

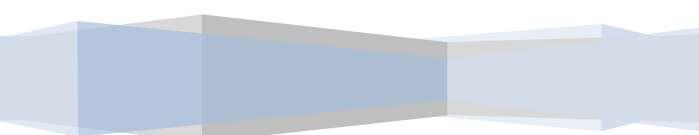


Havforskningsinstituttet

Kongekrabbe i norsk sone

Bestandstaksering og rådgivning 2019

Jan H. Sundet
Carsten Hvingel
Ann Merete Hjelset



Oktober 2019

Rådgivning

Råd for 2020

Grunnlag for rådgivning: For å sikre lavest mulig spredning utenfor kvoteregulert område bør bestanden beskattes relativt hardt. For samtidig å nå målsetningen om å opprettholde ressursens reproduktive evne og å sikre grunnlaget for et langsiktig fiskeri, bør beskatningen ha en lav sannsynlighet (maksimalt 35%, basert på modellsimuleringer) for å overskride F_{lim} . I tillegg bør risikoen for at bestanden kommer under B_{lim} være lav (10%).

Anbefaling, kvoteregulert område: Havforskningsinstituttet (HI) anbefaler at den totale fangsten for 2020 ikke overstiger 1530 tonn. Dette korresponderer med en estimert sannsynlighet på 35% for at fiskeridødeligheten overskrider F_{lim} , og sikrer en lav risiko for at bestanden faller under B_{lim} ved utgangen av 2020. Alternative fangstopsjoner med tilhørende framskrivninger og risikoberegninger er:

Fangstopsjon 2020 (tonn)	1000	1250	1500	1750	2000	2250
Risk bestand < B_{lim}	3 %	4 %	4 %	4 %	6 %	8 %
Risk fiskeridødelighet > F_{lim}	4 %	16 %	31 %	48 %	67 %	79 %
Risk bestand2020 < bestand2019	47 %	55 %	59 %	63 %	70 %	76 %
Bestandsstørrelse (B/B_{msy}), median	0.88	0.82	0.78	0.75	0.69	0.66
Produktivitet (% av MSY)	98 %	94 %	91 %	86 %	76 %	66 %

Anbefaling, utenfor kvoteregulert område: HI anbefaler at det frie fisket opprettholdes for å redusere videre spredning.

Perspektiv: Bestandsstørrelsen er for tiden estimert til å være 90% av B_{msy} . Med gjeldende forvaltningsmål vil framtidig bestandsstørrelse ligge nærmere B_{lim} (30% av B_{msy}), og forventet langsiktig utbytte i kvoteregulert område vil da være i størrelsesorden 700-1100 tonn per år. Det er derfor sannsynlig at fangstene må reduseres i årene fremover.

Forvaltningsmål

Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) har definert forvaltningsmål for kongekrabbeforvaltningen i og utenfor det kvoteregulerte området. *Innenfor:* å opprettholde et langsiktig kommersielt fiskeri samtidig med at spredningen vestover begrenses til et minimum. *Utenfor:* holde en lavest mulig krabbebestand gjennom et fritt fiskeri.

Grunnlaget for rådgivningen

Spredningen ut fra kvoteregulert område er primært avhengig av tettheten av krabbe og vil øke med økende bestand. Lav spredning forutsetter derfor en lav bestand og fiskeritrykket bør derfor være høyere enn det som typisk anvendes i fiskeriforvaltningen for å maksimere fangstene over tid. Når bestanden reduseres gjennom et relativ høyt fiskeritrykk øker variasjonen i rekruttering og i potensielt utbytte i fisket, og dermed grunnlaget for et langsiktig fiskeri. Det er derfor en avveining mellom «liten spredning» og et stabilt og produktivt fiske. NFD har ikke definert hvordan balansen mellom spredningsrisiko og stabilitet i fisket skal vektas. Havforskningsinstituttet tolker det samlede forvaltningsmålet for bestandsstørrelse som: den minste bestand som over tid er i stand til å

opprettholde et relativt stabilt uttak. Dette fører til følgende prioriterte målbare referanser som basis for rådgivningen (prioritet 1 må alltid være oppfylt):

1. Nedre grense for bestandsstørrelse, B_{lim} : Modellerte simuleringer har vist at ved bestandsstørrelser under $0,3B_{msy}$ er det økt risiko for rekrutteringssvikt og variasjonen i potensiell fangst vil variere mye fra et år til det neste, hvilket ikke er i overensstemmelse med forvaltningsmålet om «et langsiktig kommersielt fiskeri». B_{lim} settes til $0,3B_{msy}$ og det bør være en lav risiko (lavere enn 10%) for at denne grensen overskrides.
2. Øvre grense for fiskeridødelighet, F_{lim} : Den fiskeridødeligheten (beskatningsgraden) som driver bestanden mot B_{lim} ($0,3B_{msy}$) defineres som F_{lim} og er lik $1,7F_{msy}$. Stabiliteten i fisket reduseres kraftig (årsvariasjonen i fangstutbyttet stiger) når fiskeridødeligheter ligger over F_{lim} over lengre tid. F_{lim} anses derfor som en øvre grense, hvor risikoen for overskridelse bør være lav (maksimum 35%).

Forutsetninger:

Beregningene som danner basis for rådgivningen forutsetter blant annet:

- At skadet krabbe er inkludert i kvoten.
- At minstemålet på 130 mm ryggskjoldlengde opprettholdes for hannkrabber.
- At bærekapasiteten per arealenhet for kongekrabbe i det kvoteregulerte område ikke har endret seg vesentlig over tid.
- At bestanden ikke sprer seg i vesentlig grad ut over kvoteregulerte område.
- At det ukjente uttaket fra bestanden (bifangst, fritidsfiske, ulovlig fiske etc.) er tilnærmet konstant fra år til år, og av ubetydelig størrelse i forhold til totalkvoten.

Status - bestand og beskatning 2019, sammendrag

Bestandsstørrelse

Biomassen av hannkrabber (≥ 130 mm ryggskjoldlengde) er redusert siden 2015. Det er en beregnet 3% risiko for at bestanden er under B_{lim} i 2019.

Fiskeridødelighet

Med en kvote på 1400 t vil det i 2019 være 13% risiko for at fiskeridødeligheten overskrider F_{lim} .

Produksjon/uttak

Bestandens nettoproduksjon i 2019 (ny biomasse som er tilgjengelig for fisket) er estimert til 1415 tonn (+/- 37%). Kvoten på hannkrabber inkludert skadet krabbe for 2019 var 1400 tonn.

