

REDUKSJON I BIFANGST AV KONGEKRABBE I ROGNKJEKSFISKET VARANGERFJORDEN VÅREN 2007

Atferdsstudier og komparative fiskeforsøk med garn
påmontert et panel med finmasket notlin
og standard rognkjeksgarn

Dag M. Furevik¹⁾, Jostein Saltskår¹⁾, Svein Løkkeborg¹⁾, Anne-Britt Skar
Tyssealand¹⁾, Stian Stiansen¹⁾, Terje Jørgensen¹⁾ og Gjermund Langedal²⁾

- 1) Havforskningsinstituttet
- 2) Fiskeridirektoratet



INNHOLDSFORTEGNELSE

INNLEDNING	5
MATERIALE OG METODER.....	6
RESULTATER	8
Fiskeforsøk	8
Atferdsforsøk.....	9
DISKUSJON	13
Fiskeforsøk	13
Atferdsforsøk.....	14
REFERANSER	15

INNLEDNING

Fiske etter rognkjeks har hatt en nedadgående trend i utviklingen siden 2000, både med hensyn til antall deltagende fartøy og landet fangstmengde (Tabell 1). Årsaken til den negative utviklingen skyldes flere faktorer, blant annet varierende tilgjengelighet og markedspris. For Finnmark sin del er det lite tvil om at problemene rundt bifangst av kongekrabbe i garnfiske etter rognkjeks har vært sterkt medvirkende til at flere rett og slett har gitt opp. Bifangstregistreringer har gitt klare indikasjoner på at bifangst av kongekrabbe i rognkjeksfisket med garn er et alvorlig og økende problem.

Tabell 1. Utviklingen i fangst og deltakelse i fisket etter rognkjeks i årene fra 2000 til 2007.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Tilvirket rogn (tonn)	24	90	71	66	117	73	35	22
Utilvirket rogn (tonn)	327	683	813	617	509	379	300	303
Totalt fersk rårogn (tonn) ¹	357	794	901	699	654	469	343	330
Rund vekt (tonn) ²	2.392	5.321	6.034	4.681	4.383	3.144	2.301	2.209
Antall fartøy	299	512	659	729	583	409	260	231

¹ Summen av utilvirket rogn (rårogn) = tilvirket rogn omregnet til utilvirket rogn (omregningsfaktor 130/105) + utilvirket rogn.

² Tonn rundvekt inkluderer også fangst av rognkall. Omregningsfaktoren fra utilvirket rognkjeksrogn til rundvekt er 6,7.

Kilde: Fiskeridirektoratets landings- og sluttseddelregister, Konesjons- og deltagerregister per 04.11.07.

Prosjektet ”Kongekrabbe seleksjon” ble igangsatt sommeren 2002, og er finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF), Havforskningsinstituttet og daværende Ordningen med fiskeforsøk og veiledningstjeneste. Havforskningsinstituttet er faglig ansvarlig, mens Fiskeridirektoratet er koordinator i prosjektet. Prosjektet har også en bredt sammensatt referansegruppe som i hovedsak bidrar i arbeidet med prioritering og evaluering.

Tradisjonelt har det utelukkende vært benyttet garn i kommersielt fiske etter rognkjeks. Det var derfor mest naturlig å vurdere modifiseringer av denne redskapstypen. Våren 2003 utførte Havforskningsinstituttet en feltstudie for å kartlegge problemstillingen vedrørende kongekrabbe i rognkjeksfisket, og vurderte hvorvidt ”stolpegarn-teknologien” var overførbart til rognkjeksfiske. Sammen med prosjektets referansegruppe ble det besluttet å videreføre forsøkene med stolpegarn i fiske etter rognkjeks våren 2004. Det ble ikke oppnådd et godt nok resultat til å foreslå bruk av denne teknologien (Furevik et al. 2004).

