

Roald Sætre

I de senere årene er det blitt stadig klarere at det er nødvendig å utvikle forvaltningsstrategier for våre havområder som tar hensyn til økosystemet som helhet – både de biologiske og de miljømessige forholdene. En nødvendig betingelse for dette er å ha et operativt system for overvåking og regelmessig tilstandsvurdering av havmiljøet. Havforskningsinstituttet var blant de første i verden innen dette området som i dag ofte kalles operasjonell oseanografi, med Jens Eggvin som initiativtaker og aktiv entreprenør.

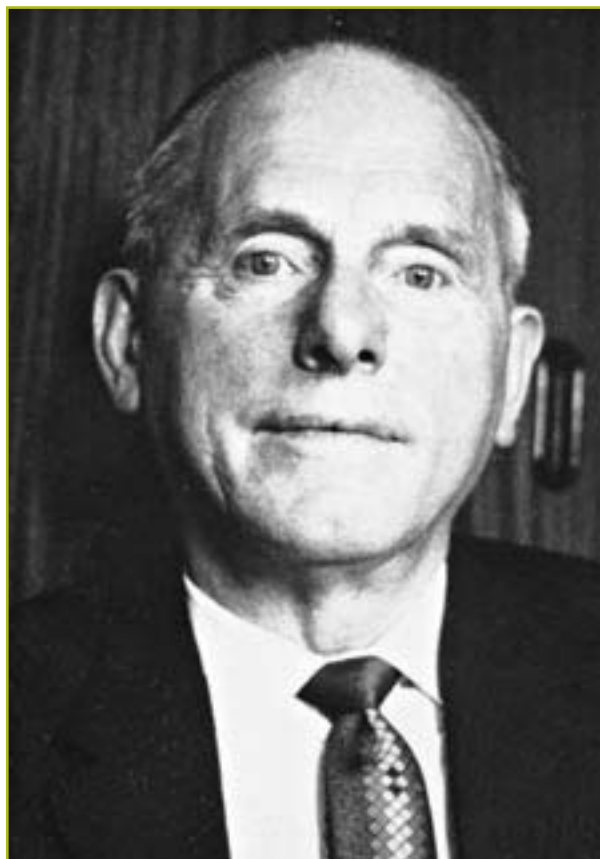
Operasjonell oseanografi

Jens K. Eggvin (1899-1989) ble ansatt på Havforskningsinstituttet i 1931 med ansvar for å bygge opp den fysiske oseanografien knyttet opp mot fiskeriforskning (Figur 7.6.1). Han var uten tvil sterkt inspirert av det klassiske storverket "The Norwegian Sea" som Bjørn Helland-Hansen og Fridtjof Nansen publiserte i 1909. I denne boken, som vel må sies å representere et paradigmesprang i oseanografien, demonstrerer forfatterne hvordan variasjoner i innstrømmingen av atlantisk vann til Norskehavet virker inn både på det atmosfæriske klimaet over Skandinavia og på biologiske variabler som vekst, fordeling og rekruttering hos viktige fiskebestander. De diskuterer også mulighetene for å gi klimavarsler; både for atmosfæren og for havet. Det ser ut for at ideene uttrykt i "The Norwegian Sea" utgjorde grunnlaget for Jens Eggvins videre arbeid ved Havforskningsinstituttet.

Eggvins kongstanke var at de fysiske-oseanografiske undersøkelser ved Havforskningsinstituttet skulle bidra til å forklare vandring og fordelingsmønstre til de viktigste fiskebestandene og danne grunnlaget for prognoser om utviklingen av fiskeriene. Han kalte dette fagfeltet "oseanografisk fiskeriforskning", og internasjonalt ble det senere hetende "Fisheries hydrography" eller "Fisheries oceanography". Eggvin begynte så å bruke begrepet "synoptisk oseanografi" etter mønster fra meteorologien. I dag er uttrykket "operasjonell oseanografi" blitt mer vanlig. Dette omfatter miljøovervåking, tilstandsvurdering og varsling. Enhver rutinemessig datainnsamling fra havet som resulterer i et regelmessig produkt, slik som tilstandsrapporter eller prognoser, er altså å betrakte som operasjonell oseanografi.

