



ÅRSMELDNING 1990

ERRATA

Det har dessverre sneket seg inn et par feil i billedtekstene:

Side 6 - Fotografens navn er Ø. Wiig (ikke J. O. Hagen)

Side 9 - Billedteksten skal være: *Sporskader etter kjøring på vegetasjonsdekket mark i Gipsdalen, Svalbard.*

Foto: A. Børset

INNHOOLD

Utfordringer i polarforskningen.....	1
Årsrapport 1990.....	2
Fakta fra 1990.....	5
Temaartikler:	
• Langsommere oppvarming av atmosfæren.....	6
• Sporskader kartlegges på Svalbard.....	8
• Gruvedrift i Gipsdalen.....	10
Den norske Antarktisekspedisjonen.....	12
Kart og publikasjoner.....	14

Norsk Polarinstitut:
Årsmelding 1990

ISBN 82-90307-84-5

Redaktør:
Annemor Brekke

Redaksjon/layout/
design/produksjon:
PPress AS, Trondheim

Trykk:
Bjærum Trykkeri AS

UTFORDRINGER I POLARFORSKNINGEN



Dir. Odd Rogne ombord på MIS Polarsyssel utenfor vestkysten av Spitsbergen.

Klimaendringer og reduksjon i ozonlaget er eksempler på globale miljøspørsmål som står sterkt i fokus for den offentlige debatten. Hver enkelt av oss deler bekymringene for de perspektiver disse miljøproblemene trekker opp. Dette er områder vi som forskere har vært opptatt av i lang tid.

Polarområdene er jordklodens mest utsatte for klimaendringer. Det er her forandringene vil vise seg først. Det er her vi først må søke kunnskaper for å forstå og overvåke virkningene av de sentrale miljøproblemene.

Det er nå utarbeidet et omfattende program for miljøforskning i regi av Den vitenskapelige samarbeidsorganisasjonen for Antarktis (SCAR) – "The Role of Antarctica in Global Change". Dette er ett ledd i et internasjonalt samarbeid – et samarbeid som krever kontinuitet. På norsk side har Antarktiskforskningen stått svakt de siste 30 årene. Nå har imidlertid Norsk Polarinstittutt fått istand en intensjonsavtale med søsterinstitusjonene i Sverige og Finland. Avtalen tar sikte på et logistisk samarbeid og årlige fellesekspedisjoner til Antarktis.

For den internasjonale miljøforskningen er Arktis og Antarktis likeverdige i sin rolle og betydning. Inntil i 1990 har det imidlertid vært et problem å få til et samarbeid som omfatter *hele* Arktis. I fjor kom gjennombruddet i form av etableringen av International Arctic Science Committee (IASC). Dette er en vitenskapelig samarbeidsorganisasjon, basert på medlemstilslutning fra nasjonale forskningsorganisasjoner i alle arktiske land. Første sak på den faglige dagsorden i IASC er utvikling av et internasjonalt arktisk miljøforskningsprogram.

Arktis og Antarktis er også berørt av regionale miljøforstyrrelser – problemer som har sin rot i menneskenes bruk og forvaltning av disse områdene. Etter initiativ fra Finland har de arktiske stater tatt opp diskusjonen om tiltak mot forurensning. Det er nå grunn til å tro at disse forhandlingene munner ut i et program for overvåking av miljøet i hele Arktis.

Kunnskap om naturen og virkningen av menneskenes inngrep er grunnleggende for en ansvarlig forvaltning av miljø og ressurser i polarområdene. I Antarktis har Norge kunnet gi viktige bidrag til de politiske forhandlingene, bl.a. med bakgrunn i våre erfaringer med miljøundersøkelser på Svalbard.

Norsk polarforskning har stor faglig bredde og står overfor interessante utfordringer. Vi har idag et betydelig polarforskningsmiljø i internasjonal målestokk – og vi har et enda større potensiale. Men det største problemet idag er av organisatorisk art.

Norsk Polarinstittutt, Havforskningsinstituttet og Det norske meteorologiske institutt (DNMI) har alle stor forvaltningsrettet virksomhet i norske polarområder. Alle de fire universitetene har livskraftige polarforskningsmiljøer med særlig ansvar for grunnforskningen. Fridtjof Nansens Institutt, SINTEF-gruppen, Norsk institutt for luftforskning m.fl. har sterke oppdragsmiljøer innenfor polarforskningen, og utnytter den betydelige viten og kompetanse som de har i sine modernmiljøer.

Det organisatoriske problem i norsk polarforskning ligger både på departementsnivå og på nasjonalt faglig plan. En rekke departementer har splittet ansvar og forskningsressurser mellom seg, uten en samlet nasjonal koordinering. Dette er hovedproblemet. Dessuten savner vi i Norge et nasjonalt faglig organ – la oss kalle det et norsk polarvitenskapelig råd – med mandat og ressurser til å fastlegge og iverksette nasjonale forskningsprogrammer.

I desember ifjor la et flerdepartementalt utvalg fram en innstilling om organiseringen av norsk polarforskning. Denne innstillingen kan komme til å representere et tidsskille, i den grad den bidrar til at de organisatoriske kjerneproblemer blir løst.

Utvalget hadde som tilleggsoppdrag å se på lokaliseringen av Norsk Polarinstittutt. I dag kan vi fastslå at dette har virket avsporende på debatten om hovedutfordringene i norsk polarforskning. Vi har ved Norsk Polarinstittutt laget en egen utredning om disse spørsmålene, som vi gjerne sender ut til alle interesserte.

Odd Rogne
Direktør

ÅRSRAPPORT 1990



Blomstrandbreen i Kongsfjorden. Som så mange andre breer på Svalbard, ender brefronten i sjøen.

Foto: J.O. Hagen

1990 har vært et år fylt av spennende utfordringer for Norsk Polarinstitutt (NP). Som ytre etat under Miljøvern-departementet har NP et særlig ansvar for å stimulere og koordinere innsatsen innenfor forskning og kartlegging i polarområdene. Instituttet er et viktig redskap i myndighetenes forvaltning av norske polarområder. Våre kart, data og forskningsresultater danner et grunnlag for dette arbeidet.

I tillegg er NP en aktiv samarbeidspartner i forhold til det øvrige polarforskningsmiljøet. Vi deltar med økonomisk, praktisk og faglig støtte i et bredt spekter av prosjekter – nasjonalt og internasjonalt. For oss er det en viktig oppgave å opptre som en katalysator i slike samarbeidsprosjekter. Her skal vi gå litt inn på de forsknings- og kartleggingsoppgavene som peker seg ut i årene fram mot årtusenskiftet.

Miljøovervåking og klimastudier
Behovet for langsiktig miljøovervåking

er klart aktualisert gjennom de siste årenes debatt om klimaendringer og menneskelig påvirkning på ozonlaget. For Norsk Polarinstitutt blir innsatsen på dette feltet intensivert i årene som kommer.

Alt idag yter vi viktige bidrag til kunnskapen om klima og miljø, bl.a. gjennom våre kontinuerlige måleserier av isbreers massebalanse på Svalbard, og strålingsmålingene i Ny-Ålesund. Begge disse måleprogrammene har pågått i mer enn 20 år, og de danner derfor fundament for vurderingen av langsiktige forandringer. Dette gjelder også de studier av havis og oseanografiske forhold, som instituttet gjennom flere år har gjennomført i Barentshavet og i Framstredet. Den nye luftmålestasjonen på Zeppelinfjellet i Ny-Ålesund vil også spille en viktig rolle i klimastudiene i årene som kommer.

Norsk Polarinstitutt kan glede seg over at andre norske institusjoner også har satt igang prosjekter som passer godt inn i bredt anlagte klimastudier. Dette gjelder f.eks. Norsk hydrologisk komité som har startet målinger av vannføringen i bl.a. Bay-elva ved Ny-Ålesund, og Universitetet i Tromsøs veksthusprosjekt i Ny-Ålesund der forholdet mellom plantevekst og solenergi er gjenstand for inngående studier.

Kartlegging og omløpsfotografering

Norsk Polarinstitutt har ansvaret for produksjon av topografiske kart over norske polarområder – både i nord og sør. Nå kan vi registrere økende interesse og etterspørsel etter ulike typer temakart, over f.eks. geologi, vegetasjon, breer og havisutbredelse.

I 1990 fikk instituttet midler til en ny omløpsfotografering av hele Svalbard. I løpet av noen hektiske sommeruker ble det tatt mer enn 6.000 flybilder på infrarød film, og hele 95 prosent av øygruppens landarealer ble dekket. Sammen med flybilder fra 60- og 70-tallet innebærer dette at Norsk Polarinstitutt nå har full dekning av vertikale flybilder i målestokk 1:50.000 for Svalbard.

Dette legger et viktig fundament for produksjon og oppdatering av det topografiske kartverket. De infrarøde bildene skal i tillegg benyttes til studier og kartlegging av vegetasjon, terrengslitasje, isbreer og kvartærgeologi. Infrarød flyfotografering, i likhet med den som nå er gjennomført, åpner for en langt mer detaljert overvåking av naturmiljøet på Svalbard.

Geografisk informasjonssystem

I 1990 tok Norsk Polarinstitutt en viktig strategisk beslutning gjennom satsing på et sentralt geografisk informasjonssystem (GIS) for norske polarområder. Grunnlaget blir lagt gjennom en digitalisering av instituttets kartdata. Senere vil de ulike fagavdelingene supplere databasen med tematisk geografisk informasjon.

kystkartlegging med Geografisk institutt ved Universitetet i Oslo. Det er nå aktuelt å legge data fra dette prosjektet inn i vårt GIS, for dermed å forbedre myndighetenes overvåking og forvaltning av kystmiljøet. Et geografisk informasjonssystem for Svalbards kyster kan f.eks. munne ut i en sensitivitetsanalyse som kobles mot drivbanemodeller til havs. Slike koblinger vil gjøre at



Ny-Ålesund som huser Norsk Polarinstitutt's Forskningsstasjon har en praktfull beliggenhet ved Kongsfjorden. Tre Kronor og Collethøgda i bakgrunnen.