Stabilitet

Høy fiskeridødelighet begrenser spredningspotensialet vestover, men fører samtidig til en redusert bestand. Dette vil øke variasjonen i forventet fremtidig fiskeriutbytte. Års-variasjonen i forventet fangst øker eksponentielt når fiskeridødeligheten blir større enn F_{lim} . I 2019 er det en moderat 13% risiko for at F ligger over F_{lim} .

Beskatningsmønster og gytebestanden

Gjennomsnittsstørrelsen og mengden av kjønnsmodne hunnkrabber er redusert etter oppstarten av det kommersielle fisket og etter at det ble innført kvote på hunnkrabber (2008). Minstemålet på hunnkrabber er i dag 130 mm ryggskjoldlengde innebærer at en hunnkrabbe i gjennomsnitt vil kunne gyte 3–4 ganger i løpet av sitt kjønnsmodne liv.

Spredning og økosystemeffekter

Spredningen av kongekrabbe vest for det kvoteregulerte området ser ikke ut til å ha endret seg vesentlig de senere årene. Det frie fisket vest for Nordkapp ser dermed ut til å ha effekt både gjennom å redusere hastigheten på spredningen og ved at fisket bidrar til holde tettheten på et lavt nivå.

Det dukker likevel stadig opp rapporter om nye funn av krabben langs kysten i hele Troms fylke. I løpet av sommeren 2019 er det også tatt betydelige fangster av kongekrabbe i Balsfjorden ved Tromsø og dette området ser ut til å bli et nytt «hot spot» for kongekrabbe i frifiske-området.

Forskning indikerer at kongekrabben kan forandre bunnfaunaen ved at artssammensetningen endres og store individer av arter som muslinger og sjøstjerner forsvinner. I tillegg reduseres biomassen av bunnfauna (Oug et al 2011, Fuhrmann et al 2015). Det kan også skje strukturelle endringer i bunnsedimentet som forringer leveforholdene for enkelte viktige arter i stoffomsetningen på bunnen (Oug et al 2017).

Bakgrunn og bestandstaksering

Historiske kvoter og anbefalinger

Siden 2009 har det skjedd en del endringer i måten vi gjennomfører bestandstakseringen på. Vi gikk fra å benytte tetthetsmål basert på trålindekser, til å benytte en survey- og en populasjonsmodell i utviklingen av rådene (Tabell 1). Tidligere ble råd og kvoter gitt i antall krabber og overgangen til å benytte tonn skjedde i løpet av 2008/2009. I 2011 ble også minstemålet på hannkrabber for fangst endret fra 137 til 130 mm ryggskjoldlengde, og fra 2017 ble minstemålet for hunnkrabber redusert fra 130 til 120 mm ryggskjoldlengde, men økte igjen til 130 mm i 2019. På grunn av manglende datagrunnlag gis det ikke kvoteanbefaling på hunnkrabber.

Tabell 1. Anbefalte kvoter, endelige totalkvoter og landinger hvert år av hann- og hunnkongekrabbe fra det kvoteregulerte området i tidsrommet 2009–2019.

År	Kommentarer	Anbefalt Kvote	Fastsatt Kvote	Landet hannkrabbe (tonn)	Landet hunnkrabbe (tonn)
2009	Anbefalt beskatningsgrad – 50 % av fangstbar bestand	600 t	1185 t	1 395	54
2010	Tok i bruk nye modeller i rådgivning	0 ¹⁾	900 t	832	36
2011	Kvoteopsjoner ved forskjellige minstemål 120–137 mm	900 – 1800 t	1100 t	1267	35
2012		500 t	900 t	1090	32
2013		900 t	1000 t	946	24
2014		1000 t	1000 t	1283	31
2015		1250 t	1040 t	1211	33
2016		2000 t	2000 t	2202	60
2017		1500 t	2000 t ^{*)}	1688	115
2018		1250 t	1750 t	1977	128
2019		1400 t	1400 t	1138 ^{**)}	86

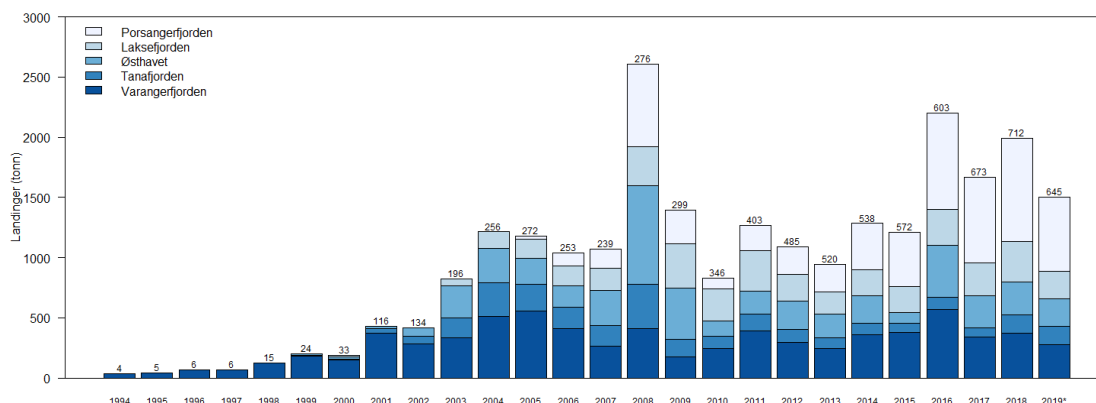
¹⁾ I 2009 ble toktet i stor grad hindret fra å ta de faste stasjonene siden det stod mye krabbebruk på de faste stasjonene. Dette kan ha bidratt til at estimatene ble langt lavere enn det som var reelt og førte til en anbefaling om ingen fiske.

^{*)} Den foreløpige anbefalingen for 2017 (i 2015) var på 2000 t, men ved justeringen etter toktet i 2016 ble anbefalingen 1500 t.

^{**)} Totale landinger per 8.10.2019.

