



INNSPILL TIL KOMMENDE HØRING OM KYSTTORSKREGULERINGER.

Johanna Fall, Brian Stock, Sigurd Heiberg Espeland, Kjell Nedreaas, Torild Johansen og Bjarte Bogstad.

Havforskningsinstituttet
2022



Innspill fra Havforskningsinstituttet til kommende høring om kysttorskreguleringer

Innledning

Det er mange biologiske bestander, eller populasjoner, av kysttorsk langs kysten. De ulike populasjonene er i ulik grad genetisk forskjellige fra hverandre og dermed demografisk mer eller mindre uavhengige. Generelt så øker de genetiske forskjellene med økende avstand¹. Forvaltningsenhetene for kysttorsk bør dermed ideelt sett bestå av en "biologisk populasjon", eller flere populasjoner med høy grad av kontakt. For kysttorsken er dette utfordrende å oppnå i praksis, og det er derfor viktig med en føre-var tilnærming i forvaltningen for å ta høyde for den ukjente variasjonen i sårbarhet mellom populasjoner av ulik størrelse i bestandskomplekset.

I metoderevisjonen i 2021 ble kysttorskbestanden nord for Stad (62°N) delt inn i to forvaltningsområder: 62-67°N og nord for 67°N. Begge bestandene har kvoterådgivning gjennom ICES. Kvoterådet for kysttorsk 62-67°N er basert på utvikling i fangst per enhet innsats i Kystreferanseflåten (garn), mens rådet for bestanden nord for 67°N er basert på en analytisk bestandsvurdering og en ny høstingsregel vedtatt i 2022.

Det er behov for å redusere uttaket av begge bestandene. Nord for 67°N var kvoterådet for 2023 på 29 347 tonn, mens forventet uttak uten reguleringsendringer er 44 278 tonn. For bestanden 62-67°N mangler vi estimat av fiskedødelighet og bestandsstørrelse. Kvoterådet for 2023 var på 9136 tonn, som er noe høyere enn rådet for 2022 grunnet en økning i fangst per enhet innsats. Supplerende informasjon indikerer dog at bestanden kan ha minket i noen områder og er lav i et historisk perspektiv.

Reduksjon av uttaket har som mål å bygge opp bestandene for å oppnå full reproduktiv kapasitet og en bred alders- og størrelsessammensetning. Dette vil muliggjøre et høyest mulig langsiktig og stabilt utbytte. For å oppnå dette har Havforskningsinstituttet i dette notatet satt søkelys på tre tiltak, som vi mener bør inkluderes i en høring om nye kysttorskreguleringer:

- 1) Reduksjon av uttak innenfor fjordlinjen
- 2) Økning av minstemål for kystnær torsk
- 3) Overvåkning av gytefelt med hensyn til fiskeri- og menneskelig påvirkning, inkludert ulike former for større vern, bl.a. avgrenset fiske for fartøy- og/eller redskapsgrupper

I første omgang går vi her inn for å anbefale de samme tiltakene nord og sør for 67°N, men det vil vurderes å differensiere mer mellom områdene i høringssvaret.



Tiltak

Redusere fiskepress innenfor fjordlinjen

Havforskningsinstituttet har tidligere tilrådd (senest i brev datert 3.10.2022 til Nærings- og fiskeridepartementet) å redusere fiskepresset innenfor fjordlinjene (grunnlinja sør for Stad). Dette kan etter instituttets mening best gjøres og kontrolleres for alle våre fjorder ved at en mindre del av fiskeflåten får lov å fiske innenfor disse linjene i kombinasjon med redusert tillatt redskapsmengde og redskapsstørrelse. **HI har tidligere tilrådd maksimum 11 meter fartøystørrelse innenfor fjordlinjene og grunnlinja sør for Stad** for å bedre tilpasse fiskeinnsatsen til ressursgrunnlaget. Alternativt ser vi også muligheten for å regulere antall sjødager/fiskedager for en eller flere fartøy størrelsesgrupper, men det krever mer oppfølging. HI vil også foreslå at det vurderes å settes en **grense for største tillatte garnmengde ved fiske etter torsk innenfor fjordlinjene til 80-100 garn** per fartøy der det enkelte garn kan være inntil 27,5 meter langt. Dessuten haster det med å få på plass en **rutinemessig datainnsamling fra en viktig turistfiske næring (og norsk fritidsfiske)** slik at det samlede beskatningstrykket på kyst- og fjordressursene blir kjent og kan vurderes i forhold til bærekraft og optimal ressursutnyttelse.

