

Bestandsvurderinger av kongekrabbe i 2009

Fiskeri

Ved innføringen av det nye forvaltningsregimet for kongekrabbe i norsk sone i 2008 ble kvoteåret endret til å gjelde fra 1. april til 31. mars. Samtidig ble kvoten satt i vekt mot tidligere i antall krabber. I Norges råfisklags statistikk er landingene gitt i forskjellige vektgrupper noe som indikerer størrelsessammensetningen av landet krabbe og i denne sammenhengen regnes all krabbe tyngre enn 2,2 kg for å være større enn minstemålet på 137 mm skjoldlengde.

Fisket i kvoteregulert område

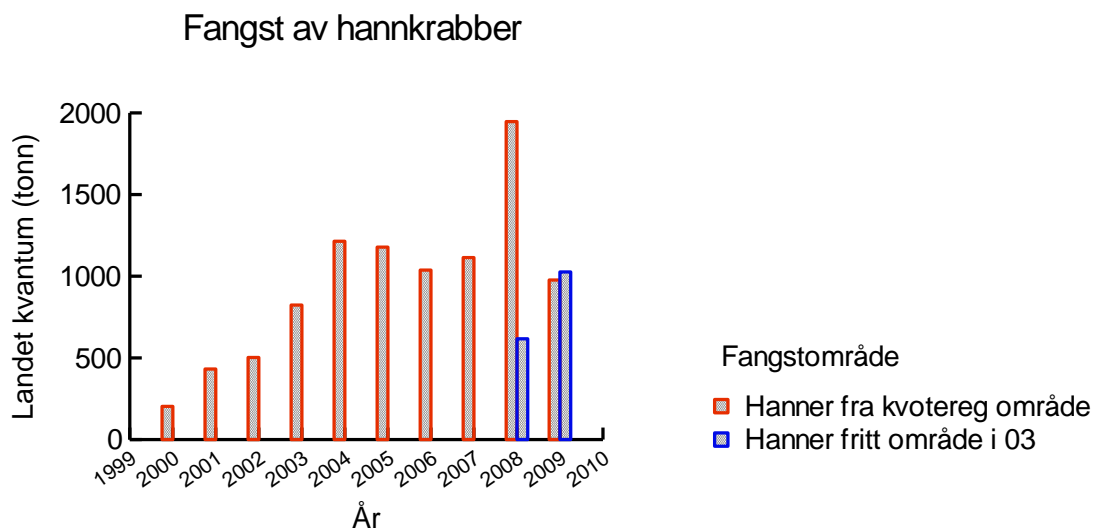
I henhold til Råfisklagets statistikk var det fram til 2. november tatt ca 750 tonn hannkrabber i det kvoteregulerte området (tabell 1). Dette er ca 63 % av totalkvoten på i alt 1185 tonn. Landingene av hunnkrabber var lave og utgjorde bare ca 9 % av totalkvoten på 106 tonn. Landingsstatikken viser også at det var forholdsvis små hannkrabber som ble tatt i det kvoteregulerte området. Hele 74 % av landingene var krabber mellom 2,2 og 2,5 kg, mens bare ca 16 % var over 3,7 kg. Det vil si at fisket i år så langt i hovedsak har vært på hannkrabber som ble rekruttert til fangstbar bestand det siste året, de vi kaller rekrutter.

Fisket utenfor kvoteregulert område

Tabell 1 viser også at det kvantumsmessig er tatt betydelig mer krabbe i det frie fisket enn i kvoteregulert område i perioden. I tillegg er kvantumet av små krabber (mindre enn 137 mm skjoldlengde, men større enn 0,8 kg) nesten dobbelt så stort som mengden store krabber landet i det frie fisket (tabell 1). For øvrig viser figur 1 at i statistikkområde 03 ble det tatt betydelige mengder av fangstbare hannkrabber i de frie områdene i 2008 og at dette året var et rekordår for landinger av stor hannkrabbe. Så langt i 2009 er det landet noe mer store hannkrabber fra området for fri fangst enn fra det kvoteregulerte området (tabell 1, figur 1).

Tabell 1. Fangst av kongekrabbe i kvoteregulert og fritt område av norsk sone i tidsrommet 1. april til 2. november 2009.

Kategori	Regulert område			Fritt fiske			
	Lytefri hann > 137mm	Skadd hann > 137mm	Hunn > 137mm	Lytefri hann > 137mm	Skadd hann > 137mm	Hunn > 137mm	137mm > CL > 0,8 kg
Vekt (t)	748,6	122,3	9,3	890,2	159,1	261,1	2006,6

