

Klimaendringa og norske fiskeri – spekulasjonar om framtidige endringar.

Ole Arve Misund

Forskningsdirektør, Havforskningsinstituttet

Eg har vorte utfordra av leiinga i Fiskebåtreiarane sitt forbund til å framsette nokre tankar om korleis klimaendringa vil komme til å påverke norske fiskeri fram i tid. Oppgåva vart formulert slik at eg skal gjere greie for ressursgrunnlaget for fiskeria 20 år fram i tid, og også å seie noko om korleis endringa i ressursgrunnlaget vil kome til å prege utøvinga av fiskeria i framtida. Spesifikt vart eg beden om å vise kart over kvar vi trur sentrale artar vil vere utbreidd om 20 år, om det vil være overlapp mellom bestandane, kva forvaltningsmessige utfordringar det gjev og kva fiskeflåte vi treng.

Eg er altså i den situasjon at eg har fått i oppgåve å spekulere relativt fritt, og som vi veit er det langt meir legitimitet over spekulasjonar ein vert oppmoda til, enn om spekulasjonane vert framsett på uoppmoda grunnlag. I det første høve vert gjerne det ein kjem med oppfatta som "ekspertvurderingar", i det andre tilfelle som "syensing".

For å kunne levere i høve til utfordringa frå leiinga i Fiskebåt, vil eg i stor grad byggje på forskingsresultat framskaffa i Havforskningsinstituttet og andre forskingsmiljø. Som metode vil eg i stor grad nytte meg av ekstrapolasjon eller kvalifisert framskriving av trendar. Men eg vil også til dels nytte meg av høve til spekulasjon, basert på erfaring sjølv sagt, for eg har vore lenge med i fiskeria. Spekulasjonane som kjem står for mi rekning. Det skulle vise seg at eg ikkje heilt klarer å levere i høve til utfordringa som vart gjeven. Vi har ikkje gode nok kunnskap til å gje oss ut på teikning av nye fordelingskart, men eg vil vise forskingsresultat som illustrerer i kor stor grad klimaendringar kan verke inn på fordelinga av våre to viktigaste fiskebestandar, nordaust arktisk torsk og norsk vårgytande sild.

For å kunne seie noko om framtida kan ein vinne kunnskap gjennom å gå attende i tid, og studere forholda som råda då. Og eg vil gjerne ta dykk med veldig langt tilbake, før det budde folk på desse traktene, til siste istida for 21 000 år sidan, då landet vårt var dekt av is, og berre dei høgaste toppane stakk opp som nunatakkar. For torsken, som er den viktigaste arten for fiskeria våre, fanst på den tida. Spørsmålet er kvar held den til då når områda som den no held seg for det meste låg under tjukk is.

Ei internasjonal forskargruppe der vår mann Geir Ottersen deltok får no i februar publisert ein vitskapeleg artikkel med tittel "Ice age survival of cod" i det verdsette tidskriftet "Proceedings of the Royal Society of London". Det finst ikkje noko fossil frå den tida som kan hjelpe med å seie kvar torsken var. Derfor vert det nytta ein teknikk kalla "økologisk nisjemodellering" basert på kunnskap om kva miljøkrav torsken har no, og så rekne attende til kvar det fanst liknande miljøforhold under siste istida. Forskarane har også nytta DNA analyser for å sjå kor lang tid det er sidan ulike torskebestandar skilde lag, og dermed gjere vurderingar på kor mange stader torsken klarte seg under siste istida.

Gjeng vi 21000 år attende var Nordsjøen og store landområde her nord dekt av is. Faktisk låg isen sørover Skottland og nordlege delane av Irland. Truleg benda Golfstraumen av sørover langs kontinentalskråninga vest av Irland. Over Island, Grønland og langt sørover det Nord-Amerikanske fastlandet var det is. Truleg var Norskehavet dekt av is også.

For å lage ein økologisk nisjemodell tok forskarane utgangspunkt i kvar torsken held seg no. Den er fordelt på både sider av Nord – Atlanteren, i vest frå nordaustkysten av USA, nordover New Foundland, ved Grønland og Island, og frå Kanalen til Barentshavet i aust. Den gyt over botndjup ned til ca. 500 m, på seinvinteren - våren med gytetopp i april, i sjøtemperaturar frå 0° C til 9° C, for det meste i sjøtemperatur frå 3° C – 7° C. Forskarane utvikla så nisjemodellen ut frå desse premissane, og rekna seg fram til kvar torsken skulle vere no. Og fann relativt bra samsvar mellom modellresultata og realitetane i naturen.