Minstemål for kystnær torsk

Det er et sterkt faglig grunnlag for å øke minstemålet til minst 55 cm på kysten. Biologisk sett er en ytterligere økning av minstemålet til 61-67 cm for det sørlige forvaltningsområdet (62-67°N) og 67-73 cm i det nordlige området (nord for 67°N) ventet å gi en større økning i utbytte og bidra til bærekraftig utvikling i bestanden(e).

Anbefalingen om økt minstemål er basert på det grunnleggende prinsippet om at fisk skal få lov til å gyte minst en gang før de blir fanget. Det vil si at størrelsen til den minste fisken som fanges bør være over lengden der 50 % av fisken blir kjønnsmoden (L_{50M}). Det finnes omfattende dokumentasjon som støtter dette prinsippet i den vitenskapelige litteraturen²⁻⁶. Prinsippet er særlig viktig når fiskedødeligheten ikke kan forvaltes direkte med en kvote eller på annet vis holdes lav, hvilket er tilfelle for kysttorsken². I en slik situasjon kan et minstemål på $1.1-1.2 * L_{50M}$ produsere et bærekraftig utbytte, også hvis F er høy². Et minstemål som følger denne regelen er særlig aktuelt for den sørlige bestanden (62-67°N) siden vi ikke har en analytisk bestandsvurdering som kan estimere F i dette området⁷. Derfor bør det vurderes å sette minstemålet til $1.1 * L_{50M} = 61$ cm for kystnær torsk i sør (62-67°N). Kysttorsken i nord modner noe senere enn den i sør slik at $1.1 * L_{50M} = 67$ cm. Siden vi har et godt estimat av F i nord vurderes det at et minstemål på **61 cm også er et godt alternativ for kystnær torsk nord for 67°N.**

Selv om dagens beskatningsmønster av garnfanget torsk i praksis er relativt bra (se neste avsnitt), så vil HI understreke behovet for et minstemål som er rettet mot kysttorsk, og som er mer biologisk basert, for å unngå en negativ utvikling av beskatningsmønsteret hos andre redskaper og fiskerigrupper, særlig snurrevad og turistfisket.



Seleksjonsmønster i garnfiske

Havforskningsinstituttet har tidligere i brev datert 4.11.2009 til daværende Fiskeri- og Kystdepartement gjort rede for seleksjonen i torskegarn og hva et minstemål bør/kan settes til for å samsvare med maskestørrelsen. Basert på seleksjonsstudier av garn presenterte man den gang følgende forhold mellom torskelengde og maskestørrelse:

	156 mm	168 mm
L10 _s	54 cm	59 cm
L25 _s	60 cm	64 cm

L10_s representerer den fiskelengden hvor det er 10 % sannsynlighet for at en fisk av denne størrelse — som kommer i kontakt med garnet — blir fanget i garnet. Tilsvarende representerer L25_s den fiskelengden hvor det er 25 % sannsynlighet for at en fisk med denne lengden blir fanget dersom den kommer i kontakt med garnet.

Ifølge Høstingsforskriften er det forbudt å fiske etter torsk nord for 62°N med garn som har mindre maskestørrelse enn 156 mm (§19). Gjeldende minstemål for all torsk nord for 62°N, både nordøst-arktisk torsk og kysttorsk, er 44 cm. Det er tillatt å ha inntil 10 % torsk under minstemål i antall i de enkelte fangster (§49). **Med andre ord kan man med dagens gjeldende minste maskestørrelse på 156 mm øke minstemålet til ca 55 cm og samtidig holde seg innenfor gjeldende regel for innblanding av torsk under minstemålet.** Ved en økning av minstemålet til 61 cm bør maskestørrelsen økes til 168 mm for å unngå for stor innblanding av torsk under minstemålet. De fleste som fisker målrettet etter torsk med garn fisker allerede med 168 mm, dog trolig med unntak av fjordene i Finnmark hvor det i stor grad benyttes 156 mm garn. Dette gjelder trolig også det norske fritidsfisket. Ved direkte fiske med garn etter sei benyttes også 132-152 mm som kan få torsk som bifangst, men dette, samt line, snurrevad og havteiner, foreslås regulert med passende prosent tillatt innblanding av undermåls torsk. **HI anbefaler dog at firkantmasker innføres i snurrevad ved fiske etter torsk helt sør til 62°N.** For turist- og fritidsfiske med stang og snøre må undermåls torsk løses forsiktig fra redskapen og slippes ut igjen.

