

Flytter torskene?

Framtidige klimaendringer kan påvirke geografisk fordeling av fiskebestandene, og dermed også fiskeriene og den landbaserte fiskeindustrien.

JAN ERIK STIANSEN

Forsker, Havforskningsinstituttet
(jan.erik.stiansen@imr.no)

GEIR ODD JOHANSEN

Forsker, Havforskningsinstituttet

CECILIE KVAMME

Forsker, Havforskningsinstituttet

SIGBJØRN MEHL

Forsker, Havforskningsinstituttet

BJØRN ÅDLANDSVIK

Faggruppelider,
Havforskningsinstituttet

RÖGNVALDUR HANNESSON

Professor,
Norges Handelshøyskole

NILS ARNE EKERHOVD

Post doc, Samfunns- og nærings-
livsforskning AS

Torsken i Barentshavet – den nordøstarktiske torsk – har til alle tider hatt stor betydning for Norge. Skreien, den delen av bestanden som vandrer til norskekysten for å gyte, har på mange måter preget bosetningsmønsteret langs kysten. Hva vil skje med denne fiskebestanden hvis havet blir varmere? Vil den slutte å gyte i Lofoten? Vil den forflytte seg til russisk sone? Hva skjer da med fangsten? Vil Norge miste sin del av kvoten? Vil torsk fremdeles landes i Norge? NORKLIMA-prosjektet FishExChange vil bidra med økt forståelse rundt disse problemstillingene.

Fiskeri og klimavariasjoner er det som har størst innvirkning på torskbestandene langs norskekysten. Hvor mye klimavariasjoner alene betyr og hva slags effekter dette i framtiden vil ha på økosystemet, vet vi imidlertid ikke nok om.

Temperaturen i Barentshavet

Havtemperaturen i Barentshavet forventes å stige én til to grader de neste hundre årene. Nøyaktig hvor stor temperaturøkningen vil bli, er usikkert, noe som skyldes både usikkerhet i de globale klimamodellene og at den framtidige konsentrasjonen av drivhusgassene CO₂ og metan er ukjent (se artikkel forrige sider for mer om usikkerhet i klimamodeller). En spesiell utfordring er at de globale modellene som ser ut til å gi brukbare scenarier på stor skala, har problemer med isdekket i Barentshavet. For å studere effekter på fiskebestandene, trenger vi klimamodeller som har en finere oppløsning. Dette oppnås ved å bruke en mer detaljert, regional havmodell som styres av en global modell. På fagspråket kalles dette nedskalering. Selv om de regionale modellene gir egne resultater, er de avhengige av de globale modellene, og arver derfor noen av problemene fra disse. I Barentshavet er for mye is i kontrollkjøring med dagens klima et spesielt problem, noe som fører til at nedskaleringene i prosjektet FishExChange ikke har den ønskede kvalitet overalt. Likevel gir nedskaleringene oss framtidige klimascenarier med tilstrekkelig oppløsning til å studere romlige effekter på økosystemet. Historiske observasjoner

av temperaturen i Barentshavet brukes også i prosjektet. Dette indikerer hvor godt modellene klarer å gjenskape dagens klima, og brukes dessuten til å studere hvordan torskens utbredelse har variert med temperaturforholdene fram til nå.

Torsken i økosystemet

Torsken i Barentshavet er en av rundt 25 store bestander av torsk i den nordlige Atlanteren. Bestanden er i god forfatning og er per i dag verdens største torskbestand. Gytevandringen foregår på senvinteren til gyteområdene langs norskekysten fra Møre til Finnmark, med hovedområde utenfor Lofoten. Eggene gytes og klekkes i de frie vannmassene, og larvene driver med havstrømmene tilbake til Barentshavet i løpet av sommeren. Her lever ungfisken i de øvre vannmasser en periode, før den søker ned mot bunnen i løpet av høsten og vinteren. Resten av livet tilbringes hovedsakelig nær bunnen, selv om torskene kan bruke mesteparten av vannsøylen i søk etter mat. Torsken er en nøkkelpredator i Barentshavet, og blant de fem største fiskebestandene der, målt i biomasse. Den er opportunistisk og spiser stort sett alt den får tak i, men innslaget av fisk i dietten øker med størrelsen. Generelt har stor torsk få fiender, bortsett fra hval, sel og mennesket. Liten torsk er mer utsatt, og er bytte for mange fiskeslag, inkludert stor torsk.

