

4.6

Det internasjonale polaråret 2007–2008

Det internasjonale polaråret (IPY) er en stor begivenhet for all forskning som har tilknytning til polarstrøkene, inklusiv den globale klimaforskningen. 50 år er gått siden forrige gang, og nå har et nytt polarår nettopp startet. En betydelig norsk innsats er planlagt, og Havforskningsinstituttet er involvert både i nord og i sør.

Harald Loeng

harald.loeng@imr.no

Svein A. Iversen

svein.iversen@imr.no

Knut Yngve Børsheim

knut.yngve.boersheim@imr.no

Polarområdene krever spesiell og kostbar logistikk, og innsamlingen av data bærer fremdeles preg av ekspedisjonsvirksomhet. Gjennom polaråret tar det internasjonale forskermiljøet et krafttak for å bringe polarforskningen nye steg framover gjennom en felles, koordinert, tverrfaglig innsats i en toårsperiode, fra 1. mars 2007 til 1. mars 2009.

IPY omfatter både Arktis og Antarktis. En intensiv periode med tverrfaglig forskning vil samle inn store mengder data som skal hjelpe oss til bedre forståelse av de mange uløste gåtene som er knyttet til disse områdene. Norge har gjennom Norges forskningsråd øremerket mer enn 300 mill. kroner til forskning knyttet til IPY. I tillegg kommer midler via andre nasjonale forskningsprogrammer. I alt har 26 prosjekter fått IPY-midler, men inkluderer man andre relevante aktiviteter, blir antallet større. Norge er det eneste landet som har territoriale krav både i nord og sør. Derfor er det viktig for Norge å markere seg som en stor polarnasjon gjennom sin deltagelse i IPY 2007–2008.

Referansepunkter for fortid og framtid

Hovedformålet med IPY er å øke den vitenskapelige innsikten om polare forhold og de fundamentale fysiske, kjemiske, geologiske og biologiske prosessene i jord, vannmasser, is og atmosfære; samt deres sammenheng og virkning på tilsvarende globale prosesser. Med utgangspunkt i dagens miljøforhold, skal det utføres omfattende målinger for å etablere et 2007–

2008-basisnivå som referanse for miljøutviklingen i fortid og framtid. Tidligere tiders klima og miljø skal også kartlegges for å forstå årsakene til naturlige variasjoner og for å kunne forutsi framtidige utviklingstrekk. Denne kunnskapen er også et utgangspunkt for å studere samspillet og vekselvirkningene mellom polarområdene og resten av kloden. Fordi polene er dekket av is, har vi mangelfull kunnskap om forholdene under isen. Kjennskap til geologiske forhold og ressurser, egenskapene til de polare økosystemene og hvordan ressursutnyttelse kan påvirke biodiversitet og sosiale forhold, er eksempler på dette. Derfor er det å bryte slike kunnskapsbarrierer svært viktig. Polaråret tar også for seg den menneskelige dimensjonen, med vekt på hvordan naturforholdene påvirker kulturell, historisk og sosial utvikling samt dens bidrag til det globale kulturelle mangfoldet.

Den konsentrerte feltinnsatsen i 2007–2008 vil gjøre det mulig å bruke observasjonsstasjoner, forskningsplattformer, utstyr og annen infrastruktur også etter selve polaråret. På denne måten kan man oppnå et vedvarende forskningsmessig ettermæle av forbedret internasjonalt samarbeid bygd på samme lest som polaråret. Dagens fagmiljøer domineres av eldre forskere og forskningsledere. Det er derfor et sentralt mål at IPY skal legge grunnlaget for en ny generasjon polarforskere med like utfordringer og muligheter for begge kjønn. Det tas også sikte på en omfattende utadrettet virksomhet mot allmennheten, spesielt mot skoleungdom. Erfaringene fra tilsvarende programmer i forbindelse med store rom- og dyphavsprosjekter har vist nytteverdien av slike tiltak.