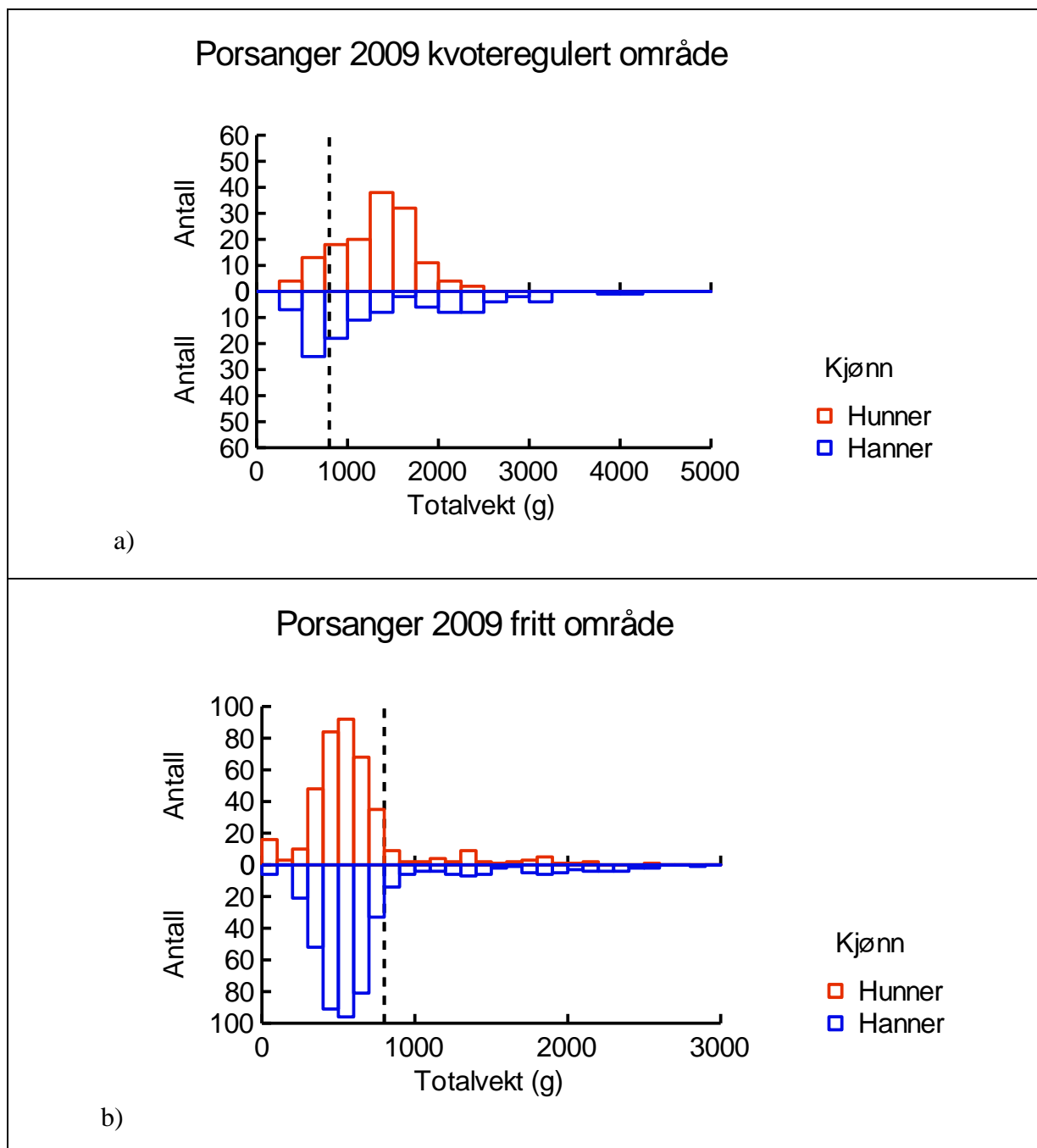


Figur 1. Landinger av stor hannkrabbe (CL>136 mm) i og utenfor kvoteregulert område i statistikkområde 03, i tidsrommet 2000 – 2009. Data for 2009 er fram til 2. november.

Effekter av fritt fiske

Problemet i det frie fisket er at kjøperne ikke er villige til å ta imot kongekrabber mindre enn 0,8 kg. Dette innebærer at denne delen av krabbebestanden ikke blir tatt. Vi har spurt enkelte fiskere i Porsanger om hva de gjør med småkrabben og påpekt at de etter forskriften ikke har anledning til å kaste levende krabber over bord i dette området. Som svar har vi fått at all småkrabbe blir kastet levende over bord med begrunnelse at de ønsker at disse skal vokse seg større og bidra til et fortsatt fiske i det frie området. Dersom dette er en generell holdning blant fiskere, må fisket i det frie området vurderes som et kommersielt fiske og ikke et utryddingsfiske.

For å synliggjøre konsekvensene av dagens frie fiske er vektfordelingen av krabber i og utenfor det kvoteregulerte området i Porsangerfjorden, fanget på det siste forskningstoktet, vist i figur 2 a og b.



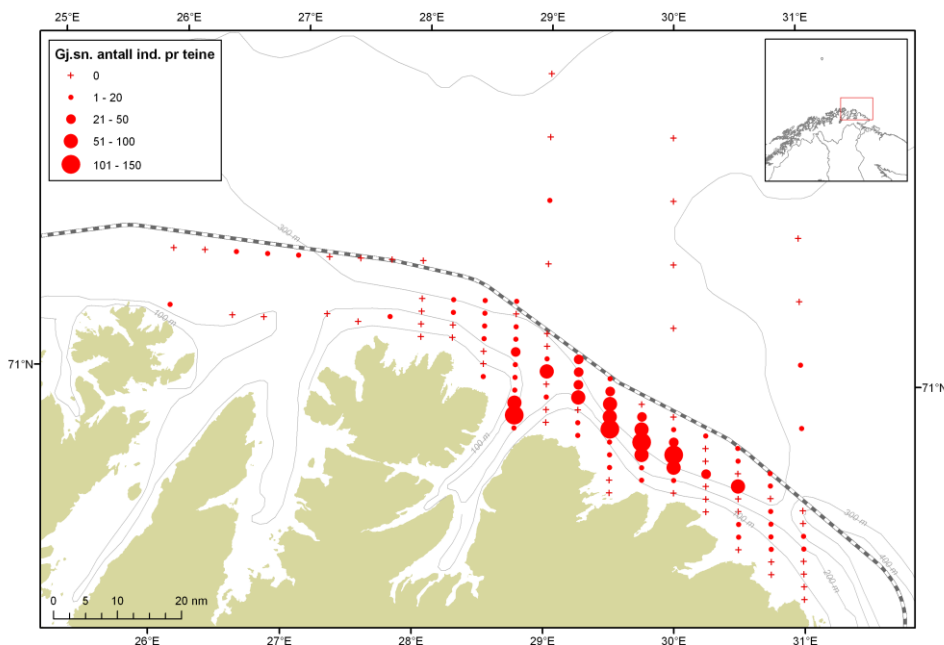
Figur 2. Vektfordeling hos kongekrabbe fanget i september 2009, fra kvoteregulert område (a) og område for fritt fiske (b) i Porsangerfjorden. Stiplet vertikal linje angir minste størrelse (0,8 kg) som landes.

Figur 2 viser med all tydelighet at all stor kongekrabbe i det frie området er tatt, mens det fortsatt finnes betydelige mengder små krabber.

Spredning av kongekrabben utenfor kvoteregulert område

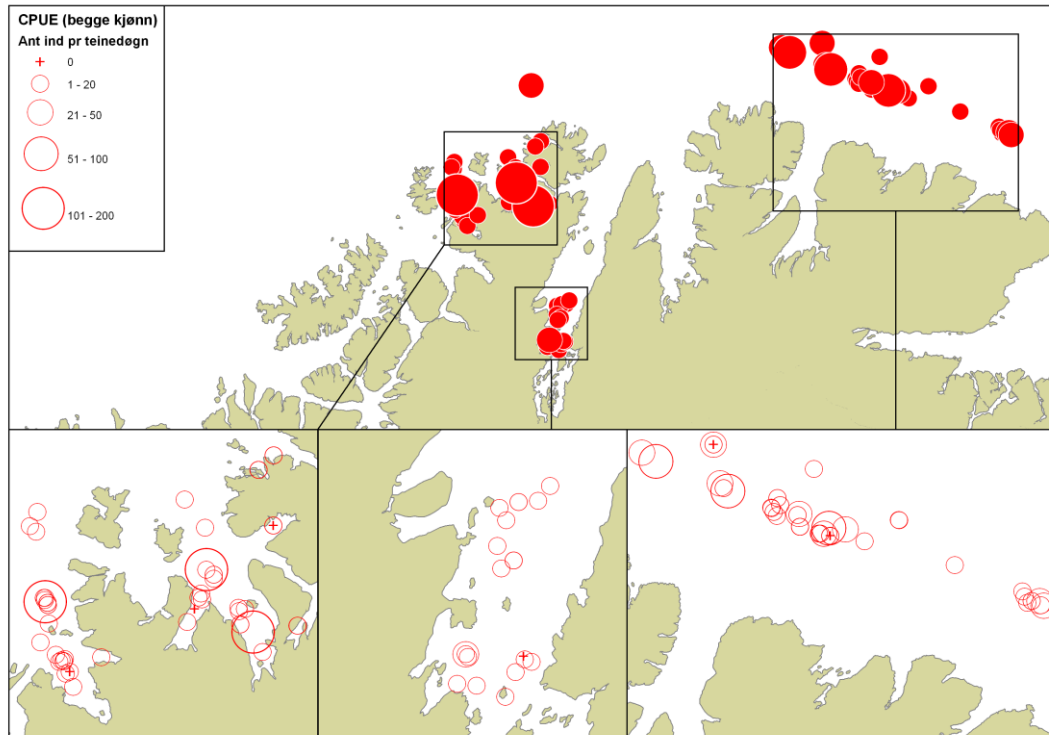
Havforskningsinstituttet har ikke foretatt egne undersøkelser designet for å studere spredningen av kongekrabbe utenfor kvoteregulerte område vest for 26° E i 2009. På toktet i de åpne havområdene i Øst-Finnmark ble det likevel tatt enkelte teine-stasjoner utenfor kvoteregulert område og resultatene er presentert i figur 3. Det ble fanget få kongekrabber i det frie området, men stasjonsnettet er ikke tilstrekkelig tett til at det kan trekkes omfattende konklusjoner om spredningen til havs basert på denne undersøkelsen.