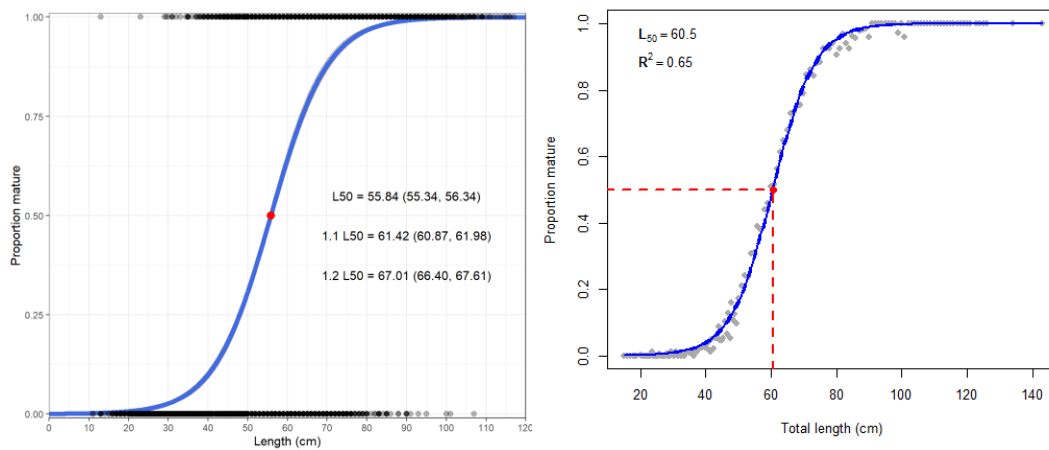
Minstemål basert på lengde ved modning

Siden 2009 har Havforskningsinstituttet samlet inn mer data som kan brukes for å estimere lengde ved modning, særlig i området 62-67°N som har to nye datakilder: garn-ruse-toktet (2013-) og Kystreferanseflåten (2007-). Nedenfor viser vi oppdaterte estimater av L50_M og andel umoden fisk i fangsten i de to forvaltningsområdene.