Nasjonal komité

Norges forskningsråd har i nylig vedtatt relativt ambisiøse femårsplaner for forsk-



Foto: K.A. Børsheim

ningsinnsatsen både i Arktis og Antarktis. Begge planene legger opp til en kombinasjon av nasjonale initiativ og internasjonalt samarbeid. Tematisk, geografisk og logistisk samsvarer de norske planene med utfordringene som ligger til grunn for den internasjonale forskningsplanen for IPY. En stor norsk satsing gjennom IPY er derfor et viktig bidrag for å nå Forskningsrådets mål. Dette er årsaken til at Forskningsrådet i samarbeid med Det norske videnskapsakademi har nedsatt en nasjonal IPY-komité for å koordinere den norske innsatsen. Komiteen jobber nært opp til den internasjonale komiteen, som har en norsk representant. For å hjelpe til med koordinering av logistikk, data og observasjoner er det etablert egne undergrupper. I tillegg er det fra norsk side anvendt ca. 20 mill. kroner til formidling og undervisning.

Undersøkelser av krill og det pelagiske økosystemet i Sørishavet

Norge er i ferd med å bli en betydelig aktør både i fisket etter tannfisk og ikke minst etter krill i Sørishavet. Under IPY planlegger derfor Havforskningsinstituttet å delta i studiene av krill og det pelagiske økosystemet i Sørishavet som koordineres av Convention on the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, CCAMLR (uttales kammelar).

Krillfisket foregår i det nordvestlige hjørnet av Sørishavet i området 48.1 og 48.2 (Figur 4.6.1). I de siste tre sesongene har det norske fartøyet "Frøyanes" deltatt i forsøksfiske etter tannfisk i Rosshavet, og "Saga Sea" deltok i siste sesong i krillfisket. Også i inneværende sesong fisker de samme fartøyene tannfisk og krill. I tillegg er nok et norsk rederi meldt på i krillfisket, men deres fartøy blir nok ikke klart før mot slutten av sesongen. Disse to fartøyene vil etter hvert fiske til sammen 200 000 tonn krill per år. Norge synes dermed å bli en betydelig aktør i krillfisket, som siden 1993 har ligget på 100 000–130 000 tonn.

Stor usikkerhet om krillbestanden

I 2000 gjennomførte CCAMLR, som forvalter fiskeriene i Sørishavet, en akustisk måling av krillbestanden i områdene 48.1–4. Basert på denne målingen er det satt en kvote på til sammen 4 millioner tonn i denne delen av Sørishavet. For å sikre at fisket ikke skal konkurrere med

de artene av fisk, fugl og sjøpattedyr som lever av krill, skal fisket spres ut i mindre underområder. Inndelingen av slike små forvaltningsområder skal bl.a. baseres på kunnskap om lokale fordelinger og mengde av både krillen og predatorene. Dette er et stort stykke arbeid som det vil ta tid å ferdigstille. Inntil dette systemet er på plass, er totalfangst begrenset til 620 000 tonn. Bortsett fra undersøkelsen i 2000 har krill bare vært studert i begrensede områder, og det råder stor usikkerhet om hvordan krillbestanden utvikler seg. Noen studier viser at bestanden er nedadgående, mens andre tyder på at den har holdt seg på et jevnt nivå over lang tid.

For å bote på dette ville CCAMLR organisere en ny stor krillmåling i Sørishavet under IPY i 2007/08. Men under konvensjonens årsmøte i november 2006 viste det seg at bare ett land, Peru, med sikkerhet ville delta. CCAMLR bestemte da at undersøkelser som blant annet har krill på programmet, skal kartlegge fordeling og mengde av krill som et biprodukt. Foruten Peru vil India, Italia, New Zealand, eventuelt Norge og dessuten flere av deltakerne i programmet Census of Antarctic Marine Life (CAML) delta i disse undersøkelsene.