Figur 3. Fangstrater av kongekrabbe i og utenfor kvoteregulert område i Øst-Finnmark. Fylte sirkler angir totalfangst av krabber pr stasjon. Røde kryss angir posisjon for avfisket stasjon.



Alle fartøy som deltar i det frie fisket etter kongekrabbe er pålagt å rapportere fangsten ved oppstarten i et område. Data fra alle rapporter mottatt i 2009 er presentert i figur 4 og viser fangstrater (gjennomsnittlig antall krabber per teinedøgn). Figuren viser at det har vært et betydelig fiske av krabbe hovedsakelig i tre områder; like utenfor grensen i det frie området fra Nordkyn til Syltefjord, i det frie området innerst i Porsanger og i Måsøy kommune, like vest for 26° E.

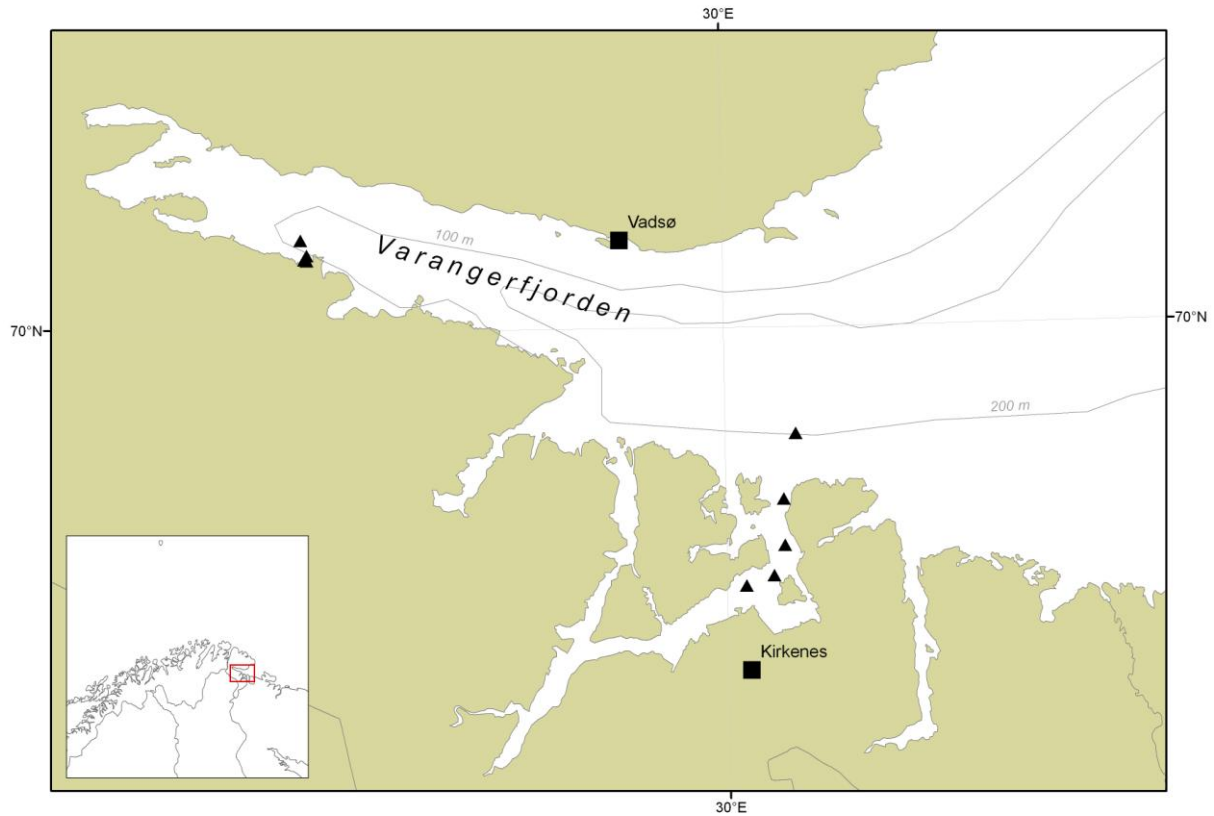
Vi er usikre på om alle har rapportert fra det frie fisket i henhold til påleggene, men det er overraskende at fiskemønsteret i det frie fisket ikke er særlig endret siden 2008. Sammenholdt med egne data (figur 3), er det få indikasjoner på at kongekrabben har spredd seg til havs, utenfor ca 12 – 14 nm fra land. Data fra det frie fisket gir heller ingen indikasjoner på videre spredning vestover langs kysten. Det er likevel trolig at det finnes forekomster av kongekrabbe lenger vest. Blant annet har vi mottatt muntlige rapporter om bifangst av flere krabber i garn rundt Hasvik og i Breivikbotn på Sørøya. Sporadiske bifangster av enkeltkrabber er også gjort så langt vest som ved Torsvåg og utenfor Senja i Troms.



Figur 4. Gjennomsnittlig antall kongekrabber per teinedøgn tatt i det frie fisket i 2009.

Økosystemeffekter av kongekrabben

Havforskningsinstituttet har siden 2008 hatt et samarbeid med NIVA og Akvaplan-Niva for å undersøke effekter av kongekrabben på bunnfauna og bunnsediment. Innsamlet materiale fra august 2008 er delvis opparbeidet og er beregnet ferdig i løpet av høsten. I denne undersøkelsen har en sammenlignet med tilsvarende undersøkelser som ble foretatt i Bøkfjorden og ved Byluft i 1995. De foreløpige resultatene viser en betydelig endring i faunaen, hvor store individer av enkelte arter er borte og at faunaen i dag i hovedsak består av små muslinger og små børstemark. Det er også mye som tyder på at mengden organismer (biomasse) er redusert betraktelig. De undersøkte stasjonene er vist i figur 4.



