



STATUS: TASKEKRABBE (*CANCER PAGURUS*) I NORGE

Tilstand, trender og bestandsvurderingsmetoder

, Guldborg Søvik, Maria Jenssen og Fabian Zimmermann (HI)



Tittel (norsk og engelsk):

Status: Taskekrabbe (*Cancer pagurus*) i Norge

Status: Brown crab (*Cancer pagurus*) in Norway

Undertittel (norsk og engelsk):

Tilstand, trender og bestandsvurderingsmetoder

State, trends and stocks assessment methods

Rapportserie:

Rapport fra havforskningen

ISSN:1893-4536

År - Nr.:

2022-47

Dato:

21.12.2022

Forfatter(e):

, Guldborg Søvik, Maria Jenssen og Fabian Zimmermann (HI)

Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Huse Programleder(e): Jan Atle Knutsen

Distribusjon:

Åpen

Prosjektnr:

15619-02

Oppdragsgiver(e):

NFD

Program:

Kystøkosystemer

Forskningsgruppe(r):

Bentiske ressurser og prosesser

Antall sider:

30

Sammendrag (norsk):

Taskekrabben (*Cancer pagurus*) er en viktig art i det kystnære fisket i Norge og finnes i betydelige mengder langs kysten helt nord til Troms med sporadisk forekomst til Nordkapp. Siden 2005 har de kommersielle landingene vært stabile rundt 5000 tonn. Stabile landingsdata er derimot ikke ensbetydende med en stabil bestand, og bestandsutviklingen er i stor grad ukjent fordi det per i dag ikke eksisterer et formelt bestandsvurderings- og rådgivingsrammeverk på taskekrabbe. Det har derfor blitt gjennomført undersøkelser og analyser for å estimere bestandsindekser basert på kommersielle fangster både i et referansefiske og fra landingsregisteret, samt avdekke eventuelle skjulte fiskerieffekter i det kommersielle fisket som kan tildekke eventuelle endringer i bestanden. Siden den norske krabbebestanden er fordelt utover ti breddegrader, var det forventet regionale forskjeller. Derfor ble bestanden delt inn i fem forvaltningsområder, og bestandsindekser ble estimert for hvert område. Selv om den nasjonale bestandsindeksen indikerte stabile trender, viste de regionspesifikke bestandsindeksene stor variasjon fra område til område. I Lofoten & Vesterålen ble det observert store variasjoner de siste 20 årene, men med en økning siden midten av 2000-tallet, Helgeland og Midt-Norge hadde stabile trender, mens på Vestlandet ble det observert en tydelig nedgang fra 2016. Det er knyttet stor usikkerhet til estimatene i Skagerrak på grunn av et relativt lite kommersielt fiske og derfor lite data.

Standardiserte bestandsindekser er en viktig del av en analytisk bestandsvurdering. Et formål var derfor å anvende de estimerte bestandsindeksene sammen med tilgjengelig data på landinger og størrelsesdata fra referansefisket i bestandsvurderingsmetoder og teste forskjellige modeller. Taskekrabbe er ansett som en datafattig art, og metoder tilpasset datafattige bestander kan anvendes med varsomhet. Tre relevante metoder ble valgt ut basert på råd fra International Council for the Exploration of the Sea (ICES). Selv om det eksisterer lange tidsserier for taskekrabbe i Norge var anvendeligheten av dataene svært begrenset. Dette understreker de spesifikke datakravene som stilles, også for metoder tilpasset datafattige tilfeller. I Norge er det begrenset informasjon fra det kommersielle fisket fordi hovedandelen av fiskebåtene som fisker krabbe er under elleve meter, og har dermed vært unntatt loggboksystemet, der hver fisker må rapportere fangst og innsats underveis. Dessuten er en relevant del av totalfangsten urapporterte fangster som kan ikke kvantifiseres. Fiskeriuavhengige tidsserier som inneholder informasjon på bestandsstatus finnes ikke. Dagens datakvalitet og -oppløsning er derfor svært begrensende for hvilke bestandsvurderingsmetoder som kan anvendes, samt hvilke slutninger som kan dras. Dette vil sannsynligvis bedres etter innføringen av loggboksystemet også for mindre fartøy i løpet av 2024.

Sammendrag (engelsk):

Brown crab (*Cancer pagurus*) is an important species for the coastal fishery in Norway, and it is abundant along the coast. The landings have been stable since 2005, but the stock status of brown crab in Norway is largely unknown because to date no formal stock assessment and advice framework has been established. Therefore, we aimed to estimate abundance indices based on available commercial data and analyse potential hidden fishery effects in the commercial fishery that could mask potential changes in the stock abundance. Since the Norwegian brown crab stock is distributed along more than ten degrees of latitude, regional variance was expected. The stock was therefore divided into management units and abundance indices were estimated separately for each unit. Whereas the index aggregated for the whole country indicated no major changes between 2005 and 2021, the region-specific abundance indices revealed regional variation. In Lofoten & Vesterålen large variations were observed the last 20 years, with generally an increasing trend. Helgeland and Midt-Norge had stable trends, while Vestlandet showed signals of a substantial decrease since 2016. There are large uncertainties related to the estimates for Skagerrak due to little and poor-quality data.

Standardized stock indices are an important input for analytical stock assessments. As a second step, we aimed at applying the estimated stock indices together with other available data in stock assessment methods and test available assessment models. Brown crab in Norway is considered a data-limited stock, constraining the methods that are potentially applicable. Three methods were selected based on recommendations from the International Council for the Exploration of the Sea (ICES). Despite relatively long time series, the assessment methods performed insufficiently, highlighting that currently available information does not meet the specific qualitative and quantitative demands of the data-limited methods. Further challenges include a large proportion of unreported catches and a lack of fisheries-independent time series. Furthermore, information from the commercial fishery is insufficient because of limited participation in the reference fishery, and because the majority of the boats fishing for brown crab in Norway are below eleven meters and therefore not included in the logbook system. Commercial data availability will likely improve after

the implementation of the logbook system for all boats phased in by 2024.

Innhold

1	Bakgrunn	6
2	Generell biologi	7
2.1	Utbredelse og leveområde	7
2.2	Livssyklus	7
2.3	Økologisk betydning	8
2.4	Krabbebestanden og forvaltningsenheter	9
3	Krabbefiske	11
3.1	Over 100 år med krabbefiske	11
3.3	Urapportert fiske	12
4	Oversikt over data med taskekrabbeobservasjoner	14
4.1	Kommersielle landingsdata	14
4.2	Referansefisket på taskekrabbe	14
4.3	Taskekrabbetoktet	14
4.4	Garn- og rusetoktet	15
5	Bestandsutvikling	17
5.1	Bestandsindeks	17
5.2	Bestandsstruktur og bestandsvurderingsmetoder	19
6	Veien videre	22
7	Oppsummering	23
8	Takk	25
9	Referanser	26

1 - Bakgrunn

Fiskeridirektoratet ba i 2020 Havforskningsinstituttet (HI) om en vurdering av bestandssituasjonen for taskekrabbe (*Cancer pagurus*) i norske farvann. Bakgrunnen for bestillingen var at det var meldt inn bekymringer for nedgang i krabbebestanden fra flere steder i landet. I 2020 ble det derfor gjennomført en gjennomgang av ulike datakilder og vurdering av videre bruk av disse (Zimmermann mfl., 2020). Gjennomgangen konkluderte med at det finnes noen klare trender som tyder på en nedgang i bestanden og at fangstrater fra taskekrabbe-referansefiskere er mer nøyaktig og anses som beste tidsserie for utviklingen av krabbebestanden, enn fangstrater til garnfiskere i HIs Referanseflåte som prøver å unngå bifangst av krabbe. Videre konkluderte rapporten med at bifangst av krabbe i fisket etter leppefisk og bruk til agn i dette fisket ikke har en stor påvirkning på den totale norske taskekrabbebestanden. Agnbruk kan likevel utgjøre betydelige regionale uttak av taskekrabber sett i lys av størrelsen og en eventuell økning i leppefisk-fiskeriet. Totalsummen av fangster brukt til agn og urapporterte fangster i fritidsfisket utgjør trolig en betydelig andel av det totale uttaket, og mer kunnskap om disse uregistrerte landingene er nødvendig. Til slutt konkluderte rapporten med at minstemålet på 11 og 13 cm (henholdsvis for Rogaland til svenskegrensen og fra Rogaland og nordover) er tilstrekkelig basert på få eller ingen endringer over tid i størrelsessammensetningen.

Rapporten fra 2020 gir i hovedsak et deskriptivt overblikk over trender i fiskeri og populasjonsstruktur, men har ikke tatt høyde for faktorer som påvirker fangstratene, som innsats, redskap og sesong. Ved å korrigere for dette vil den årlige endringen i bestanden kunne isoleres. Denne endringen vil i større grad representere endringer i bestanden enn endringer i fangstrater (Hilborn og Walters, 1992).

Taskekrabbebestanden i Norge og i Europa regnes som datafattig, dvs. at informasjon om bestandens fiskepress og den biologiske kunnskapen om arten er begrenset. I tillegg finnes det ikke aldersdata på taskekrabbe siden de, og alle andre krepsdyr, er svært krevende å aldersbestemme. Datagrunnlaget er derfor ikke tilstrekkelig for å anvende klassiske analytiske bestandsvurderingsmetoder. Første steg i retning av en formell bestandsvurdering er derfor en grundig vurdering av de tilgjengelige dataene for å kartlegge begrensninger i dem, samt identifisere kunnskapshull som må tettes.

2021 markerte 20 år siden oppstart på taskekrabbe-referansefisket, og oppstarten på det første prosjektet som har gjennomført en strukturert og formell bestandsvurdering av den norske taskekrabbebestanden der tilgjengelige data på taskekrabbe ble evaluert og testet opp mot anerkjente bestandsvurderingsmetoder for data-fattige bestander. Samme år ble i tillegg det første taskekrabbetoktet i regi av Havforskningsinstituttet gjennomført. Hovedfunnene fra denne bestandsvurderingen og toktet er gjengitt i masterprosjektet til Johanna Bjånes Marcussen (Marcussen, 2022). Denne rapporten er derfor en oppdatering av kunnskapsgrunnlaget på taskekrabbe fra 2020 med aktuelle fiskeridata og funn fra masteroppgaven.