Torskens utbredelse

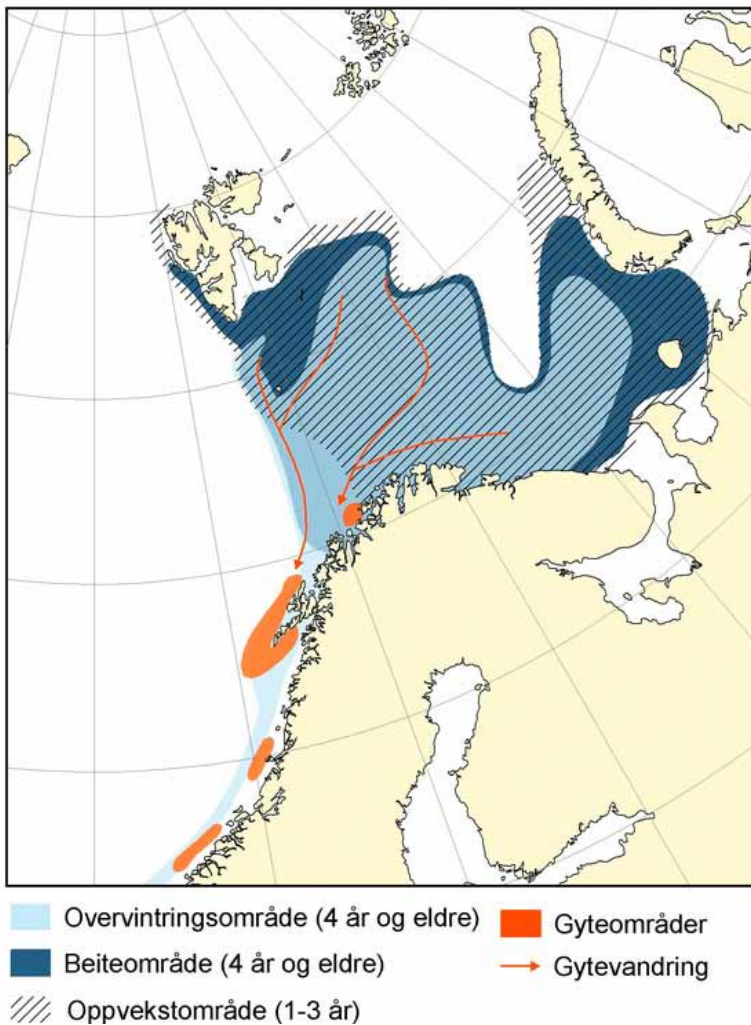
Flere studier har vist at utbredelsen av fiskebestander i havet påvirkes av temperaturforhold. I Nordsjøen har man observert en nordlig forflytning av flere kommersielt viktige bestander og økt innslag av mer varmekjære arter. Fisk er vekselvarme dyr, og temperaturen i miljøet påvirker derfor fysiologiske prosesser som fordøyelse, vekst og modning direkte. Det er imidlertid en kraftig forenkling å anta at utbredelsen av fisk avgjøres av temperaturen alene. Bestandsstørrelse, lokalisering av gyteområder, utbredelse og overlevelse av yngre stadier og tilstedeværelse av byttedyr og predatorer er andre viktige faktorer.



TORSKEFISKE. En temperaturøkning i havet på én til to grader over de neste 50 til 70 årene vil kunne endre betingelsene for fiskeflåten i Norge.

Foto: Scanpix





Figur 1: Kart over torskens utbredelsesområde og vandringer.

Plasseringen av torskens gyteområder påvirkes av klimaforholdene ved at de sentrale gyteområdene flyttes nordover med økende temperatur. Dette kan få konsekvenser for utbredelsen av torskens unge stadier. Det første året har torsken liten evne til egenforflytning, og den transporteres med de store havstrømmene til oppvekstområdene i Barentshavet. Endringer i transportmønster, planktonmengde og predatorforekomst avgjør hvilke områder torskkeyngelen havner i og hvor

gunstige disse er for overlevelse og dermed utbredelsen vi observerer senere på året. Endringen i de yngre stadienes utbredelsesområde kan forandre vekstbetingelsene, og således påvirke torskens størrelse ved alder. Resultater fra FishExchange indikerer at tyngdepunktet i ungtorskens utbredelse i Barentshavet første leveår har forflyttet seg gradvis østover i perioden 1980 til i dag.