Foto: J.O.Hagen

GIS åpner for mer lettfattelig informasjonskobling på tverrfaglig grunnlag. Ved å kombinere informasjon fra en rekke ulike kilder, ønsker instituttet å utvikle kartprodukter som er tilpasset brukernes behov. Vi tror dette vil bli særlig aktuelt på områder som konsekvensanalyser og miljøovervåking.

I 1990 gjennomførte Norsk Polarinstitutt et prøveprosjekt i Ny-Ålesund-området. Gjennom evaluering av dette arbeidet skal instituttet trekke opp linjene for den videre GIS-satsingen i årene framover.

Norsk Polarinstitutt satser særlig på utvikling av brukervennlige løsninger, som vil stimulere til økt bruk av våre data og et utvidet samarbeid med nasjonale og internasjonale forvaltnings- og forskningsmiljøer. Vi legger derfor stor vekt på at vår GIS-satsing skal skje i tråd med den standardisering som er igang m.h.t formater for utveksling av informasjon og data.

Gjennom flere år har Norsk Polarinstitutt hatt et intimt samarbeid om

myndighetene rent operativt står bedre rustet til å legge opp aksjonsplaner i tilfelle oljeutslipp i farvannet utenfor Svalbard.

Ny-Ålesund

Norsk Polarinstitutt's Forskningsstasjon i Ny-Ålesund (NPF) fremstår nå som en moderne nasjonal forskningspark i Arktis. Hovedstasjonen har arbeidsplass for inntil 18 gjestende forskere. Den har gode laboratorier, et stort instrumentrom for løpende registreringer, i tillegg til bibliotek, datarom og mørkerom.

I Ny-Ålesunds gamle vaskeri er det innredet et stort og moderne våtlaboratorium hvor biologer kan arbeide med disseksjon av dyr. Nede ved sjøen ligger et moderne marinbiologisk laboratorium med saltvannsinntak som gjør det mulig å drive akvarieforsøk innendørs. På Zeppelinfjellet driver NPF en moderne stasjon som bl.a. måler luftforurensninger for NILU og flere utenlandske samarbeidspartnere. Dessuten har NPF småbåter,



Kabelbanen til atmosfærestasjonen på Zeppelinfjellet. Foto: E.M. Widemark

snøscootere, en del vitenskapelige instrumenter og feltutstyr som skal til for å arbeide effektivt i felt. NPF har en stab på tre ingeniører og en materialforvalter. Staben utfører løpende registreringer for en rekke norske og utenlandske institusjoner. Norsk Polarinstitut finansierer også en stilling for en stipendiat som arbeider ved stasjonen i seks måneder hvert år.

Forskningsstasjonen i Ny-Ålesund er tilgjengelig for alle norske forskere. Også utenlandske forskere benytter stasjonen og dens utstyr og laboratorier, så lenge en norsk forsker eller institusjon deltar som samarbeidspartner.

Norsk Polarinstitut legger stor vekt på å oppmuntre norske forskere og utenlandske samarbeidspartnere til å bruke NPF for sine undersøkelser, kursvirksomhet og hovedfagsundervisning. For Norsk Polarinstitut er det spesielt viktig at forskningsstasjonen i Ny-Ålesund kan spille en sentral rolle i fremtidige tverrfaglige prosjekter og overvåkingsprogrammer.

Østeuropeisk samarbeid

Internasjonal orientering er en sentral del av virksomheten ved Norsk Polarinstitut. Vi har derfor lagt stor vekt på å utvikle samarbeidet med søsterinstitusjoner og forskningsmiljøer i andre land. Den politiske øst/vest-avspenningen åpnet i fjor for et nærmere samarbeid med kolleger i Sovjetunionen.

NP har inngått en avtale med Det Polske Vitenskapsakademiets Institutt for Geofysikk i Warszawa. Denne avtalen gir norske forskere adgang til å arbeide ved den polske vitenskapelige stasjonen i Isbjørnhamna i Hornsund.

Stasjonen ble bygget for 30 år siden og har vært rustet opp og utbygget over de siste 20 årene. Den har en helårsstab på 8-10 personer. Standarden er enkel med begrenset laboratorieplass og oppstillingsplass for instrumenter. Men den gir et godt utgangspunkt for feltarbeid i et meget interessant område.

Alle norske forskere kan søke om opphold ved den polske forskningsstasjonen i Hornsund, men oppholdet krever godkjenning fra Norsk Polarinstitut og det polske Institutt for Geofysikk.

Sommeren 1990 fikk Norsk Polarinstitut anledning til å sende to forskere med en sovjetisk ekspedisjon til Frans Josef Land i regi av Murmansk Marin Biologiske Institutt (MMBI). Ekspedisjonen åpnet for videre samarbeid med russerne.

Det er nå oppnådd enighet om at Norsk Polarinstitut og MMBI sammen vil reparere og ruste opp en forskningsstasjon på Hooker Island på Frans Josef Land. NP skal bidra med feltutstyr som vanskelig kan skaffes i Sovjetunionen, mens MMBI vil sørge for nødvendige bygningsmaterialer, arbeidskraft m.m. Inntil fire norske forskere kan delta på felles norsk/sovjetiske ekspedisjoner til Frans Josef Land hvert år fra og med sommeren 1991.

I tillegg til dette har vi forhandlet oss frem til at tre norske forskere skal bli

med på en helikopterekspedisjon til de Nysibiriske øyer og Frans Josef Land sommeren 1991. Det betyr at NP i alt disponerer syv plasser til sovjetisk Arktis kommende sommer. Vi vil antakelig benytte to til tre av disse plassene for våre egne forskere. De øvrige vil bli tilbudt andre institusjoner.

NAVFs Nasjonalkomite for Miljøvernforskning vil bistå oss i arbeidet med å velge ut deltakere fra andre institusjoner. Alle norske forskere kan søke, men opphold krever godkjenning fra Norsk Polarinstitut og sovjetiske samarbeidspartnere. Norsk Polarinstitut vil hjelpe til med å dekke noen av ekstrautgiftene som følger med reisen og feltarbeidet i sovjetisk Arktis.

Antarktis

30. mars 1990 kom kystvaktskipet "Andenes" tilbake til Norge ned Den norske Antarktisekspedisjonen 1989-90 (NARE).

91 deltakere kunne se tilbake på en meget vellykket sesong. Instituttets Antarktis-virksomhet blir omtalt i et eget kapittel i denne årsmeldingen.

Ekspedisjon til Svalbard

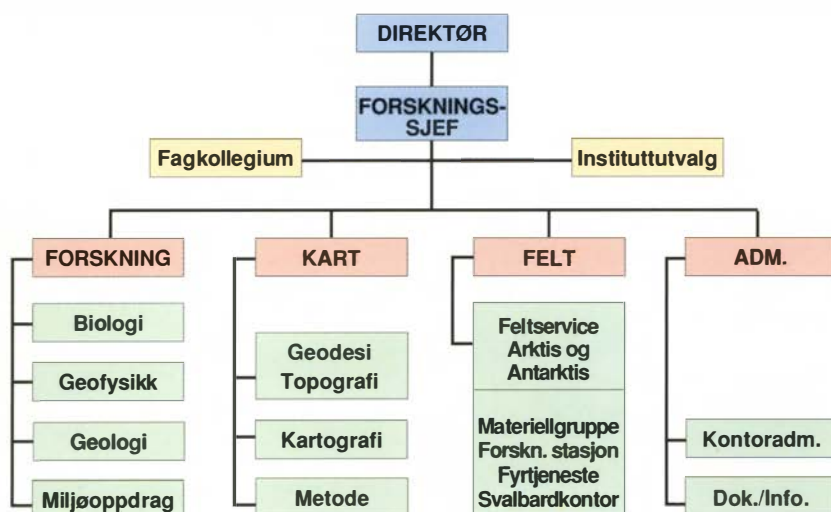
Norsk Polarinstitutt 77. ekspedisjon til Svalbard startet fra Tromsø i begynnelsen av juli og var en av de største vi noen gang har avviklet. Ekspedisjonen teltet 85 deltakere, i tillegg til 35 personer knyttet til driften av kartleggingsfartøyet "Lance", fly og helikoptre. I felt samarbeidet instituttet med mer enn 50 forskere fra andre institusjoner. Ytterligere 40 forskere fikk anledning til å arbeide i felt på Svalbard, takket være stipendier fra Norsk Polarinstitut.

Ekspedisjonen var svært vellykket, med god framdrift i geologisk kartlegging og undersøkelser. Flyfotograferingen gikk over all forventning. Biologene fikk satt satellittsendere på hvalross og isbjørn, og disse fungerer fortsatt. Langs vestkysten og ved Nordaustlandet fikk ornitologene gjort gode registreringer. De biologiske, maringeologiske og geofysiske undersøkelser gikk også uten problemer. Topografene arbeidet dag og natt med GPS-målinger på Nordaustlandet, og fikk gjennomført en svært vellykket sesong.

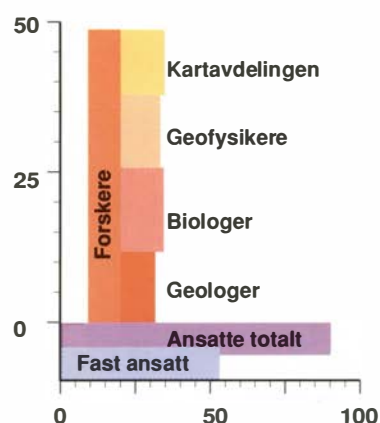
Gjennom denne ekspedisjonen dokumenterte instituttets materiellavdeling verdien av solid erfaring og grundige forberedelser. Felt sesongen ble derfor avsluttet uten uhell eller ulykker av noe slag.