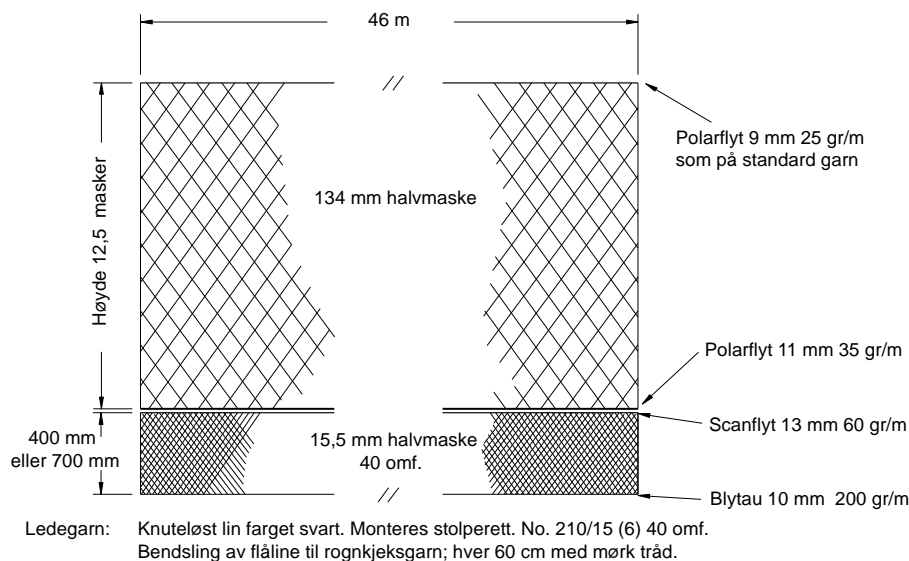
Etter søknad fra Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet innvilget FHF og Innovasjon Norge finansielle rammer for å fortsette arbeidet med å søke løsninger rundt problematikken med høy bifangst av kongekrabbe i rognkjeksfiske med garn. Dette arbeidet ble gjennomført i perioden 2005 – 2006. Hovedelementet i videreføringen var satsing på et fangstkonsept med basis i ruseprinsippet, men det ble også gjort innledende forsøk med rognkjeks-garn påmontert

et finmasket panel nede. De innledende forsøkene med garn indikerte at en fikk redusert bifangsten av kongekrabbe til et minimum, samtidig som en opprettholdt noenlunde samme fangst av rognkjeks. Prosjektets referansegruppe besluttet å videreføre forsøkene med garnpanel, og etter søknad for 2007 bevilget FHF gjennom Villfiskforum midler til komparative redskapsforsøk og studier av rognkjeksens atferd ved bruk av akustiske sendere og utplasserte lyttebøyer. Disse forsøkene ble gjennomført våren 2007.

MATERIALE OG METODER

Redskapsforsøkene og atferdsstudiene ble utført i Bugøynesområdet i Varangerfjorden i perioden 14.05. – 06.06.07. Det ble brukt en 18 fots plastbåt med garnspill (blokk) for haling. Garnene ble satt over baugen. En 35 fots sjark ble brukt til håndtering av lyttebøyene brukt i atferdsstudiene. Under forsøkene samarbeidet vi med lokale fiskere som hadde lang erfaring med rognkjeksfisket i området.

Garnene ble satt ut på tradisjonelle rognkjeksplasser på samme måte som konvensjonelle garn. Forsøkgarnene ble påmontert et panel nede med to forskjellige høyder, 40 cm og 70 cm. I Figur 1 er vist et panel montert på et rognkjeksgarn. Figur 2 viser et 40 cm panel påmontert et standardgarn.



Figur 1. Rognkjeksgarn påmontert ledegarn nede.

Garn ble satt ut i lenker slik som tradisjonelle rognkjeksgarn. Hver garnlenke bestod av to forsøkgarn og to standardgarn. Parene ble montert sammen med en avstand på ca. 5 m slik at det ene paret ikke skulle kunne påvirke fangsten på det andre. Totalt hadde vi 80 garn til disposisjon, hvorav 40 var standardgarn, 20 garn hadde panel med 40 cm høyde og 20 hadde panel med høyde 70 cm.



Figur 2. Standardgarn påmontert et 40 cm panel.