2 - Generell biologi

2.1 - Utbredelse og leveområde

Taskekrabbe er utbredt fra Afrikas nordkyst i sør helt opp til 71°N i Norge (Brattegard mfl., 2011). Det finnes indikasjoner på at taskekrabben brer seg stadig lenger nordover. Dette kan skyldes økt sjøtemperatur som gir gunstige levekår for arten (Bakke mfl., 2019a). Krabbens aktivitet avtar ved synkende temperaturer og under 4-5 °C er den omtrent uvirksom. Krabben er like allsidig i valg av habitat som i geografisk utbredelse. Arten er mest vanlig fra tidevannssonen og ned til 100 meter, men har blitt observert ned til 400-500 meter (d'Acoz, 1999; Neal og Wilson, 2008; Bakke mfl., 2019b). Arten har en forventet levetid på 10-20 år og habitatspreferansen varierer gjennom livet. Juvenile krabber lever på grunt vann hele året før de trekker ned til dypere vann når de blir kjønnsmodne (Woll mfl., 2021). I tillegg er det en sesongvariasjon knyttet til hvilket dyp de voksne krabbene befinner seg på, om sommeren oppholder de seg på grunnere områder for å spise og formere seg før de vandrer til dypere vann på vinterstid. De minste krabbene foretrekker bunn med en blanding av sand, skjellsand og berg med frodig tareskog der de finner trygge skjulesteder. Voksne krabber finnes også ofte på stein- og sandbunn. Om høsten finner man dem gjerne helt opp i flomålet om kvelden/natten der de beiter på rur og blåskjellyngel.

2.2 - Livssyklus

Krabbe må i likhet med andre skalldyr skifte skall for å vokse, dette foregår på høsten fra september til november (Woll, 2005). De blir kjønnsmodne rundt 11 cm skallbredde, noe som tilsvarer en alder på ca. 5-7 år (Woll mfl., 2021). Alder ved kjønnsmodning varierer avhengig av geografisk lokasjon. Krabber lenger nord når kjønnsmoden størrelse senere enn i sør på grunn av langsommere vekst (Bakke mfl., 2018). Frem mot kjønnsmoden alder skifter de skall hyppig før det gradvis avtar. Parringen foregår når hunnen skifter skall og spermen oppbevares i spermlommene hos hunnen. Hun kan holde på spermen og produsere rogn to til tre ganger før nytt skallskifte, og det kan derfor gå opp mot tre år før hunnkrabbene skifter skall og parrer seg igjen.



Figur 1. En større taskekrabbe (*Cancer pagurus*) som blir målt på taskekrabbetoktet i 2021. Foto: Fabian Zimmermann.

Etter at eggene befruktes (samme høst eller neste høst) vandrer hunnene til dypere vann og graver seg delvis ned. Slik ligger de uten å ta til seg næring de neste 7-8 månedene, mens eggene utvikles. Hunnkrabben gyter fra oktober til desember og fester utrognen til haleføttene. Etter klekking i juli-august svømmer de pelagiske larvene fritt i ca. to måneder før de bunnslår (Woll, 2005). I løpet av denne fasen skifter de skall sju ganger. Ved bunnslåing er larvene 2-3 mm lange. De juvenile krabbene lever grunt og vandrer lite. Hvis krabben vokser opp og blir stor (Figur 1) kan den bli rundt 22 -29 cm over ryggskjoldet (Chapman, 1994; Sheehy og Prior, 2005; Klaoudatos mfl., 2013).

2.3 - Økologisk betydning

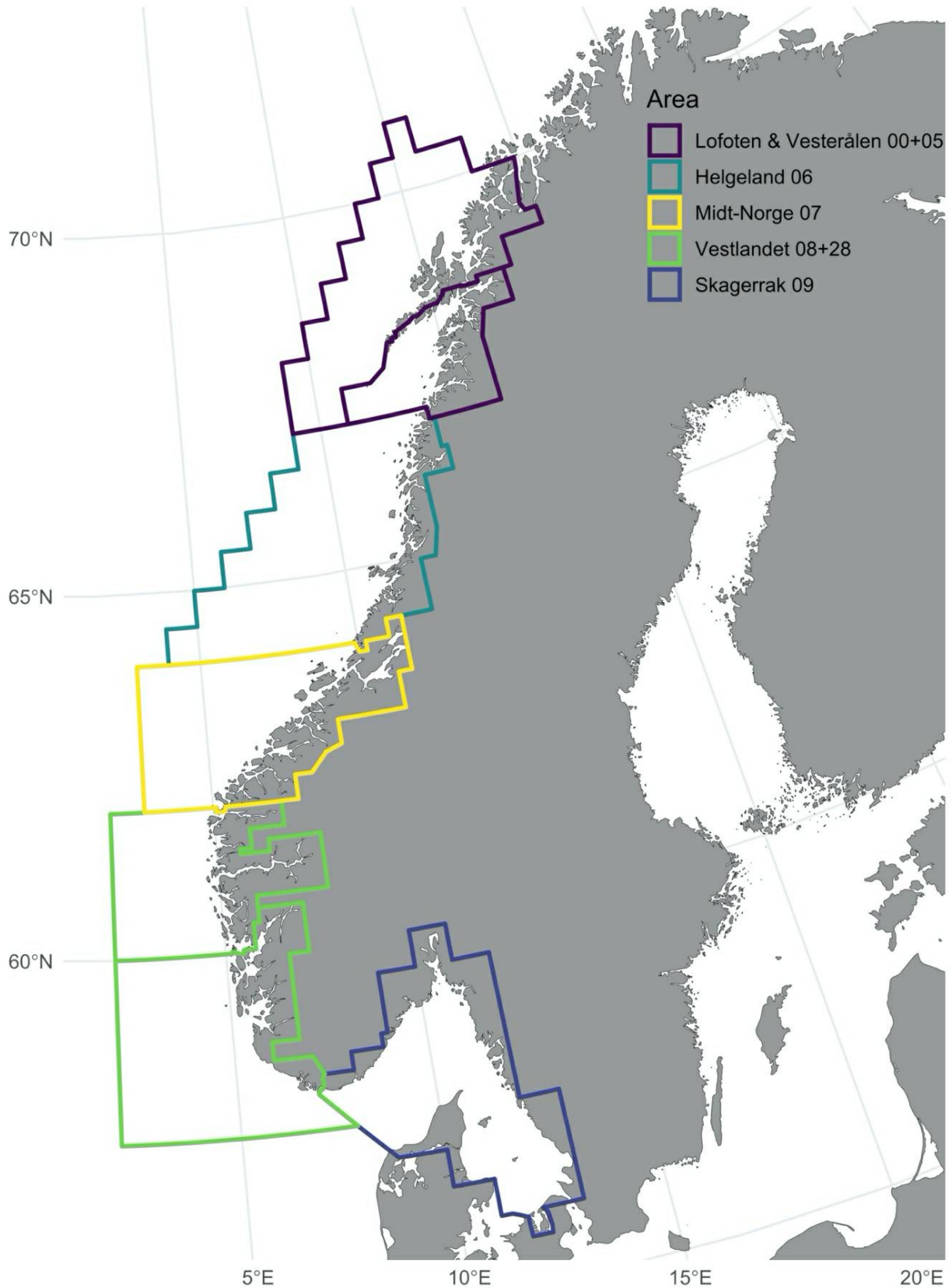
Krabben har en opportunistisk diett, som betyr at den spiser det den kommer over, fra fisk og små krepsdyr til maneter og rødalger. De små krabbene blir spist av blant annet leppefisk, blekksprut, ulker og bunnfisk som torsk og steinbit. Etter hvert som de vokser blir de også jaktet på av sjøfugl som måker og ærfugl før de i voksen alder har få predatorer (Woll mfl., 2021), men også voksne krabber er sårbare, særlig under skallskifte før det nye skallet har blitt hardt.

Taskekrabben spiller en relevant rolle i næringskjeden og blir påvirket av endringer i økosystemet. Et eksempel er krabbens rolle i regulering av kråkebollebestanden. Siden 1970-tallet har store mengder av Drøbakskråkebolle (*Strongylocentrotus droebachiensis*) beitet ned tareskogen langs vestkysten av Norge til russergrensen. Gjennom kraftig kystnært fiskepress har det blitt fjernet store mengder av fisk som tidligere regulerte kråkebollebestanden (Norderhaug mfl., 2021). Fraværet av regulerende toppredatorer har gitt fritt spillerom for kråkebollen og rundt 2000 km² tareskog har blitt beitet ned (Sivertsen, 1997). I den sørligste delen av dette området (rundt Frøya) har tareskogen reetablert seg og tatt seg opp igjen (Norderhaug og Christie, 2009) etter en betydelig nedgang av kråkeboller i området. Nedgangen skyldes delvis økte temperaturer og dermed rekrutteringssvikt, men den er også linket til økte forekomster av taskekrabbe (Woll mfl., 2006). Taskekrabbe er en kjent predator på kråkeboller og i fraværet av fisk som spiser kråkebolle har den overtatt denne nisjen i stor grad (Norderhaug mfl., 2014). På samme tid har taskekrabben antageligvis profitert på en

nedgang i bestanden av konkurrenter som hummer og predatorer som torsk og steinbit, særlig i Sør-Norge.

2.4 - Krabbebestanden og forvaltningsenheter

Siden taskekrabben langs norskekysten er utbredt over mer enn ti breddegrader er det sannsynlig at bestanden er av ulik størrelse og er påvirket av ulikt fiskepress og andre påvirkningsfaktorer i de ulike områdene. Det er derfor essensielt å dele opp Norges krabbebestand i flere mindre forvaltnings- eller bestandsenheter for å kunne avdekke regionale endringer og gi målrettede forvaltningsråd. En bestand bør ideelt baseres på biologiske data, slik som genetikk eller fenologiske trekk (Begg mfl., 1999), og bør ikke påvirkes i for stor grad av migrasjon inn eller ut av bestanden. Imidlertid er krabben, tilsynelatende, svært lik genetisk i hele utbredelsesområdet (Ungfors mfl., 2009) og i Norge er taskekrabbe antakelig å regne som én biologisk bestand, med lik morfologi og biologiske parametere som vekst, kjønnsmodning og temperaturpreferanse (Bakke, 2019a). En annen måte å definere forvaltningsenheter er ved å trekke linjer basert på fisket. I denne rapporten er det definert fem forvaltningsområder/-bestander, basert på de statistiske fiskeriområdene som fiskerne oppgir på landingsseddelen. Områdene er definert, fra sør til nord, som: Skagerrak som tilsvarer området 09, Vestlandet tilsvarende område 28 og 08, Midt-Norge tilsvarende 07, Helgeland tilsvarende 06 og til slutt, Lofoten & Vesterålen tilsvarende område 00 og 05. Hvorvidt dette er den beste inndelingen er ikke avklart.