Så rekna Ottersen & Co seg attende til siste istida for 21000 år sidan, og nytta nisjemodellen på dei hydrografiske tilhøva som då må ha rådd. Då kom dei til at torsken kan ha halde seg langs New Foundland i vest, frå Færøyane og sørover langs kontinentalskråninga av Irland til Biscaya. Modellen viser jamvel at torsken kan ha halde til i det nordaustlege området av Middelhavet, noko som truleg er ein artifakt (eller kanskje tok den seg ein sydentur!). Modellresultata viser at arealet som var tilgjengeleg for torsken (det nordaustelege området i Middelhavet ikkje medrekna) var berre 20 % av dei områda som torsken har til rådvelde no. Truleg var torskebestandane den gongen derfor tilsvarande mindre enn no. På denne tida var lodda også langt sør, og ikkje langt frå områda der torsken held seg. Svenske forskarar har gjort funn som viser at det har vore lodde i Nordsjøen for lenge sidan.

For å ta stilling til om torsken verkeleg kunne ha overlevd siste istida på både sider av Atlanterhavet nytta forskarane DNA analyser og estimerte kor lenge det er sidan dei ulike torskebestandane i Nord-Atlanteren skilde lag. Dei fann då at torskebestandane ved på vestsida skilde lag frå bestandane på austsida for mellom 80 – 200 millionar år før siste istida, og at dei derfor truleg har

overlevd på både sider av Nord-Atlanteren. Under istida før det, for 150 000 år sidan, fanst torskene truleg berre på aust sida av Nord – Atlanteren.

Studiar som Ottersen her er med å publisere fortel at torskene er ein hardfør art som toler store klimaendringar. Under siste istida hadde den truleg avgrensa område til rådvelde, og bestandane var truleg små. I tillegg til klimaendringa som kjem er torskene no utsett for høgt fiskepress, og forureiningar frå ulike kjelder. Korleis den klarer oppvarminga av Nord – Atlanteren som no kjem er derfor noko uvisst.

Korleis vil så klimaendringa påverke havtemperaturen der torskene lever no? Ekstrapolerer eller framskriv vi havtemperaturen i Barentshavet på Kola – snittet nord for Murmansk vil den stige frå om lag 4° C no til oppunder 6° C i 2080. Om 20 år slik eg er beden om å gjere greie for vil havtemperaturen i område vere som no, faktisk noko kaldare om ein tek omsyn til at havtemperaturen i nord til ein stor grad er styrt av langperiodiske svingingar som nok tilseier eit kaldare klima i åra som kjem. Men så vert det varmare igjen, og då kan det på grunn av klimaendringa raskt verte veldig mykje varmare!

Korleis vil torskene takle framtidig oppvarming av Nord – Atlanteren? Basert på gjennomgang av empiriske data om vekslingar i bestandsstorleikar for dei 22 større torskbestandane som finst på begge sider av Nord – Atlanteren, har den canadiske oseanografen Ken Drinkwater som arbeider hjå oss, plotta korleis oppvarming frå 1° C til 4° C i intervall på 1° C vil slå ut for desse bestandane. For bestandane i sør på begge sider av Nord-Atlanteren er det for varmt allereie, og ytterlegare auke vil føre til kollaps i bestandane. Temperaturauking på opptil 3° C frå tilhøva no vil vere ein føremon for dei fleste av dei nordlege bestandane på vestsida av Nord-Atlanteren. For dei sørlege bestandane på austsida av Nord-Atlanteren vil ytterlegare temperaturløysing verke negativt og føre til dels til kollaps i bestandane. For torskene i Barentshavet vil temperaturløysing på opptil 2° C vere ein føremon for bestanden, men den vil truleg klare seg om temperaturen aukar med 4° C over noverande. Vi veit lite om korleis så høg temperaturløysing vil slå ut på fordelinga av torskene i Barentshavet. Den vil truleg få eit langt større leverom, og gyte stadig lengre nordover kysten slik vi har sett den har gjort når vi har hatt varme periodar tidlegare. Men kor langt nord og aust den vil gå dersom Polhavet vert meir ope, og om den kjem til Lofoten for å gyte under slike tilhøve, det veit vi ikkje. Heller ikkje veit vi om vår nabo i aust då vil krevje ny fordeling av totalkvoten basert på at endringar i kva sone torskene høyrer til over tid, men det er grunn til å tru at slik spørsmål då kan verte aktuelle.