FAKTA FRA 1990

ORGANISASJONSPLAN



ANSATTE



UTGIFTER	Budsjett	Regnskap 1990
Lønnsutgifter	13.469.000	13.546.000
Varer og tjenester	17.369.000	17.385.000
Spesielle utgifter		
- ordinære	23.906.000	22.838.000
- oppdrag	7.250.000	7.891.000
Store nyanskaffelser	700.000	700.000
Stipendier	315.000	315.000
	63.009.000	62.675.000

Fyrtjenesten på Svalbard	2.423.000	2.422.000
--------------------------	-----------	-----------

INNTEKTER	Budsjett	Regnskap 1990
Salgsinntekter	1.000.000	703.000
Inntekter fra div. tjenester	4.700.000	7.188.000
Tilbakeføring fra Svalbardbudsjettet	2.250.000	2.250.000
	7.950.000	10.141.000

Ledelse

Direktør:	Odd Rogne
Forsknings sjef:	Thor Larsen

Avdelingsledelse

Biologisk avdeling:	Fridtjof Mehlum
Geologisk avdeling:	Audun Hjelle
Geofysisk avdeling:	Torgny Vinje
Geodesi/ Topografi:	Knut Svendsen
Dokumentasjon/ Informasjon:	Annemor Brekke
Kontorsjef:	Otto Vaagen
Kartografisk avdeling:	Bjørn Amesen
Feltavdeling/ Ekspedisjonsleder Arktis:	Thor Siggerud
Ekspedisjonsleder Antarktis:	Olav Orheim

LANGSOMMERE OPPVARMING AV ATMOSFÆREN



To norske, en polsk og tre sovjetiske forskere foran den gamle forskningsstasjonen på Frans Josef Land sommeren 1990. Foto: J.O. Hagen

Jordens atmosfære varmes trolig opp langsommere enn forskerne trodde bare for kort tid siden. Men nyansene er fine: Mens rapporten om drivhuseffektens virkninger på polarområdene la til grunn en stigning på 2-3° C fram til år 2030, viser de beste prognosene idag en stigning på 1° C.

Fortsatt betyr dette at klimaendringene kommer, men ikke så raskt som man trodde. Mer populært sagt: Det tar lengre tid før Svalbard får krattskog.

Dette illustrerer klart at klimaforskning - en relativt ung vitenskap slik den drives idag - preges mye mer av et møysommelig arbeid enn av grensesprengende gjennombrudd, selv om man i massemediene kan få inntrykk av det motsatte. Ytterst få forskere er like skråsikre som enkelte politikere i sin omgang med framtidvisjonene. Det har de god grunn til, for det eneste forskerne tør være skråsikre på, er at de ikke vet nok.

I bunn og grunn er forskerne enige om

to forhold: at mengden av drivhusgasser i atmosfæren øker, og at dette må føre til økt oppvarming. Derimot er de ikke enige om hvor stor oppvarmingen blir og hvor raskt den kommer. Noen mener også at drivhuseffekten stikk i strid med alle populære oppfatninger kan føre oss raskt inn i en ny istid.

Kunnskapens tiår

“Vi har ti år på oss til å skaffe den kunnskap vi trenger for å handle riktig på vegne av framtidige generasjoner”, sier forskerne. Derfor ønsker de seg et kunnskapens tiår, med sterk satsing på inn-samling av data og på bearbeidelsen av dem. Dagens prognoser kommer i altfor stor grad ut av modeller basert på antagelser og ikke harde fakta.

Det er to enkle grunner til det: Det trengs flere målinger og observasjoner, og datamaskinene av idag er ikke kraftige nok til å håndtere de enorme mengder med tall som skal til for å simulere og beregne et forløp. Ti års satsing kan bøte på dette.

Polarinstituttets ansvar

Norsk Polarinstitutt har ansvaret for langsiktige undersøkelser i polarområdene. Klimaendringer vil raskest bli oppdaget og slå hardest ut her. Instituttets bidrag til internasjonal klimaforskning blir å samle data og observasjoner. Komplisert modellarbeid tar større, internasjonale miljøer seg av.

Instituttet studerer blant annet derfor havis, breer og biologiske systemer. Rapporten som ble nevnt innledningsvis, er et av de viktigste arbeider som ble publisert i 1990 om virkningene av klimaendringer i polarområdene. Forutsetningen man tok utgangspunkt i, var temperaturprognosene fra Intergovernmental Panel on Climate Change (nedsatt av Den internasjonale meteorologiske organisasjon). Det er disse temperaturprognosene som nå er justert ned et par grader lavere enn de som ble fremlagt for et par år siden.

Isbreene bærer kunnskap om atmosfæren gjennom kvartærtiden. Studier av luftbobler i to tusen meter lange iskjerner fra innlandsisen i Grønland og Antarktis har vist at karbondioksidinnholdet nå er 25 prosent høyere enn det har vært siden mennesker begynte å vandre på Jorden. Og de siste 160.000 år har det vært god sammenheng mellom mengden av CO₂, havnivå, hav- og lufttemperatur.

Også disse metodene er blitt trukket i tvil. Jaworowski et al. hevder

(NP Rapport nr. 59, 1990) at CO₂-målinger i luftbobler i is ikke er representative for den opprinnelige atmosfære. Iskjerner er med andre ord ikke egnet til å studere atmosfærens utvikling gjennom lang tid. Rapporten hevder også at det mest omtalte drivhuseffekt-signalet – en menneskeskapt økning av den globale lufttemperatur – ikke er blitt bekreftet gjennom studier av lange temperaturserier. Dette synet har pr. idag ingen stor tilslutning i forskningsmiljøene.

Havet kan svare?

Felles for de omtalte klimamodeller er at en viktig brikke i spillet mangler: Havet. Først helt nylig har utenlandske miljøer, bl.a. i Tyskland, begynt å syse med modeller som skal få fram samspillet mellom hav og atmosfære og hvordan de påvirker hverandre. I dette meget kompliserte spillet kan svaret på mange gåter ligge. En av dem er slik: Bare halvparten av den CO₂ vi slipper ut, går ut i atmosfæren. Vi slipper altså ut dobbelt så mye CO₂ som vi kan finne igjen. Resten opptas antagelig av havstrømmene, og "gjemmes bort" i dypet i mange hundre år.

Norske miljøer er i gang med de første studier av hvordan CO₂ opptas av havet. Vannprøver tas i Nordishavet, som er ett av to havområder (det andre er i Sydishavet) hvor dette skjer. Forskerne kaller disse stedene "slukområder" fordi CO₂ forsvinner ned i havet sammen med bunnvanndannelsen. Feltarbeidet utføres av Norsk Polarinstiutt, Havforskningsinstituttet og Universitetet i Bergen. Prøvene analyseres ved Laboratorium for radiologiske dateringer, NTH, og den første rapporten er planlagt til utgangen av mars 1991. Foreløpig er mangelen på kunnskap om CO₂ og havstrømmer nærmest øredøvende.

Isens tykkelse i nordområdene kan fortelle noe om temperaturen i omgivelsene. Ifjor ble det påvist at havisen her smelter lenger tilbake om sommeren enn før (observasjonene skjer ved hjelp av satellitt), men det er vesentlig å følge med på isens tykkelse også. Polarinstiuttet og andre forskningsmiljøer deltar nå i et prosjekt for World Climate Research Program, hvor ismålingene skjer gjennom "omvendte ekkolodd" som er montert på rigger 50 m under havflaten.

Prøving og feiling

Klimaforskningen er, litt uærbødig sagt, på vei ut av spebarnsstadiet. I praksis betyr det at en innledende famling med

prøving og feiling over et bredt felt av mulige årsakssammenhenger er avløst av et skarpere fokus på tema som etter hvert skiller seg ut som vesentlige.

Det er kanskje kuriøst, men bare for få år siden ble det foretatt målinger av CO₂-utslipp fra nylagt asfalt i USA. Det er forlatt nå, i stedet er det større interesse for de enorme områdene med myrlendt permafrost i Nord-Amerika og Sovjetunionen. De inneholder store mengder drivhusgasser som kan bli utløst av en oppvarming i polområdene og gi en selvforsterkende effekt av oppvarmingen.

Et annet fenomen er utslippet av metan-gass. Det stiger raskest, med en prosent i året, og kan temmelig nøyaktig avleses ut fra verdens befolkningsøkning. Gassen kommer fra kyr, rismarker, fra brenning av ved og møkk og er altså i hovedsak knyttet til matproduksjon. Metan kan derfor komme til å bety mye for drivhuseffekten.

Jordens hemmeligheter

Vi er sikre på at menneskene påvirker atmosfæren, men hva resultatet vil bli, er ennå mer gjetning enn noe annet. Dessuten forstår vi ikke på langt nær naturens egne endringer. Klimamodellelene skulle tilsi at Jorden ikke ville komme ut av en selvforsterkende prosess (når is brer seg, reflekteres mer energi fra Solen, noe som burde gi mer is osv.), men slik er det ikke.

Vi mener å vite at temperaturen den siste million år på Jorden har variert med et spenn på åtte grader, og mønsteret gjentar seg. Temperaturen stiger raskt, og så følger en langsom avkjøling. Muligens er det styrt av astronomiske variasjoner i jordaksens retning og helning og endringer i jordbanens form.

Det er også en relativt ny erkjennelse at temperaturen kan synke og stige flere grader på bare femti år – før var det allment antatt at naturlige klimasvingninger gikk så langsomt at de var helt uinteressante i menneskelig skala.

Men om Jorden blir et par grader varmere, er det så dramatisk? I og for seg ikke – for 6000 - 8000 år siden var det to grader varmere enn nå, og da oppsto sivilisasjonen.

Det nye er hva vår egen påvirkning av klimaet vil føre til. Hva vil skje hvis vi kommer utenfor spennet på åtte grader – kan balansen gjenopprettes da?

Vi kan ikke eksperimentere med Jorden for å se hva som skjer. Men vi vet likevel nok til å fastslå at befolkningsøkning



Utplassering av værstasjon på sjøis. Samarbeidsprosjekt NP/NHL/Operatørkommando NORD .