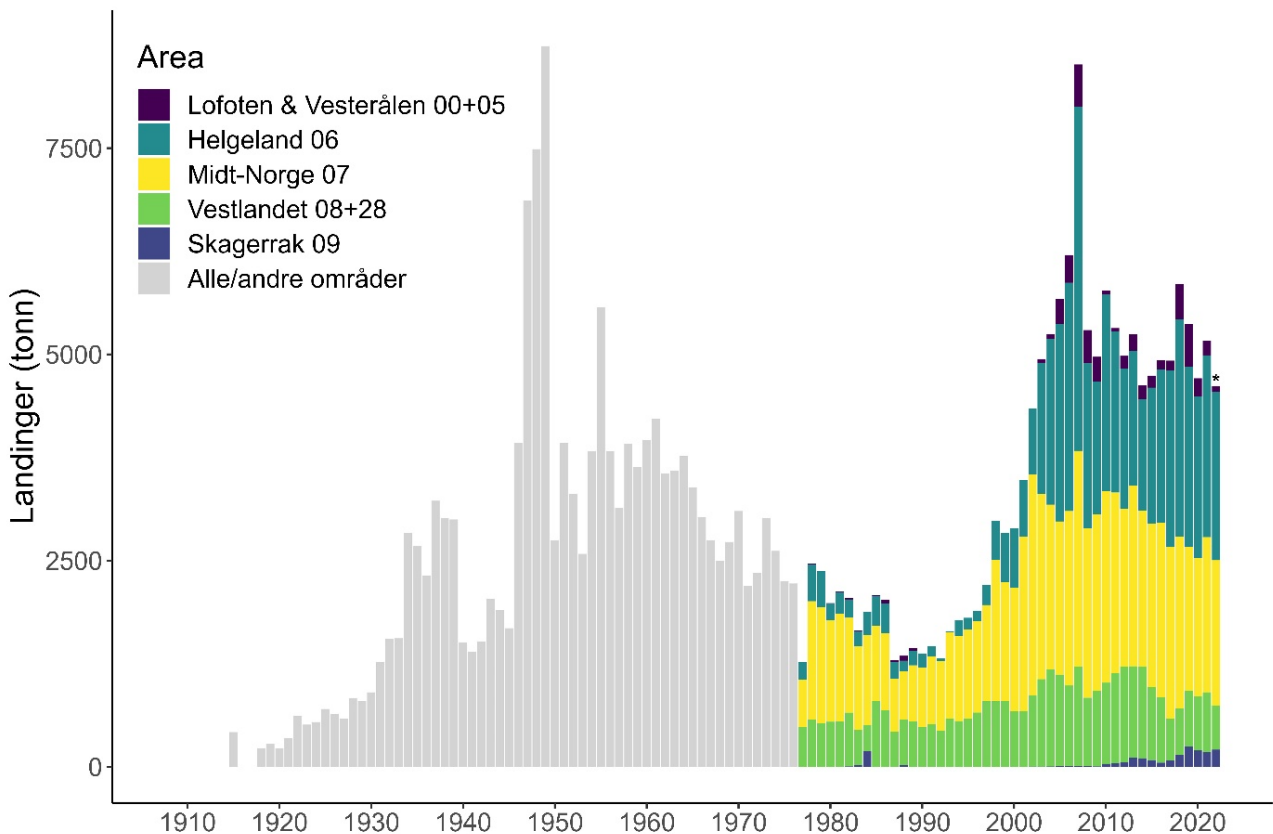


Figur 2. Inndeling av den norske taskekrabbebestanden i fem forvaltningsområder (fra sør til nord): Skagerrak, Vestlandet, Midt-Norge, Helgeland og Lofoten & Vesterålen. Områdene er basert på de samme statistiske fiskeriområdene som fiskerne rapporterer på sluttsedlene til Fiskeridirektoratet.

3 - Krabbefiske

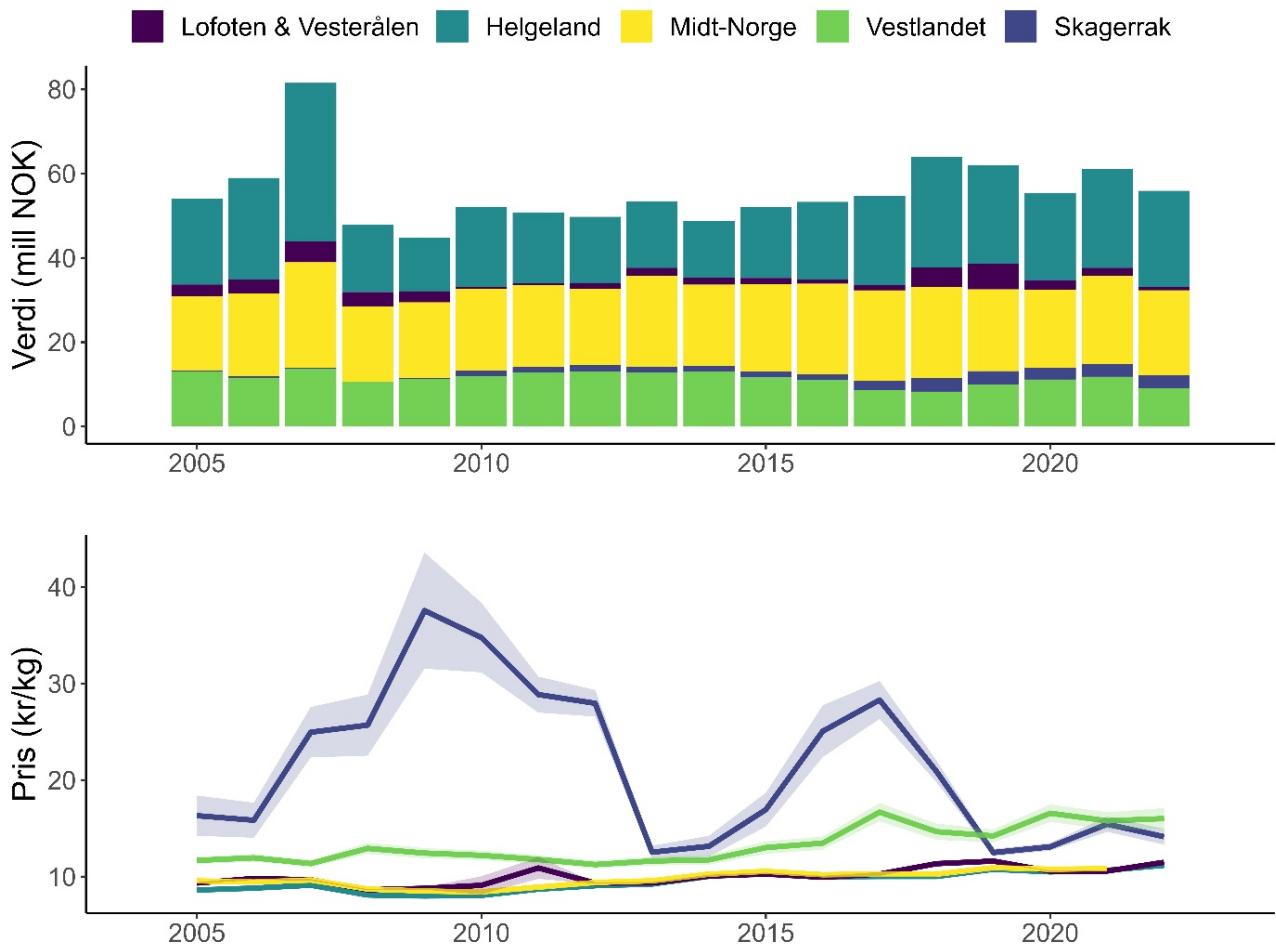
3.1 - Over 100 år med krabbefiske

Fisket etter taskekrabbe utgjør et av de største skaldyrfiskeriene i Europa, og de siste ti årene har de årlige landingene ligget rundt 40-50 tusen tonn (FAO, 2019). Det norske fiskeriet etter taskekrabbe har lange tradisjoner i Norge og startet opp allerede tidlig på 1900-tallet og hadde sin første topp allerede på 1940-50-tallet (Figur 3). De siste 10 år har landingene ligget relativt stabilt rundt 5000 tonn. Det fiskes taskekrabbe langs hele kysten, men hovedområdet for det kommersielle fisket er fra Stad og nordover langs Helgelandskysten. I 2018 deltok 393 båter i fisket etter taskekrabbe på landsbasis (fangstmengde over 100 kg). Den årlige verdien av landet krabbe (førstehåndssalg til salgslagene) har ligget stabilt rundt 50-75 millioner kroner i året (Figur 4). I tillegg fiskes det en ukjent mengde taskekrabbe som ikke registreres hos salgslagene, i fritidsfisket, som bifangst i garn- og leppefiskfisket som blir kastet ut eller delvis brukt til agn, og i spøkelsesfiske (Loga, 2022; Zimmermann mfl., 2020).



Figur 3. Årlige landinger i hvert av de ulike forvaltningsområdene, basert på sluttseddelregisteret fra Fiskeridirektoratet (1976-2022) og totale nasjonale landinger fra Statistisk Sentralbyrå (1900-1975). Foreløpig landinger er indikert (*, bare i 2022) og inkluderer kun registrerte sluttsedler tom. oktober 2022.

Fisket foregår etter kjønnsmodne individer på høsten, ofte på områder der hunnene samles for å beite og senere gyte, det vil si hovedsakelig innenfor 12 nautiske mil fra grunnlinjen. I slike områder kan andelen hunner i fangstene ligge på 70-80 % (Woll, 2005). På slutten av høsten og gjennom vinteren, når de har fått utrogn, lokkes ikke hunnene av åtet i teinene, og andelen hunner avtar i fangstene.



Figur 4. Den øverste figuren viser den årlig totale verdien av førstehåndssalg av taskekrabbe til salgslagene fordelt på område. Den nederste figuren viser gjennomsnittlig årlig enhetspris (kr per kilo) for hele krabbe for hvert område. Pris og verdi er justert for inflasjon til 2015-nivået basert på den norske konsumprisindeksen. Det er ikke filtrert på kvalitet. Verdi og pris i 2022 er foreløpige tall basert på registrerte sluttsedler tom. oktober 2022.

3.2 - Reguleringer av krabbefiske

Med unntak av minstemålet og noen redskapskrav er fisket etter taskekrabbe i Norge åpent og uregulert, det vil si at fisket ikke er adgangsregulert eller regulert ved kvoter. Taskekrabben fiskes i all hovedsak med teiner. De skal være utstyrt med fluktåpninger for hummer (Fiskeridirektoratet J-125-2016) i området fra svenskegrensen til Tysfjord i Nordland kommune, med unntak av manntallsførte fiskere i Trøndelag og Nordland fylke. Det eneste landingsregulerende tiltaket er minstemål på 11 cm skallbredde fra svenskegrensen til 59°30' N (Rogaland), og 13 cm skallbredde nord for 59°30' N (Fiskeridirektoratet J-125-2016). Utover minstemålet, gjør fiskere en sortering av fangsten. Eggbærende hunnkrabber og krabber som nylig har skiftet skall («vasskrabber»), sorteres ut fra fangsten og hives tilbake i sjøen. Disse leveres ikke da de har for dårlig kvalitet (Woll et al. 2006).