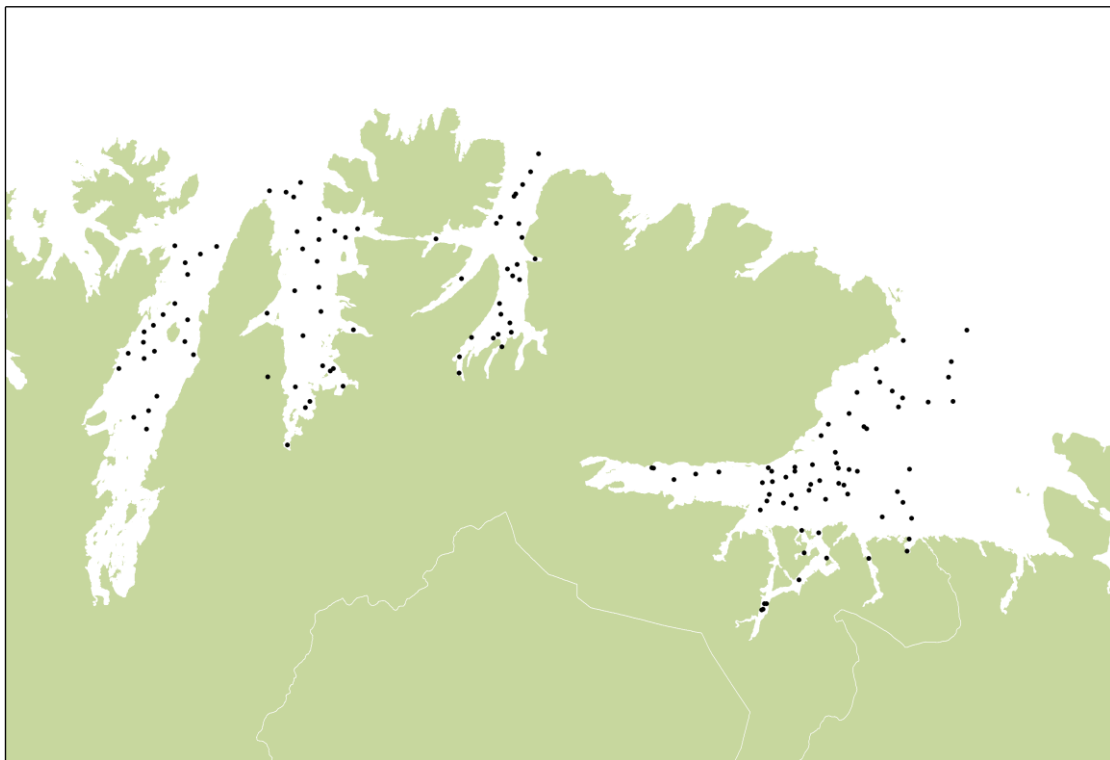
Figur 4. Kartutsnitt av Varangerfjorden som viser grabbstasjoner første gang tatt i 1995 og re-samplet i 2008

Årets undersøkelser ble gjennomført i bl.a. Kobbholmfjorden, det området hvor kongekrabben har vært lengst i norske farvann. Her ble det i tillegg til bunnfaunastudier også foretatt undersøkelser av bunnsedimentet. De foreløpige resultatene indikerer at tilstanden til bunnsedimentene sannsynligvis er betydelig endret etter at kongekrabben har fjernet store deler av bunnfaunaen. Hvis dette er tilfelle innebærer det at stoffomsetningen i bunnsedimentene vil være svært redusert og de naturlige remineralisering-prosessene av organisk materiale går langsomt. Det er ikke mulig å si hvorvidt dette er en irreversibel prosess, men det vil uansett ta lang tid før bunnsedimentene går tilbake til sin opprinnelige tilstand.

Tokt og beregningsmetodikk

Toktene

Kartleggingen av kongekrabbebestanden i norsk sone ble i 2009 som tidligere gjennomført ved to tokt. De store fjordene Varanger, Tana, Laksefjord og Porsanger ble undersøkt med bruk av trål og teiner i tidsrommet 24. august – 11. september (figur 5), mens de åpne havområdene utenfor Øst-Finnmark ble undersøkt kun med teiner i tidsrommet 6. – 20. september (figur 3).



Figur 5. Trålstasjoner (●) tatt på kongekrabbetoktet i Øst-Finnmark høsten 2009.

Beregningsmetodikk

I beregningene av alle bestandsindekser for kongekrabbe i norsk sone er tetthet (antall krabber pr arealenhet) en sentral parameter. I de fire fjordene genereres tetthetsmålene av kongekrabbe fra undersøkelsene med krabbetrål (swept area), hvor en antar at trålen fanger all krabbe som er foran trållåpningen i løpet av et tråltrekk. Det beregnes så en gjennomsnittlig tetthet for hvert fjordområde basert på alle tråltrekkene i den enkelte fjord. I de åpne havområdene benyttes teinefangst til samme formål. Ved bruk av teiner antar en at hver teinetype har et effektivt fangstareal (EFA) hvor all krabbe innenfor dette arealet vil fanges. EFA for den enkelte teinetyper er avhengig av en rekke faktorer (strøm, topografi,

krabbetetthet etc.) og vil dermed kunne variere mye fra område til område. I denne undersøkelsen har vi valgt et fangstareal pr teine på 30 000 m² basert på russiske undersøkelser av lignende teinetyper. Undersøkelser foretatt av Havforskningsinstituttet i 2009 indikerer at EFA vi benytter er for høyt, men vi har likevel valgt å bruke dette for å kunne sammenligne med fjorårets indekser. Et for stort EFA vil i tilfelle bidra til en underestimert av bestandsindeksene.

Mange tråltrekk og teinestasjoner er uten fangst av de enkelte bestandskategoriene av krabbe (såkalte "0 – observasjoner"), noe som medfører matematiske utfordringer for beregning av gjennomsnittlig tetthet i et område. Tidligere benyttet en seg av logaritmiske transformasjoner for å omgå disse utfordringene ("Log-metoden"), men denne metoden har vist seg å kunne føre til store feil i beregningene. En har derfor valgt en annen matematisk tilnærming som i hovedtrekk baserer seg på beregning av sannsynligheten for å få stasjoner med eller uten krabbe ("P-metoden"). For å kunne sammenligne med tidligere års estimater er bestandsindekser estimert ved bruk av begge metodene presentert.

Bestandsmodell

Det er utviklet en bestandsmodell for kongekrabben i norske farvann basert på en såkalt "Bayesiansk – tilnærming". Grunnlagsdata i modellen er tidsserier for tetthetsmål på krabbe etablert gjennom den nye metoden for beregning av bestandsindekser. Denne modellen gir mulighet til å framskrive krabbebestanden hvor det angis tallfestede risiki for konsekvenser ved gitte fangstuttak. I og med at tidsserier er en viktig grunnlagsparameter i modellen, kan dette ses på som en tredje tilnærming til å fremskaffe bestandsindekser.

