

SVERIGES  
COOLASTE  
MYNDIGHET  
25 ÅR

09

ÅRSBOK YEARBOOK

Polarforskningssekretariatet

Swedish Polar Research Secretariat



Handwritten notes in blue ink on a white background. The notes include a large blue arrow pointing upwards and various illegible scribbles and text. Some legible words include "Korngant EXA", "12/4/77", and "South Pole".





## Innehåll Content

### DEL ETT PART ONE: VERKSAMHETEN 2009 ACTIVITIES 2009

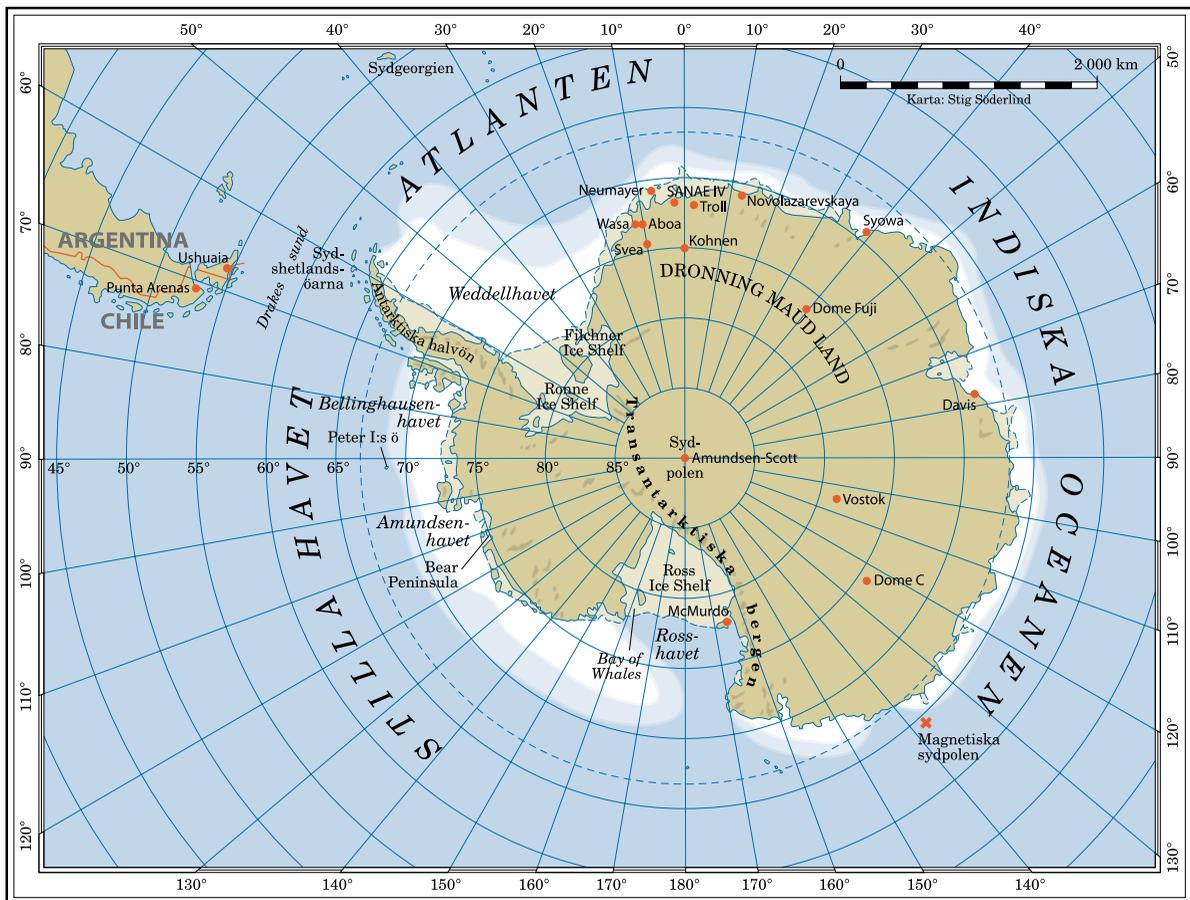
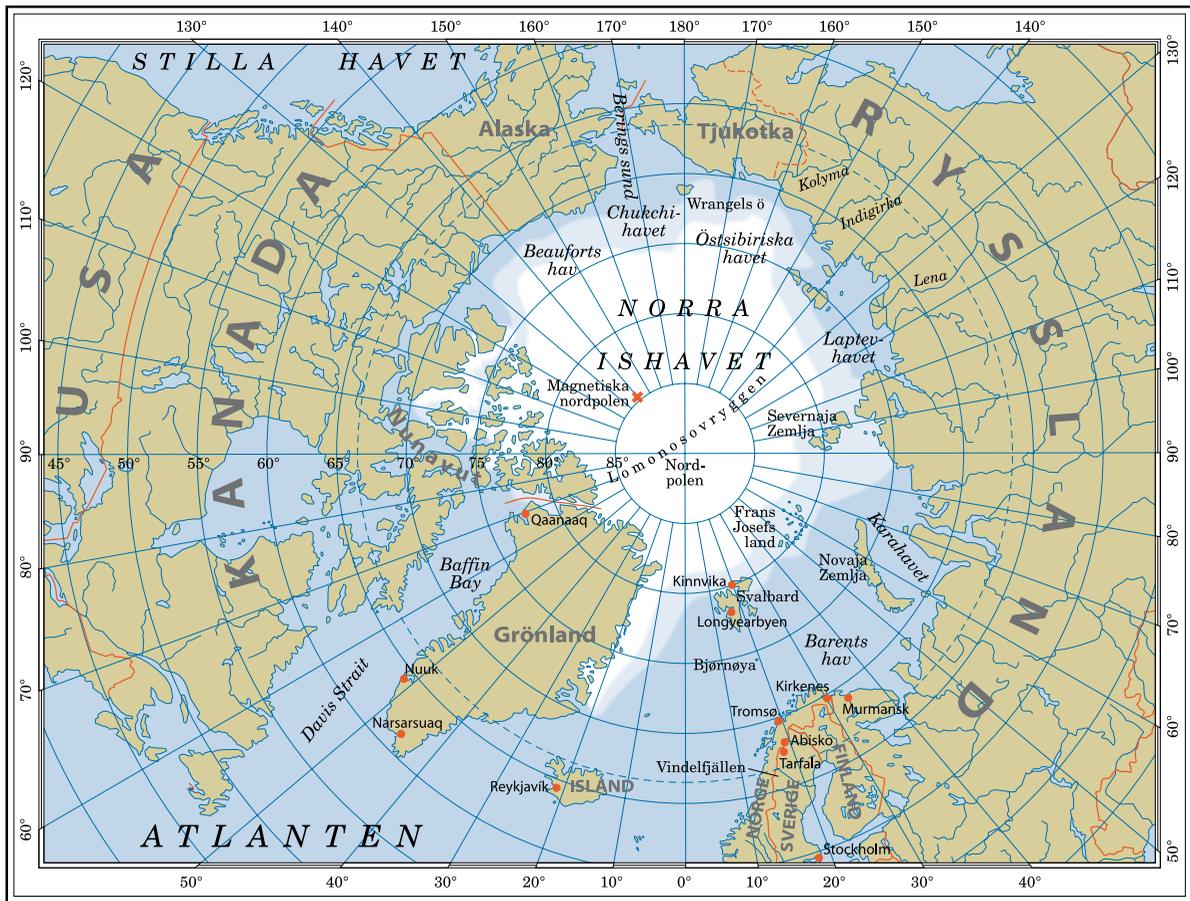
- 5 Polaråren som gått
- 10 The past polar years
- 14 Moderna polarhjältar värda att fira
- 17 Modern polar heroes worth celebrating

### DEL TVÅ PART TWO: FORSKARRAPPORTER CRUISE REPORTS

- 20 Innehåll/Content SWEDARP 2008/09
- 38 Innehåll/Content SWEDARCTIC 2009

### DEL TRE PART THREE: ÅRSREDOVISNING 2009 ANNUAL REPORT 2009

- 63 Innehåll
- 64 Resultatredovisning
- 79 Resultaträkning
- 80 Balansräkning
- 81 Anslagsredovisning
- 82 Tilläggsupplysningar och noter
- 86 Sammanställning över väsentliga uppgifter
- 88 Bilaga



# Polaråret som gått



🇸🇪 Varje årskrönika blir en revy över det gångna årets viktigaste händelser (sett ur skribentens perspektiv). Det vore lätt för mig att göra en sådan översiktlig presentation också över polaråret 2009, kanske med underrubriken "allt är som vanligt". Ett antal expeditioner har ägt rum. Oden har seglat till Arktis och Antarktis. Svenska forskare och tekniker har varit sysselsatta vid den svenska forskningsstationen Wasa. Forskarna har lyckligen återvänt från sina undersökningar vid Kinnvika på Svalbard. Andra stora projekt, som också drogs igång under Internationella polaråret 2007–2008 (IPY) som avslutades i mars 2009, har fullföljt sina fältsäsonger, m.m.

Allt detta finns utförligt beskrivet i denna årsbok. Det känns mer utmanande att lägga ut texten kring det som inte har varit, eller snarare det som ska bli historia och det som ska komma, för 2009 var i mångt och mycket något av ett mellanår. Vi kan se tillbaka på 25 års verksamhet på Polarforskningssekretariatet, och vi kan se fram emot en organisation med nytt ledarskap och nya uppgifter. Dessa uppgifter formulerades i den forskningsproposition som regeringen lade fram hösten 2008 och som riksdagen fattade beslut om i januari 2009.

Året har således präglats av minnen och förväntningar. Minnena fick förstås en framskjutet plats i samband med Polarforskningssekretariatets



**Anders Karlqvist**  
Chef t.o.m. 2009  
Polarforskningssekretariatet



**Bild Figure**  
Agneta Fransson, My Mattsdotter, Melissa Chierici och Madeleine Nilsson undersökte det marina koldioxidssystemet i Antarktis havsis och -vatten under forskningsexpeditionen Oden Southern Ocean 2008/09.  
Agneta Fransson, My Mattsdotter, Melissa Chierici and Madeleine Nilsson were studying the oceanic carbon dioxide system in Antarctic sea ice and water during the Oden Southern Ocean 2008/09 expedition.  
Photo: Björn Eriksson.



#### Bild Figure

Isbrytaren Oden var även detta år ett av den svenska polarforskningens stora trumfkort, såväl i Arktis som i Antarktis.

Once again icebreaker Oden featured in a major role for Swedish polar research, on location both in the Arctic and Antarctica.  
Photo: Björn Eriksson.

25-årsjubileum som ägde rum 21–22 oktober. En polarkavalkad i ord och bild illustrerade händelser under detta kvartssekel. I vissa avseenden har det varit en hisnande utveckling, inte minst vad gäller teknik. Datateknik med satelliter och internet är idag självklara inslag i verksamheten på ett sätt som man knappt kunde ana när sekretariatet arrangerade sina första expeditioner. Pionjärinsatser, som isbrytaren Odens färd till Nordpolen 1991 och de första flygningarna från Kapstaden till Antarktis och den svenska forskningsstationen Wasa, har idag blivit rutin. Samtidigt är det intressant att notera att de argument för svensk polarforskning som framfördes – och de vetenskapliga uppgifter som stod i fokus – när Polarforskningssekretariatet bildades 1984 fortfarande

är högst giltiga. Klimatfrågans betydelse fanns även då på agendan och de samhällspolitiska aspekterna på utvecklingen i Arktis kring resurser, miljö och de arktiska folkens rättigheter hade redan börjat uppmärksammas.

Jubileet, som samlade många gamla polarvänner och människor som var med i begynnelsen, var inte bara en nostalgisk återträff. Berättelser och intervjuer med olika aktörer dokumenterades i form av rörliga bilder, som kan komma att få ett historiskt värde. Ambitionen är att bearbeta detta omfattande material vidare under året för att så småningom producera en DVD-film, som tillsammans med källmaterialet kan göras tillgängligt för framtida forskare och intresserade. Filmerna som visades under jubileet kommer också att finnas på webbplatsen [www.polar.se](http://www.polar.se).



År 2009 har vi upplevt flera jubileer. Det kanske viktigaste var femtioårsfirandet av Antarktiskfördragets tillkomst, som bl.a. uppmärksammades vid fördragets konsultativa möte i Baltimore i april. Första december hölls dessutom en speciell ceremoni i Washington D.C., på samma plats och samma dag, men femtio år efter undertecknandet av fördraget. Ceremonin ingick i en internationell konferens om Antarktis och dess vetenskapliga och juridiska betydelse. I en deklaration från konferensen slås fast att "Antarktis för alltid ska förbli ett naturreservat tillägnat fred och vetenskap". Det konstaterades också att fördragets upphovsmän hade uppvisat stor visdom och framsynthet i sin korta text (12 sidor med 14 paragrafer!). Samtidigt underströks fördragets

betydelse som inspiration för framtida internationella överenskommelser om fred, säkerhet, miljöskydd och internationell forskning.

Ett annat jubileum, om än inte av samma historiska dignitet, hölls på isbrytaren Oden i oktober månad. Oden fyllde tjuugo år, vilket var väl värt att firas, inte minst med tanke på den betydelse isbrytaren har haft för svensk och internationell polarforskning.

Raden av jubileer skulle kunna göras än längre. Stiftelsen Mistra firade femton år och flera myndigheter och forskningsråd med anknytning till polarforskningen firade av sina trotjänare och chefer. Fyrtioålisternas övergång till pensionärlivet börjar göra sig alltmer påmind.

"Från tillbakablick till framtid" skulle också kunna vara en passande rubrik för denna





#### Bild Figure

Rasmus Swalethorp provtar vatten från olika djup med Niskin-flaskor under expeditionen LOMROG II.

Rasmus Swalethorp taking water samples from different depths using a Niskin type bottle during the expedition LOMROG II.

Photo: Kajsa Tönnesson.

krönika över polaråret 2009. Framtiden ter sig utmanande och spännande. För Polarforskningssekretariatets del kan det betyda ett nytänkande på flera plan. Sekretariatet har fått signaler från regeringen som innebär ett ökat engagemang i flera avseenden. Ett första exempel på det är att förhandlingar i skrivande stund pågår om övertagande av Abisko naturvetenskapliga station från Kungliga Vetenskapsakademien. Forskningen i Abisko har ju satt svensk subarktisk forskning på världskartan. I Polarforskningssekretariatets regi ska naturligtvis denna framstående position förvaltas och förhoppningsvis stärkas genom sekretariatets institutionella roll i den internationella polarforskningen. Stationen blir ett utmärkt komplement till annan infrastruktur som sekretariatet har tillgång till, såsom stationer i Antarktis och forskningsfartyg som Oden. Vidare kan Abisko även komma att tjäna som en viktig nod i ett fjällforskningsprogram, där annan infrastruktur

som Tarfala och Vindelfjällen också kan bli aktiva delar. En källa till inspiration för detta är forskningssatsningen Arktiska Sverige 2008 som samordnades av Polarforskningssekretariatet inom ramen för Internationella polaråret. Sekretariatets logistiska och tekniska erfarenheter och kompetens kan också på ett effektivt sätt komplettera den kunskap som har byggts upp vid Abisko under flera decennier.

Data- och informationshantering är ett annat viktigt, om än komplicerat fält, som fick särskild uppmärksamhet under IPY. Ett samlat ansvar för att driva dessa frågor vidare har hamnat på Polarforskningssekretariatets bord. Denna uppgift kan tolkas så att sekretariatet ska ha kompetens att överblicka och hantera frågor som rör "data management" inom polarforskningens område, exempelvis vad gäller lagring och tillgänglighet för data, utan att överta ansvaret för vetenskapliga data som produceras och förvaltas i forskarvärlden. Icke desto mindre innebär det ett ökat engagemang

och kanske även ett entreprenörskap när det gäller datafrågor i stort.

Ett tredje område där ett ökat engagemang från Polarforskningssekretariatets sida kan förutses gäller deltagande i internationella organisationer och uppgiften att bistå regeringen i polarfrågor. Delvis sker detta genom att vissa funktioner övertas från Vetenskapsrådet, som förblir en viktig samarbetspartner. Sekretariatets befintliga samverkan och lokalmässiga anknytning med Kungliga Vetenskapsakademien gör det enkelt att vidareutveckla de internationella kontaktnäten. Med tanke på att polarforskningen i allt större utsträckning bidrar till studier som rör globala

problem (klimatet är det slående exemplet) kan kontakterna med akademien bli än viktigare.

Som avgående chef för Polarforskningssekretariatet känner jag starkt för de minnen som jag har förmånen att dela med många vänner och arbetskamrater under årens lopp. Jag är övertygad om att den nya ledningen och medarbetarna kommer att förverkliga de visioner som finns för ett framtida Polarforskningssekretariat och för svensk polarforskning.