Fiskeri

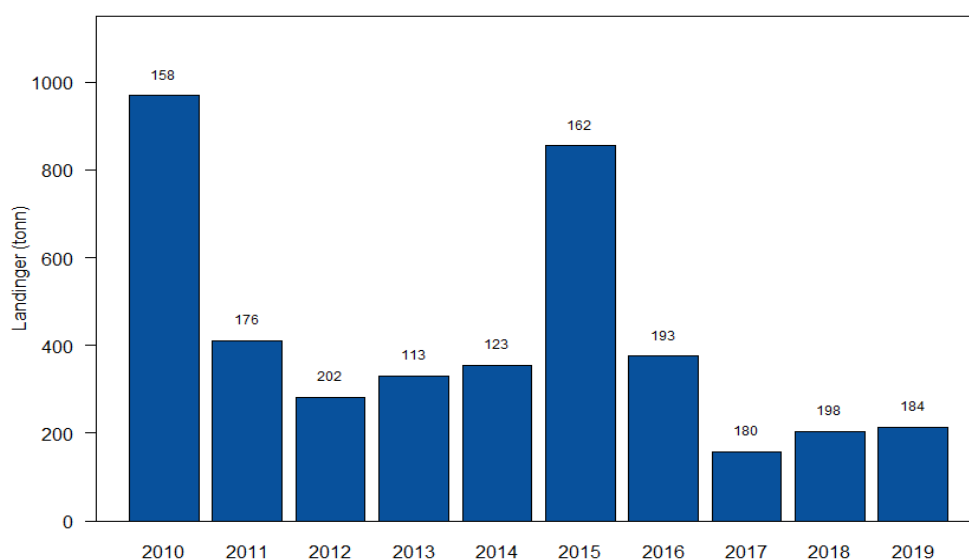
Det norske kongekrabbefiskeriet er todelt; det kvoteregulerte fisket øst for 26° Ø og det frie fisket vest for 26° Ø. Antall deltagende fartøyer er mer enn fordoblet i løpet av perioden fra 2007 til 2019 og utgjør nå nærmere 650 fartøyer. I samme periode har landingene i det kvoteregulerte fisket variert fra rundt 1000 til 2600 tonn (figur 1). Underveis i den nevnte perioden er det gjort endringer både i minstemål og fangstperiode, i tillegg til at det er innført kvoter på hunnkrabbe. Varangerfjorden har inntil nylig vært det viktigste fangstfeltet, men er i løpet av de siste par årene forbigått av Porsangerfjorden (Figur 1).



Figur 1. Registrerte landinger av hannkongekrabbe fra det kvoteregulerte området i tidsrommet 1994 –2019 fordelt på områder (Kilde: Norges Råfisklag). Tallene på toppen av kolonnene angir antall deltagende fartøy. Landingene i 2019 er ekstrapolert slik at totale landinger tilsvarer kvoten for 2019.

En stadig større andel av landet krabbe blir omsatt levende. Dette har ført til økte priser til fisker, og verdien av dette fiskeriet har gjort det til et viktig fiskeri for enkelte lokalsamfunn og hele regionen Øst-Finnmark. Ifølge Norges Råfisklag (T. Ripman, pers. kom.) forventes eksportverdien av kongekrabbe i 2019 å utgjøre bortimot 570 millioner kroner.

Det frie fisket vest for 26° Ø kom i gang i 2007 og har variert mye når det gjelder landinger og deltakelse (figur 2). Våre undersøkelser av spredningen vest for 26° Ø kom først i gang i 2010 og årlige undersøkelser har vært gjennomført siden (Figur 9 og 10).



Figur 2. Landinger av kongekrabbe i det frie fisket vest for 26°Ø i perioden 2010 – 8. oktober 2019. Tallene på toppen av kolonnene angir antall deltagende fartøy (fangsttall ikke tilgjengelig for perioden 2007–2009).

Datagrunnlaget

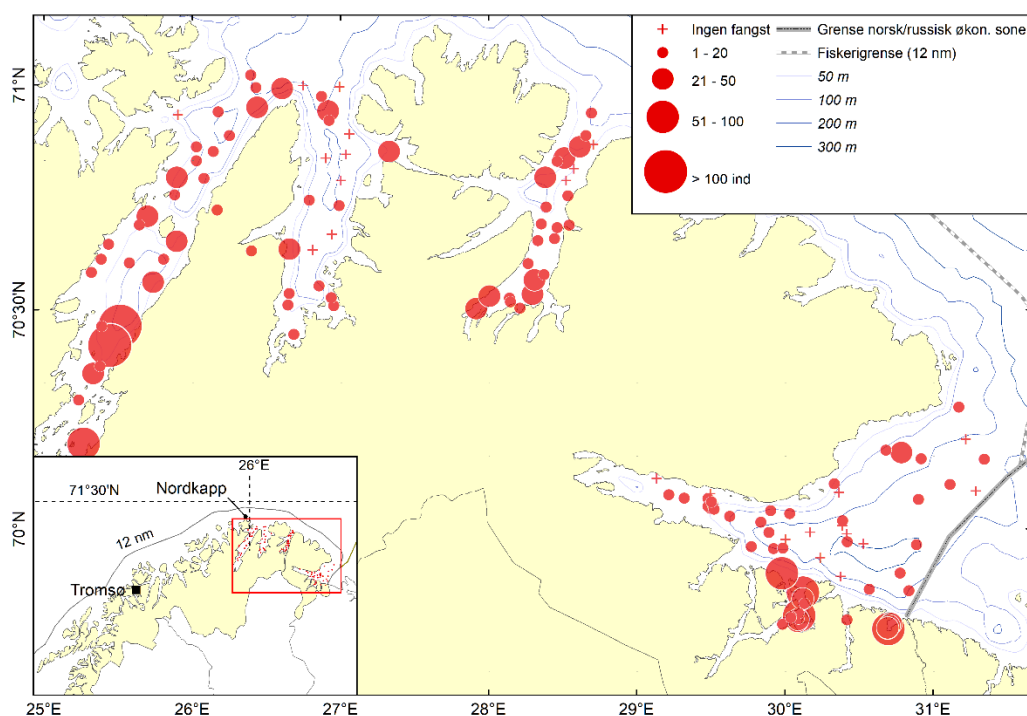
Bestandstakseringen er basert på landingsdata fra fisket (figur 1) samt to forskningstokt:

- bestandskartlegging av kongekrabbe i Varangerfjorden, Tanafjorden, Laksefjorden og Porsangerfjorden med trål og teiner, i august/september 2000–2019.
- bestandskartlegging i åpne havområder 2000–2018.

Målinger av mengde, størrelses- og kjønns sammensetning foretas på disse toktene. Indeks for bestandsstørrelse beregnes basert på fangst av kongekrabbe fra disse undersøkelsene (metodikken er beskrevet i Hvingel et al. 2012). Beregnede bestandsindekser fra tokt benyttes som viktigste datagrunnlag i en populasjonsdynamisk modell for å estimere bestandsutvikling, bestandsstatus, prognoser og risikoanalyser.