Assessment

Bestandsmål

Det er ikke fastsatt noe bestandsmål for kongekrabben i norsk sone, noe som er en vesentlig forutsetning for å kunne drive en langsiktig forvaltning. Utforming av adekvate bestandsmål krever et betydelig arbeid og vil bli gjort på et senere tidspunkt. I denne sammenhengen vil vi likevel foreslå noen foreløpige bestandsmål basert på hva som er gjort på kongekrabbe i Bristol Bay, Alaska. Her er mål på effektiv gytebiomasse, eggbærende hunnkrabber, beskatningsgrad av kjønnsmoden bestand og på legale (CL > 137 mm) hannkrabber de vesentligste forvaltningsmålene. De valgte grenseverdiene baserer seg på omfattende forskning over flere år blant annet ved bruk av modellsimuleringer. Siden dette ikke er gjort for kongekrabben i norsk sone må vi i denne sammenhengen velge en enklere tilnærming.

Forvaltningsmål i vår modell

Størrelsen (biomassen) på den fangstbare hannkrabbebestanden (CL > 137 mm) som gir det maksimale bærekraftige langtidsutbyttet (MSY) benevnes i denne sammenhengen som B_{msy} og er 50 % av systemets bærekapasitet K. Basert på gitte forutsetninger som tetthet av krabbe, utbredelsesareal m m, gir modellen en gjennomsnittlig MSY med en usikkerhetsfordeling. I en føre var basert forvaltning defineres i tillegg en biomassestørrelse B_{lim} , som det punkt hvor bestandens produksjon er lik 50 % av MSY, og bestandens størrelse er 30 % av B_{msy} .

Bestandsstørrelser lavere enn B_{lim} innebærer en risiko for svikt i rekrutteringen og at bestanden kan kollapse.

Fiskeridødeligheten F er et annet viktig bestandsmål vi ønsker å benytte i våre vurderinger, hvor F_{msy} er fiskeridødeligheten som over tid vil drive bestanden mot B_{msy} , og en fiskedødelighet lik F_{lim} vil på samme måte føre til en bestandsstørrelse lik B_{lim} . I modellen er størrelsen på B_{msy} og F_{msy} satt lik 1.

Uttaket fra kongekrabbebestanden

Ut fra rent biologiske kriterier er det grunn til å se på kongekrabbebestanden i norsk sone øst for 26° E (Område 03 i Fiskeridirektoratets statistikkområder) som en bestand. Dermed må all fangst av fangstbare hann og hunnkrabber regnes som uttak fra denne bestanden uavhengig om den er fanget utenfor eller innenfor kvoteregulert område, så lenge den er tatt øst for 26° E. I praksis innebærer dette at MSY for kongekrabbebestanden øst for 26° E er det maksimale utbyttet fra bestanden innenfor det kvoteregulerte området. Modellberegningene omfatter kun hannkrabber over minstemål ($CI > 137$ mm), og det er tettheten av hannkongekrabber innafør det kvoteregulerte området grunnlaget for beregningen av MSY. Fangstdata som inngår i modellen er derimot all fangst av store hannkrabber øst for 26° E, både innenfor og utenfor kvoteregulert område.

Historiske beskatningsgrader og minstemål

Under hele perioden med felles forvaltning av kongekrabben med russerne (fram til 2007) var minstemålet ved beregning av beskatningsgrad i kongekrabbefisket satt til 132 mm skjoldlengde. I samme periode var likevel minstemålet i norsk sone på 137 mm. Fra og med sesongen 2002 ble Norge og Russland enige om en beskatningsgrad på 20 % av bestanden av hannkrabber over 132 mm beregnet høsten året før. Siden det kan skje store endringer i bestanden i løpet av et år har vi valgt å beregne den reelle beskatningsgraden de aktuelle årene basert på bestandsestimatene av fangstbar hannkrabbe samme år som kvoten ble fisket. I tillegg har vi lagt til grunn at fangstbar bestand er all hannkrabbe større eller lik 137 mm skjoldlengde (tabell 2). Fra og med 2009 har vi beregnet beskatningsgraden basert på kvote og bestand i vekt siden kvotene gis i vekt.

Tabell 2. Historisk tabell over estimert bestandsstørrelse av fangstbare hannkrabbe (skjoldlengde ≥ 137 mm) og beskatningsgrad det aktuelle året.

År	Bestandsestimat fangstbar krabbe	Årskvote (stk/tonn)	Beskatningsgrad
2002	690 000	100 000	14 %
2003	1 227 000	200 000	16 %
2004	1 246 000	280 000	22 %
2005	750 000	280 000	37 %
2006	901 000	300 000	33 %
2007	975 000	300 000	31 %
2008	795 000	569 000	73 %
2009	1250	894 tonn*	71 %

*) 271 tonn av årskvoten var fanget før toktet startet

Bestandsindekser

Fangstbare hanner og hunner

Utbyttet fra survey-beregningene er antall krabber. Siden kvoterådgivningen på kongekrabbe er endret fra antall til kilo har vi valgt å presentere bestandsindeksene i vekt. Antallet krabber i hver kategori er derfor multiplisert med en gjennomsnittsvekt for de enkelte kategoriene beregnet ut fra data fra toktet i høst. Følgende gjennomsnittsvæker ble benyttet: hanner over minstemål: 2678 g, hunner over minstemål: 2025 g, rognkrabber: 1334 g, totalbestanden: 1108 g, prerekrutt I: 1844 g, prerekrutt II: 1148 g og rekrutter: 2545 g.

Bestandsindeksene for hann- og hunnkrabber større enn 137 mm skjoldlengde er gitt i tabell 3. For fangstbare hanner har en estimert bestandsindeks både ved bruk av den såkalte "log-metoden" og "P – metoden". Det lot seg imidlertid ikke gjøre å benytte "P-metoden" i estimeringene av bestandsindekser for områdene Østhavet og Nordkynn. Dette fordi datainnsamlingen her var gjort ved bruk av teiner. Indeksene en har viser likevel en betydelig nedgang i forhold til 2008. Årsakene til denne kraftige nedgangen er sannsynligvis todelt. Mye tyder på at kvotene i det norske kongekrabbefisket i 2008 var for høye og medførte en stor reduksjon i andelen fangstbare kongekrabber. Overgangen fra kvote i vekt i stedet for antall medførte at det ble tatt ut langt flere krabber enn forutsatt siden gjennomsnittsvekten på landet krabbe var betydelig lavere enn antatt. I tillegg er det i 2008 og i 2009 fanget betydelige mengder hannkrabber over minstemål i de frie områdene øst for 26 ° E. Disse krabbene tilhørte samme bestand som de i kvoteregulert område. Denne fangsten har derfor bidratt til at fiskeridødeligheten ble langt høyere enn antatt da kvotene ble satt.