Tack för mig och lycka till!

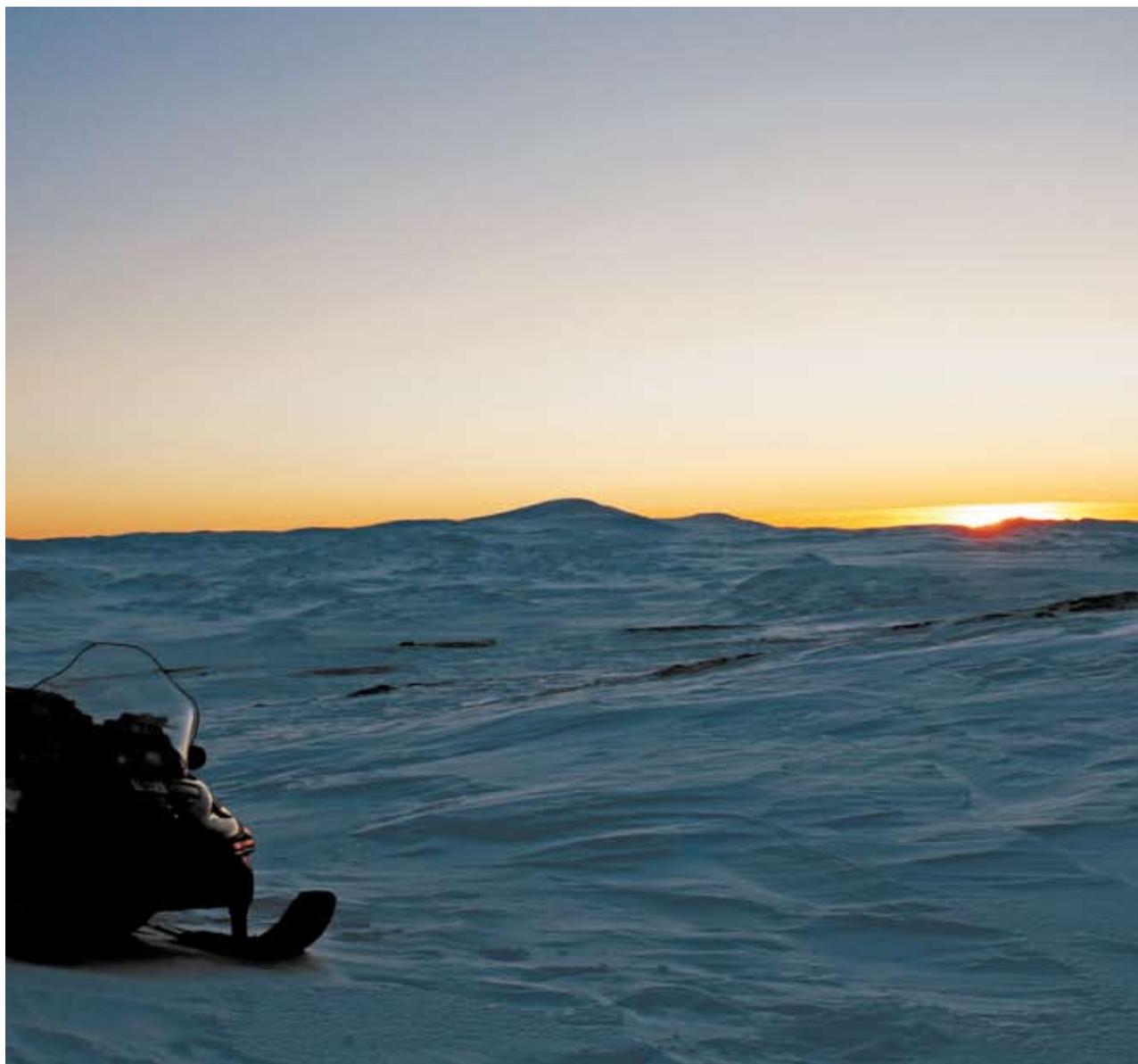


**Bild Figure**

Snöskoter används ofta för transporter av forskare och utrustning, här i svenska fjällen men också på Svalbard, Grönland och Antarktis.

Snowmobiles are often used for the transport of scientists and equipment, here in the Swedish mountain range, as well as in Svalbard, Greenland and Antarctica.

Photo: Tomas Meijer.



---

# The Past Polar Years

---



**Anders Karlqvist**

Director-General until 2009  
Swedish Polar Research Secretariat

 Each year-end review recounts the most important (from the author's perspective) events of the past year. It would be easy for me to provide such an overview of the polar year 2009, perhaps under the subheading “business as usual”. A number of expeditions took place. The icebreaker *Oden* sailed to the Arctic and to Antarctica. Swedish scientists and engineers were involved in activities at Sweden's Wasa research station. Our researchers successfully returned from their studies at Kinnvika on Svalbard. Other major projects launched in the International Polar Year 2007–2008 (IPY), which ended in March 2009, also completed their field seasons, and so on.

All these are described in depth in this year-book. It seems more challenging to me to write about what has not come to pass, or rather what will become history and what the future holds, as 2009 was something of a transition year in many respects. We can look back over 25 years of activity at the Swedish Polar Research Secretariat, and we can look forward to an organisation with new leadership and new responsibilities. These responsibilities were formulated in the government's research bill, proposed in fall 2008 and passed in January 2009.

It was thus a year that gave rise to both memories and expectations. Memories understandably took centre stage on the Swedish Polar Research Secretariat's 25<sup>th</sup> anniversary, 21–22 October 2009, when a polar cavalcade of words and images depicted events of the past quarter century. The pace of development and change was dizzying over this period,



**Bild Figure**

En kejsarpingvin (*Aptenodytes forsteri*) ensam på isen i en till synes öde omgivning, men under vattenytan kryllar det av liv.

A lone emperor penguin (*Aptenodytes forsteri*) in a seemingly desolate environment, but beneath the ice the water is seething with life.

Photo: Björn Eriksson.



particularly in terms of technology. Computer technology, satellites, and the Internet affect our current activities in a way scarcely anticipated when the Secretariat organised its first expeditions. What were once pioneering exploits, such as the Oden's voyage to the North Pole in 1991 and the first flights from Cape Town to Antarctica and the Swedish research station Wasa, are now routine. At the same time, it is noteworthy that the arguments advanced in favour of Swedish polar research and the scientific tasks emphasised when the Swedish Polar Research Secretariat was founded in 1984 are still highly relevant. The significance of climate change was already on the agenda, and we had already started to become aware of the socio-political ramifications of Arctic development in terms of resources, the environment, and the rights of Arctic peoples.

The anniversary celebration, that brought together so many old polar friends who were there at the outset, was more than just an exercise in nostalgia. Reports and interviews with various actors were documented on video, which could come to have historical value. Our aim is to process this extensive body of material

during the year and ultimately produce a DVD, which could be made available to future researchers and stakeholders along with the source material. The films shown during the celebration will also be posted on our website [www.polar.se](http://www.polar.se).

We commemorated several anniversaries in 2009. Perhaps most significant was the 50<sup>th</sup> anniversary of the Antarctic Treaty. The occasion was marked at the Treaty's consultative meeting in Baltimore, MD, last April. A special ceremony was also held in Washington, DC, on 1 December – the location and date of the Treaty's signing fifty years ago. The ceremony was part of an international conference on Antarctica and its scientific and legal significance. In a declaration, the conference designated "Antarctica as a nature reserve dedicated to peace and science for all time". The great wisdom and foresight of the drafters of the Treaty is obvious in its brevity – just 12 pages and 14 paragraphs! The Treaty's importance as an inspiration for future international agreements on peace, security, environmental protection, and international research was underlined as well.



**Bild Figure**

Omgivningarna runt forskningsstationen Kinnvika är vackra men karga. Några undersökningsplatser nås bäst till fots.

The surroundings of the research station Kinnvika are beautiful but harsh. Some sites are reached by foot. Photo: Veijo Pohjola.



#### Bild Figure

Det polska forskningsfartyget RV Horyzont II hjälpte till med transporter till den återuppväckta forskningsstationen Kinnvika under Internationella polaråret.

The Polish Research Vessel RV Horyzont II assisted with transportation to the revived research station Kinnvika during the International Polar Year. Photo: Veijo Pohjola.

Although perhaps of lesser historical importance, another anniversary was celebrated on the Oden in October. The ship marked its 20<sup>th</sup> birthday, an occasion well worth celebrating, particularly given the importance of the Oden to Swedish and international polar research.

The list of anniversaries could be made even longer. The Mistra Foundation celebrated its fifteenth year, and many agencies and research councils with ties to polar research held farewell parties for their faithful servants and administrators. The transition of the 1940s baby boomers into retirement is increasingly apparent in this research community.

“From retrospective to the future” could also serve as an apt heading for this account of the 2009 polar year. The future looks challenging and exciting. Regarding the Swedish Polar Research Secretariat, the future could entail new ways of thinking on a number of levels. The Secretariat has received signals from the government indicating greater commitment in several ways. For example, as of writing, negotiations concerning the takeover of the

Abisko Scientific Research Station from the Royal Swedish Academy of Sciences are underway. Work done at Abisko puts Swedish subarctic research on the map worldwide. Under the auspices of the Swedish Polar Research Secretariat, this pre-eminent position will be nurtured and, we hope, strengthened through the Secretariat’s institutional role in international polar research. The station will be an exceptional complement to other infrastructure to which the Secretariat has access, such as stations in Antarctica and research vessels such as the Oden. Abisko could also serve as a vital node in a future mountain research programme, in which infrastructure such as the Tarfala and Vindelfjällen research stations could also be crucial. One source of inspiration for this is the Arctic Sweden 2008 research programme that was coordinated by the Swedish Polar Research Secretariat within the framework of the International Polar Year. The Secretariat’s logistical and technical experience and competence could also effectively complement the knowledge amassed at Abisko over several decades.



Data and information management represents another important and complex field that drew particular attention in the International Polar Year. Overall responsibility for promoting these issues has fallen to the Swedish Polar Research Secretariat. This means that the Secretariat must have the competence to oversee and handle data management issues in the polar research context, for instance, in terms of data storage and accessibility. It is not, however, a responsibility to take over all the scientific data produced and managed in Swedish polar research. Nevertheless, it does entail greater involvement in and perhaps even entrepreneurship regarding data issues in general.

A foreseeable third area of greater involvement on the part of the Swedish Polar Research Secretariat concerns participation in international organisations and advising the government on polar issues. These tasks can be accomplished in part by taking over certain functions from the Swedish Research Council, which remains a key cooperation partner. The Secretariat's existing cooperative relationship and shared

offices with the Royal Swedish Academy of Sciences will make it easy to continue developing our international contact networks. Given that polar research is contributing more than ever to studies of global problems (climate change, most obviously), contacts with the Academy will assume even greater importance.

As the departing director of the Swedish Polar Research Secretariat, I am moved by memories of the many experiences I have had the honour of sharing with my many friends and co-workers over the years. I embrace the vision of the future Swedish Polar Research Secretariat and of future Swedish polar research, both of which I am convinced the new leadership will realise with the help of staff both old and new.

Thank you, and best of luck!

*Per Kagi*



**Bild Figure**

Inom det historisk-arkelogiska projektet LASHIPA dokumenterades gamla valfångststationer på Sydgeorgien.

The historical-archaeological project LASHIPA documented old whaling stations in South Georgia. Photo: Hamish Laird.



Malin Avenius  
Polarbiten vetenskapsjournalist

# MODERNA POLARHJÄLTAR VÄRDA ATT FIRA

Doktorn som kallas Malte anslöt i god stil och fart med en stridsbåt från Amfibiebataljonen, vilket fick ett och annat ögonbryn att höjas. Vi andra som hade samlats vid Operan gick ombord på en liten kustfärja, som vilka ö-pendlare som helst. Få personer som befann sig i Göteborgs hamn den morgonen i början av juli 2005, anade att det här var starten på den dittills största svenska polarforskningsexpeditionen, Beringia. Isbrytaren Oden, som väntade ute på redan, skulle ta oss genom den legendariska Nordvästpassagen, fortsätta till Berings sund mellan Ryssland och USA, och så småningom passera självaste Nordpolen.

Polarforskning är viktigare än någonsin. Det har blivit en angelägenhet för hela planetens framtid, och samtidigt har resor till jordens mest extrema platser aldrig tidigare väckt så lite uppmärksamhet. Den stora teknikutvecklingen, som Polarforskningssekretariatet bidragit till under sina första 25 år, har gjort det mycket enklare än förr att färdas och forska i polarområdena. Vi har vant oss vid att expeditioner avgår med båt och flyg flera gånger om året, och för att märkas i nyhetsbruset behöver man göra något drastiskt eller provocerande. På det personliga planet är en färd till Arktis eller Antarktis alltså en stor upplevelse, och den polarresenär som vill berätta får ofta en nyfiken publik.

När den sovjetiska atomisbrytaren Arktika 1977 blev första övervattensfartyg att nå Nordpolen, återvände kapten Yuri Kuchiyev i triumf. Han togs emot med pompa och ståt och dekorerades som en nationens hjälte. Befälhavare Anders Backman tog svenska isbrytaren Oden till Nordpolen som första icke atomdrivna övervattensfartyg 1991 – han fick ingen medalj, men väl telegram från Kungen. Sveriges Television intervjuade via långvågsradiostationen på Svalbard, fast det gick lite fel med bildsättningen i Aktuellts sändning. Svenska folket fick se den

gamla isbrytaren Oden från 1957, istället för den nästan splitternya, större och modernare variant som befann sig vid Nordpolen. Marinkemisten Leif Anderson, som var expeditionens vetenskaplige ledare, fick för första gången svara på frågan: "Hur känns det att tillhöra de mycket få som stått mitt på Nordpolen?". Sedan dess har isbrytaren Oden besökt polen ytterligare sex gånger och intervjuer kan man numera ge via satellittelefon.

Nordpolsexpeditionen 1991 återvände med mer forskningsmaterial ombord än samtliga tidigare polarexpeditioner lyckats samla in. Det är vad den snabba teknikutvecklingen har gett oss av verkligt värde – inte tv-intervjuer från Nordpolen, utan ett oerhört stort och ständigt ökande antal prover och observationer, som kan sättas ihop till ny kunskap om hur jorden och rymden fungerar.

När vi hade rullat tvärs över Atlanten under den första expeditionsveckan i juli 2005, rundat Grönlands sydspets och passerat Ilulissat, dök det första isberget upp till allas förtjusning. Redan i Lancastersundet blev det en normalitet att möta polarvärlden nyduschat och iklädd morgontofflor. Att vi kunde skicka e-post och ringa hem när vi ville tog vi för självklart. Hundra år tidigare hittade Amundsen Nordvästpassagen, och livet ombord på hans fiskeskuta Gjøa och vår isbrytare går inte att jämföra, fast man behöver inte gå så långt tillbaka i tiden för att se hur polarutforskarnas tillvaro har förändrats. Sven Lidström, som övervintrade som borrhutstekniker på Sydpolen 2007, träffade sin föregångare från 1966, Lasse Andersson, under Polarforskningssekretariatets jubileumsfirande i oktober 2009. Han konstaterade: "Vi är mycket mer bortskämda nu för tiden. Går internetuppkopplingen ner blir vi förtvivlade, medan Lasse var hänvisad till kortvågsradio för att ringa hem."

Dagens alla moderniteter till trots råder det ofta tuffare förhållanden under polarexpeditioner



än vad de flesta människor skulle stå ut med på sina arbetsplatser. Glaciologen Veijo Pohjola, som brukar bo i tält när han studerar glaciärer, tycker att det är lyx när han får använda de gamla slitna husen i Kinnvika på Nordaustlandet i ögruppen Svalbard. "Värmeelement? Nej, cirka 20 minusgrader inomhus, men i alla fall rymligt och vindstill." Där professionella polaräventyrare gör stor affär av att över huvud taget sätta sin fot, går forskare och tekniker till jobbet om morgonen och borrar kilometerdjupa hål i isen, kalibrerar instrument, underhåller maskiner, samlar in prover och knattrar fram datormodeller med stelfrusna fingrar.

Polarforskningssekretariatets personal, forskarna och alla andra människor som gör expeditionerna möjliga, gör sällan någon större sak av sitt praktiska arbete på plats. De vetenskapliga resultaten får tala för sig själva. Kanske finns det en rädsla för att forskningsinsatserna ska

skymmas bakom bilder av hjältar med frostiga skägg och istappar i ögonfransarna.

När Stena Arctica gav sig av mot Antarktis hösten 1988 uppmärksammades det i alla fall med stor fest i Göteborgs hamn. Inte sedan oktober 1901 hade ett svenskt forskningsfartyg gett sig av mot samma destination. Expeditionen 1988 markerade starten för en ny era inom svensk polarforskning och var Polarforskningssekretariatets första i egen regi. Ombord på Stena Arctica fanns material till det som skulle bli forskningsstationen Wasa på Antarktis. Alltsammans firades med flodsprutor, vimplar och mässingsorkester.

