SNØKRABBE PÅ NORSK SOKKEL

Status og rådgivning for 2027

Ann Merete Hjelset, Fabian Zimmermann, Alex Rosa Casla, Odd-Børre Humborstad, Olafur Arnar Ingolfsson og Erik Berg (HI)



RAPPORT FRA HAVFORSKNINGEN NR. 2026-55

Tittel (norsk og engelsk):

Snøkrabbe på norsk sokkel

Undertittel (norsk og engelsk):

Status og rådgivning for 2027

Rapportserie:	År - Nr.:	Dato:
Rapport fra havforskningen	2026-55	19.10.2026

ISSN:1893-4536

Forfatter(e):

Ann Merete Hjelset, Fabian Zimmermann, Alex Rosa Casla, Odd-Børre Humborstad, Olafur Arnar Ingolfsson og Erik Berg (HI)

Forskningsgruppeleder(e): Erik Berg (Dyphavsfisk, hai og skalldyr) og Guldborg Søvik (Fiskeri)
Godkjent av: Forskningsdirektør(er): Geir Huse Programleder(e): Maria Fossheim

Distribusjon:

Åpen

Prosjektnr:

16180

Program:

Barentshavet og Polhavet

Forskningsgruppe(r):

Dyphavsfisk, hai og skalldyr

Fiskeri

Antall sider:

39

Sammendrag (norsk):

Basert på en MSY-tilnærming anbefaler Havforskningsinstituttet at totalfangsten av snøkrabbe på norsk sokkel i 2027 ikke bør overstige 16 594 tonn. Kvoterådet gjelder for den høstbare delen av bestanden, som er hannsnøkrabbe over minstemålet på 95 mm skallbredde.

Rådet for 2027 er høyere enn rådet for 2026 fordi alle bestandsindeksene som inngår i bestandsvurderingen ligger høyere i 2026 enn i 2025. Dette indikerer at bestanden har økt, og at det er rom for å øke fangsten i 2027.

Kvoterådet er basert på en MSY-tilnærming som tar hensyn til usikkerhet, og anbefales derfor av ICES for bestander som vurderes med en SPiCT-bestandsmodell. Fiskeridødeligheten i bestanden ble estimert til å ligge under F_{MSY} og den høstbare bestandsbiomassen er over MSY $B_{trigger}$ og B_{lim}. Bestanden har stabilisert seg på høyt nivå etter en periode med sterk vekst siden snøkrabbe har vandret inn på norske sokkelen.

Havforskningsinstituttet anbefaler å stenge fisket fra 1. juli til 31. desember for å beskytte snøkrabbene i perioden med oppbygging av fyllingsgraden etter skallskiftet. Denne stegningen reduserer risikoen for håndteringsskader på snøkrabben og sikrer at fisket foregår når krabben har best kvalitet.

Havforskningsinstituttet anbefaler at effekten av kravet om rømmingshull med nedbrytbar tråd evalueres. Videre anbefaler Havforskningsinstituttet at det innføres tiltak for størrelsesseleksjon mens teinene står på bunnen, enten ved regulering av maskevidde, ved bruk av seleksjonsinnretninger, eller ved en kombinasjon av begge, for å redusere fangsten av undermålskrabbe. Det bør gjennomføres undersøkelser av sortering og gjenutsetting av undermålskrabbe, inkludert omfang, skader og overlevelse. Det bør også arbeides videre med å utvikle tekniske og skånsomme løsninger om bord som reduserer skader og fremmer overlevelse ved gjenutsetting.

Sammendrag (engelsk):

Based on an MSY approach, the Institute of Marine Research recommends that the total catch of snow crab on the Norwegian shelf in 2027 should not exceed 16 594 tons. The quota advice applies to the harvestable part of the population, which is snow crabs above the minimum legal size of 95 mm carapace width.

The advice for 2027 is higher than the advice for 2026 because all the stock indices included in the stock assessment are higher in 2026 than in 2025. This indicates that the stock has increased and that there is room to increase catches in 2027.

The quota advice is based on an MSY approach that considers uncertainty, and is therefore recommended by ICES for stocks assessed using a SPiCT stock model. Fish mortality in the stock has been estimated to be below F_{MSY} and the harvestable biomass is above MSY $B_{trigger}$ and B_{lim}. The stock index has stabilized at a high level following a period of strong growth as snow crabs have migrated into Norwegian waters.

The Institute of Marine Research recommends that the fishery is closed from July 1st to December 31st to protect snow crabs during the period of growing after molting. This closure reduces the risk of handling injuries to snow crabs and ensures that fishing takes place when the crabs have the best quality and are least vulnerable.

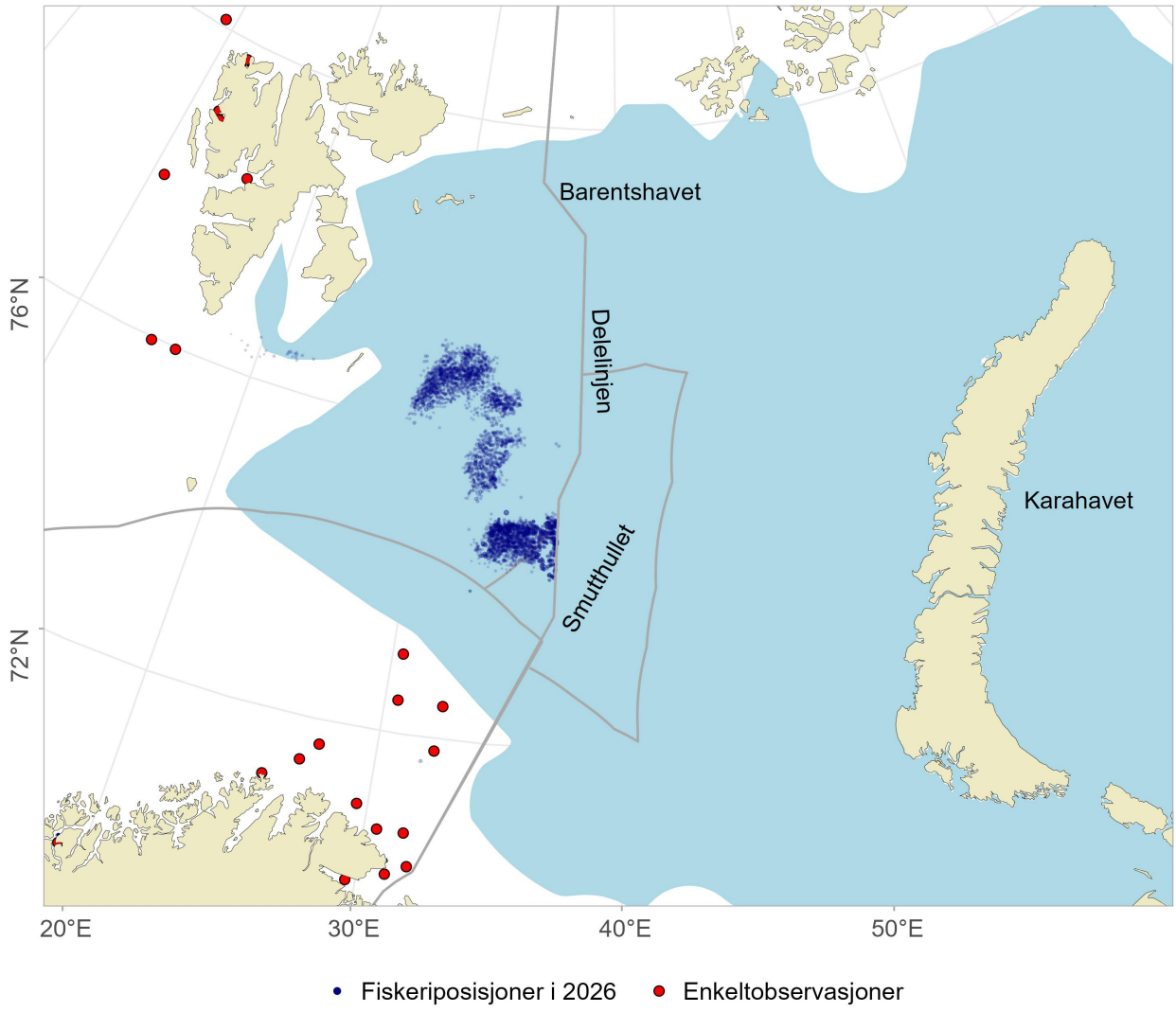
The Institute of Marine Research recommends that the effect of the requirement for escape openings with biodegradable thread be evaluated. Furthermore, the Institute of Marine Research recommends introducing measures for size selection while the pots are on the seabed, either through regulation of mesh size, the use of selection devices, or a combination of both, in order to reduce the catch of undersized crab. Studies should be carried out on the sorting and release of undersized crab, including its extent, injuries and survival. Further work should also be done to develop technical and gentle on-board solutions that reduce injuries and promote survival upon release.

Innhold

1 Bakgrunn 5
1.1 Fiskeri 6
1.2 Forvaltningsmål 6
1.3 Referansepunkter 7
1.4 Datagrunnlaget 7
1.5 Bestandsindekser 9
1.5.1 *Metodikk* 9
1.5.2 *Begrensninger* 11
1.6 Bestandsmodell og antakelser 11
2 Bestandsvurdering 13
2.1 Bestandsutvikling 13
2.2 Modelldiagnostikk og sensitivitet 16
2.3 Framskriving og kvoteråd 17
2.4 Fangst og råd over tid 18
3 Kunnskapsstatus og snøkrabbens biologi 19
3.1 Utbredelse og spredning 19
3.2 Påvirkning på økosystemet 19
3.3 Vekst og minstemål, skallskifte og fredningsperiode 20
4 Fiskeriteknologiske vurderinger 22
4.1 Spøkelsesfiske 22
4.2 Seleksjon, overlevelse, skader og velferd 23
5 Kunnskaps- og forskningsbehov 26
5.1 Behov for fiskeriuavhengige data 26
5.2 Fiskeridata 26
5.3 Magedata 26
5.4 Retroanalyse og vekting av bestandsindekser 26
5.5 Bestandsmodell hele Barentshavet 27
5.6 Alternative bestandsvurderingsmetoder 27
5.7 Høstingsregel og forvaltningsstrategi 27
5.8 Seleksjon, sortering og gjenutsetting 27
6 Takk 28
7 Referanser 29
8 Vedlegg 32
8.1 Indeks-sensitivitetsanalyse 32
8.2 Modelldiagnostikk (SPiCT) 33
8.3 Sammendrag av bestandsvurderingen 38

1 - Bakgrunn

Snøkrabben er i dag registrert over store deler av Barentshavet, i området rundt Svalbard og i Karahavet. Resultater fra tokt som også dekker russisk sokkel, viser at størstedelen av bestanden befinner seg der (Figur 1 og 3). På norsk sokkel er tettheten av bestanden høyest i områdene rundt Sentralbanken, og det er her det kommersielle fisket foregår (Figur 1). I dag er tettheten av krabbe så lav i områdene utenfor der det drives fiske, at den antageligvis ikke er av kommersiell interesse. For å følge denne utviklingen kartlegger Havforskningsinstituttet utbredelsen av snøkrabbe på norsk sokkel gjennom årlige tokt. Disse undersøkelsene viser at store deler av det potensielle leveområdet for snøkrabbe er i ferd med å bli kolonisert. Det forventes imidlertid at tettheten av snøkrabbe vil fortsette å øke vest- og nordover, men hastigheten på spredningen, og hvilke tettheter som en kan forvente, er usikkert.

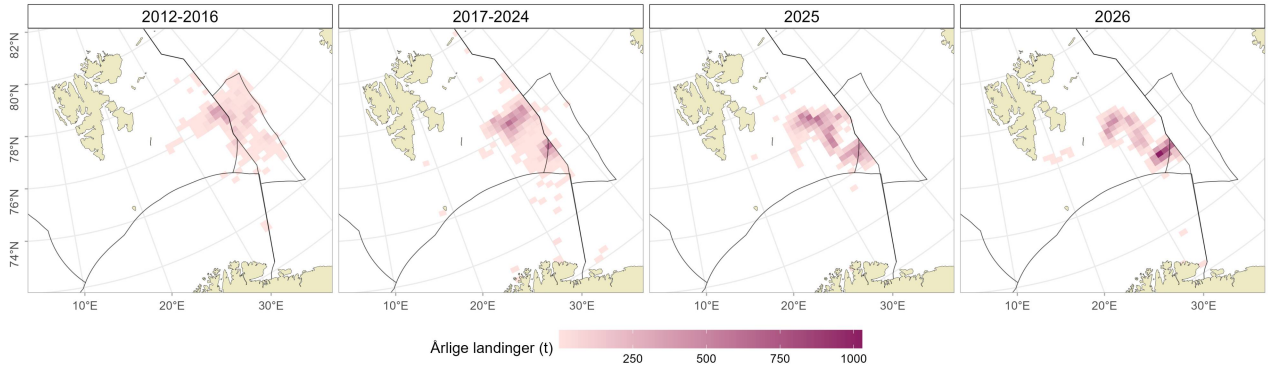


Figur 1: Utbredelse av snøkrabbe i Barentshavet. Den sammenhengende utbredelsen av snøkrabbe (blått) strekker seg over størstedelen av Russisk økonomisk sone, Karahavet, Svalbardsonen vest til Svalbard og Bjørnøya, samt den nordligste delen av Norsk økonomisk sone. Enkeltobservasjoner av snøkrabbe (røde punkter) er gjort i østlig del av Norsk økonomisk sone nord for Finnmark, og vest og nordvest for Svalbard. Fiskeriposisjoner fra 2026 er markert med mørkeblå prikker, og viser hvor fiskeriaktiviteten er konsentrert.

1.1 - Fiskeri

Snøkrabben har blitt fisket kommersielt siden 2012. Fram til og med 2016 foregikk mye av fisket på russisk sokkel i Smutthullet, men fra 1. januar 2017 ble russisk sokkel av Smutthullet stengt for andre fartøyer enn russiske. Etter 2017 har det norske fisket i all hovedsak foregått i et konsentrert område nord og sør for Sentralbanken, i Fiskevernsonen ved Svalbard, samt i norsk økonomisk sone og i norsk del av Smutthullet (Figur 2). Siden 2017 er det også innført begrensninger i det norske fisket i form av en totalkvote (Tabell 4), fredningsperiode, minstemål og begrenset antall teiner per fartøy. Minstemålet var i begynnelsen satt til 100 mm skallbredde, men ble redusert til 95 mm skallbredde fra og med 10. juli 2020. På russisk sokkel er minstemålet fortsatt 100 mm skallbredde. Fredningsperioden ble først innført i 2018, noe som gjenspeiler seg i sesongutviklingen i fisket. Fisket foregår med store båter, som i gjennomsnitt fisker med 200 teiner per lenke. Hvert fartøy er begrenset oppad til å fiske med 8 000 teiner. Antall fartøy som har hatt tillatelse til å fiske snøkrabbe har variert i løpet av perioden, og det er flere fartøy med tillatelse enn de som aktivt har deltatt i fisket. I 2025 var det 32 båter som leverte fangst. Rapporterte fiskeriposisjoner i perioden 2012—2026, viser hvor de viktigste fangstområdene for snøkrabbe er. Videre ser vi en tendens til at aktiviteten har flyttet seg vest for Hopen vinteren 2026. Generelt har det bare vært moderate endringer i fiskefeltene siden den russisk delen av Smutthullet ble stengt i 2017 (Figur 2).

Nærings- og fiskeridepartementet besluttet i desember 2023 å begrense deltakelsen i snøkrabbefangsten fra og med 1. januar 2025. Etter avslutningen av fiskesesongen 2024 ble alle snøkrabbetillatelser tilbakekalt, og det åpnet for å søke om nye tillatelser. Som følge av dette måtte alle fartøy som ønsker å delta i fisket, søke på nytt og oppfylle særskilt fastsatte kriterier for deltakelse.



Figur 2: Fangstposisjoner fra elektroniske fangstdagbøker fra norske snøkrabbebåter i tidsrommet 2012 til 2026.

1.2 - Forvaltningsmål

Forvaltningsmålet for snøkrabbe på norsk kontinentalsokkel (ref. Nærings – og fiskeridepartementet 2017) er en bærekraftig høsting som gir grunnlag for verdiskaping for samfunnet, basert på kunnskapen om hvordan artene påvirker hverandre i økosystemet. Dette skal oppnås gjennom å balansere delmålene: 1) maksimering av fangstutbyttet på lang sikt, og 2) minimering av risikoen for uønskede økosystemeffekter.

Havforskningsinstituttet legger til grunn følgende betraktninger for å oppnå forvaltningsmålene:

Delmål 1): Et høyest mulig langsiktig fangstutbytte oppnås ved å optimalisere fangstmengde og fangstrater, ved en beskatning hvor fiskeridødeligheten er litt under F_{MSY}. Over tid samsvarer dette med en bestand nær B_{MSY}, som vil sikre en høy produksjon og stabilitet i fisket og fungere som buffer for variabel rekruttering.

Snøkrabbebestanden er godt beskyttet mot nedfisking av gytebestanden siden størrelsen ved kjønnsmodning hos hunnkrabber er betydelig lavere enn minstemålet på hannkrabben, og ved at eggbærende hunnkrabber skal gjennutsettes. Hunnkrabber blir heller aldri store nok til å fanges i standard teiner som brukes i det ordinære fiskeriet. Et fiske kun på store hanner vil normalt sikre en tilstrekkelig mengde befruktede egg.