Atferdsstudiene ble utført i et grunt område rett nord av Bugøynes. Utstyret som ble brukt til posisjonering er produsert av et kanadisk firma (Vemco). Tre lyttebøyer ble plassert triangulært i forhold til hverandre i sjøen med en avstand på ca. 350 m. Mottaker ble montert på land og tilhørende programvare på pc ble benyttet for å styre/overvåke utstyret.

Rognkjeksene ble påmontert en akustisk sender (Figur 3), som i tillegg til dybde ga posisjon i forhold til lyttebøyene. Posisjonene ble logget med tre minutters mellomrom ved lytting på alle ni tilgjengelige frekvenser og ellers ideelle forhold. Det ble totalt merket 15 fisk under forsøket, derav en rognkall. Lengden på rognkjeks varierte fra 40 til 49 cm, gjennomsnittet var 41 cm. Lengden på rognkallen var 32 cm.

Rognkjeksen ble fanget i garn i området ved lyttebøyene. Den ble raskt tatt ut av garnet, lagt i tønne med sjøvann og merket mens den ble holdt under vann. Det viste seg at dersom den ble liggende og snappe luft ned i magen fikk den problemer med å komme seg ned fra overflaten. Alle fiskene ble sluppet midt i forsøksområdet og de fleste dykket straks ned.



Figur 3. Akustisk merke festet med tynn ståltråd ved ryggfinne med plastplate som støtte.

RESULTATER

Fiskeforsøk

Totalt ble det halt 26 parvise lenker med 70 cm panel og 35 parvise lenker med 40 cm panel. I forhold til standardgarn ble fangstene av rognkjeks redusert med 9 % og 11 % i forsøksgarn med henholdsvis 40 cm og 70 cm høye notpanel. Ved å bruke 40 cm og 70 cm høye notpanel ble bifangsten av kongekrabbe redusert med henholdsvis 48 % og 77 % (Tabell 2).

Tabell 2. Totalfangst og gjennomsnittsfangst av rognkjeks og kongekrabbe.

	Rognkjeks		Kongekrabbe	
	Totalt antall	Gj.sn. 2 garn	Totalt antall	Gj.sn. 2 garn
70 cm panel	412	15,9	46	1,8
Standardgarn	464	17,9	200	7,7
40 cm panel	503	14,4	276	8,7
Standardgarn	555	15,9	529	15,6

Maksimum fangst av kongekrabbe i to garn med 70 cm panel var 9 stk., mens to standardgarn hadde maksimum fangst på 75 stk. For garn med 40 cm panel var tilsvarende 79 stk. og 161 stk.

Vi ser av Tabell 2 at fangstene av rognkjeks i garn med 70 cm panel var gode sett i forhold til standardgarn. Det samme kan sies om garn med 40 cm panel. Fangstene av kongekrabbe er lav i garn med 70 cm panel, men relativt høy i garn med 40 cm panel.

For begge panelhøyder, men særlig for garn med 70 cm panel, viste det seg at krabben ofte var fanget ved enden av garnet eller i garnskjøtene. Dette så vi hadde sammenheng med de kraftige skjøtene (knutene) som kom når garnene ble satt sammen (Figur 4). Årsaken til de grove skjøtene er sammenføyningen mellom panelene hvor det er tykkere tau med flyteelement. Garnbussen heftet seg lett i disse knutene slik at den ble dradd med mot bunnen av skjørtet, og da ble effekten av dette sterkt redusert og krabben gikk seg fast. I tillegg heftet også garnbussen seg av og til i knutene som bandt fløyttelnene sammen (Figur 2). Dette problemet kan løses, og da vil krabbefangstene antagelig bli betydelig lavere og rognkjeksfangstene høyere. Det vil også gi en betydelig reduksjon i krabbefangst for garn med 40 cm panel.

Et gjennomgående trekk var at panelgarnene var betydelig renere enn standard garn. Det vil si at det var betydelig mindre tare og ”bunnskit” i disse garnene. Figur 5 viser et standard garn som hales i land for rengjøring. Figur 6 viser et forsøksgarn som har betydelig mindre tare og ”bunnskit” på seg. Begge disse garnene sto på samme lenke.