Resultatene viser også at det omtrent ikke er hunnkrabber over minstemål igjen i bestanden. Store hunnkrabber er i utgangspunktet en svært liten del av krabbebestanden og fisket siste år har tatt ut de fleste.

Tabell 3. Bestandsindeks (tonn) for fangstbare kongekrabber (skallengde ≥ 137 mm) med variasjonskoeffisienten (CV) gitt i parentes i kvoteregulert område høsten 2009. Prosentandel skadet krabbe er gitt for de hver av de undersøkte fjordene.

Område	Fangstbar hunnkrabbe (Log-metode)	Fangstbar hannkrabbe (Log-metode)	Fangstbar hannkrabbe (P-metode)	Prosentandel skadet krabbe 2009
Varangerfjorden	0 (66)	340,1 (28)	396,3	41%
Østhavet*	42,5 (67-143)	409,7 (45-100)		24%
Nordkynn*	0	72,3 (101)		34%
Tanafjorden	12,2 (70)	147,3 (27)	127,2	31%
Laksefjorden	0	235,7 (32)	220,4	13%
Porsangerfjorden	0	48,2 (46)	54,9	20%
Total	54,7	1253,3		

Totalbestanden og rognkrabber

Indeksene viser at det også er en nedgang i totalbestanden av kongekrabbe og mengde rognbærende hunnkrabber i norsk sone (tabell 4). Denne nedgangen skyldes sannsynligvis også et uregistrert fiske i det kvoteregulerte området. Utviklingen i rognkrabben bør følges nøye da tilstanden til denne delen av bestanden kan være avgjørende for rekrutteringen.

Tabell 4. Bestandsindeks for rognkrabber og totalbestanden (tonn) i kvoteregulert område. Variasjonskoeffisienten (CV) er gitt i parentes.

Område	Rognkrabber (Log-metode)	Totalbestanden (Var. koeff (%)) (Log-metode)
Varangerfjorden	301,5 (31)	1518,0 (17)
Østhavet*	250,8 (65-103)	794,4 (32-95)
Nordkynn*	29,3 (50)	67,6 (68)
Tanafjorden	438,9 (17)	1285,3 (9)
Laksefjorden	100,1 (29)	1082,5 (28)
Porsangerfjorden	57,4 (43)	293,6 (31)
Total	1178,0	5041,4

Rekrutter

Fra og med 2009 har vi tatt med gruppen ”Rekrutter” i bestandsrådgvningen. Dette er hannkongekrabber som er rekruttert til fangstbar størrelse i ved skallskiftet siste år og er definert til å være større eller lik 137 og mindre enn 154 mm skjoldlengde. Størrelsen på denne gruppen vil indikere hvorvidt bestandsindeksen for prerekrutt I året før gir troverdige indikasjoner på rekrutteringen til fangstbar bestand. Den relative størrelsen på gruppen rekrutter vil også indikere beskatningsgraden av store hannkrabber. En høy beskatningsgrad vil bidra til at andelen rekrutter sannsynligvis vil dominere i denne delen av bestanden, mens en ved lave beskatningsgrader vil en ha flere gamle individer. Resultatene viser at rekruttene utgjorde ca halvparten av mengde fangstbare hannkrabber i bestanden, noe som ser ut til å være i overensstemmelse med størrelsessammensetningen i landingene (tabell 3 og 5). Mengden prerekrutt II er på samme nivå som i 2008, mens mengden prerekrutt I er betydelig lavere enn i 2008. Størrelsen på begge disse to gruppene vil variere fra år til år avhengig av styrken på de enkelte årsklassene, siden hver gruppe vil domineres av en aldersgruppe.

Tabell 5. Indekser for prerekrutter (P II og P I) og rekrutter i kvoteregulert område i 2009 (tonn). Variasjonskoeffisienten (CV) er gitt i parentes. For teinesurveydata er spennet i variasjonskoeffisienten gitt der flere områder er slått sammen.

Område	P II (Log-metode)	P I (Log-metode)	Rekrutter (Log-metode)
Varangerfjorden	322,6 (24)	333,8 (25)	249,4 (26)
Østhavet*	220,4 (57-134)	309,8 (41-109)	147,6 (45-100)
Nordkynn*	-	20,3 (76)	35,6 (101)
Tanafjorden	149,2 (23)	180,7 (22)	78,9 (37)
Laksefjorden	270,9 (28)	162,3 (34)	104,3 (40)
Porsangerfjorden	37,9 (62)	24,0 (73)	22,9 (69)
Total	1001,0	1030,9	638,7

*) Basert på teinesurvey

Resultater fra modellkjøringene

Estimatene av maksimalt årlig langtidsutbytte MSY og bærekapasiteten for hele det kvoteregulerte området K er vist i tabell 6. Det gjennomsnittlige maksimale langtidsutbyttet ca 2400 tonn og forutsetter en bestand av store hannkrabber på ca 30 000 tonn (K/2).

Tabell 6. Estimater av MSY og bærekapasitet i det kvoteregulerte området fra modellkjøringer for hannkongekrabber over minstemål i norsk sone. Estimatenes er gitt som gjennomsnitt med standard avvik (SD) og median med tilhørende 25 og 75 percentiler av fordelingen.

Parameter	Gjennomsnitt	SD	25 %	Median	75 %
MSY (tonn)	2537	991	1879	2397	2983
K (tonn)	60750	17920	47590	58750	70790

Status og risikovurderinger basert på modellkjøringer for bestandsutviklingen for fangstbar hannkrabbe i 2008 og 2009 er gitt i tabell 7, og ved alternative fangstposjoner for 2010 i tabell 8.

Tabell 7. Bestandsstatus for fangstbar hannkrabbe i 2008 og framskrevet til slutten av 2009.