Desirée Edmar var stolt över att få hålla tal och önska lycka till på färden. Hon arbetade vid Statsrådsberedningen och tillhörde den grupp av beslutsamma och envisa personer från Regeringen, Utrikesdepartementet och Kungliga Vetenskapsakademien som hade gjort den nya



#### Bild Figure

En bild på isbrytaren Oden I, byggd 1957, visades upp i TV då Oden II nådde Nordpolen för första gången.

A picture of icebreaker Oden I, built in 1957, was broadcasted on TV as Oden II reached the North Pole for the first time. Photo: Björn Röhsman.



myndigheten och nysatsningen på svensk polarforskning möjlig. Efter högtidligheterna pustade Desirée Edmar ut hos sin svärmor som bodde i Långedrag. Hon berättade där om sitt tal som hade inkluderat historien om Otto Nordenskjölds dramatiska Antarktisexpedition i början av århundradet. "Otto Nordenskjöld!" utropade svärmodern. "Det var en förskräcklig karl! Ständigt var han på resa. Hans stackars hustru fick klara sig ensam med barnen i årtal och inte visste man var han höll hus någonstans!" Det visade sig att hon hade varit klasskamrat med Nordenskjölds dotter Anna som hade upplevt baksidan av faderns historiska bravader.

Det kan inte hjälpas, men den som en gång låtit sig lockas av polarvärldars tjuskraft har en tendens att snart vara långt hemifrån igen. Det är något som inte har förändrats. En annan beständig sak är att det händer något särskilt med en grupp människor som tillsammans upplever isoleringen och den storslagna naturen i Arktis eller Antarktis. Sven Lidström och Lasse Andersson är överens om att en av de svåraste sakerna med att tillbringa en vinter på Sydpolen är att återanpassa sig till civilisationen.

Plötsligt stod vi på ett flygfält utanför Grästorps i Västergötland. En del av våra kamrater var på väg mot Berings sund, men vi tillhörde dem som hade lämnat Odens trygga däck med helikopter, tillbringat en dag i Barrow i Alaska, flugit Herkulesplan över Nordpolen och ätit en magnifik avskedsmiddag på restaurang Huset i Longyearbyen på Spetsbergen. På vägen hade gruppen minskat i storlek. De flesta förlorade vi på Arlanda. Och nu var de vackra isarna utbytta mot åkrarna vid Väneren. Det var då marinkemisten Katarina Abrahamsson berättade om den förtvivlan hon en gång hade känt när hon befunnit sig på en internationell flygplats på väg hem från en annan expedition. Alla kollegor hade sprungit iväg till sina respektive avgångar och lämnat henne ensam kvar i vimlet bland

främmande människor. Sätenäs sömniga militärflygplats var lättare att stå ut med och ännu en stund rådde vi om varandra. Känslan av att förlora något vid hemkomsten ersattes snart av glädje över att träffa sin riktiga familj och att se träd, buskar och blommor igen. Det tar inte så lång tid innan man till och med står ut med trängseln i Nordstans köpcentrum, men det finns en annan känsla som sitter i desto längre. En tidigare expeditionsdeltagare har beskrivit den i form av en fråga: "Så vad ska man nu göra med resten av sitt liv?"

Så här 25 år in i Polarforskningssekretariatets historia finns det anledning att titta både bakåt och framåt. Jag hoppas att nästa kvartssekel blir minst lika innehållsrikt som det första, och att ny teknik och nya tankar leder till nya vetenskapliga genombrott, men utan att gamla erfarenheter och traditioner glöms bort på vägen. På tal om traditioner, kan vi inte plocka fram flodsprutorna igen? Och mässingsorkestrarna? Åtminstone bildligt talat. För även om expeditionerna till Arktis och Antarktis numera avgår lika ofta som vi firar jul och midsommar, så är det ingen liten sak att människor reser till jordens mest extrema platser för att utforska dem. Man måste inte dela ut medaljer, men man kan gott slå sig för bröstet när man gör något som är svårt, viktigt och bra. Om man inte själv tar plats på scenen lämnar man den fri för dem som planterar flaggor på havsbotten och pratar om olja, gas och konflikter, istället för om forskning, miljö och samarbete. Det värsta som kan hända när man ställer sig i strålkastarljuset med frostigt skägg eller stelfrusen mascara är att någon i publiken frågar: "Hur känns det att vara på Nordpolen?". När man har svarat på det kan man samtidigt passa på att berätta hur viktigt det är att fortsätta samla kunskap om de frusna landskapen runt polerna, och att den kunskapen spelar en avgörande roll för framtiden på vår planet.



#### Bild Figure

Soluppgång vid en av jordens kallaste arbetsplatser, Sydpolen, efter den längsta natten.

Sunrise at one of the coldest work-sites on earth, the South Pole, after the longest night.

Photo: Sven Lidström.



---

# MODERN POLAR HEROES WORTH CELEBRATING



Malin Avenius  
Pole-struck science journalist

Doctor Malte arrived speedily and in style aboard a coastal patrol boat of the Amphibious Corps, raising a number of eyebrows. The rest of us who had gathered at the Gothenburg Opera boarded a small coastal ferry, like any other island commuters. Few of those who found themselves in Gothenburg harbour that morning in early July 2005 suspected they were seeing the start of what was then the biggest ever Swedish polar research expedition, Beringia. The icebreaker Oden, which was riding at anchor, was set to take us through the legendary Northwest Passage, continue on to the Bering Strait between Russia and the USA, and then eventually reach the North Pole itself.

Polar research is more important than ever. It has become a matter of urgency, crucial to the future of the planet. At the same time, remote exploratory journeys have never attracted so little attention. The huge technical advances to which the Swedish Polar Research Secretariat has contributed over its first 25 years have made it easier than ever to reach and do research in polar regions. We have become accustomed to expeditions departing by sea or air several times a year. To be newsworthy now, you have to do something drastic or provocative. On a more personal level, though, a trip to the Arctic or Antarctica is still a major experience, and polar travellers willing to tell their tales often draw a curious audience.

Back in 1977 when the Soviet nuclear icebreaker Arktika became the first surface vessel to reach the North Pole, Captain Yuri Kuchiyev returned home triumphant. He was welcomed with pomp and circumstance, and decorated as a national hero. In contrast, Captain Anders Backman got no medals for taking the first non-nuclear surface vessel, the Swedish icebreaker Oden, to the North Pole in 1991, although the King did send a telegram. Sveriges

Television interviewed Backman via the long-wave radio station on Svalbard. But because of a mix-up in the Aktuellt news broadcast, the Swedish public were treated to an image of the old Oden from 1957 rather than the bigger, more modern, and almost brand new incarnation actually at the pole. It was the first time that marine chemist Leif Anderson, the chief scientist of the expedition, got to answer the question “How does it feel to be one of the very few people who have stood at the North Pole?”. Oden has visited the pole six more times since then, and nowadays the interviews are conducted by satellite phone.

The 1991 North Pole expedition returned with more research material than all previous expeditions combined. That is the true value of the rapid technological advances: not TV interviews from the pole, but the huge and growing number of specimens and observations obtained, from which we can derive new knowledge about how earth and space function.

After rolling across the Atlantic during the first week of the expedition in July 2005, we rounded the southern tip of Greenland and passed Ilulissat to behold, to everyone’s delight, the first iceberg of the voyage. By the time we reached Lancaster Sound, we had become used to greeting the polar morning freshly showered and wearing our slippers. We took for granted our ability to send e-mails and phone the people back home whenever we wished. Roald Amundsen reached the Northwest Passage a hundred years earlier, but life aboard his fishing boat, Gjøa, and our icebreaker cannot be compared. You don’t need to look that far back in time to see how the polar explorer’s existence has changed. Sven Lidström, who wintered at the South Pole as a drilling engineer in 2007, met his predecessor from 1966, Lasse Andersson, at the Swedish Polar Research Secretariat’s jubilee celebration in



**Bild Figure**

Flaggor på Nordpolen under isbrytaren Oden's sjätte besök där. De flesta forskningsexpeditioner är multinationella idag.

Flags at the North Pole on icebreaker Oden's sixth visit. Most research expeditions are multinational today.  
Photo: Kajsa Tönnesson.

October 2009. He confirmed that “we are much more spoilt nowadays – we get upset if our Internet connection goes down, but Lasse could only use short-wave radio to call home”.

Despite all the modern conveniences, the conditions faced during polar expeditions are tougher than most people would tolerate at work. Glaciologist Veijo Pohjola, who usually lives in a tent while studying glaciers, considers it a luxury when he gets to use the old ramshackle houses in Kinnvika on Nordaustlandet in the Svalbard archipelago. “Heaters? No – indoors it’s about 20 degrees below zero, but at least it’s roomy and there’s no wind.” In places where professional polar explorers make a big deal of just setting foot, researchers and technicians go to work every morning and drill kilometre-deep holes in the ice, calibrate instruments, maintain machinery, collect

specimens, and peck out computer models with their frozen fingers.

The Swedish Polar Research Secretariat personnel, researchers, and all the other people who make these expeditions possible seldom trumpet the practical work they do on location. The scientific results do the talking for them. Perhaps there is a fear their research work would be obscured by images of heroes with frozen beards and icicles on their eyelids.

When the *Stena Arctica* departed for Antarctica in the fall of 1988, the occasion was marked with a big party in Gothenburg harbour involving fireboats, flags, and a brass band. Not since October 1901 had a Swedish research vessel left for that destination. The 1988 expedition marked the beginning of a new era in Swedish polar research, and was the first conducted under the Swedish Polar

Research Secretariat's own auspices. The ship carried materials that would become the Wasa research station in Antarctica.

Desirée Edmar was proud to be asked to give a speech and wish the voyagers success. Then working for the Prime Minister's Office, she belonged to a group of decisive and dedicated people from the government, including the Ministry for Foreign Affairs, and the Royal Swedish Academy of Sciences who had made possible the new agency and the renewed commitment to Swedish polar research. After the ceremonies, Edmar relaxed at the home of her mother-in-law, who lived in Långedrag. There she talked about her speech, which had told the story of Otto Nordenskjöld's dramatic Antarctic expedition at the turn of the century. "Otto Nordenskjöld!" cried her mother-in-law. "He was a terrible fellow! He was always away travelling. His poor wife had to get by on her own with the children for years, and no one even knew where he was!" It turned out Edmar's mother-in-law had been a classmate of Nordenskjöld's daughter, Anna, who had experienced firsthand the downside of her father's historic exploits.

It can't be helped, but once you let yourself be lured by the charms of the polar world, you'll often likely find yourself far from home. That is something that hasn't changed. Another constant is that something special happens to a group of people who together experience the isolation and magnificent nature of the Arctic or Antarctica. Sven Lidström and Lasse Andersson agree that one of the hardest things about spending a winter at the South Pole is readjusting to civilisation afterwards.

We were standing on an airfield outside of Grästorps in West Gothia. Some of our companions were on their way to the Bering Strait, but we were among those who had left the comfort and safety of Oden's deck by helicopter, spent a day in Barrow, Alaska, flown in a Hercules plane over the North Pole, and eaten a magnificent farewell dinner at the Huset restaurant in Longyearbyen, Spitsbergen. The group had shrunk in size along the way. We lost most of our members at Arlanda Airport. And now the beautiful polar ice had given way to the fields of Vänern. That was when marine chemist Katarina

Abrahamsson told us of the desolation she had once felt on finding herself at an international airport on the way home from another expedition. All her colleagues had gone their separate ways, leaving her alone in a crowd of strangers. The sleepy airbase at Sätenäs was a bit easier to take, and we exchanged parting words with one another a while longer. The feeling of losing something on returning home is soon replaced by the joy of seeing one's family again, and of seeing trees, shrubs, and flowers. Before long, you can even stand the crowds at the Nordstan shopping centre, though another underlying feeling also lurks. One former expedition participant has articulated that feeling in the form of a question: "So now what am I to do with the rest of my life?"

Standing here, 25 years into the history of Swedish Polar Research Secretariat, we find occasion to take both a look back and a look forward. I hope the next quarter century will be at least as rich and eventful as the first, and that new technologies and ideas will lead to new scientific breakthroughs. But I also hope we won't forget our old experiences and traditions along the way. Speaking of traditions, could we get those fireboats out again, and strike up the brass bands – at least figuratively? Even though expeditions leave for the Arctic and Antarctica as often as we celebrate Christmas and Midsummer, it is still no mean feat for people to travel to the very ends of the earth to do research. We don't need to hand out medals, but we are entitled to pat ourselves on the back when we do something that is so difficult, important, and positive. And if we don't accept some of the limelight ourselves, we'll be leaving it solely to those planting flags on the ocean floor and talking about oil, gas, and conflict instead of research, the environment, and cooperation.

The worst thing that can happen if you step into the spotlight with a frosty beard or frozen mascara is that someone in the audience might ask "How does it feel to be at the North Pole?". When answering that, we must always be sure to stress how important it is to continue gathering knowledge about the frozen polar landscapes, and how that knowledge will play a decisive role in the future of our planet.



#### Bild Figure

Svensk fjällräv (*vulpes lagopus*) i vinterskrud. Stammen i den svenska fjällkedjan har växt till sig men är fortfarande utrotningshotad.

A Swedish arctic fox (*vulpes lagopus*) with a winter coat. The population inhabiting the Swedish mountain range has increased in number but is still threatened by extinction.

Photo: Tomas Meijer.





## Innehåll Content

### SWEDARP 2008/09

- 22 **Oden Southern Ocean 2008/09 expedition**  
Katarina Abrahamsson et al.
- 31 **LASHIPA 6 – Archaeological field investigations of whaling stations at South Georgia**  
Dag Avango
- 34 **The neutrino telescope IceCube at the South Pole**  
Per Olof Hulth

SWEDARP 2008/09

Forskarrapporter Cruise Reports



sweda



### Co-chief scientists

**Katarina Abrahamsson**  
Department of Chemistry  
University of Gothenburg

**Walker Smith**  
Virginia Institute of Marine Science  
Gloucester Point, Virginia, USA



### Principal investigators

**Göran Björk\***  
**Agneta Fransson**  
Department of Earth Sciences  
University of Gothenburg

**Jay Brandes\***  
Skidaway Institute of Oceanography  
Savannah, Georgia, USA

**Melissa Chierici**  
Department of Chemistry  
University of Gothenburg

**Mark Dennett\***  
Woods Hole Oceanographic Institution  
Woods Hole, Massachusetts, USA

**Tero Härkönen**  
Department of Ecotoxicology/  
Contaminant Research, Swedish  
Museum of Natural History  
Stockholm

**Ellery Ingall**  
School of Earth and Atmospheric  
Sciences, Georgia Institute of  
Technology, Atlanta, Georgia, USA

**Henrik Kylin**  
Department of Aquatic Sciences and  
Assessment, Swedish University of  
Agricultural Sciences, Uppsala

**Raymond Sambrotto**  
**Xiaojun Yuan**  
Lamont Doherty Earth Observatory  
Columbia University, Palisades  
New York, USA

**Sharon Stammerjohn\***  
Ocean Sciences Department  
University of California  
Santa Cruz, California, USA

**Patricia Yager**  
Department of Marine Sciences  
University of Georgia, Athens  
Georgia, USA

\* not participating in the cruise



**Figure 1**

Ice map with expedition route marked with black.