Delmål 2): Vi har generelt lite kunnskap om snøkrabbens effekter på økosystemet i Barentshavet. Modelleringer indikerer liten effekt på andre kommersielle fiskeressurser, og en moderat påvirkning av bunnfaunaen. HI og andre forskningsinstitusjoner jobber med å øke kunnskapsnivået om eventuelle økosystemeffekter.

1.3 - Referansepunkter

Referansepunkter som brukes for snøkrabbe på norsk sokkel er relative og estimeres i bestandsmodellen. Målet er å sikre et høyest mulig langsiktig fangstutbytte med F_{MSY} som skal holde bestanden over MSY $B_{trigger}$. Føre-var-referansepunktet B_{lim} skal sikre at bestandsbiomassen ikke faller under et kritisk lavt nivå.

Referansepunkter som benyttes i beskrivelsen av bestandsstatus og beskatningsgrad:

MSY = Maksimalt langtidsutbytte/maksimal produksjon.

B_{MSY} = Bestandsstørrelse (biomasse) som gir MSY.

MSY $B_{trigger}$ = 0,5 B_{MSY}. Minste gytebestand hvor en fortsatt kan fiske med F = F_{MSY}.

Bærekapasiteten = den maksimale bestandsstørrelsen som økosystemet kan opprettholde uten et fiskeri.

B_{lim} = 0,3 B_{MSY} (føre var grenseverdi for bestandsstørrelse, vanligvis en grense for stenging eller kraftig reduksjon av fisket).

F_{MSY} = Fiskeridødelighet (beskatningsgrad) som gir MSY, det vil si den beskatningen som driver bestanden mot B_{MSY}.

F_{lim} = 1,7 F_{MSY} er den fiskeridødelighet som driver bestanden mot B_{lim} (0,3 B_{MSY}).

1.4 - Datagrunnlaget

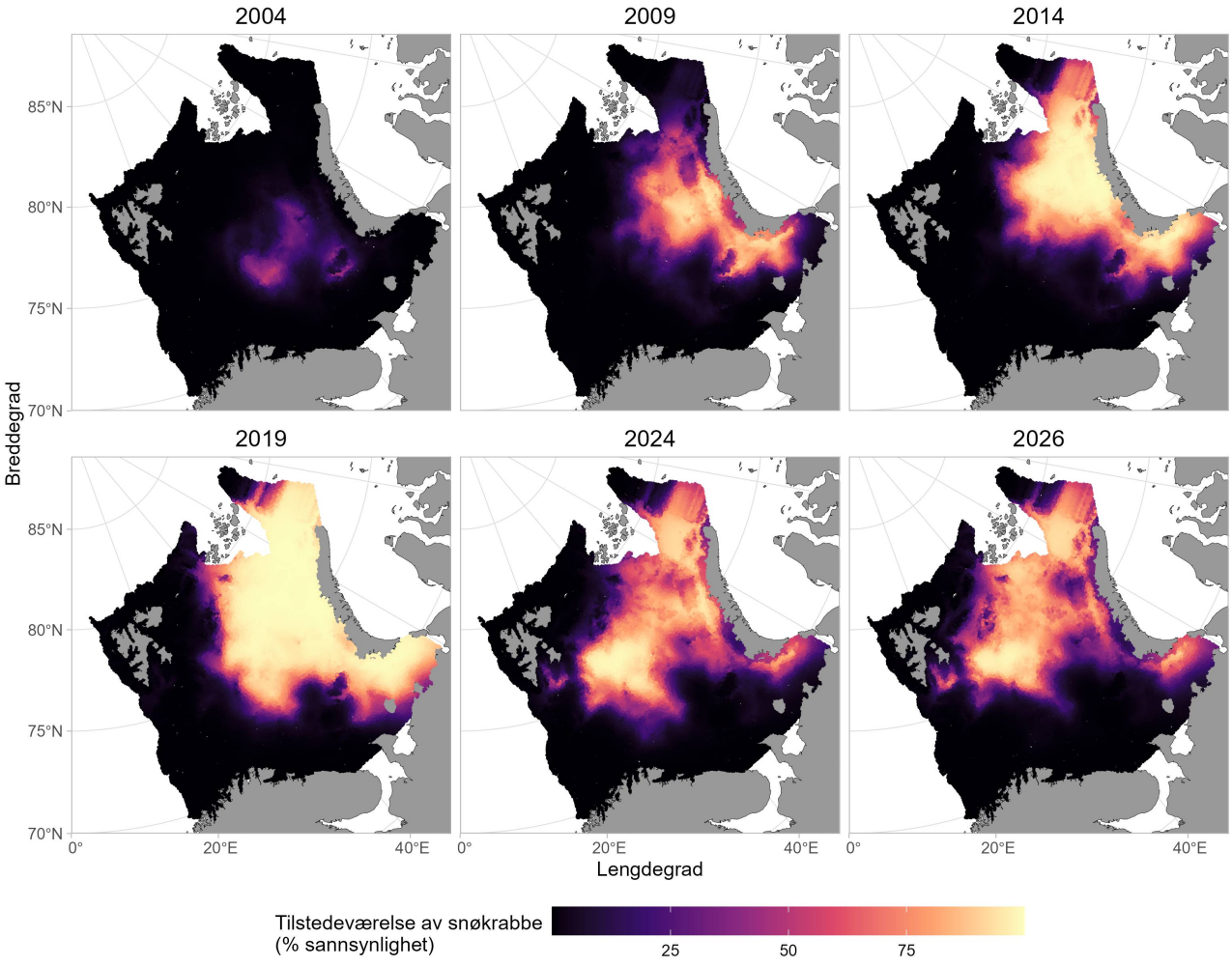
Rådgivningen er basert på data fra Havforskningsinstituttets egne, målrettede snøkrabbetokt, elektroniske fangstdagbøker og landingsdata, det årlige norsk-russiske økosystem- og vintertoktet i Barentshavet (heretter øko-vintertokt), samt øvrig forskning på snøkrabbe i Barentshavet og andre havområder.

Fartøyene som fangster på snøkrabbe i norsk økonomisk sone og i Svalbardsonen rapporterer fiskeriposisjoner og fangst i form av elektroniske fangstdagbøker. Data fra dagbøkene (2015—2026) brukes til å beregne en bestandsindeks (fangst-per-enhet-innsats (CPUE)) som inngår i bestandsvurderingsmodellen. Totale landinger basert på sluttsedler fra og med 2012 inngår også i bestandsmodellen.

Havforskningsinstituttet har siden 2019 gjennomført flere egne målrettede snøkrabbetokt i områdene sentralt i Barentshavet, der tettheten av snøkrabbe på norsk sokkel er størst og hvor fiskeriet i all hovedsak foregår. Metodikken for overvåkning er stadig i utvikling og flere typer redskap brukes (video, Agassiz bunntrål og teiner). Beregning av tetthet av snøkrabbe i det kommersielle området er basert på krabbetrål (Agassiz

bunntrål) og videoundersøkelser. Data fra disse undersøkelsene har fram til og med 2025 vært inkludert i tidsserien som brukes i modellen for bestandsvurderingene. Videoindeksen har imidlertid to hovedutfordringer. Den er basert på antall observerte snøkrabber og inkluderer alle størrelser, men modellen som som per i dag brukes i bestandsvurderingen bygger på biomasse av snøkrabber over minstemålet. Fra og med årets bestandsvurdering er videoindeksen erstattet med en teineindeks basert på en tidsserie med standardteiner (140 mm maskevidde uten fluktåpninger) brukt på snøkrabbetoktene. Øvrige individdata innsamlet på dette toktet gir ytterligere kunnskap om blant annet demografien i bestanden, som størrelsessammensetning, skallalder, skadet krabbe, kjønnsfordeling og andelen umodne og modne individer. I 2026 ble det igjen gjennomført snøkrabbetokt, etter et opphold i 2025.

De årlige norsk-russiske økosystemtoktene gjennomføres i perioden august—oktober, mens vintertoktet foregår januar—mars. På disse toktene tråles det med Campelen bunntrål og pelagisk trål i et fast stasjonsnett som dekker hele Barentshavet, og i rådgivningen på snøkrabbe brukes en tidsserie med tetthetsestimater basert på bunntrålstasjonene fra 2004 og fram til siste tilgjengelige tokt ved rapporttidspunkt. Utover tetthetsestimatene gir øko-vintertoktet informasjon om spredning av snøkrabben (Figur 3). Datagrunnlaget fra toktene viser ingen vesentlig endring i utbredelsen eller tetthet av snøkrabbe sammenliknet med tidligere år.



Figur 3: Kartene viser sannsynligheten for fangst av snøkrabbe i trål i utvalgte år (2004, 2009, 2014, 2019, 2024 og 2026) fra de årlige norsk-russiske øko-vintertoktet i Barentshavet. Figuren illustrerer spredningen av snøkrabben over tid. Snøkrabben opptrer først i sør-østlige deler av Barentshavet rundt Gåsbanken i 2004, siden har den spredt seg nord- og vestover, og finnes nå i størst tetthet i nordøst og sentrale deler av Barentshavet.

1.5 - Bestandsindekser

1.5.1 - Metodikk

Årets bestandsvurdering er basert på bestandsindekser fra egne målrettede snøkrabbetokt, fangstrater fra fangstdagbøker og de norsk-russiske øko-vintertoktene (Figur 4). Standardiserte snøkrabbetokt ble etablert som årlige overvåkningstokt fra 2019, men gjennomføringen har senere blitt uregelmessige, og ser nå ut til å gå over til en frekvens med tokt annen hvert år framover. Landingsdata fra fisket er brukt som mål på uttak.

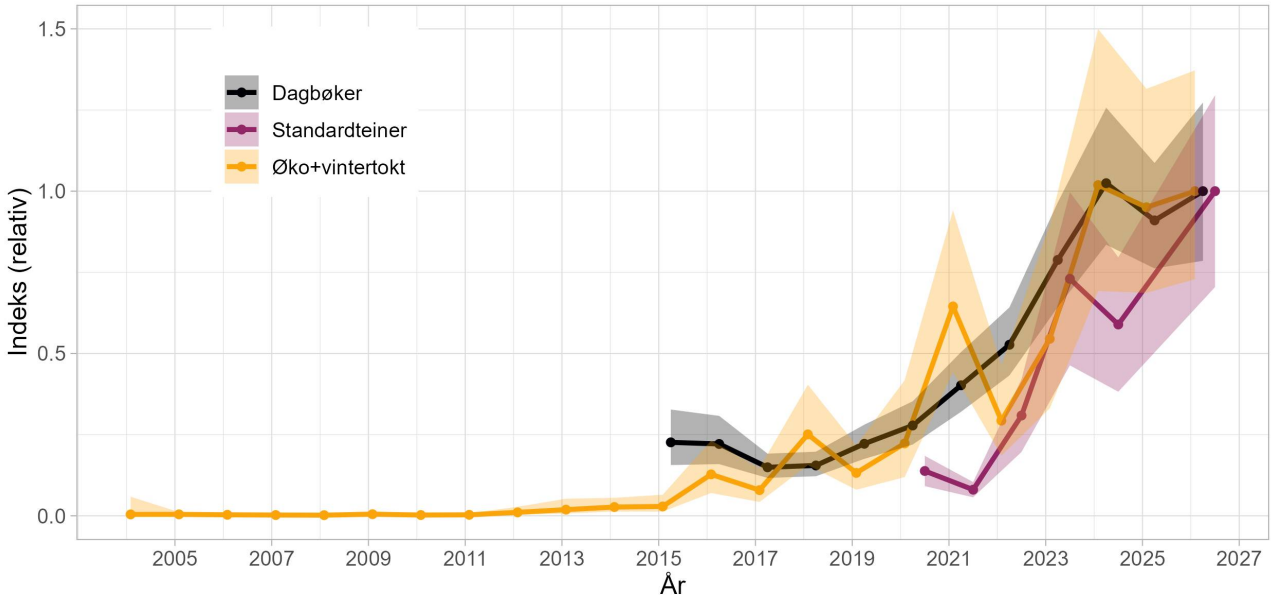
Bestandsindeksene fra øko-vintertoktene og fangstdagbøkene er estimert ved hjelp av generaliserte additive blandede modeller (GAMM) med romlig og tidsmessig struktur. GAMM-tilnærmingen ble implementert i R (R Core Team, 2021) gjennom pakken sdmTMB (Anderson *mfl.*, 2022). Disse modellene muliggjør inkludering av dyp som forklaringsvariabel og håndterer endringer i fordeling og datainnsamling i rom og tid, noe som gjør

indeksene mer robuste for årlige endringer i fiskets og bestandens romlige fordeling.

I årets bestandsvurdering er den tidligere videoindeksen fra snøkrabbetoktet erstattet med en teineindeks, basert på fangstvekt på snøkrabber over minstemålet. Teineindeksen estimeres ved hjelp av en generalisert additiv modell (GAM) implementert i R (R Core Team, 2021). Modellen inkluderer år som faktorvariabel, antall teiner som et justeringsledd for innsats (offset) og en fleksibel, jevn funksjon av ståtid. Det er brukt en Gamma-fordeling med log-link. Teineundersøkelsene har et begrenset antall stasjoner, typisk rundt ti til tolv stasjoner per år. Dette anses som utilstrekkelig for romlig modellering med SPDE-baserte rom-tidsmodeller. Indeksen fra teineundersøkelsen estimeres derfor med en ikke-romlig GAM-tilnærming, mens data fra øko-vintertoktene og fangstdagbøkene fortsatt analyseres med rom-tidsmodeller i sdmTMB.

I 2025 ble bestandsindeksen, som tidligere kun bygget på økosystemtoktet, videreutviklet til også å inkludere vintertoktet. Denne indeksen ligger også til grunn for bestandsvurderingen i 2026. Metodikken bak den kombinerte øko-vintertoktindeks er den samme som før, bortsett av at det tas hensyn til toktseriene med en kategorisk variabel. Datasettene ble kombinert slik at årets vintertokt kombineres med fjorårets økotokt til et felles estimat, med en delt kategorisk årseffekt og rom-tids-korrelasjon. Denne tilnærmingen har viste seg å være robust, da begge toktene viser lignende trender over tid. Den kombinerte indeksen resulterer i en betydelig økning i både datamengden og den romlige dekningen som inngår i indeksen, og inkluderer vintertoktdata fra det inneværende året. Datapunktet fra i begynnelsen av året er spesielt viktig, fordi økotoktdata for det inneværende året ikke er tilgjengelig når kvoterådet utarbeides. I tillegg bidrar et større datagrunnlag til å redusere usikkerheten i øko-vintertoktindeksen sammenlignet med separate økotokt- og vintertoktindekser.

På grunn av endringer i regulering av fiskeriet og deltakelse, ble CPUE-indeksen basert på fangstdagbøkene evaluert på nytt i 2025. Resultatet av denne evalueringen førte til en høyere terskel for hvilke fartøy som inkluderes i indeksestimeringen; det kreves nå minst 100 registeringer totalt (opp fra 50) og minst 3 års deltakelse i snøkrabbefisket. Selv om analysen viste at indeksen er svært robust og ikke påvirkes i vesentlig grad av filtreringsterskler (se vedlegg), skal denne endringen sikre at datagrunnlaget begrenses til de fartøyene som er mest representative over tid. I tillegg ble modellkonfigurasjonen oppdatert med en ny variabel som tar hensyn til erfaring (år med aktiv deltakelse) og en fartøyspesifikk sesongvariabel, i stedet for en generell sesongvariabel. Endringene i konfigurasjonen hadde ingen signifikant effekt på indekstrenden. En utvidet sensitivitetsanalyse som inkluderte dataresampling og retrospektive analyser, viste at indeksen heller ikke påvirkes betydelig dersom spesifikke år, måneder, eller tilfeldige deler av datasettet ekskluderes (se vedlegg). Denne grundige evalueringen bidrar til å styrke pålideligheten og nøyaktigheten av CPUE-indeksen i fremtiden.



Figur 4: Indekser brukt i bestandsmodellen for snøkrabbe på norsk sokkel. Indeksene baserer seg på data fra standardteiner på Havforskningsinstituttets snøkrabbetokt (2020—2026, unntatt 2025), øko-vintertokt (2004—2026), og elektroniske fangstdagbøker (2015—2026).

1.5.2 - Begrensninger

Bestandsindeksene som brukes, har hver sine svakheter. Fangstredskapet brukt på øko-vintertoktet (Campelen 1800 reketrål) har dårlig størrelsesselektivitet, og dermed fanges også små individer og relativt få store individer. Det fanges imidlertid så få individer på toktet at alle tas med når indeksen (biomasse) beregnes. Indeksen gjenspeiler derfor ikke bare den høstbare biomassen av snøkrabbe.

Bestandsindeksen basert på elektroniske dagbøker er sentral i bestandsvurderingen, men det er fortsatt utfordringer med datakvaliteten. Det gjelder ufullstendig rapportering, særlig manglende eller feilaktig rapportering på ståtid og innsats, som kan gi unøyaktige estimater på fangstraten og medfører økt usikkerhet. Selektivitetet i fiskeriet og mulige endringer over tid er ukjent. Rapporterte fangster i elektroniske fangstdagbøker samsvarer i stor grad med landinger og inneholder derfor ikke informasjon om utkast. Videre skjer det en kontinuerlig utvikling innen fiskeriet, preget av økt effektivisering, endringer i antall deltakende fartøy og variasjoner i fangst områder. Disse faktorene bidrar også til usikkerhet i indeksberegningen.