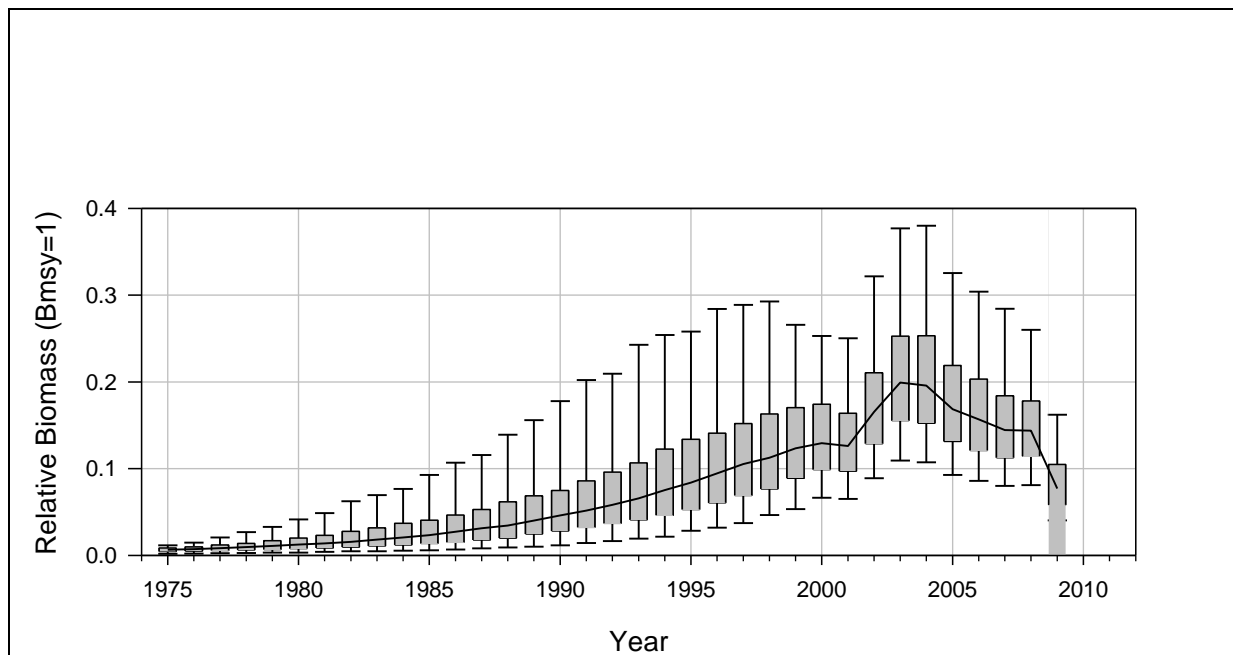
Status	2008	2009*
Risiko for å bli lavere enn B_{lim}	98 %	100 %
Risiko for å bli lavere enn B_{msy}	100 %	100 %
Risiko for å overskride F_{msy}	100 %	100 %
Risiko for å overskride F_{lim}	100 %	100 %
Bestandsstørrelse (B/B_{msy})	0,15	0,09
Fiskedødelighet (F/F_{msy})	11,7	10,1
Produktivitet (% av MSY)	28 %	17 %

*) Forutsatt fangst i 2009 : 1334 tonn.

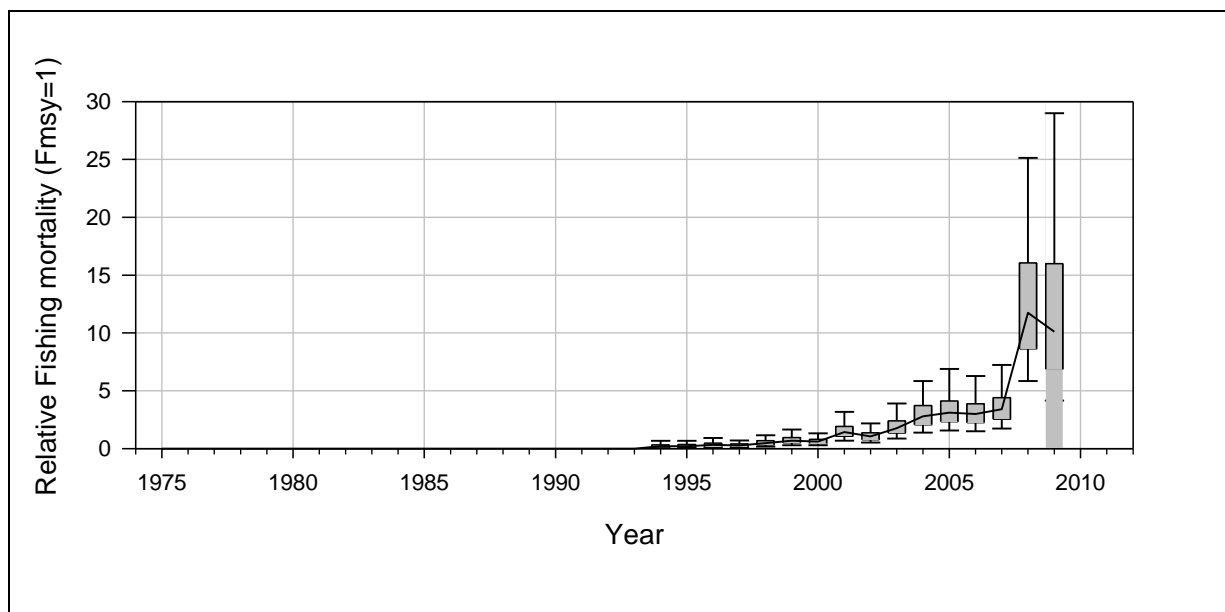
Tabell 8. Fangststasjoner (tonn) for hannkrabber over minstemål for 2010 med risikovurderinger.

Status	0	300	500	1000	1334 fangst 2008	2604 fangst 2009
Risiko for å bli lavere enn B_{lim}	98 %	99 %	99 %	100 %	100 %	100 %
Risiko for å bli lavere enn B_{msy}	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Risiko for å overskride F_{msy}	0	85 %	97 %	100 %	100 %	100 %
Risiko for å overskride F_{lim}	0	71 %	88 %	100 %	100 %	100 %
Bestandsstørrelse (B/B_{msy})	0,08	0,06	0,05	0,02	0,01	0,0
Fiskedødelighet (F/F_{msy})	0	3,4	10,2	94,0	100,2	103,3
Produktivitet (% av MSY)	16 %	11 %	10 %	5 %	3 %	0 %

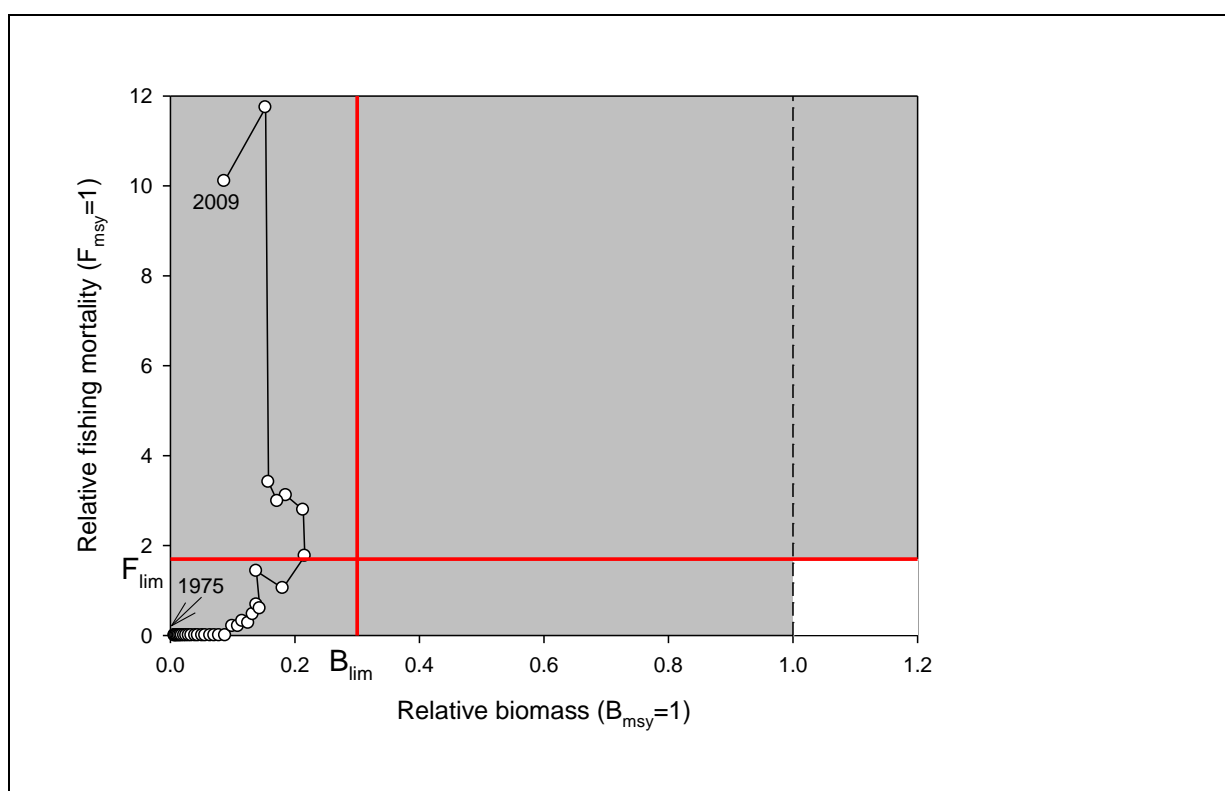
Estimert tidsserie for relativ bestandsstørrelse (B/ B_{lim}) og fiskedødelighet (F/ F_{msy}) av fangstbare hannkrabber basert på modellkjøringer, er vist i figur 6 og 7.