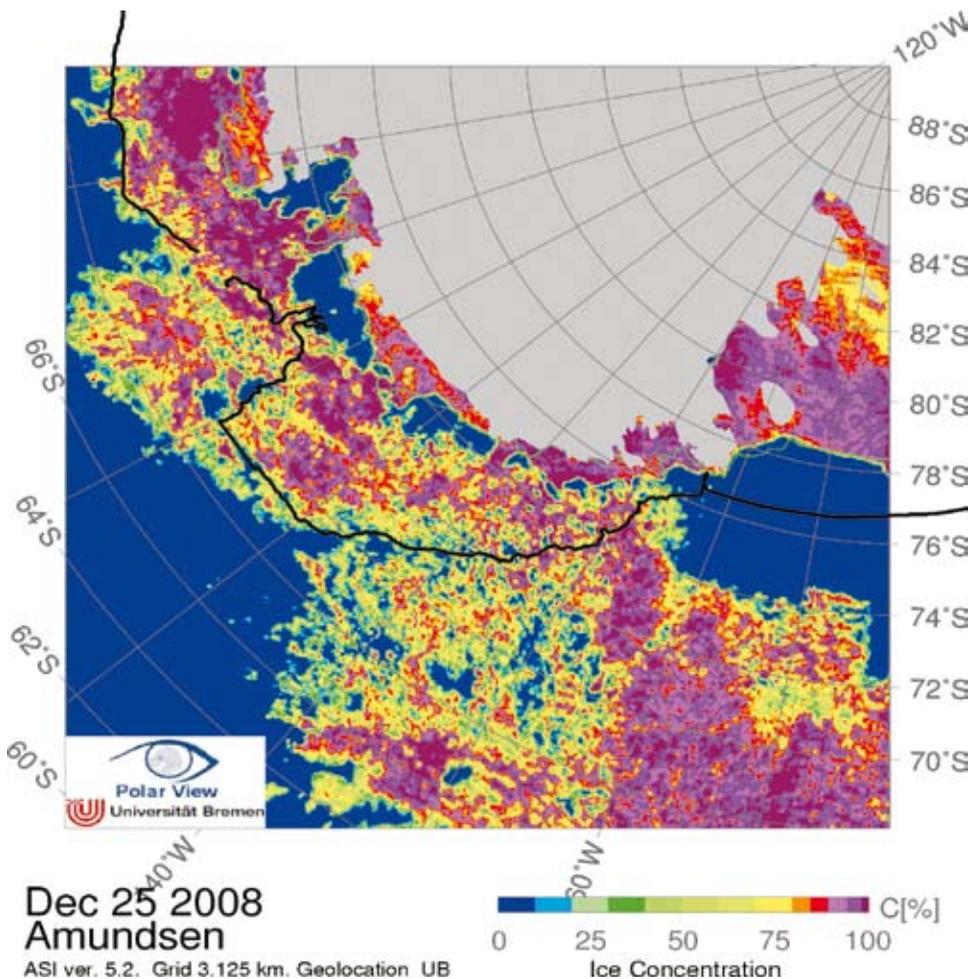
# Oden Southern Ocean 2008/09 expedition

The 2008/2009 Oden Southern Ocean expedition to the Amundsen Sea was the third Antarctic scientific expedition coordinated by the National Science Foundation (NSF), the Swedish Polar Research Secretariat and the Swedish Research Council.

The focus of the cruise was on improving knowledge of fundamental processes governing the distribution and production of greenhouse gases (halocarbons and CO<sub>2</sub>), as well as studying the dynamics and evolution of epidemic diseases in seals. In addition a physical oceanographic project aimed to investigate the influence of glacier melt water on the water mass structure in the Amundsen Sea.

The ship left Montevideo, Uruguay, on the 26<sup>th</sup> of November 2008 and reached McMurdo station in the Ross Sea on the 6<sup>th</sup> of January 2009. Most sampling stations were occupied in the Amundsen Sea and some stations were performed along a transect in the Ross Sea towards McMurdo Sound. During the course of the cruise thirteen 8-hour ice stations were occupied, as well as four 24-hour stations. On 44 stations the water column was sampled for the analysis of chemical and biological properties. Sea ice cover was the primary factor in determining the positions of the stations.

Two participants from polar teacher programmes were also onboard, taking part in different research projects.



## The biogeochemical cycle of organo-halogens

(Abrahamsson, Barrdahl, Engelbrektsson, Mattsson)

Volatile halogenated organic compounds (organo-halogens) are ubiquitous trace constituents of the upper oceans and the atmosphere. They play a significant role in atmospheric chemistry and the biogeochemical cycling of the elements chlorine, bromine and iodine in the global environment.

The overall objective of the project was to better understand the key processes that determine the flux of these compounds from the sea to the atmosphere in polar regions, thereby influencing the ozone chemistry in the polar troposphere. The project contributes to our understanding of the role of both chemical and biological production and degradation of organo-halogens in regulating the oxidising capacity of the atmosphere. It also improves our knowledge of the natural biogeochemical cycling of halogens in polar regions.

The project had three principal themes:

1. Field and observational studies on fluxes over interfaces and as *in situ* production rates.
2. Experimental studies of rates and mechanisms of abiotic and biotic production and degradation.
3. Distribution studies on vertical mixing and degradation and processes close to sediments.

The project participated in two legs, Gothenburg–Montevideo and Montevideo–McMurdo. Halocarbons were determined in air samples and in surface seawater collected continuously through the ship's surface-water inlet. Seawater samples were also collected from the rosette sampler at 44 stations, with special emphasis on high-resolution depth profiles in the deepest 50 m. At the ice stations we sampled ice cores, surface seawater, snow and brine for the determination of halocarbons. At four 24-hour stations, specially designed flux chambers were placed on sea ice in order to measure the flux of halocarbons.



### Participants

**Marja Andersson**  
Science and Technology for all  
Royal Swedish Academy of Sciences  
Stockholm

**Kevin Bakker**  
**Brett Heimlich**  
**Alexandra Mass**  
Department of Marine Sciences  
University of Georgia, Athens  
Georgia, USA

**Daniel Barrdahl**  
**Johan Engelbrektsson**  
**My Mattsdotter**  
**Erik Mattsson**  
**Madeleine Nilsson**  
Department of Chemistry  
University of Gothenburg

**Julia Diaz**  
School of Earth and Atmospheric  
Sciences, Georgia Institute of  
Technology, Atlanta, Georgia, USA

**Björn Eriksson**  
Department of Geology and  
Geochemistry, Stockholm University

**Olle Karlsson**  
Department of Ecotoxicology/  
Contaminant Research, Swedish  
Museum of Natural History  
Stockholm

**Hanna Kylin**  
Department of Aquatic Sciences and  
Assessment, Swedish University of  
Agricultural Sciences, Uppsala

**Bengt Liljebladh**  
**Christian Nohr**  
**Anna Wählin**  
Department of Earth Sciences  
University of Gothenburg

**Per Loftås**  
Vrinnevi Hospital, Norrköping

**Jeremy Lucke**  
**Karie Sines**  
**Kevin Pedigo**  
Raytheon Polar Services  
Centennial, Colorado, USA

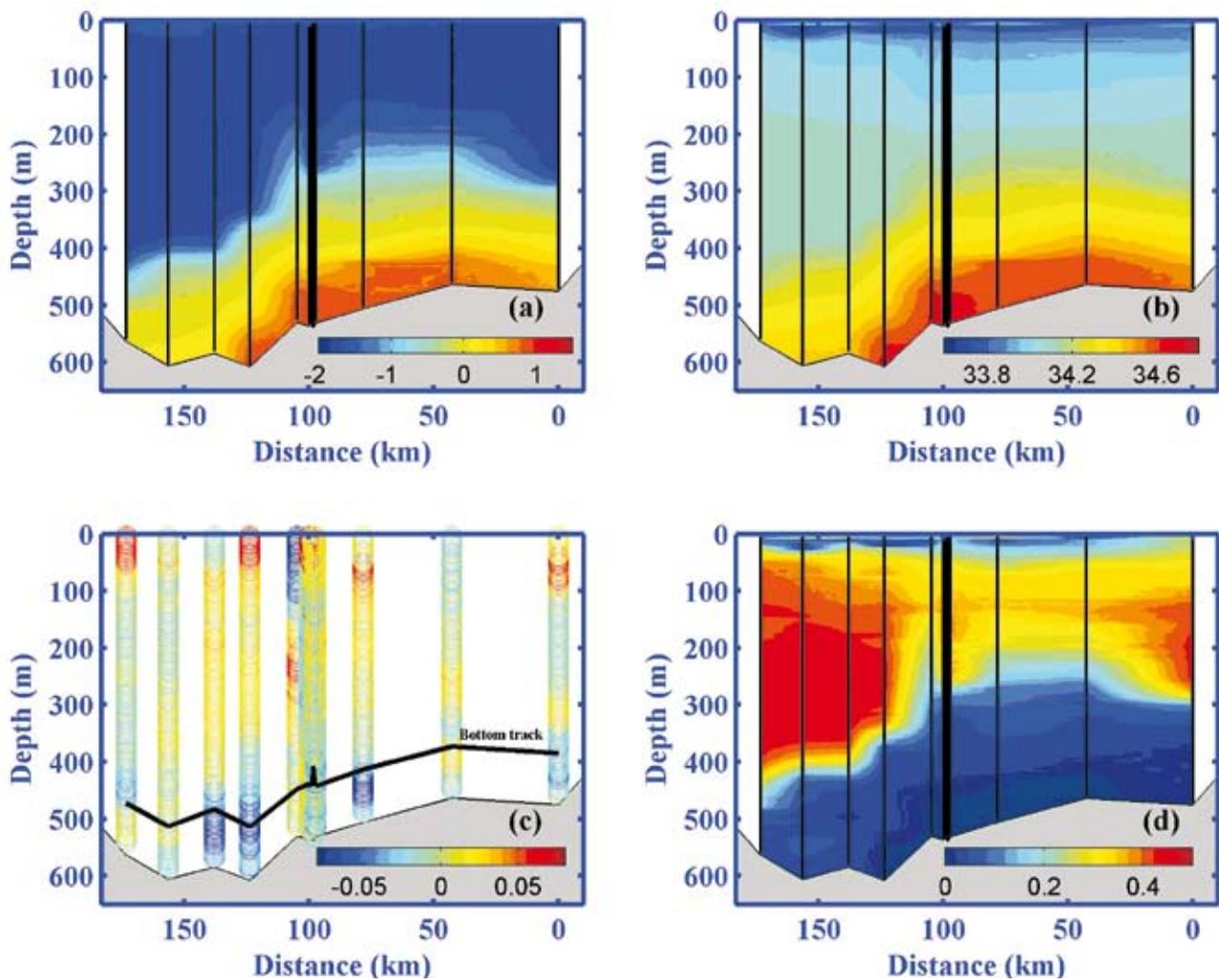
**Axel Meiton**  
**Magnus Tannerfeldt**  
Swedish Polar Research Secretariat  
Stockholm



### Figure 2

The sea-ice team using the ice-core drill to collect samples of the Antarctic sea ice.  
Photo: Melissa Chierici.





**Figure 3**  
Hydrographic section (purple dots in Figure 1). (a) Temperature (deg C) (b) Salinity (c) On-shelf velocity (m/s) (blue indicates flow in towards the glaciers). (d) Deviation from the melt-water mixing line (blue outside the white stippled area indicates high melt-water content).

This year's cruise gave us the opportunity to make an inter-annual comparison of the fluxes of halocarbons over the Atlantic and along the coastline of Chile. The concentrations of 15 naturally produced halocarbons in surface water and air varied considerably along the cruise track with the highest values in high productivity areas in the North Sea and along the coastline of Chile, which correlates well with the crossing in 2007.

One of the most challenging parts of the project was to measure the fluxes of halocarbons in sea ice. Our results are most promising. Iodine-containing compounds were produced in the ice by microorganisms, whereas the bromine-containing compounds had their sources in seawater. The difference in origin was reflected in the distribution of compounds in the upper water column, where brominated compounds dominated in open water, and iodinated in ice covered areas.

Studies of the distribution of halocarbons in the water column showed the possibility to use halocarbons as indicators of glacier melt water and remineralisation.

### Circulation of warm oceanic water and glacier melt water (Björk, Nohr, Wåhlin)

The aim of the project was to study the circulation of warm salty Circumpolar Deep Water (CDW) and the spreading of glacier melt water in the Amundsen Sea area. The West Antarctic ice shelves are vulnerable to melting due to the heat contained in the CDW that crosses the shelf and circulates below the ice shelves (floating tongues of glacier ice). Recent observations show that the ice shelves are thinning and that the continental ice sheets are flowing faster towards the sea. The low salinity melt water formed by melting glacier ice eventually leaves the shelf

and becomes an important ingredient in the freshwater budget of the Southern Ocean, and also influences sea ice formation.

The circulation of the water masses was studied by measuring the salinity, temperature, oxygen content and velocity of the water with instruments that were submerged at each station (CTD and LADCP). In addition to the hydrographic sections we collected information from several yo-yo stations, the results from which are used to analyze the tides in the region.

A hydrographic section showed an inflow of warm, salty CDW in the channel leading to the Western Amundsen Sea Basin, and the Getz and Dotson Ice Shelves. This was the first time such an inflow was measured directly (i.e. with a submerged ADCP). The inflowing water transported approximately 1.2–2.1 TW of heat towards the glaciers, a quantity that nearly doubles the only existing previous (indirect) estimate, from 2004. Above the warm and salty deep water core lies a 100–200 m thick intermediate water layer that has

been cooled and freshened by subsurface melting of ice shelves and icebergs.

### Inorganic carbon transformation (Chierici, Mattsdotter)

The aim of this project was to quantitatively investigate the mechanisms driving the oceanic carbon dioxide system and the CO<sub>2</sub> air–sea flux in areas differentiated by water column stratification, ice cover/extent and freshwater input in the Pacific sector of the Southern Ocean. The biogeochemical transformation of carbon was evaluated from CO<sub>2</sub> system data and information on water mass properties in the water column. Another goal was to investigate the natural variability of the marine carbonate system in the area, to provide basic information needed to predict the response to future changes in the CaCO<sub>3</sub> saturation in the Southern Ocean.

Polar oceans function as sinks of atmospheric carbon dioxide. However, due to limited data coverage, little is known regarding the temporal and spatial variability of the processes



#### Participants

**Jeffrey Peniston**  
PolarTREC Teachers Programme  
Liverpool High School, Liverpool  
New York, USA

**Kris Swenson**  
Lamont Doherty Earth Observatory  
Columbia University, Palisades  
NY, USA

**Jonas Teilmann**  
National Environmental Research  
Institute, Aarhus University, Denmark



**Figure 4**

Rosette-CTD used for water sampling. Photo: Melissa Chierici.



**Figure 5**

A swift way to collect skin and blubber samples for analyses of genetics and contaminants is to take biopsies skiing. Here a crabeater seal is approached. Photo: Jonas Teilmann.

driving the CO<sub>2</sub> system. It is anticipated that the cold polar oceans will be the first affected by increased oceanic CO<sub>2</sub> levels. Resultant acidification may affect the ecosystem and the biological carbon pump.

Data on total alkalinity (AT) and pH are used to investigate the CO<sub>2</sub> system in the water column, the surface water and the sea ice. We use alkalinity and salinity relationship to derive freshwater fractions and estimate source waters. This information together with nutrient data from other research teams is used to calculate the amount of carbon transformed due to biological and physical processes from winter to summer. Water samples for the determination of AT and pH were taken onboard during the expedition.

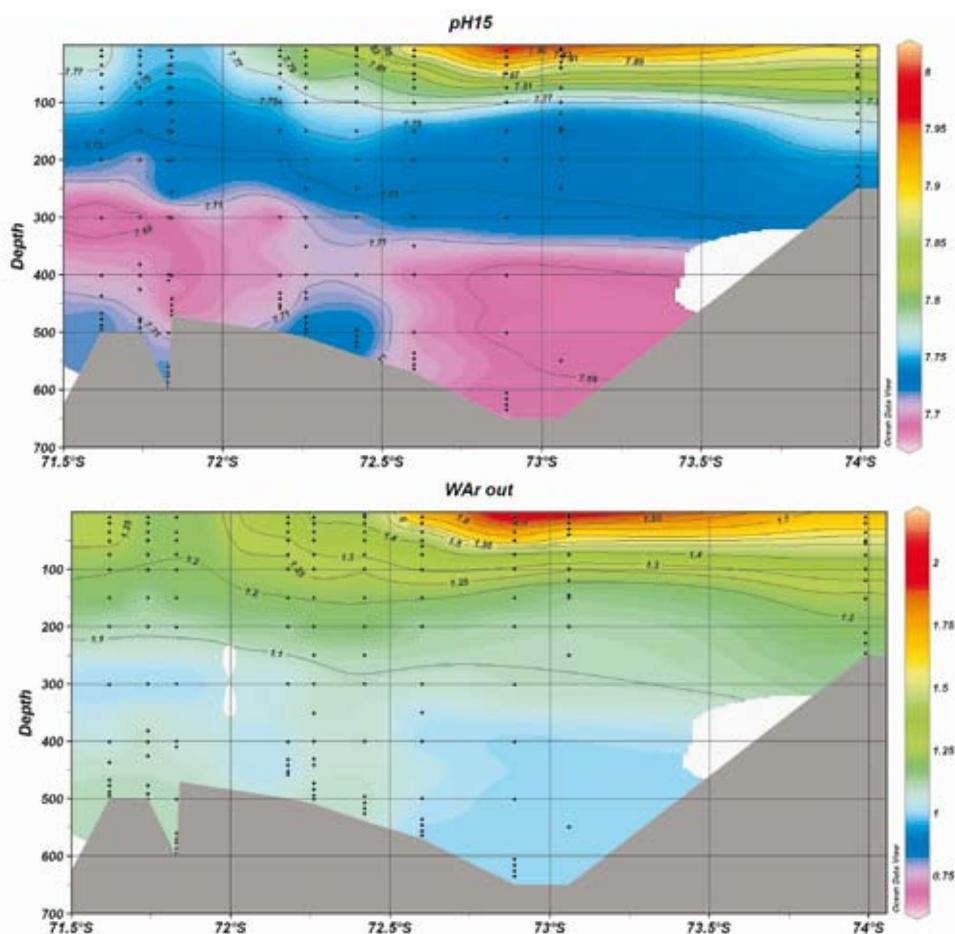
Preliminary results from data on AT, pH and the calculated saturation depth of aragonite in the Amundsen Sea show the influence of the low pH water in the Circumpolar Deep Water. This water highly influences the CaCO<sub>3</sub> saturation depth in the Amundsen Sea. The mean saturation depth is about 250 m, which can be compared with the mean for the entire Southern Ocean of 700 m. The low pH water may affect organisms such as the pteropod *limacine helicina*, which forms an aragonite containing shell.

