

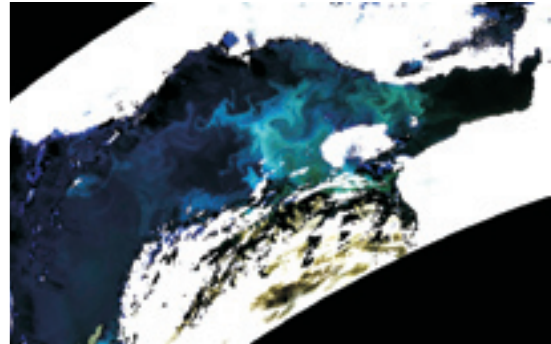
Helge Sagen og Padmini Dalpadado

CoastWatch er et ESA-prosjekt (European Space Agency), og en del av det større prosjektet Global Monitoring for Environment and Security (GMES). CoastWatch er det elementet innen GMES som fokuserer på miljøforvaltning og overvåking av kystområder. Koordineringen av prosjektet utføres av institusjonen EADS Systems & Defence Electronics i Frankrike. Prosjektet startet opp i 2003 og avsluttes foreløpig i 2004, men målet er at det skal kunne videreføres til 2010.

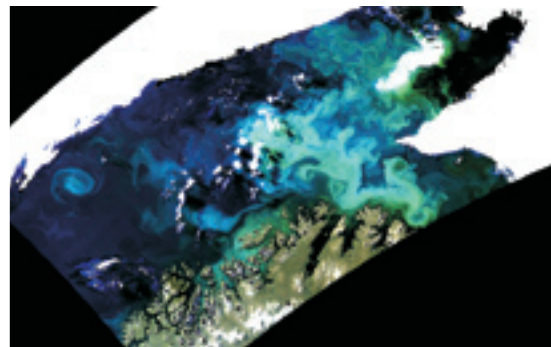
Vår oppgave innen prosjektet er å oppdage endringer i kystområdene ved å benytte satellittbaserte sensorer med høy oppløsning. Havforskningsinstituttet vil benytte bildedata fra satellitter for å overvåke endringer i strømmer og sjøens overflatetemperatur, primærproduksjon og isdekking. Flere forskningsgrupper med ansvar for ulike områder (Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen) er involvert som sluttbrukere i prosjektet. Disse gruppene er interesserte i å benytte satellittinformasjon som tilleggsmateriale i sine forskningsaktiviteter. En nøkkeloppgave i prosjektet er å visualisere innsamlet informasjon fra de høyoppløselige satellittsensorene og data fra forskningsfartøyer, gjennom bruk av Geografisk Informasjonssystem (GIS). Informasjon fra MERIS (ESA-ENVISAT-satellitten) i sann tid eller nær sann tid blir prosessert ved firmaet Analytical and Computational Research, Inc. (ACRI) i Frankrike og overføres deretter til Havforskningsinstituttet.

Den melkeaktige turkise fargen av havoverflaten i Barentshavet, som ble observert i en rekke bilder fra ENVISAT MERIS i juli 2003, skyldtes en oppblomstring av kalkflagellaten *Emiliana huxleyi* (Figur 7.8.1). Figur 7.8.2 viser klorofyllkonsentrasjoner i Barentshavet 19. juli, beregnet på grunnlag av Figur 7.8.1C. ACRI benytter egne algoritmer for å beregne klorofyllmengder basert på satellittdata. *Emiliana huxleyi* er en mikro-skopisk alge (2–10 micrometer), og hver celle er altfor liten til å bli sett med det nakne øye. Cellene er dekket med små kalsiumskjell, og oppblomstringer med store konsentrasjoner av algen er derfor synlig som flekker med en melkeaktig turkis farge av havoverflaten. Fra 1965 har Havforskningsinstituttet gjennomført årlige tokt i august–september. De siste årene (2001–2003) har forskerne observert at oppblomstringer av *E. huxleyi* har dekket store deler av de isfrie områdene i Barentshavet. På et av instituttets tokter i juli 2003 ble det tatt prøver av algen. Disse ble sendt til dr. Toby Tyrrell, Southampton Oceanography Centre, England, som slo fast