Kva så med den andre store fiskebestanden som fiskeria våre er tufta på, norsk vårgytande sild som no er attende på eit høgt bestandsnivå, og der det i desse dagar vert utøvd eit rikt fiskeri? Her har vi samla kunnskapen vår om korleis denne bestanden vandrar i ein animasjon, og vi vil gjennom denne animasjonen forsøke å framstille korleis framtidig temperaturløysing vil spele inn på vandringa til

bestanden. Animasjonen er basert på våre kunnskapar om vandringsmønsteret til NVG – sild, korleis den reagerer i møte med straum, temperaturfelt og fødefordeling. Vi veit at silda stoppar opp ved kaldfronten i Norskehavet ved temperatur $< 2^{\circ}\text{C}$, og det er også lagt inn at den stoppar opp når den finn føde. Animasjonen er laga av Rune Vabø i samarbeid med Geir Huse hos oss.

Animasjonen viser at NVG silda stoppar opp omtrent midt i Norskehavet i eit kaldt år før den vender attende til kysten av Nord – Noreg for å overvintre i september – oktober. I eit varmt år (2°C varmare) trekkjer silda heilt vest til Jan Mayen , nord-austover mot Svalbard, før den vender attende til kysten av Nord – Noreg for å overvintre på hausten. Desse animasjonane viser at vandringa til NVG i Norskehavet er nokså styrt av temperaturar, og at bestanden nyttar eit større område i varmare år. Det er derfor grunn til å tru at utbreiingsområde for NVG sild vert større ved eit varmare klima.

Det viser seg at animasjonen ikkje klare å framskrive eit endra overvintringsområde for bestanden, noko vi meiner kjem til å skje ved eit varmare havklima. Det vi i alle fall trur er at overvintringsområde bestanden har no utanfor Vesterålen er temmeleg labilt. Det ser jamvel ut til at bestanden driv av nordover etter at den har samla seg utanfor Vesterålen i oktober, og at gytevandringa vert tilsvarande lengre. Så det er grunn til å tru at det kjem eit skifte i overvintringsområde, men vi kan ikkje seie når eller kvar. Vi veit likevel at slike skifte kjem når store årsklassar kjem inn i den vaksne bestanden, det har vi prov for frå tidlegare. Så det er grunn til å tru at den vil overvintre utanfor Vesterålen enda nokre år.

Forvaltningsmessig vil endra geografisk utbreiing kunne bli ei stor utfordring for fiskeriforvaltninga. Den relativt stabile situasjonen vi nå har i TAC – fordelinga av dei store fiskebestandane med våre naboland vil kunne bli endra, men det er vel også ein viss praksis for at endringane skal være nokolunde omfattande og varige før det gjev grunnlag for ny TAC fordeling mellom nasjonane. Sjølv om vi har dokumenter betydeleg mengder makrell i vår havområde seinare åra er vel ikkje EU særleg interessert i å ta ein slik fordelingsdebatt på nytt, og vi forvaltar framleis seien på nasjonalt grunnlag sjølv om det etter kvart er dokumentert tidvise førekomstar i russisk sone i Barentshavet. Ei anna forvaltningsmessig utfordring vil truleg verte å kunne justere forvaltningsmålsetingane for fiske på bestandane etter kvart som produksjonsgrunnlaget for bestandane endrar seg som følgje av klimaendringa. Det krev at vi på forskarhald klarer å fange opp at produksjonsgrunnlaget for den einskilde bestanden endra seg, og også at vi klarer å regulere dei biologiske referansepunkta deretter. Så må vi saman med forvaltninga og næringa bli samde om justering av forvaltningsreglane slik at bestandane blir hausta på ein berekraftig og optimal måte sjølv om klima endrar seg noko. For mange av bestandane i Nordsjøen vil truleg klimaendringa bety eit lågare produksjonsgrunnlag fram i tid, mens produksjonsgrunnlaget for bestandane i Norskehavet og Barentshavet truleg vert betre. Nye arter som for eksempel ansjos om kan kome inn i våre havområde kan også bli forvaltningsmessig utfordrande.

Kva flåtestruktur må til for at dei norske fiskeria skal takle klimaendringa? Mykje som no dei nærmaste tiåra, men det må leggest vekt på tiltak for å redusere utsleppa av gassar som er grunnlaget for drivhuseffekten og dermed oppvarminga som endrar klimaet. Gjennom avgifter som f.eks for NO_x vil det bli utvikla og teke i bruk meir miljøvennlege framdriftsmaskineri, og det bør vurderast bruk av naturgass i staden for olje som energikjelde. Sidan dei viktigaste av dei store bestandane gyt nær land langs kysten vår, og truleg kjem til å gjere det i framtida også, vil det framleis vere grunnlag for ein differensiert flåte med små og store båtar som er så viktig for busetnaden og aktiviteten langs kysten vår. Avgifter og høgare oljeprisar gjer at eg tillet meg å tru at vi vil få ei omlegging i driftsformer vekk frå botntrål og over på passive reiskap som garn og line i torskefiskeria. Det som vert att av tråling vil hovudsakelig vere som partråling på store, tette konsentrasjonar som på kolmule i gytetida, og kanskje på torskefisk i avgrensa tidsperiodar som når den går i lodde nær land om våren. For å kunne fiske reke på ein lønnsam måte må vi finne fram til andre fiskemetodar enn i dag der det vert nytta svært tungt bruk og båtar med høgt drivstoffforbruk. Rekebestanden i Barentshavet og ved Svalbard toler hardare hausting enn no når vi fiskar ca. 30 000 tonn som i fjor. Korleis rekefisket skal kunne utøvast i framtida veit eg ikkje, det må innovativ, langsiktig innsats frå næringa og forskingsmiljøa til for å utvikle lønnsame alternativ til metoden vi har no.