3.3 - Urapportert fiske

I tillegg til kommersielle landinger som rapporteres i sluttsedler hos salgslagene og framtidig også i elektroniske fangstdagbøker, finnes det et betydelig fiskerelatert uttak av taskekrabber som ikke blir rapportert. Det skyldes hovedsakelig tre årsaker: 1) bifangst i kommersielt fiske, særlig garn og leppefisketeiner, inkludert utkast og bruk

av krabber til agn; 2) fritidsfiske; 3) spøkelsesfiske. Garnfisket ved kysten har betydelig bifangst av taskekrabber som i stor grad blir kastet ut (Fantoft og Nedreaas, 2021) Aktuelle estimater viser at det kan utgjøre mer enn 1500 tonn per år i Norge (Nedreaas, 2022) og det er ikke kjent hvor stor overlevelsesraten er. Leppefiskfisket har økt betydelig de siste årene, spesielt på Vest- og Sørlandet, og det har vist seg at taskekrabber er en relativt vanlig bifangst (Halvorsen mfl., 2021) som blir delvis brukt til agn. Fritidsfiske etter taskekrabbe er populært i Norge, men deltakelse i fisket eller fangstene må ikke rapporteres. Det finnes heller ikke begrensninger, med unntak av antall teiner som kan brukes. Derfor kan det antas at landinger ligger på samme størrelsesnivå som kommersielt fiske i noen områder, slik det ble funnet for hummer (Kleiven mfl., 2019). Mens bifangst og fritidsfiske har blitt diskutert i tidligere rapporter som relevante kilder av urapportert fiske (Marcussen, 2022), har spøkelsesfiske fått mindre oppmerksomhet på grunn av manglende kunnskap.

Når redskap blir mistet, men fortsetter å fiske kalles det spøkelsesfiske, noe som ofte skjer i mange fiskerier og kan resultere i betydelig fiskedødelighet (Brown og Macfadyen, 2007). Spøkelsesfiske er derfor sett på som en betydelig trussel til bærekraftig fiske. Teiner og særlig plastteiner er spesielt problematisk fordi dyr som blir fanget og dør, lokker inn flere dyr. Det kan antas at spøkelsesfiske utgjør en relevant del av fangsten av taskekrabbe, men det har vært vanskelig å kvantifisere effekten. Nytt tilskudd i denne rapporten er data og estimater på spøkelsesfiske i en studie fra Raet nasjonalpark i Agder. Nasjonalparken er et mye brukt fiskeområde for krabbe og hummer, og det har blitt estimert at det finnes over 10.000 redskaper som er tapt i området der 25% fremdeles fisker aktivt (Kleiven mfl., 2021). Gjennom et samarbeidsprosjekt mellom HI og Greenbay har det mellom 2019 og 2022 blitt plukket opp 1254 redskap der hovedandelen er teiner. Alle levende og døde dyr har blitt registrert og målt.

Loga (2022) estimerte at spøkelsesredskaper i Raet nasjonalpark, alene, fanger et sted mellom 6000 og 25.000 krabber per år og at det i gjennomsnitt er de store krabbene som blir værende i teiner som fortsetter å fiske. Det betyr at antallet krabber som dør i spøkelsesfisket er større enn antall krabber som landes i det kommersielle fisket i det samme området. Undersøkelsen viste at, avhengig av hvor lenge man antar at krabbene overlever i 'spøkelsesteinene', dør det i gjennomsnitt 2-8 ganger flere krabber i spøkelsesfiske enn det landes i det kommersielle fiske i det samme området. Bruk av råtnetråd reduserer tiden for hvor lenge et redskap fortsetter å fiske etter at det er tapt. Hovedandelen av spøkelsesteinene som fortsetter å fiske krabbe, er leppefisketeiner, krepseteiner og skotteteiner. Studien er begrenset til Raet nasjonalpark, men tilsvarende tall bør forventes i andre områder med tilsvarende fiskepress. Kartlegging av spøkelsesfiske og pålegg om at alle fiskere må rapportere antall mistede teiner vil kunne bidra til å kunne estimere scenarier over hvor mange krabber som dør i slike redskap. Det vil være essensielt for bedre biomasseestimat.

4 - Oversikt over data med taskekrabbeobservasjoner

En oversikt over samlede datakilder som inneholder informasjon om taskekrabbe ble publisert i 2020, for detaljert informasjon se Zimmermann mfl. (2020). Anvendelighet og implikasjoner ved bruk av data fra de to referansetidsseriene til HI med hyppige forekomster av taskekrabbe, Kystreferanseflåten og nettverket av leppefisk-referansefiskere, vil ikke bli gjengitt i denne rapporten, da det ikke foreligger ny informasjon. Denne rapporten vil kun nevne datakilder som har blitt brukt for å gjennomføre nye analyser.

4.1 - Kommersielle landingsdata

Fiskere fra den kommersielle flåten leverer krabbene til salgslag, der hver landet fangst veies og registreres for hver levering. Det vil si at det ikke er tilgjengelig informasjon om antall krabber, heller ikke hvor mange teiner eller hvor lang tid fiskeren har brukt. På Sørlandet var krabbefisket unntatt registrering inntil 2010. Grunnen til dispensasjonen var at krabben hadde svært blandet kvalitet og at det var vanskelig for handelsleddene å kunne garantere kvaliteten (Søvik mfl., 2010). Derfor ble krabben omsatt av fiskerne selv, men fra 2010 ble det innført registreringsplikt til salgslaget også for fiskerne på Sørlandet. De fleste kommersielle krabbebåtene er under 15 meter og har derfor hatt redusert rapporteringsplikt utover den informasjonen som leveres/rapporteres hos salgslagene. Denne informasjonen blir samlet i sluttsedelregisteret til Fiskeridirektoratet. Båter over 15 meter er pålagt å rapportere detaljert informasjon om fangst og innsats underveis gjennom loggboksystemet. Dette vil bli pålagt alle båter stegvis fra 2022 til 2024 (Fiskeridirektoratet, 2021).

4.2 - Referansefisket på taskekrabbe

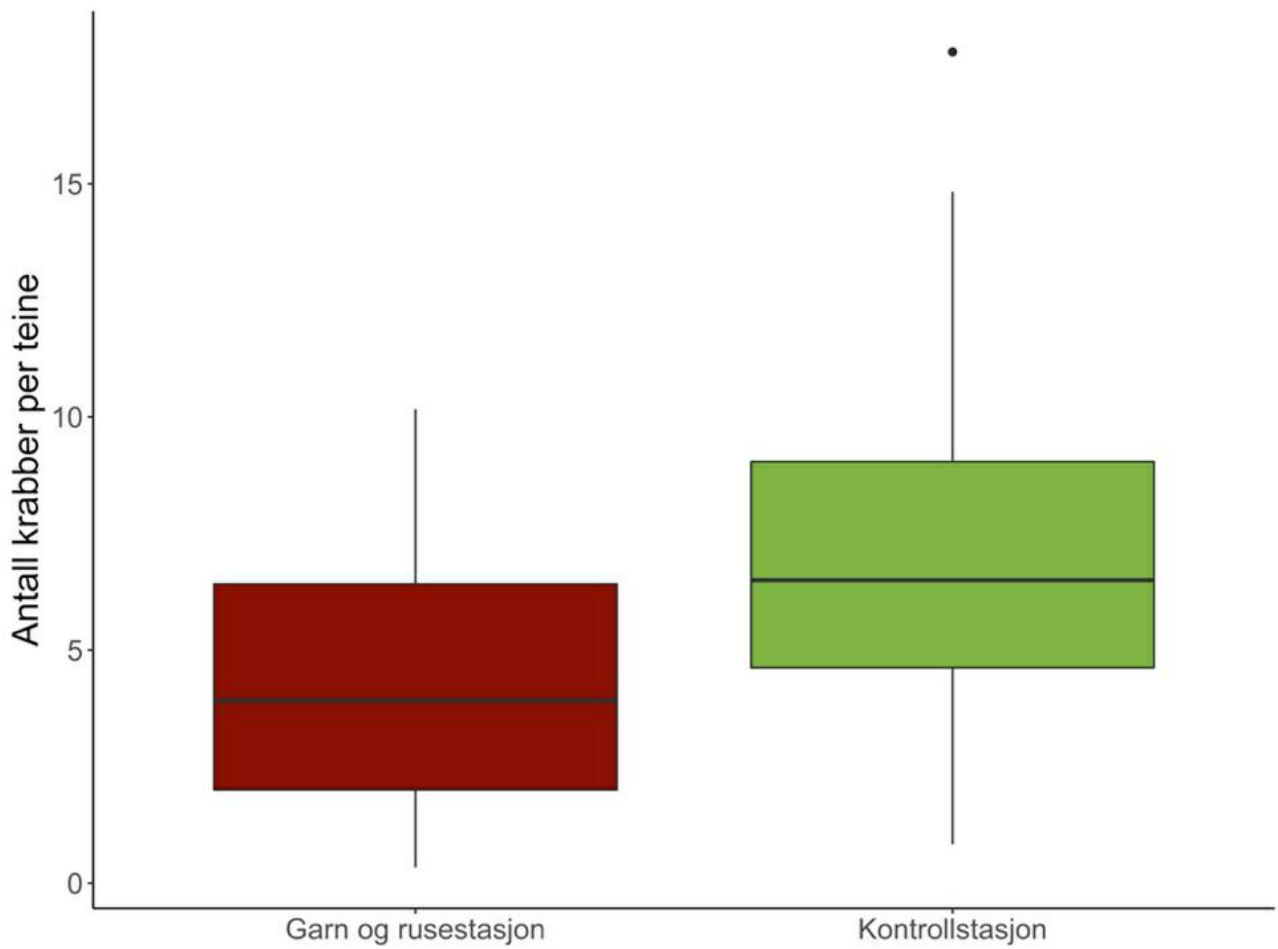
I 2001 ble det opprettet et nettverk av kommersielle referansefiskere for å tette kunnskapshull forårsaket av begrenset rapporteringsplikt i det kommersielle fiske, samt samle inn biologiske data om sammensetning av bestanden for å ytterligere underbygge bestandsanalyser. Data fra disse referansefiskerne (fangstrate og lengdefordeling) har blitt brukt som indikator for bestandstilstand de siste årene, og utviklingen til og med 2015 beskrives detaljert av Søvik mfl. (2017). Referansefiskerne rapporterer fangst (antall og mål på individ) per teine, i tillegg til viktig innsatsdata (feks. hvor lenge hver teine fisker). For å kunne vurdere robustheten i disse dataene og avdekke eventuelle «skjulte» fiskerieffekter som reduserer anvendeligheten av disse, må dataene vurderes opp mot en fiskeriuavhengig kilde før anvendelse inn i bestandsindekser. Selv om datainnsamlingen har blitt redusert til annethvert år i 2015, har rekruttering til referansefisket fremdeles vært vanskelig. Det bidrar til at tidsserien har en begrenset romlig dekning, med få eller ingen data fra noen av forvaltningsområdene noen år.

4.3 - Taskekrabbetoktet

Taskekrabbetoktet er et HI-tokt som ble gjennomført for første gang i 2021 (Marcussen mfl., 2022). Et av formålene med krabbetoktet var å validere dataene fra referansefisket, og avdekke eventuelle skjulte fiskerieffekter. Toktet ble gjennomført i et av de viktigste kommersielle krabbeområdene på Mørkekysten mellom Molde i sør og Frøya i nord. Resultatene fra krabbetoktet ga tilsvarende resultater som referansefisket. Fangstraten (antall krabber per teine) var tilsvarende som i referansefisket som er ca. syv krabber. Variasjonen i fangstrate var større i krabbetoktet sammenlignet med fangstraten til referansefiskerne, men dette er som forventet da teinestasjonene på toktet var delvis tilfeldig utplukket. I tillegg ble det ikke observert betydelige forskjeller i fangstsammensetningen, som lengdestruktur og andel hunner (Marcussen mfl., 2022). Det tyder på at referansefisket i det undersøkte området utgjør en representativ datakilde som egner seg til en bestandsindeks.