Teineindeksen fra snøkrabbetoktet er basert på data samlet inn gjennom et standardisert tokt og er derfor mindre påvirket av flere av usikkerhetsfaktorene som gjelder for fiskeriavhengige data. Indeksen beregnes kun for snøkrabber over minstemålet og er dermed direkte knyttet til den høstbare mengden biomasse. Datadekningen er imidlertid begrenset av et relativt lavt antall stasjoner per år, noe som i hovedsak er betinget av begrenset tokttid, kombinert med både teiner og bruk av andre redskaper per tokt. I tillegg har antall stasjoner variert over tid for å følge endringer i bestandens og fiskeriets utbredelse. Denne tilpasningen bidrar til å opprettholde indeksens relevans, men den begrensede og delvis varierende dekningen, inkludert varierende toktfrekvens, kan redusere hvor godt indeksen representerer hele bestandens utbredelsesområde.

1.6 - Bestandsmodell og antakelser

Bestandsmodellen ble implementert i modelleringsrammeverket SPiCT (Stochastic surplus Production model in Continuous Time, Pedersen og Berg (2017)). Den underliggende matematiske modellen er lik den bayesianske

biomassemodellen som ble brukt til og med 2023 (Hjelset *mfl.*, 2023), men i 2024 ble bestandsmodellen overført til SPiCT på grunn av bedre dokumentasjon og kompatibilitet med andre bestandsvurderinger (SPiCT er det foretrukne rammeverket for biomassemodeller i ICES). Bestandsmodellen bygger på samme konfigurasjonen som i fjorårets bestandsvurdering, men ble utvidet med tre nye prior: opprinnelig bestandstilstand *B0/K* basert på kunnskap om den historiske bestandsutviklingen, bestandsvekst *r* basert på informasjon fra SeaLifeBase og en prior på produksjonskurven *n*. Produksjonskurven er nå antatt å ligge rundt *n*=2 (Schaefer-modell med symmetrisk form), men ikke fast som tidligere for å øke fleksibiliteten av modellen. Prior på *r* og *n* ble blant annet introdusert for å gjøre modellen mer robust og mindre avhengig av antagelser på maksimal bæreevne (*K*). *K* ble inkludert med samme prior som tidligere (Hjelset *mfl.*, 2023).

Modellen beregner bestandsstørrelser i relative verdier, i stedet for absolutte verdier. Maksimalt bærekraftig langtidsutbytte (MSY) anvendes som referansepunkt. I det følgende angis både bestandsstørrelse og fiskeridødelighet på en relativ skala hvor verdien 1 tilsvarer henholdsvis den biomassen og fiskeridødelighet som korresponderer til MSY.

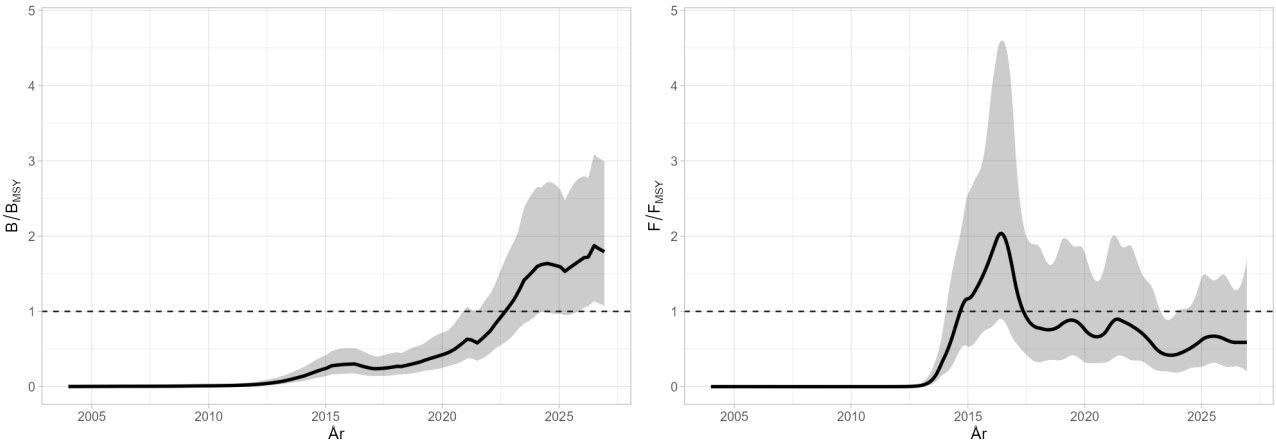
Fangstscenariene utarbeides ved hjelp av en korttidsprediksjon som benytter forventet totalfangst som fangstbegrensning i det inneværende år. Basert på dette predikeres utviklingen i kvoterådsåret under følgende scenarier: 1. fiskeridødeligheten tilsvarende 35. persentilen av fangst- og biomasse under F_{MSY}, 2. fiskeridødeligheten som tilsvarer F_{MSY}, 3. fiskeridødeligheten lik fjorårets fiskeridødelighet, og 4. nullfiske, der det ikke fiskes. De to siste årene (2025 og 2026) ble størstedelen av kvoten fisket opp innen 30. juni. Da fisket ble stengt, gjensto det likevel noe av kvoten. Prosessen for ny tildeling av tillatelser til deltakelse i fisket var delvis uavklart i 2025, og dette har i noen grad fortsatt inn i 2026. Dette innebærer at fartøy som mottar tillatelser sent, kommer sent i gang med å fiske både sine garanterte kvoter og eventuelle tilleggskvoter. I beregningene for 2026 har vi tatt utgangspunkt i at disse kvotene utnyttes fullt ut, og at det i tillegg skjer et overfiske på 10% (tilsvarer 1 234 tonn). Dette vil gi en totalfangst på 13 570 tonn i 2026. Dette tallet er derfor brukt i bestandsmodellene som den predikerte totale fangsten for året.

2 - Bestandsvurdering

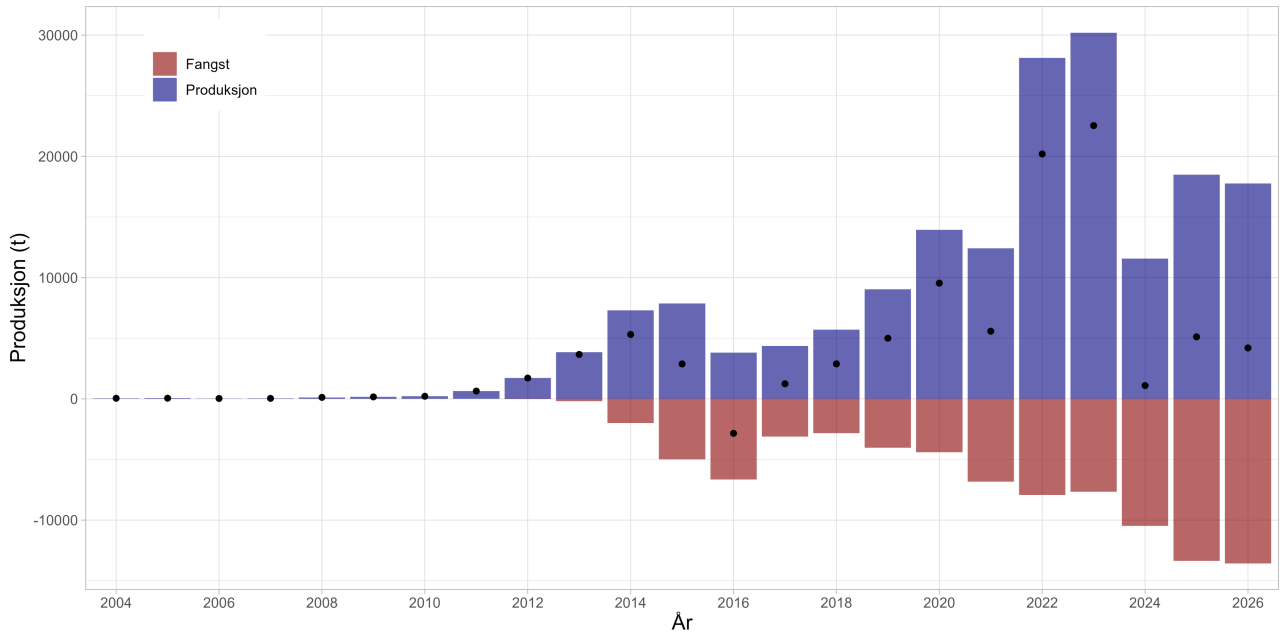
Kvoterådet gjelder kun snøkrabbe på den norske sokkelen, men bestandsdynamikken i dette området påvirkes sannsynligvis også av utviklingen på den russiske sokkelen. Det dukker også opp enkeltobservasjoner av snøkrabbe med jevne mellomrom utenfor det kontinuerlige utbredelsesområdet for snøkrabbe. Innvandring av voksen krabbe eller larvespredning fra russisk sokkel, kan potensielt bidra til å øke produktivitet i den norske delbestanden, og motsatt. Videre er det framtidige spredningspotensialet og det totale utbredelsesområdet for snøkrabbe på den norske sokkelen fortsatt ukjent. Estimater for produktivitet og maksimalt bærekraftig utbytte på norsk sokkel er preget av høy usikkerhet. Dette nivået av usikkerhet forventes imidlertid å avta over tid, etter hvert som bestandsutviklingen stabiliserer seg.

2.1 - Bestandsutvikling

Modellestimatene viser at bestanden stort sett har økt kontinuerlig etter 2010 (Figur 5) og vært over B_{MSY} siden 2023. Etter en tidligere fase i 2015-2017 med et forholdsvis høyt beskatningsnivå, er fiskeridødeligheten redusert de siste årene. Bestandsøkningen kan tilskrives at den estimerte årlige nettoproduksjonen har vært positiv i flere år, noe som betyr at veksten i den høstbare delen av bestanden har vært høyere enn totalfangsten (Figur 6). Det er overveiende sannsynlig at bestanden i 2027 vil være over B_{MSY} og nær den estimerte bæreevnen for snøkrabbebestanden. Basert på tilgjengelig informasjon er det ikke mulig å bestemme hvor mye av produksjonen i bestanden som er et resultat av (lokal) rekruttering, sammenlignet med mulig innvandring fra den russiske sokkelen.

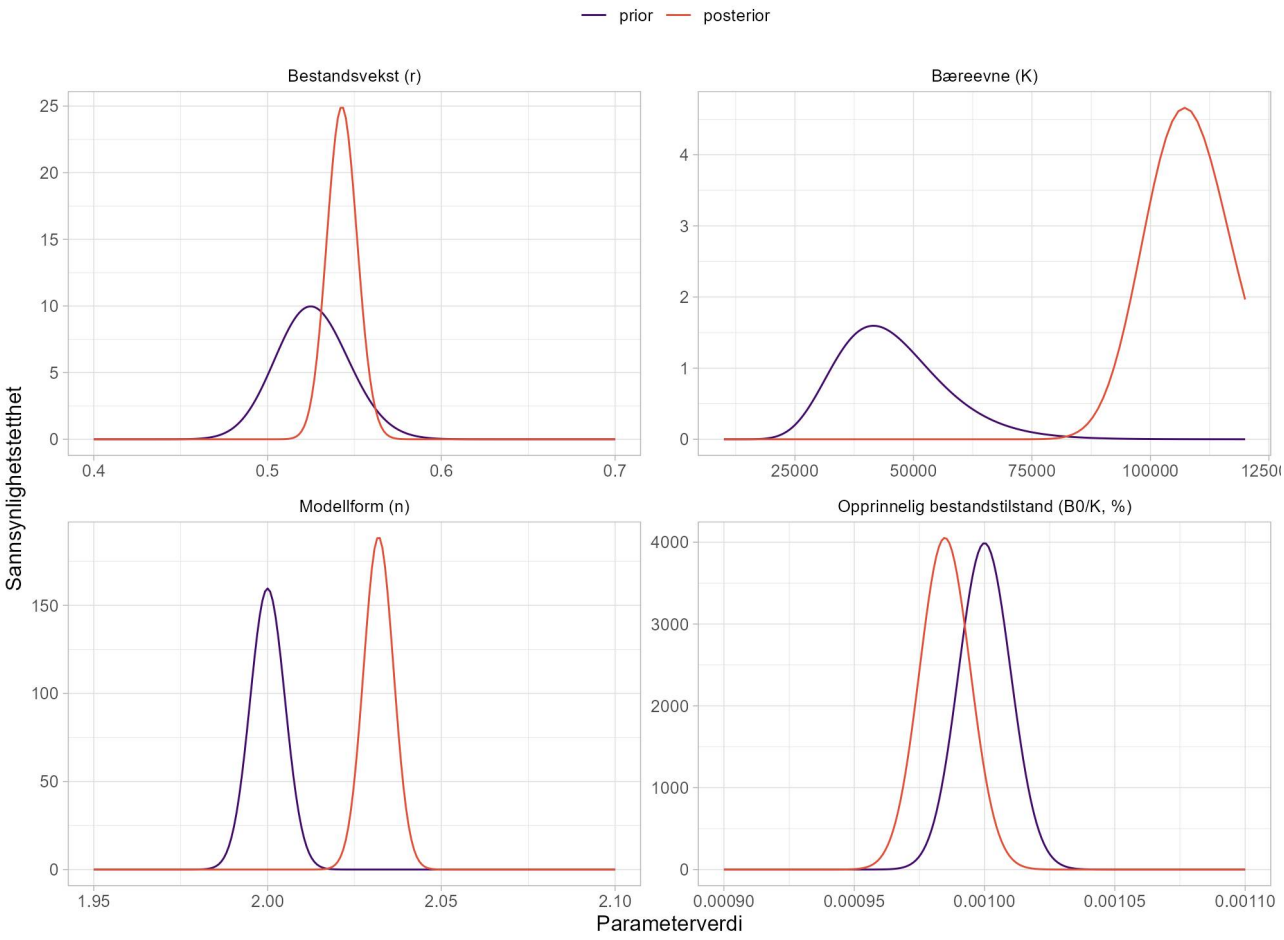


Figur 5: Estimerte bestandstrender for snøkrabbe på norsk sokkel. Høstbar biomasse relativ til B_{MSY} (venstre) og fiskeridødelighet relativ til F_{MSY} (høyre). Heltrukken svart linje viser gjennomsnitt og skravert område viser 95 % konfidensintervall.



Figur 6: Estimert produksjon og fangst av snøkrabbe på norsk sokkel. Figuren viser nettoproduksjon (svarte punkter) som differanse mellom estimert gjennomsnittsproduksjon i bestanden (blå) og totalfangst (rød) per år.

Bestandsutviklingen gjenspeiles i estimatene med sentrale bestandsparametere (Figur 7). Bestandens vekstkoeffisient ble estimert til å ligge på den øvre delen av det som kan forventes basert på andre snøkrabbebestander (gjennomsnitt på 0.54), og den maksimale bæreevnen ligger ganske betydelig over det som tidligere ble antatt (gjennomsnitt på 107 230 t). Årsaken er sannsynligvis at bæreevnen ble definert ut fra det fiskeriområdet som ble brukt etter 2017, uten å ta hensyn til at det totale bestandsområdet nå er større.



Figur 7: Prior- og posterior-fordelinger av bestandsparametere. Prior ble definert basert på ekspertkunnkap, mens posteriorfordelinger ble estimert av bestandsmodellen.

Tabell 1: SPiCT-parameter-estimater fra den endelige bestandsmodellen. I tabellen er alle relevante parametere vist, gjennomsnittsestimat, 95%-konfidensintervaller og log-estimat.