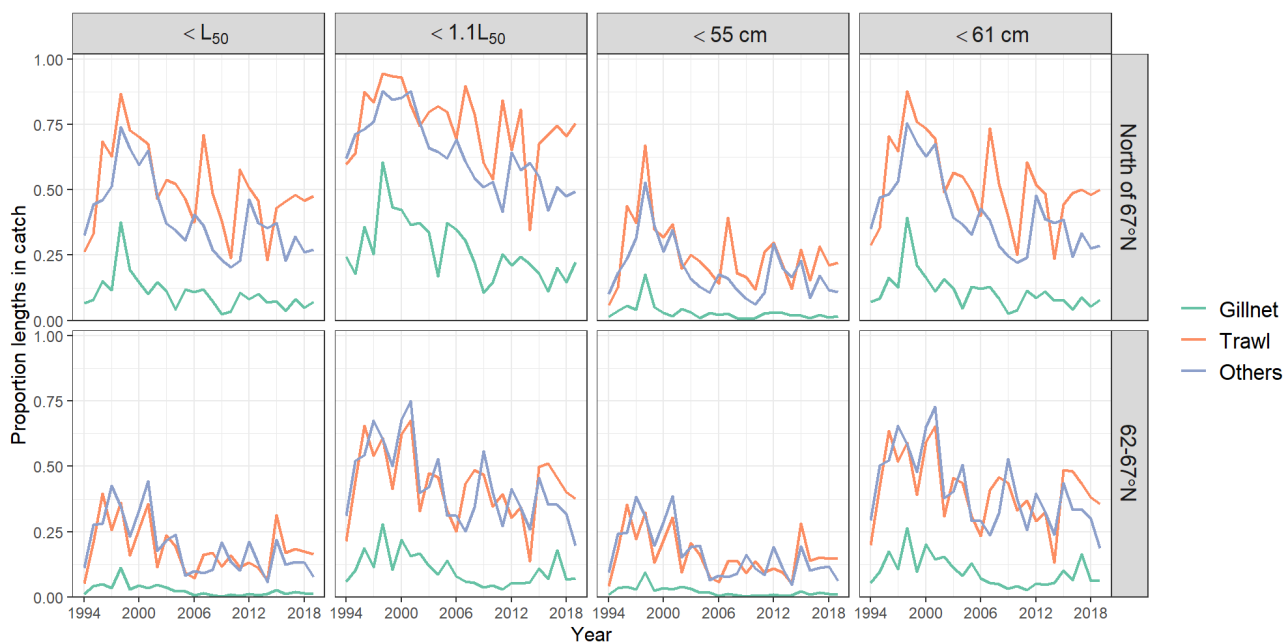
Lengden ved 50 % modning (L50_M) for bestanden 62-67°N er estimert til 55.8 cm (95 % konfidensintervall: 55.3-56.3 cm). Estimater er basert på alle tilgjengelige datasett (kysttokt, garn-ruse-tokt, Kystreferanseflåte) og år (1995-2021, Fig. 1 venstre panel). Ved å bruke regelen 1.1-1.2* L50_M så tilsvarer dette et anbefalt minstemål på 61-67 cm. Andelen umoden kysttorsk i kommersielle fangster har minket siden starten av 2000-tallet (Fig. 2). Det er likevel en betydelig andel kysttorsk som fanges ved en størrelse under anbefalte minstemål med andre redskap enn garn (snurrevad, line, juksa), også i senere år (< 55 cm: 10-15%, < 61 cm: 20-35 %, Fig. 2).



L50_M for bestanden nord for 67°N er estimert til 60.5 cm (95 % konfidensintervall: 60.3-60.8 cm). Estimaten er basert på data fra kysttøktet (1995-2021), som også brukes i bestandsvurderingen (Fig. 1, høyre panel). Ved å bruke regelen 1.1-1.2*L50_M så tilsvarer dette et minstemål på 67-73 cm. Andel umoden kysttorsk i kommersielle fangster har store variasjoner, men har også her gått nedover over tid (Fig. 2). I trål og andre redskap utenom garn er andelen umoden kysttorsk relativt høy (25-50 %) også i senere år.



Figur 1. Kjønnsmodning ved lengde for kysttorsk, i hvert område. Venstre: kysttorsk sør (62-67°N). Høyre: kysttorsk nord (nord for 67°N). Lengder ved 50 % modning (L50_M) vises som røde punkter (sør: 55.8 cm, nord: 60.5 cm). De blå kurvene er de estimerte proporsjonene som er moden ved en gitt lengde, med 95 % konfidensintervall (for små for å synes på figuren).



Figur 2. Andel av kommersiell fangst av kysttorsk som tas under lengde ved 50 % modning (L_{50M}), $1.1 * L_{50M}$, og de to alternativene for anbefalt minstemål (55 cm, 61 cm), i ulike redskap. Over: Kysttorsk nord (nord for 67°N). Under: Kysttorsk sør (62-67°N). Fangst ved lengde er estimert med ECA-modellen. I gruppen "others" inngår line, snurrevad og juksa.

Tabell 2. Andel (vektbasert) av den kommersielle fangsten av kysttorsk i 2021 oppdelt på redskap og forvaltningsområde.