Trål og teinetokt Varangerfjorden – Porsangerfjorden 2019

Fjordene i Øst-Finnmark ble i 2019 undersøkt ved et tokt i tidsrommet 2.–19. september. Det ble til sammen tatt 123 tråltrekk (figur 3). På det samme toktet ble det fisket med teiner på 26 stasjoner. På dette toktet ble det også gjennomført en utprøving av en videorigg for telling av krabber på bunnen. Riggen slepes etter fartøyet med ca. 1 knops fart og beveger seg ca. 2–3 m over havbunnen. Resultatene så langt er lovende, og en forventer at bruken av dette redskapet vil gi bedre grunnlagsdata for rådgivningen på kongekrabbe. Det var ikke tillatt med kommersielt fiske etter kongekrabbe i det tidsrommet Havforskningsinstituttet gjennomførte sin kartlegging i fjordene i 2019. Dette ga oss god dekning i alle områder av interesse.



Figur 3. Krabbe- og kongekrabbe stasjoner og fangstmengde av kongekrabbe i fjordene i det kvoteregulerte området høsten 2019.

Av tidsmessige årsaker ble det ikke gjennomført kartlegging i åpne havområder i 2019. I bestandsberegningene bruker en likevel landingsdata fra dette området og en antar at utviklingen i krabbebestanden i de åpne havområdene fra 2018 til 2019 er tilsvarende den en finner i fjordene i det kvoteregulerte området.

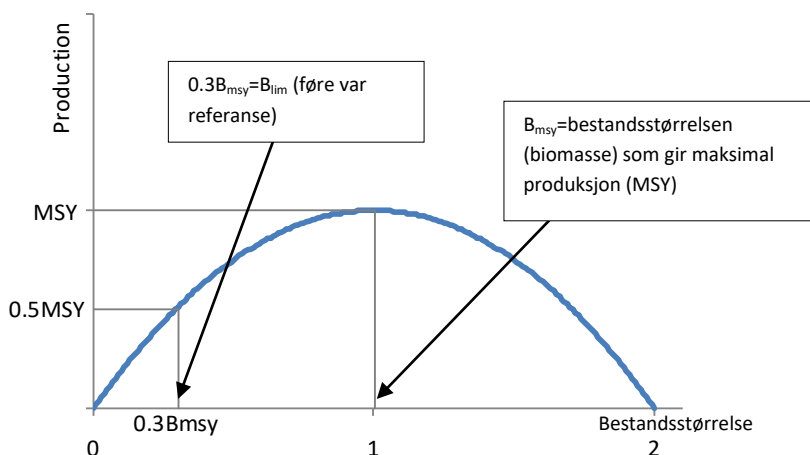
Beregningsmetodikk

Data fra tokt og fiskeri kalibreres i en matematisk modell som brukes til å beskrive bestandsutvikling, lage prognoser og risikoanalyser (modellen er beskrevet i Hvingel and Kingsley 2006). Modellen beregner bestandsstørrelser i *relative*- i stedet for *absolutte* verdier. MSY (maksimalt bærekraftig langtidsutbytte) anvendes som referansepunkt. I det følgende angis både bestandsstørrelse og fiskeridødelighet på en relativ skala hvor verdien 1 svarer til henholdsvis den biomassen og fiskeridødelighet som korresponderer til MSY (se rådgivningsnotat fra 2012).

Referansepunkter som benyttes i beskrivelsen av bestandsstatus og beskatningsgrad (se også figur 4):

- MSY = Maksimalt langtidsutbytte/ maksimal produksjon.
- B_{msy} = Bestandsstørrelse (biomasse) som gir MSY. I modellen er denne en relativ verdi lik 1.
- Bærekapasiteten = den maksimale bestandsstørrelsen som økosystemet kan opprettholde uten et fiskeri. I modellen er denne en relativ verdi lik 2.
- $B_{lim} = 0,3B_{msy}$ (føre var grenseverdi for bestandsstørrelse, vanligvis en grense for stenging eller kraftig reduksjon av fisket). Denne grenseverdien anvendes også på andre bestander f.eks. reke. Simulering av bestandsdynamikk for kongekrabben har vist at denne også kan anvendes for denne arten (se avsnitt om stabilitet i fisket side 12).

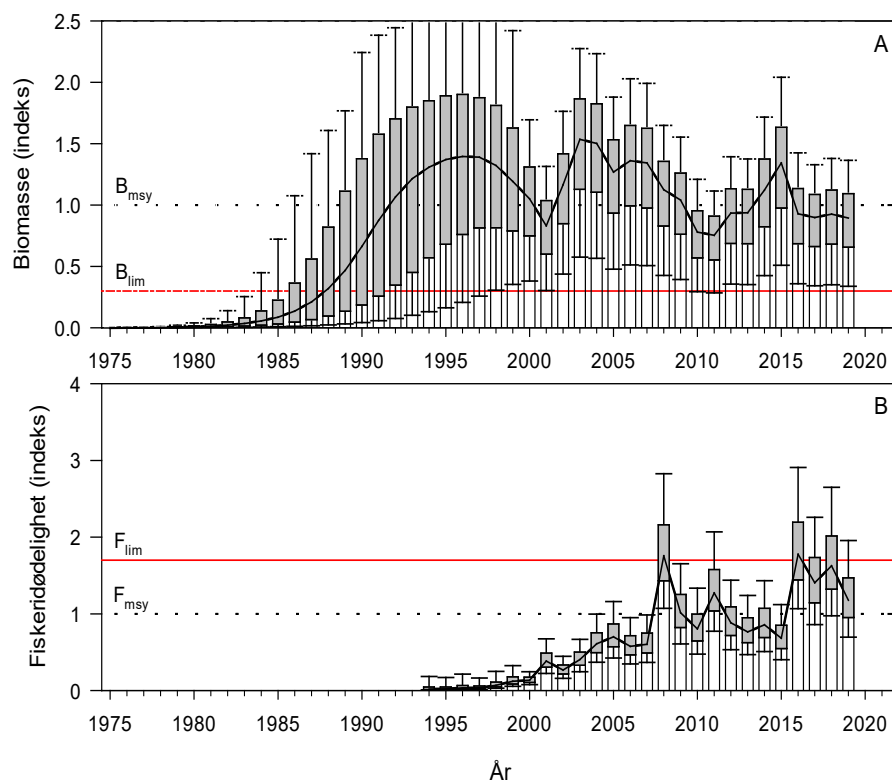
- F_{msy} = Fiskeridødelighet (beskatningsgrad) som gir MSY, det vil si den beskatningen som driver bestanden mot B_{msy} .
- $F_{lim} = 1.7F_{msy}$ er den fiskeridødelighet som driver bestanden mot B_{lim} ($0.3B_{msy}$).