Når torsken blir eldre, vil den foreta lengre sesongvandring for å beite og gyte. Det er utbredelsen av den store torsk som er viktig for fiskerinæringen, siden det ikke skal fiskes på småtorsk. Andre faktorer vil nå spille en viktigere rolle for utbredelsen, som for eksempel hvilke områder som har gode byttedyrforekomster og optimal temperatur for vekst og kjønnsmodning. Det tradisjonelle loddetorskfisket utenfor kysten av Finnmark baserer seg på umoden torsk på beitevandring etter gytemoden lodde mot kysten. På samme måte som torsken, vil byttedyrene kunne endre utbredelse i et varmere Barentshav. En viktig oppgave i FishExchange blir å analysere hvordan utbredelsen av byttedyr påvirker utbredelse og vandringsmønster hos den store torsk. Hva skjer hvis lokaliseringen av loddas beite- og gyteplasser endrer seg med klimaet? Vil torsken da følge etter?

Virkning på fiskerinæringen

En temperaturøkning i havet på én til to grader over de neste 50 til 70 årene vil kunne endre betingelsene for fiskeflåten. Foruten forandringer i fangsten av kommersielt viktige arter som torsk, hyse, sei, sild, makrell og kolmule, kan også endringer i bestandenes utbredelse få konsekvenser. Dersom bestandene trekker lenger til havs, vil det bli lengre vei til feltet. Fisken må fanges av større fartøy med større rekkevidde, og driftsutgiftene vil øke. Dette kan føre til en dreining mot større båter, og dermed en større og sterkere havflåte og en svekket kystflåte. Kystfiskerne kan til en viss grad kompensere for at noen bestander blir mindre tilgjengelige ved at de kan fange tidligere underbeskattede og nye arter. Forandringer i fangsten vil ha en direkte følge for inntektene, men sammenhengen er komplisert ettersom prisen på fisk også påvirkes av endring i markedskvantum og kvalitet.

Endringer i fangst og utbredelse kan også føre til endringer i landingsmønster og dermed tilpassingskostnader i fiskeindustrien. Noen leveringssteder kan bli overflødige mens andre kan bli viktigere, noe som igjen vil kunne påvirke lokal sysselsetting.

Basert på informasjon om tidligere klimaendringer og utbredelse av fiskebestandene, sammen med fangst, vil vi studere effekter på fiskerinæringen. Slike vurderinger vil gi næringen og myndig-

FishExchange- Expected change in fisheries in the Barents Sea

Prosjektet FishExchange skal evaluere effekten av klimaendring i Barentshavet på fordeling av fiskebestander, i perspektiv av nasjonale områder. Prosjektet skal også evaluere hva slags effekt dette vil ha på fordeling av fiskekvoter og økonomiske konsekvenser for fiskeriene.

Prosjektet er finansiert av NORKLIMA, og løper ut 2010.

hetene et bredere grunnlag for å iverksette eventuelle tiltak i form av investeringer eller reguleringer.

Forvaltning og fordeling av kvoter

En arbeidsgruppe i Det internasjonale havforskningsrådet (ICES) vurderer årlig tilstanden i torskbestanden. I tillegg beregnes ulike fangstscenarier og det gis råd om uttaksgrenser. På grunnlag av dette fastsettes endelige nasjonale kvoter i Den blandede norsk-russiske fiskerikommisjonen, der hoveddelen av kvoten for tiden deles likt mellom Norge og Russland.

Fordeling av kvoter mellom nasjoner som deler en fiskebestand, avhenger av bestandens utbredelse. Hvis utbredelsen endres, kan det føre til at bestanden ikke lenger fordeles seg mellom nasjonene som da eksisterende avtaler ble inngått. Prosjektet vil undersøke hvordan forandringer i vandringsmønster og utbredelse kan forandre grunnlaget for eksisterende avtaler for torsk og andre kommersielt viktige fiskebestander i Barentshavet.