Foto: NHL

og energibruk ligger bak fenomener som endrer klimaet. Systemet kan ikke bestå dersom vi globalt skulle omsette like mye energi som industrilandene gjør idag. Hvis vi ikke løser disse problemene, vil Jorden gjøre det selv – uten hensyn til oss.

SPORSKADER KARTLEGGES PÅ SVALBARD



Polarnaturen er sårbar. Ødelegges vegetasjonen av menneskelig uforstand tar det århundrer før sårene er leget.

Foto: S. Barr

Flere steder på Nordenskiöld Land, mellom Isfjorden og Bellsund, skjærer opptil to meter dype grøfter seg gjennom terrenget. De er dramatiske uttrykk for hvilke skader bruk av kjøretøyer kan forårsake i arktisk natur. Norsk Polarinstitutt er i gang med kartleggingen av sporskadene på øygruppen etter oppdrag fra Miljøverndepartementet.

På Svalbard er det mange slike merker etter ferdsel. For på så høye breddegrader er det vanskelig for naturen å lege slike sår selv. Er vegetasjonen først revet opp av hjul eller belter, klarer den ytterst sjelden å komme tilbake. Her gjelder den banale sannhet fullt ut: Gjort er gjort, og det eneste som gjenstår er å lære av det.

På denne måten kommer sporskadene, ironisk nok, også til nytte i en større sammenheng. Men ute i naturen vil grøftene som en gang for flere tiår siden var hjulspor eller beltespor, i lang tid være innprentet i jordsmonnet som åpne sår.

Miljø på data

Kartleggingen som Miljøverndepartementet har bedt om, er allerede godt i gang gjennom et bredt, tverrfaglig prosjekt. Men Norsk Polarinstitutt har ambisjoner om å gjøre mer enn bare å få tegnet sporskadene inn på et kart for å markere hvor de finnes. Målet er å bygge disse opplysningene inn i et verktøy som i framtida kan brukes til å gi konkrete råd overfor besluttsende myndigheter som forvalter øygruppen i en tid med større press, både fra økt industrivirksomhet og fra turistnæringen.

Kort sagt vil Polarinstituttet i detalj kunne si: "La dette området være i fred, det er for sårbart for mekanisk påvirkning" – eller "Dette terrenget kan tåle så og så mye, men ikke mer".

For at slik rådgivning ikke bare skal bli ren synsing, men bidrag til en effektiv og samtidig hensynsfull forvaltning, trengs et vell av opplysninger veid opp mot hverandre og satt inn i en presis sammenheng.

Verktøyet som skal bygges ut til dette formålet, er det fagfolkene kaller GIS, eller Geografiske Informasjonssystemer: Et omfattende datasystem hvor man enkelt sagt putter inn en mengde informasjon fra kartdata til opplysninger om flora og fauna, geologiske og geofysiske kunnskaper. Dataene sammenholdes, og vi får ut informasjon tilpasset kundenes og brukernes behov. Med andre ord: Et godt utbygd GIS blir et effektivt verktøy for konsekvensanalyser og miljøovervåking.

Bosetning og virksomhet

De fleste sporskadene finnes rimeligvis i områder hvor det tradisjonelt har vært bosetning og virksomhet, hovedsakelig på Nordenskiöld Land eller nærmere bestemt rundt Longyearbyen, Barentsburg og Pyramiden. Som en tommelfingerregel er hellende, bløt mark særlig utsatt for skader. Slikt terreng finnes gjerne i strandsonen – et 1-2 km bredt belte mellom sjøen og fjellene. Og det er nettopp i slike områder menneskelig virksomhet har funnet sted.

Gode bilder

Polarinstituttet har et meget godt materiale å arbeide ut fra når sporskadene skal kartlegges. Sommeren 1990 ble så godt som hele øygruppen flyfotografert. 6000 bilder av høy kvalitet i infrarød film foreligger, og de skal også brukes i vanlig topografisk kartarbeid. Bildene stilles også til rådighet for alle andre interesserte polarforskere.

De kan bl.a. brukes i studier av vegetasjon og til glasiologisk og kvartærgeologisk kartlegging. En del av bildene er tatt i målestokk 1:15.000, resten i 1:50.000.

Fra luften, og særlig på infrarød film, er det lett å få øye på spor langs bakken. De framtrer som streker gjennom terrenget, men det varierer hvor store skader de har forårsaket. I ekstreme tilfeller kan erosjonen omgjøre hjulspor til dype grøfter, med varige skader på naturen. Den andre ytterlighet er svake striper som knapt kan sees fra bakken av et utrenet øye.

De fleste sporskadene ble satt i årene etter krigen. Traktorer og beltekjøretøyer ble brukt både i forbindelse med ulike ekspedisjoner og i tilknytning til gruvedrift. Først i 60-årene fikk vi en gryende bevissthet om følgene. De nye vernebestemmelsene som kom i begynnelsen av 70-årene, satte et punktum for videre utbredelse av slike skader. Idag er det forbudt å kjøre på barmark på Svalbard. Men selv kjøring på snø kan skade terrenget. Sammenpresset snø og is kan skape temperaturforandring. Sot og sand øker avsmeltingen og kan starte erosjon og utvasking av jordsmonnet på stedet når vegetasjonen er revet vekk.

Turister og terreng

Om kjøreskadene er få i nyere tid, er det til gjengjeld kommet til andre former for terrengslitasje: Turist-tråkk. Svalbard blir stadig mer et opplevelsesområde, det er mange tegn som tydelig beviser det. Ett eksempel er Smeerenburg – den gamle hollandske hvalfangerbyen fra 1600-tallet. Turister fra cruiseskip kommer gjerne i land her, og terrengslitasjen er åpenbar. Det er også en oppgave for forvaltningen å tilrettelegge turistbesøk på en fornuftig måte.

Steder som Smeerenburg vil fortsatt være severdigheter, men med detaljkunnskap om terrenget kan det bli mulig å styre besøkene langs løyper med mer robust terreng.

Som et apropos til dette har den økende reinstammen på Nordenskiöld Land begynt å slite på terrenget. Balansen mellom rein og vegetasjon viser tegn til overbeiting og terrengslitasje. Slik er det også på Hardangervidda, men enda tydeligere på Svalbard. Dette i høyeste grad naturlige fenomen får selvfølgelig være som det er, men det viser også Svalbards verdi som et enormt naturlaboratorium.

Uunngåelige konflikter

Økt industrivirksomhet vil nødvendigvis skape konflikter med miljøvernet.

Store Norske Spitsbergen Kulkompani skal åpne nye kullfelter, Norsk Hydro driver prøveboring i indre Reindalen, og Northern Resources Ltd. planlegger gruvedrift i Gipsdalen. Seismiske undersøkelser kan også bokstavelig talt sette spor etter seg. I framtida blir det derfor



Sporskader etter kjøring på vegetasjonsdekket mark i Colesdalen, Svalbard.

Foto: J. Holtet

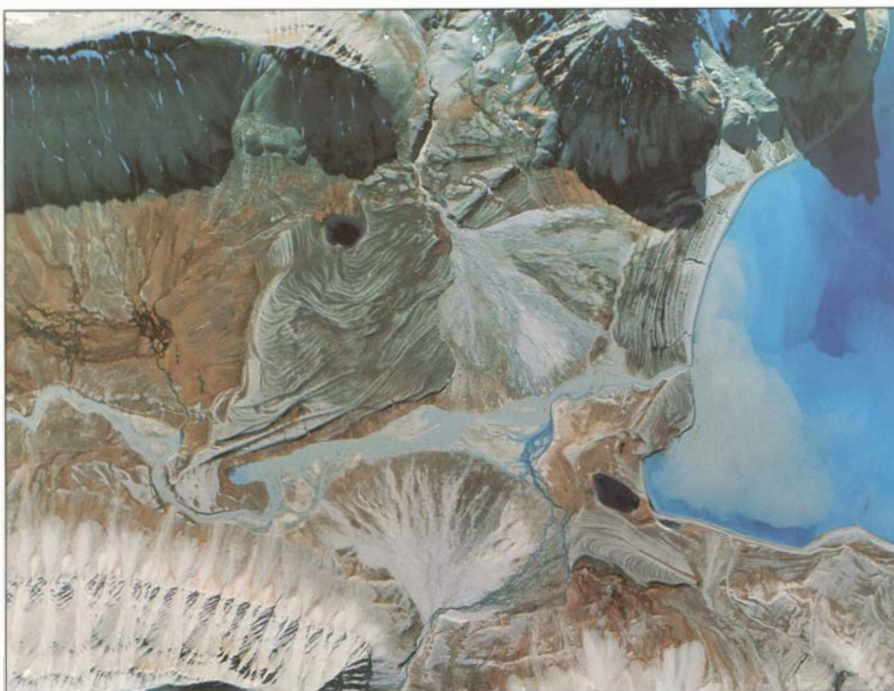
enda mer nødvendig å vite hvor man setter foten – hva slags terreng man opererer i og hvor sårbart det er – hvis det skal lykkes å bevare Svalbard som den siste norske villmark. Naturen her tåler langt mindre enn på fastlandet, inngrep og skader har virkninger i mannsaldrer framover. Arbeidet som er i gang med å kartlegge sporskadene, er derfor i bunn og grunn et forsøk på å være føre var.

Tverrfaglig innsats

Prosjektet er typisk tverrfaglig. Polar-instituttet er lite og kapasiteten begrenset, så det er helt nødvendig at flere miljøer deltar. Samarbeidet er spesielt nært med Geografisk Institutt ved Universitetet i Oslo, men Institutt for biologi og geologi ved Universitetet i Tromsø foruten miljøer ved Universitetet i Trondheim er uvurderlige partnere. Til sommeren blir det feltinnsats på utvalgte steder etter tolkningen av luftfotografiene. I løpet av 1991 regner Polarinstittuttet med at kartene med spor inntegnet, skal være ferdige.

Å gi terrenget ulike sårbarhetsklassifikasjoner vil ta noe lengre tid og mer feltarbeid, men om et par-tre år skal også dette verktøyet være klart til bruk for forvaltningen.

