

4.1

På tokt ved polarfronten



Havfronter er smale områder med stor variasjon i temperatur og saltholdighet. De utgjør velfylte matfat for viktige kommersielle fiskebestander, og endringer i frontene kan raskt få økonomiske konsekvenser. Likevel er det utført få grundige studier på havfrontene.

Ken Drinkwater

ken.drinkwater@imr.no

Norges forskningsråd har finansiert prosjektet NESSAR (Norwegian component of the Ecosystem Studies of Subarctic and Arctic Regions) som en del av det internasjonale polaråret (IPY). Sentralt i NESSAR er feltundersøkelser på frontene som skiller varmt og salt atlantehavsvann fra kaldere, ferskere vann fra polarområdene i Barentshavet og Norskehavet.

Viktig matfat

Vi har lite kunnskap om disse delene av de arktiske havområdene. Frontene danner barrierer for utbredelsen av mange arter, og økosystemene på hver side av fronten er radikalt forskjellige. Etersom frontene er forholdsvis smale, er det enkelt å ta prøver fra både arktisk og atlantisk vann. Vi kan dermed sammenligne de to økosystemene og kartlegge forskjellene. Frontene er viktige matfat for flere kommersielle pelagiske fiskearter, f.eks. sild i Norskehavet og lodde i Barentshavet. Langperiodiske endringer (10 år og lengre) i utbredelsen av disse fiskeartene kan ha sammenheng med forflytninger i frontene. Slike endringer har fått store økonomiske konsekvenser for fiskerinæringen. Ved å studere frontene i to områder som ligger ti breddegrader fra hverandre, kan vi sammenligne hvilken effekt sollys og sjøis har på økosystemene rundt disse frontene.

Undervannsglidefly

Forskere fra NESSAR foretok feltundersøkelser i begge havområder i 2007 og 2008. De forsket på fysiske prosesser som blanding av vann, oppstrømning, konvergens og virvler som dannes ved fronten, og hvordan fysikken påvirker biologisk produksjon og artssammensetning i frontregionen. Det ble foretatt målinger av fysiske og kjemiske parametere, planteplankton, dyreplankton, bunnfauna (i Barentshavet) og fisk. En rekke konvensjonelle og nyutviklede havforskningsinstrumenter ble tatt i bruk. Blant de nye måleinstrumentene er autonome glidere. Gliderne beveger seg

horisontalt gjennom vannet samtidig som de går opp og ned til bestemte dybder. Med jevne mellomrom kommer de til overflaten for å sende ut data og motta nye instruksjoner via satellittforbindelse. Gliderne er utstyrt med følere for temperatur, saltholdighet og fluorescens. Fluorescensmålingene viser hvor mye planteplankton det er i vannet. Forskerne benyttet seg også av en turbulensmåler. Den måler mindre endringer i temperatur og hastighet og gir dermed signaler om blandet vann. En optisk plankton-teller målte størrelsen på og antall plankton i vannet. I tillegg ble det brukt tradisjonell hov for å bestemme planktonartene.



Den selvgående glideren (gult instrument), brukt til detaljerte undersøkelser av fysiske og biologiske egenskaper ved fronten.

The autonomous glider (the yellow instrument), used to investigate the physical and certain biological characteristics of the fronts.

Svært smal front i Norskehavet

I juni 2007 ble det foretatt undersøkelser i Norskehavet rett øst for Jan Mayen-ryggen, sør for selve øya. Da ble det observert en svært smal front i forhold til både saltholdighet og temperatur. Den strakte seg vertikalt fra ca. 50 meter til over 300 meters dyp med arktisk vann mot vest og atlantisk vann mot øst. I de øverste 50 meterne av vannsøylen var saltholdigheten på den arktiske siden relativt lav, noe som antyder at vannet var dannet av smeltet sjøis. Det var små temperaturendringer horisontalt i vannet nær overflaten, og fronten var dominert av forskjeller i saltholdighet. Nær overflaten lå fronten ca. 10 km lenger øst enn den dype fronten. Data fra gliderne har gitt unike data over detaljstrukturen i frontområdet, og vil bidra til bedre å forstå hvordan økosystemet fungerer. Overraskende var konsentrasjonen av planteplankton størst nær overflaten på det atlantiske vannet og lavest ved fronten, mens forekomsten av dyreplankton var størst i arktisk vann. Voksen sild, observert med ekkolodd, forekom stort sett bare i atlantisk vann. De fantes også nær fronten, men krysset sjelden over i arktisk vann. Mageinnholdet til sild fisket med trål ble analysert. Når mageinnholdet sammenlignes med dyreplanktonprøver kan vi få svar på hvor silden fant mat.

