

Klimaendringer og fiskebestanders utbredelse og vandringsmønster: Utviklingen i Arktis.

Oppsummering:

- **Observasjoner av redusert utbredelse av havisen i Arktis, sett i sammenheng med muligheten av klimarelaterte endringer når det gjelder utbredelse og vandringsmønster for ulike fiskebestander, har ført til spekulasjoner omkring et eventuelt fremtidig potensiale for migrasjon av fiskbare og kommersielt interessante bestander inn i Polhavet. Et slikt scenario har samtidig utløst en diskusjon om et eventuelt behov for forvaltningstiltak (reguleringer) vedrørende et slikt fiske, herunder spørsmålet om et regionalt samarbeid mellom de 5 kyststatene til Polhavet i dette øyemed.**
- **Klimavariasjoner herunder klimaendringer vil kunne påvirke fiskebestander på en rekke måter, så som deres artsmessige interaksjoner samt deres utbredelse og vandringsmønster. Dette gjelder også muligheten av at enkelte kommersielt interessante fiskebestander under gitte vilkår vil kunne migrere inn i arktiske havområder – inkl. deler av selve Polhavet – hvor slike forekomster pt. er ikke-eksisterende eller ubetydelige.**
- **Hvorvidt slik migrasjon faktisk vil finne sted i betydelig omfang, og i tilfelle i løpet av hvilken tidsrom, er ytterst kompliserte spørsmål, som er gjenstand for omfattende forskning, men som fortsatt er beheftet med stor vitenskapelig usikkerhet. Ut i fra dagens foreliggende kunnskap synes det liten grunn til å forvente at slike prosesser vil føre til at det i overskuelig fremtid vil inntre en situasjon hvor kommersielt fiske av noe omfang vil være en realitet i selve Polhavet eller i de umiddelbart tilstøtende deler av Nordishavet forøvrig.**
- **Pga. geografiske forhold inkl. havstrømmenes retning og intensitet antas de østlige grenseområder av Polhavet (dvs. farvannene nord for Beringstredet) å fremby de gunstigste vilkår for slik migrasjon/innvandring. Heller ikke i disse områdene synes imidlertid en slik utvikling av noe betydelig omfang å være snarlig forestående.**

Mens klimavariasjoner herunder klimaendringer globalt utviser et mer uensartet bilde, er reduksjonen i havisens utbredelse et påfallende trekk ved utviklingen regionalt i Arktis gjennom de siste drøyt 30 år, hvor det spesielt i 2007 og 2012 ble observert rekordlav utbredelse. Muligheten av en fortsatt utvikling i så måte har avstedkommet betydelig

interesse for samt spekulasjoner omkring et eventuelt fremtidig potensiale for migrasjon av fiskebestander inn i de (sesongmessig) mer eller mindre isfrie delene av Polhavet. Slike spekulasjoner har i sin tur aktualisert spørsmålet om behovet for forvaltningsmessige tiltak, spesielt dersom det skulle dreie seg om fiskbare forekomster av kommersielt interessante arter (jfr. det amerikanske initiativet overfor de øvrige kyststatene til Polhavet om et fiskerimoratorium).

Hvor reelle eller relevante er de problemstillingene som ligger til grunn for denne type spekulasjoner og de initiativer som disse måtte avstedkomme? Eller sagt på en annen måte, *hva er vår vitenskapelige kunnskap om disse forholdene?*

I det etterfølgende gis en kort redegjørelse med hensyn til de faktorer og dynamiske prosesser som må legges til grunn for vår forståelse av foreliggende problemstilling, videre hvilke antagelser vi kan gjøre oss med hensyn til hva den videre utvikling vil bringe:¹

Klimavariabilitet inkl. mer varige eller omfattende klimatiske endringer påvirker økologiske prosesser på en rekke måter. Disse effektene på de marine økosystemenes dynamikk vil kunne ha potensielt viktige implikasjoner for kommersielle fiskerier. Omfanget og utbredelsen av kommersielt viktige fiskeressurser i marine økosystemer som utsettes for langsiktige temperaturendringer er eksempel på dette.

Forsøk på å forutse hvordan kommersielt viktige bestander responderer på klimavariasjoner er av stor interesse både for forskere, myndigheter og for samfunn som er avhengige av å høste av havets levende ressurser. Med uttrykkelig forbehold for de rådende begrensninger med hensyn til vår forståelse av de relevante sammenhengene, har enkelte forskere utviklet konseptuelle modeller for hvordan klimavariabilitet vil kunne påvirke marine økosystemer. Et sentralt spørsmål i denne sammenheng er muligheten av å kunne evaluere potensialet for at kommersielt viktige fiskebestander vil kunne migrere fra subarktiske havområder inn i Polhavet eller øvrige arktiske kontinentalsokkel-farvann.

Fisk kan bli påvirket både direkte og indirekte av klimavariasjoner. Direkte effekter kan være av fysiologisk karakter, så som endringer i stoffskifte- og reproduksjonsprosesser. Indirekte effekter kan omfatte endringer i det omgivende biologiske miljø (predator/bytte- eller artsmessige interaksjoner) eller i det abiotiske miljø (habitat-typer og -strukturer).

I tillegg til disse prosessene kommer det økologiske systemet respons overfor klimavariasjon. Denne responsen kan være umiddelbar eller forsinket, lineær eller ikke-lineær, og vil videre kunne være resultatet av interaksjoner mellom klima og andre kilder til variabilitet (så som at fiskerivirksomhet kan medføre forsterking eller svekkelse av klimatiske effekter).