GRUVEDRIFT I GIPSDALEN?



Gipsdalen fotografert med infrarød film. Utskipningshavn kan bli anlagt ved fjorden. Kjørespor langs elvebredden til venstre er synlig fra 30.000 fots høyde. Foto: NP

Gipsdalen, som skjærer seg inn Bünsow Land mellom Tempelfjorden og Billefjorden, er typisk blant dalene på Spitsbergen. Tørr, ca 25 km lang, bred og flat, og omgitt av bratte fjellsider. Likevel er den spesiell – botanikerne kaller den en “polar kalkørken”. Den er gold, og navnet har den fått fordi gips ligger fritt i dagen. Og her finnes drivverdige kullforekomster. I løpet av 1992 kan produksjonen være i gang.

Men her finnes også miljøverdier som er verd å ta vare på. Flere geologiske særtrekk er vitenskapelig interessante og verneverdige, flora og vegetasjon er til en viss grad enestående for Svalbard, mens det ser ut til at Gipsdalen ikke huser spesielt betydningsfulle forekomster av fugler og pattedyr.

Selve gruven vil antakelig ligge innerst i dalen. Et transportbånd vil frakte kullet til selve Gipsvika hvor det planlegges en havn og hvor forskjellige anlegg i tilknytning til virksomheten vil bli installert.

Dette vil nødvendigvis berøre miljøet i området. Norsk Polarinstitutt har kartlagt miljøverdiene knyttet til Gipsdalen.

Konsekvensanalyse

Det britiske selskapet Northern Resources Ltd. er operatør for Gipsdalen-konsesjonen. Som et ledd i arbeidet med konsesjonssøknaden, ble Norsk Polarinstitutt i 1989 engasjert til å gjennomføre den konsekvensanalysen for miljøet som kreves i henhold til miljøvernforskriftene for Svalbard. Arbeidet har i 1990 resultert i tre rapporter.

Sammenfattet gir de en beskrivelse av bakgrunnen for prosjektet, systemet som ligger til grunn for miljøvurderingene, de foreliggende planene for kulldriften, hvilke miljøverdier Gipsdalen har og hvor sårbare de er, og hvor mulige konflikter mellom industriell drift og miljø vil oppstå. De gir også forslag til oppfølgingsprosjekter.

Konsekvensanalysen setter operatøren i stand til – så tidlig som mulig – å tilpasse planer og virksomhet slik at påvirkningen av miljøet blir så liten som mulig. Like viktig er det å sette Miljøverndepartementet i stand til å vurdere hvorvidt det kan bli nødvendig å pålegge endringer i de forelagte planer, eller trefte spesielle tiltak av hensyn til miljøet.

Undersøksområde

Feltarbeidet dekker foruten selve Gipsdalen, også kysten langs Bünsow Land fra Bjonadalen i øst (Tempelfjellet medregnet) til Gipshukodden og Gåsøyene i vest, og dessuten Gipsvika med områdene omkring. Dette er et større område enn det kulldriften berører direkte, fordi det har vært naturlig å følge grensene for enkelte arters utbredelse i området.

Prinsippene i Miljøundersøkelser på Svalbard (MUPS) ligger til grunn for vurderingene. I første omgang antok vi at følgende faktorer kunne bli berørt av anleggsarbeid og gruvedrift: Svalbardrein, polarrev, ringsel, ærfugl og gjess, sjøfugl, svalbardrype, marinbiologiske ressurser, vegetasjon og jordsmonn, strandsonen, friluftsliv og vernede områder.

Det er usannsynlig at polarrev og Svalbardrype vil bli særlig påvirket, så disse artene ble ikke tatt med i undersøkelsene. Dessuten har vi sett bort fra Gipsdalen som friluftsområde i denne sammenheng, selv om det er lett å tenke seg at en gruvedrift med 330 ansatte kan skape et friluftsliv av et omfang som

Sysselmannen kan ønske å få utredet konsekvensene av senere.

Det bør også nevnes at Polarinstituttets rapporter ikke tar opp forurensnings-spørsmål spesielt, siden dette er SFTs hovedansvar.

Ti delprosjekter

Fra sommeren 1989 til høsten 1990 er følgende delprosjekter gjennomført:

- generell zoologisk undersøkelse i Gipsdalen,
- generell marinøkologisk undersøkelse i Gipsvika og tilliggende områder,
- generell vegetasjons/botanisk undersøkelse i Gipsdalen,
- generell undersøkelse av kvartærgeologi i Gipsdalen,
- kartlegging av Svalbardrein, herunder mulig kalving i Gipsdalen og Bünsow Land,
- kartlegging av ringsel (stedfast vinterpopulasjon) og andre marine pattedyr i Gipsvika og tilliggende områder,
- en litteraturstudie av hvordan marine pattedyr reagerer på forstyrrelser,
- en studie av kortnebbgås, deres utnyttelse av området og deres reaksjoner på forstyrrelser,
- tilleggsundersøkelser for å supplere ornitologiske data fra kartleggingen sommeren 1989.

En fullstendig og sammenfattende vurdering av kulldriftplanenes virkning på miljøet, basert på opplysninger fra samtlige undersøkelser og på detaljplaner for kullgruveprosjektet, blir lagt fram i 1991.

Enestående flora

Gipsdalen er botanisk verdifull. Vegetasjonsmønsteret er annerledes her enn i andre undersøkte indre fjorder – dalen er en "polar kalkørken". Området har et varmere klima enn et hvilket som helst annet sted i verden på tilsvarende breddegrad, og dette er en av grunnene til uvanlige innslag av planter her. Buttstarr (*Carex amblyrhyncha*) er sjelden, også i europeisk sammenheng, mens kastanje-siv (*Juncus castaneus*) og myrtust (*Kobresia simpliciuscula*) er sjeldne på Svalbard.

Purpurkarse (*Baya purpurascens*) er totalfredet i Norge, men i Gipsdalen finnes den i svært store kolonier. Det er uunngåelig at deler av disse koloniene blir ødelagt av anleggsvirksomhet.

Fugler, rein og bjørn

I alt ble 22 fuglearter registrert i området, men ingen bestand eller forekomst

viste seg å være av spesiell betydning. Det totale antallet sjøfugl i fuglefjellet Templet ble anslått til over 10.000 par. Templet har en av de rikeste sjøfugl-koloniene i Isfjord-området i antall arter og individer.

Bünsow Land har en stedfast stamme av Svalbardrein (*Rangifer tarandus platyrhynchus*) på ca 60 dyr. Siden vinterbeite- ne i den øvre delen av Gipsdalen er skrinne, trekker de nedover om vinteren og våren. Kalving finner sted i Gipsdalen. Det er mulig at Bünsow Land vil få betydning for Svalbardreinenes fortsatte ekspansjon i Isfjorden-området.

De ytre delene av Sassenfjorden anses som et dårlig kasteområde for ringsel (*Phoca hispida*), mens Tempelfjorden er et meget godt område.

Isbjørn (*ursus maritimus*) er ikke vanlig i Gipsdalen, selv om enkeltindivider kan dukke opp, særlig vinterstid. Men tallet på isbjørner som observeres årlig i indre Isfjorden, ser ut til å stige.

Verneverdig geologi

Ikke langt fra utløpet av dalen, mellom Dalkallen og elva, finnes gamle strandvoller som er verneverdige av geologiske grunner. Her er også polygonmark av interesse. Det samme gjelder områdene med uvanlige morener mellom Boltonbreen og Methuenbreen.

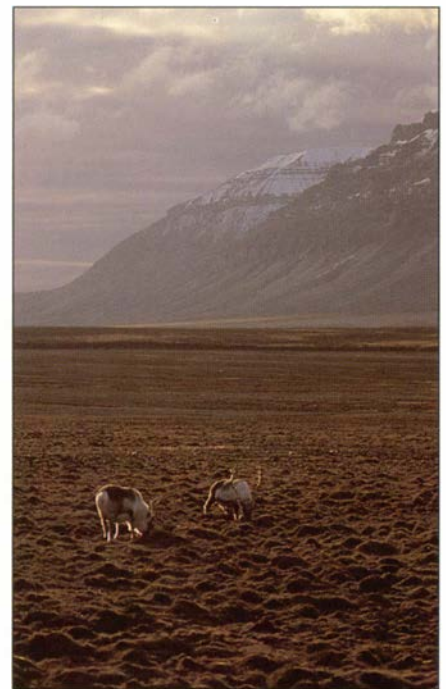
Marin økologi

Gipsvika har en rik og variert fauna sammenliknet med andre fjorder på Svalbard. Det er vanskelig å fastslå hvilken betydning Gipsvika har for de tilstøtende områder, for vi vet lite om den marine økologi i Isfjorden. Men det later til at Gipsvika er et utklekkingsområde for tallrike muslingarter, og noen områder er viktige beiter for sel og sjøfugl.

Modeller med mangler

Undersøkelsene identifiserer i detalj arter som er sårbare for forstyrrelser, hvor de finnes og hvor de forventede konfliktene mellom miljø og kulldrift vil oppstå. Rapportene beskriver også graden av konflikt – noen er ikke til å unngå, mens andre kan avdempes gjennom alternative løsninger eller egne tiltak.

Det ideelle system for å vurdere sårbarhet og miljøpåvirkninger i et område er en modell som tar alle variabler i betraktning. I lys av den økende belastning på miljøet verden over, bør utvikling av et system som er objektivt og effektivt gis høy prioritet.



Reinsdyr beiter i Gipsdalen.

Foto: R. Hansson

Denne oppgaven ligger utenfor denne miljøvurderingen, men det er viktig at en slik modell kan gi en advarsel når arter eller andre miljøverdier er i fare. Den må også kunne brukes på ulike områder.

Vi hadde ønsket å anvende en data-modell, men vi mener foreløpig at de modeller som er tilgjengelige, ikke er gode nok.