For å førebu og utvikle fiskeria våre til å kunne operer under og samstundes medverke til å avgrense klimaendringa, er det naudsynt med målretta innsats frå dei fiskeriteknologiske forskingsmiljøa våre i samarbeid med næringa sjølv slik det no vert teke initiativ til. Noregs Fiskarlag har i brev til Fiskeridepartementet teke til ordet for eit slikt program i regi av Noregs Forskingsråd, og forskingsmiljøa, Havforskningsinstituttet inkludert, held no på å utforme innhaldet i programforslaget. Hovudelementa vil være tema for å

- Redusere fiskeflåten sitt bruk av energi og utslepp av CO₂, NO_x, og andre miljøskadelege stoff
- Botnpåverknad
- Identifisering og seleksjon av art og storleik
- Utilsikta døying
- Betre kvalitet og totalutnytting av fiskeråstoff
- Kvalitet/velferd/kundekrav

Noregs Fiskarlag gjer framlegg om at programmet bør ha eit omfang på om lag 40 millionar kr. årleg, og at det skal finansierast over Noregs Forskingsråd sine løyvingar frå Fiskeri- og kystdepartementet, og frå Fiskeri- og Havbruksnæringa sitt Forskingsfond. Programmet bør gjennomførast med såkalla KMB – prosjekt (kompetanseprosjekt med brukarmedverknad) for å sikre god samhandling mellom forskingsmiljøa og næringa, og samstundes god kvalitet og relevans på forskinga. Dette er eit av dei betre og mest framtidretta initiativa vi har sett på lenge, og vi vil medverke til å utvikle programforslaget på beste måte, og argumentere for at det vert realisert!

Betydelig og målretta nasjonal og internasjonal forskingsinnsats er heilt naudsynt om vi skal kunne framskaffe betre kunnskapar slik at vi skal kunne finne ut av endringane som kan kome i naturgrunnlaget for dei store fiskebestandane våre. I dette perspektivet er det ei glede at vi saman med dei andre store marine forskingsmiljøa her til lands i planlegginga av eit nytt stort isgåande forskingsfartøy, det første sidan Nansen's "Fram" og Amundsens "Maud" . Vi i Havforskningsinstituttet har fått leiinga av planlegginga av båten, og vi ser fram til å bli ein av dei store brukarane.

Eit viktig organisatorisk trekk for at fiskeria skal kunne medverke godt til å avgrense og tilpasse seg klimaendringa, er slik eg ser det, at Fiskeri- og kystdepartementet vert utvikla til å utgjere ein vesentleg del av eit framtidig havdepartement. Eit slik departement vil måtte bestå av delar av Fiskeri- og kystdepartementet, delar av Olje- og energidepartementet, og delar av Miljødepartementet. I arbeidet med forvaltningsplanane ser vi at fiskeri - interessene kjem i baksete i forhold til andre sektorinteresser og miljø. Og sjølv om vi vert bedne om, og sjølv sagt leverer, store delar av grunnlagsdokumenta for forvaltningsplanane, har vi ei relativt underordna rolle. For forvaltningsplana for Nordsjøen ser det jamvel ut å vere tenkt at vi skal levere data og kunnskap gjennom andre institutt. Slik eg ser det representerer fiskebestandane dei store fornybare naturressursane i havområda våre, dei vil klare seg sjølv om vårt kalde land vert varma noko opp, og vi må utvikle fiskeria deretter. Det vil derfor vere naturleg at desse naturressursane som er så viktig for landet vårt, vert forvalta med eit heilskapleg perspektiv der ansvaret er forankra i eit departement som evner å sjå dei ulike menneskelege aktivitetane på havet i samanheng. Vi ser at Fiskeri- og kystdepartementet no er på veg i den retninga, og det må vi medverke til.

Takk for meg!