Norske planer

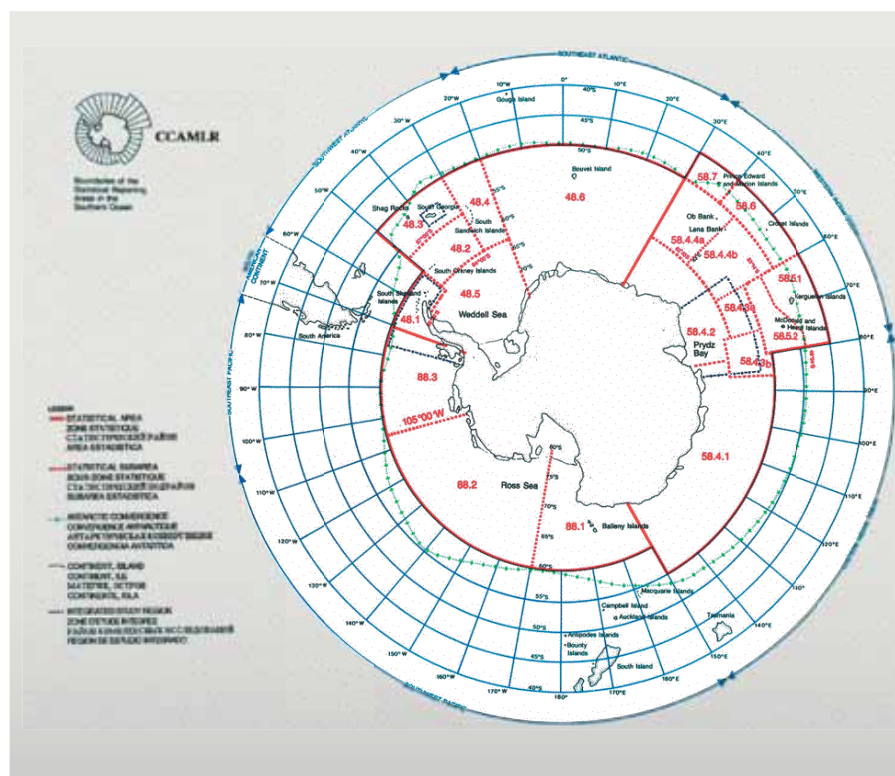
Siden Norge er i ferd med å bygge seg opp som en betydelig krillfiskenasjon, er det viktig å øke kunnskapen både nasjonalt og internasjonalt om det pelagiske økosystemet i Antarktis. Modelleringsarbeid har vist at krillmengden sannsynligvis er

langt større enn det beregningene fra 2000 viser. For å kvalitetssikre en ny måling er det viktig at krillens ekkoevne undersøkes nøye. Havforskningsinstituttets fartøy "G.O. Sars" er svært godt utstyrt for denne type undersøkelser. Instituttet planlegger undersøkelser i Bouvetøy-området fra desember 2007 til februar 2008. Det er aldri før gjort systematiske studier av verken det pelagiske økosystemet eller evaluering av de marine ressursene i dette området.

I Sørishavet foregår det i dag fiskerier etter krill, tannfisk og makrell-isfisk. Sistnevnte er ideell til akustisk mengdemåling med ekkolodd, men også for denne arten er det mangelfulle kunnskaper om ekkoevnen. Derfor vil også fordeling, ekkoevne, biologi og mengde av makrell-isfisk studeres under det planlagte norske toktet.

De norske undersøkelsene vil basere seg på toktet med "G.O. Sars", men vil også bruke fiskefartøyet "Saga Sea" som plattform for arbeidet. Dette fartøyet vil fiske der krillkonsentrasjonene er høyest og vil spesielt bli trukket inn i studiene av krillsvermer.