Figur 4. Kraftige knuter i garnskjøtene.



Figur 5. Standardgarn.

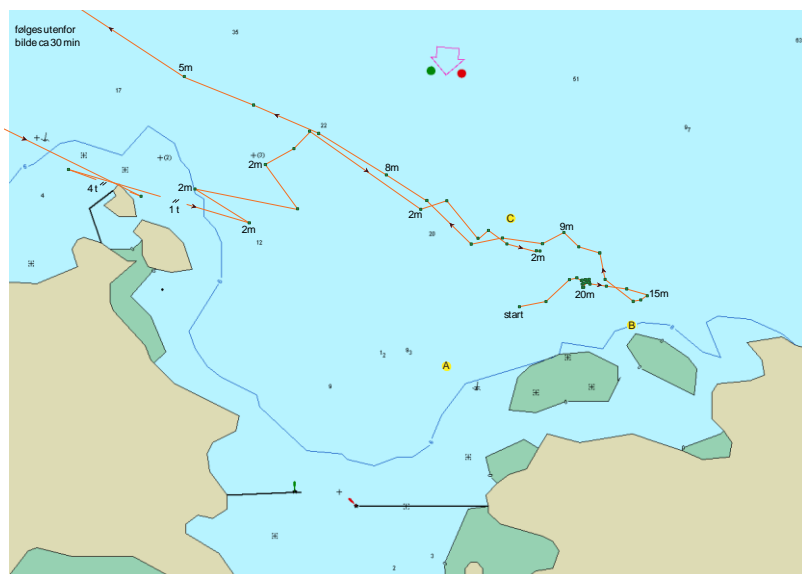


Figur 6. Forsøksgarn.

Atferdsforsøk

Figur 7, 8 og 9 a, b og c viser vandringene til rognkjeks fanget, merket og satt ut i området rett nord for moloen i Bugøynes. Legg merke til at det er forskjellig målestokk på kartene.

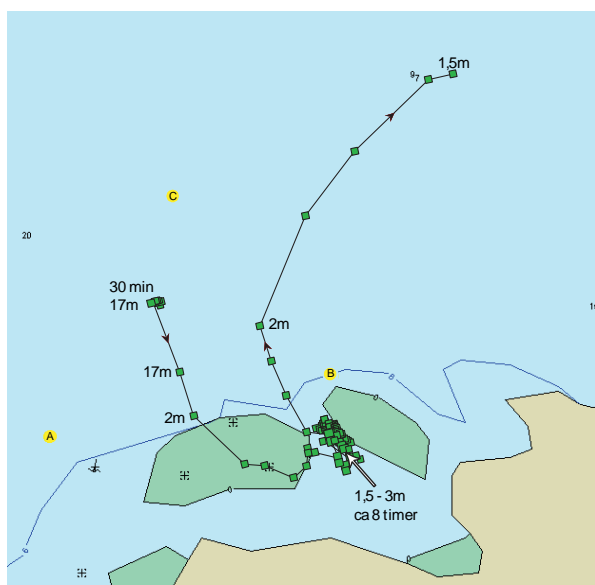
I videre presentasjon av resultater og diskusjon refererer rognkjeksnummer til figurnummer.



Figur 7. Observasjoner av rognkjeks nr. 7 de først 8,5 timene etter merking. Avstand bøye A til B 345 m. Blå linje 6 m dybde kote.

Da rognkjeks nr. 7 ble sluppet 4. juni. kl. 09.26, dykket den umiddelbart og lå relativt i ro på ca. 20 m dyp. Etter 2,5 timer svømte den østover på 9 -15 m dyp, før den snudde og svømte i nordvestlig retning. Den svømte pelagisk (2 - 5 m) i en lang sløyfe og kom tilbake nesten på samme kurs og på samme dyp som den vandret ut. Gjennomsnittshastighet ved pelagisk vandring nordvestover var 0,47 m/s (minkende høyvann). På tilsvarende kurs i østlig retning hadde den en hastighet på 0,49 m/s og vannstanden var økende.