Processes driving the CO<sub>2</sub> flux in seawater–ice–air and brine  
**(Fransson, Nilsson)**

The project aimed to provide an understanding of how different sea ice conditions affect the CO<sub>2</sub> system and the vertical transport of carbon due to gas fluxes and brine release from sea ice. We investigated the sea–ice–air CO<sub>2</sub> fluxes, the transport of CO<sub>2</sub> between sea ice, brine and underlying water, and addressed questions related to the effect of a decreased sea ice cover on the sea–ice–air CO<sub>2</sub> fluxes, brine rejection and the effect of carbon transport to the deeper water.

In the Amundsen and Ross Seas, biological production and carbon fluxes are highly dependent on the ice cover, the formation and melting of sea ice, and varying sea-ice types such as first-year ice and multi-year ice. Within the sea ice there is also a unique ecosystem that affects chemical and physical properties, fluxes of gas and particles within the sea ice, and carbon transport to and from the sea ice. Changes in the vertical transport of carbon may be expected due to the increased melting of sea ice.

Samples of sea ice, brine, under-ice water and snow were collected from the Antarctic sea ice and analysed for CO<sub>2</sub> system parameters, salinity and temperature. An ice-core drill



**Figure 6**  
 Preliminary results from data on a) pH and b) the calculated saturation depth of aragonite ( $\text{CaCO}_3$ ) in the Amundsen Sea shows the influence of the low pH water in the circumpolar deep water. This water highly influences the  $\text{CaCO}_3$  saturation depth in the Amundsen Sea.

facilitated collection of sea-ice cores of different characters and thickness. The sea-ice cores were cut into pieces and melted in air-tight bags before analysis. Brine was collected from drilled sackholes, and seawater under the sea ice was sampled using a sampling device equipped with a pump.  $\text{CO}_2$  flux chambers and a  $\text{CO}_2$  gas analyser were employed to estimate the  $\text{CO}_2$  gas fluxes between sea ice or snow and atmosphere.

Preliminary data on sea-ice AT, pH, salinity and temperature showed variability from the sea-ice top to bottom in all ice cores. The variation in AT correlated linearly with salinity, except for on a few occasions that may indicate calcium carbonate drainage from the ice. pH varied due to factors such as biological production and respiration, and  $\text{CO}_2$  gas fluxes. In the sea-ice top and bottom, pH was lower compared to the centre of the core, indicating higher  $\text{CO}_2$  content, maybe due to bacterial respiration or gas exchange. In the centre of the ice core, pH was close to 9, which related to very low  $f\text{CO}_2$  (less than  $20 \mu\text{atm}$ ). Research on the various biogeochemical processes in sea ice and brine rejection is being conducted by collaborating Swedish and US teams.

## Epidemic diseases in Antarctic and Arctic seals

(Härkönen, Karlsson, Teilmann)

This program explores processes involved in the evolution of disease resistance. Epidemiology and immunogenetics of canine distemper virus in the Antarctic seals are investigated parallel with phocine distemper virus in Arctic and North Sea seals. Mass mortalities caused by morbilliviruses have occurred in seal populations in both hemispheres over the past 55 years. A majority of crabeater seals in investigated areas in Antarctica died in the 1950s. Blood serum samples collected during the SWEDARP expedition in 1989 showed that the likely cause was a canine distemper virus (CDV), probably introduced by contact with sledge dogs at a time when vaccine was inefficient, and which seems to have circulated among crabeater seals and leopard seals ever since. Mass mortalities caused by phocine distemper virus (PDV) wiped out about 50% of European harbour seal populations in 1988 and 2002, and later studies showed that the infective agent is circulating among several



**Figure 7**

An inquisitive Adelie penguin checking out instruments on the sea ice. Photo: Agneta Fransson.

species of Arctic seals, constituting a reservoir for the PDV.

The Antarctic seal project investigates the role of infectious diseases in the population dynamics of Antarctic seals, and the mechanisms involved in the evolution of disease resistance. Further tasks are to identify and analyse the epidemiology of other invasive infectious agents in the Antarctic biota and to investigate the fatty acid composition of blubber in all seal species, which gives information on the role of these species in the ecosystem.

Using an inflatable on open water and skis for transport on snow-covered ice, seals were caught when Oden was moored to large ice floes. All together 77 seals were sampled: 52 crabeater seals, 24 weddell seals and one Ross seal. Seals were approached slowly and captured after a short rush using pole nets. Contained by the nets, seals were held still for about 30 minutes without anaesthesia while samples were taken and then released (see video by participating teacher Jeff Peneston: [www.polartrec.com/node/7933](http://www.polartrec.com/node/7933)). Twenty additional samples from freeze dried crabeater seals were collected close to Lake Hoare field camp in Dry Valleys, Antarctica.

Hair samples have been analysed for mercury, and blubber samples for fatty acid profiles. These

data are being compared with earlier collected material from seals from the northern hemisphere. Levels of mercury in various seal species indicate the trophic level at which they forage. Seals feeding on fish show considerably higher concentrations of mercury compared with seals that predominantly feed on krill. Fish feeders such as weddell seals (Antarctic) and bearded seals (Arctic) showed higher levels of mercury compared with crabeater seals (Antarctic) and ringed seals (Arctic). Virological investigations are ongoing in collaboration with a German lab.

### Black carbon (soot) and persistent organic pollutants (Kylin, Kylin)

Aerosol black carbon (BC) is emitted during fossil fuel and biomass combustion. BC particles absorb solar radiation and are a major contributor to global warming. In the form of aerosol particles, BC undergoes long-range atmospheric transport to remote areas where rain and snow scavenging will remove the particles from the troposphere. When present in snow, BC reduces reflectance, and thus affects the climate. The presence of BC particles in the snow also increases the absorption of solar radiation, which may affect the rate of snowmelt.

The Antarctic Peninsula is one of the most rapidly warming regions on Earth. The western peninsula, Bellingshausen and Amundsen Seas have recently experienced declines in sea ice extent and duration, and glacier fronts are retreating. Atmospheric BC levels are 4–10 times higher on the peninsula than elsewhere in Antarctica. Our hypothesis is that atmospheric deposition of BC is greater along the Antarctic Peninsula than in continental Antarctica, leading to levels of BC in snow that impact the timing and duration of the snowmelt season. We sampled BC levels in snow to obtain spatial distribution data of BC deposition in Antarctica. The samples were obtained by collecting snow from the ice, upwind from the ship and after having removed the uppermost layer of snow (see video by participating teacher Jeff Peneston: [www.polartrec.com/node/8371](http://www.polartrec.com/node/8371)). The data, when finalized, will be used to assess the impact of BC on ice melt in western Antarctica, and determine regional and global climate forcing capacity of anthropogenic BC.

Persistent organic pollutants, such as DDT and PCB, are emitted primarily at low latitudes. However, due to a temperature driven process, a substantial part of the emitted pollutants will end up in the polar regions. The Arctic is now one of the most investigated areas of the world with respect to this type of pollutants, but considerably less data exist for the Antarctic. We sampled air and water for a number of these pollutants to obtain additional reference data for the Southern Hemisphere to test the models used for long-range transport to the polar regions.

### Non-Redfieldian P cycling in the Southern Ocean

(Ingall, Brandes, Diaz)

Circumpolar Antarctic mode and intermediate waters are important routes for the transfer of heat, freshwater and nutrients between high and low latitudes. Data from numerous studies in sub-Antarctic mode and intermediate water formation regions suggest that high latitude phosphorus (P) cycling alters the balance of major nutrients present in low latitude waters. During the summer, nitrogen (N) to P uptake ratios observed in Southern Ocean surface waters are unexpectedly low relative to Redfield stoichiometry. Conversely, the remineralization of organic material at depth in this region reflects preferential

release of P relative to N, a phenomenon that produces low N:P ratios in subsurface waters. Although these unusual P uptake/remineralization patterns within the Southern Ocean are well documented, current speculations invoke uptake and remineralization behaviors unique to diatoms in high latitude regions.

We sampled and isolated dissolved and particulate materials from 0–1 000 m water column profiles along a meridional transect in sea ice covered waters of the Southern Ocean. Synchrotron-based X-ray spectromicroscopy was used to map and chemically characterize P and associated elements in organisms and particulates at sub-micron scales. Electrodialysis will allow chemical characterization of the most representative DOM samples yet recoverable. Combining these techniques with traditional methods, our work will generate new and unique insights on Southern Ocean P cycling.

### Biophysical variability in the Southern Ocean

(Sambrotto, Stammerjohn, Yuan, Swenson)

The overarching objective of this project was to investigate physical and biogeochemical variability in the Amundsen and Ross Seas, two regions which show contrasting responses to climate change and are perhaps the least sampled in the Southern Ocean. Specifically, we addressed the extent of Circumpolar Deep



**Figure 8**

The icebreaker Oden is primarily a research platform but it is also a good place to have a coffee and meet new friends.  
Photo: Björn Eriksson.



Water (CDW) intrusions along the shelf, assessed freshwater inputs from glacial melt and changes in sea ice production, and examined the biogeochemical fluxes in response to the different physical environments, all in the context of surface forcing associated with large-scale climate patterns. The actual area is undergoing some conspicuous changes that include the thinning and collapsing of ice shelves and contrasting regional changes in the duration of the sea ice season. The CDW is a water mass of particular significance to physical and biological dynamics, that regionally floods the continental shelf, directly threatening the stability of ice shelves, and hence the ice sheet. Linking the climate sensitive aspects of this region to the changes in local ocean physics and biogeochemical fluxes is a key focus of this project.

### Controls on climate active gases by Amundsen Sea ice biota

(Yager, Smith, Dennett, Heimlich, Bakker, Mass)

It is confirmed that polar regions are changing rapidly in response to human activities. Changes in sea ice extent and thickness will have profound implications for productivity, food webs and carbon fluxes at high latitudes. Since controls on the production and destruction of climate-active gases are very likely coupled to the extent and type of microorganisms living at or near this critical interface, changes in both the

extent and type of sea ice will greatly affect the balance between the marine environment and the biosphere. Understanding critical feedbacks between climate and the marine biosphere becomes increasingly urgent as we project rates of change into the future.

We hypothesized that:

- 1) the physical properties of the sea-ice environment will determine the community structure and activities of the sea ice biota;
- 2) the productivity, biomass, physiological state and species composition of ice algae will determine the production of specific classes of organic carbon, including organohalogenes;
- 3) heterotrophic co-metabolism within the ice will break down these compounds to some extent, depending on the microbial community structure and productivity, and
- 4) the sea ice to atmosphere fluxes of CO<sub>2</sub> and organohalogenes will be inversely related.

Although sea-ice biota have been studied for decades, this cruise afforded us an important and unique opportunity to study their impact on climate-sensitive biogeochemistry. The Antarctic transect covered more than 3 000 miles of the ice-covered Pacific sector, and allowed us to examine a large range of sea-ice conditions and types, normally unavailable within a single expedition.

### Oden Southern Ocean 2008/09

Expeditionen med isbrytaren Oden till Antarktis 2008/09 var den tredje expeditionen som koordinerades av den amerikanska forskningsfinansiären National Science Foundation tillsammans med svenska Polarforskningssekretariatet och Vetenskapsrådet. Forskare inom svenska och amerikanska projekt deltog i expeditionen, liksom två personer från forskningsinriktade lärarprogram.

Expeditionen fokus var studier i Amundsenhavet, där forskarna undersökte de fundamentala processer som styr spridning, fördelning samt produktion av växthusgaser (halokarboner och CO<sub>2</sub>), spridning och utveckling av sjukdomar i säl, samt studier av hur smältvatten från glaciärer påverkar vattenmassorna i havet.

Isbrytaren Oden avgick från Montevideo i Uruguay 26 november 2008 och nådde fram till McMurdosundet vid Antarktis 6 januari 2009. De flesta provtagningsstationer utfördes i Amundsenhavet och några få i Rosshavet under de totalt 20 dygn som var avsatta för forskning. Under dessa dagar utfördes 13 isstationer om 8 timmar samt fyra isstationer om 24 timmar. Dessutom genomfördes totalt 44 stationer med vattenprovtagning för att studera vattenmassornas fysiska och kemiska egenskaper.

# LASHIPA 6 – archaeological field investigations of whaling stations at South Georgia



Principal investigator/  
project leader

**Dag Avango**

Division of History of Science and Technology, Royal Institute of Technology, Stockholm and Arctic Centre, University of Groningen The Netherlands



Participants

**Ulf Gustafsson**

Arctic Centre, University of Groningen The Netherlands

**Bjørn L. Basberg**

Economic History Section, Norwegian School of Economics and Business Administration, Bergen, Norway

**Gustav Rossnes**

Norwegian Directorate for Cultural Heritage, Oslo, Norway

## Aim and research questions

The expedition was carried out as a component of the historical-archaeological research project LASHIPA, a research project within the framework of the International Polar Year 2007–2009. The expedition sought new knowledge in regard of one of the most controversial chapters in the history of the polar areas – the 20<sup>th</sup> century whaling industry. The expedition documented the remains of two whaling stations on the sub-Antarctic island of South Georgia – Prince Olav Harbour and Ocean Harbour.

The overarching aim of the research project LASHIPA is to explain the historical development of large-scale natural resource exploitation in the polar areas from the 17<sup>th</sup> century to the present, and the ensuing consequences for the geopolitical situation and the local environment (Avango and Hacquebord 2008).

The data collected by the expedition are being used to answer several important questions regarding the development of the whaling

industry in Antarctica. How did the whaling companies design their whaling stations – technologically, socially and for what reasons? What strategies did they develop to adapt whaling to the political, social and environmental conditions of the Antarctic and sub-Antarctic and what strategies did they use to gain control over territories and resources? Did the stations have other functions besides whaling?

## The fieldwork

The expedition was based on the sailing ship *Seal*, operated by Hamish and Kate Laird. Fieldwork commenced at Prince Olav Harbour, a sheltered inlet in Possession Bay on the north coast of South Georgia. At this location a South African-British company established a whaling station in 1916, continuing operation until 1931. Although some of the buildings are still standing, most of the station lies in ruins. Due to the presence of asbestos, the team was obliged to work in asbestos protection outfits.



**Figure 1**

Cultural heritage or environmental hazard? The South Georgia whaling stations contain important historical information, but also asbestos which makes it necessary to wear protection clothes and masks during field work. Photo: Hamish Laird.





**Figure 2**

Whalers graves on a ridge above the whaling station at Prince Olav Harbour. Some of the graves had iron crosses with names on, others had smaller wooden crosses without names. Did the differences reflect different social categories at the station? Photo: Gustav Rossnes.

The second whaling station mapped by the team was Ocean Harbour, built in 1909 by a Norwegian whaling company and operated until 1920. After closure, the company dismantled the station. With the exception of one standing building, the only remains at the site are foundations and soil imprints.

Essentially, the expedition team employed four different methods when documenting the whaling stations: Dag Avango and Ulf Gustafsson mapped the stations and surrounding landscapes with a total station; in addition, a high quality GPS unit was used for mapping larger landscape features such as coastlines; the expedition photographer Gustav Rossnes compiled a complete photographic documentation using a high quality digital camera; and Bjørn Basberg made measured drawings. In this way, the team mapped, drew and photographed all features at Prince Olav Harbour and Ocean Harbour.

## Preliminary results

The general structure of the Prince Olav Harbour was similar to other whaling stations at South Georgia, with separate areas for housing, production and livestock. The production system followed a standard pattern – a flensing plane surrounded by cookeries for blubber, meat, bone and steam, including tanks for whale oil. However, the station used an old fashioned technology compared to other Antarctic whaling stations as it lacked the usually clearly visible hierarchical division in the placement of management and workers housing. The differences are partly related to topographical constraints, but most likely they also reflect differences in the industrial cultures of the whaling companies.