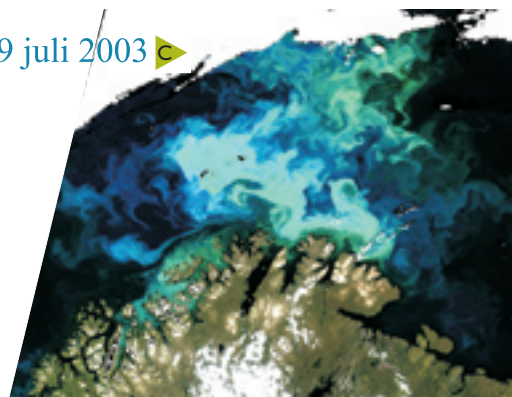
11 juli 2003 **A**



18 juli 2003 **B**



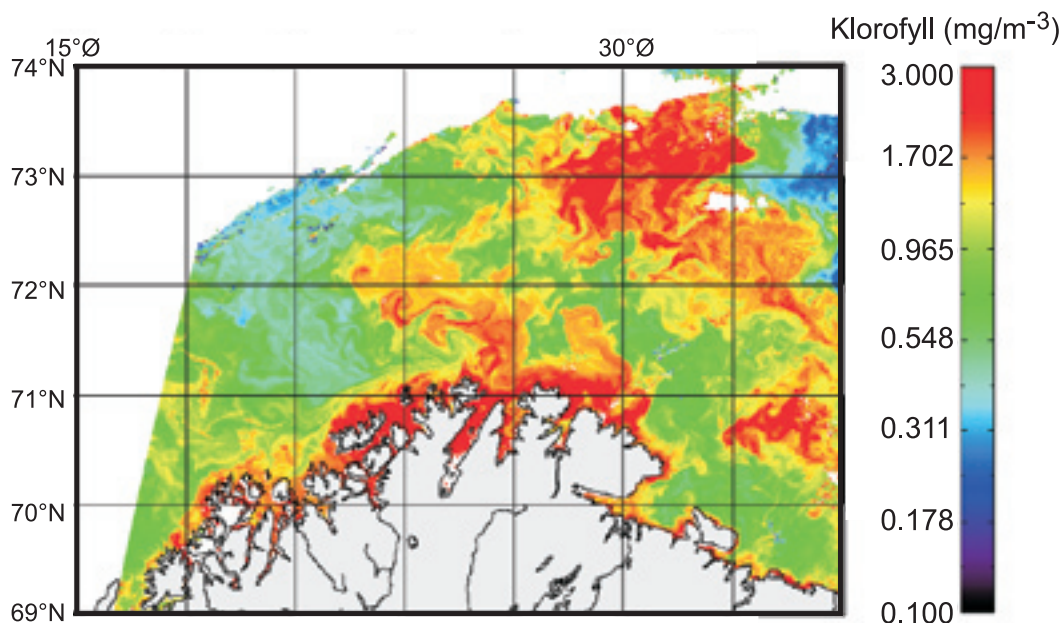
19 juli 2003 **C**



Figur 7.8.1

ESA ENVISAT/MERIS-bilder prosessert ved ACRI viser lyst turkise flekker (*E. huxleyi*-oppblomstringer) som dekker store deler av Barentshavet: A. 11. juli 2003, B. 18. juli 2003 og C. 19. juli 2003.

ESA ENVISAT/MERIS photos processed by ACRI show bright turquoise patches of *E. huxleyi* covering large parts of the Barents Sea at: A. 11 July 2003, B. 18 July 2003 and C. 19 July 2003.



Figur 7.8.2

Klorofyllkonsentrasjoner (mg m^{-3}) under oppblomstringen av *E. huxleyi*, beregnet fra bildet i Figur 1.C.

The figure shows the amount of chlorophyll per mg m^{-3} during the *E. huxleyi* bloom, based on information from the image in Figure 1.C.

at det var *E. huxleyi*. Undersøkelsene viste at det var mye løse kalkskjell i prøvene, noe som tyder på at mange celler hadde gått i oppløsning og at oppblomstringen nærmet seg slutten. Det er mulig at det nærmest hvite området i midten av Barentshavet med relativt lave klorofyllverdier (Figur 7.8.1C) skyldes at det her er et høyt innhold av slike løse kalkskjell i sjøen.

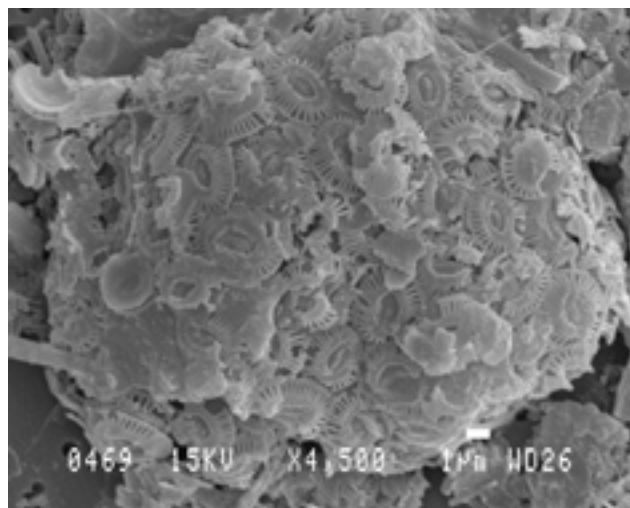
Det har tidligere ikke vært vanlig å finne denne algen i Barentshavet, selv om den ikke er uvanlig i norske fjorder. I perioden 2001–2003 har temperaturene i Barentshavet vært uvanlig høye, sannsynligvis pga. en økt transport av atlantehavsvann fra Norskehavet inn i Barentshavet. Det synes som om *E. huxleyi* har mulighet til å formere seg i stort antall ved disse hydrografiske betingelsene, og at den dermed kan betraktes som en indikator på endrede klimaforhold i Barentshavet.

Krill er små rekeliknende krepsdyr som lever av planteplankton og dyreplankton. Elektronmikroskopstudier av mageinnholdet til nordlig krill (Figur 7.8.3) viser at de spiser store mengder *Emiliania huxleyi*. Det ville være interessant å undersøke om denne endringen i algesammensetningen har betydning for de høyere trofiske nivåene.

Summary

The milky turquoise colored nature observed in a series of ENVISAT MERIS images during July 2003 from the Barents Sea reflects the blooming of *Emiliania huxleyi*. In the recent years (2001–2003), scientists have observed *E. huxleyi* blooms covering large areas of the open waters of the Barents Sea. The alga is not commonly found in the Barents

Sea, though it is not uncommon in Norwegian fjords. During 2001–2003, temperatures in the Barents Sea have been exceptionally high, probably due to the increase in inflow of Atlantic water from the Norwegian Sea into the Barents Sea. It seems that the *E. huxleyi* has the capacity to expand in large numbers in such water conditions and thus can be regarded as an indicator of changing climatic conditions in the Barents Sea.



Figur 7.8.3

Elektronmikroskopfotografier av *E. huxleyi* fra mageinnholdet i nordlig krill, *Thysanoessa inermis*. (Foto: Padmini Dalpadado og Gerry Nash)
Electron microscope photo of *E. huxleyi* from stomach content of northern krill, *Thysanoessa inermis*. (Photo: Padmini Dalpadado and Gerry Nash)