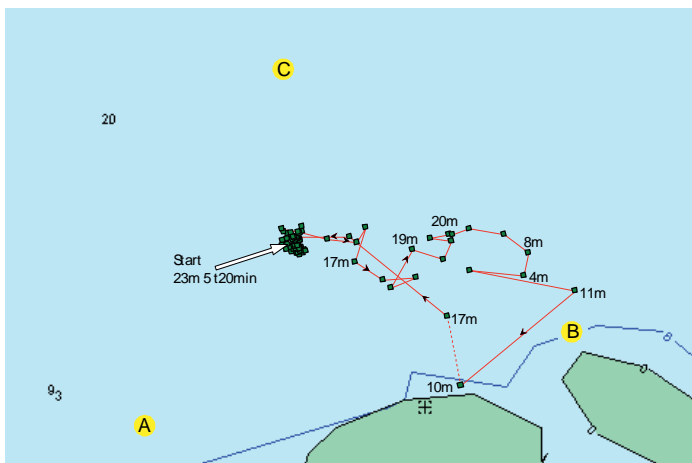
Rognkjeks nr. 7 var senere inne med sporadiske posisjoner frem til 5. juni kl. 11.24. Den var da i området med bøyene på ca. 18 m dyp.



Figur 8. Observasjoner av rognkjeks nr. 8 de første 10 timene etter merking. Avstand bøye A til B 345 m. Blå linje 6 m dybde kote.

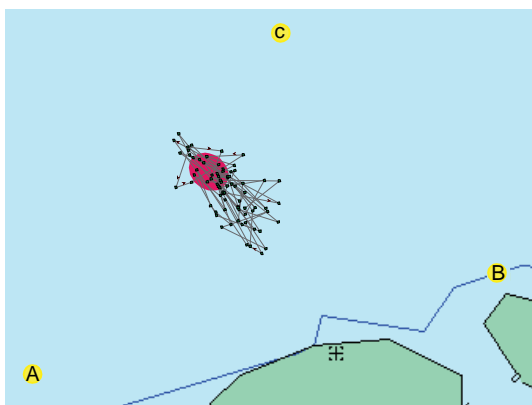
Rognkjeks nr. 8 ble sluppet 04. juni kl. 08.24 og også den dykket direkte ned til bunn (ca. 17 m) og lå rolig i 30 min. Den svømte så sørover mot en grunne og over denne og kom litt dypere på den andre siden av grunnen. Den svømte så mellom grunnene og ble liggende der på 1,5 – 3 m dyp i 8 timer. Dette er trolig gyteatferd. Klokken 18 vandret den ut nordøst i overflaten hvor vi mistet kontakt med den. Tidspunkt for start av vandring samsvarer med økende høyvann. Svømmehastigheten økte fra ca. 0,25 m/s i nærheten av grunnen til 0,64 m/s for pelagisk vandring mot nordøst.

Rognkjeks nr. 9 ble sluppet 1. juni. kl. 12.39. Denne oppholdt seg i området helt frem til 5. juni kl. 11.22, og svømmeatferden er derfor delt i tre (Figur 9a, b og c).



Figur 9a. Observasjoner av rognkjeks nr. 9 de første 7 timene etter merking. Avstand bøye A til B 345 m. Blå linje 6 m dybde kote.