¹ Min kilde for denne fremstillingen er i hovedsak bakgrunnsmateriale publisert av forskningsdirektør Harald Loeng (Havforskningsinstituttet), jfr. spesielt Loengs artikkel "Climate change and the Arctic" i *ICES Insight*, September 2012, s.23-30.

Hva kan skje?

En rekke faktorer kan spille inn og styre en mulig utvidelse og migrering av kommersielt viktige fiskebestander inn i Polhavet. Viktige miljøfaktorer omfatter den områdemessige utbredelsen av optimale temperaturmessige betingelser, videre tilgangen på bytte- eller beiteorganismer samt dybden av migrasjonskorridorer inn i eller ut av Polhavet. Nøkkelfaktorer samt adferdskarakteristika i så måte omfatter vekstpotensiale, tilknytning til gyteområder, fleksibilitet med hensyn til beitevaner, temperaturmessig toleranse, habitatdybder samt antatt gytebestandsstørrelse. Alternative korridorer må være tilgjengelig for immigrasjon inn i et nytt område, temperaturmessige vinduer må være optimale for overlevelse ved avgjørende livsfaser, og passende bytte-/beiteorganismer må være tilgjengelig. Pga. retningen og intensiteten av innstrømningen vil havstrømmer ved de østlige grenseområder av Polhavet være mest gunstige for slik immigrasjon. Mens avstandene mellom sammenlignbare habitattyper er relativt korte langs sokkelområdene i Barentshavet, vil topografien påvirke potensialet for immigrasjon inn i Polhavet. For eksempel er Framstredet den eneste dypvannforbindelse mellom Polhavet og omgivende havområder.

Selv om fiskeslag som i større grad enn andre slag utviser de passende livshistorieadaptasjoner kan tenkes å kunne ekspandere eller bevege seg inn i Polhavet, er likevel prosessene som styrer populasjonenes overlevelse i tid og rom svært sammensatte. Visse arter, så som lodde, blåkeite og torsk, forekommer allerede relativt nært Polhavet. Det består imidlertid betydelig usikkerhet med hensyn til hvorvidt disse artene vil være i stand til å slå seg til i regionen. Til tross for det forhold at mange arter kan ha utviklet midlertidige mønstre med hensyn til beitemessig og reprodutiv adferd som kan maksimere overlevelsesmulighetene, vil disse mulighetene påvirkes (svettes) dersom klimaendringer forrykker de temporære tilpasningene til vitale aspekter av deres respektive livssykluser.

Primær- og sekundærproduksjon

Forventet reduksjon eller årstidsvariasjon av havis forventes også å føre til større produksjon av phytoplankton i Arktis. Høyere produksjon av phytoplankton skulle normalt resultere i høyere produksjon av zooplankton. Artssammensetningen av de relevante zooplanktongruppene vil imidlertid kunne bli sterkt påvirket på en måte som vil gjøre det vanskelig å forutse den samlede effekten av produksjonen av zooplankton. Omfang, distribusjon og artssammensetning av zooplankton vil i sin tur sterkt kunne påvirke rekruttering, vekst og migrasjon for mange fiskeslags vedkommende.

Torsk

Pelagiske arter som utviser beitevandring over lange avstander vil kunne bli i stand til å benytte seg av randsoner av Polhavet for sommerbeiting dersom de temperaturmessige og næringsmessige vilkår er tilstrekkelig gunstige. Undersøkelser tyder imidlertid på at pelagiske beitere i alt overveiende utstrekning følger tilgangen på føde, og vil fortrinnsvis

konservere energi ved å beite på de mest nærliggende næringskilder. En eventuell fremvekst av beitevandring inn i Polhavet må derfor antas først å kunne utvikle seg over en betydelig lengre tidsperiode.

Det er også blitt forsket på klimaendringers mulige påvirkning på loddebestanden. Dersom iskanten trekker seg tilbake mot nord og Polarfronten flytter seg mot nordøst, vil også beiteområdene for lodde forflytte seg mot nordøst, en konsekvens som er konsistent med observerte endringer i fordeling mellom kaldere og varmere år. Gytefeltene for lodde kan også forflyttes fra sydgrensen for Barentshavet (dvs. Finnmark- og Murmansk-kystene) til de østlige grenseområdene (sydøstlige Barentshav og Novaja Zemlja), hvor noe gyting har vært observert i tidligere varmere perioder.

Polartorsk er en viktig del av økosystemet i den nordlige del av Barentshavet. Det er mulig at en nordlig ekspansjon av utbredelsen av lodde vil kunne tvinge polartorsken nordover og at denne bestanden vil kunne bli negativt påvirket av et eventuelt varmere klima.

Dyphavsbestander

Blåkveite er blitt observert på kontinentalsokkelskråningen mellom Barentshavet og Karahavet. Andre arter som har benyttet muligheten til å vandre nordover omfatter uer. Potensialet for uer til å migrere inn i Polhavet er avhengig av ekspansjonen av atlantiske vannmasser, og gytmoden fisk vil potensielt kunne vandre over de nordlige og østlige delene av kontinentalsokkelskråningen - forutsatt optimale temperaturforhold og beitemuligheter.

Fremtiden

Klimaendringer eller –variabilitet vil kunne endre distribusjon og produktivitet for visse arter, men dette vil avhenge av temperaturmessige forhold og tilgjengeligheten av næring. Gjetninger og prediksjoner vil fortsatt bli foretatt for Polhavets vedkommende, men for noenlunde tilforlatelige svar må vi inntil videre avvente hva fremtiden vil bringe.