4.4 - Garn- og rusetoktet

Garn- og rusetoktet er et årlig HI-tokt som undersøker kysttorsk og andre bunnfisk langs kysten (Aglen mfl., 2020; Eidset, 2019). Annethvert år går toktet mellom Stad og Vikna (2015, 2017, 2019 og 2021) og Steigen og Vikna (2013, 2016, 2018, 2020 og 2022). Toktet har som mål å overvåke områder som ikke blir dekket av HIs Kysttokt og er i hovedsak fokusert på grunne områder (<30 m) hvor det er umulig å bruke bunntål. Under toktet fiskes det med trollgarn (35 og 45 mm stolpelengde) og åluser, og krabbe er en hyppig forekommende art i fangstene. For gode fiskeriavhengige bestandsindekser er det optimalt med undersøkelser rettet mot arten/bestanden, men en ny studie har avdekket at studier som ikke er rettet mot krabbe likevel kan anvendes for estimering av biomasseindekser (Mesquita mfl., 2021). For passive redskaper, som garn, ruse og teiner, gjelder dette kun hvis undersøkelsen er rettet mot foretrukket habitat for arten (Haggarty og King, 2006). Garn- og rusetoktet har opptampet garnene 35 cm og redusert redskapenes ståtid til 12 timer som et tiltak for å unngå store krabbefangster (Aglen mfl., 2018). I tillegg har noen av lokasjonene blitt endret gjennom tidsserien for å blant annet unngå store krabbefangster (K. Nedreaas, personlig kommunikasjon). Det stilles derfor spørsmål om anvendeligheten til tidsserien som en representativ kilde for estimeringer av endringer i krabbebestanden. HIs taskekrabbetokt ble kjørt parallelt med garn- og rusetoktet for å også kunne bruke det til å validere krabbedataene fra garn- og rusetoktet. Som forventet var det færre taskekrabber per teine på stasjonene parallelt med garn- og rusetoktet sammenlignet med kontrollstasjoner med teiner tilfeldig satt (Figur 5). Lavere fangster bekrefter mistanken om at garn- og rusetoktet aktivt unngår områder med høyere tetthet av krabbe. Det er derfor knyttet større usikkerheter til estimater fra denne tidsserien, og det kreves mer informasjon om sammenhengene mellom fangstbarheten til krabbe i de ulike redskapene og i ulike habitat. Replikasjon av krabbetoktet vil kunne bidra til å avdekke disse sammenhengene, og dermed muligens øke nytteverdien av garn- og ruse-tidsseriene for overvåking av krabbe.



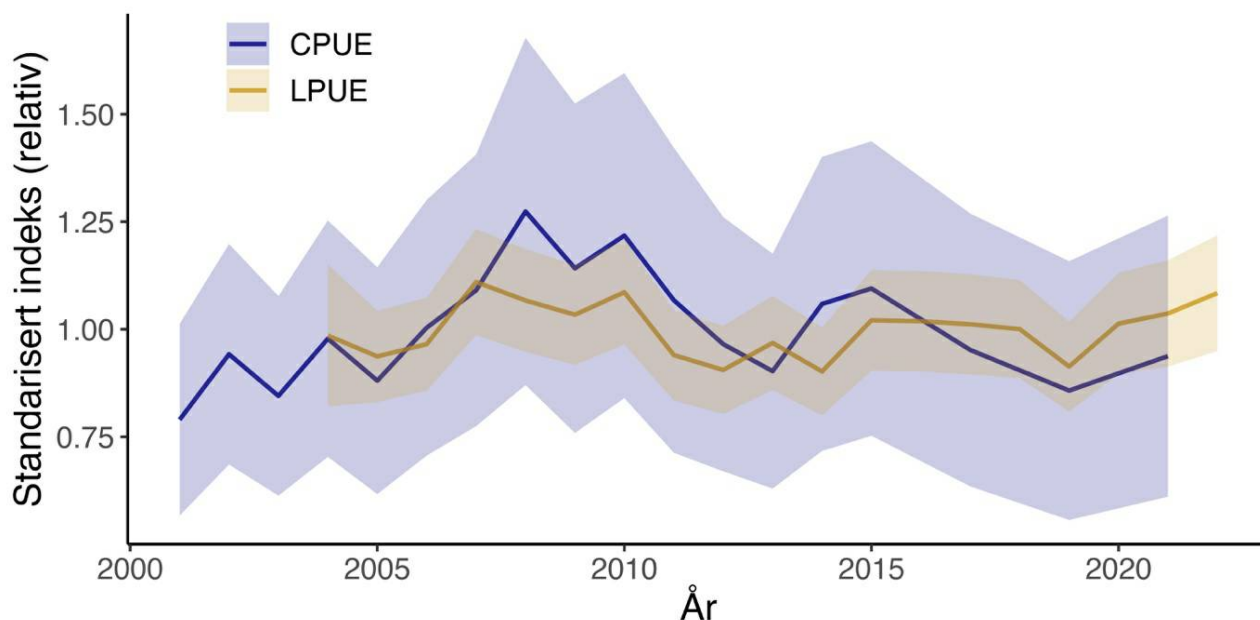
Figur 5. Fangstrate i teiner på stasjoner parallelt med (i) garn- og rusetoktet og (ii) kontrollstasjoner tilfeldig plassert innenfor en 20 km radius av garn- og rusestasjonen. Figuren er hentet og modifisert fra Marcussen (2022).

5 - Bestandsutvikling

5.1 - Bestandsindeks

Indekser basert på fangst-per-enhet-innsats (CPUE og LPUE; Catch-per-unit-effort og Landings-per-unit-effort) kan - hvis de er standardisert på en tilfredsstillende måte – speile endringer i bestanden. Dette innebærer å isolere den årlige endringen i bestanden fra alle de andre faktorene som påvirker hvor mange krabber som går i hver teine. Avhengig av om man undersøker den norske krabbebestanden på nasjonalt eller regionalt nivå gir det ulik tilstandsstatus til bestanden. På nasjonalt nivå er det stabile trender de siste 20 årene, både i fangstraten fra referansefisket (krabber per teine) og fra sluttseddeldataene (landinger per sluttseddel) (Figur 6). Regionale forskjeller kommer derimot til syne når bestanden deles opp i de fem forvaltningsområdene (Figur 7). Dette understreker at det sannsynligvis finnes forskjellige trender på tvers av områder og at det derfor er viktig å vurdere en oppdeling av bestanden i flere enheter.

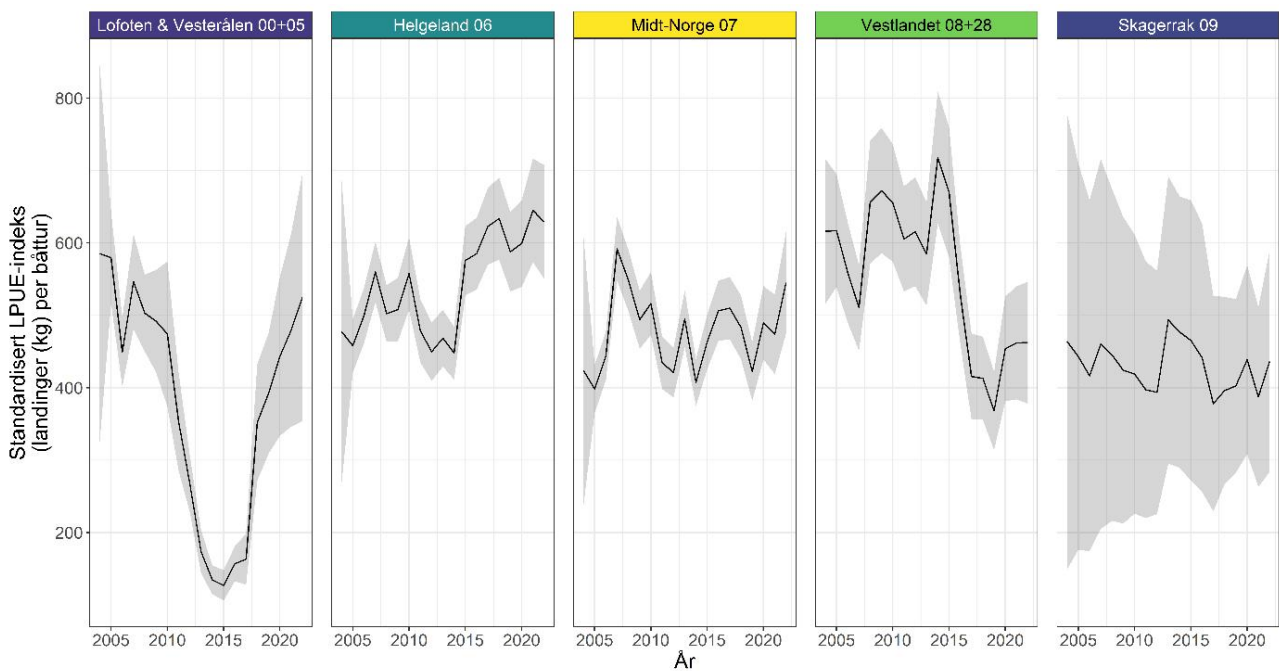
Referansefisket har en høyere oppløsning på innsats som gjør den standardiserte indeksen bedre egnet til å isolere årlige endringer fra alle de andre faktorene som påvirker fangstene. Grunnet få fiskere i hvert område og synkende deltakelse er imidlertid dataene sterkt begrenset og det er stor variasjon knyttet til estimatene per område. Landingsdataene har en gunstigere struktur, med et relativt høyt antall deltakere i alle områder. Dette muliggjør separasjon av trender på regionalt nivå og mindre usikkerhet knyttet til estimatene, men landingsdataene har en grov oppløsning og mangler informasjon på innsats. Det er derfor uklart hvor representativt de estimerte trendene er. Vi vet, basert på validering med krabbetoktet, at referansefangstene sannsynligvis er en representativ kilde til bestandsindeks. Siden de to indeksene følger hverandre på nasjonalt nivå, kan vi også anta at landingsdata er en tilstrekkelig god nok kilde til estimering av LPUE-indeks. Dette er også observert for tilsvarende data i det tilsvarende fiskeriet på sjøkreps (Zimmermann mfl., 2022).



Figur 6. Årlige endringer i taskekrabbebestanden på et nasjonalt nivå. De blå og gule linjene indikerer estimerte relative endringer i bestanden basert på henholdsvis referansefiske i blått (CPUE) og landingsdata i gult (LPUE). CPUE indeksen er gitt som relative endringer i antall krabber per teine fra Vestlandet, Midt-Norge og Helgeland, mens LPUE indeksen er gitt som landinger per fisketur i Lofoten & Vesterålen og Skagerrak i tillegg til de andre områdene. Indeksene er korrigert for teinenes ståtid, sesongvariasjon til hver enkelt fisker, områdeeffekt og fiskereffekt, og er antatt å reflektere endringer i bestanden. Linjer er estimert gjennomsnitt og skraverter områder indikerer 95 % konfidensintervall. Figuren er hentet og modifisert fra Marcussen (2022).