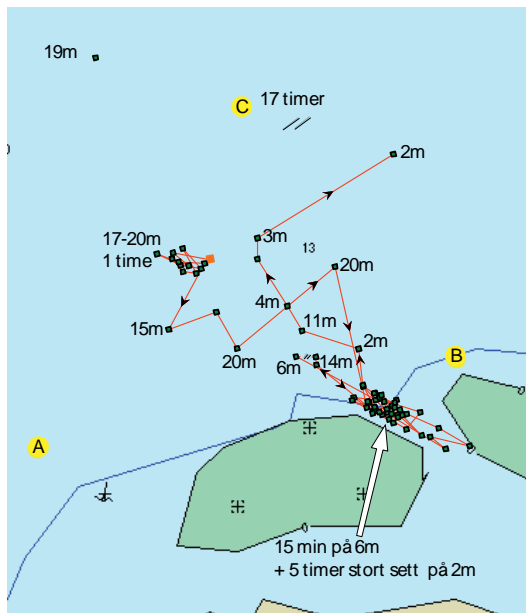
Etter slipping dykket rognkjeksen straks og la seg i ro 5 timer og 20 min. på ca. 23 m dyp (Figur 9a). Ved høyvann (klokken 18.06) svømte den opp til 13 m dyp og startet vandring. Den tok så en sløyfe først mot øst og deretter mot sør mot grunnen, før den var tilbake i området der den ble sluppet. Denne runden tok ca. 1,5 timer og underveis var rognkjeksen oppe på 4 m dyp.



Figur 9b. Observasjoner av rognkjeks nr. 9 (del 2). Avstand bøye A til B 345 m. Blå linje 6 m dybde kote.

Figur 9 b viser atferd fra 2. juni klokken 11.00 – 24.00. Den består av en periode med søkende aktivitet fra kl. 11.00 til 16.00 (punkter med linje på figur). Fisken vandret frem og tilbake på ca. 15 m dyp, men hadde en posisjon der den var oppe på 5 m (kl. 15.11). Rødfarget område viser en periode med roligere atferd fra kl. 16.00 til 24.00. Dypet var der ca. 18 m (høyvann kl. 18.00).

Tiden fra 1. juni kl. 19.30 til 4. juni kl. 07.00 besto av perioder hvor fisken lå rolig i et mindre område for så å bevege seg rundt i et noe større område som vist i Figur 9b. Fisken oppholdt seg innenfor bøyene hele perioden.



Figur 9 c. Observasjoner av rognkjeks nr 9 (siste del). Avstand bøye A til B 345 m. Blå linje 6 m dybde kote.

Rødt merke i Figur 9c markerer start 4. juni klokken 08.27. Fisken lå rolig på 17-20 m dyp i ca en time. Den beveget seg så langs bunnen mot grunnen. Oppholdet ved grunnen varte i 14 min på 5,5 m dyp. Videre beveget den seg mot nordvest samtidig som den gikk dypere. Den kom tilbake til grunnen etter ca. 1 time. Så oppholdt den seg ved grunnen i 4 timer og 50 min på 2-5 m dyp (for det meste ca. 2 m). Dette er trolig gyteatferd.

Rognkjeksens svømte ut fra grunnen kl.17.20 på økende høyvann på 11 m dyp ellers, gikk den nær overflaten. Svømmehastigheten økte fra 0,1 m/s til 0,43 m/s ved vandring nordøstover. Under den pelagiske vandringen er gjennomsnittlig svømmehastighet beregnet til 0,23 m/s. Etter ca. 17 timer var fisken igjen tilbake, 5. juni klokken 11.22 på 19 m dyp, som antageligvis er nær bunnen. Det var ingen flere sikre observasjoner av fisken, men det ble registrert ping på enkelt bøyer helt fram til forsøksslutt 6. juni. Dette indikerer at denne fisken har vært i området.

Seks av de 15 merkete fiskene, deriblant kallen, svømte umiddelbart ut av observasjonsområdet, og observasjonene av disse var for sporadiske og usikre for videre analyse. Kallen

stoppet å sende signaler kort tid etter den dykket ned til bunnen. Den kan enten ha svømt for langt utenfor området eller ha vært i skygge for lyttebøyene.

De resterende ni fiskene svømte alle rett ned til bunnen etter merking. Alle fiskene oppholdt seg helt rolig i en periode fra 30 min til 5,5 timer. Disse periodene skilte seg tydelig fra annen atferd, da endringene i dybderegistreringene kun gjenspeilte endringer i tidevannet. Direkte etter denne perioden så fiskene ut til å undersøke havbunnen ved å bevege seg frem og tilbake i alle retninger med økende distanse. Alle fiskene gjennomførte minst en kort (<3 min) vertikalvandring opp til 5 - 6 m, som i de fleste tilfeller ble etterfulgt av en vandring mot land eller ut fra land i østlig eller vestlig retning.