Redskap	Nord for 67°N	62-67°N
Garn	40	50
Line	16	15
Snurrevad	32	27
Trål	12	5
Andre	< 0.1	3

En økning av minstemålet til 55 cm eller 61 cm er altså ventet å ha en liten innvirkning på andelen fisk under minstemål som fanges i garnfisket, og andelen vil sannsynligvis fortsatt ligge innenfor 10-20 %. For redskapene i gruppene "andre" og trål er andelen ventet å øke til 10-25 % ved endring av minstemålet til 55 cm og 25-50 % med en endring til 61 cm (uten redskapsendringer). Dette tilsier at en endring av minstemålet, særlig til 61 cm, med påfølgende redskapsendringer, kan gi en stor reduksjon i fangsten av umoden fisk som da får mulighet å gyte.



Generelle kommentarer om minstemål

Minstemål-reguleringer er effektive hvis fisk som er under minstemålet ikke blir fanget, eller hvis de slippes ut med lav dødelighet^{2,5}. Det er i dag lov å lande 10 % torsk under minstemålet, noe som reduserer effekten av minstemålet og underbygger en økning av dette. Det kan i tillegg til et større minstemål være behov for reguleringer som minimerer utkastdødeligheten av fisk under mål, f.eks. rettet mot spesifikke redskap eller sesonger som har særlig høy fangst av torsk under minstemål.

Store og gamle fisk, så kalte «mega-gytere», gir viktige bidrag til en fiskebestand. Slik fisk kan vernes enten via marine reservat eller via «slot limits», det vil si å ha et maksimum i tillegg til minstemålet for å oppnå en «dome-shaped» selektivitet^{2,5}. Berggyllt⁸ og hummer⁹ er eksempler på arter som har maksimum i Norge, og vi anbefaler at dette vurderes også for kysttorsk, særlig i turist- og fritidsfisket med stang og snøre.

Det vil være mulig å gi råd om minstemål på finere oppløsning. I tillegg til en sør-nord-gradient i modning så har flere studier vist forskjeller i vekst og modning i en kyst-fjord-gradient, det vil si mellom såkalt «fjordtorsk» og «banktorsk»¹⁰⁻¹². I videre arbeid kan disse forskjellene undersøkes i mer detalj. Vi kan da ta frem estimat av L50 i ulike områder og potensielt anbefale ulike minstemål innenfor/utenfor fjordlinjen, uavhengig av nåværende forvaltningsområder. En slik lengdebasert tilnærming til forvaltning kan være svært nyttig for et bestandskompleks som kysttorsken.

Dersom et høyere minstemål skal innføres i områder der det er adgang for utenlandske fartøyer, vil dette komme i konflikt med fiskeriatvanten mellom Norge og Russland der minstemålet er bestemt til 44 cm. For å unngå dette så kan det foreslåtte minstemålet avgrenses til fiske innenfor 12nm, ev. 4nm dersom man ønsker minst mulig innblanding av nordøst-arktisk torsk. Det foreslåtte nye minstemålet vil imidlertid også ha positiv biologisk effekt på nordøst-arktisk torsk.

Vern av gyteområder

Begrensning av fiske på gytefelt og gytevandingsområder kan bidra til å redusere kysttorskbeskatningen og/eller sikre biologisk mangfold innad i kysttorsk-bestanden. Det er både relevant å overvåke gytefelt for å se hvordan de utvikler seg med hensyn til pågående beskatning, s. k. indeksområder, men også for å forbeholde slike områder til avgrensede fartøy- og/eller redskapsgrupper som et virkemiddel for å redusere beskatningsgraden for å gjenoppbygge kysttorskbestanden.

Havforskningsinstituttet har siden 2008 kartlagt gytefelt for kysttorsk med over 7000 stasjoner, fokusert på indre deler av kysten. Kartleggingen ble avsluttet i 2019 da alle fjorder og indre kystområder fra Finnmark til Oslofjorden var dekket. Dette prosjektet er nå videreført med en gytefeltovervåking, der Havforskningsinstituttet årlig gjennomfører to tokt, ett nord og ett sør for Stad (62°N).