Parameter	Parameternavn	Estimat	95% konfidensintervall	Log-estimat
Bestandens vekstkoeffisient	*r*	0.54	0.42 - 0.70	-0.61
MSY	*m*	14400	8600 - 24000	9.6
Bæreevne	*K*	107000	60000 - 190000	11.6
Økotokt fangstbarhet	*q1*	0.000045	0.000024 - 0.000083	-10.0
Standardteiner fangstbarhet	*q2*	0.0000134	0.0000070 - 0.000026	-11.2
Dagbøker fangstbarhet	*q3*	0.000025	0.0000139 - 0.000046	-10.6
Modellform	*n*	2.0	1.86 - 2.2	0.71
Biomasse prosessfeil	*sdb*	0.23	0.156 - 0.35	-1.45
Fiskeridødelighet prosessfeil	*sdf*	0.82	0.69 - 0.98	-0.198
Økotokt observasjonsfeil	*sdi1*	0.60	0.46 - 0.78	-0.51
Standardteiner observasjonsfeil	*sdi2*	0.29	0.21 - 0.39	-1.25
Dagbøker observasjonsfeil	*sdi3*	0.123	0.084 - 0.179	-2.1

Parameter	Parameternavn	Estimat	95% konfidensintervall	Log-estimat
Fangst observasjonsfeil	*sdc*	0.104	0.069 - 0.156	-2.3

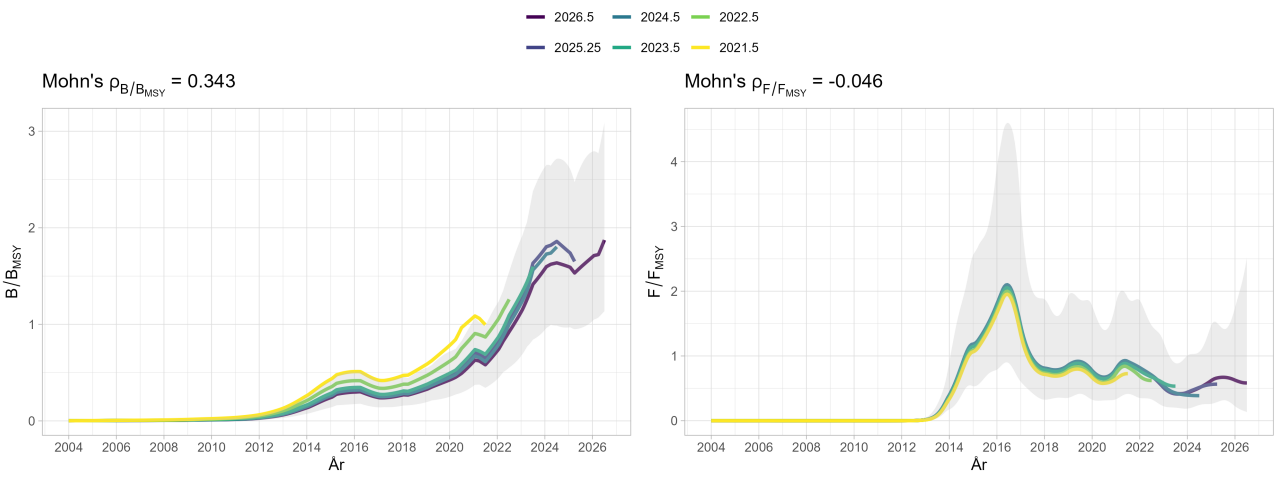
2.2 - Modelldiagnostikk og sensitivitet

Bestandsmodellens endelige konfigurasjon konvergerer og oppfyller i stor grad kriteriene som må oppfylles for å aksepteres. Noen mindre utfordringer oppstår hovedsakelig på grunn av den fortsatt korte tidsserien, relativ høy usikkerhet tilbake i tid, og fordi det kun modelleres på den norske delen av bestanden. Bestands- og fiskeridynamikk på russisk sokkel har vi ikke tilgang til og innflyttelse derfra ble derfor ignoreret, noe som kan gi et feil bilde av bestandsproduktivitetet.

Retrospektivanalysen (Figur 8) viser i årets vurdering et tydelig mønster for B/B_{MSY}, med en Mohn's rho på 0,343. Dette innebærer at biomassen relativt til B_{MSY} systematisk revideres ned når nye år med data inkluderes. Samtidig er det retrospektive mønsteret for F/F_{MSY} betydelig redusert sammenlignet med tidligere vurderinger, med en Mohn's rho på -0,046, som ligger innenfor det som normalt anses som akseptabelt (Hurtado-Ferro *mfl.*, 2014). Endringen sammenfaller med innføringen av den nye teineindeksen, som erstatter den tidligere videoindeksen. Teineindeksen viser, i likhet med fangstdagboks- og øko-vinterindeksene, en fortsatt økning i bestanden de senere årene, mens videoindeksen tidligere indikerte en nedgang i samme periode.

Det retrospektive mønsteret for B/B_{MSY} kan reflektere at den observerte produksjonen i bestanden er høyere enn det modellen forventer gitt sine underliggende antakelser. En mulig forklaring er at produktiviteten i den delen av bestanden som observeres på norsk sokkel påvirkes av vandringer mellom norsk og russisk område. Dersom immigrasjon bidrar til den observerte økningen i biomasse, vil dette ikke fanges opp av modellen og kunne gi opphav til systematiske revisjoner av bestandsnivået. Det er imidlertid foreløpig ikke mulig å fastslå årsaken til den høye observerte produktiviteten. Utviklingen i de retrospektive diagnostikkene vil bli fulgt nøye i kommende vurderinger.

Modelldiagnostikken viser ellers at modellen beskriver indeksseriene tilfredsstillende, basert på residualanalyser og hindcast-evalueringer (se vedlegg). Utfordringene knyttet til prosessfeil i fiskeridødelighet og modellens forklaring av fangstdata er i hovedsak uendret fra tidligere vurderinger og er fortsatt knyttet til de relativt høye fangstene før 2017.



Figur 8: Retrospektiv analyse av bestandsmodellen. Figurene viser estimater av B/B_{MSY} (venstre) og F/F_{MSY} (høyre) etter å fjerne ett eller flere år tilbake i tid. År 2026 tilsvarer den nåværende bestandsvurderingen, inkludert 95 %-konfidensintervall (grå skravert). Mohns-rho-verdier vises over figurene.

2.3 - Framskriving og kvoteråd

Grunnlaget for framskrivingen er vist (Tabell 2). Framskrivinger og ulike fangstalternativer for 2027 ble analysert. For å oppfylle de definerte forvaltningskriteriene, altså maksimum 35 % sannsynlighet for at fiskeridødeligheten overskrider F_{MSY} og bestanden er nær B_{MSY}, kan fangstene i 2027 maksimalt være 16 594 tonn (Tabell 3). Ved denne fangstraten reduseres den fangstbare bestanden noe nedover mot B/B_{MSY}. Både utkastrate og utkastdødelighet er ukjent og derfor satt til nulli bestandsmodellen. Det bør imidlertid bemerkes at utkast kan forekomme i fiskeriet, og at dette kan ha betydning for bestandsutviklingen. Det er derfor viktig å følge med på utviklingen i bestanden og fiskeridødeligheten i de kommende årene.

Tabell 2: Snøkrabbe på norsk sokkel. Grunnlag for fangstscenariene.

Variabel	Verdi	Merknad
F_{2026}/F_{MSY} (slutten av året)	0.59	Basert på estimert fangst i 2026; relativ verdi
B_{2027}/B_{MSY} (starten av året)	1.78	Korttidsprediksjon fra bestandsmodellen; relativ verdi
Fangst 2026	13 570	Predikert totalfangst antatt alle kvoter blir fisket; i tonn
Utkastrate	0	Antatt utkastrate; prosent av totalfangst

Tabell 3: Snøkrabbe på norsk sokkel. Årlige fangstscenarier. Totalfangst er i tonn.

Basis	Totalfangst	Bestandsbiomasse B_{2028}/B_{MSY}	Fiskeridødelighet F_{2027}/F_{MSY}	% risiko for $B_{2028} < B_{lim}$	% risiko for $B_{2028} <$ MSY $B_{trigger}$	% risiko for $F_{2027} > F_{MSY}$	% endring i totalfangst	% endring i kvoteråd
MSY-tilnærming *	16 594	1,60	0,77	<1,00	<1,00	37	22	35
$F_{2027} = F_{MSY}$	20 981	1,52	1,00	<1,00	<1,00	50	55	70
$F_{2027} = F_{2026}$	12 889	1,66	0,59	<1,00	<1,00	26	-5,0	4.5

Basis	Totalfangst	Bestandsbiomasse B /B	Fiskeridødelighet F /F	% risiko for B < B	% risiko for B < MSY B	% risiko for F > F	% endring i totalfangst	% endring i kvoteråd
$F_{2027} = 0$	0	1,87	0,00	<1,00	<1,00	<1,00	-100	-100
* 35. persentil av fangstfordeling under $F = F_{MSY}$								

2.4 - Fangst og råd over tid

Det har vært kommersiell fangst av snøkrabben i Barentshavet siden 2012. Fram til og med 2016 foregikk mye av fisket på russisk sokkel i Smutthullet, og fiskeriet var uregulert. Fra og med 2017 ble det innført en totalkvote i det norske fisket (Tabell 4). Det er bestemt en kvotefleksibilitet på 10 % som benyttes for å justere mellom år for eventuell overskridelse av kvote året før. Dette ble innført fra og med 1. januar 2022. Totalkvoten for 2026 ble fastsatt til 12 336 tonn, hvorav 9 876 tonn ble avsatt til ordinær kvote samt ordningen for forsknings- og forvaltningsformål. Ordningen for levende levering av snøkrabbe fikk 2 460 tonn tilsvarerende 20 % av totalkvoten. Da fisket stoppet 30. juni, var det landet 11 768 tonn snøkrabbe. Siden fisket ikke er avsluttet, og det er stor sannsynlighet for overfiske av kvoten, anslås den totale fangsten for 2026 til 13 570 tonn.

Tabell 4: Snøkrabbe på norsk sokkel. Kvoteråd, totalkvote og totalfangst på norsk sokkel. I tillegg vises sum av alle landinger av snøkrabbefangster fra norske fiskefartøy i Barentshavet. Alle verdier er i tonn.

År	Råd	Totalkvote	Totalfangst	Norsk flåte
2012			**3**	**3**
2013			**189**	**189**
2014			**2 065**	**1 881**
2015			**4 983**	**3 105**
2016			**6 933**	**5 406**
2017	**3 600 - 4 500**	**4 000**	**3 101**	**3 101**
2018	**4 000 - 5 500**	**4 000**	**2 812**	**2 812**
2019	**3 500 - 5 000**	**4 000**	**4 049**	**4 049**
2020	**<5 500**	**4 500**	**4 387**	**4 387**
2021	**<6 500**	**6 500**	**6 861**	**6 861**
2022	**<6 725**	**6 725**	**7 960**	**7 960**
2023	**<7 790**	**7 117**	**7 643**	**7 643**
2024	**<10 300**	**9 758**	**10 462**	**10 462**
2025	**<12 725**	**12 019**	**13 415**	**13 415**
2026	**<12 336**	**12 336**		
2027	**<16 594**			

3 - Kunnskapsstatus og snøkrabbens biologi

3.1 - Utbredelse og spredning

Snøkrabben er naturlig utbredt på østkysten av Canada, langs vestkysten av Grønland, i Beringhavet og sokkelhavene rundt Alaska. I Asia finnes snøkrabben i Okhotskhavet, Japanhavet og Nord- og Sør- Korea. Det største snøkrabbefiskeriet foregår i dag i Canada, med kvoter rundt 63 000 tonn i 2025. På verdensbasis er kvotenivået totalt 160 000 tonn fordelt på bestander i Stillehavet, Nordlige Atlanterhavet og Barentshavet. Snøkrabbe ble først oppdaget i det sør-østlige Barentshavet i 1996. Genetiske undersøkelser tyder på at snøkrabben har innvandret fra øst gjennom de russiske sokkelhavene (Dahle *mfl.*, 2022). Bestanden har siden økt i utbredelse og mengde, og er nå utbredt i store deler av det sentrale, nordlige og østlige Barentshavet, samt i Karahavet. Fortsatt varierer tettheten av snøkrabbe på norsk sokkel mye mellom områder, med de største tetthetene rundt Sentralbanken på norsk sokkel. Data fra øko-vintertoktet viser sporadiske funn av snøkrabbe utenfor det området hvor fisket i dag foregår. Enkeltobservasjoner av snøkrabber langs kysten av Finnmark og på vestsiden av Svalbard rapporteres inn av og til, uten at tettheten ser ut til å ha økt i disse områdene. Larvedrift kan være med på å øke utbredelsesområdet, dersom larvene transporteres i egnede vanntemperaturer til områder med egnet bunnhabitat. En studie gjennomført av Huserbråten *mfl.* (2023) viser at dersom bestanden skal spre seg vestover, må også den kjønnsmodne delen av bestanden spre seg ut fra høytetthetsområdet. Endringer i bunntemperaturen kan ha størst effekt på den videre utbredelsen av bestanden, siden de forskjellige livsstadiene har forskjellige temperaturpreferanser. Et stort arbeid på klimasårbarhet (Kjesbu *mfl.*, 2022) viser at snøkrabbe vil være sårbar for klimaendringer i Barentshavet. Tilgang på mat ser ikke ut til å være en begrensende faktor for snøkrabbens utbredelse (Holte *mfl.*, 2022).

Det er fortsatt et ubesvart spørsmål hva som blir snøkrabbens endelige utbredelsesområde i Barentshavet, og hvor det blir fangstbare forekomster av kommersiell interesse.

3.2 - Påvirkning på økosystemet

Med de store mengdene snøkrabbe som nå finnes i Barentshavet forventes det at den har fått en betydelig rolle i økosystemet, både som predator og byttedyr i alle livsstadier. Diettstudier viser at voksne individer av snøkrabbe i hovedsak beiter på små byttedyr som lever i sedimentene. Holte *mfl.* (2022) estimerte den bentiske produksjonen av byttedyr for snøkrabbe i områder sentralt i Barentshavet og på vestsiden av Svalbard. Analysene viser at krabben vil kunne ta ut 4 til 19 % av den gjennomsnittlige bentiske produksjonen. Studiet viser at matmangel ikke vil hindre videre utbredelse av snøkrabben i Barentshavet. I dette studiet kunne vi ikke si noe om hvorvidt snøkrabbens beiteadferd påvirker strukturen i det bentiske samfunnet. Resultater fra DNA-baserte analysemetoder gir en bedre oppløsning på snøkrabbens diett på artsnivå, sammenlignet med tradisjonell mageanalyse. Dette kan være med på å gi mer detaljert kunnskap om snøkrabbens plass i økosystemet (Westgaard, 2024). Tidligere studier (Holt *mfl.*, 2021) viste en økning i innslag av snøkrabbe i dietten til Barentshav-torsken i perioden 2003 til 2018, og denne økningen henger sammen med at snøkrabben har økt i utbredelse. En endring i utbredelse av torsk kan potensielt være med å begrense spredning av snøkrabbe dersom leveområdene overlapper mye i tid og rom, f.eks. som en effekt av klimaendringer (Holt *mfl.*, 2021; ICES, 2022).

Et nytt arbeid av Hansen *mfl.* (2025) har modellert snøkrabbens rolle i økosystemet gjennom en økosystemmodell som er utviklet for å gi innsikt i hvordan marine økosystemer fungerer. NoBa Atlantis-modellen er spesifikt utviklet for Barentshavet, og i arbeidet har fokuset vært å se på mulige effekter av snøkrabbe-invasjonen, under ulike scenarier for fiske og mattilgang. Resultatene fra modellarbeidet, viser

generelt lav negativ innvirkning av snøkrabben på økosystemet i modellområdet, selv med framtidige scenarier med en økning i biomassen av snøkrabbe. Modellen viser at snøkrabben kan ha lokale negative effekter på spesifikke bunndyrarter, men modellene viser også at snøkrabben har funnet seg en ledig lokal nisje i økosystemet i Barentshavet.

Fisket etter snøkrabbe foregår med teiner, som trolig har liten direkte påvirkning på økosystemet utover problemene knyttet til tapt bruk og spøkelsesfiske. Det rapporteres om lite bifangst av andre arter i dette fiskeriet.

3.3 - Vekst og minstemål, skallskifte og fredningsperiode

Skallskifte er en viktig fase i livssyklusen, og er en prosess der krabben periodevis skifter utvendig skall. Slik vokser snøkrabben stegvis gjennom flere skallskifter, fra de pelagiske larvestadiene til fullvokste, kjønnsmodne individer. Etter hvert skallskifte vil det nye skallet være ekstremt mjukt og skjørt. Den tiden det tar før skallet herdes er opptil 70 dager, og de første en til to ukene er krabbene immobile. De er derfor spesielt sårbare for predasjon og interaksjon med andre mulige fiskerier i denne perioden.

Snøkrabben slutter å vokse etter at den har gjennomført et terminalt skallskifte og blitt kjønnsmoden, da blir de ikke større. Størrelsen på kjønnsmodne hannkrabber i Barentshavet varierer fra 40 til 160 mm skallbredde, og 38 og 100 mm for hunner ((Danielsen *mfl.*, 2019), og egne toktdata). Nåværende kunnskap anslår at snøkrabben kan være mellom 9 til 13 år når den når fangstbar størrelse (Mullowney *mfl.*, 2023). Etter at de har gjennomført det siste skallskiftet lever de maksimalt 5 til 8 år (Fonseca *mfl.*, 2008).

Minstemålet for fangst av snøkrabbe er knyttet til to forhold: 1) sikre reproduksjonspotensialet og 2) unngå et overfiske. Reproduksjonspotensialet sikres ved at det er tilstrekkelig mange kjønnsmodne hunn- og hannkrabber igjen i bestanden etter fisket. Derfor settes gjerne minstemålet noe større enn det som er den gjennomsnittlige kjønnsmodningsstørrelsen. Dersom beskatningsgraden er liten, kan minstemålet settes lavt. Ved høyere beskatningsgrad bør minstemålet settes tilsvarende høyere for å sikre at det finnes et tilstrekkelig antall kjønnsmodne hannkrabber under minstemålet. I Canada og Alaska er minstemålet for fangst av krabbe henholdsvis 95 og 78 mm skallbredde. I fiskeriet i Alaska er det i praksis et minstemål på 102 mm skallbredde som benyttes, siden det er ønsket størrelse i markedet.