The whaling station at Ocean Harbour supplied valuable information on a crucial but often overlooked technological challenge for whaling companies operating in the polar regions: access to freshwater. In places such as South

Georgia, most of the freshwater is in solid form (ice). At Ocean Harbour the company secured a constant flow of freshwater by building a dam and a system of water pipes and ditches that led the water to the production plant. Thus, the field results demonstrate that the location of whaling stations was a result of a multitude of factors – reasonable harbour conditions, flat

and dry spaces for buildings and production units and access to freshwater.

#### References

Avango, D. and Hacquebord, L. 2008. The history and heritage of natural resource exploitation in the Arctic and Antarctic: the LASHIPA project. *Patrimoine de l'industrie* 19: 7–16.



**Figure 3**

The production area at Prince Olav Harbour whaling station. The open area in the centre is the flensing plane. To the left of it are the remains of the cookerries and a guano factory. To the right is the blubber cookery, laboratory and a butcher shop. Behind is the oil tanks and boiler. Photo: Gustav Rossnes.



### LASHIPA 6 – arkeologiska undersökningar av valfångststationer på Sydgeorgien

Expeditionen utgjorde en del av det historisk-arkeologiska internationella polarårsprojektet LASHIPA som sökte ny kunskap om valfångstindustrins historia i Antarktisområdet. Det övergripande syftet med LASHIPA är att förklara utvecklingen av storskalig naturresurs-exploatering i polartrakterna, och dess geopolitiska konsekvenser.

Expeditionen dokumenterade två valfångststationer på ögruppen Sydgeorgien. Den ena, Prince Olav Harbour, drevs av ett brittisk-sydafrikanskt företag åren 1916–1931. Den andra, Ocean Harbour, drevs av ett norskt företag åren 1909–1920. Den insamlade datan används för att besvara viktiga frågeställningar om valfångstindustrins utveckling – t.ex. hur företagen anpassade sin verksamhet till de politiska, sociala, geografiska och klimatmässiga omständigheterna på isolerade platser i polarområdena som Sydgeorgien, och varför?

Expeditionen var baserad på segelfartyget Seal. Dokumentationen utfördes med hjälp av totalstation, GPS-instrument, digital kamera samt måttband, papper och penna. Prince Olav Harbour hade likheter med andra valfångststationer på Sydgeorgien, men det fanns även viktiga skillnader; företaget använde en äldre teknologi än andra stationer och avstod från att tydligt markera sociala hierarkier i bebyggelsen. Skillnaderna förklaras delvis av lokala topografiska förutsättningar, men de reflekterar även kulturella skillnader mellan företagen. Ocean Harbour gav värdefull information om en ofta förbisedd teknisk utmaning för valfångstföretagen – tillgången till vatten, vilket man där löste med hjälp av ett komplext kanalsystem som band samman små men viktiga sötvattentillgångar i det kringliggande landskapet.



**Figure 4**

Elephant seal in the former butcher shop at Prince Olav Harbour. The abandoned whaling stations at South Georgia have been re-claimed by the Antarctic fauna. Photo: Dag Avango.



Swedish project leader

**Per Olof Hulth**  
Oskar Klein Centre  
Department of Physics  
Stockholm University



Swedish participants

**Sarah Amandusson**  
**Karl Fredrik Karlsson**  
**Jonas Green Enander**  
Oskar Klein Centre  
Department of Physics  
Stockholm University

**Olof Engdegård**  
Department of Physics and Astronomy  
Uppsala University



**Figure 1**

The figure shows two DOMs on their way down the hole. The water level is about 50 m below the surface.  
Photo: Mark Krasberg.

# The neutrino telescope IceCube at the South Pole

## The aim of IceCube

The AMANDA collaboration demonstrated during the 1990s the feasibility of using transparent ice at large depths in Antarctica for neutrino telescopes. The scientific goals set for these telescopes are to use neutrino particles from space to investigate different scientific issues such as the “dark matter” of the Universe and the sources of the highest energy cosmic rays.

Neutrino particles are extremely penetrative and interact very rarely with matter. It is anticipated that the neutrinos are produced by different violent processes in the Universe, and that the ability to detect high-energy neutrino sources will open a new window through which to study the Cosmos. However, very large detectors have to be used in order to compensate for the extremely low probability of neutrinos interacting with matter. The neutrino telescopes are sensitive to the Cherenkov light emitted from electrically charged particles created by neutrino

interactions deep in the ice. The ice sheet at the South Pole is 2 800 m deep and extremely transparent at large depths. The AMANDA neutrino telescope was constructed between 1995 and 2000, mainly at depths between 1 500 m and 2 000 m, where the optical modules were deployed in holes drilled by pressurized hot water. The AMANDA detector has been successfully operative and registering data since February 2000. The construction of the much larger IceCube detector began in January 2005 at the same location, as a result of the success of the AMANDA. The complete observatory will consist of about 4 800 optical modules deployed between depths of 1 450 m and 2 450 m in 80 holes instrumenting a volume of about 1 km<sup>3</sup>. The digital optical modules for IceCube (DOMs) are considerably more advanced than those used in AMANDA, digitising the photomultiplier signals and transmitting all information in digital form to the surface. Timing





calibration, which was performed manually and took several weeks for AMANDA, occurs automatically every two seconds for the whole IceCube array. An air shower array on the surface above the neutrino telescope, IceTop, will detect air showers from cosmic rays interacting in the atmosphere. The combination of IceTop and the detectors in the ice will allow calibration of IceCube using atmospheric muons as well as facilitate analysis of the chemical composition of the incoming cosmic rays.

### The ice work

Personnel and scientific equipment are transported by air from Christchurch, New Zealand to the US base McMurdo on Ross Island, and then to the Amundsen-Scott station at the geographical South Pole by Hercules aircrafts. Heavy equipment can also be transported by sea once a year arriving at McMurdo in January–February. The construction of the new IceCube Neutrino Observatory continued

during the 2008/09 summer season. During the four previous austral summer seasons, 40 strings with 60 DOMs each had successfully been deployed. During this season 19 new strings with a total of 1 140 DOMs were deployed giving a partially complete IceCube telescope with 59 strings. One of the strings was the first special string for the low energy extension of IceCube called DeepCore, which will be situated in the centre of IceCube and in the most transparent ice at 2 100–2 450 m depth. DeepCore will improve the sensitivity of IceCube for dark matter search and low energy science. It will also make it possible to search for neutrinos from above the horizon. The DeepCore extension was made possible thanks to a large contribution from The Knut and Alice Wallenberg Foundation.

### Preliminary results

The analysis of data taken by the AMANDA telescope is still in progress. A general paper



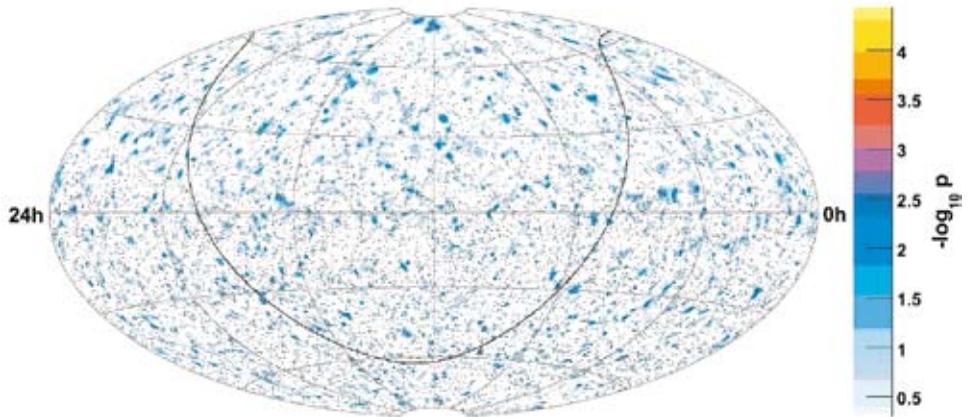
**Figure 2**

Some of the Swedish people involved in the IceCube deployment 2008/09 at the South Pole. Top left: Kurt Woschnagg, Jimmy Vinblad, Anders Nilsson, Fredrik Sörqvist, John Bengtsson. First row left: Sven Lidström, Jonas Kalin, Sarah Amandusson, Per Olof Hulth, Karl-Fredrik Karlsson and Jonas Enander. Missing: Olle Engdegård. Photo: Mark Krasberg.



**Figure 3**

Preliminary significance map for a point source search in six months of data taken with the 40 string configuration of IceCube. The sky map is presented in equatorial coordinates. No significant source is observed.



on principles and first results was published in Nature (Andrés et al. 2001). More than 6 500 neutrino candidates have been recorded, but so far no evidence for extraterrestrial neutrinos has been found. About 35 scientific papers in refereed journals have been published. These include papers on the search for neutrino point sources during the seven years AMANDA has been running (R. Abbasi et al. 2009a), the ice properties in the AMANDA volume (Ackermann et al. 2006b) and the search for neutrinos from strange Gamma Ray Bursts (GRB), which are the most powerful explosions in the universe (Achterberg et al. 2006c, Achterberg et al. 2007b).

As the size of the IceCube detector increases for every year, it has given better and better sensitivity for detecting neutrinos. IceCube is

now superior to AMANDA and several publications have been produced. A report on the performance of the first IceCube string deployed (Achterberg et al. 2006a) as well as the first results on atmospheric neutrinos from data taken by the 9-string detector during 2006 (Achterberg et al. 2007a) have been published showing that the new IceCube technology works very well. A solar activity giving an increased rate of low energy particles occurred on 13 September 2006 and was observed by the IceTop detector and reported (Abbasi et al. 2008a). The best limits for dark matter annihilation in the Sun were obtained by IC22 (IceCube with 22 strings) and published (Abbasi et al. 2009b).

The 40 IceCube strings (IC40) were performing very well and registered data together with the AMANDA array (April 2008–May 2009). The instrumented volume corresponds to about half a km<sup>3</sup> of ice. The first six months of data from IC40 was used in the search for neutrino point sources. Figure 3 shows the sky map of the direction from where the recorded neutrinos were coming. The probability of an excess (deficit) of neutrinos in a specific direction is also shown. No significant neutrino source was found. There were 6 796 neutrinos from the Northern hemisphere compatible to be produced in the atmosphere by cosmic rays. Down going atmospheric muons were rejected to 10<sup>-5</sup> in the Southern hemisphere.

#### References

Askebjerg et al. 1995. Optical Properties of the South Pole Ice at Depths Between 0.8 and 1 km, AMANDA Collaboration. *Science* 267, 1147–1150.



**Figure 4**

The South Pole marker for 2009. Photo: Per Olof Hulth.





Askebjør et al. 1997. Optical Properties of Deep Ice at the South Pole: Absorption, AMANDA collaboration. *Applied Optics* 36, 4168–4180.

Andrés et al. 2001. Observation of High-Energy Neutrinos Using Cherenkov Detectors Embedded Deep in Antarctic Ice. *Nature* 410, 441–443.

Achterberg et al. 2006a. First Year Performance of the IceCube Neutrino Telescope. *Astroparticle Physics* 26, 155–173.

Ackermann et al. 2006b. Optical Properties of Deep Glacial Ice at the South Pole. *Journal of Geophysical Research* 111, D13203.

Achterberg et al. 2006c. Limits on the High-Energy Gamma and Neutrino Fluxes from the SGR 1806-20 Giant Flare of 27 December 2004 with the AMANDA-II Detector. *Physical Review Letters* 97, 221101.

Achterberg et al. 2007a. Detection of Atmospheric muon neutrinos with the IceCube 9-string detector. *Physical Review D* 76, 027101.

Achterberg et al. 2007b. Search for Neutrino induced Cascades From Gamma-Ray Bursts with AMANDA. *Astrophysical Journal* 664, 397.

R. Abbasi et al. 2008a. Solar Energetic Particle Spectrum on 13 December 2006 Determined by IceTop. *Astrophysical Journal Letters* 689, L65–L68.

R. Abbasi et al. 2009a. Search for Point Sources of High Energy Neutrinos with Final Data from AMANDA-II. *Physical Review D* 79, 062001.

R. Abbasi et al. 2009b. Limits on a Muon Flux from Neutralino Annihilations in the Sun with the IceCube 22-string Detector. *Physical Review Letters* 102, 201302.



**Figure 5**

The old observatory building at the South Pole buried in the snow. Photo: Per Olof Hulth.

## Neutriniteleskopen AMANDA och IceCube på Sydpolen

Konstruktionen av det nya neutriniteleskopet IceCube pågår intensivt vid Amundsen-Scott stationen vid den geografiska Sydpolen på Antarktis. Observatoriet byggs på samma plats som neutriniteleskopet AMANDA som färdigställdes år 2000. Teleskopet består av en mängd ljusdetektorer som sänks ner i isen på 1 500–2 500 meters djup med hjälp av en varmvattenborr. Totalt kommer en kubikkilometer av isen att instrumenteras med 4 800 ljusdetektorer, som detekterar den mycket svaga ljusblint som bildas då neutrino-partiklar kolliderar med en atom nere i isen. Teleskopet kan bestämma riktningen på den inkommande neutrinoen med någon grads noggrannhet. Målsättningen är att observera neutriner från kosmiska källor som aktiva galaxer, gammablintar, och universums mörka materia. Under säsongen 2008/09 installerades 19 nya detektorsträngar (rekord!) med 60 ljusdetektorer vardera. När säsongen avslutades bestod IceCube av 59 strängar av de planerade 80. De installerade ljusdetektorerna fungerar mycket bra och atmosfäriska neutriner har redan observerats. IceCube beräknas vara färdiginstallerat 2011. Sverige bidrog med tre borrhjull och två forskare vid årets expedition. Ytterligare sex svenskar var anställda av USA som borrhjullstekniker.



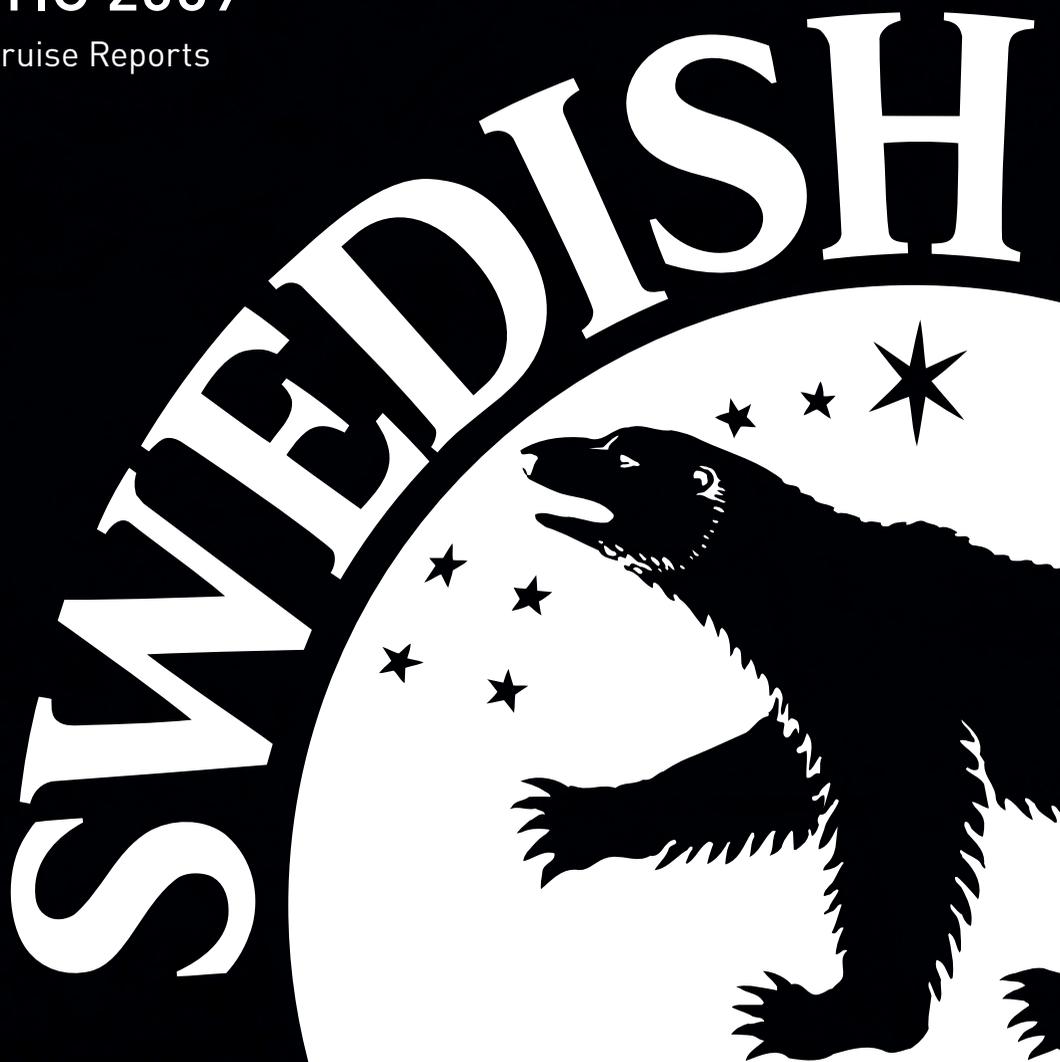
## Innehåll Content

### SWEDARCTIC 2009

- 40 Past impact of warming on the Greenland Ice Sheet – second field season**  
Nikolaj Krog Larsen
- 43 LOMROG II – continued data acquisition in the area north of Greenland**  
Christian Marcussen et al.
- 52 Arctic Sweden – the arctic fox project**  
Tomas Meijer and Anders Angerbjörn
- 55 Kinnvika and Vestfonna expeditions 2009**  
Veijo Pohjola
- 60 Ice dynamical work on Nordenskiöldbreen/  
Lomonosovfonna 2009**  
Veijo Pohjola

# SWEDARCTIC 2009

Forskarrapporter Cruise Reports







Swedish team

**Nicolaj Krog Larsen**  
GeoBiosphere Science Centre  
Department of Geology, Quaternary  
Sciences, Lund University



Danish team

**Kurt H. Kjær** (project leader)  
**Anders A. Bjørk**  
**Svend Funder**  
**Kristian K. Kjeldsen**  
**Niels J. Korsgaard**  
**Mikkel W. Pedersen**  
**Eske Willerslev**  
**Erik Steen Hansen**  
Natural History Museum, University of  
Copenhagen, Denmark

**Naja Mikkelsen**  
De Nationale Geologiske  
Undersøgelser for Danmark og  
Grønland (GEUS), Copenhagen  
Denmark



**Figure 1**

Pulling up a Russian corer from a  
small lake in southern Greenland.  
Photo: Nicolaj Krog Larsen.