I tabellen nedenfor har vi listet de viktigste gytefeltene til kysttorsk fra undersøkelsene i 2008-2019 (Tabell 2). Vår vurdering har ikke tatt hensyn til effekter på fiskeriene (nærings- og fritidsfiske). Slike data er ikke tilgjengelige og må eventuelt innhentes gjennom egne undersøkelser. Utvalget av gytefelt her er derfor basert på tilgjengelige biologiske data. For å svare på spørsmål angående forventede effekter av vern av gytefelt vil også data på fiskeri være nødvendig. HI vil foreslå å



benytte 2023 til å studere fiskeinnsatsen i disse områdene ved hjelp av nylig innført ERS sporing av fartøyer under 15 meter i kombinasjon med AIS og sluttседdel. Da vil vi også kunne få en bedre forståelse av hvor godt registreringene av torskeegg (d.e. gyteområdet) samsvarer geografisk med fiskeområdet og betydningen av fiskeriene i de ulike områdene.

Tabell 2. Viktige gyteområder for kysttorsk foreslått kartlagt med hensyn til fiskeinnsats og evt. gyteaktivitet og merking/vandring/genetikk i 2023. Se også vedlagte kart.

Område	Fylke	Bredde-grad	Lengde-grad	Beskrivelse
Revsbotn, Finnmark	Troms-Finnmark	7041.8	2428.8	Høy eggtetthet (3), God retensjon (3)
Torskefjord/Bekkarfjord, Laksefjord, Finnmark	Troms-Finnmark	7039.6	2702.3	Middels eggtetthet (2), God retensjon (3)
Smørfjorden, Porsanger, Finnmark	Troms-Finnmark	7033.2	2514.8	Høy eggtetthet (3), God retensjon (3)
Indre Laksefjord, Finnmark	Troms-Finnmark	7032.7	2645.7	Middels eggtetthet (2), God retensjon (3)
Repparfjorden, Finnmark	Troms-Finnmark	7030.8	2405.4	Høy eggtetthet (3), God retensjon (3)
Indre Tana og Smalfjorden, Finnmark	Troms-Finnmark	7030.6	2803.5	Høy eggtetthet (3), God retensjon (3)
Kvæningen, Troms	Troms-Finnmark	6959.4	2133.8	Mye egg (3), Noe retensjon (2)
Storfjorden, Lyngen, Troms	Troms-Finnmark	6924.9	2011.9	Mye egg (3), Noe retensjon (2)
Balsfjorden, Troms	Troms-Finnmark	6917.5	1922.3	Middels eggtetthet(2) Høy retensjon(3)
Finnfjorden - Solbergfjorden, Finnsnes, Troms ³⁾	Troms-Finnmark	6910.3	1758.4	Høys eggtetthet (3), høy retensjon (3)
Lavangen, Troms ³⁾	Troms-Finnmark	6847.8	1736.5	Middels eggtetthet (2), Høy retensjon (3)
Gratangen, Troms ³⁾	Troms-Finnmark	6843.2	1726.6	Middels eggtetthet (2), Høy retensjon (3)
Rombaken, Ofotfjorden	Nordland	6827.9	1734.7	Høys eggtetthet (3), høy retensjon (3)
Hemnes, Mo i Rana	Nordland	6815.4	1350.7	Høy eggtetthet (3), Høy retensjon (3)
Hopen - Mørviksbotn, Norfolda	Nordland	6745.7	1538.7	Høye eggteheter (3), God Retensjon (3)
Nordfjorden - Beiarkjeften, Bodø	Nordland	6710.9	1419.1	Høy eggtetthet (3), God retensjon (3)
Bjærangsfjorden, Meløy	Nordland	6644.9	1327.0	Høy eggtetthet (3), Høy retensjon (3)
Vandve-Dønna	Nordland	6610.5	1225.0	Mye egg (3), Noe retensjon (2)
Storfjorden, Velfjorden, Sømna	Nordland	6533.7	1233.4	Høye eggteheter (3), God retenjosn (3)
Innerfolda1	Trøndelag	6458.0	1208.2	Høy eggtetthet (3), Høy retensjon (3)