Økosystemet i Sørishavet kalles for et krill-sentrisk system, og det er viktig også å studere fordeling, mengde og biologi til de artene som lever av krill og plankton. Havforskningsinstituttet planlegger en bredt anlagt studie av hydrografi, krill, plankton, fisk, blekksprut, sel, hval og fugl sammen med bl.a. Norsk Polarinstitutt, som skal studere pattedyr og fugl i området. Det vil også være et samarbeid



Figur 4.6.1
Kart over CCAMLR-området.
Map showing the CCAMLR area.



Figur 4.6.2
Arktiske stasjoner under
Det første internasjonale
polaråret, 1882/1883.
Arctic stations during the
First International Polar Year,
1882/1883.

Det første polaråret (1882/1883)

Opphavsmannen til ideen om et internasjonalt polarår var den østerrikske forskeren Karl Weyprecht. Han innså at internasjonal koordinering av forskning i verdens minst gjestmilde strøk ville gi langt større utbytte enn sporadiske nasjonale eller private ekspedisjoner, som stort sett var interessert i oppdagelse av nytt land eller fangst og fiskeressurser. Ideen ble godt mottatt av internasjonale vitenskapelige komiteer. Etter et par år med planlegging, ble man enig om at meteorologi, jordens magnetiske felt, samt nord- og sydliset (*Aurora borealis* og *Aurora australis*) var de viktigste temaene for en internasjonalt koordinert innsats på dette tidspunktet.

Tolv nasjoner deltok, og det ble opprettet et nett av stasjoner rundt Polhavet samt Kapp Horn og Sør-Georgia i sør (Figur 4.6.2). Prosedyrer og utstyr ble nøye spesifisert slik at målingene skulle være direkte sammenlignbare. Overvintring i polarområdene var på denne tiden ingen enkel øvelse. Radioen var ikke oppfunnet, og de fleste stasjonene var fullstendig isolert hele vinteren. Flere ekspedisjoner ble utsatt for sterke prøvelser og tragedier. Særlig ille gikk det med en amerikansk ekspedisjon til Lady Franklin Bay helt nord ved Polhavet vest av Grønland, der bare sju av 25 medlemmer overlevde.

Norge var blant de første fire landene som forpliktet seg til deltagelse i det første polaråret og opprettet stasjon i Bossekop ved utløpet av Altafjorden. Dette var et samfunn med både post og telegraf, og overvintringen var nok en lystreise i forhold til mange av de andre ekspedisjonene. Nordlysobservasjonen ble beriket av et privat initiativ som opprettet samtidige observasjoner i Kautokeino, 100 mil unna, slik at sammenhengen i nordlyset kunne dokumenteres over dette området.

Det andre polaråret (1932/1933)

Finansieringen av det andre polaråret ble problematisk på grunn av den økonomiske depresjonen i 30-årene, og sterke røster talte for å avlyse eller utsette innsatsen. Mot disse odds ble det likevel gjennomført, med deltagelse fra ikke mindre enn 44 land. Antallet stasjoner nord for 60°N ble utvidet fra 12 til 30, og det ble opprettet et observasjonsprogram også langs ekvator. Det var denne gangen stasjoner i Kappstaden i Sør-Afrika og Puntas Arenas i Sør-Amerika. Norge bidro med stasjonen Jonsbu på østkysten av Grønland.

Problemstillingene som ble studert, var ikke betydelig forandret i forhold til det første polaråret, men tekniske nyvinninger som radio og fly representerte betydelige fremskritt. Meteorologien

var ikke lenger bare basert på bakke-målinger, men også værballonger med radiosonder bidro til studier av høyere luftlag.