Figur 6. Estimert tidsserie for relativ bestandsstørrelse (B/ B_{lim}) basert på modellkjøringer. Boksene representerer 25 og 75 % kvartilene, linjen går gjennom sentrum av hver boks som er medianen og vertikale stolper 90 % er konfidensintervall.



Figur 7. Estimert tidsserie for relativ fiskedødelighet (F/F_{msy}) av fangstbare hannkrabber basert på modellkjøringer. Boksene representerer 25 og 75 % kvartilene, linjen går gjennom sentrum av hver boks som er medianen og vertikale stolper 90 % er konfidensintervall.



Figur 8. Utviklingen i bestand og fiskedødelighet av fangstbar hannkongekrabbe i norsk sone fra 1975 og fram til 2009, basert på modellkjøringer. Referansepunktene B_{lim} og F_{lim} er angitt med røde linjer.

Konklusjoner og anbefalinger

Bestandsindeksen for hunnkrabber større enn 137 mm skjoldlengde er så lav at en vil ikke kunne anbefale noen kvote for hunnkrabber i 2010.

Ut fra tilgjengelige data ser det ut til at det frie fisket er konsentrert om de områdene hvor tettheten av kongekrabbe er størst. Det er lite endring i mønsteret fra 2008 til tross for at en kunne forvente et fiskeri lenger vestover fra 26 graden. Mye tyder på at krabben har spredd seg lenger vestover, men opptrer foreløpig i så pass små konsentrasjoner at det ikke er lønnsomt å fiske på. Dette indikerer i så fall det frie kommersielle fisket etter kongekrabbe har en begrenset effekt på spredningen vestover. Resultatene fra 2009 indikerer at kongekrabben fortsatt i liten grad sprer seg utover til havs. Områdene rundt eggakanten ser ut til å være en slags ytre grense for de store forekomstene av krabber. Det er også i dette området at det er gjort store fangster utfor den nordlige grensen for det kvoteregulerte området.

Undersøkelser i det frie og det kvoteregulerte området i Porsangerfjorden viser at krabber under ca 0,8 kg ikke blir tatt i det frie fisket. Disse blir åpenbart kastet levende over bord og motivasjonen blant fiskerne er å opprettholde en bestand for framtidig fangst. Dette er i strid med gjeldende regelverk og innebærer at det frie fisket ikke kan betraktes som et utryddingsfiske. Konklusjonen er at det må iverksettes mer målrettede tiltak for å nå målsetningen om utryddelse og begrensnig i spredningen.

Resultatene fra toktet viser en nedgang i bestandsindeksene for alle deler av kongekrabbebestanden i norsk sone sammenlignet med 2008. Spesielt stor er nedgangen av fangstbare kongekrabber. I tillegg er andelen rekrutter i den fangstbare delen av hannkrabbebestanden høy (> 50 %), en indikasjon på at beskatningsgraden er svært høy. Dette bekreftes av resultatene fra modellkjøringene som viser at fiskedødeligheten har ligget over F_{lim} siden 2003 og har vært særdeles høy i 2008 og 2009 (figur 8). Dette har sannsynligvis bidratt til at bestanden av fangstbar kongekrabbe nå er i en alvorlig situasjon med tanke på et langtidsutbytte.

Dersom en legger resultatene fra modellkjøringene til grunn er hannkrabbebestanden over minstemålet langt lavere enn det nivået som gir maksimalt langtidsutbytte, og risikoen er svært høy for at nivået vil være lavt selv om en velger å stoppe fisket i 2010 (tabell 8). Tidsserien for bestandsutviklingen fra modellkjøringene viser at bestanden nådde en topp i 2003 og 2004 for så å minke de påfølgende årene (figur 6). En kraftig økning i fiskedødeligheten i 2008 og 2009 (figur 7) ser ut til å ha påskyndet nedgangen i bestanden.

Modellen som brukes baserer seg på en rekke forutsetninger og antagelser, noe som gjør at det er knyttet en viss usikkerhet alle tall fra modellkjøringene. Samsvaret mellom de biologiske data fra toktet og modellresultatene er likevel så påfallende at det ikke burde herske noen tvil om at hannkrabbebestanden av kommersiell størrelse er i en svært dårlig forfatning og betydelige grep må gjøres dersom en ønsker et økt langtidsutbytte i det kvoteregulerte området. Bestandsindeksene fra toktet viser også en nedgang i totalbestand, hunnkrabber, gytebestand og prekrutter i kongekrabbebestanden.

Modellen indikerer at det er en høy risiko for at bestanden av fangstbare hannkrabber er lavere enn B_{lim} . I en bestand forvaltet etter prinsippet om et maksimalt langtidsutbytte, vil dette resultere i et råd om å "holde fiskeridødeligheten på lavest mulige nivå". I det regimet en har for forvaltningen av kongekrabben øst for 26 ° E, med delingen mellom kvoteregulert og fritt fiske, vil det bli nærmest umulig å forutse en fremtidig fiskedødelighet ved framskriving

av bestanden. Samtidig vil risikoen for at fiskeridødeligheten vil bli betydelig større enn F_{lim} være stor.

På grunnlag av en føre – var tilnærming, og et ønske om høyest mulig langtidsutbytte fra kongekrabbebestanden er vår tilrådning at det ikke gis noen kvote i det kvoteregulerte området for 2010.