Norsk minstemål ble endret fra 100 til 95 mm skallbredde fra og med høsten 2021. Ettersom en stor andel av hannkrabbene i Barentshavet blir kjønnsmodne ved mindre størrelser, har endringen trolig liten biologisk betydning, men det bør overvåkes om dette påvirker reproduksjonspotensialet i bestanden. Fangsten av hannkrabber som fortsatt ikke har gjennomført et siste skallskifte vil øke når minstemålet går ned, og fiskerne har dessuten liten mulighet til å skille mellom umodne og modne hannkrabber. Svært få hunnkrabber blir 95 mm i skallbredde slik at gytebestanden av hunner vil være godt beskyttet. Det er også viktig at kommersielle fiskeredskaper har seleksjonsegenskaper som begrenser fangst av krabber under minstemålet.

Etter skallskiftet har krabben en periode med mykere skall og lavere kjøttfylde, og er dermed sårbare for ytre påkjenninger, som for eksempel håndtering i fisket. De større krabbene skifter normalt skall en gang i året, mens mindre krabber skifter skall opptil to ganger i året. Krabber mindre enn 80 mm skallbredde går sjelden i teinene. Det er observert på HIs egne snøkrabbetokt over flere år, at snøkrabber rundt og over minstemålet gjennomfører skallskifte på forsommeren. Dette er sammenfallende med litteraturen fra snøkrabbebestander i Alaska og Canada. Rett etter skallskifte vil krabben være inaktiv, men når skallet begynner å herde vil krabbene igjen kunne gå i teiner før de har god kjøttfylde. Omtrent 9 måneder etter siste skallskifte vil krabbene ha høyest fyllingsgrad og størst økonomisk verdi i fisket. En undersøkelse av Solstad *mfl.* (2021) viste at snøkrabbe over

minstemålet hadde høyest kjøttfylde i perioden februar til april. Dette stemmer overens med antakelsen om at de fleste krabbene av fangstbare størrelse skifter skall på forsommeren og kan behøve inntil 9 måneder for å oppnå høy kjøttfyllingsgrad. Den antatte beste tiden for fisket er derfor vinter og tidlig vår (januar til april). Dette samsvarer også med undersøkelser fra det Canadiske fiskeriet (Mullowney *mfl.*, 2021).

Et tiltak for å beskytte sårbare krabber i perioden etter skallskifte og oppbygging av fyllingsgrad, er periodevis stenging av fiskeriet. I 2025 er det norske fisket etter snøkrabbe i Barentshavet stengt fra 1. juli til 30. november, noe som gir en fredningsperiode på fem måneder. De siste årene har imidlertid kvoten blitt fisket opp før stenging, noe som har forkortet sesongen i praksis.

Kunnskap om snøkrabbens biologi, optimal fangstperiode, erfaringene fra snøkrabbefiskeriet i Beringhavet og Canada, samt tilbakemeldinger fra fiskeriet i Barentshavet, tyder på at en utvidet fredningsperiode fra 1. juli til 31. desember vil øke sjansene for å fange krabber av best mulig kvalitet. En slik periode vil gi krabbene tid til å bygge opp kjøttfyllingsgraden og gjennomgå en adekvat herdingsprosess. Ved å unngå fangst av krabber i perioden hvor kjøttfyllingsgraden er i ferd med å øke, reduseres også risikoen for håndteringsskader under sortering i fiskeriet.

HI har overvåket og registrert skader på hannkrabber under sine snøkrabbetokt. I forbindelse med Fiskeridirektoratets høringsnotat om reguleringen av fangsten av snøkrabbe for 2025 ble muligheten for å utvide fredningsperioden til å inkludere desember drøftet. Basert på de innkommende uttalelsene besluttet Fiskeridirektoratet å opprettholde den eksisterende fredningsperioden fra 1. juli til 30. november for fangståret 2025.

HI anerkjenner at kunnskapsgrunnlaget om fyllingsgrad i snøkrabbe for desember kan være usikkert, særlig da det har gått lang tid siden det har blitt fisket på denne tiden. Derfor bør det gjennomføres undersøkelser av utsortering, skader, kjøttfyllingsgrad og kvalitet på det som landes i denne perioden. HI opprettholder rådet om en fredningsperiode fra 1. juli til 31. desember for å beskytte krabber etter skallskifte. Dette vil bidra til å redusere fangst, håndtering, utkast og landing av krabbe med lav fyllingsgrad samt håndteringsskader.

4 - Fiskeriteknologiske vurderinger

Snøkrabben i Barentshavet fiskes med koniske teiner med inngang på toppen. Norske fiskefartøy kan fiske med inntil 8 000 teiner per fartøy, og teinene skal røktes minst en gang hver tredje uke. Teinene blir oftest satt i lenker på 200 eller 400 stykker per lenke, og avstanden mellom enkeltteiner er typisk 25 meter.

4.1 - Spøkelsesfiske

Tapte teiner har potensiale til å fortsette å fiske også etter at agnet er borte, såkalt spøkelsesfiske. Spøkelsesfiske er en kilde til skjult beskatning og er forbundet med dårlig dyrevelferd. Tapt redskap fører også til forsøpling av havbunnen og kan føre til ytterlige tap når nytt bruk blir satt i samme område. Det totale omfanget av tapte redskap er ukjent, men funn av 3 600 snøkrabbeteiner på Fiskeridirektoratets opprydningstokt i 2019 og 2020, indikerer at problemet er omfattende.

Fiskeridirektoratet foretok i 2018 en opprensking av forlatte snøkrabbeteiner som hadde stått i 1,5 år (Langedal, 2018). Data fra disse teinene viste at det var i gjennomsnitt 3 krabber per teine, hvorav 98 % var levende (Humborstad *mfl.*, 2021). Dette indikerer potensialet for spøkelsesfiske etter snøkrabbefisket i Barentshavet, selv etter at teiner har stått lang tid i sjøen. Krabber som ikke klarer å rømme, vil etter en stund dø (Hébert *mfl.*, 2001).

Årsakene til redskapstap kan være flere, for eksempel at overflatevak kuttes av fartøypropeller eller is, at redskapen hekter seg fast i bunn eller som et resultat av redskapskonflikt med trålere eller andre teinefartøy. Den beste løsningen for å hindre spøkelsesfiske er å unngå tap av redskap i utgangspunktet. HI har arbeidet med en prototype undervannsbøye som skal forhindre tap av teinelenker på grunn av drivis som sliter av ilene. Bøyen har blitt funksjonstestet på HIs snøkrabbetokt, og resultatene har vært lovende (Humborstad, 2023). For å hindre at redskap som likevel går tapt ikke skal fortsette å fiske, er det pålagt å montere rømmingshull som aktiveres etter en viss tid i sjøen. Krabber og andre dyr som kommer inn i teina vil da kunne komme seg ut igjen. Bruk av nedbrytbar tråd for å lisse sammen åpninger i notlinet i teineveggen eller holde på plass luker er en enkel, billig og effektiv metode, og fra 1. januar 2024 har det vært krav om en slik løsning i snøkrabbeteiner (Høstingsforskriften, paragraf 29, 3. ledd og vedlegg 3f.). Forskriften foreskriver bruk av ubehandlet bomullstråd med maksimal tillatt tråddiameter på 5 mm og anbefaler at tråden maksimalt skal ha Rtex på 5000g/1000m. Det er også krav om merking av alle snøkrabbeteiner med fartøyets registreringsmerke.

HI har gjort målinger av nedbrytningstid for flettet bomullstråd med ulik diameter i det norske snøkrabbefisket (Humborstad, 2023), og disse forsøkene viser at nedbrytningstiden øker med økende diameter på tråden. Med lengre nedbrytningstid for bomullstråden, vil forventet spøkelsesfisketid øke, med tilhørende økt sannsynlighet for dødelighet og/eller redusert dyrevelferd. Laboratorieforsøk der krabber har vært sultet har vist en kumulativ dødelighet etter 5 måneder på mellom 7 og 21 % avhengig av temperatur (Hardy *mfl.*, 2000) og ingen dødelighet etter nesten 4 måneder (111 dager, Lorentzen *mfl.* (2020)). HI's forsøk har vist at trådtykkelse (diameter) av flere årsaker er et utilstrekkelig mål for nedbrytningstid på bomullstråd. For det første er det ofte stort avvik mellom nominell verdi oppgitt fra produsent og diameter målt med en objektiv (optisk) metode. Det anbefales derfor at det utvikles en standard for måling av tråddiameter som alle produsenter kan forholde seg til. For mer eksakt bestemmelse av nedbrytningstid bør en også ta hensyn til (spesifisere) trådens oppbygging og hvor hardt den er slått/flettet (Humborstad, 2023). En viktig tilleggsfaktor her er da å spesifisere en øvre Rtex- (vekt i gram per 1000 løpemeter) verdi, som kombinert med diameter vil være et uttrykk for hvor hardt slått eller flettet tråden er. Dette har igjen betydning for tilgjengelig overflate for cellulosenedbrytende bakterier, samt mengde materiale som må brytes ned før trådbrudd. Standardisering vil sikre at tråden som benyttes har

de forventede egenskaper, til fordel for både fiskere og forvaltning. Det anbefales at implementeringen av rømmingshull evalueres gjennom fiskesesongen og at effekt/funksjonalitet undersøkes i etterkant av sesongen i forbindelse med Fiskeridirektoratets oppryddingstokt når det gjennomføres på snøkrabbefeltene. Med krav om merking av alle teiner, vil data fra oppryddingstoktet bli mer informative da man med sikkerhet vil kunne få opplysninger om ståtid og bomullstråden som ble benyttet.

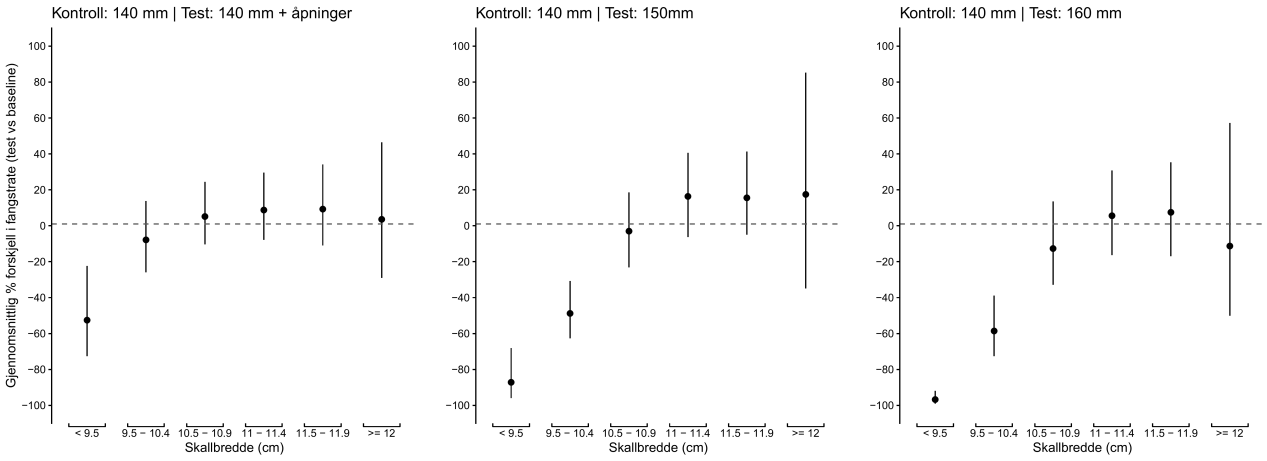
4.2 - Seleksjon, overlevelse, skader og velferd

Snøkrabbefisket retter seg mot store hannkrabber, mens undermålskrabber (inkludert hunnkrabber) og bløtkrabber sorteres fra og slippes ut igjen. Det er ikke tillatt å ha mer enn 20 % innblanding i enkeltfangster (Forskrift om forbud mot fangst av snøkrabbe, paragraf 4, 1. ledd, 2. setning). Det er ikke gjennomført kvantitative undersøkelser av overlevelse eller skadefrekvens ved ombordsortering og påfølgende gjenutsetting. Det er heller ikke kjent hvor stor del av fangsten som gjenutsettes. Følgelig er det heller ikke kjent hvordan gjeldende praksis påvirker bestand og dyrevelferd. Det kan være nødvendig å utarbeide prosedyrer for skånsom gjenutsetting for å oppnå god velferd og overlevelse. I tillegg til gjenutsettingsproblematikk, er kunnskap om hvilke faktorer som avgjør overlevelse og skader under fangst og utsortering viktig for å legge til rette for levendefangst og transport av krabbe til kysten. Departementet besluttet i 2023 at 10 % av totalkvoten skal avsettes til levende levering, gjeldende fra 2025.

Det er ønskelig at utsortering i størst mulig grad skjer på fiskedypet ved bruk av masker eller fluktåpninger tilpasset minstemålet for snøkrabben. En seleksjon gjennom masker eller seleksjonsinnretninger mens teinene står på bunnen antas å være svært skånsomt. Det er i dag ikke krav til teineutforming, fluktåpninger eller minste maskeåpning i snøkrabbeteiner. De mest benyttede maskeåpningene ligger mellom 130-140 mm. En løsning for å redusere fangsten av undermålskrabber er å benytte horisontale spalter med en spaltehøyde som svarer til høyden på minstemålskrabber (Broadhurst *mfl.*, 2018). Forsøk med slike spalter har vært gjennomført i 2020, 2021 og 2022, uten tilfredsstillende resultat. Seleksjon av krabbe med masker avhenger av både maskeåpning og maskens åpningsvinkel (Herrmann *mfl.*, 2021). Dersom det er stor prisforskjell mellom krabbe som akkurat er over minstemål og den største krabben, vil det, for å maksimere verdien på fartøyets kvote, være fordelaktig å øke innvendig maskevidde i teinene. Dette er foreløpig den enkleste metoden for å selektere krabbe på størrelse.

I forsøk utført på et kommersielt snøkrabbefartøy i 2026 ble standardteiner med nominelle maskestørrelser på 140, 150 og 160 mm (helmaske) sammenlignet, i tillegg til 140 mm-teiner med tre sirkulære fluktåpninger på 100 mm. Forsøkene omfattet 11 teinelenker, over 400 forsøksteiner og mer enn 10 000 krabber som ble målt individuelt for skallbredde. Målt innvendig maskevidde (gjennomsnitt ± SD) var henholdsvis 130 ± 2, 142 ± 4 og 148 ± 2 mm. Fangsten av undermålskrabbe (<95 mm skallbredde) ble redusert med henholdsvis 89 % og 94 % i teiner med 150 og 160 mm nominell maskestørrelse sammenlignet med 140 mm, mens fluktåpningene reduserte fangsten av undermålskrabbe med 44 % (Figur 9). For alle tre løsningene var reduksjonen størst for de minste krabbene og avtok med økende størrelse. For krabbe over om lag 105 mm var det ingen tydelig reduksjon i fangsteffektivitet sammenlignet med 140 mm-teiner. Fluktåpninger er et godt alternativ dersom eksisterende teiner ikke kan eller ønskes skiftet ut. Cerbule *mfl.* (2025) viste at tre sirkulære fluktåpninger på 95 mm reduserte fangsten av undermålskrabbe med 61–81 %, mens HI's forsøk i 2026 med tre noe større fluktåpninger på 100 mm ga 44 % reduksjon. Forskjellen i observert effekt kan ikke tilskrives størrelsen på fluktåpningene alene, ettersom seleksjonen også påvirkes av blant annet tilgjengelig størrelsessammensetning av krabbe, område og årstid, ståtid, samt teinenes utforming, innvendig maskevidde og åpningsvinkel. Resultatene fra begge forsøkene viser likevel at fluktåpninger er et effektivt og praktisk alternativ for å redusere fangsten av undermålskrabbe uten å skifte ut eksisterende teiner. En ytterligere fordel er at åpningene relativt

enkelt kan stenges eller erstattes med åpninger av annen størrelse dersom seleksjonsbehovet endres.



Figur 9: Gjennomsnittlig prosentvis forskjell i fangstrate for ulike størrelsesgrupper av snøkrabbe mellom kontrollteiner med 140 mm maskestørrelse og testteiner. Testteinene hadde 140 mm maskestørrelse med tre 100 mm fluktåpninger (venstre), 150 mm maskestørrelse (midten) og 160 mm maskestørrelse (høyre). Negative verdier angir prosentvis lavere fangstrate i testteinene enn i kontrollteinene. De vertikale strekene viser 95 % konfidensintervall

Forsøkene gjennomført i 2026 viser at økt maskestørrelse kan være et mer effektivt tiltak for å redusere fangsten av undermålskrabbe enn bruk av fluktåpninger alene. Effekten av fluktåpninger kan potensielt økes ved å øke antallet eller størrelsen på åpningene, men mange fluktåpninger vil være mer ressurskrevende å montere og vedlikeholde, og det er usikkert hvordan dette vil påvirke fangsteffektiviteten. Ved større masker (150 og 160 mm) vil antallet tilgjengelige fluktmuligheter være langt større enn med tre fluktåpninger i teiner med 140 mm masker. Teiner med 160 mm maskestørrelse (helmaske), tilsvarende en gjennomsnittlig innvendig maskevidde på om lag 148 mm, reduserte fangsten av undermålskrabbe med 94 %. Reduksjonen i fangsten av lovlig krabbe var hovedsakelig konsentrert til de minste og kommersielt minst verdifulle størrelsesgruppene. Bedre seleksjon mens teinene står på bunnen vil redusere behovet for sortering og gjenutsetting. Selv med gode seleksjonsinnretninger må det likevel forventes at noe sortering vil være nødvendig. HI anbefaler derfor å undersøke hvordan man best kan tilrettelegge for effektiv og skånsom sortering og gjenutsetting om bord.