LPUE-indeksene per forvaltningsenhet viser stabile trender i Helgeland og Midt-Norge, noe som gjenspeiles i stabile fangster. Det antas dermed at dagens fiskepress ikke er for høyt i forhold til hvor fort bestanden erstatter uttaket fra fiskeriet. Det bør likevel understrekes at sammenhengen mellom fangst-per-innsats indekser og dynamikken i populasjonen ikke er helt forstått (Harley mfl., 2001). I motsetning til aktive redskaper, som bunntål, er det vanskelig å relatere fangster i passive redskaper, som teiner, til bestandstetthet. Stabile trender kan dessuten skyldes et fenomen kjent som hyperstabilitet, der fangstene fortsetter å være høye eller stabile selv om bestanden kollapser (Crecco og Overholtz, 1990; Hilborn og Walters, 1992). Dette kan blant annet skyldes at fiskere fisker målrettet mot områder med store ansamlinger av arten, eksempelvis områder der hunnkrabber samles for å gyte, eller at agnet i teinene tiltrekker seg individer fra et større område. Alternative metoder for å estimere tetthet av bestanden (med video, trål ol.) bør derfor vurderes for å kunne validere biomasseindeksen fra det kommersielle fisket med teiner i et større område enn det krabbetoktet i 2021 dekket.

I Lofoten & Vesterålen ser man en kraftig nedgang og deretter oppgang i krabbebestanden i løpet av de siste 20 årene. Dette er sannsynligvis koblet til at dette er et fiskeri og en bestand som er i etableringsfasen i dette området. Svingningene er derfor sannsynligvis koblet til ujevne fangster, varierende mottaksstruktur og få deltakende båter heller enn store svingninger i bestanden. I Skagerrak er det stor usikkerhet knyttet til estimatet, og det er dermed ikke ønskelig å trekke slutninger basert på de estimatene som er tilgjengelig per dags dato. På Vestlandet ble det etter 2015 estimert en tydelig nedgang fra et relativt høyt nivå. Denne nedgangen gjenspeiler tilsvarende trender observert i Nordsjøen og sør i Europa, der det er tendenser til en nedadgående krabbebestand (Mesquita mfl., 2017; Mesquita mfl., 2021). Mens de gjennomsnittlige landingsratene på Vestlandet tidligere var blant de høyeste i Norge, har de vært lavere enn i Midt-Norge og Helgeland de siste årene.



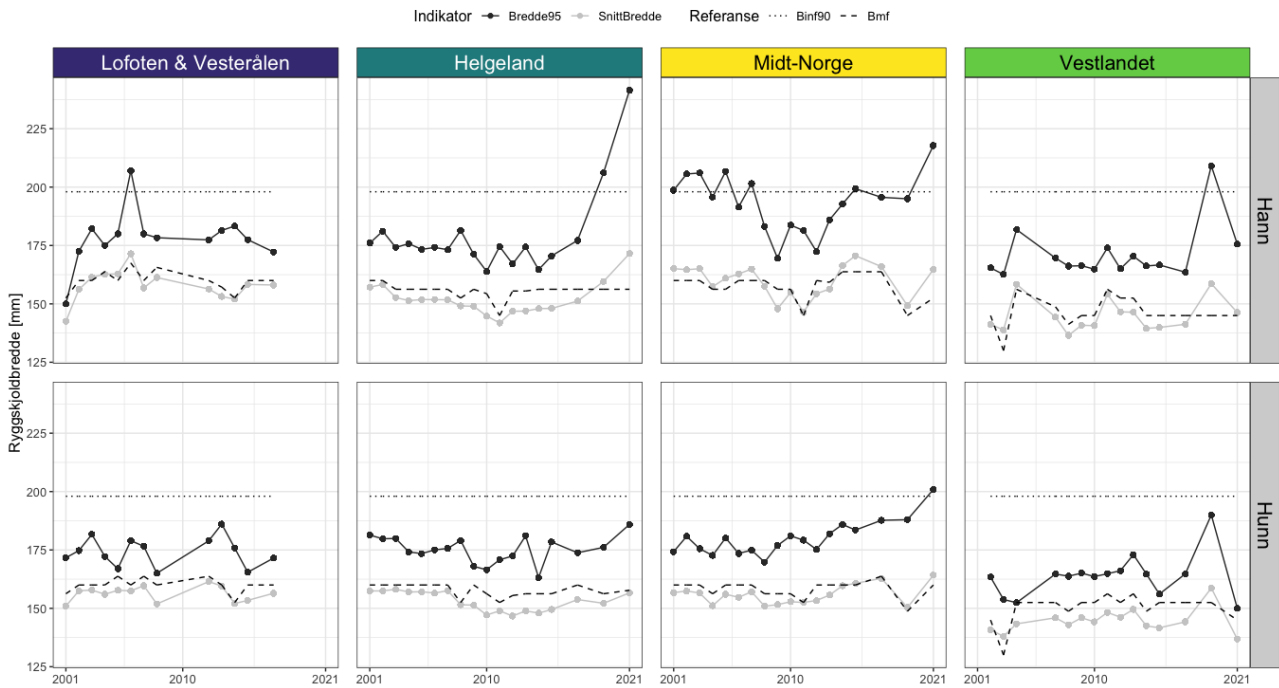
Figur 7. Årlige endringer i de regionale krabbebestandene i: Lofoten & Vesterålen, Helgeland, Midt-Norge, Vestlandet og Skagerrak. Figuren viser estimerte årlige landinger per båttur (kg) basert på standardiserte landingsdata fra 2004-2021. Indeksen er standardisert med hensyn til sesong-, område- og fartøyeffekt. Linjer er estimert gjennomsnitt og skraverte områder indikerer 95 % konfidensintervall.

5.2 - Bestandsstruktur og bestandsvurderingsmetoder

Det ble testet tre bestandsvurderingsmetoder anbefalt for data-fattige bestander av ICES. To av dem er lengdebaserte metoder: 'Length-Based Indicators' (LBI) og 'Length-Based Spawning Potential Ratio' (LBSPR; Hordyk mfl., 2014), samt en biomassemetode: 'Surplus Production in Continuous Time' (SPiCT; Pedersen og Berg, 2017). LBSPR og SPiCT ble ikke godkjent under valideringsprosessen og resultatene kan ikke anvendes som basis for rådgivning til forvaltningen (for detaljer se Marcussen, 2022). Hovedårsaken til at de ikke presterer bedre, er metodenes spesifikke krav til datakvalitet og kvantitet, samt begrensede muligheter for justering av metodene til det særegne krepsdyrfisket. Biomassemodeller er blant de mest brukte bestandsvurderingsmetoder og brukes blant annet i rådgivning på krabbebestander som kongekrabbe og snøkrabbe i Norge. I tillegg til informative bestandsindekser krever denne metoden fullstendige fangstdata, noe som mangler for taskekrabbe på grunn av mange urapporterte fangster. LBSPR er en av flere metoder som kombinerer lengdefrekvensdata med antagelser om fiskeselektivitet og biologiske parametere til å estimere gytebestandstilstanden og fiskepresset. På grunn av manglende lengdedata fra flere områder og at metoden per dags dato ikke håndterer den spesielle teineselektiviteten i krabbefisket, kan ikke resultatene fra denne metoden stoles på.

Fiskepress endrer ikke bare antallet individer i en populasjon, men det endrer også demografien og dermed størrelsessammensetningen, særlig når fisket er rettet mot de største og eldste individene. Hvis antallet store individer blir redusert, kan det påvirke viktige dynamikker i bestanden, som produksjon og motstandskraft (Hixon mfl., 2014). Populasjonens tilstand i forhold til det fiskepresset den blir påført, kan avdekkes ved å analysere størrelsessammensetningen til en bestand. Lengdebaserte metoder sammenligner den observerte lengdestrukturen i fangstene (fra referansefiske) med antatt lengdestruktur hvis populasjonen ikke er utsatt for fiskeri (basert på kjente biologiske parametere).

LBI indikerte mindre snittstørrelse og andel store individer i krabbepopulasjonen enn forventet (Figur 8), dette er kjente indikasjoner på et for hardt fiskepress over tid. Dette er ikke nødvendigvis ensbetydende med at populasjonen er på vei inn i en kollaps, men fisket over 100 år kan ha endret størrelsessammensetningen. Alternativt er ikke de biologiske parametere (hentet fra studier på krabber i den engelske kanal) brukt for å beregne referansepunktet, anvendelige for de norske bestandene.



Figur 8. Lengdebaserte indikatorer og referansepunkter i de fire forvaltningsområdene fra 2001-2021. Størrelsesdata er basert på målinger fra referansefisket. De to indikatorene er gjennomsnittsbredde for alle krabber større enn minstemålet (grå) og for de 5% største krabbene hvert år (svart). Indikatorene ble sammenlignet med sine respektive referansepunkter, henholdsvis 90% av asymptotisk lengde (Binf; stiplede linje) og den teoretiske bredden der den naturlige dødlighet er lik fiskeridødlighet (Bmf; prikkete linje). Forholdet mellom indikator og referansepunktet indikerer tilstanden på den observerte fangsten i forhold til forventet størrelsesesammensetning i en bærekraftig bestand. Forholdet bør være ≥ 1 .

Trendene i størrelses sammensetningen er jevn over de siste 20 årene, men det finnes noen områdespesifikke svingninger. For eksempel ble det observert en redusert skallbredde for store hannkrabber i bestanden i Midt-Norge fra 2003 til 2016. Dette er det området der taskekrabben beskattes hardest, og nedgangen kan være en indikasjon på en demografisk endring med påvirkninger på bestandsdynamikken (Bakke mfl., 2018). Større utslag i sammensetningen er ofte forbundet med bestander som er veldig hardt beskattet. Det kan derfor ta lengre tid før en nedgang i bestanden gir utslag i størrelses sammensetningen. Dette er observert blant annet i Nordsjøen, der krabbestanden viser nedadgående trender, men det blir ikke observert tilsvarende trender i størrelses sammensetningen (Mesquita mfl., 2021). En forklaring er tetthetseffekter som resulterer i høyere vekstrater når bestanden fiskes ned på grunn av bedre tilgang til ressurser for hver krabbe. Derimot kan det også bety at en høy bestandstetthet kan påvirke vekst negativt og resultere i lav vekt (lite mat i skallet). Det er spesielt vanskelig å skille slike effekter når det ikke finnes data på størrelse-per-aldersklasse som kan opplyse endringer i vekt over tid. Manglende aldersbestemmelse gjør det også vanskelig å identifisere kohorter og dermed variasjon i rekruttering. Dette er relevant fordi år med veldig høy eller lav rekruttering til bestanden resulterer henholdsvis i veldig mange eller få småkrabber, noe som kan påvirke gjennomsnittsstørrelse og LBI.