Det ble derfor besluttet å fortsette med modellen fra Miljøundersøkelser på Svalbard (MUPS). Vurderingene i rapportene om Gipsdalen er derfor basert på dømmekraft og erfaring hos de vitenskapelige og andre medarbeidere som har deltatt i prosjektet.

DEN NORSKE ANTARKTIS- EKSPEDISJONEN



Troll – Norges første permanente sommerstasjon i Antarktis. Bygget av prefabrikerte elementer under Antarktisekspedisjonen 1989/90. Foto: B. Lytskjold

Den norske Antarktisekspedisjonen i 1989/90 var den største og mest ambisiøse forskningsekspedisjon fra Norsk Polarinstitutt siden Norge sluttet med overvintringer i Antarktis for 30 år siden. Over nitti personer deltok i den fire måneder lange ekspedisjonen, der kystvaktskipet "Andenæs" seilte i alt 25.000 nautiske mil. Det norske kinopublikummet kan nå ta del i ekspedisjonens arbeid og opplevelser gjennom dokumentarfilmen "Mange flagg – ingen grenser".

Planleggingen startet mer enn ett år i forveien. Norsk Polarinstitutt og Nasjonalkomiteen for Miljøvernforskning plukket ut ialt 16 forskningsprosjekter som skulle gjennomføres i løpet av ekspedisjonen. Parallelt ble logistikkplanleggingen gjennomført i samarbeid med Kystvakten og helikopterselskapet.

Troll

På Dronning Maud Land satte ekspedisjonen opp den permanente forskningsstasjonen Troll. Dette er to prefabrikerte

bygninger. Hovedbygningen inneholder oppholdsrom, kjøkken, dusj, WC, badstu og fire soverom. I en mindre sidebygning er det plass til generator og utstyr for snøsmelting. Bygningsselementene måtte transporters i fem vendinger med beltevogner den 300 km lange veien fra isbarrieren til Jutulsessen – til sammen lengre enn avstanden fra Paris til Moskva. Her ble Troll-satsjonen montert på isfri permafrost i en liten dal omkranset av isbreer og fjell. Hele denne operasjonen tok bare fem uker!

Bygningene er utstyrt og konstruert til vinteropphold for fem personer, selv om de nå i første omgang bare blir brukt i sommerhalvåret.

Utfordringer

Byggingen av Troll-stasjonen illustrerer kompleksiteten i det planleggingsarbeidet som må til for å utvikle en større ekspedisjon i Antarktis. Ekspedisjonsdeltakerne omfattet 31 forskere, 3 medisinsk personell, 4 helikoptermannskap, 3 beltevognermannskap, 2 bygningsarbeidere, 2 inspektører, 1 journalist og 3 i filmtteam, i tillegg til et mannskap på 42 ombord i kystvaktskipet "Andenes".

"Andenes" ble benyttet i Antarktis første gang i 1984/85. Skipet er etterhvert blitt meget godt egnet til slike vitenskapelige ekspedisjoner, gjennom tilpasninger og ombygginger. Blant annet er bunkerskapasiteten utvidet. Skipet, som tilhører Nordkapp-klassen, er ett av tre som ble bygget for den norske kystvakten i 1981/82. Det har helikopterhangar og kan innkvartere 120 personer. Med en motorkraft på 14 000 hestekrefter er skipene i Nordkapp-klassen de største isgående fartøyer på norsk kjøll.

"Andenes" la ut fra Oslo 29. november 1989 og seilte direkte til Montevideo der de fleste ekspedisjonsmedlemmene gikk ombord. Deretter ble kursen satt for Port Stanley på Falklandsøyene.

En gruppe forskere ble satt i land på Sør-Georgia der oppgavene omfattet seks ukers reinsdyrforskning og undersøkelser i industriell arkeologi.

Ved Prinsesse Astrid Kyst i Dronning Maud Land møtte ekspedisjonen vanskelige isforhold. Tung drivis måtte brytes og forseres før "Andenes" rakk frem til isbarrieren den 11. januar 1990.

Isbarrieren står som en 30 meter høy vegg av flytende breis. Med de to helikoptrene ombord i "Andenes" ble mannskap, beltevogner og 100 tonn utstyr fløyet opp på barrieren og etter-



hvert fraktet videre inn til Jutulssessen.

Miljøforskning

Hovedtyngden av forskningsprosjektene i Den norske Antarktisekspedisjonen 1989/90 fokuserte på problemer knyttet til det globale miljø, med særlig vekt på klima og havnivå. Åtte av forskerne arbeidet ombord i "Andenes" med oseanografiske målinger, dykking under isen for marinbiologiske studier, og havbunnsundersøkelser.

Ett av prosjektene ombord bestod i å undersøke den antarktiske bunnvannsproduksjonen i Weddellhavet. Den havstrømmen som genereres her oppstår når havvannet kjøles ned ved isbarrieren. Det blir tyngre og "faller" ned langs havbunnen. Vannmassene som transporteres i denne strømmen er de tyngste i verdenshavene og 10 ganger mektigere enn Amazonas. Disse enorme, tunge vannmassene løfter det overliggende, lettere havvannet opp mot overflaten.

Det største enkeltprosjektet under ekspedisjonen omfattet undersøkelser av forholdene på undersiden av den flytende iskapen Fimbulisen. Et 397 meter dypt hull ble smeltet gjennom isen. Instrumenter som i de neste to årene skal registrere observasjoner ble også montert i en tynnere sprekkzone i isen.

Med dette arbeidet søker vi å øke forståelsen av de prosesser som finner sted i overgangen mellom is og havvann. Dermed håper vi å kunne si noe mer sikkert om hvordan varmere klima kan påvirke ismeltingen og eventuelt føre til et høyere havnivå.

35 av ekspedisjonsdeltakerne arbeidet på land. 24 av disse hadde base ved den nye forskningsstasjonen Troll. Arbeidet på Fimbulisen ble utført av sju glasiologer, mens fire ornitologer var forlagt ved Svarthamaren. I tillegg var fire forskere stasjonert på Syd-Georgia.

Strevsomt fugleviv

Fugleforskerne studerte der en koloni på nesten en million Antarktispetrell. Denne fuglearten hekker i et fjellområde nær Svarthamaren og henter all sin føde ute i havet – ca. 200 km unna. De nybakte petrellforeldrene må derfor tilbakelegge mer enn 400 kilometer – uansett værforhold – i sin kamp for å bringe nok mat til kravstore unger.

En slik tur tar fire dager, slik at ungene gjennomsnittlig får ett måltid annenhver dag. Dette måltidet er imidlertid kraftig nok, og tilsvarer petrellungens egen kroppsvekt!

Petrellene er lite redde. Ornitologene kunne derfor uten problemer overvåke reirene og gjennomføre studier av disse fuglenes fødekapasitet og energiforbruk. Det ble også tatt vevsprøver for å få analysert innholdet av miljøgifter. Studiene viste at petrellen lever sitt liv i den absolutte yttergrense for artens muligheter for reproduksjon.



Topografiske målinger i Antarktis.

Foto: B. Lytskjold

Omfattende samarbeid

Forskningsprosjektene i Dronning Maud Land omfattet også geologisk og geodetisk kartlegging, klimatologiske undersøkelser og medisinsk forskning.

Den norske Antarktisekspedisjonen stod under ledelse av Olav Orheim fra Norsk Polrinstitutt. Den representerer et omfattende samarbeid mellom en rekke norske forskningsmiljøer. Deltakere kom fra alle universitetene, Norsk institutt for naturforskning, Norges vassdrags- og energiverk, Norsk hydroteknisk laboratorium i tillegg til Forsvaret. Også British Antarctic Survey var representert. Ekspedisjonen ble også fulgt av to inspektører, en fra Utenriksdepartementet og en fra Justisdepartementet.

Ekspedisjonen forlot Dronning Maud Land 22. februar 1990. Ekspedisjonsmedlemmene gikk i land i Rio de Janeiro tolv dager senere. Kystvaktskipet "Andenes" brukte deretter drøyt tre uker på overfarten tilbake til utgangspunktet for ekspedisjonen.

Det er grunn til å se optimistisk på framtiden for norsk forskningsaktivitet i Antarktis. Fra 1991/92 skal det hvert år utrustes fellesekspedisjoner i regi av Norge, Sverige og Finland. Det er finnene som står ansvarlig for den neste ekspedisjonen, og i de følgende årene skal ansvaret gå på rundgang mellom de tre landene. Dette samarbeidet sikrer kontinuiteten i den norske innsatsen, samtidig som det fører til mer effektiv bruk av ressursene og større bredde i forskningsarbeidet.

KART OG PUBLIKASJONER



Foto: A. Brekke

Norsk Polarinstitutt har utgitt kart og vitenskapelig og annen litteratur fra norske polarområder siden 1929.

To serier, *Polar Research* (registrert i Current Contents) og *Skrifter*, inneholder referee-behandlede polarvitenskapelige artikler eller monografier på engelsk.

Temakartserien omfatter geologiske og geofysiske kart, vegetasjonskart eller lignende fra Svalbard.

Meddelelser og *Rapportserien* har artikler i mer popularisert form, mens *Polarhåndbøkene* gir lettlest og fyldig informasjon om forskjellige naturforhold på Svalbard.

Polar Research kommer ut med 2-3 nummer i året. De øvrige seriene utgis etter tilgang på manuskripter.

Følgende kart og publikasjoner ble utgitt i 1990:

KART

Topografiske kart

Farger

Svalbard 1:100.000 - A7 Kongsfjorden
Nytt topografisk kart med
satellittbildekart på baksiden

Jan Mayen 1:100.000

Nytt kart utgitt i samarbeid
med Statens Kartverk

Sort/hvitt samkopi

Svalbard 1:100.000 - D6 Vaigattbogen
Foreløpig utgave

PUBLIKASJONER

Polar Research Vol. 8, nr. 1 og 2

Skrifter 192 - Bose, M.N. & Manum, S.B.:
Mesozoic conifer leaves with *Sciadopitys*-like stomatal distribution. A re-evaluation based on fossils from Spitsbergen, Greenland and Baffin Island.