Det tredje polaråret, eller IGY (1957/1958)

Mye ny teknologi var blitt utviklet under krigen, og tanken om et nytt polarår utviklet seg til et verdensomspennende prosjekt som fikk navnet IGY (the International Geophysical Year). Det var forventet stor aktivitet av solflekker med påfølgende solvind og kosmisk stråling i 1957/58, og variasjonene i disse fenomenene er av betydning både i radiokommunikasjon og for aurora. Studieobjektet skulle være hele kloden, og arbeidsformen fra polarårene skulle beholdes. De viktigste elementene av denne organiseringen var at tidsplan og metodikk skulle koordineres, og at resultatene skulle være tilgjengelige for alle parter. Til tross for den kalde krigen, klarte man å ha et godt internasjonalt samarbeid som også inkluderte Sovjetunionen. Kina isolerte seg imidlertid under avviklingen av selve måleprogrammet på grunn av det betente forholdet til Taiwan. En følge av IGY var etableringen av Antarktistraktaten, som ble ratifisert i 1961.

Vi står foran det fjerde polaråret, og venter i spenning på om resultatene kan leve opp til funnene fra de tre første.

med institusjoner som universitetene i Bergen og Oslo, Simrad, CAML, IWC samt eksperter fra USA, Brasil og Kina.

Planen er å utføre spesielle studier på vei en til og fra Sørishavet. På vei sørover vil fartøyet arbeide innenfor et stort program om tidlig varsling av store endringer i et økosystem. Bjerknessenteret/Universitetet i Bergen er aktør i dette internasjonale prosjektet og vil være ansvarlig for den norske delen av disse undersøkelsene. På vei hjem er det flere prosjekter som vil være aktuelle å arbeide med, f.eks. videreføring av studiene langs Den midtatlantiske rygg innenfor MAR-ECO-prosjektet.

Det er ikke bare Norge som er interessert i å øke sitt fiskeriengasjement i Sørishavet. For å få en god og bærekraftig forvaltning av ressursene, er det avgjørende å ha god kunnskap om biologi, økologi samt fordeling og mengde av aktuelle bestander. Det er viktig at det nå og da tas slike løft som IPY. Under IPY vil det være stor aktivitet i Sørishavet, og innsamlede data og resultater fra de forskjellige aktivitetene vil være til stor gjensidig nytte. På den måten økes verdien av de enkelte lands innsats.

Forutsetningen for å bruke "G.O. Sars" i Sørishavet er at toktprogrammet i hjemlige farvann gjennomføres på en forsvarlig måte og at finansieringen av ekstrakostnader i forbindelse med "G.O. Sars" og erstatningsfartøy her hjemme kommer på plass. Forskningsprogrammet NARE stiller midler til disposisjon for vårt engasjement, men finansieringen av ev. erstatningsfartøy er foreløpig usikker. Derfor er det ennå (januar 2007) ikke tatt endelig stilling til om Havforskningsinstituttet skal gjennomføre disse undersøkelsene.



Havforskningsinstituttets IPY-deltakelse i Arktis

Forskningsgruppen for Oseanografi og klima er involvert i fire prosjekter:

NESSAR – (Norwegian component of Ecosystem Studies of Subarctic and Arctic Regions) skal studere effekten av klimasvingninger på økosystemene i Barentshavet og Norskehavet. Målet er å bedre kunne forutsi økosystemenes respons på fremtidige menneskeskapte klimaendringer.

Prosjektet vil fokusere på feltarbeidet på grensen rundt polarfronten, mellom det varme atlantehavsvannet og det kalde arktiske vannet. Disse frontene opptrer som sperrer for utbredelsen av mange arter og gjør at økosystemene i de kalde og varme vannmassene er helt forskjellige. Ved å samle informasjon fra begge sider av frontene, vil man få en god sammenligning mellom de to økosystemene. Selve frontområdet er i seg selv svært produktivt, og er derfor et viktig beiteområde for flere kommersielt viktige arter som sild og kolmule i Norskehavet og lodde i Barentshavet. Under klimasvingninger vil disse frontområdene sannsynligvis forflytte seg.