Det er naturlig å dele Eggvins aktiviteter innen dette fagfeltet i tre:

- Etableringen av et observasjonssystem tilpasset de fysiske fenomenene man ville studere.
- Å utarbeide årlige tilstandsrapporter for det marine miljøet og om spesielle oseanografiske begivenheter som kunne tenkes å virke inn på fiskeriene. (Den diagnostiske fasen).
- Studere muligheten for å varsle virkningen av miljøendringer og spesielle oseanografiske begivenheter på fiskeriene (Den prognostiske fasen).



Figur 7.6.1

Dr. Jens Eggvin (1899–1989). Leder av Havforskningsinstituttets avdeling for oseanografiske undersøkelser 1931–1969.

Dr. Jens Eggvin (1899–1989). Head of the Department of physical oceanography at the Institute of Marine Research in Bergen 1931–1969.

Observasjonssystemer

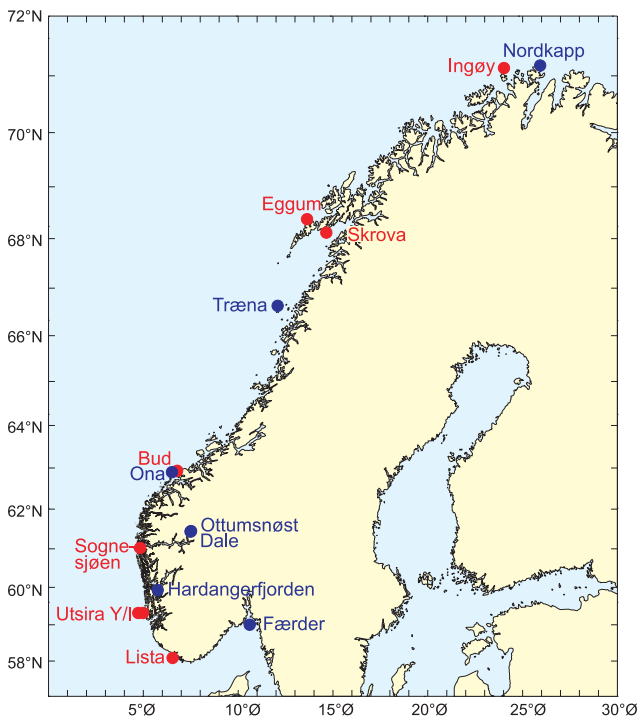
Fra 1935 og utover etablerte Eggvin et nettverk av faste oseanografiske stasjoner langs norskekysten (Figur 7.6.2). På disse stasjonene utførte lokale observatører flere ganger i måneden målinger av temperatur og saltholdighet i hele vannsøylen ned til bunn. De fleste av disse stasjonene er fortsatt i virksomhet. Havforskeren Oscar Sund tok i 1927 initiativet til regelmessig å få målt temperatur og saltholdighet i overflatelaget fra ruteskip på strekningene Stavanger–Rotterdam og Stavanger–Newcastle. I perioden 1935–1955 utvidet Eggvin dette observasjonsnettet betraktelig ved å inkludere en rekke nye skipsruter, både i Nordsjøen, i Nord-Atlanteren og langs norskekysten (Figur 7.6.3). Samtlige av disse skipsrutene ble utstyrt med sjøtermograf som kontinuerlig registrerer temperaturen i overflatelaget langs skipets kurs.

Tilstandsrapportering

Oseanografiske undersøkelser var en integrert del av Havforskningsinstituttets årlige undersøkelser i forbindelse med sesongfiskeriene etter torsk og sild. Eggvin begynte allerede tidlig på trettitallet å utarbeide årlige tilstandsrapporter over de fysiske forholdene på de viktigste fiskefeltene og fortsatte