Temakart nr. 15 - Dallmann, W.G., Hjelle, A., Ohta, Y., Salvigsen, O., Bjørnerud, M.G., Hauser, E.C., Maher, H.D. & Craddock, C.: B11G Van Keulenfjorden

Polarhåndbok Nr. 5 - Fridtjof Mehlum (ed.):
The birds and mammals of Svalbard

Årbok 1989

Research in Svalbard 1990

3 nummer av *Polarinform*
(forskningsnytt fra Polarområdene)

2 *Isblink* (tema-ark)

Meddelelser:

Nr. 110 - Basberg, B.L. & Nævestad, D.:
Hvalfangstminneregistreringer på Syd-Georgia

Nr. 111 - Dallmann, W.K., Austrheim, H., Bucher-Nerminen & Ohta, Y.: Geology around the Norwegian Antarctic Station Troll, Jutulsessen, Dronning Maud Land.

Nr. 112 - Lepvrier, C.: Early Tertiary Paleostress History and tectonic development of the Forlandsundet Basin, Svalbard, Norway.

Nr. 113 - Orheim, O. (Ed.): Report of the Norwegian Antarctic Research Expedition 1989/90

Rapporter:

Nr. 56 - Løvø, V., Elverhøi, A., Antonsen, P., Solheim, A., Butenko, G., Gregersen, O. & Liestøl, O.: Submarine permafrost and gas hydrates in the northern Barents Sea.

Nr. 57 - Volkov, V. & Vinje, T.: Soviet-Norwegian oceanographic programme 1988-1992. Cruise reports 1989.

Nr. 58 - Mehlum, F.(ed.): Cruise report R/V Lance, Storfjorden, Svalbard, 19 July - 17 August 1989.

- Nr. 59 - Jaworowski, Z.: Climatic change: sources of uncertainty.
- Nr. 60 - Brekke, B. & Hansson, R. (eds.): Environmental Atlas Gipsdalen, Svalbard. Vol. I. Sensitivity of the Gipsdalen environment (internal - not for sale)
- Nr. 61 - Brekke, B. & Hansson, R. (eds.): Environmental Atlas Gipsdalen, Svalbard. Vol II. Reports on the Quaternary Geology, Vegetation, Flora and Fauna of Gipsdalen, and the Marine Ecology of Gipsvika.
- Nr. 62 - Kverndal, A.I., Elvebakk, A., Jaworowski, Z. & Hansson, R.: Virkninger av klimaendringer i polarområdene. Bidrag til den interdepartementale klimautredningen.
- Nr.63 a & b - Remman, E.: Data assistert konsekvensanalyse for økologien på Svalbard.
- Nr. 64 - Olsson, O. & Gabrielsen, G.W.: Effects of helicopters on a large and remote colony of Brünnich's Guillemots (*Uria lomvia*) in Svalbard.
- Nr. 65 - Establishment of Troll, a new station facility for summer operations. Initial environmental evaluation.
- Nr. 66 - Severinsen, T. & Hansson, R.(eds.): Environmental Atlas Gipsdalen, Svalbard. Vol. III. Reports on the Fauna of Gipsdalen.
- Nr. 68 - Hansson, R., Prestrud, P. & Øritsland, N.A.(eds.): Assessment system for the environment and industrial activities in Svalbard.
- Instituttets forskere har publisert følgende:**
- Albrektsen, F. & Gulbrandsen, L. 1990: Scalespace detection of exposed ridges as available reindeer winter grazing areas in Svalbard. *Rapport nr. IRO409, FORUT, Tromsø*.
- Bakken, Vidar 1990: The distribution and diel movements of Brünnich's Guillemot *Uria lomvia* in ice covered waters in the Barents Sea, February/March 1987. *Polar Research 8(1)*, 55-59.
- Bakken, Vidar 1990: Meisenes valg av foringsplassen vinterstid. *Vår fuglefauna 13*, 11-17.
- Bakken, Vidar 1990: Fugle- og selundersøkelser på Bouvetøya i desember-januar 1989/90. *Intern rapport Norsk Polarinstitutt*.
- Barr, Susan 1990: Norsk polarhistorisk billedmateriale. I *Forskning om mennesker på Svalbard*. Rapport fra et seminar 3.-6. mai 1989, Longyearbyen s. 177-183. NAVF Oslo.
- Barr, Susan 1990: Antarctica's cultural heritage. Can ICOMOS help? *ICOMOS Information N.2-1990*: 30-35. Paris.
- Barr, Susan 1990: Ikke bare bunader og ploger – etnologi og kulturminnevern i de norske polarområdene. *Norveg 1990*: 91-102. Universitetsforlaget, Oslo.
- Barr, Susan 1990: Data Base for Historical Material from Norwegian Polar Areas. I *Man's future in Arctic Areas*. University of Lapland, Rovaniemi s. 60-62.
- Christensen, I., Haug, T. & Wiig, Ø. 1990: Morphometric comparison of minke whales *Balaenoptera acutorostrata* from different areas of the North Atlantic. *Mar. Mammal Sci* 6.
- Dallmann, W.K., Austheim, H., Bucher-Nurminen, K. & Ohta, Y. 1990: Geology around the Norwegian Antarctic Station 'Troll', Jutulssessen, Dronning Maud Land. *Norsk Polarinstitutt Meddelelser Nr. 111*, 1-39
- Dallmann, W.K. 1990: Geological map Norway 1:50,000, sheet 1926 II, Hattfjelldal. *Norges geologiske undersøkelse*.
- Dallmann, W.K., Hjelle, A., Ohta, Y., Salvigsen, O., Maher, H.D., Bjørnerud, M.G., Hauser, E.C., & Craddock, C. 1990: Van Keulenfjorden. Geological map 1:100,000, med beskrivelse. *Norsk Polarinstitutt Temakart nr. 15*.
- Dallmeyer, R.D., Peucat, J.J., Hirajima, T. & Ohta, Y. 1990: Tectonothermal chronology within a blueschist-eclogite complex, west central Spitsbergen, Svalbard: Evidence for 40Ar/39Ar and Rb/Sr mineral ages. *Lithos*, 24, 291-304.
- Dallmeyer, R.D., Peucat, J.J. & Ohta, Y. 1990: Polyphase tectono-thermal evolution within metamorphic complexes on the Biscayer Peninsula, northwest Spitsbergen, Svalbard: Evidence from 40Ar/39Ar and Rb/Sr mineral ages. *Bull. Geol. Soc. Am.* 102, 653-666.
- Elverhøi, A., Nyland Berg, M., Russwurm, L. & Solheim, A. 1990: Late Weichselian ice recession in the central Barents Sea. In: Bleil, U. & Thiede, J. (eds) *Geological history of the polar oceans: Arctic versus Antarctic*, 289-307. Kluwer Academic Publishers, Nederland.
- Erikstad, K. E., Barrett, R. T. & Mehlum, F. (Eds.) 1990: What determines the distribution of seabirds at sea? *Polar Research 8 (1)*. 97 pp.
- Fjeldskaar, W., Elverhøi, A. & Solheim, A., 1990: A geophysical test of the glaciation cycle in the Barents Sea. *Norwegian Petroleum Directorate, Report* (restricted), 50 pp.
- Fujii, Y., Kamiyama, K., Kawamura, T., Kameda, T., Izumi, K., Satow, K., Enomoto, H., Nakamura, T., Hagen, J.O., Gjessing, Y. & Watanabe, O. 1990: 6000-year climate records in an ice core from Høghetta ice dome in northern Spitsbergen. *Annals of Glaciology 14*, 85-89.
- Giertz, I. 1990: Ringed seal *Phoca hispida* fright behaviour caused by walrus *Odobenus rosmarus*. *Polar Research 8(2)*, 317-319.
- Giertz, I. 1990: Predaterer isbjørn hvalross på Svalbard? *Fauna 43*, 54-56.
- Giertz, I. 1990: Hvalrossen - en selsom kjempe. *På norske vinger 1/90*, 18-20.
- Giertz, I. & Wiig, Ø. 1990: I bjørnetjeneste på Svalbard. *Vi Menn 24/90*.
- Giertz, I. & Wiig, Ø. 1990: Kongen av Arktis. *Vi Menn 45/90*, 12-14.
- Hagen, J. O. & Liestøl, O. 1990: Long term glacier mass balance investigations in Svalbard 1950-1988. Contribution at the International Conference "Ice and Climate", Seattle, USA (August 1989). *Annals of Glaciology 14*, 102-106.
- Hansson, R., Presrud, P. & Øritsland, N.A. 1990: Assessment system for the environment and industrial activities in Svalbard. *Norsk Polarinstitutt Rapport nr. 68*.
- Jawarowski, Z., Segalstad, T.V. & Hisdal, V., 1990: Atmospheric CO₂ and global warming: A critical review. *Norsk Polarinstitutt Rapport Nr. 59*.
- Jensen, H., Løvås, S.M., Vinje, T. & Løyning, T. 1990: IDAP 90: R/V Lance Deployment. Vol. II: Field Observations and Analysis. *SINTEF/NHL Report STF60 F 90045*.
- Johnsen, Å. S. & Vinje, T. 1990: IDAP 89 Russian Buoy Deployment. Vol. 1: Field observations and first period analysis. *Norsk Polarinstitutt Rapport*.
- Keilen, H.B. 1990: Bedrock geology in the Gipsdalen area. In: Brekke, B. & Hansson, R. (eds) Environmental Atlas Gipsdalen, Svalbard. Vol II. *Norsk Polarinstitutt Rapportserie nr. 61*: 3-4.
- Kimura, G., Ohta, Y. & Nakamura, K. 1990: Minor structures and estimation of tectonic stress during the "West Spitsbergen Orogeny" in the Festningen region, Spitsbergen. In: Tatsumi, T. (Ed.), *The Japanese Scientific Expeditions to Spitsbergen 1983-1988*, 155-172, Kyoikusha, Tokio, Japan.
- Kvambekk, Å.S., Brinck Løyning, T. & Vinje, T. 1990: IDAP 1990: Russian Buoy Deployment. Field Observations and Analysis. *Norsk Polarinstitutt Rapport*.
- Kverndal, A.I., Elvebakk, A., Jawarowski, Z. & Hansson, R. 1990: Virkninger av klimaendringer i polarområdene. Bidrag til den interdepartementale klimautredningen. *Norsk Polarinstitutt Rapport Nr. 62*.
- Lefauconnier, B. & Hagen J.O. 1990: Glaciers and climate in Svalbard, statistical analysis and reconstruction of the Brøgger glacier mass balance for the last 77 years. Contribution to the International Conference "Ice and Climate", Seattle, USA (August 1989) *Annals of Glaciology 14*, 148-152.
- Lefauconnier, B. 1990: On some special characteristics of the hydrology of subpolar glaciers. *Hydrologisk Forum, Universitetet i Oslo*.