BIAC – Bipolar Atlantic Thermohaline Circulation. Her vil vi fokusere på sammenhengen mellom dypvannsdannelse, CO₂-opptak i havet og naturlige og menneskeskapte klimaendringer. Kaldt, tungt vann dannes i polare strøk, strømmer langs bunnen mot ekvator og bidrar til kompenserende strømmer mot polene i overflaten. Et eksempel er Golfstrømmen, som gjør klimaet så behagelig på våre breddegrader. Ifølge mange klimamodeller

vil Golfstrømmen svekkes på grunn av den globale oppvarmingen. Hvilken betydning de prosessene som finner sted i polare strøk har i klimasammenheng, er et sentralt tema. Dette vil bli undersøkt ved hjelp av klimamodeller og observasjoner.

PAME – Polar Aquatic Microbial Ecology er et internasjonalt konsortium under IPY. Den norske komponenten skal studere koblingen mellom omsetning av oppløst organisk materiale og vekstbegrensende næringsstoffer. Vi har utviklet modeller for denne dynamikken for mikrobielle samfunn i tempererte strøk. Prosjektet vil teste og videreutvikle disse modellene for polare miljøforhold. Feltarbeid til havs og i Ny Ålesund på Svalbard vil være sentrale elementer i den eksperimentelle delen av prosjektet.

IAOOS Norge – Integrated Arctic Ocean Observing System inngår som en del av et stort internasjonalt program for overvåking av Arktis. Det norske bidraget fokuserer på prosesser knyttet til det innstrømmende atlantiske vannet og utstrømning av polart vann. Havforskningsinstituttets rolle vil være knyttet til undersøkelser av hvordan det atlantiske vannet endrer egenskap på sin vei inn i Arktis, og spesielt prosesser knyttet til delingen av den norske atlantehavsstrømmen. Dette har stor betydning både for det lokale klimaet i Barentshavet, og for den totale varme-transporten inn i Arktis.

The box briefly summarize four Norwegian projects where IMR is involved:

NESSAR – (Norwegian component of Ecosystem Studies of Subarctic and Arctic Regions) is going to study the impact of climate variability on the marine ecosystems in the Barents and Norwegian seas. The fieldwork will focus on processes related to the frontal areas between warm Atlantic Water and cold Arctic Water.

BIAC – Bipolar Atlantic Thermohaline Circulation focuses on the relations between formation of deep water and CO₂ uptake in the ocean both in Arctic and Antarctic.

PAME – Polar Aquatic Microbial Ecology will study relations between dissolved organic matters and nutrients in the Arctic by using models and doing field studies.

IAOOS Norway – Integrated Arctic Ocean Observing System will monitor processes related to exchange of water between the North Atlantic and the Polar Ocean.

The International Polar Year 2007–2008

The polar regions are integral components of the Earth system. As the heat sinks of the climate system, they both respond to and drive changes elsewhere on the planet. Within them lie frontiers of knowledge as well as unique vantage points for science. Yet because of their remoteness and harsh nature, the poles remain insufficiently studied. With recent technological advances providing new scientific possibilities, and humankind's need for environmental knowledge and understanding ever increasing, the time is ripe for a coordinated international ini-

tiative to achieve a major advance in polar science. For this reason, the International Council for Science (ICSU) decided to take the lead in organizing an International Polar Year (IPY) in 2007–2008.

The CCAMLR-IPY ecosystem survey

The Institute of Marine Research is planning to carry out studies of krill and the pelagic ecosystem in the CCAMLR area 48.1–2 and 48.6 (Figure 4.6.1) with RV "G.O. Sars". The study is part of a CCAMLR coordinated IPY survey. The ecosystem in the Southern Ocean is krill centered and

it is important to increase the knowledge about distribution, abundance and biology of krill. The krill biomass in areas 48.1–4 was estimated at 44 million tonnes based on a survey in 2000. This estimate was based on restricted information on krill's acoustic performance (target strength). Later work with models of this performance has indicated that the biomass might be much higher. "G.O. Sars" is very well equipped to measure target strength directly and such measurements will be carried out for krill and mackerel icefish.