Figur 4. Bestandens nettoproduksjon (y-aksen) i relasjon til bestandsstørrelsen (x-aksen).

Bestandsutvikling, fiskeridødelighet og framskrivinger

Etter perioden med etableringen av kongekrabbe i Barentshavet (1960 og 70-tallet) økte bestanden raskt (figur 5A). I takt med den økende fiskeridødeligheten utover 2000-tallet (figur 5B) falt bestanden midlertidig under B_{msy} i 2009, men viste deretter en økende trend fram til 2015. Høy kvote og høy fiskeridødelighet i 2016, 2017 og 2018 har igjen brakt bestanden ned under B_{msy} . Det er i 2019 en liten risiko (3%) for at bestanden er under B_{lim} (Tabell 2). Fiskeridødeligheten har økt siden oppstarten av fisket i 1994 (figur 5B). I perioden 2008 til 2015 har F variert mellom F_{msy} og F_{lim} . En relativt høy økning av fangstnivået i 2016, 2017 og 2018 har imidlertid ført til at fiskeridødeligheten for årene 2016, 2017 og 2018 lå nært F_{lim} , med en liten reduksjon i fiskeridødeligheten i 2019. Det er i 2018 og 2019 henholdsvis 44% og 13% risiko for at fiskeridødeligheten overskrider F_{lim} (Tabell 2).



Figur 5. Utvikling i relativ bestandsstørrelse av hannkongekrabbe (ryggskjoldlengde ≥ 130 mm) i norsk sone 1975 – 2019 (A), og fiskeridødeligheten i samme periode (B). Stiplede svarte horisontale linjer angir henholdsvis biomassen (B_{msy}) og fiskeridødeligheten (F_{msy}) som gir maksimalt langtidsutbytte. Heltrukket røde linjer angir grenseverdiene for bestandsstørrelse (B_{lim}) og fiskeridødeligheten (F_{lim}). Vertikale linjer viser 95 % konfidensintervall, mens vertikale søyler viser interkvartiler (25 – 75 percentilen).

Tabell 2. Bestandsstatus for kongekrabbe i norsk sone 2018-2019 (for beskrivelse av referansepunkter, se teksten). Risiko er gitt som beregnede sannsynligheter i %.

Status	2018	2019
Risk bestand < B_{lim} ($0.3B_{msy}$)	3 %	3 %
Risk bestand < B_{msy}	60 %	63 %
Risk fiskeridødelighet > F_{msy}	94 %	70 %
Risk fiskeridødelighet > F_{lim}	44 %	13 %
Bestandsstørrelse (B/B_{msy}), median	0.93	0.90
Fiskeridødelighet (F/F_{msy}), median	1.63	1.18
Produktivitet (% av MSY)	99 %	99 %

Den gjennomsnittlige maksimale årlige produksjon av biomasse tilgjengelig for fisket (MSY) ble estimert til cirka 1430 tonn (Tabell 3) og indikerer at nåværende fangstnivå er på nivå med produksjonen. Bestandsstørrelsen i norsk sone er i dag estimert til å være litt under det nivået som gir

MSY. Produksjonen reduseres proporsjonalt med reduksjonen i bestandsstørrelsen, og ved et nivå på B_{lim} vil den være omtrent 70 % av MSY. Fangstene må derfor justeres slik at de tilsvarer produksjonspotensialet i bestanden, dersom bestanden ikke skal reduseres ytterligere. Med en bestand nærmere B_{lim} ($0,3B_{msy}$) enn B_{msy} vil forventet langsiktig utbytte være i størrelsesordenen 700–1000 tonn/år.

Tabell 3. Gjennomsnittlig årlig produksjon (utbytte) i tonn ved tre bestandsstørrelser B_{lim} (se tekst) B_{2019} (estimert median biomasse 2019) og B_{msy} (se tekst) som % av maksimum (MSY).

Bestandsstørrelse		Produksjon	
Referanse	Verdi	% av maks	Tonn
B_{lim}	0.30	51 %	729
B_{2019}	0.90	99 %	1415
B_{msy}	1	100 %	1430

*Varianskoeffisient på estimert produksjon = 37%

Framskriving

Framskrivinger og fangstoppsjoner for 2020 ble analysert (tabell 4).

I de prioriterte referansene som danner basis for rådgivningen bør risikoen for at fiskeridødeligheten ikke overskrider F_{lim} maksimalt være 35% (basert på simuleringer av utviklingen av bestanden ved $F = F_{msy}$). Denne øvre grensen tilsvarer en fangstoppsjon på 1530 tonn ut fra samme type beregninger som danner grunnlaget for tabell 4. **Vår anbefaling er derfor at fangstkvoten for 2020 ikke overstiger 1530 tonn.** I et ettårig perspektiv vil fangster opp til 1530 tonn være i overensstemmelse med forvaltningsmålene, men det er ikke sannsynlig at et slikt fangstnivå vil kunne opprettholdes over tid (se forrige avsnitt).

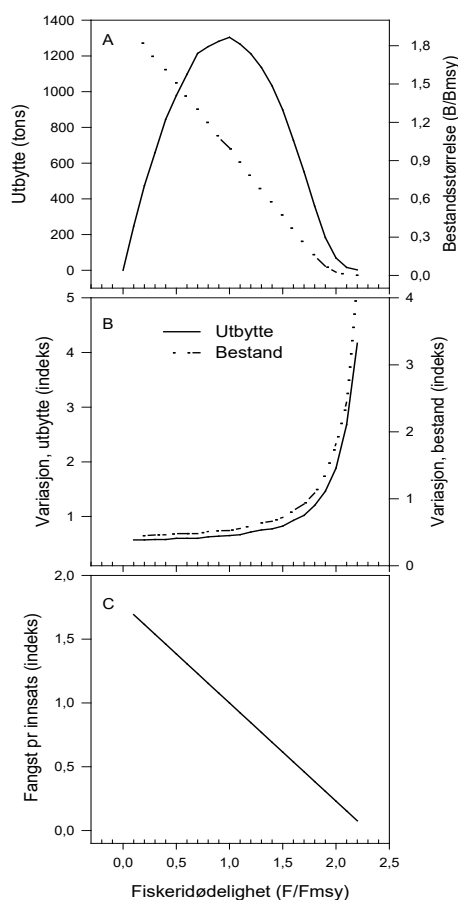
Tabell 4. Kongekrabbe i kvoteregulert område: Fangstoppsjoner for 2020 med tilhørende konsekvenser gitt som status i forhold til gitte referansepunkter (se avsnitt for beskrivelse av disse). Risiko er angitt som sannsynlighet i %.