Innerfolda2	Trøndelag	6456.6	1212.4	Høy eggtetthet (3), Høy retensjon (3)
Sør-Vikna¹⁾	Trøndelag	6447.9	1047.7	Mye egg (3), Lite retensjon (1)
Altbotnen, Namsos	Trøndelag	6435.1	1110.3	Høy eggtetthet (3), Høy retensjon (3)
Jøssundfjorden, Flatanger	Trøndelag	6424.9	1046.5	Høy eggtetthet (3), Høy retensjon (3)
Erviksva, Frøya	Trøndelag	6345.3	851.7	Mye egg (3), Lite retensjon (1)
Blåsværsvaet og/eller Lavøysvaet, Smøla S	Møre og Romsdal	6319.0	806.1	Mye egg (3), Noe retensjon (2)
Midsund, Gossen	Møre og Romsdal	6242.3	639.8	Middels eggtetthet (2), God retensjon (3)
Borgundfjorden, Ålesund²⁾	Møre og Romsdal	6227.5	612.0	Høy eggtetthet (3), God retensjon (3)

¹⁾ Sammen med Borgundfjorden har Sør-Vikna vært det viktigste torskegyteområdet sør for Lofoten. HI foreslår en avgrensning i fartøy- og/eller redskapsgrupper innenfor et større område som samtidig må vernes bedre ift habitatspåvirkning (taretråling, oppdrett).

²⁾ Vernet i Borgundfjorden har vist seg å være "for puslete" til å ha en særlig gjenoppbyggingseffekt av kysttorsken i Møre/Trøndelag regionen som del av bestanden mellom 62-67°N. Det foreslås utvidet avgrensning i fartøy- og/eller redskapsgrupper utenfor Borgundfjorden i gytetiden for i større grad å sikre/verne gytevandringen til Borgundfjorden.

³⁾ Inngår i Andfjordprosjektet.

Noen av områdene i tabellen ligger nært biologiske stasjoner, eller sammenfaller med pågående prosjekter, og hvor det derfor lettere kan la seg gjøre å foreta innsamling av biologiske prøver av egg og torskefangster allerede i 2023. Dette gjelder bl.a. indre Tana der snurrevadfisker har fått tillatelse av NFD til prøvefiske mot å levere prøver til HI, Smørfjorden i Porsanger i nærheten av HI sin feltstasjon i Holmfjord, Revsbotn/Repparfjorden/Kvæningen hvor det pågår HI-prosjekt, Lyngen og Balsfjorden i nærheten av HI-Tromsø, gyteområdene i Andfjord-prosjektet, Nordfjorden/Beiarkjeften like ved Bodø, Erviksva like ved Guri Kunna vgs og Borgundfjorden ved HI-Runde og Møreforskning.

Under HI sitt årlige garn-ruse tokt for å kartlegge rekrutteringen til kysttorskbestanden mellom 62-67°N har området ved Solvær/Selsøy på Helgelandskysten gjentatte ganger vist seg å gi de beste yngel- og ungtorsk fangstene. Det kan godt tenkes at gyteområdet Vandve-Dønna like sør for disse oppvekstområdene bidrar til dette, og det vil derfor være interessant å studere egg- og larvetransport i dette området i tillegg til fiskeinnsats.

Instituttet vil til slutt også nevne to prosjekter:

«Porsangerfjorden tilbake til livet (P2.0)» prosjektet, som eies av Porsanger kommune, og har som mål å bygge opp igjen bunnfiskbestandene i Porsangerfjorden¹³. P2.0 foreslår at den indre delen (innenfor Reinøya) og den østlige delen av midtre Porsangerfjorden forblir stengt. P2.0 prosjektet er anbefalt av instituttet som et aktivt forvaltningsprosjekt, og der fase 1 med forundersøkelser i stor grad er gjennomført¹⁴.



Det pågående prosjekt (SALCOD, NFD/NFR) i Kvænangen kartlegger kysttorskens adferd i forhold til oppdrettsanlegg inne i fjorder. Prosjektet har pågått siden 2019 og har merket torsk vår og høst i hele perioden. Genetiske analyser av både merka torsk og tidligere eggsanking har vist at det er mye kysttorsk i disse fjordene. Å kunne sanke egg videre i disse fjordene ville gitt oss god oversikt over gytefelt på kysten av Troms og vil på samme tid si noe om dynamikken med vandring av kysttorsk i et viktig område for både fiskeri og akvakultur på kysten.