Snøkrabbefisket var inntil 2024 regulert ved at det ble gitt en totalkvote som alle fartøy med snøkrabbetillatelse kunne fiske på. Når totalkvoten var fisket opp, ble fiskeriet stengt. En slik regulering gjør at det er et insentiv for å ta vare på all overmålskrabbe. Fra 2025 ble det innført fartøykvoter. Den største snøkrabben har imidlertid høyest verdi, og med en lukking av fiskeriet og individuelle fartøykvoter vil dette kunne føre til verdibasert utkast, så kalt high grading, som kan påvirke fiskemønster og utkastrate av mindre og skadet krabbe. Med en slik regulering vil metodikk for å minimere fangst av krabber med lav markedsverdi og skånsom sortering og gjenutsetting av fangst få økt aktualitet.

Det har nylig blitt utviklet en veileder for fangst, håndtering og lossing av levende snøkrabbe (Humborstad *mfl.*, 2025). Prinsippene for skånsom håndtering som beskrives i veilederen er også svært relevante for snøkrabbe som skal gjenutsettes. Hvis utkast er nødvendig, bør prosessen utføres som om krabben skulle lagres levende, med stort fokus på å minimere risikoen for skader, stress og nedkjøling. Dette inkluderer tiltak som å unngå klemskader og fall fra høyde, beskytte mot lufteksponering og rask nedkjøling, samt å minimere håndteringstiden. Ved å implementere disse tiltakene kan man redusere tapet av gangbein og klør, samt

forbedre velferd og øke sannsynligheten for overlevelse hos gjenutsatte individer.

I 2026 ble det gjennomført forsøk på et kommersielt snøkrabbefartøy med dragerbrønn, der teinene ble halt inn gjennom skroget til et overbygd og skjermet arbeidsområde. Krabben ble tømt direkte på transportbånd og ført videre på et sjøvannsspylt gummiert transportbånd for sortering. Fra teinene forlot sjøen og gjennom hele sorteringsprosessen var krabben fullstendig skjermet for vind og nedbør, men fortsatt eksponert for omgivende utetemperatur. Krabben hadde gjennomgående høy vitalitet etter haling og håndtering i det skjermede området. Ved sammenligning med simulert sortering på åpent dekk med vind og nedbøreksponering var vitaliteten og overlevelsespotensialet betydelig høyere ved skjermet håndtering. Eksponeringsforsøk på åpent dekk viste samtidig at vitaliteten avtok med økende eksponeringstid og ved lavere temperaturer. Vindhastigheten ved sorteringsbordet var imidlertid relativt lav under forsøkene, slik at effekten av sterk vind og mer krevende værforhold ikke ble tilstrekkelig undersøkt.

Undermålskrabbe ble sortert ut fra transportbåndet og returnert til havet gjennom en sjøvannsforsynt returrenne og et 300 mm diameter rør som munnet ut 130 cm under vannlinjen. Utsortering og tilbakeføring gjennom rennen ga ingen målbar reduksjon i vitalitet, og det ble registrert få skader som kunne tilskrives sorteringssystemet når det fungerte som tiltenkt. Ved stor utsortering kunne rennen imidlertid blokkeres slik at krabben hopet seg opp. Dette reduserte vitaliteten og økte forekomsten og alvorlighetsgraden av skader.

På et annet kommersielt snøkrabbefartøy ble det i 2026 også prøvd røkting med et sjøvannsbasert inntaksbord, der fangsten ble tømt direkte fra teinene i sjøvann og holdt i sjøvann frem til sortering. Løsningen reduserer skadelig lufteksponering (temperatur og vind) og mekanisk belastning ved at fall og slag under tømming begrenses. Også her ble det observert opphopning av krabbe i utsorteringsrøret, som også hadde en diameter på 300 mm. Resultatene fra begge fartøyene viser betydningen av rask tilbakeføring til sjø og tilstrekkelig kapasitet i retursystemet. Både dragerbrønn og vannbasert inntak anses som gode tiltak for mer skånsom håndtering og bedret dyrevelferd i fiskeriet. I 2024 registrerte Havforskningsinstituttet på ressurskartleggingstoktet at andelen skadde snøkrabber over minstemålet fanget i teiner var ca 24 %. Dette representerte en økning fra året før, da nivået var rundt 8 %. Tilsvarende registreringer av skadefrekvens ble gjennomført på HI's ressurskartleggingstokt i 2026 og nivået er nå 29 %. Tap av bein og klør ble også undersøkt på to kommersielle snøkrabbefartøy i 2026. Ved ombordtaking ble det registrert i gjennomsnitt henholdsvis ca. 16 og 20 % skadet krabbe på de to fartøyene, samt områdevariasjon med opptil 30%. En økende forekomst av skader i fangstene vil derfor indikere at andelen skadet krabbe i havet øker. I kongekrabbefisket er håndteringsskader under utsortering trukket frem som en viktig årsak til skader, og skader registrert i snøkrabbefangstene kan også ha oppstått ved tidligere fangst, håndtering og gjenutsetting. Det anbefales at registrering av skadefrekvens videreføres som en rutineundersøkelse på fremtidige snøkrabbetokt.

5 - Kunnskaps- og forskningsbehov

5.1 - Behov for fiskeriuavhengige data

Snøkrabbetoktet ble ikke gjennomført i 2025, men ble gjennomført i 2026, og det ligger nå an til at toktfrekvensen blir annet hvert år. Den nye bestandsindeksen fra snøkrabbetoktet (teineindeksen) inngår nå i grunnlaget for kvoterådet. Tidsserien er fortsatt kort, men den blir mer verdifull for hvert år som går. Indeksen gir et mål på bestanden etter fiskesesongen og utfyller dermed informasjonen som innhentes fra fiskeridata. Det arbeides videre med å vurdere bildebaserte metoder (AUV, BRUV) som et mulig supplement til dagens overvåking. Et godt kunnskapsgrunnlag om snøkrabbebestanden er avhengig av innhenting av fiskeriuavhengige data om rekruttering, størrelsessammensetning og utbredelse. Slike data gjør det mulig å si noe om bestandens tilstand og å forutsi fremtidige endringer i Barentshavet. Solid kunnskap er en forutsetning for forsvarlig forvaltning og et bærekraftig snøkrabbefiskeri.

5.2 - Fiskeridata

Fiskeriavhengige data er en kostnadseffektiv kilde til informasjon om utviklingen av både fiskeriet og bestanden. For at data fra kommersiell fangst skal reflektere utviklingen i bestanden og gi en representativ indeks som kan benyttes i bestandsvurdering, er det avgjørende at relevante opplysninger blir rapportert så korrekt, omfattende og detaljert som mulig. Dette gjelder særlig opplysninger om fangst, innsats og fiskeriteknologi. I tillegg er det viktig at utbredelsen til bestanden kan kartlegges for å kunne vurdere hvor representativ den fiskede delen av bestanden er i forhold til totalbestanden. Bestandsindekser basert på standardisert CPUE fra fiskeriet (estimert ut fra de elektroniske fangstdagbøkene) er en sentral komponent i bestandsvurderingen av snøkrabbe. Per i dag er det utfordringer med rapporteringskvaliteten i de elektroniske fangstdagbøkene. Manglende opplysninger om sentrale variabler, som er nødvendige for å forklare sammenhengen mellom fiskeinnsats og fangsteffektivitet (fangstmengde), gjør at dataene ikke kan utnyttes fullt ut. Det har heller ikke vært systematisk rapportering av størrelsessammensetningen i fangsten eller ved utkast (verken undermålskrabbe eller verdibasert utkast), noe som øker usikkerheten og gir potensielle feilsignaler. Omfanget av utkast er også avgjørende for å vurdere graden av mangelfull seleksjon i fiskeriet. Informasjonen om fangstsammensetning gir verdifull innsikt i bestandsutviklingen og er en forutsetning for å videreutvikle bestandsmodeller fra en biomassemodell til en lengdebasert tilnærming.

5.3 - Magedata

Torsk har snøkrabbe som byttedyr, og endring i torskens utbredelse kan potensielt begrense spredningen av snøkrabbe dersom leveområdene overlapper i tid og rom. Magedata fra torsk er derfor en relevant kilde til informasjon om snøkrabbens utbredelse, bestandsstørrelse og naturlig dødelighet (predasjon). En bestandsindeks basert på magedata har tidligere vært brukt i bestandsvurderingen, men er nå tatt ut fordi både inputdataene og estimeringsmetodikken må revurderes. Det anbefales å videreføre forskning på magedata og fortsette arbeidet med utvikling av en bestandsindeks som inkluderer magedata fra torsk, potensielt som en integrert bestandsindeks som kombinerer fangst- og magedata fra øko-vintertoktet.

5.4 - Retroanalyse og vekting av bestandsindekser

Tidligere viste resultater fra bestandsmodellen et retrospektivt mønster på F/F_{MSY}, som lå i grenseland for hva som kan betraktes som uproblematisk. Årets bestandsvurdering, der den nye teineindeksen er inkludert, viser en forbedring sammenlignet med tidligere år. Det anbefales å følge nøye med på hvordan den retrospektive

analysen utvikler seg neste år og videre framover, samt å undersøke hvordan de ulike bestandsindeksene og deres estimerte vekting i modellen kan påvirke et eventuelt retrospektivt mønster.

5.5 - Bestandsmodell hele Barentshavet

Snøkrabbebestanden i hele Barentshavet må biologisk anses som én samlet bestand. Per i dag modelleres kun en delbestand på norsk sokkel, som ikke har en uavhengig bestandsdynamikk, men må antas å være påvirket av resten av bestanden. Dette innebærer et brudd på sentrale modellforutsetninger, noe som øker usikkerheten knyttet til beregningene.

5.6 - Alternative bestandsvurderingsmetoder

Bestandsvurderingen av snøkrabbe på norsk sokkel er basert på en biomassemodell. Modellvalget er et resultat av datagrunnlaget og biologiske utfordringer hos snøkrabbe, som gjør det vanskelig å bruke alternative modeller, særlig aldersbaserte modeller som brukes på mange fiskebestander. Biomassemodeller er i utgangspunktet en forholdsvis robust og effektiv metodikk for å lage kvoteråd for bestander med databegrensninger. Likevel har modellen noen begrensninger, blant annet at det modelleres kun på den høstbare delen av bestandsbiomassen, og den representerer derfor verken rekruttering eller kohortdynamikk eksplisitt. Snøkrabbe er en art som er relativ sårbar for endringer i miljø og økosystem, noe som har resultert i bestandskollaps i andre områder (Szuwalski *mfl.*, 2023). Det anbefales derfor å utforske bestandsvurderingsmetoder som inkluderer mer eksplisitt endringer i bestandssammensetning. Dette omfatter komplementære indikatorer (for eksempel lengdebaserte indekser), men også alternative bestandsmodeller med lengdebasert bestandsdynamikk (for eksempel SS3 eller GMACS).

5.7 - Høstingsregel og forvaltningsstrategi

Kvoterådet baserer seg per nå på en standard tilnærming med SPiCT som følger anbefalingen av ICES (ICES, 2024). Den underliggende høstingsregelen legger mye vekt på føre-var prinsippet, noe som er viktig når bestandsestimatene er forholdsvis usikre. På sikt anbefales det likevel å gjennomføre en forvaltningssimulering som evaluerer den nåværende og alternative høstingsregler mot forskjellige forvaltningsmål og under alternative scenarier for framtidig bestandsutvikling.

5.8 - Seleksjon, sortering og gjenutsetting

Det har ikke blitt gjennomført kvantitative undersøkelser av overlevelse eller skadefrekvens ved ombord-sortering og påfølgende gjenutsetting av snøkrabber. Det er heller ikke kjent hvilken andel av fangsten som gjenutsettes på grunn av undermål, bløtkrabbe, verdibasert utkast eller skader. Dermed er det uklart hvordan den nåværende praksisen påvirker både bestanden og dyrevelferd. Innføringen av fartøykvoter fra og med 2025 kan påvirke både sortering om bord og omfanget av gjenutsetting, noe som ytterligere øker behovet for slik kunnskap. Det er derfor nødvendig å kvantifisere omfanget av gjenutsetting og overlevelsen hos gjenutsatte snøkrabber, samt å gjennomføre forsøk med seleksjonsegenskaper i kommersielt fiske for å etablere sammenhenger mellom redskapsutforming og størrelsesfordeling i fangsten. Det er behov for å utvikle en småmasket prøvetakingsteine som gir representativ fangst over hele størrelsesspekteret. Dette vil gjøre det mulig å beregne størrelsesseleksjon direkte, i stedet for å basere seg på mindre presise fangstsammenligninger. Et bedre kunnskapsgrunnlag vil være viktig for å videreutvikle redskap og reguleringer slik at uttaket fra bestanden blir mer målrettet og uønsket fangst begrenses.

6 - Takk

Forfatterne ønsker å takke kollegaer ved Havforskningsinstituttet for deres viktige bidrag i forbindelse med innsamling av data fra kommersielle fartøy, samt gjennomføring av eget tokt med F/F Johan Hjort. Deres innsats har vært avgjørende for det datagrunnlaget denne rapporten bygger på.

7 - Referanser

Anderson, S. C., Ward, E. J., English, P. A., og Barnett, L. A. K. 2022. sdmTMB: an R package for fast, flexible, and user-friendly generalized linear mixed effects models with spatial and spatiotemporal random fields. bioRxiv: 2022.03.24.485545. 10.1101/2022.03.24.485545.X

Broadhurst, M. K., Millar, R. B., og Hughes, B. 2018. Utility of multiple escape gaps in Australian traps. Fisheries Research, 204: 88–94. 10.1016/j.fishres.2018.01.017.X

Cerbule, K., Larsen, R. B., Araya-Schmidt, T., Winger, P. D., Tatone, I., og Langedal, G. 2025. Use of escape gaps in Barents Sea snow crab (*Chionoecetes opilio*) fishery: Can it reduce bycatch of undersized crabs? Fisheries Research, 290: 107516. 10.1016/j.fishres.2025.107516.X

Dahle, G., Sainte-Marie, B., Mincks, S. L., Farestveit, E., Jorstad, K. E., Hjelset, A. M., og Agnalt, A. L. 2022. Genetic analysis of the exploited snow crab (*Chionoecetes opilio*) in the Barents Sea-possibilities of origin. Ices Journal of Marine Science, 79: 2389–2398. 10.1093/icesjms/fsac172.X

Danielsen, H. E. H., Hjelset, A. M., Bluhm, B. A., Hvingel, C., og Agnalt, A.-L. 2019. A first fecundity study of the female snow crab *Chionoecetes opilio* Fabricius, 1788 (Decapoda: Brachyura: Oregoniidae) of the newly established population in the Barents Sea. Journal of Crustacean Biology. 10.1093/jcbiol/ruz039.X

Fonseca, D. B., Sainte-Marie, B., og Hazel, F. 2008. Longevity and change in shell condition of adult male snow crab *Chionoecetes opilio* inferred from dactyl wear and mark-recapture data. Transactions of the American Fisheries Society, 137: 1029–1043. 10.1577/t07-079.1.X

Hansen, C., Mousing, E. A., og Hvingel, C. 2025. Snow crab (*Chionoecetes opilio*) in the Barents Sea — A passive or problematic invader? Progress in Oceanography, 231: 103382. 10.1016/j.pocean.2024.103382.X

Hardy, D., Dutil, J. D., Godbout, G., og Munro, J. 2000. Survival and condition of hard shell male adult snow crabs (*Chionoecetes opilio*) during fasting at different temperatures. Aquaculture, 189. 10.1016/s0044-8486(00)00377-x.X

Hébert, M., Miron, G., Moriyasu, M., Vienneau, R., og DeGrâce, P. 2001. Efficiency and ghost fishing of snow crab (*Chionoecetes opilio*) traps in the Gulf of St. Lawrence. Fisheries Research, 52: 143–153. 10.1016/s0165-7836(00)00259-9.X

Herrmann, B., Grimaldo, E., Brčić, J., og Cerbule, K. 2021. Modelling the effect of mesh size and opening angle on size selection and capture pattern in a snow crab (*Chionoecetes opilio*)) pot fishery. Ocean & Coastal Management, 201: 105495. 10.1016/j.ocecoaman.2020.105495.X

Hjelset, A. M., Hvingel, C., Danielsen, H. E. H., Jenssen, M., Zimmermann, F., Humborstad, O.-B., Jørgensen, T., *mfl.* 2023. Snøkrabbe på norsk sokkel i Barentshavet - Status og rådgivning for 2024. Rapport i Havforskningen. Havforskningsinstituttet. https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2023-61.X

Holt, R. E., Hvingel, C., Agnalt, A. L., Dolgov, A. V., Hjelset, A. M., og Bogstad, B. 2021. Snow crab (*Chionoecetes opilio*), a new food item for North-east Arctic cod (Gadus morhua) in the Barents Sea. Ices Journal of Marine Science, 78: 491–501. 10.1093/icesjms/fsaa168.X

Holte, B., Fuhrmann, M. M., Tandberg, A. H. S., Hvingel, C., og Hjelset, A. M. 2022. Infaunal and epifaunal

secondary production in the Barents Sea, with focus on snow crab (*Chionoecetes opilio*) prey resources and consumption. Ices Journal of Marine Science, 79: 2524–2539. 10.1093/icesjms/fsac192.X

Humborstad, A., O. B. 2023. Utvikling av et miljø-og ressursvennlig teinefiske etter snøkrabbe-Økt fangsteffektivitet, selektivitet og velferd . Rapport i Havforskningen. Havforskningsinstituttet.X

Humborstad, O. B., Kroger Eliassen, L., Siikavuopio, S. I., Lokkeborg, S., Ingolfsson, O. A., og Hjelset, A. M. 2021. Catches in abandoned snow crab (*Chionoecetes opilio*) pots in the Barents Sea. Mar Pollut Bull, 173: 113001. 10.1016/j.marpolbul.2021.113001.X

Humborstad, O. B., Grimsmo, Leif, Siikavuopio, Sten, Hustad, A., Thesslund, T., Johansen, A.-M., og Solheim, W. A. 2025. Håndbok for fangst, føring og lossing av levende snøkrabbe.

