

## Resultatrapport

Vitenskaplig innsamlet toktdata inngår som en viktig komponent i moderne overvåkning av fiskeriressursene. Særlig viktig er toktdata hvis de offisielle fiskeriavhengige fangstdataene er lite troverdige grunnet urapporterte endringer i fangsteffektivitet og tildels stor mørketall mht. fangstnivå og utslipp av uønsket fangst. Det er derfor en stor internasjonal interesse for å bruke toktdata i en enda større utrekning enn i dag i standard analytiske bestandsvurderinger. ACUCTA prosjektets målsetning sammenfaller med denne økte interessen, da hovedmålet i ACUCTA er å forbedre påliteligheten av de absolutte mengdeestimatene fra toktdata. Videre innebærer en fornuftig forvaltningsstrategi at risikonivåene ved ulike fangstuttak bør antydes i den biologiske rådgivningen. I den forbindelse er det nødvendig å kjenne til total usikkert i både tokt- og i de analytiske bestandsberegningene.

ACUCTA er en videreføring av NFR prosjektet 'Absolutt mengdemåling av fisk – beregning av usikkerhet (AMU)', og har undersøkt generaliteten i de statistiske modellene som ble utviklet i AMU for å beskrive og kompensere for unøyaktigheten og variansen observert i tidsserier av toktdata. Et sentralt problem i gjennomføring av tokt er at både trål og akustisk data ofte er døgnavhengige. Dette skyldes at fisk generelt har variable atferd gjennom døgnet pga. endringer i lysforhold, motivasjon, fødetilgang osv. Analyser av tokttidsserier av trål og akustikkdata fra norske og vestafrikanske farvann viser at estimert tetthet varierer med tid på døgnet og at effekten på bestandsestimatene kan variere mellom år. Det er mulig å justere for årseffekten, men slike justeringer må brukes med forsiktighet. En justeringsfunksjon er basert på parametere som også er estimerte med en viss usikkerhet. Statistiske modeller utviklet under ACUCTA har gjort det mulig å studere hvilke temporære og romlige variabler som kan påvirke målefeilene i estimert tetthet. Med denne metodikken har det blitt synliggjort at fangbarheten til torsk i Barentshavet kan avhenge av ytre forhold som temperatur og mengde fisk i nærområdene.

Den statistiske metodikken som har blitt utviklet i AMU og ACUCTA er nå blitt tilgjengelig for andre utenfor prosjektet ved at en brukervennlig applikasjon (DIVA) har blitt utviklet for å identifisere og kompensere for døgnvariasjon i toktdata. Denne programvaren fungerer under 'open source' programvaren R, som er et gratis og mye brukt statistikkprogram i ulike forskningsinstitutter og universiteter rundt omkring i verden. Allerede nå er det forskere i USA og Namibia som brukt DIVA til å analysere døgnvariasjon i sine toktdata.

Forskningsgruppen Observasjonsmetodikk på Havforskningsinstituttet i Bergen har vært hovedsetet for prosjektet og flesteparten av de involverte personene arbeider her. I tillegg har prosjektet delfinansiert utgifter til at Professor i statistikk Dag Tjøstheim fra Universitet i Bergen har vært tilgjengelig. Denne ekspertisen har sikret faglig kvalitet, samtidig som en solid kompetanseoverføring i statistikk har blitt overført til Forskningsgruppen. Et nært forhold til forskningsmiljøer i Namibia og Angola har bidratt til at disse miljøene har høstet erfaring og kunnskap fra gruppen og ACUCTA prosjektet. I denne sammenhengen er det verdt å nevne at Johannes Kathena fra Namibia gjennomførte sin M.Sc. oppgave med veiledning av stipendiaten Espen Johnsen som er finansiert av ACUCTA prosjektet. Samtidig har dette samarbeidet

gjort det mulig å teste ut etablerte statistiske modeller på toktdata fra vestafrikanske farvann.

Prosjektet som startet i våren i 2006 i all hovedsak fulgt planlagt tidsskjema, men grunnet mye bistandsrelaterte forskningsoppdrag i Angola, Pakistan og Namibia, og andre oppdrag i regi av Havforskningsinstituttet for stipendiaten har dette medført at doktorgradsavhandlingen har blitt tilsvarende utsatt. Det forventes at avhandlingen vil bli innlevert og forsvart i løpet våren 2007. Kompetansen for stipendiaten i praktisk toktarbeid, analytisk bestandsberegning, prosjektplanlegging m.m. har økt som et resultat av disse oppdragene, og dermed vil kunne forsvare den nevnte forsinkelsen. Ellers har prosjektet blitt gjennomført etter planen, og de mange vitenskaplige publikasjonene og utviklingen av det statistisk verktøyet DIVA er i overkant av hva som var målsetningen med ACUCTA prosjektet.

Som nevnt er det allerede etablerte brukere av DIVA, og denne fritt tilgjengelige programvaren vil gjøre de statistiske modellene utviklet i ACUCTA og AMU lett tilgjengelig for mange brukere. Særlig nyttig er det at DIVA er bygget opp rundt R programvaren som er så innarbeidet mange forskningsmiljøer. For fremtidige forskningsprosjekter anbefales det å bruke R som en plattform for formidling av statistiske modeller. Det er en stor fordel at alle kan laste ned og bruke programmet gratis, og at brukerne ikke er begrenset av kostbare lisenser for å ta applikasjoner i bruk.

I et langsiktig perspektiv vil modellverktøyet som er utviklet i prosjektet brukes til å forbedre dagens bestandsberegninger og dermed muliggjøre en bedre forvaltning. Et første steg på veien kan illustreres med et av resultatene produsert i ACUCTA; toktdesignet i Namibia kan gi et feilaktig bilde av mengdeforholdet mellom de ulike aldersgruppene i lysingbestanden ettersom det er sterke indikasjoner på at områder med småfisk oftere blir dekket på tidspunkt da fangbarheten er suboptimal. En slik skjevhet kan bidra til å feilberegne dødeligheten i bestanden, og kan gi ugunstige utslag i bestandsvurderingene. Fisket etter lysing er det viktigste fiskeriet i Namibia, og feilvurderinger i bestandsutviklingen kan dermed få store forvaltnings- og samfunnsmessige betydninger.

Forskningsgruppen Observasjonsmetodikk har fått i oppdrag fra Havforskningsinstituttet om å lage et toktprogram som tar hensyn til målefeil, og som skal integrere data fra trål, akustikk og hvis mulig Lidar til et enhetlig toktestimat. Toktprogrammet skal i hovedsak baseres på resultatene fra det strategiske instituttprogrammet 'Absolutt mengdemåling av fisk' (NFR prosjekt 143249/I10), men DIVA vil være en viktig modul i dette programmet, og minst like viktig vil de mer generelle erfaringene og resultatene fra ACUCTA være.

Tre artikler er publisert og syv publikasjoner i ACUCTA er sendt inn til vitenskapelige tidsskrifter med 'referee'. Det er realistisk å tro at et stort flertall av disse blir publisert i løpet av 2007 da flere allerede er blitt gjennomlest og akseptert hvis endringer gjøres. Hvis alle disse artiklene blir publisert vil prosjektet ha finansiert delvis eller i sin helhet ti vitenskapelige publikasjoner, og i tillegg ha bidratt til at Espen Johnsen i løpet av våren 2007 vil levere inn og forsvare sin avhandling. ACUCTA har også gitt grunnlag for at fem foredrag og fem posters har blitt formidlet ved bl.a. vitenskapelige konferanser.