Krabbene på Vestlandet er mindre enn i de andre områdene. I størstedelen av dette området er minstemålet 11 cm. Det vil ifølge Bakke mfl. (2018) sørge for at kun 25 % av bestanden rekker å gyte første gang før de vil bli inkludert i fiskeriet. Imidlertid landes krabber som er mindre enn 13 cm sjeldent fordi de ikke aksepteres på de fleste mottakene, og dette utgjør dermed et selvregulerende system for å selektere ut de minste krabbene. Den selvregulerende funksjonen er i hovedsak begrenset til det kommersielle fisket. Siden det også landes krabber i fritidsfisket og som agn i leppefisket bør det vurderes å justere på minstemålet.

En av de største begrensningene for sikre eksakte estimat i Norge er mangelen på sikre biologiske data fra

norske/skandinaviske farvann. På verdensbasis er taskekrabben spredt fra Marokko i sør til Troms i nord, med tropisk klima i sør via temperert til arktisk klima i nord. Den store variasjonen i de klimatiske forholdene fører til svært ulik miljøpåvirkning på krabber i nord og sør. Et kjent fysiologisk trekk i kaldere, og dermed nordligere, farvann er redusert vekstrate. Dette gjelder for taskekrabbe i Norge (Bakke mfl., 2018), hvor krabbene lengst nord trenger et ekstra år for å nå samme skallbredde som krabber i sør. Siden skallbredde er relevant for når de blir kjønnsmodne og dermed produktiviteten (andel reproduserende dyr) til bestanden, bør biologiske data ha så høy romlig oppløsning som mulig. Det er derfor behov for mer forskning på krabbens biologi med søkelys på biologiske nøkkelparametere.

6 - Veien videre

En nasjonal stabil trend kan skjule regionale svingninger og mulige nedadgående trender. Den observerte nedgangen i bestandsindeksen på Vestlandet gjenspeiler de negative trendene i krabbebestander i Nordsjøen og sørlige deler av Europa, gitt at LPUE-indeksen speiler endringer i bestanden og ikke andre skjulte fiskeriavhengige faktorer. Selv om absolutte fangstrater fortsatt ligger over nivået i andre land bør et slikt signal om reduksjon i bestanden føre til en omfattende kartlegging og økt kunnskap i den sørlige delen av utbredelsesområdet i Norge. Vi foreslår derfor at det gjennomføres et fiskeriuavhengig tokt i området Vestlandet/Sørlandet (hovedområde 28 til 09). Bestanden lenger nord har tilsynelatende holdt seg på et stabilt nivå de siste 20 årene eller har vist en litt oppadgående trend de siste årene, basert på bestandsindekser fra kommersielt fiskeri i Midt-Norge (07) og Helgeland (06). I mangel på entydige resultater fra vurderingsmetodene og gitt en føre-var tilnærming er det likevel viktig å tolke resultater konservativt, inntil usikkerheten i dataen er redusert og et rådgivingsrammeverk er etablert.

I tillegg mangler det et historisk referansepunkt, fordi de tilgjengelige tidsseriene på rundt 20 år er for korte til å konkludere om endringene representerer langsiktige trender eller bare svingninger. Et betydelig fiske på krabbe kan dokumenteres tilbake til tidlig 1900-tallet, og det er sannsynlig at det har pågått et fiske før den tid også. Hvis tidsperspektivet er for kort, kan det skjule store endringer i bestanden, slik som vist for hummer i Norge (Kleiven mfl., 2022). I motsetning til hummer er det ikke klart om krabbebestanden er på et særlig lavt historisk nivå. I likhet med flere andre bestander (Kjesbu mfl., 2022) kan taskekrabbe muligens dra nytte av klimaendringer og fiskeri-induserte endringer av kystnære samfunn med relativt færre toppredatorer. Derfor kan det ikke utelukkes at den observerte krabbetettheten er på et relativt høyt historisk nivå.

Den norske krabbebestanden er og har vært under et betydelig fiskepress fra yrkes- og fritidsfiskere i lang tid. Til tross for historisk perspektiv i bestandsvurdering og generelt begrenset data på taskekrabbe er det egentlig ikke snakk om anvendelse av føre-var prinsipp, men heller etter-snar. Det vil derfor være av stor interesse å undersøke bestandsutviklingen til taskekrabbe i områder uten fiskeripåvirkning, som bevaringsområder for hummer der det nå etter hvert finnes nokså lange tidsserier på krabbe. Videre vil det være viktig å følge med på utviklingen av bestanden i Nord-Norge hvor det så langt kun finnes et lite utbredt kommersielt fiske. Det kan bidra til å overvåke et fremtidig fiske fra begynnelsen og dermed gi et bedre kunnskapsgrunnlag for å skille fiskeriefekter fra andre økosystem- og miljøpåvirkninger som kan bidra til endringer i bestanden over tid. En reduksjon i bestanden av arter taskekrabbe konkurrer med eller blir spist av kan for eksempel kompensere for et økende fiskepress og det er vanskelig å differensiere slike påvirkninger kun ved hjelp av fiskeridata. Det understreker også behovet for en mer økosystembasert forvaltning av kystøkosystemet, som tar interaksjoner mellom arter i betraktning.

7 - Oppsummering

- Krabbebestanden er tilsynelatende stabil nord for Stad, men siden resultatene fra bestandsvurderingen er delvis motstridende og det fremdeles er mange ubesvarte spørsmål rundt populasjonsdynamikken, bør bestanden forvaltes med utgangspunkt i et føre-var perspektiv, med jevnlig overvåking.
- Sør for Stad (Vestlandet) er det observert en nedgang i den estimerte bestandsindeksen, noe som kan tyde på en nedgang i bestanden fra et tidligere relativt høyt nivå. Dette området bør derfor vies spesiell oppmerksomhet i tiden fremover. Særlig fordi det er observert tilsvarende tendenser til nedgang i bestander sørover i Europa. Det anbefales derfor en re-evaluering av minstemålet i dette området, for å ivareta rekrutteringen. Det er svært lite fiskeriavhengige krabbedata fra dette området, og det bør derfor vurderes å inkludere krabbefiske i framtidige tokt i dette området.
- Innføringen av fangstregisteringssystemet for fartøy mindre enn 15 meter vil trolig øke datakvaliteten og muligheten for en framtidig formell bestandsvurdering. Det krever imidlertid en nøyaktig rapportering, i praksis vil det være viktig at antall teiner, type teiner, avstand mellom teinene i hver lenke og hvor lenge teinene står i sjøen blir rapportert fullstendig og korrekt.
- Selv om referansefisket har vært en uvurderlig kilde til informasjon om fisket og bestanden, er det begrenset av den begrensede romlige deknningen i tillegg til den nedadgående trenden i antall deltakere. Den er likevel et viktig ledd for å knytte det kommersielle fisket til fiskeriavhengige data. I tillegg finnes det ingen (per dags dato) tilsvarende alternativer til biologiske data på taskekrabbe, med hensyn til romlig og temporal utstrekning, som i tidsserien fra referansefisket. Til tross for tidligere beskrevne begrensninger ser vi det relevant å opprettholde referansefisket inntil videre, blant annet for å gjennomføre en framtidig validering av de elektroniske dagbøkene. Det kan vurderes en tilpassing av formatet, særlig hvis elektroniske dagbøker, etter utvidet rapporteringsplikt, viser seg som en tilstrekkelig datakilde for fangst-per-innsats indeks bør det legges mer vekt på innsamling av biologiske data. Et alternativ er prøvetaking på mottaksstasjoner.
- Fiskepresset på krabbe varierer fra område til område, det er derfor essensielt med en faglig basert oppdeling av bestanden i forvaltningsenheter og økt kunnskap på regionale forskjeller i fenologi og genetikk. Det bør derfor også vurderes om det skal gjennomføres en målrettet populasjonsgenetisk analyse. Dessuten er det uklart hvor langt nordøst taskekrabben har spredt seg, og om spredningen er en kontinuerlig prosess som fremdeles pågår. Det anbefales derfor å undersøke og overvåke bedre utbredelse av taskekrabbe i Nord-Norge.
- En viktig komponent i mange bestandsvurderingsmetoder for data-fattige bestander – tross det faktum at det er såkalte «data-fattige» metoder - er pålitelige biologiske data. Kunnskapen om disse parameterne er i stor grad knyttet til noen få geografiske lokaliteter og varierer avhengig av metode og området. Det trengs derfor mer forskning på viktige biologiske parametere i Norge. På samme tid viste det seg at mange standardmetoder ikke er tilpasset de spesifikke biologiske eller tekniske egenskapene til krabbebestanden og krabbefisket, og det bør derfor vurderes å utvikle tilpassete metoder. Det anbefales at taskekrabbe og andre skalldyr blir fokusarter i HIs arbeid på datafattige bestandsvurderingsmetoder på grunn av de spesifikke utfordringene knyttet til skalldyr.
- For å validere og evaluere fiskeriavhengige data for bruk i bestandsestimater er det behov for fiskeri-uavhengige undersøkelser. Siden resultatene fra garn- og rusetidsserien indikerer at dette toktet ikke utgjør en egnet datakilde på grunn av det suboptimale studiedesignet, er det nødvendig å finne og undersøke eventuelle andre eksisterende tidsserier og/eller vurdere innføring av et årlig/syklisk krabbetokt.

- Taskekrabbe er en karismatisk art som fiskes mye av fritidsfiskere. Dette fritidsfisket vet vi svært lite om, ettersom det ikke er påmelding til krabbefisket, slik som til hummerfisket. I tillegg er det en ukjent andel urapporterte krabber som tas som bifangst i garnfisket, fiskes til agn i leppefiskfisket eller som dør i spøkelsesfisket. Indekser basert på kun kommersielt fiske har store begrensninger for vurdering av bestandsstatus og for forvaltning. Urapporterte fangster bør derfor estimeres for å få et fullstendig og nøyaktig bilde av totaluttaket, noe som er sentralt for mange bestandsvurderingsmetoder, særlig biomassemetoder.
- Det mangler så langt en overordnet forvaltningsstrategi for taskekrabbe. Det er verken definert forvaltningsmål for bestanden eller for taskekrabbens rolle i økosystemet. Det anbefales derfor at det settes i gang forskning og en diskusjon om hvordan taskekrabbe som en viktig kystressurs kan utnyttes best mulig på en bærekraftig måte.

8 - Takk

Rapporten har delvis blitt finansiert av NFD (prosjektnr 15619-02 – Overvåkning taskekrabbe i HIs Kystprogrammet) og NFR-prosjektet BESTEMT (prosjektnr: 324159), og inngår som en del av etterarbeidet til masterprosjektet gjennomført ved masterprogrammet i Kystsoneøkologi ved Universitet i Agder veiledet av Fabian Zimmermann, Guldborg Søvik og Ane Timenes Laugen.