- Løvø, V., Elverhøi, A., Antonsen, P., Solheim, A., Butenko, G., Gregersen, O. & Liestøl, O. 1990: Submarine permafrost and gas hydrates in the northern Barents Sea. *Norsk Polarinstitutt Rapport* 56, 171 pp.
- Markussen, N., Ryg, M. & Øritsland, N. 1990: Energy requirements for maintenance and growth of captive harbour seals *Phoca vitulina*. *Can. J. Zool.* 68, 423-426.
- Mehlum, F. 1990: Seabird distribution in the northern Barents Sea marginal ice-zone during late summer. *Polar Research* 8(1), 61-65.
- Mehlum, F. 1990: Supplementary ornithological survey in connection with the Gipsdalen coal mining project. *Norsk Polarinstitutt Rapport nr. 66*
- Mehlum, F. (Giertz, I., Hansson, R. Prestrud, P., Øritsland, N.A.) 1990: Birds and mammals of Svalbard. *Norsk Polarinstitutt Polarhåndbok nr. 4*.
- Mehlum, F. 1990: Cruise report R/V Lance Storfjorden, Svalbard 19 July - 17 August 1989. *Norsk Polarinstitutt Rapport nr. 58*.
- Nakamura, K., Kimura, G., Ohta, Y. & Lauritzen, Ø., 1990: Report on the cooperative geological study between Norsk Polarinstitutt and Hokkaido University, Japan, in Svalbard. In: Tatsumi, T. (Ed.), *The Japanese Scientific Expeditions to Svalbard 1983-1988*:125-134. Kyoikusha, Tokyo, Japan,
- Nakamura, K., Kimura, G., Winsnes, T.S. & Lauritzen, Ø. 1990: Permian and Permian-Triassic boundary in central Spitsbergen. In: Tatsumi, T. (Ed.), *The Japanese Scientific Expeditions to Svalbard 1983-1988*, 135-154. Kyoikusha, Tokyo, Japan.
- Nakazawa, K., Suzuki, H., Kumon, F. & Winsnes, T.S. 1990:
1. Japanese geological expedition to Svalbard in the summer of 1986.
 2. Scientific results of the Japanese geological expedition to Svalbard, 1986. In: Tatsumi, T. (Ed.), *The Japanese Scientific Expeditions to Svalbard 1983-1988*, 173-214. Kyoikusha, Tokyo, Japan.
- Ohta, Y., Tørudbakken, B.O. & Shiraishi, K. 1990: Geology of Gjelsvikfjella and western Mühlig-Hofmannfjella, Dronning Maud Land, East Antarctica. *Polar Research* 8(2), 99-126.
- Orheim, O. 1990: Bokanmeldelse av Satellite Image Atlas of Glaciers of the world - Antarctica by Charles Swithinbank. *Journal of Glaciology* 36(122), 124.
- Orheim, O. & Lucchitta, B.K. 1990: Investigating climate change by digital analysis of satellite imagery of blue ice extent in Antarctica. *Annals of Glaciology* 14, 352.
- Orheim, O., Hagen, J.O., Østerhus, S. & Sætrang, A.C. 1990: Studies on, and underneath, the ice shelf Fimbulisen. Pp. 57-73 in Orheim, O. (ed.): Report of the Norwegian Antarctic Research Expedition (NARE) 1989/90. *Norsk Polarinstitutt Meddelelser* 113.
- Orheim, O. 1990: General report of the expedition. Pp. 7-16 in Orheim, O. (ed.): Report of the Norwegian Antarctic Research Expedition (NARE) 1989/90. *Norsk Polarinstitutt Meddelelser* 113.
- Orheim, O., Andersen, B.G., Elvehøy, H., Hagen, J.O., Kennett, M., Laumann, T., Liestøl, O., Mangerud, J., Nesje, A., Neergaard, K., Reeh, N., Whillans, I. & Wold, B. 1990: *Modelling glacier and holocene climate in Fenno-Scandia (extended abstract)*. IGCP-253 Conference, mai 1990
- Popov, L., Timoshenko, Iu. & Wiig, Ø. 1990: Barents, Kara, and White Seas. In: Fay, F.H., Kelly, B.P. & Fay, B.A. (Eds.) Review of hisatory and present status of world walrus stocks. Final report from *The International Workshop: The Ecology and management of walrus populations, Fairbanks, 26-30 March 1990*.
- Prestrud, P. & Giertz, I. 1990: The most northerly harbour seal *Phoca vitulina* at Prins Karls Forland, Svalbard. *Marine Mammal Science* 6(3), 215-220.
- Rogne, O. 1990: Polarområdene: Nøkkelområder i global miljøforskning. *Forskerforum nr. 1*, 11-15.
- Ryg, M., Lydersen, C., Markussen, N. H., Smith, T.G. & Øritsland, N.A. 1990: Estimating the blubber content of phocid seals. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 47, 1223-1227.
- Ryg, M., Smith, T.G. & Øritsland, N.A. 1990: Seasonal changes in body mass and body composition of ringed seals *Phoca hispida* on Svalbard. *Can. J. Zool.* 68(3), 470-475.
- Salvigsen, O., Elgersma, A. & Landvik, J. 1990: Strandlinjestudier i Sørvest-Spitsbergen. *Geonytt* 17(1):98.
- Salvigsen, O., Elgersma, A., Hjort, C., Lagerlund, E., Liestøl, O. & Svensson, N.-O. 1990: Glacial history and shoreline displacement on Erdmannflya and Bohemanflya, Spitsbergen, Svalbard. *Polar Research* 8(2), 261-273.
- Solheim, A., Russwurm, L.F., Elverhøi, A. & Nyland Berg, M. 1990: Glacial geomorphic features in the northern Barents Sea: direct evidence for grounded ice and implications for the pattern of deglaciation and late glacial sedimentation. In: Dowdeswell, J.A. & Scourse, J.D.(eds) *Glaciomarine environments: Processes and sediments. Geol.Soc.Special Publ. no. 53*, 253-268.
- Solheim, A., Elverhøi, A. 1990: Recent and late Weichselian glacial geology of the northern Barents Sea. In: Kotlyakov, V.M. & Sokolov, V.E. (eds) *Arctic Research, advances and prospects*.
- Proceedings of the conference of Arctic and Nordic countries on coordination of research in the Arctic, December 1988, Part 2*, 44-55.
- Tyler, N.J.C. & Øritsland, N.A. 1990: Home ranges in Svalbard reindeer. *Rangifer special issue No. 3*, 147-148.
- Vinje, T. 1990: IDAP 90: Analysis of Russian Ice Borders. Ice Data Acquisition Programme (IDAP) of Operatørkommando Nord (OKN). *Norsk Polarinstitutt Rapport*.
- Vinje, T. 1990: IDAP 90: Review of 1928-29 Iceberg Observations. Ice Data Acquisition Programme of Operatørkommando Nord. *Norsk Polarinstitutt Rapport*.
- Vinje, T. & Jensen, H. 1990: IDAP 1990: R/V Lance Deployment. Vol I: Cruise report. *SINTEF/NHL Report STF60 F 90045*.
- Vinje, T. & Brinck Løyning, T. 1990: IDAP 90: Russian Buoy Deployment. Cruise reports. M/S Pomor and R/V Lance. *Norsk Polarinstitutt Rapport*.
- Wiig, Ø. & Bakken, V. 1990: Aerial strip surveys of polar bears in the Barents Sea. *Polar Research* 8(2), 309-311.
- Volkov, V. & Vinje, T. 1990: Soviet-Norwegian Oceanographic Programme 1988-1992 (SNOP). Cruise reports. M/S Pomor and R/V Lance. *Norsk Polarinstitutt Rapport*.
- Wiig, Ø., Ekker, M., Ekker, T. & Røv, N. 1990: Trend in pup production of grey seals *Halichoerus grypus* at Froan, Norway, from 1974 to 1978. *Holarct. Ecol.* 13, 173-175.
- Whillans, I.M. & Orheim, O. 1990: Experiments with a simple model for a glacier (abstract). *EOS* 71(43), 1308.
- Øritsland, N.A. 1990: Starvation survival and body composition in mammals with special reference to *Homo sapiens*. *Bull. Math. Biol.* 52(5), 643-655.
- Øritsland, N.A. & Severinsen, T. 1990: Svalbard reindeer at Gipsdalen, Bünsow Land. In: Environmental Atlas, Gipsdalen. *Norsk Polarinstitutt Rapport Nr. 66*.

Norsk Polarinstitut
er ansvarlig for kartlegging
og naturvitenskapelige
undersøkelser av
norske polarområder.

Instituttet er rådgiver
for norske myndigheter.

Norsk Polarinstitut
har utgitt kart og
vitenskapelig litteratur
siden 1929.

ADRESSE

Norsk Polarinstitut
Rolfstangveien 12
Postboks 158
1330 Oslo Lufthavn
Tlf.: 02 - 12 36 50
Fax: 02 - 12 38 54
Telex: 74 745 PolarN

Longyearbyen:
Tlf.: 080 - 21 279
Fax: 080 - 21 561

Ny Ålesund:
Tlf.: 080 - 27 115
Fax: 080 - 27 113