I juni 2008 reiste vi tilbake, ca. en uke tidligere enn året før. Fronten var mer diffus og mer horisontalt spredt. Nær overflaten lå vannet med lav saltholdighet vest for fronten, i stedet for øst som i 2007. Konsentrasjonene av planteplankton ved fronten var igjen svært lave i selve fronten. Til forskjell fra i 2007 fant vi de høyeste nivåene i arktisk vann, mens konsentrasjonene i atlantisk vann var lave. Forskjellen i planteplanktonforekomst mellom de to årene kan være forårsaket av at prøvene ble tatt tidligere på året i 2008 (ca. 1–2 ukers forskjell).

Ung lodde ved fronten

I Barentshavet i august 2007 ble mesteparten av prøvene tatt på Storbanken, der vi fant en front som skiller atlantisk vann fra polarvann langs sørvestsiden av banken. Lignende prøvetaking som i Norskehavet viste en front på 50 meters dyp, med store horisontale forskjeller i temperatur og saltholdighet. Som i Norskehavet var det også et lag med overflatevann med lav saltholdighet på toppen av det arktiske vannet, som man antar var dannet av smeltet sjøis. Også i Barentshavet ble det funnet lave konsentrasjoner av fluorescens i selve fronten, med de høyeste nivåene nær overflaten i det atlantiske vannet. Når det gjaldt dyreplanktonet, målt med den optiske plankton telleren, var det høyest forekomst av det minste dyreplanktonet



FF Johan Hjort ved fronten i Norskehavet sør for Jan Mayen.

The research vessel, the Johan Hjort, was used in 2008 to conduct the field studies on the front in the Norwegian Sea.



En trål full av sild - til undersøkelser av mageinnhold - tatt nær fronten i Norskehavet i 2007. *A fishing trawl full of herring taken near the front in the Norwegian Sea during 2007. The herring were used for diet studies to determine what they were feeding on.*

(250–600 μm) i selve fronten, med gradvis større dyreplankton jo lengre bort man kom fra fronten mot arktisk vann. Det største dyreplanktonet (1,5–2 mm) ble funnet øverst på banken i det kalde arktiske vannet. Et interessant funn var at den minste og yngste lodda oppholdt seg ved fronten, mens den største og eldste ble funnet på toppen av banken. Hvorvidt dette hadde med maten å gjøre, får vi vite når mageanalysene (kostholdet) blir klare.

I 2008 reiste vi tilbake til samme område, men denne gangen på våren for å undersøke forskjeller ved fronten fra vår til sommer. På grunn av sjøis kom vi imidlertid aldri fram til fronten på Storbanken. Vi flyttet derfor feltarbeidet til Hopenbanken, der vi fant tegn på høy produksjon i det nydannede vannet med lav saltholdighet, fra smeltet sjøis. En temperatur- og saltholdighetsfront ble observert langs kanten av banken. Det var lite lodde, kanskje fordi det var for tidlig på året.

Bearbeiding og analyse av innsamlede data er under arbeid, og dataene skal sammenstilles for å gi oss bedre forståelse av de fysiske og økologiske prosessene og hvordan de henger sammen.

Investigating the Arctic Front during IPY

Oceanic fronts are narrow regions characterized by large horizontal changes in temperature and salinity. As part of the International Polar Year (IPY), the Research Council of Norway funded project NESSAR (Norwegian component of the Ecosystem Studies of Subarctic and Arctic Regions) focused its fieldwork on the fronts separating colder, fresher waters of Arctic origin from warmer, saltier Atlantic waters in both the Barents and Nordic seas. These fronts form barriers to the distribution of many marine organisms resulting in quite different ecosystems on either side of the fronts. Since the across-front horizontal scales are relatively narrow, sampling can easily be carried on in both Arctic and Atlantic water, thereby allowing us to obtain data to compare and contrast these two ecosystems. The fronts are important feeding

areas for several commercial pelagic fish species, e.g. herring in the Norwegian Sea and capelin in the Barents Sea. Observed distributional shifts of these species over decadal and longer time periods appear related to movements of the frontal position, shifts that had important economic consequences. Finally, studying the front in two different regions separated by 10 degrees of latitude will allow us to compare and contrast the effects of differences in seasonal light levels and sea ice on ecological processes on these fronts. Processing and analyses of the data are underway and combined to produce improved understanding of the physical and ecological processes and how they are linked. Such understanding will help to determine what may happen under a human-induced global warming.

I 2008 forhindret tykk is planlagte frontstudier ved Storbanken i Barentshavet.
Heavy ice in the Barents Sea during 2008 prevented the planned investigations of the front on Storbanken.