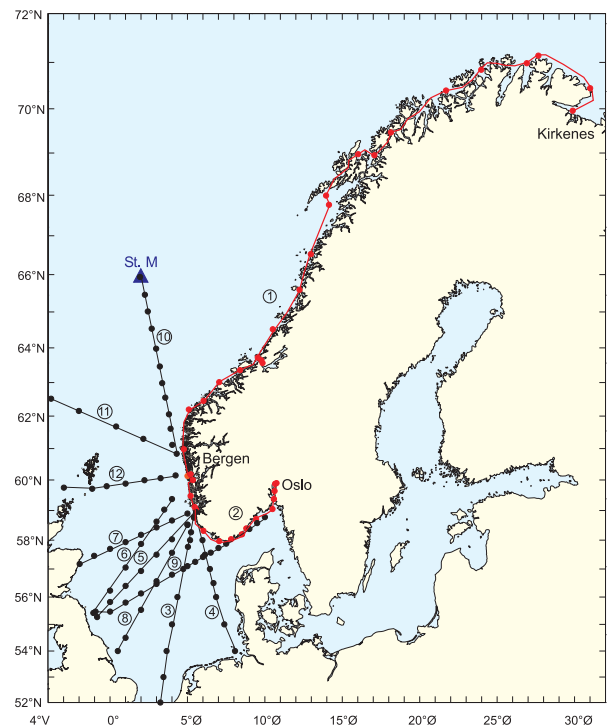
med dette inntil han ble pensjonert i 1969. I disse rapportene forsøker han å utforske hvordan de fysiske-oseanografiske forholdene virker inn på fordeling og tilgjengelighet av fisk.

Under det tradisjonelle Lofotfisket etter gyttetorsk hadde man tidlig blitt klar over en tilsynelatende sammenheng mellom fiskefordeling og temperatur. Torsken synes å foretrekke å være i det såkalte "overgangslaget" mellom det øvre og kalde kystvannet, og det varmere vannet av atlantisk opprinnelse hvor temperaturen lå mellom 4 og 6 °C. Både dybden og tykkelsen av overgangslaget kunne variere mye fra et år til et annet, og Figur 7.6.4 viser hvorledes dette virker inn på fiskeriene. Stort sett vil overgangslaget ligge dypt hvis høst og vinter er tørt og kaldt, og grunt i milde og våte sesonger. Varsler over beliggenheten til overgangslaget ville ha stor betydning for fiskerne fordi dette ville fortelle dem hvor dypt og hvor langt fra land torsken kunne finnes.