Fangstoppsjon 2020 (tonn)	1000	1250	1500	1750	2000	2250
Risk bestand < B_{lim}	3 %	4 %	4 %	4 %	6 %	8 %
Risk bestand < B_{msy}	61 %	67 %	72 %	76 %	82 %	84 %
Risk fiskeridødelighet > F_{msy}	33 %	59 %	77 %	89 %	94 %	98 %
Risk fiskeridødelighet > F_{lim}	4 %	16 %	31 %	48 %	67 %	79 %
Risk bestand2020 < bestand209	47 %	55 %	59 %	63 %	70 %	76 %
Bestandsstørrelse (B/B_{msy}), median	0.88	0.82	0.78	0.75	0.69	0.66
Fiskeridødelighet (F/F_{msy}), median	0.83	1.11	1.38	1.66	2.05	2.45
Produktivitet (% av MSY)	99 %	97 %	95 %	94 %	91 %	88 %

Forvaltningsbetraktninger

Stabilitet i fisket

For å finne «det laveste bestandsnivået som over tid er i stand til å opprettholde et relativt stabilt uttak» (forvaltningsmål) og størrelsen på den fiskeridødeligheten som driver bestanden mot dette punktet, simulerte vi likevektstilstanden i bestanden ved ulike fiskeridødeligheter (F) (figur 6). Utbytte (fangspotensial), bestandsstørrelse, variasjonen i de årlige fangstene og fangstrater påvirkes av intensiteten i beskatningen over tid. Ved økende fiskeridødelighet vil utbyttet først øke til et maksimum (MSY) for så å minke igjen hvis F økes ytterligere (figur 6A). Samtidig vil den stående bestanden reduseres kontinuerlig. I takt med at fiskeridødeligheten øker og bestandsstørrelsen reduseres, øker variasjonen i forventet utbytte fra år til år (figur 6B). Den største endringen skjer ved fiskeridødeligheter mellom $1,5$ og $1,7F_{msy}$, og variasjonen i utbytte øker kraftig ved $F > 1,7F_{msy}$. Fangstratene (figur 6C) faller proporsjonalt med økningen i fiskeridødeligheten. Simuleringene illustrerer at beskatningsgraden regulerer en "balanse" mellom størrelse og stabilitet på forventet utbytte, og størrelsen på stående bestand. En biomasse på $0,3B_{msy}$ som korresponderer til en fiskeridødelighet på $1,7F_{msy}$ kan derfor fungere som målbare referansepunkter (grenseverdier) henholdsvis B_{lim} og F_{lim} .

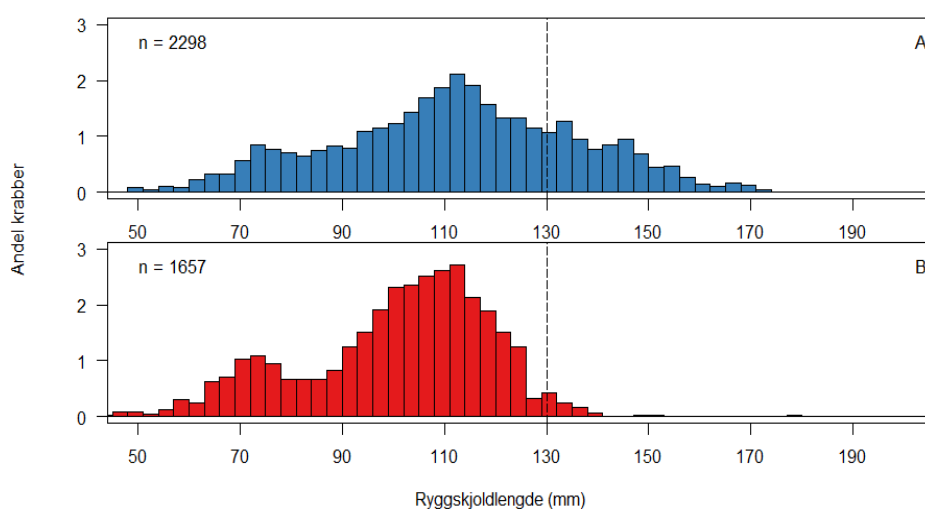


Figur 6. Sammenheng mellom fiskeridødelighet og forventet utbytte (fangst) og bestandsstørrelse (A), år til årsvariasjon i forventet utbytte og bestandsstørrelse (B), og fangstrater i fisket (C). Grå boks markerer en sone hvor årsvariasjonen i fangspotensialet øker kraftig dvs. stabiliteten i fisket minker.

Andre vurderinger

Størrelsessammensetning og rekruttering

På toktet i fjordene fanges krabber både med trål og teiner, og det er usikkert hvorvidt størrelsesfordelingen er representativ for bestanden. Vi antar imidlertid at relativ mengde og størrelse på krabber større enn cirka 70 mm ryggskjoldlengde i våre fangster, er representative for bestanden. Størrelsesfordelingen som er vist i figur 7 A og B er basert på innsamlet data fra toktet i fjordene i 2019 og viser små endringer i forhold til foregående år. Det kan se ut til at det er en liten «topp» i fordelingene ved en størrelse på ca. 70 – 75 mm ryggskjoldlengde. Noe som kan indikere en mer tallrik kohort i bestanden. Figur 7 B indikerer at det er få hunnkrabber over minstemålet (130 mm) i krabbebestanden i fjordene.