De tre fiskene som ble sluppet 5. juni kl. 22.45 hadde tilnærmet lik atferd. Etter å ha oppholdt seg i ro på bunnen (14 - 16 m) i ca 2 timer, vandret de langs land (11-14 m) i østlig retning. Ca kl 01.30 vandrer alle tre fiskene ut fra land på 2 - 9 m dyp. Etter en time uten registreringer befinner så to av fiskene seg ca 300 m nord for bøye C, på vei vestover på henholdsvis 31 og 20 m dyp. Den tredje fisken merket 5. juni kommer tilbake etter 1,5 timer, men på 6 m dyp på vei mot land og bøye B.

En av fiskene oppholdt seg tett ved bøye B i hele perioden, noe som medførte svært mange feilslag og usikre posisjoner. Kun dybde data fra denne fisken kunne brukes. Denne fisken ble fanget i et rognkjeksgarn.

En fisk vandret etter 1 time og 39 min inn mellom grunnene ved bøye B og forsvant. Dybderegistreringene den påfølgende dagen kl. 03.39-08.20 viste at den befant seg på 5-7 m dyp, noe som indikerer gyting. Grunnet mye refleks fra grunnene fikk vi ikke noen sikre posisjoner.

DISKUSJON

Fiskeforsøk

De fleste forsøkslenkene er tatt med i resultatdelen. Bare noen få er utelatt, og det er først og fremst på grunn av dårlig vær som gjorde at sammenligningene ble svært usikre fordi deler av garnlenken ble kastet opp i bølgene.

For fangst av rognkjeks i garn med 70 cm panel er det en liten reduksjon i forhold til standardgarn, men sett i lys av fordelene med reduksjon i krabbefangstene og betydelig mindre ansamlinger av tare og "bunnskit", mener vi at dette kan være et godt alternativ som kan anvendes i et kommersielt fiske. I de tilfeller hvor garnbussen hektet i de grove knutene, får vi en reduksjon i garnets fangstareal som igjen kan redusere fangst av rognkjeks noe. Reelt sett kan derfor fangstforskjellene være mindre enn det som fremkommer her.

Også for garn med 40 cm panel er det bare en liten reduksjon i fangst av rognkjeks, men her indikerer resultatene at krabbefangstene er for høye til at vi kan tilråde bruk av panel med denne høyden. Garnene med 40 cm panel var i perioden mest utsatt for dårlig vær og dette kan ha gitt noe mer krabbefangst enn ellers.

Resultatene i dette forsøket indikerer at panel med 70 cm høyde er omkring den optimale høyden når vi vurderer fangst av rognkjeks, bifangst av kongekrabbe og operasjonelle forhold for garn med panel med standard garn.

Det som videre bør utprøves er garn med panel på 70 cm høyde, muligens også med en annen høyde mot standard garn. Vi må også få tynnere og mykere fløyt i skjøt mellom panel og garn. Også skjøtene mellom garnene må lages/utføres på en måte som minimaliserer at garnbussen hefter seg i dem. Samlet sett er det sannsynligvis mulig å forbedre konseptet ytterligere med hensyn til effektivitet og brukervennlighet

Atferdsforsøk

I atferdsstudiene ser vi at rognkjeksene i kortere eller lengre perioder ligger i ro. Dette kan ha sammenheng med gyting. Det er også kjent fra litteraturen (Bertelsen 1994) at rognkjeksene er en porsjonsgyter som legger egg på nytt hos nye hanner.

Det ser ut til at rognkjeksene ofte svømmer pelagisk like under overflaten når skal forflytte seg. For rognkjeks nr. 3 og 4 var tidspunktet for pelagisk vandring 4. juni kl. 17.20 – 18.00 for begge. Dette var kort tid før maksimalt høyvann etter tidevannstabellen for Vardø. Rognkjeks nr. 2 vandret pelagisk mot nordvest ved minkende vannstand, for så å komme tilbake på nesten same kurs ved stigende vannstand.