Hurtado-Ferro, F., Szuwalski, C. S., Valero, J. L., Anderson, S. C., Cunningham, C. J., Johnson, K. F., Licandeo, R., *mfl.* 2014. Looking in the rear-view mirror: bias and retrospective patterns in integrated, age-structured stock assessment models. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil, 72: 99–110. 10.1093/icesjms/fsu198.X

Huserbråten, M., Hjelset, A. M., Danielsen, H. E. H., Hvingel, C., og Agnalt, A. L. 2023. Modelled dispersal of snow crab (*Chionoecetes opilio*) larvae and potential settlement areas in the western Barents Sea. ICES Journal of Marine Science, 80: 1342–1350. 10.1093/icesjms/fsad062.X

ICES. 2022. Working Group on the Integrated Assessments of the Barents Sea (WGIBAR). ICES Scientific Reports. 10.17895/ices.pub.20051438.v1.X

ICES. 2024. Benchmark workshop 3 on the development of MSY advice using SPiCT (WKBMSYSPiCT3). ICES Scientific Reports. 10.17895/ices.pub.24998858.v1.X

Kjesbu, O. S., Sundby, S., Sando, A. B., Alix, M., Hjollo, S. S., Tiedemann, M., Skern-Mauritzen, M., *mfl.* 2022. Highly mixed impacts of near-future climate change on stock productivity proxies in the North East Atlantic. Fish and Fisheries, 23: 601–615. 10.1111/faf.12635.X

Langedal, K., G. 2018. Oppreinsking gjenstående snøkrabbeteiner. Rapport fra Fiskeridirektoratet.

Lorentzen, G., Lian, F., og Siikavuopio, S. I. 2020. Live holding of snow crab (*Chionoecetes opilio*)) at 1 and 5 °C without feeding — Quality of processed clusters. Food Control, 114. 10.1016/j.foodcont.2020.107221.X

Mullowney, D., O'Connell, N., Kilada, R., og Rochette, R. 2023. Refining age at legal-size estimation in the Newfoundlan & Labrador populations of the snow crab *Chionoecetes opilio* (Fabricius, 1788) (Decapoda: Brachyura: Oregoniidae). Journal of Crustacean Biology, 43. 10.1093/jcbiol/ruad067.X

Mullowney, D. R. J., Baker, K. D., og Pantin, J. R. 2021. Hard to Manage? Dynamics of Soft-Shell Crab in the Newfoundland and Labrador Snow Crab Fishery. Frontiers in Marine Science, 8. 10.3389/fmars.2021.591496.X

Pedersen, M. W., og Berg, C. W. 2017. A stochastic surplus production model in continuous time. Fish and Fisheries, 18: 226–243. 10.1111/faf.12174.X

R Core Team. 2021. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.X

Solstad, R. G., Descomps, A., Siikavuopio, S. I., Karstad, R., Vang, B., og Dragøy Whitaker, R. 2021. First observation of seasonal variations in the meat and co-products of the snow crab (*Chionoecetes opilio*) in the

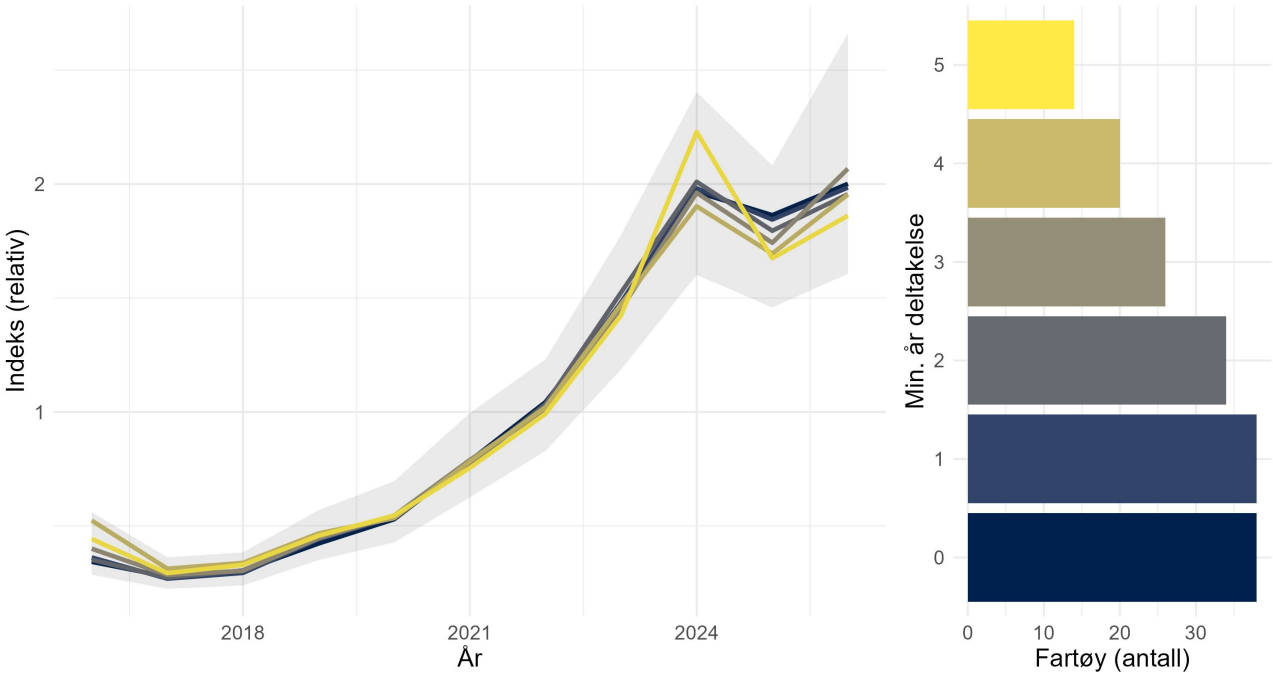
Barents Sea. Sci Rep, 11: 6758. 10.1038/s41598-021-85101-z.X

Szuwalski, C. S., Aydin, K., Fedewa, E. J., Garber-Yonts, B., og Litzow, M. A. 2023. The collapse of eastern Bering Sea snow crab. Science, 382: 306–310. doi:10.1126/science.adf6035.X

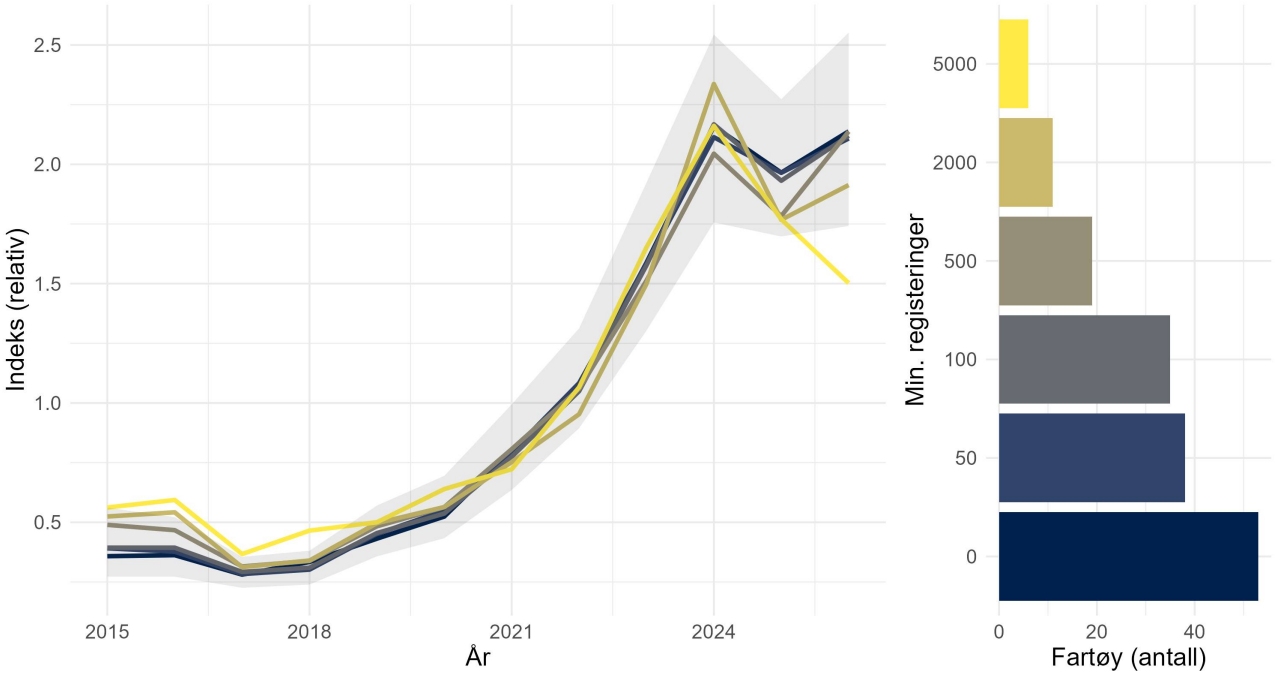
Westgaard, J. I. 2024. Metabarcoding provides new insight to the diet of snow crab (*Chionoecetes opilio*) in the Barents Sea. [Unpublished manuscript].

8 - Vedlegg

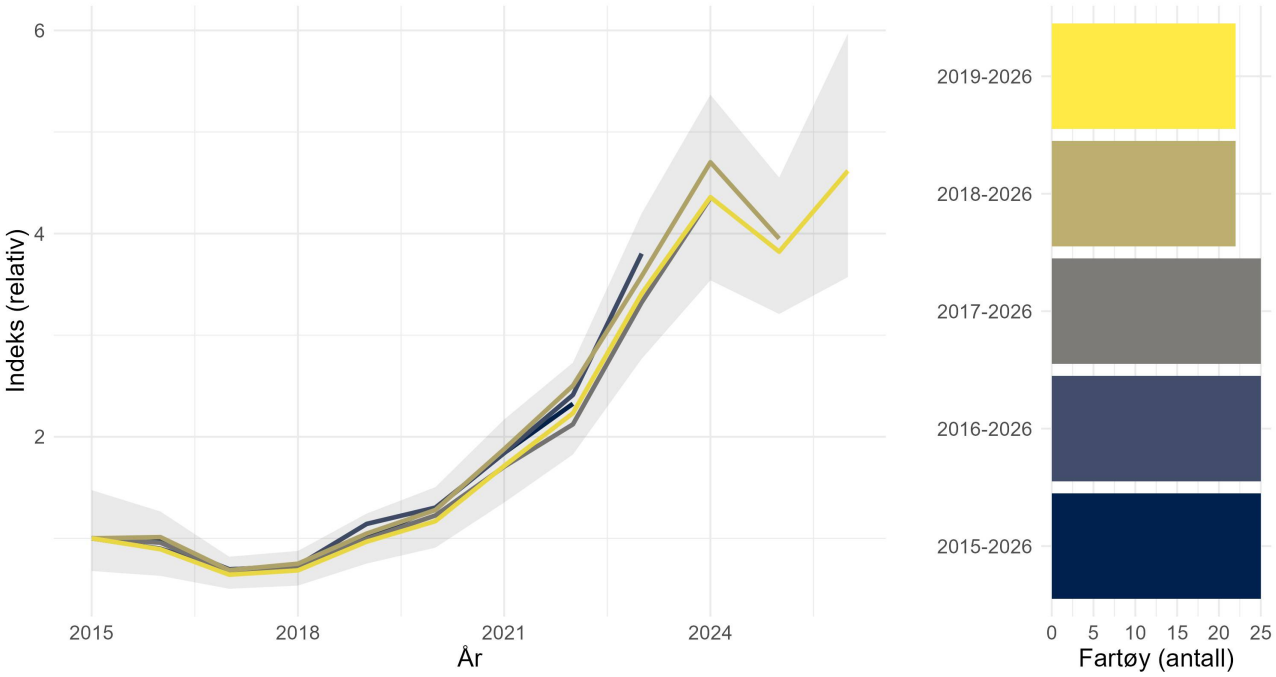
8.1 - Indeks-sensitivitetsanalyse



Figur 10: Sensitivitet av CPUE-indeksen basert på elektroniske fangstdagbøker i forhold til minimum antall år deltakelse i fisket for å bli inkludert i indeksestimering. Tre år er terskelen i indeksen som ble inkludert i kvoterådet.

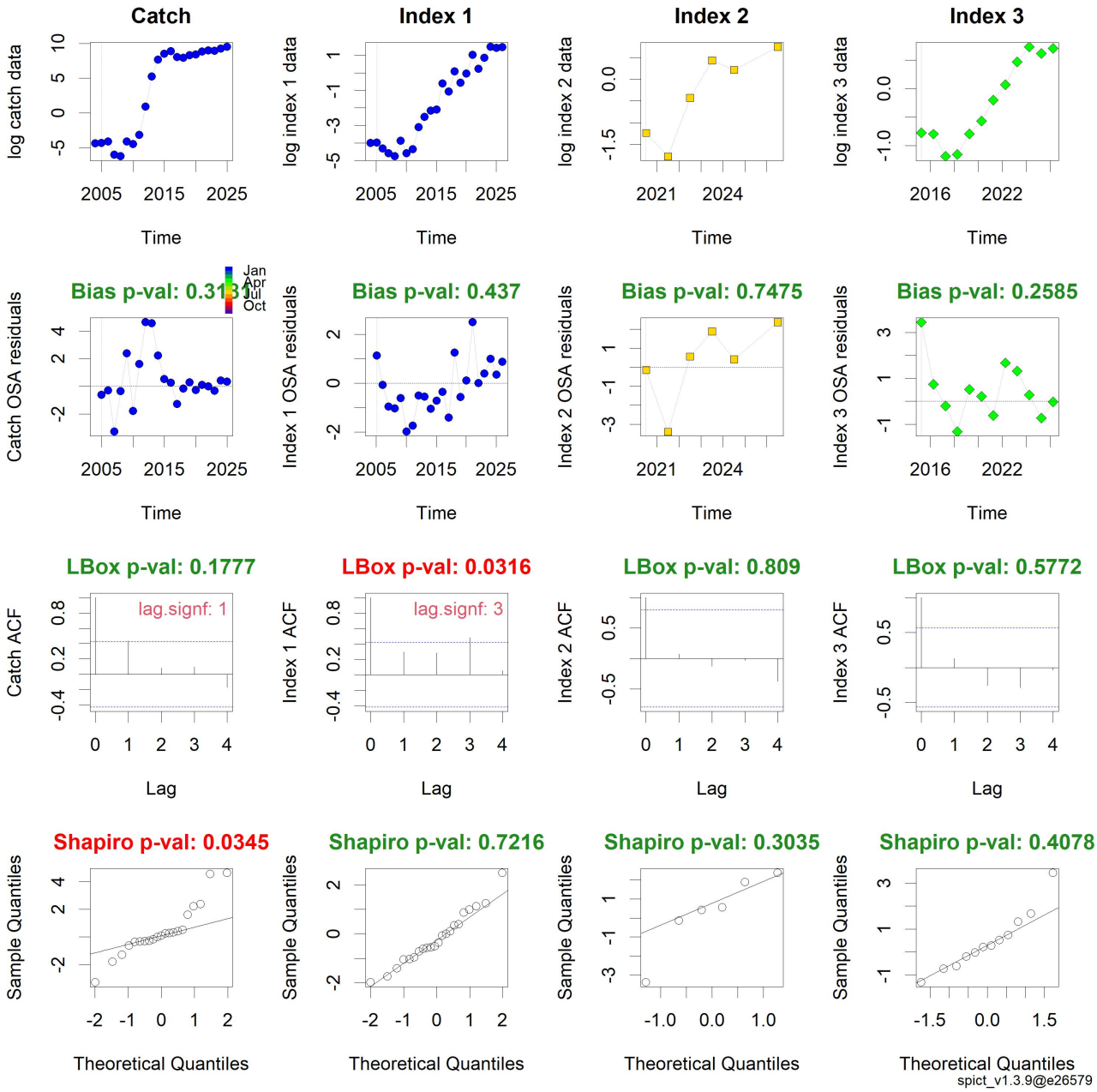


Figur 11: Sensitivitet av CPUE-indeksen basert på elektroniske fangstdagbøker i forhold til minimum antall år registeringer per fiskefartøy for å bli inkludert i indeksestimering. Hundre registeringer er terskelen i indeksen som ble inkludert i kvoterådet.