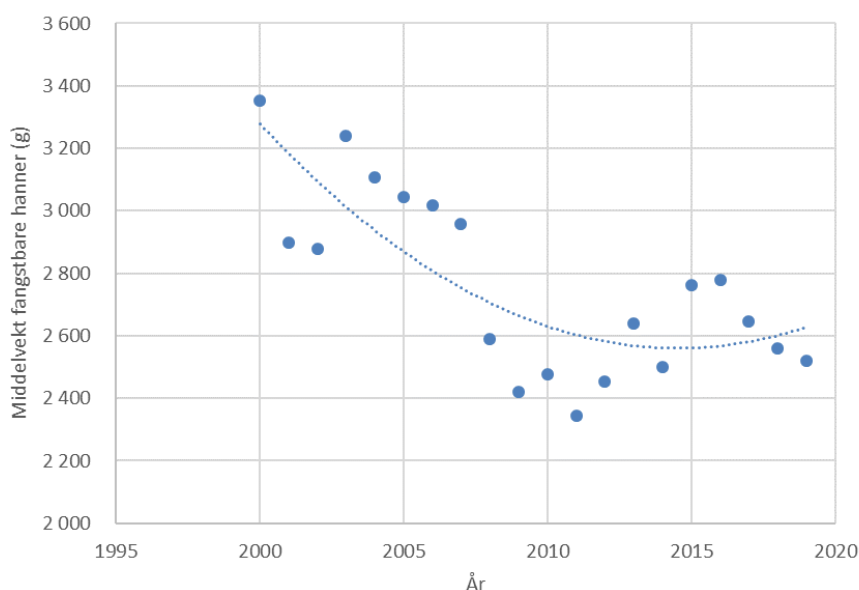


Figur 7. Størrelsesfordeling hos hann (A) - og hunnkongekrabber (B) fra toktet i fjordene høsten 2019. Stiplet vertikal linje angir minstemålet for fiske på 130 mm ryggskjoldlengde hos hanner og hunner.

Endringer i gjennomsnittsstørrelsen hos hannkrabber over minstemålet.

Det var en økende fiskeridødelighet i kongekrabbefisket utover 2000-tallet og særlig etter 2008 har den vært høy. I tillegg er kiloprisen for kongekrabbe til fisker høyest for de største krabbene. Noe som sannsynligvis bidrar til at de største hannkrabbene hele tiden blir tatt først.

Dette kan være årsaken til at gjennomsnittsstørrelsen av hannkrabber over minstemålet er blitt betydelig lavere i perioden etter år 2000 (figur 8).



Figur 8. Viser reduksjonen i gjennomsnittsvekten hos hannkrabber over minstemålet i perioden 2000 til 2019. Datagrunnlag fra Havforskningsinstituttets årlige kartleggingstokt i fjordene i det kvoteregulerte området.

Spredning og økosystemeffekter

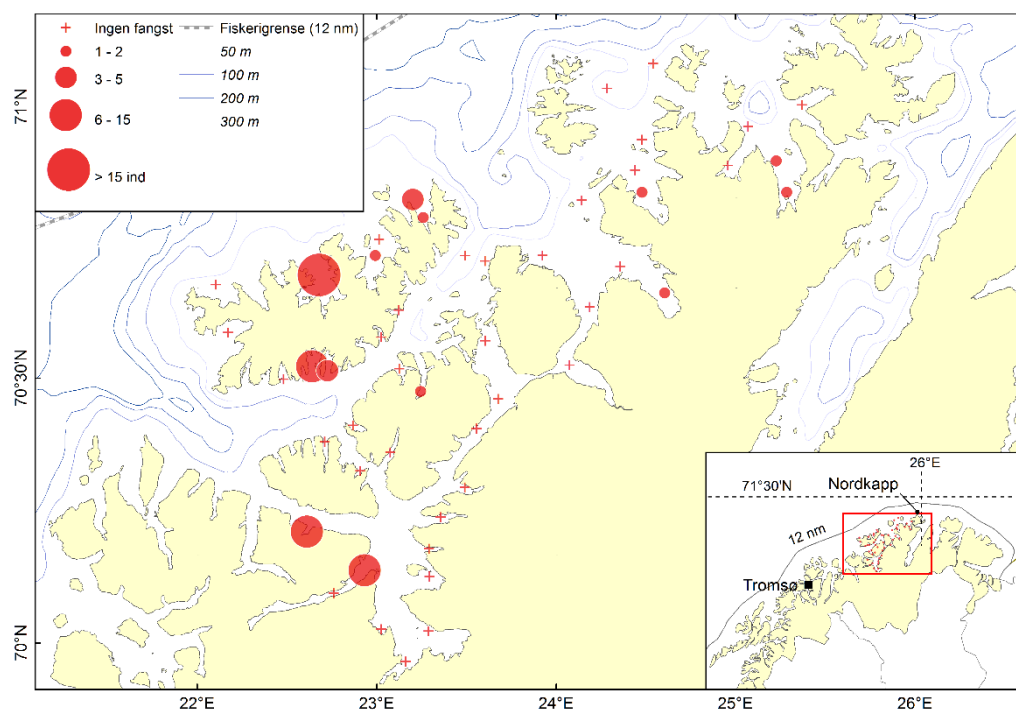
Spredning

I likhet med foregående år ble det i juni 2019 gjennomført et teinetokt for kartlegging av utbredelse og spredning av kongekrabbe vest for 26° E. I alt 49 stasjoner ble undersøkt hvor lenker å to teiner ble vatnet i cirka 24 timer. Dette er i hovedsak de samme stasjonene som er undersøkt tidligere, og med samme type teiner. Figur 9 viser oversikten over stasjonene og det ble tilsammen fanget 141 krabber på hele toktet; endel flere enn i fjor. Det ble fanget noe krabbe i fjordene på begge sider av Sørøya, i likhet med i 2018. Resultatene fra toktet viser ingen vesentlig endring i mengde krabbe vest for Nordkapp sammenlignet med 2018 (figur 10, tabell 5). Årets resultater indikerer at det frie fisket har vært så pass stort at det holder bestanden nede på et lavt nivå. Det er å forvente at mengden krabber vest for 26° E kan øke litt fra tid til annen i enkelte områder, men et kontinuerlig fiske vil bidra til at den reduseres på nytt. Tettheten av krabbe vest for det kvoteregulerte området er lav sammenlignet med situasjonen i det kvoteregulerte området, og det er fortsatt bare i de ytre delene at det er observert krabbe i dette området (figur 9, Tabell 5). Det er stor usikkerhet knyttet til gjennomsnittsverdiene i tabell 5, men tallene viser med stor tydelighet at det er stor forskjell i mengde krabber mellom det frie området og kvoteregulert område.