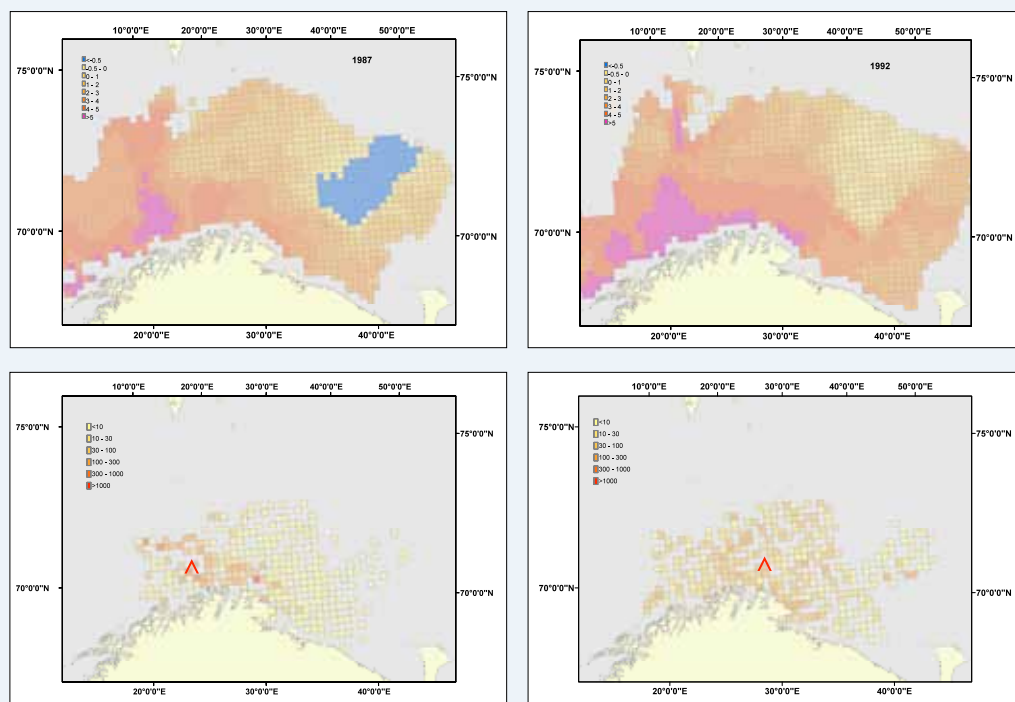
Veien videre

Samspillet mellom klima og fiskebestandene er komplisert. Det finnes noen direkte koblinger, men flest indirekte. Det er derfor lite hensiktsmessig å studere effekten på kun en art, som torsk, uten å ta hensyn til andre arter i økosystemet samtidig. Videre kompliseres bildet av menneskelig aktivitet. Fisket er en sterk påvirkningsfaktor sammen med de naturlige klimavariasjonene.

Effektene av klimaendringer på det fysiske miljøet og fisk vil variere geografisk og samspillet mellom torsken og dens byttedyr vil være avhengig av romlig overlapp. Det romlige aspektet er derfor spesielt viktig for FishExChange. Prosjektet har

Fiskeri og klimavariasjoner er det som har størst innvirkning på torskbestanden langs norskekysten.

utviklet en romlig database for Barentshavet som inneholder Havforskningsinstituttets data fra hydrografiske målinger og modeller, framtidige havklimascenarier, utbredelse av en rekke fiskearter basert på toktdata, samt geografisk fordeling av fangster. Denne databasen utgjør navet i prosjektet og danner grunnlag for analyser på tvers av ulike datatyper for å studere klimaets effekt på fiskens utbredelse. Resultatene av disse analysene skal tas videre for å studere økonomiske effekter av klimaendring. FishExChange har ingen målsetting om å gi alle fasitsvarene, men prosjektet vil være et godt startsted for denne type forskning med spesielt fokus på romlige variasjon. Den romlige databasen vil være et viktig verktøy for videre studier av klima-effekter på havets økosystemer og samfunnet.



Figur 2: Historiske toktdata for temperatur og fiskeutbredelse i første kvartal av 1987 (kaldt år, venstre side) og 1992 (varmt år, høyre side) presentert i FishExChange databasens 25x25 km rutenett. De øverste kartene viser gjennomsnittlig temperatur (°C) i et 50 m bunnlag. De nederste viser tetthet (antall fisk per 1,5 nautiske mil tauet distanse) av torsk større enn 45 cm, basert på trålfangster. Massestener for fiskeutbredelsen er illustrert med rød stjerne.