# Past impact of warming on the Greenland Ice Sheet – second field season

The objective of this project is to investigate how the ice margin of the Greenland Ice Sheet reacted to earlier periods of warming, the inter-relationship between sea-ice and sea-level changes and furthermore, to ascertain how such changes have affected human adaptation and migration. This research is part of the Danish-led RINK project – Respons af Indlandsisen til Naturlige Klimaændringer.

The activities reported here are from the second field season within the RINK project in southernmost Greenland. The main purpose was to core threshold lakes and collect rock samples for cosmogenic exposure dating, from high altitude bedrock and erratics, in a 100 km transect from nunataks to the outer coast and from moraines. Greatest effort was applied to coring threshold lakes, which record glacial advances of the Greenland Ice Sheet by changes in sedimentation: from gyttja to more minerogenic sediments. A special focus was accorded the timing of the Little Ice Age (LIA, 16<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> century) along the southernmost part of the

Greenland Ice Sheet. This region is known for its vigorous response to climate change, such as the Little Ice Age and the recent warming in the 20<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> century. Another important component of the project is to look for ancient DNA in lake archives from the last 10,000 years, in order to gain more knowledge about past environmental changes. The set of exposure dates is – together with the samples collected last year – intended to give an overall estimate of the thinning and recession of the ice margin during the last 10,000 years. Other objectives were to locate marine and lacustrine sedimentary archives and map landforms indicative of glacial erosion and sediment accumulation.

## Fieldwork

During five weeks from mid-June to mid-July, we worked in two areas in south and southwest Greenland around Narsarsuaq and Fiskenaeset. We were transported by helicopter, which meant that the equipment had to be kept at a minimum. Our main study sites were located around the threshold lakes, which were selected from satellite imagery and aerial photographs. We used a large Uwitech platform to core the large lakes, and a Russian sampler and a modified dagnowski corer on the smaller lakes. Both coring systems were successful: a total of seven lakes were cored and nearly 50 m of sediment was obtained. In addition we used a vibrocore system to core aeolian sediments around Søndre Igaliku – a place known for its many ruins dating from the Norse settlements. Rock samples were cut out of erratic boulders and bedrock using a saw. This turned out to be more efficient than using hammer and chisel as we did last year, but it had the disadvantage of being heavy work and producing a lot of quartz dust.





### Outcome and further work

After returning the cores to Lund and Copenhagen, they were opened and scanned for X-ray fluorescence and magnetic susceptibility. They were then sub-sampled for radiocarbon dating, ancient DNA and other analysis that will provide us with better knowledge about how the Greenland Ice Sheet and the environment responded to past climate changes. The exposure samples have been sent to Purdue

Rare Isotope Measurement Laboratory in USA where they will be processed and dated, and we expect to receive preliminary dates at the end of 2010. The new data will hopefully give us a better understanding of the retreat and thinning of the Greenland Ice Sheet during the last deglaciation and over a longer time-scale of 10,000 years. This information can be used to obtain an appreciation of how the ice sheet may respond to the present global warming.



**Figure 2**

Cutting samples for cosmogenic exposure dating with rock saw at Ravns Storø. The ice lobe in the background is Frederikshåb Isblink. Photo: Nicolaj Krog Larsen.



**Figure 3**

Sediment core from a small lake in southern Greenland close to Narsarsuaq. The marked shift from gyttja to silty clay in the top of the core reflects the LIA advance of the Greenland Ice Sheet. Samples are sub-sampled for radiocarbon dating. Photo: Nicolaj Krog Larsen.



**Figure 4**

Threshold lake at Frederikshåb Isblink in southwest Greenland. Note the Little Ice Age (LIA) trimline marked by a lack of vegetation on the bedrock. During LIA the ice reached the lakeshore and deposited fine-grained sediments. Photo: Nicolaj Krog Larsen.

## Tidigare klimatpåverkan på den grönländska inlandsisen – andra fältsäsongen

Syftet med RINK-projektet (Respons af Indlandsisen til Naturlige Klimaændringer) är att undersöka hur Grönlands inlandsis har reagerat på tidigare varma perioder, kopplingen till havsytens utbredning och ändringar i havsytens nivå samt – inte minst – hur detta har påverkat människans anpassning och migration. Även om inlandsisens största massa finns inne i landet, så är det lokala klimatförhållanden och dräneringsmöjligheter i gränzonen som avgör hur snabbt isen reagerar på klimatförändringar. RINK har som mål att förstå isens dynamik i olika områden av gränzonen – alltså hur snabbt och på vilket sätt isen tidigare tunnades ut och smälte undan i ett tidsspänn på 100–1 000 år. Kustformationer och strandvallar som uppstått vid landhöjningen kommer att visa om det har varit öppet vatten eller permanent havsis vid kusterna, och öppna för en ny förståelse av förutsättningarna för de "palaeoeskimåer" som en gång levde i Grönlands mest ogästvänliga områden.

Under den andra etappen av RINK-projektet lokaliserades de sjöar i södra och sydvästra Grönland som innehåller information om när och hur inlandsisen reagerade på den köldperiod som kallas "lilla istiden". Andra sjöar kommer också att undersökas eftersom deras innehåll av fossilt aDNA kan användas till att ge en bättre bild av de förändringar i djurlivet som förorsakats av naturliga klimatvariationer.

I år har vi också fortsatt att ta stenprover för exponeringsdateringar från kusten och in till den nuvarande iskanten, samt från klippor som sticker upp ur inlandsisen (nunatakter). Syftet med denna del av projektet är att få en bättre förståelse för på vilket sätt och hur snabbt inlandsisen smält undan och dragit sig tillbaka under de senaste 10 000 åren. Denna kunskap kan göra att vi bättre förstår hur inlandsisen kommer att reagera på den globala uppvärmning som nu pågår.



# LOMROG II – continued data acquisition in the area north of Greenland



Chief scientist

**Christian Marcussen**  
Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS), Copenhagen  
Denmark

## Introduction and background

The area north of Greenland is one of three areas off Greenland where an extension of the continental shelf beyond 200 nautical miles, according to the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) article 76, may be substantiated. However, acquisition of the technical data required for a submission to the Commission on the Limits of the Continental Shelf (CLCS), which include geodetic, bathymetric, geophysical and geological data (Fig. 1), poses substantial logistical problems due to the severe ice conditions. More information on the Danish Continental Shelf Project is available on [www.a76.dk](http://www.a76.dk).

The LOMROG II cruise was organized in cooperation with the Swedish Polar Research Secretariat and the Canadian Continental Shelf Project.

The main objectives of the LOMROG II cruise were:

1. Acquisition of bathymetric data on both flanks of the Lomonosov Ridge.
2. Acquisition of seismic data in the Amundsen and Makarov Basins.
3. Acquisition of gravity data along Oden's track.
4. Accommodating research projects from, Denmark, Sweden, Greenland and the USA.

The LOMROG II cruise departed from Longyearbyen, Svalbard, on July 31, and returned on September 10. Areas with extreme ice conditions close to Greenland were avoided since the icebreaker Oden operated alone.

## Bathymetric data acquisition (Hell, Lamplugh, Bull, Firsov)

Highest priority was given to the acquisition of bathymetric data. Oden is equipped with a permanently mounted Kongsberg multibeam

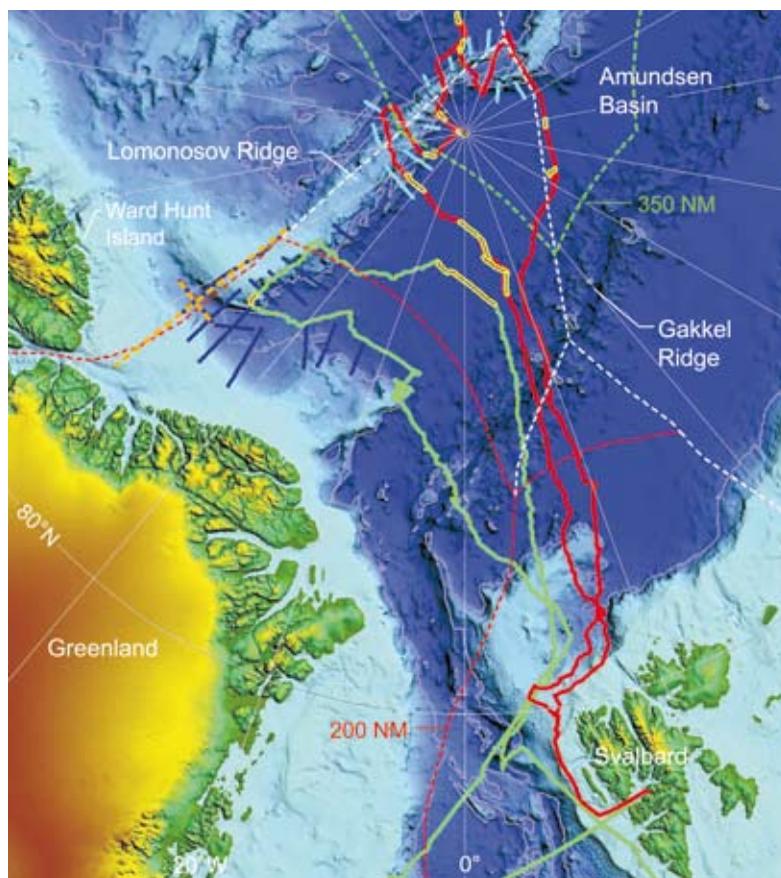
echo sounder as well as a Kongsberg chirp sonar (sub bottom profiler). During LOMROG II Oden travelled a total of 3 402 nautical miles. Multibeam bathymetric data as well as sub bottom profiler data were recorded continuously along the ship's passage.

Data quality is very dependent on the ice conditions. It is impossible to acquire high quality data during heavy ice-breaking and therefore alternative hydrographical surveying methods had to be employed in areas where high quality data was critical. During LOMROG I in 2007 the "pirouette method" was developed, where Oden would spin 360° in open water while sweeping the seabed with the multibeam.



**Figure 1**

Denmark's Article 76 fieldwork north of Greenland from 2006 to 2009. Orange stippled line – LORITA refraction seismic lines (2006); green line – LOMROG I ship track (2007); red line – LOMROG II ship track (2009); dark blue lines – bathymetric profiles acquired by helicopter during spring of 2009; light blue lines – bathymetric profiles acquired by helicopter from Oden during LOMROG II in 2009; yellow lines – seismic lines acquired during LOMROG I and II (2007 and 2009); white stippled lines – unofficial median lines.





## Participants

### Jens Blom

Nikolaj Blom  
DTU CBS, Copenhagen, Denmark

### Jeff S. Bowman

School of Oceanography, University  
of Washington, Seattle, USA

### Uni L. Bull

Danish Maritime Safety  
Administration, Copenhagen  
Denmark

### Nils Eriksson

### Christian Schager

Sven Stenvall  
Kallax Flyg AB, Sikfors

### Yury Firsov

VNIIOkeangeologia, St. Petersburg  
Russia

### Thomas Funck

### John R. Hopper

Geological Survey of Denmark and  
Greenland (GEUS), Copenhagen  
Denmark

### Daniella Gredin

### Axel Meiton

Swedish Polar Research Secretariat

### Gunnar D Hansson

Göteborg

### Benjamin Hell

### Markus Karasti

### Ludvig Löwemark

### Åsa Wallin

Department of Geology and  
Geochemistry, Stockholm University

### Matti Karlström

Björkhagens skola, Stockholm

### Mike Lamplugh

Canadian Hydrographic Services  
(CHS), Dartmouth, Nova Scotia  
Canada

### Holger Lykke-Andersen

### Per Trinhammer

Department of Earth Science  
Aarhus University, Århus, Denmark

### Peter Löfwenberg

### Margareta Osin-Pärnebjörk

Meteorological and Oceanographical  
Centre of the Swedish Armed Forces  
Enköping

### Steffen M. Olsen

### Leif Toudal Pedersen

Danish Meteorological Institute  
Copenhagen, Denmark



## Figure 2

3D view of the area covered by new multi-beam bathymetric data. The International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean (IBCAO) is shown as background.

The acquisition of high quality multibeam bathymetric data covering both flanks of the Lomonosov Ridge was prioritised, enabling mapping of the foot of the continental slope (FOS) and the 2 500 m depth contour. This was achieved during 6 crossing of the Lomonosov Ridge with a distance of 10 to 55 nautical miles between profiles.

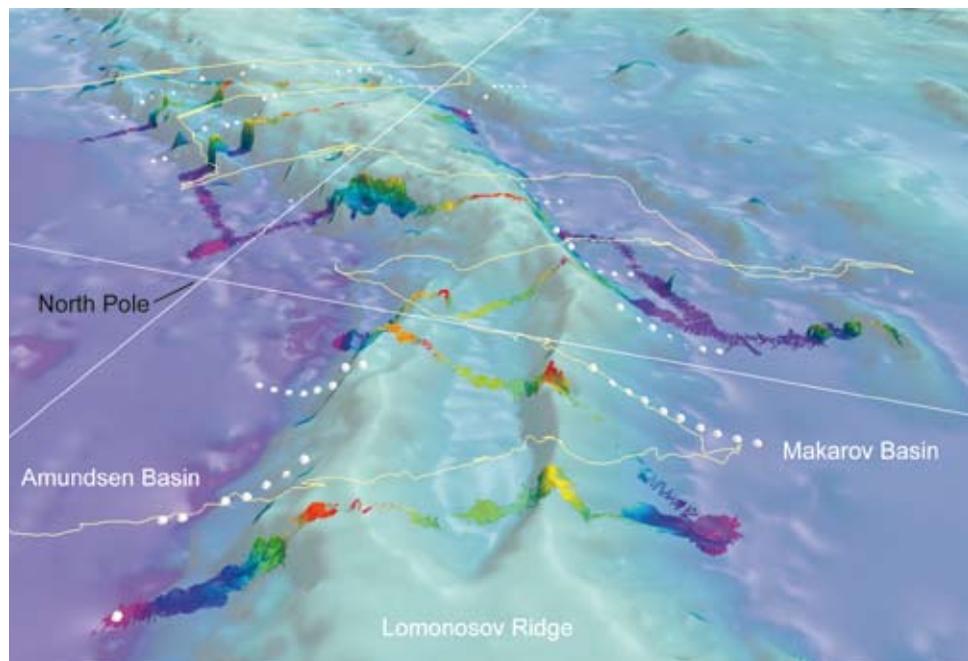
The multibeam profiles on both flanks of the Lomonosov Ridge were supplemented by a total of 96 soundings from the sea ice along 11 profiles with a distance of 5 km between soundings. The profiles were positioned parallel to Oden's track with a distance of approximately 15 nautical miles preferable on each side of the track and using the helicopter onboard Oden. A modified Reson Navisound echo sounder with an Airmar transducer was used (Fig. 4).