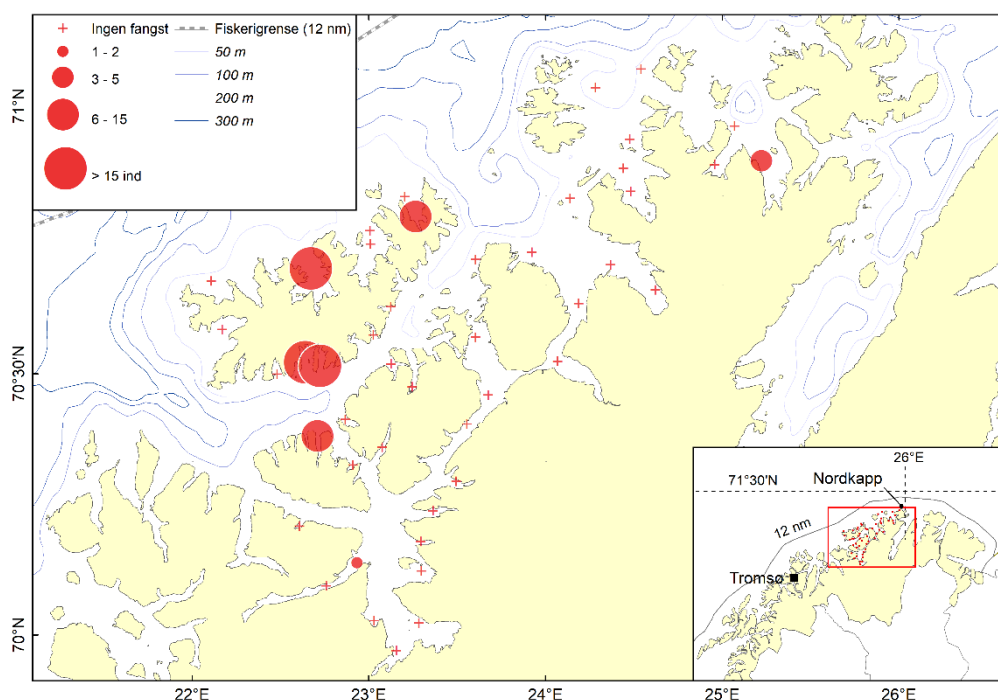
Enkeltkrabber vil fortsatt kunne «unnslippe» fisket i det frie området vest for 26° Ø og gi opphav til nye lokale populasjoner lenger vest, uansett hvor stor innsatsen i utrydningsfisket er. Det rapporteres også jevnlig om fangst av enkeltkrabber lenger vest både i Finnmark og Troms.

Tabell 5. Gjennomsnittlig fangst av kongekrabbe pr teinedøgn vest for 26° E og i det kvoteregulerte området.

År:	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
W av 26° E:	0,1	0,8	1,9	0,9	1,4	5,1	0,9	0,9	3,6
Kvoteområde:	73	39	59	49	51	83	79	67	72,3



Figur 9. Stasjoner med fangster av kongekrabbe under teinetoktet gjennomført i juni 2019.



Figur 10. Stasjoner med fangster av kongekrabbe under teinetoktet gjennomført i juni 2018.

Spredningen av kongekrabbe nordover blir ikke overvåket med egne tokt. Siden alle indikasjoner så langt viser at det er lite kongekrabbe i de åpne havområdene i norsk sone utenfor 15 – 20 nm, har vi ikke prioritert å gjennomføre egne tokt i dette området, men benytter bifangstdata av krabbe i bunntål fra det årlige økosystemtoktet fra disse områdene. Det er ikke rapportert om bifangster av kongekrabbe fra økosystemtoktet i norsk sone i 2018.

De siste årene er det rapportert om flere funn av kongekrabbe i området nært Tromsø. Særlig området Balsfjorden ser ut som et område der kongekrabben har etablert seg. Aktivt fiske i området av både yrkesfiskere og fritidsfiskere ser ut til å holde bestanden nede.

Effekter av kongekrabben på økosystemet

På toktet i 2019 ble det tatt prøver med bomtrål fra de faste stasjonene, av dyr som lever på bunnen i de store fjordene som inngår i det kvoteregulerte området. Disse stasjonene blir forsøkt tatt årlig for å undersøke om effekten av kongekrabben på bunndyrsamfunnene endrer seg over tid dersom tettheten av kongekrabbe i et område endrer seg. Denne tidsserien er foreløpig bare på syv år og det er lite sannsynlig at eventuelle endringer vil kunne sees i løpet av så kort tid. Prøvene fra 2019 indikerer ingen vesentlige endringer i sammensetningen av bunnfauunaen i de undersøkte fjordene.

Forskning på bunnfauunaen (Fuhrmann et al 2015, Oug et al 2011, 2017), indikerer samme type effekter av kongekrabben på bunnfauunaen i Porsangerfjorden og Varangerfjorden. Effekten av kongekrabben er i hovedsak at store individer av muslinger, sjøstjerner og slangestjerner blir borte i områder med høye tettheter av krabbe over tid. I tillegg har en observert en reduksjon i både antallet arter og i den totale biomassen av bunndyr i slike områder.

Referanser

- Fuhrmann, M.M., Pedersen, T., Ramasco, V. and Nilssen E.M. 2015. Macrobenthic biomass and production in a heterogenic subarctic fjord after invasion by the red king crab. *J. Sea Res.* 2015. Vol 106; 1-13.
- Hvingel, C. and M.C.S. Kingsley. 2006. A framework to model shrimp (*Pandalus borealis*) stock dynamics and quantify risk associated with alternative management options, using Bayesian methods. *ICES J. Mar. Sci.* **63**:68–82.
- Hvingel, C., Kingsley, M.C.; Sundet, J.H. 2012. Survey estimates of king crab (*Paralithodes camtschaticus*) abundance off Northern Norway using GLMs within a mixed generalized gamma-binomial model and Bayesian inference. *ICES Journal of Marine Science* 2012 Vol **69**(8): 1416-1426.
- Oug, E., Cochrane, S., Sundet, J.H., Norling, K. & Nilsson, H.C. 2011. Effects of the invasive red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) on soft bottom fauna in the Varangerfjorden, northern Norway. *Mar Biodiv.* 41: 467-479. DOI 10.1007/s12526-010-0068-6
- Oug, E., J.H. Sundet, S.K.J. Cochrane. 2017. Structural and functional changes of soft-bottom ecosystems in northern fjords invaded by the red king crab (*Paralithodes camtschaticus*). *Journal of Marine Systems*, 2017. Doi: 10.1016/j.jmarsys.2017.07.005
- Pedersen, O. P., E. M. Nilssen, L.L. Jørgensen, and D. Slagstad. 2006. Advection of the red king crab larvae on the coast of North Norway – a Lagrangian model study. *Fisheries Research* 79: 325-336.