Oppsummering og anbefaling

I sum tilrår Havforskningsinstituttet at følgende tiltak vurderes inkludert i kommende høring om nye kysttorskreguleringer:

- Reduksjon av uttak innenfor fjordlinjen ved å redusere fiskeinnsatsen ved å avgrense adgangen for fartøy- og/eller redskapsgrupper. Havforskningsinstituttet gjentar rådet om maks fartøystørrelse 11 meter og tilrår i tillegg maksimum 80-100 garn per fiskefartøy. Firkantmasker bør innføres i snurrevad for alt torskefiske nord for 62°N.
- Økning av minstemål for kystnær torsk til 61 cm eller 55 cm, gjeldende for både kommersielt yrkesfiske, norsk fritidsfiske og turistfiske.
- Overvåkning av utvalgte gytefelt med hensyn til fiskeri- og menneskelig påvirkning, inkludert ulike former for større vern, samt overvåkning av gyteaktivitet (gyteforløp, eggteelling).

Referanser

- 1 Breistein, B., Dahle, G., Johansen, T., Besnier, F., Quintela, M., Jorde, P. E., . . . Glover, K. A. (2022). Geographic variation in gene flow from a genetically distinct migratory ecotype drives population genetic structure of coastal Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *Evolutionary Applications*, 15(7), 1162-1176. doi:<https://doi.org/10.1111/eva.13422>
- 2 Prince, J. & Hordyk, A. What to do when you have almost nothing: A simple quantitative prescription for managing extremely data-poor fisheries. *Fish and Fisheries* 20, 224-238, doi:10.1111/faf.12335 (2018).
- 3 Froese, R. Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. *Fish and Fisheries* 5, 86-91, doi:10.1111/j.1467-2979.2004.00144.x (2004).
- 4 Myers, R. A. & Mertz, G. The Limits of Exploitation: A Precautionary Approach. *Ecological Applications* 8, S165-S169, doi:10.1890/1051-0761(1998)8[s165:Tloepa]2.0.Co;2 (1998).
- 5 Berkeley, S. A., Hixon, M. A., Larson, R. J. & Love, M. S. Fisheries Sustainability via Protection of Age Structure and Spatial Distribution of Fish Populations. *Fisheries* 29, 23-32, doi:10.1577/1548-8446(2004)29[23:Fsvpoa]2.0.Co;2 (2004).
- 6 Kvamme, C. & Bogstad, B. The effect of including length structure in yield-per-recruit estimates for northeast Arctic cod. *ICES Journal of Marine Science* 64, 357-368 (2007).
- 7 ICES. Benchmark Workshop for Barents Sea and Faroese Stocks (WKBARFAR 2021). 205 (2021).
- 8 NFD. Forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2022, <<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2021-12-22-3858>> (2021).



- 9 NFD. Forskrift om høsting av hummer,
<<https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2021-12-23-3890>> (2021).
- 10 Berg, E. & Albert, O. T. Cod in fjords and coastal waters of North Norway: distribution and variation in length and maturity at age. *ICES Journal of Marine Science* 60, 787-797, doi:10.1016/S1054-3139(03)00037-7 (2003).
- 11 Berg, E. & Pedersen, T. Variability in recruitment, growth and sexual maturity of coastal cod (*Gadus morhua* L.) in a fjord system in northern Norway. *Fisheries research* 52, 179-189, doi:10.1016/S0165-7836(00)00256-3 (2001).
- 12 Kuparinen, A., Roney, N. E., Oomen, R. A., Hutchings, J. A. & Olsen, E. M. Small-scale life history variability suggests potential for spatial mismatches in Atlantic cod management units. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 73, 286-292, doi:10.1093/icesjms/fsv181 (2016).
- 13 Strand H.K. 2019. Porsangerfjorden 2.0 — En mulighetsstudie. Rapport fra Havforskningen, 2019-7. ISSN:1893-4536. 44s.
- 14 Sjøvik, G., Nedreaas, K. og Zimmermann, F. 2020. Kartlegging av fjordøkosystemene i Tana- og Porsangerfjorden - Råd og kunnskapsbidrag fra Havforskningsinstituttet i forbindelse med vurdering av en eventuell åpning av direktefiske etter reker med bunnettrål i Tana- og Porsangerfjorden. Rapport fra Havforskningen 2020-39. ISSN: 1893-4536. 140s.