Det ble ikke gjort strømmålinger under forsøket, så vi har ikke noen sikker formening om strømvariasjoner. Ser vi på morfologien til denne fisken, er det tvilsomt om den i det hele tatt klarer å opprettholde en hastighet på 0,43–0,64 m/s, og den bruker derfor tidevannet aktivt til forflytning. Forflytningen rognkjeksene gjør nær overflaten forklarer også hvorfor det tidvis fanges rognkjeks i kilenøter beregnet for laks. (Furevik. et al 2004, Bertelsen 1996).

Etter merking synes de fleste fiskene å ha en periode hvor de ligger rolig. Denne atferden kan være en følge av selve merkingen og en akklimatisering før den gjenopptar naturlig atferd. Den blir derfor ikke ansett som naturlig atferd og er ikke tatt med i analysene. Flere av de merkete fiskene forsvant relativt fort ut av forsøksområdet, men kan deretter ha lagt seg til ro på bunnen utenfor tilgjengelig område.

Det er funnet eksempler der fisken ligger rolig på grunnen, noe som kan være gyteatferd. Vi fant også perioder der fisken ligger rolig dypere, noe som kan være gyting eller hvile. Aktiviteten til fisken varierer mellom perioder med lite bevegelse, perioder med større bevegelse og pelagisk vandring.

De akustiske merkene som ble brukt i dette forøket hadde sensor for å kunne måle dyp ned til 34 m. Flere av merkene ga dybderegistreringer som i perioder var feil, og noen ga ingen registreringer. Dette tyder på at fisken har vært dypere enn dybdesensoren tåler. Eventuelle videre undersøkelser bør gjennomføres med merker som tåler høyere trykk da rognkjeksens tidvis svømmer på dyp større enn 30 m. Flere av fiskene svømte raskt opp til 2 - 4 m og rett tilbake til bunn. Disse vertikale vandringene var av så kort varighet at dybderegistreringer bør foretas oftere enn hvert tredje minutt. Det vil også være interessant å kunne følge rognkjeksens vandring aktivt fra fartøy med mottaksutstyr.

Det er vanskelig å posisjonere fisk som befinner seg mellom stein og grunner nøyaktig ved hjelp av VEMCO-systemet. Nøyaktig posisjonering forutsetter "fri sikt" til alle tre lyttebøyene. Reflekser fra fjell og stein i nærheten gir lett feilposisjonering. Posisjoner som åpenbart er feil ble fjernet før dataene ble analysert.

Fiskens atferd, horisontal og vertikal bevegelse i vannsøylen anses som viktig informasjon i arbeidet med å optimalisere fangstredskap. Kunnskapen som her fremkommer stemmer godt overens med data fra redskapsforsøk.

En kan også vurdere om en ut fra atferdsdataene kan sette rognkjeksgarnene nær overflaten. En vil da med standard garn unngå både krabbe, tare og skit, men som en har sett tidligere på stolpegarn, har rognkjeksens da en mulighet for å gå under garnet. I tillegg kan en få problemer med å få tillatelse på grunn av mulig bifangst av laks, og det må også tas hensyn til båttrafikken.

REFERANSER

Bertelsen, B. 1994. Bestandsutvikling og bestandsstruktur hos rognkjeks og rognkall (*Cyclopterus lumpus* L) i Sifjorden i Troms, og maskeseleksjon og fangsteffektivitet ved garn- og rusefiske etter arten. Fiskerikandidatoppgave i fiskeriteknologi, Norges Fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø, Desember 1994.

Bertelsen, B. 1996. Utvikling av et fangsteffektivt, rasjonelt og selektivt ruseredskap for fiske etter rognkjeks (*Cyclopterus lumpus* L.). NFR-prosjekt 074-95. Selfi AS, Postboks 746, 9001 Tromsø.

Furevik, D.M., Langedal, G. 2004. Reduksjon i bifangst av kongekrabbe i rognkjeksfisket - Varangerfjorden våren 2004. Rapport, Havforskningsinstituttet, Bergen.