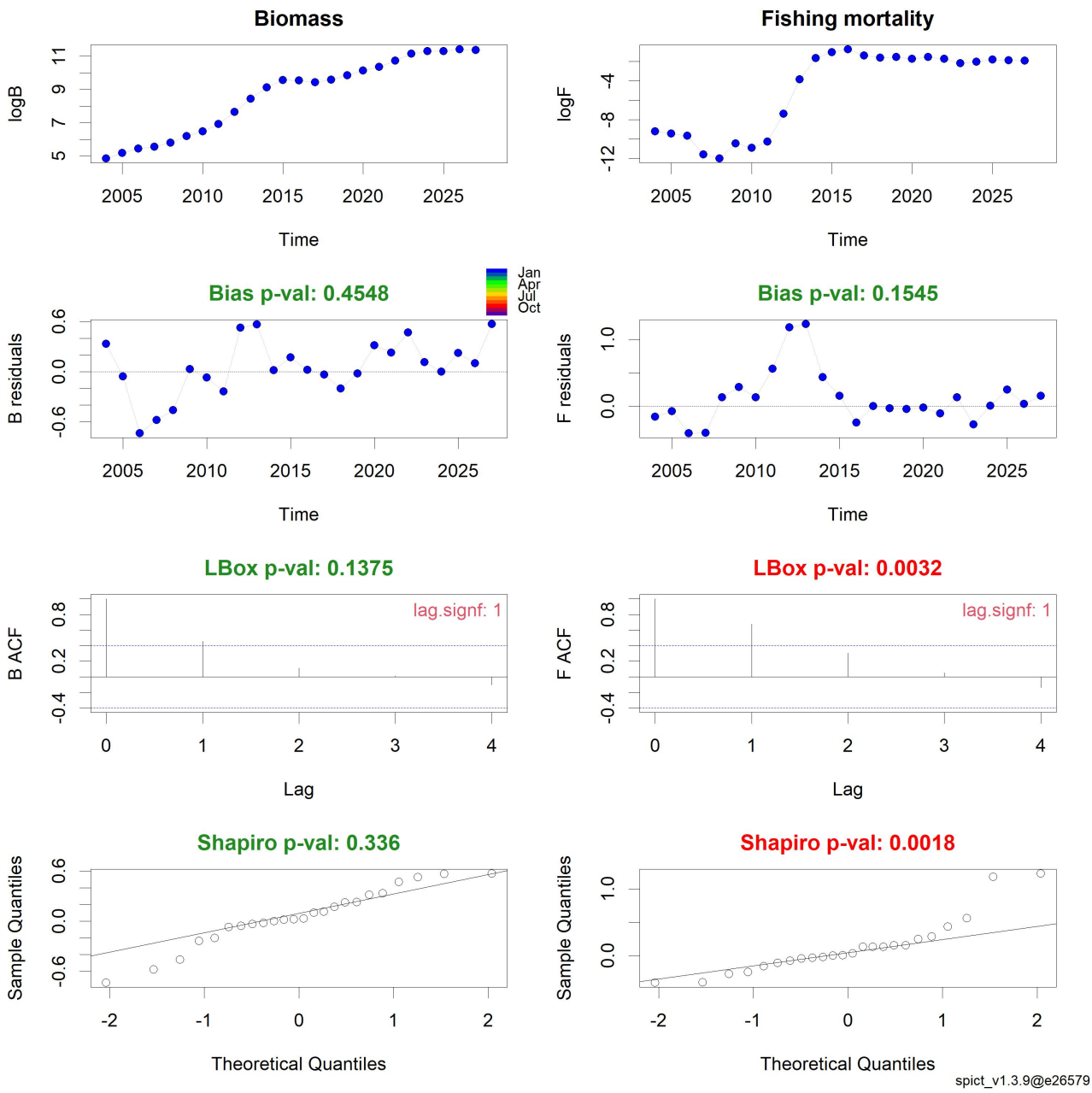


Figur 12: Sensitivitet av CPUE-indeksen basert på elektroniske fangstdagbøker i forhold til år inkludert i indeksestimeringen.

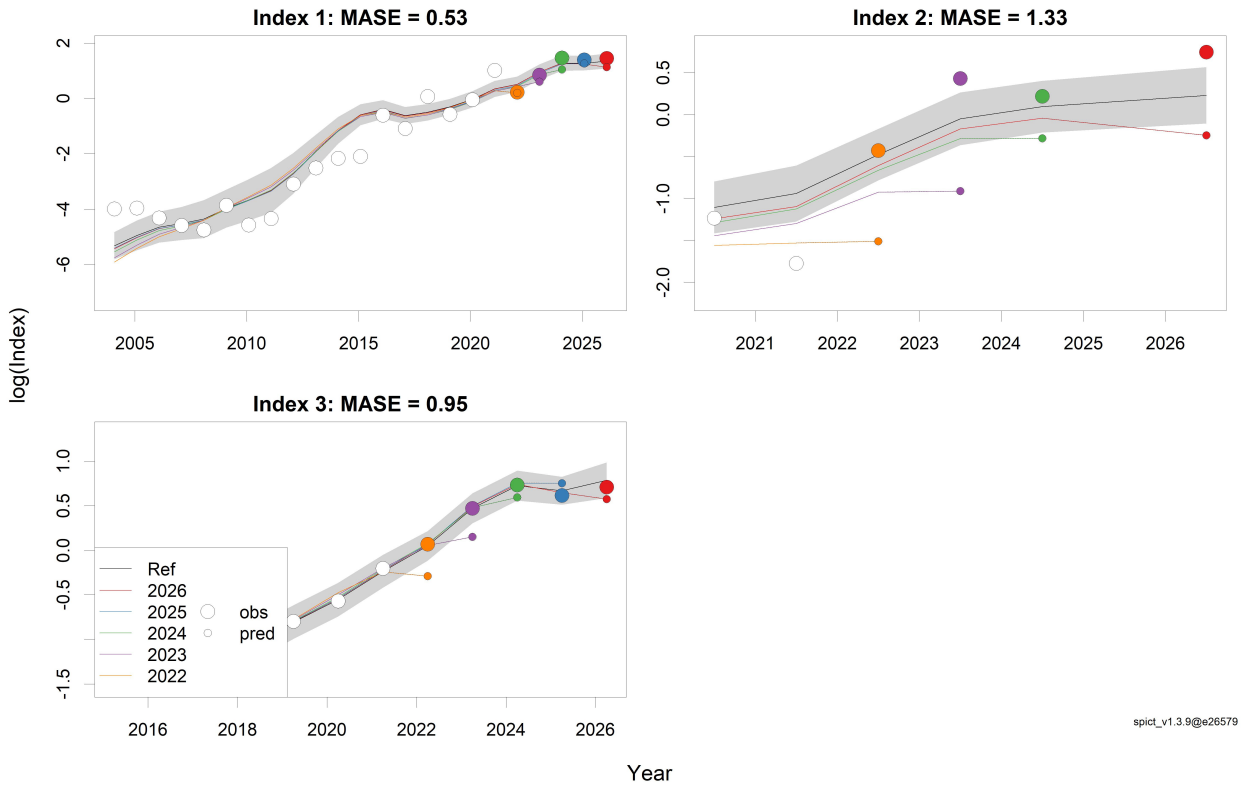
8.2 - Modelldiagnostikk (SPiCT)



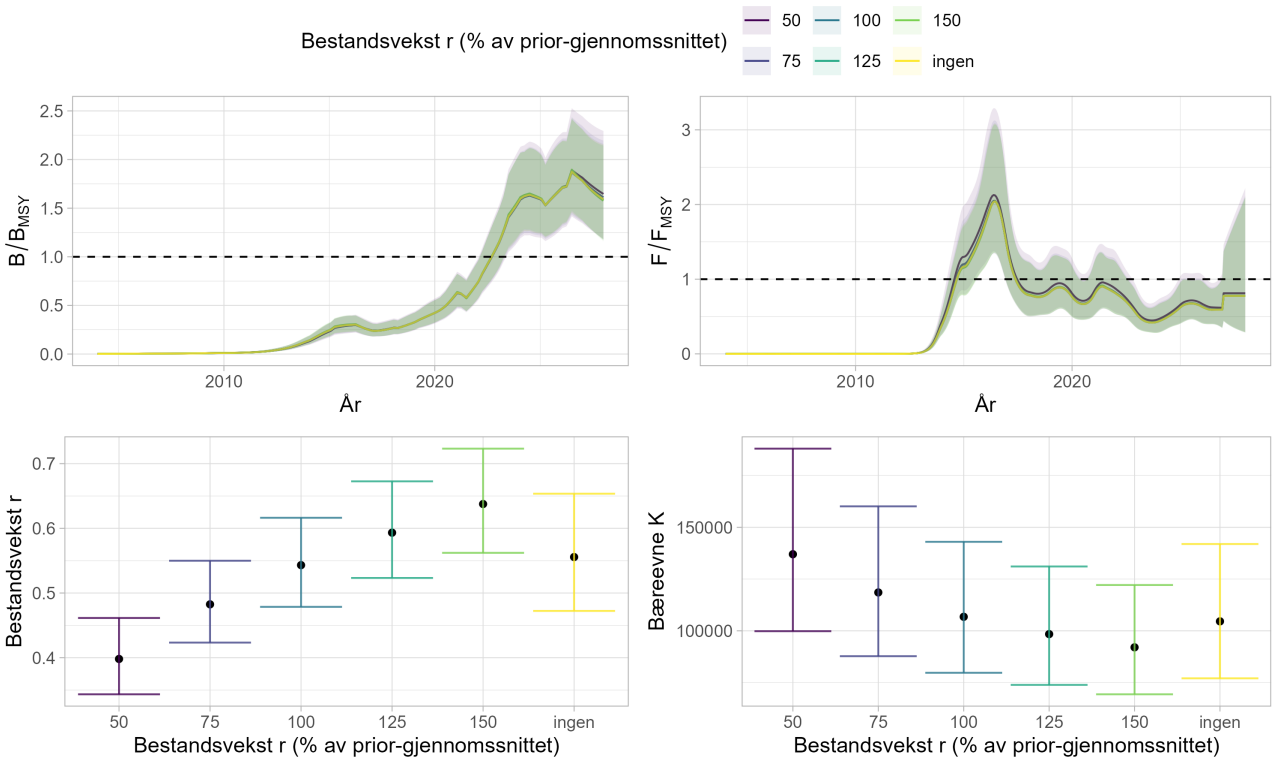
Figur 13: Et-steg-framover residualer fra den endelige SPiCT-modellen for fangsttidsserien og bestandsindekser (indeks 1 = øko-vintertokt, indeks 2 = standardteiner, indeks 3 = elektroniske dagbøker.



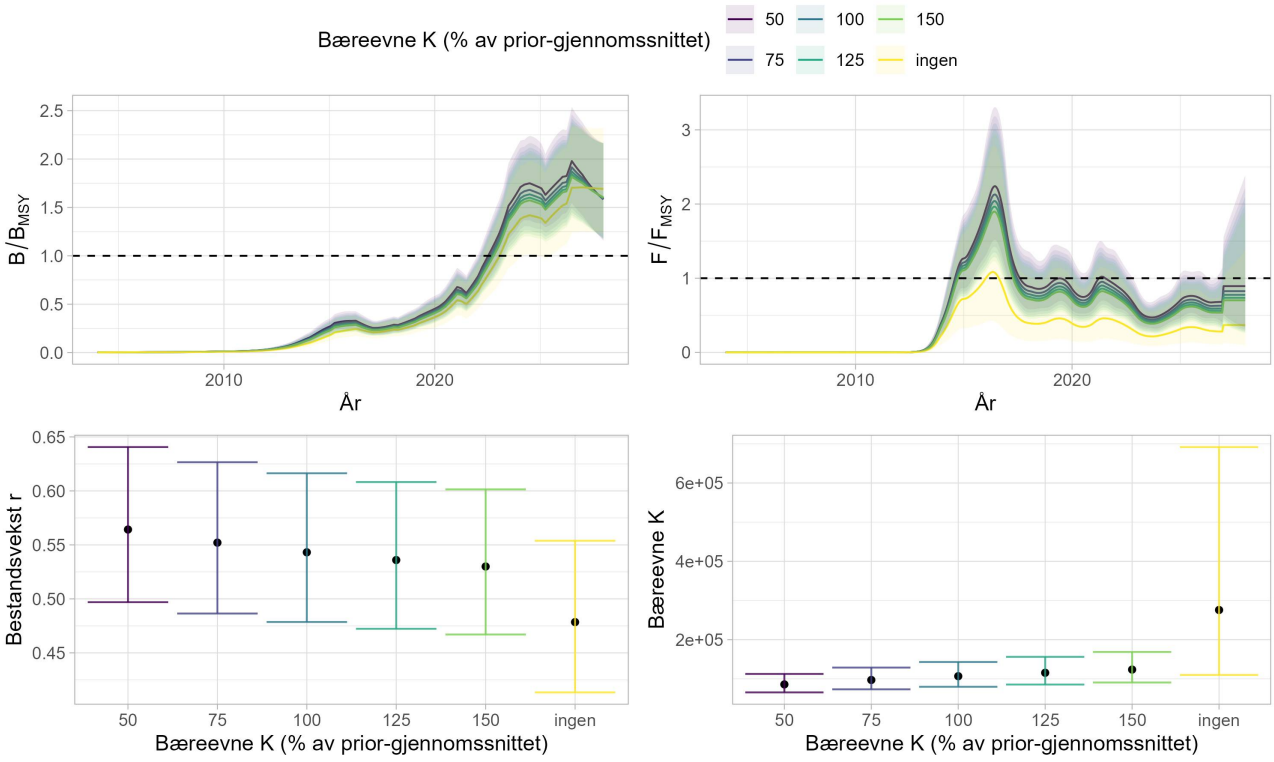
Figur 14: Prosessfeil av biomasse og fiskeridødelighet i den endelige SPiCT-modellen.



Figur 15: Hindcast av de to bestandsindeksene (indeks 1 = øko-vintertokt, indeks 2 = standardteiner, indeks 3 = elektroniske fangstdagbøker) fra den endelige SPiCT-modellen.



Figur 16: Sensitivitet av SPiCT-modellen til alternative antagelser på bestandsvekst-prioren r. Figuren viser alternativer scenarier hvor gjennomsnittet av r ble endret fra 50 til 100 % av standardmodellen.



Figur 17: Sensitivitet av SPiCT-modellen til alternative antagelser på bæreevne-prioren K. Figuren viser alternativer scenarier hvor gjennomsnittet av K ble endret fra 50 til 100 % av standardmodellen.

8.3 - Sammendrag av bestandsvurderingen

Tabell 5: Snøkrabbe på norsk sokkel. Estimert bestandsbiomasse, fangst og fiskeridødelighet over tid. Bestandsbiomasse og fiskeridødelighet er relativ til B MSY og F MSY , med 95%-konfidensintervaller (lave og høye verdier). Predikerte fangster er gjennomsnittsestimater av fangsten fra bestandsmodellen.

	Relativ høstbar biomasse			Relativ fiskeridødelighet				
År	B/B_{MSY} (lav)	B/B_{MSY}	B/B_{MSY} (høy)	Fangst	Predikert fangst	F/F_{MSY} (lav)	F/F_{MSY}	F/F_{MSY} (høy)
2004	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
2005	0.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00
2006	0.00	0.00	0.01	0	0	0.00	0.00	0.00
2007	0.00	0.00	0.01	0	0	0.00	0.00	0.00
2008	0.00	0.01	0.01	0	0	0.00	0.00	0.00
2009	0.00	0.01	0.02	0	0	0.00	0.00	0.00
2010	0.01	0.01	0.03	0	0	0.00	0.00	0.00
2011	0.01	0.02	0.04	0	0	0.00	0.00	0.00
2012	0.01	0.03	0.06	3	3	0.00	0.00	0.01
2013	0.03	0.06	0.13	189	183	0.06	0.13	0.29
2014	0.07	0.14	0.25	2065	1987	0.37	0.80	1.72
2015	0.14	0.24	0.42	4983	4978	0.65	1.39	2.95
2016	0.17	0.30	0.51	6933	6647	0.81	1.87	4.30
2017	0.14	0.24	0.42	3101	3118	0.44	1.00	2.24
2018	0.16	0.27	0.45	2812	2818	0.34	0.77	1.73
2019	0.19	0.32	0.55	4049	4032	0.38	0.85	1.90
2020	0.25	0.42	0.72	4387	4401	0.32	0.70	1.54
2021	0.36	0.61	1.04	6861	6835	0.38	0.86	1.91
2022	0.43	0.72	1.21	7960	7920	0.31	0.69	1.53
2023	0.67	1.13	1.89	7643	7660	0.20	0.44	0.98
2024	0.94	1.58	2.63	10462	10468	0.23	0.51	1.12
2025	0.97	1.60	2.63	13415	13365	0.30	0.66	1.45
2026	1.03	1.70	2.79	13570	13567	0.26	0.60	1.40
2027	1.07	1.78	2.98		16594	0.25	0.77	2.38

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Postboks 1870 Nordnes
5817 Bergen
Tlf: 55 23 85 00
E-post: post@hi.no
www.hi.no