Tusen takk til initiativtaker Astrid Woll for oppstart av referansefisket i regi av Møreforskning i 2001 og til alle referansefiskere som har bidratt med verdifull datainnsamling gjennom 20 år!

Tusen takk til Kotaro Ono for verdifulle tilbakemeldinger og samarbeidet rundt LBSPR-modelleringen og til Snorre Bakke for gode innspill og tilbakemeldinger.

Tusen takk til Kjell Nedreaas og alle som har vært involvert i krabbetoktet (REF) og garn- og rusetoktet for innsamling av data og koordinering med krabbetoktet, og Lise Doksæter Sivle og HERAS-mannskapet for levering av agn. Tusen takk til Tor Johansen og Sjøtjenesten ved Fiskeridirektoratet for å muliggjøre toktet med båt og mannskap, og til Ronny Drågen og Freddy Norvoll for godt samarbeid, stødig navigering i trangt farvann og hjelp med håndtering av redskap.

9 - Referanser

- Aglen, A., Nederaas, K., Knutsen, J. A., og Huse, G. 2020. Kysttorsk nord for 62-grader nord – Vurdering av status og forslag til forvaltningstiltak og ny gjennoppbygningsplan. Fisken og havet 2020:02. <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/fisken-og-havet-2020-2#sec-3-1>.
- Aglen, A., Nederaas, K., og Otterå, H. 2018. Oppvekst – og leveområder for kystnære bestander fra Ryfylke til Vestfjorden. Intern rapport ved Havforskningen.
- Bakke, S., Larssen, W. E., Woll, A. K., Søvik, G., Gundersen, A. C., Hvingel, C., og Nilssen, E. M. 2018. Size at maturity and molting probability across latitude in female *Cancer pagurus*. Fisheries Research, 205: 43-51.
- Bakke, S., Siikavuopio, S. I., og Christiansen, J. S. 2019a. Thermal behaviour of edible crab *Cancer pagurus* Linnaeus, 1758 in coastal Norway.
- Bakke, S., Buhl-Mortensen, L., og Buhl-Mortensen, P. 2019b. Some observations of *Cancer pagurus* Linnaeus, 1758 (Decapoda, Brachyura) in deep water. Crustaceana, 92: 95-105.
- Begg, G. A., Friedland, K. D., og Pearce, J. B. 1999. Stock identification and its role in stock assessment and fisheries management: an overview. Fisheries Research, 43: 1-8.
- Brattegard, T., Høisæter, T., Sjøtun, K., Fenchel, T., og Uiblein, F. 2011. Norwegian fjords: From natural history to ecosystem ecology and beyond. pp. 421-424. Taylor & Francis.
- Brown, J., og Macfadyen, G. 2007. Ghost fishing in European waters: Impacts and management responses. Marine Policy, 31: 488-504.
- Chapman, C. 1994. Assessments on Crab and Lobster (Scotland). FRS Marine Laboratory, Aberdeen, UK.
- Crecco, V., og Overholtz, W. J. 1990. Causes of density-dependent catchability for Georges Bank haddock *Melanogrammus aeglefinus*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 47: 385-394.
- d'Acoz, U. 1999. Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l'Atlantique nord-oriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25° N. Patrimoines Naturels (Muséum National d'Histoire Naturelle, Service du Patrimoine Naturel, Paris), 40.
- Eidset, E. 2019. Can catch data from small meshed gears in shallow waters be used to estimate recruitment indices of Norwegian coastal cod, Northeast Arctic saithe and pollack along the Norwegian coast? The University of Bergen.
- FAO 2019. FAO yearbook. Fishery and Aquaculture Statistics 2019. Hentet fra: <http://www.fao.org/fishery/species/2627/en> [11.05.2022].
- Fiskeridirektoratet 2021. Utvidelse av rapporteringsplikten for alle fiskefartøy. Hentet fra: <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Rapportering-paa-havet/utvidelse-av-rapporteringsplikten-for-alle-fiskefartoy> [14.05.2022].
- Haggarty, D. R., og King, J. R. 2006. CPUE as an index of relative abundance for nearshore reef fishes.

Fisheries Research, 81: 89-93.

Halvorsen, K. A. T., Skiftesvik, A. B., Larsen, T., Otterå, H. M., og Fernández-Chacón, A. 2021. Kunnskapsstøtte og råd for regulering av fisket etter leppefisk i 2022. Rapport fra havforskningen.

Harley, S. J., Myers, R. A., og Dunn, A. 2001. Is catch-per-unit-effort proportional to abundance? Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 58: 1760-1772.

Hilborn, R., and Walters, C. 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty. 177-178 pp.

Hixon, M. A., Johnson, D. W., and Sogard, S. M. 2014. BOFFFFs: on the importance of conserving old-growth age structure in fishery populations. ICES Journal of Marine Science, 71: 2171-2185.

Hordyk, A., Ono, K., Sainsbury, K., Loneragan, N., and Prince, J. 2014. Some explorations of the life history ratios to describe length composition, spawning-per-recruit, and the spawning potential ratio. ICES Journal of Marine Science, 72: 204-216.

Fantoft, H. S., og Nedreaas, K. H. 2021. Estimering av utkast i norsk kystfiske med garn-2012-2018. Fisken og Havet. <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/fisken-og-havet-2021-1>.

Klaoudatos, D., Conides, A., Anastasopoulou, A., og Dulčić, J. 2013. Age, growth, mortality, and sex ratio of the inshore population of the edible crab, *Cancer pagurus* (Linnaeus 1758) in South Wales (UK). Journal of Applied Ichthyology, 29: 579-586.

Kleiven, A. R., Lyle, J., Ferter, K., Espeland, S. H., Kleiven, P. J. N., Christensen, L., og Vølstad, J. H. 2019. Hummerfisket 2017 og 2018: Innsats og fangst. Rapport fra havforskningen.

Kleiven, A. R., Thorbjørnsen, S. H., og Aslaksen, T. 2021. Tiltak mot spøkelsesfiske i Raet nasjonalpark-Arbeidsrapport. Rapport fra havforskningen.

Kleiven, A. R., Espeland, S. H., Stiansen, S., Ono, K., Zimmermann, F., and Olsen, E. M. 2022. Technological creep masks continued decline in a lobster (*Homarus gammarus*) fishery over a century. Scientific reports, 12: 3318.

Loga, S. R. 2022. Impacts of ghost fishing on European lobster (*Homarus gammarus*) and brown crab (*Cancer pagurus*) in Raet national park, Norway. University of Agder.

Marcussen, J. B. 2022. Fishing for more data: Exploratory stock assessment of the data-limited brown crab (*Cancer pagurus*) stock in Norway. University of Agder.

Marcussen, J. B., Jenssen, M., Nedreaas, K., Søvik, G., og Zimmermann, F. 2022. Taskekrabbetokt: Molde – Frøya 2021 — Havforskningens første taskekrabbetokt, Toktrapport 2022-12. <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/toktrapport-2022-12>

Mesquita, C., Dobby, H., Pierce, G. J., Jones, C. S., og Fernandes, P. G. 2021. Abundance and spatial distribution of brown crab (*Cancer pagurus*) from fishery-independent dredge and trawl surveys in the North Sea. ICES Journal of Marine Science, 78: 597-610.

Mesquita, C., Miethe, T., Dobby, H., og Mclay, A. 2017. Crab and lobster fisheries in Scotland: results of stock assessments 2013–2015. Scottish Marine and Freshwater Science, 8: 1990-1991.

- Neal, K., og Wilson, E. 2008. *Cancer pagurus*. Edible crab.
- Nedreaas, K. 2022. Forbodet mot utkast treng godt rusta mottak. Fiskeribladet [Hentet fra:] <https://www.fiskeribladet.no/meninger/forbodet-mot-utkast-treng-godt-rusta-mottak/2-1-1226318> [04.08.2022].
- Norderhaug, K. M., Christie, H., Pedersen, M. F., og Fredriksen, S. 2014. Predators of the destructive sea urchin *Strongylocentrotus droebachiensis* on the Norwegian coast. *Marine Ecology progress series*, 502: 207-218.
- Norderhaug, K. M., og Christie, H. C. 2009. Sea urchin grazing and kelp re-vegetation in the NE Atlantic. *Marine Biology Research*, 5: 515-528.
- Norderhaug, K. M., Nedreaas, K., Huserbråten, M., og Moland, E. 2021. Depletion of coastal predatory fish sub-stocks coincided with the largest sea urchin grazing event observed in the NE Atlantic. *Ambio*, 50: 163-173.
- Pedersen, M. W., and Berg, C. W. 2017. A stochastic surplus production model in continuous time. *Fish and Fisheries*, 18: 226-243.
- Sheehy, M., og Prior, A. 2005. Analysis of stock age structure and population parameters in edible crab, *Cancer pagurus*, using lipofuscin age-pigment: data for resource management. *Marine Fisheries Research and Development Final Rep. MF0225*. Department of Environmental and Rural Affairs, London, UK.
- Sivertsen, K. 1997. Geographic and environmental factors affecting the distribution of kelp beds and barren grounds and changes in biota associated with kelp reduction at sites along the Norwegian coast. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54: 2872-2887.
- Søvik, G., Jelmert, A., Strand, Ø., Sundet, J. H., og Dahl, E. 2010. Kunnskapsoppbygging på LUR-ressurser 2009: Taskekrabbe, sjøpølse, kongesnegl, kamskjell, hjerteskjell.
- Søvik, G., Jenssen, M., Hjelset, A. M., og Krogness, C. 2017. Ressursundersøkelse av taskekrabbe langs norskekysten. Rapport fra fangstregistreringer i 2001-2015. Rapport fra havforskningen.
- Ungfors, A., McKeown, N. J., Shaw, P. W., og André, C. 2009. Lack of spatial genetic variation in the edible crab (*Cancer pagurus*) in the Kattegat-Skagerrak area. *ICES Journal of Marine Science*, 66: 462-469.
- Woll, A. K., van der Meeren, G. I., og Fossen, I. 2006. Spatial variation in abundance and catch composition of *Cancer pagurus* in Norwegian waters: biological reasoning and implications for assessment. *ICES Journal of Marine Science*, 63: 421-433.
- Woll, A., Bakke, S., og van der Meeren, G.I. 2021. Krabben – et biologisk og kulturhistorisk portrett av taskekrabben. Kolofon. ISBN 978-82-300-2190-3. 216 s.
- Woll, A. 2005. Taskekrabben. Biologi sortering og kvalitet – fangstbehandling. Håndbok. 32 s.
- Zimmermann, F., Jenssen, M., Nederaas, K., Søvik, G., Hjelset, A.M., og Bakke, S. 2020. Kunnskapsgrunnlaget for taskekrabbe langs noskekysten. Rapport fra Havforskningen nr. 2020-428 s. <https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2020-4>

Zimmermann, F., Kleiven, A. R., Ottesen, M. V., and Søvik, G. 2022. Inclusion of recreational fishing in data-limited stocks: a case study on Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) in Norway. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 79: 969-978.



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes

5817 Bergen

Tlf: 55 23 85 00

E-post: post@hi.no

www.hi.no