



Projektnavn: Bæredygtig forvaltning af Kattegat-torsk; bedre viden om bestandskomponenter og migration

Projektperiode: 2016 – 2019

Projektdeltagere:

DTU Aqua (Jakob Hemmer Hansen, jhh@aqua.dtu.dk)
Danmarks Fiskeriforening Producent Organisation (DFPO)
De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)

Resume af projekt og forløb:

Projektets overordnede formål var at tilvejebringe ny information om blanding og migration af torskebestande i Kattegat for dermed at forbedre vidensgrundlag og bestandsvurdering for Kattegat-torsken, hvor bestandsvurderingen de seneste år har været udfordret af et misforhold mellem de opgjorte fangster og det, der estimeres at forsvinde fra bestanden. Særligt set i lyset af implementering af landingsforpligtelsen i Kattegat har det været afgørende med en retvisende bestandsvurdering for torsk i Kattegat, en bestand der risikerer at blive "choke-species" for andre fiskerier (ex. jomfruhummer) i området.

Udfordringerne for bestandsvurderingen for torsk i Kattegat kunne skyldes, at torsk vandrer mellem Kattegat og nabo-områder (ex. Nordsø/Skagerrak), og at torsk derfor kan forsvinde fra Kattegat. Uden viden om hvor mange torsk der forsvinder fra Kattegat på grund af migration, vil disse torsk fejlagtigt kunne opfattes som døde på grund af fiskeri. I projektet ønskede vi at benytte nye metoder til at undersøge migrationsmønstrene hos torsk i Kattegat med specifikt fokus på blanding af bestande og migration af torsk mellem Nordsøen og Kattegat. Resultaterne skulle forbedre vores forståelse for migration mellem nabo-områder og dermed skabe grundlaget for en mere retvisende metode til bestandsvurdering og dermed fiskeriets betydning for Kattegat-torsk.

Projektets resultater har bidraget direkte til rådgivning nationalt (ministerie) og internationalt (ICES) omkring forvaltning af torsk i Kattegat. Retvisende bestandsvurdering og biologisk rådgivning, der er baseret på solidt vidensgrundlag er nødvendigt input til fiskeriforvaltning for at fremme bæredygtigt fiskeri. Fiskeriforvaltning baseret på solidt videnskabeligt grundlag kan være med til at skabe stabile og konkurrencedygtige rammevilkår for fiskeriet i Kattegat. Resultaterne fra projektet, der viser en betydelig blanding af torsk af Kattegat- og Nordsø-oprindelse, bidrager med en forklaring på et misforhold mellem de opgjorte fangster og de mængder af torsk, der estimeres at forsvinde fra bestanden, som har forhindret en kvantitativ bestandsvurdering i de senere år. Disse informationer er afgørende for at der kan videreudvikles bestandsvurderingsmetoder, der kan tage højde for sammenblandingen af torskebestande, og udarbejdes den mest optimale løsning til fiskeriforvaltning i Kattegat, hvor torsk er bifangst i vigtige kommercielle fiskerier.

Arbejdet i projektet var organiseret i en række arbejdsplaner med følgende overordnede målsætninger og resultater.

Målsætning 1: Resumé af eksisterende viden

En grundig gennemgang af eksisterende viden i den videnskabelige litteratur samt rådgivningsrapporter, viste at der sandsynligvis findes en lokal bestand af torsk i Kattegat, samt at der med stor sandsynlighed også findes torsk af Nordsø-oprindelse i Kattegat, samt at torskene vandrer mellem Kattegat og Nordsøen. Det var dog - inden dette projekt - uvist, hvornår torsk fra Nordsøen vandrer ind i Kattegat, samt om og i givet fald hvornår Nordsøtorskerne vandrer tilbage til Nordsøen. Den detaljerede kortlægning af eksisterende viden blev benyttet til at designe strategien for prøveindsamlinger under målsætning 2, så der kunne opnås en høj kvalitet af de indsamlede data.

Målsætning 2: Prøveindsamling til mikrokemi og genetik

Vævsprøver til genetisk bestemmelse af torskens oprindelsesbestand samt øresten til mikrokemiske analyser til bestemmelse af fisken opholdssted på forskellige tidspunkter i livet blev indsamlet fra et stort antal torsk i Kattegat. For at sikre både rumlig og tidlig dækning samt indsamling af fisk fra flere aldersgrupper var et tæt samarbejde med svenske kolleger nødvendigt, så monitoringstogter i begge lande kunne udnyttes. Derudover benyttedes

indsamlinger via samarbejde med fiskere så også områder og tidspunkter, der ikke dækkedes af eksisterende togter kunne repræsenteres.

Målsætning 3: Analyse af variation i gydebestande i Kattegat og naboerområder (karakterisering af baseline)

En karakterisering af den genetiske variation i gydebestande danner grundlaget for at benytte den genetiske signatur hos fisk af ukendt oprindelse til at identificere oprindelsesbestand. I projektet benyttede vi 187 genetiske markører, som viste tydelige forskelle på gydefisk indsamlet i Nordsøen, Kattegat/Øresund/vestlige Østersø og østlige Østersø. De genetiske mønstre var så tydelige, at metoden kunne benyttes til at identificere oprindelsesbestand for enkeltfisk med høj statistisk sikkerhed. Derimod var forskellene mellem områderne Kattegat, Øresund og vestlige Østersø mindre tydelige med de anvendte metoder, hvorfor fisk fra gydeperioden i disse områder blev samlet i en "reporting group" for populationsidentifikation. Metoden kunne derfor benyttes til at identificere tilstedeværelsen af fisk af Nordsø-oprindelse i Kattegat med høj sikkerhed.