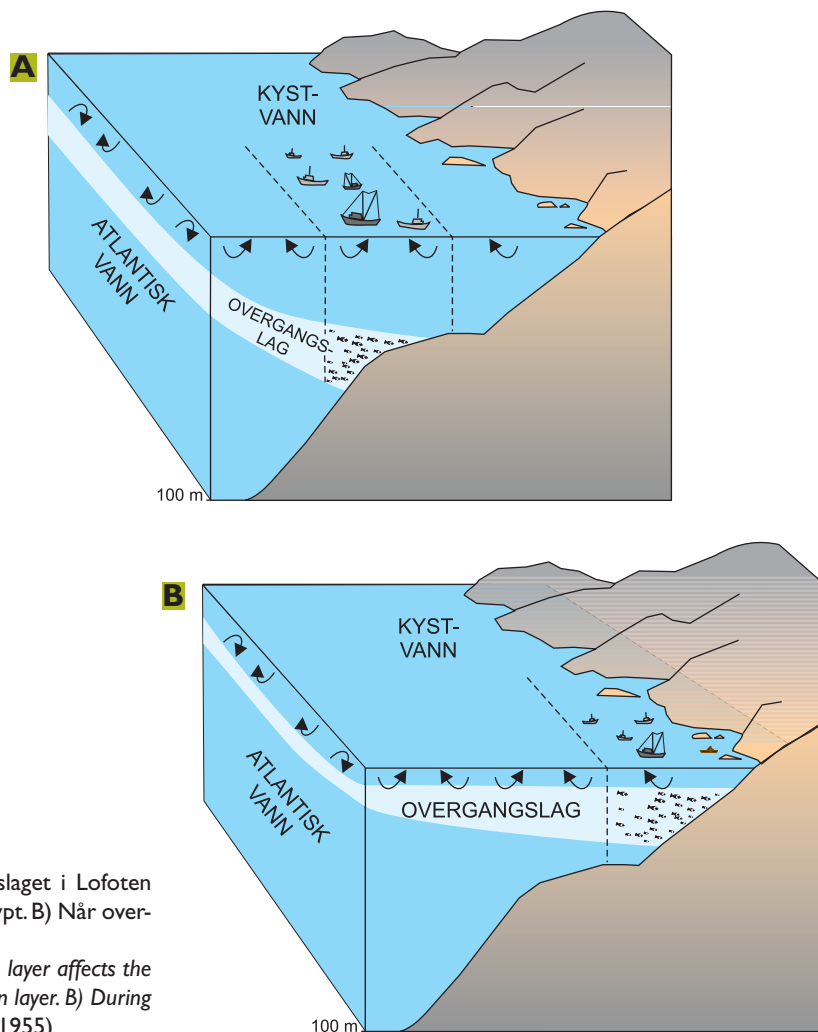
Figur 7.6.2

Lokaliseringen av de faste oseanografiske stasjonene langs norskekysten. Rød: Stasjoner som er operasjonelle. Blå: Nedlagte stasjoner. Location of the fixed hydrographic coastal stations. Red: Stations still in operation. Blue: Terminated stations.



Figur 7.6.3

Nettverket av norske overflateobservasjoner fra ruteskip. The Norwegian lines of surface observations by Ships of opportunity (SOO).



Figur 7.6.4

Skisse som viser hvorledes dybden av overgangslaget i Lofoten virker inn på fisket. A) Når overgangslaget ligger dypt. B) Når overgangslaget ligger grunt.

Conceptual picture of how the depth of the transition layer affects the fishery in the Lofoten area. A) During a deep transition layer. B) During a shallow transition layer. (Modified after Sverdrup, 1955)

Tidlig på våren er det et fiske etter umoden torsk som følger loddra inn til gytefeltet på Finnmarkskysten. Dette fisket foregår vanligvis i vann med en temperatur på 3 °C eller kaldere. Dette er en konsekvens av at loddas gytevandring i stor grad er styrt av temperaturen. Avhengig av hvorvidt det har vært stor eller liten innstrømning av varmt atlantisk vann til Barentshavet, vil 3 °C-isotermin kunne befinne seg langt øst på Kolakysten eller utenfor Vest-Finnmark, med tilsvarende variasjon i fiskeområde (Figur 7.6.5). For mindre båter med begrenset aksjonsradius, var slike variasjoner av stor betydning og bestemmende for gevinst eller tap i fiskeriet.

Eggvin beskriver også hvorledes ekstremt kalde vintrer kan virke inn på fiskeressursene. Vinteren 1937 skjedde det et frembrudd av kaldt vann fra Skagerrak nordover på Vestlandskysten. Blokkeringer og plutselige frembrudd i utstrømningen fra Skagerrak er først og fremst styrt av vindforholdene. Når de kalde vannmassene strømmet inn over fiskefeltene for sild utenfor Vestlandskysten, forsvant silda til dypere vann. Det kalde vannet var også et problem for brønnbåtene som fraktet levende fisk langs kysten. I 1940-årene hadde vi flere meget kalde vintrer, og Eggvin

har beskrevet hvorledes dette førte til fornying av bunn- og dypvann både på sokkelen, i fjordene og i Norskerenna. Det synes som slike store fysiske endringer hadde en klar effekt på fiskeriene som for eksempel på småsildfisket og på dybden av overgangslaget i Lofoten.

Varsler

Eggvins store visjon var å bli i stand til å gi varsler for utviklingen av fiskeriene og spesielt for utbredelse og fordeling av fisken. Hans første forsøk på slik varsling var under vårtorskfisket på Finnmarkskysten. Hypotesen hans var at fordelingen av fisk var avhengig av temperaturforholdene i overgangssonen mellom atlantisk vann og vann av arktisk opprinnelse utenfor Finnmarkskysten. Senere observasjoner synes å bekrefte dette. Observasjoner fra tokt og de faste hydrografiske stasjonene høsten 1938 viste en sterk atlantisk innstrømning til Barentshavet langs Finnmarkskysten. Basert på disse observasjonene ga Eggvin ut det første oseanografiske varslet i januar 1939 – to måneder før vårtorske-fisket startet. I dette sier han at under det kommende fisket vil det være nødvendig å gå langt nord og øst for å finne de riktige temperaturene, og at små båter derfor hadde liten sjanse for gode fangster. Dette første varslet slo godt til, og Eggvin

fortsatte å gi ut årlige varsler for utsiktene i dette fiskeriet i mange år fremover.

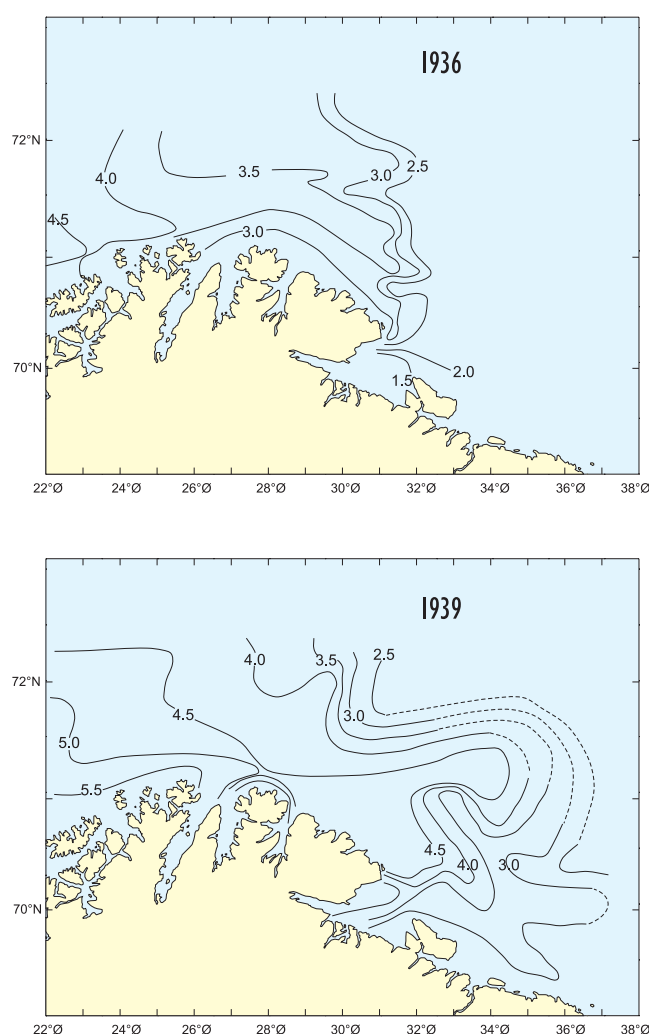
Det andre store fiskeriet med varslingspotensial var Lofotfisket (Figur 7.6.4). Dersom overgangslaget lå grunt, ville fisket være best i de mer beskyttede østlige deler av Lofoten, og derfor mer tilgjengelig for de små og delvis åpne båtene. Under en situasjon med et dypt overgangslag ville derimot fisket hovedsakelig finne sted på dypere vann, lengre fra land og i mer eksponerte farvann. I løpet av høst og tidlig vinter 1938/39 ble det klart at overgangslaget ville ligge grunt, og et varsel for det kommende fisket ble utarbeidet en måned før fisket startet. Varslet slo godt til, og Eggvin fortsatte med å gi en årlig prognose for beliggenheten av overgangslaget under Lofotfisket helt frem til han ble pensjonert i 1969. Det er ikke foretatt en skikkelig kvalitetvurdering av Eggvins varsler for Lofot- og Finnmarkfisket, men de ble satt stor pris på både av fiskerne og av fiskeindustrien.