Grundlaget for at kunne analysere fisks herkomst og vandringsmønstre baseres på rumlige forskelle i koncentrationer af grundstoffer i miljøet, og at de grundstoffer indlejres i fiskens øresten. Området mellem Nordsøen og Østersøen er karakteriseret af store miljøforskelle, i særdeleshed en udpræget salinitetsgradient, som er relativt konstant hen over årstiderne og årene imellem. I marine miljøer er vandets strontiumindhold stort set konstant over hele verden, men i takt med at havvand bliver fortyndet, fortyndes også strontiumindholdet. Indholdet af strontium i øresten bliver derfor i hele verden brugt til analyse af fisks vandringsmønstre i områder med gradienter i salinitet. For at kunne kortlægge torskenes herkomst og vandringsmønstre udviklede vi derfor en kalibreringskurve mellem salinitet og ørestens strontiumindhold ved at kombinere data fra 1. literatur-baserede værdier fra et bredt spektrum af arter og geografiske områder, 2. eksisterende data af torskøresten fra Nordsøen, vestlige Østersø og østlige Østersø, og 3. data fra dette projekt.

Målsætning 4: Bestandsidentifikation og analyse af migrationsmønstre i Kattegat

Genetiske analyser af et stort antal torsk indsamlet i Kattegat viste en tydelig nord-syd gradient i blandingsforholdet mellem fisk af Nordsø- og Kattegat-oprindelse, med flest fisk af Nordsø-oprindelse i de nordligste dele af Kattegat. Derudover var der tydelige forskelle i blandingsforholdet mellem aldersgrupper, med flest Nordsøfisk blandt de yngste fisk og en gradvis reduktion i andelen af Nordsøfisk med fiskenes alder. Endelig var der tydelige forskelle mellem år, der synes at være drevet af et inflow af betydelige mængder af unge Nordsø-torsk i nogle år. Proportionen af disse blev gradvist mindre i takt med at kohorten blev ældre. Der var meget få gydende fisk af Nordsøoprindelse, og særligt de sydligste dele af Kattegat var domineret af gydefisk af lokal (Kattegat/Øresund/vestlige Østersø) oprindelse, hvilket indikerer at dette er kernen i udbredelsen af den lokale gydebestand i Kattegat.

De mikrokemiske analyser af torsk hvis oprindelse var blevet genetisk bestemt, viste at torsk af Nordsø oprindelse var blevet gydt i Nordsøen og kommet ind i Kattegat som larver eller juvenile fisk. Det må derfor formodes, at de blev ført med Jyllandsstrømmen og videre ind i Kattegat fra gydeområderne i Nordsøen. Af de voksne torsk i Kattegat er det kun et fåtal, der foretog vandring til Nordsøen for derefter at vende tilbage til Kattegat. I alderen 1-3 år drejede det sig om 1-5% af torsk med oprindelse i både Nordsøen og Kattegat. Siden der ikke er et udpræget sæsonmønster i de vandring, drejer det sig sandsynligvis om tilfældige vandring forbundet med fødesøgning snarere end en tilbagevendende gydevandring. I aldersgrupperne ældre end 3 år steg andelen af torsk der havde et Nordsø signal til >25%, og udelukkende i løbet af efterår/vinteren, hvilket formentlig skyldes gydemigrationer. Også ca 10% af Kattegat genotypen udviste i samme periode tegn på vandring ind i Skagerrak/Nordsø. En-fem procent af torsk med oprindelse i Kattegat havde desuden et signal, der tydede på, at de havde opholdt sig i den østlige Østersø flere måneder ad gangen.

Målsætning 5: Projektledelse, resultatsyntese og ekstern kommunikation

Projektets resultater blev præsenteret på ICES benchmark-mødet for Kattegat-torsken i 2017, hvor procedurer for fremtidige bestandsvurderings-metoder blev fastlagt. Resultaterne fra projektet var helt centrale ift at kunne fastslå, at torskene vandrer mellem Nordsøen og Kattegat. Derudover viste resultaterne, at Nordsøtorskene sandsynligvis kommer til Kattegat som helt unge fisk og at de senere vandrer tilbage til Nordsøen, eksempelvis når de skal gyde. Dynamikken af opblanding mellem de to bestande synes altså at være drevet af inflow af unge fisk af Nordsø-oprindelse. Derfor blev behovet for fremtidige data fokuseret på at skaffe tidsserier af unge fisk, følge kohorterne over tid samt at undersøge blanding i forskellige tidsperioder, så det er muligt at indarbejde migrationsmønstrene i bestandsvurderingen.

De helt nye mikrokemiske analyser af fiskenes øresten blev brugt til at få et billede af vandringsmønstrene for hver enkel fisk gennem hele livet fra fiskelarve til tidspunkt for fangst. De resultater underbygger det overordnede mønster af at Nordsøtorsk bliver født i Nordsøen, kommer ind i Kattegat i løbet af de første måneder i deres liv, og at de i stor udstrækning bliver i Kattegat indtil de i en alder af ca 4 år formentlig returnerer til Nordsøen for at blive der resten



af deres liv. Den unikke kombination af genetiske identifikation af bestandstilhørsforhold og kemisk analyse af øresten til identifikation af vandringsmønstre har bidraget med en betydelig forbedring af vores forståelse af blanding af bestande samt bestandes vandringsmønstre. Dette vil forbedre vidensgrundlaget og dermed bestandsvurderingen for torsken i Kattegat. En lignende tilgang vil kunne benyttes i fremtidige studier med fokus på sammenhængen mellem bestandene i Kattegat, Øresund og vestlige Østersø så en fuld forståelse og integreret bestandsvurdering og forvaltning af hele området kan opnås.

Data fra projektet indgik som en case i EMFF projektet om forbundne bestande (j.nr. 33113-B-15-003), der afrapporteredes i 2018.