Vinteren 1963 var uvanlig kald i Nordsjøen-området. Avkjølingen førte til en kald og tung vannmasse som dekket mestedelen av det grunne Nordsjøplatået. Basert på erfaringene fra den kalde vinteren 1947, varslet Eggvin at denne kalde vannmassen sannsynligvis ville strømme ned og erstatte dypvannet i Norskerenna, og at det ville ta relativt lang tid før temperaturforholdene igjen var normale. Også dette varslet slo til, og reduksjonen i temperatur i de dypere lag i Norskerenna hadde også biologiske effekter som på tilgjengeligheten og fordelingen av reker.

Eggvin arbeidet også iherdig internasjonalt, spesielt innen Det internasjonale råd for havforskning (ICES), for å vinne forståelse for viktigheten av det han kalte synoptisk oseanografi. Han tok initiativet til at denne organisasjonen i 1966 gjennomførte det første piloteksperimentet innen det som i dag kalles operasjonell oseanografi. Eksperimentet demonstrerte at det var mulig å utveksle og bearbeide oseanografiske observasjoner raskt, og derved få et tilnærmet sanntidsbilde av havets fysiske tilstand. En slik nå-tilstand vil være et helt nødvendig grunnlag for å kunne varsle fremtidige havtilstander. Dette pilotprosjektet ble ikke etterfulgt av andre internasjonale operasjonelle aktiviteter. Den viktigste årsaken til dette var sannsynligvis mangelen på interesse fra potensielle brukere av de produktene som kom ut fra prosjektet. Utviklingen i de senere årene innen instrumentering, metoder og datateknologi, og ønsket om en mer økologisk tilnærming til fiskeriforvaltningen, åpner nye muligheter for Eggvins visjon. Prosjektet The North Sea Ecological Pilot Project, som nå er under planlegging i regi av ICES, vil forhåpentlig demonstrere dette på en mer overbevisende måte.

Jens Eggvin var klart en pioner innen operasjonell oseanografi. Uheldigvis er mesteparten av hans arbeider innen dette feltet kun publisert på norsk. Han så tidlig nødvendigheten av å etablere observasjonssystemer og å gjennomføre regelmessige og rutinemessige langtidsobservasjoner, selv om slike aktiviteter gav liten vitenskapelig prestisje. Et resultat

av dette er at Norge har noen av de lengste oseanografiske tidsserier i verden. Tidlig i 1930-årene begynte Eggvin å utarbeide årlige statusrapporter over havmiljøet, noe som først i 80- og 90-årene ble allment ansett av internasjonale organisasjoner som viktige oppgaver. Utviklingen av større og bedre fiskebåter og nye fiskemetoder reduserte etter hvert betydningen for fiskerne av Eggvins spesielle varsler for utviklingen av fisket. Varsler for hvorledes havklimaet vil utvikle seg er derimot blitt et viktig bidrag til forvaltningen av våre havområder, og i 1994 tok Havforskningsinstituttet opp igjen arven etter Jens Eggvin og begynte å gi ut årlige empiriske havklimavarsler for det kommende året.



Figur 7.6.5
Bunntemperaturene utenfor Finnmarkskysten i 1936 og 1939. Bottom temperature off the coast of Finnmark, Northern Norway, during the spring of 1936 and 1939 (Eggvin, 1946).

Summary

Jens Eggvin (1899–1989) was employed at the Institute of Marine Research (IMR) in Bergen as head of its physical oceanographic activities in 1933. He followed a Norwegian tradition in relating the physical conditions of the ocean with fisheries. In 1935 he established several fixed hydrographic stations along the Norwegian coast and installed thermographs aboard several regular coastal steamers. Later this program was extended to include samples for salinity determination at fixed locations along the coast and also to include a number of shipping routes across the North Sea. Eggvin was also a pioneer in oceanographic forecasting. It

was early known that the cod in the Lofoten area preferred to spawn in the transition layer between the cold coastal water and the warmer water of Atlantic origin below. The temperature of the transition layer was between 4 and 6 °C and the depth of this layer showed great inter-annual variations. These variations influenced fisheries in several ways. Eggvin submitted in many years regular forecasts for the depth of the transition layer before the start of the fisheries. On Eggvin initiative the first ICES pilot project on synoptic oceanography was carried out during the period January–March 1966 with Norway as the lead country.