## Seismic data acquisition (Marcussen, Funck, Hopper, Lykke-Andersen, Trinhammer)

The second priority of the cruise was to acquire seismic data in the Amundsen and Makarov Basins on both sides of the Lomonosov Ridge (Fig. 2). In order to work successfully in the harsh conditions, the seismic equipment had to be modified. These modifications were made in cooperation with the Department of Earth Sciences at the University of Aarhus, based on previous experience with data acquisition in ice-filled waters:

- The streamer is considerably shorter than in open water. For the LOMROG II cruise, a 250 m streamer was used. This enabled deployment and recovery while the ship was stopped, which significantly decreases the risk of damage.
- The seismic source is considerably smaller and more compact than for open water surveys. This simplifies deployment and recovery if the equipment has to be brought on board quickly.
- Streamer and airguns are towed at a depth of approximately 20 m (more than twice the normal depth), below the wash from the ship's propellers, which are noise sources. A towing depth of 20 m also keeps the equipment from ice contact, where it can be pinched and damaged.
- Both airguns and streamer are connected with only one cable to the ship (the "umbilical"). This minimizes the risk of ice damage and simplifies a faster deployment and recovery.

The seismic signals are recorded as the time it takes for energy to return to the surface from a subsurface reflector. Sonobuoys were deployed along the seismic lines to record the seismic signals at larger offsets. The buoys transmit the signals back to Oden, where the data are recorded. A new deployment technique was successfully developed: a 10 m rope was attached to the parachute of the buoy in order to prevent the buoy from surfacing.



Oden's normal mode of operation under heavy ice conditions is to break ice at as high a speed as possible. If the ship gets stuck in the ice, normal procedure is to reverse and ram until the obstacle can be passed. However, this procedure is impossible with seismic gear behind the ship; the noise disturbs the data collection and the gear is sensitive to speed and risks getting trapped in the ice or tangled up in the propellers while reversing. To meet this challenge there are a number of options:

1. In easier ice conditions, where Oden can break ice continuously at only 3 to 4 knots, seismic data of reasonable quality can be acquired. This is a particular challenge since UNCLOS requires data to be collected at a certain density. The ice conditions often prevented us from acquiring data where needed.
2. Another option is to break a 25 nautical mile track by making two runs with Oden and subsequently acquiring the seismic data while passing through the track a third time (Fig. 5). This option, suggested by the captain and the first mate of Oden, has some obvious advantages. Data quality is superior since Oden can maintain a more steady speed while the risk of losing/damaging the seismic gear is reduced. However, it is more time consuming.
3. A third option is to use two icebreakers, as during LOMROG I in 2007. A powerful lead icebreaker breaks a track along a pre-planned line. Oden trails behind acquiring seismic data. Augmented costs are partly compensated by faster and better data acquisition as well as providing the option to collect data along tracks longer than 25 nautical miles.

During the LOMROG II cruise a total of 380 km of seismic data were acquired, mostly by Oden using option 2 above. None of the seismic gear was lost in the ice and only one section of the streamer was damaged by the ice. In general data quality is better than that obtained during LOMROG I.

### Gravimetric data acquisition and ice thickness measurements' (Skourup)

Gravity measurements were carried out with a marine gravimeter of type Ultrasys Lacoste

and Romberg, as on LOMROG I, mounted in the engine room close to the centre of mass of Oden (Fig. 8). The processed data yields gravity values with an accuracy and resolution that are dependent on the prevailing speed of Oden and ice conditions.

As a complement to the marine gravity data, gravity was measured on each bathymetric sounding station using an ice-dampened Lacoste & Romberg land gravimeter across the flanks of the Lomonosov Ridge (Fig. 8) and an additional 25 gravity readings were undertaken along Oden's track. At 21 of these stations the thickness of the sea ice was measured. Supplementary data was collected using electromagnetic equipment that can measure the conductivity of the subsurface, where the ocean is more saline than the sea ice and therefore a better conductor. The conductivity measurement can be converted to sea ice thickness.

Oden again provided an excellent platform for marine gravity measurements. Recordings in the ice were superior to data from many other icebreakers or even submarines, in spite of the irregular navigation with frequent course and



### Participants

**Henriette Skourup**  
DTU Space, Copenhagen, Denmark

**Rasmus Swalethorp**  
Marine Ecology, National Environmental Research Institute, Aarhus University, Denmark

**Kajsa Tönnesson**  
Department of Marine Ecology University of Gothenburg

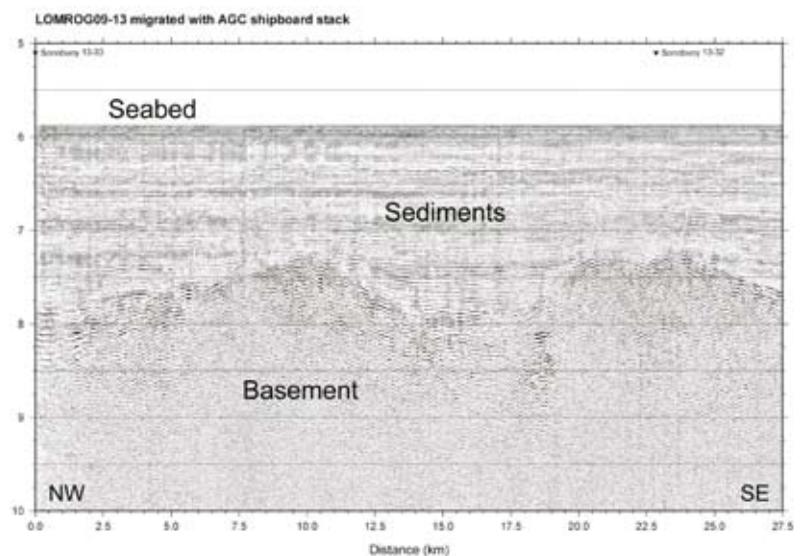
**Matthias Wietz**  
DTU Aqua, Copenhagen, Denmark

**Rickard Ånell**  
Armed Forces Centre for Defence Medicine, Linköping



**Figure 3**

Seismic line acquired in the Amundsen Basin. Shipboard processing including a user defined spectral shaping filter proved to be very efficient in addressing some of the inherent noise problems of the seismic data recorded. Overall, the data quality is surprisingly good given the difficult acquisition environment with clear basement arrivals on all lines collected.



**Figure 4**

The Airmar 12 kHz transducer is lowered into a melt pond in order to make a bathymetric sounding. Photo: Henriette Skourup.



**Figure 5**  
Oden collecting seismic data along a prepared track. Photo: Thomas Funck.

speed changes. The Ultrasys Lacoste Romberg gravimeter employed proved stable and reliable with only a small drift and the gravimetric data collected will be useful both in connection with the Danish UNCLOS project, as well as an important new data contribution to the Arctic Gravity Project: [http://earth-info.nga.mil/GandG/wgs84/agp/hist\\_agp.html](http://earth-info.nga.mil/GandG/wgs84/agp/hist_agp.html).

### Oceanography – CTD measurements (Toudal Pedersen, Olsen)

Knowledge of variations in water mass distribution along the cruise track is required for calibration of multibeam bathymetric data. The primary purpose of the oceanographic work during LOMROG II was thus to supply representative, near real time vertical profiles of sound velocity derived from CTD measurements of temperature, salinity and pressure as a function of depth. Data are collected either from the ship during stations or from ‘satellite’ stations on the sea ice reached by helicopter. Making optimal and synergetic use of resources, a number of add-on science projects dependent on oceanographic CTD measurements and collection of water samples accompanied the continental shelf project.

The oceanographic data acquired will contribute to the understanding of Atlantic water circulation in the Amundsen Basin in particular, and will yield an updated view of the state of the polar mixed layer and halocline structure in the area along the Lomonosov Ridge. Stations were also planned in the central region of deep exchange across the ridge as identified by the HOTRAX expedition in 2005, presumably of Canadian Basin deep water from the Makarov Basin towards the Amundsen Basin.



**Figure 6**  
Station map including ship stations (yellow) and CTD stations from sea ice reached by helicopter (purple).

LOMROG I oceanographic data acquired closer to Greenland indirectly confirmed the existence of such exchange. LOMROG II data will potentially document the persistence of this exchange, partly by collecting data in the actual channels of exchange, a region also of interest to the paleoceanographic science team onboard.

In total 16 unique ship stations and 20 CTD stations on sea ice was completed (Fig. 6). Station work commenced during the transit track with relatively coarse spacing but was intensified in the study area along the Lomonosov Ridge including the intrabasin of the ridge. Ship stations made use of the onboard CTD rosette system owned by the University of Gothenburg and consisting of a 24-bottle rosette sampler equipped with 7.5-l Niskin type bottles. Ice stations were reached by helicopter where we made use of a pumped SEACAT in profiling mode in combination with a portable winch with 2 000 m non-conductive line (Fig. 7). Limited water was collected using just a single Niskin bottle by drop-messenger triggering. The portable system was supplied for the cruise by the Danish Meteorological Institute.

### Microbial respiration in Arctic sea ice (Bowman)

This project seeks to establish how large a role microbial respiration plays in determining the concentration of CO<sub>2</sub> within both first-year and multi-year sea ice, and thus influencing the exchange of CO<sub>2</sub> between sea ice and the atmosphere. Ice cores were retrieved at a total of 14 ice stations.

To measure the flux of CO<sub>2</sub> *in situ* a hand powered KOVACS ice core drill was used to create a hole (Fig. 9), into which a diffusion model infrared CO<sub>2</sub> probe with an airtight rubber gasket was inserted. The concentration of CO<sub>2</sub> within the headspace between the ice freeboard and the probe was monitored during the station visit at one-minute intervals.

To determine the physical characteristics an ice core was removed and drilled along its length. The interior temperature was measured through the drill holes. A second core was obtained for biological analysis. These analyses include cell count (DAPI), aerobically active cell count (CTC), community fingerprint (T-RFLP



**Figure 7**

CTD station on sea ice. The SBE19plusV2 CTD (centre) has just been retrieved. The mobile winch (blue) holds 2 000 m of synthetic rope and is powered by a generator. A Niskin-type bottle for water sampling lies in the snow. The winch is configured in boom assembly for working over the ice edge and the wire counter hangs over the open water. In the background, Kajsa Tønnesson, University of Gothenburg, is packing up her plankton nets with assistance from the helicopter pilot. Photo: Steffen M. Olsen.

or ARISA), chlorophyll content, particulate and dissolved organic carbon and  $\delta^{13}\text{C}$  values, and measurement of dissolved and particulate extracellular polysaccharide substances (EPS). A third core was obtained for incubation experiments. An atmospheric air sample was obtained at each site for carbon stable isotope analysis.

On return to Oden the ice core incubation chamber was placed in a refrigerator held at 1°C. Ice prepared at -80°C was used to lower the temperature to 0°C or slightly cooler. The concentration of CO<sub>2</sub> in the headspace of the incubation chamber was monitored over approximately 44 hours. Values for  $\delta^{13}\text{C}$  of CO<sub>2</sub> produced during the incubation period will be determined to evaluate respiratory activity. Sections designated for filtration from the second core were melted in sterile filtered artificial seawater (ASW). This melting procedure maintained the salinity at around the approximate salinity of brine channels within the ice through the melting process. Once melted, the total volume of ASW and sample was determined, and measured quantities of the melt solution were filtered for each analysis.

All analyses will be conducted at the University of Washington's School of Oceanography, Seattle, USA, except for the stable isotope analysis. This analysis will be conducted at the Stable Isotope Lab of the Department of Earth and Space Sciences, University of Washington.

The signal from preliminary *in situ* CO<sub>2</sub> measurements was highly variable, with no obvious correlation to ice depth or type (first year or multiyear). As additional biological



**Figure 8**

Top: Marine gravimeter in the engine room on board Oden. Photo: Henriette Skourup. Bottom: Henriette Skourup conducting a gravity measurement on sea ice. Photo: Adam Jeppesen.





parameters become available, it is hoped to gain some understanding of the mechanisms shaping these signals. Preliminary results from the core incubations show a wide variation in signal. In all cases however, the sea ice was initially undersaturated in CO<sub>2</sub> and readily absorbed CO<sub>2</sub> from the incubation chamber head space. After equilibrium was reached an increase in CO<sub>2</sub> concentration within the headspace (hypothesized to be the result of microbial respiration) was apparent in most incubations. The timing and strength of this increase varied widely between cores.

### Bacterial communities and bioactive bacteria (Wietz)

This study addresses the investigation of marine bacterial communities in largely unexplored north polar habitats, as well as the isolation of *bioactive bacteria* from these locations. The term *bioactive bacteria* refers to marine bacterial strains that produce antibiotic substances inhibiting or killing other (disease-causing) microorganisms. Findings of novel bioactive bacteria would be of great value for the pharmaceutical sector as well as for food and aquaculture industries that share an increasing need for novel antibiotics in order to combat multidrug-resistant pathogens.

Raw environmental samples including water, zooplankton, sediment and sea ice were collected by standard procedures in the other projects onboard, and kindly shared with the present project for bacteria isolation and community studies.

Preparation of the raw samples for isolation of bacteria was carried out onboard, using procedures that enabled a sterile, and often freezing, storage until analysis work at DTU started.

The detailed analysis at DTU Aqua will consist of individual steps addressing (i) isolation of bacteria from environmental samples, (ii) screening of obtained isolates for bioactivity, and (iii) taxonomic, physiological and chemical characterization of selected isolates. Supporting culture-independent studies using molecular techniques will characterize the composition of bacteria communities at selected sites from where bioactive isolates were obtained.

Neither the cultivation of live bacteria nor molecular studies were possible aboard Oden, hence no results can be reported. Revival and screening of obtained bacteria will indicate the number of bioactive strains obtained, and allow a rating of their bioactivity. The most bioactive strains will be implemented in an ongoing multidisciplinary research project focusing on bioactive bacteria from the world's oceans. This project is based on samples from the Galathea 3 expedition, and the bioactive strains obtained during LOMROG II will represent a valuable complement to our global library of bioactive microbes that hitherto lacks strains from the high Arctic Ocean.

### DNA of the polar seas (Blom, Blom)

The overall goal of the project is to compare and establish a baseline for the genetic repertoire of microbial communities of various polar region environments: The deepest and coldest parts of the oceans, snow samples and sea ice cores.

To capture the microorganisms from the marine, snow or ice samples, the main procedure consists of a series of filtration steps. The resulting filters are re-suspended in buffer and stored at -80°C onboard Oden until the end of the cruise. From the captured microorganisms, the entire pool of DNA is extracted and sequenced using state-of-the-art high-throughput sequencing technology (454 or Solexa). The following bioinformatics analysis then allows for the identification of novel biochemical pathways, genes and enzymes that are presumed to function under high pressure, high salinity or low temperature. These findings can be correlated with the environmental and climatic parameters and also point to novel enzymes that may have use in technical industries.

For seawater sampling, the CTD-coupled water sampler was used.

Snow samples were collected from the surface of the sea ice and allowed to melt in sterile plastic bags.

Ice core samples were collected using an ice corer at each station, cut into pieces of 20–30 cm and stored in sterile plastic bags. After melting the water was filtered using the standard procedure.

Filtration of seawater or melt water from snow or ice cores was performed using the same procedure. Each bag of water was processed individually through the serial filtration setup.

After filtration of all bags from the same environment (e.g. same depth) the membrane prefilter and the cartridge filter were stored for further analysis.

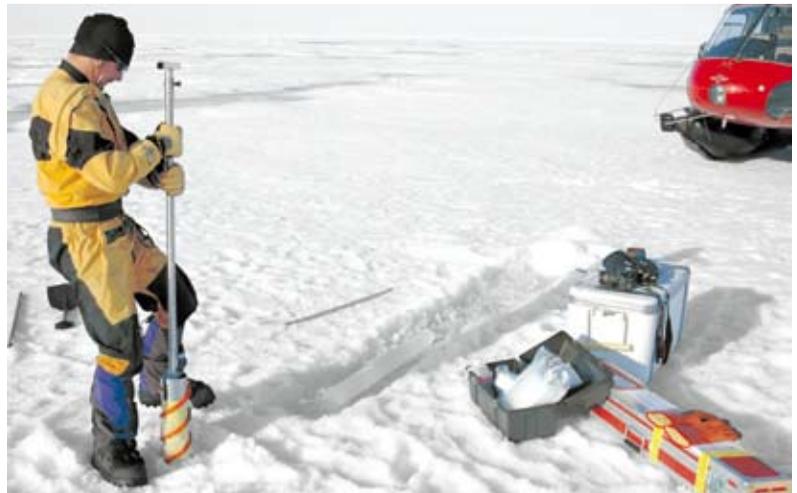
A total of 18 stations were sampled. Including various depths at the same station, a total of 25 samples were obtained, including snow and ice core samples.

The stations in the Arctic Ocean were distributed along the cruise track and span water masses from both the Nansen and Amundsen Basins, separated by the Gakkel Ridge, from the Makarov Basin and from the intra-basin of the Lomonosov Ridge, thus representing a wide diversity of marine environments encountered.

The critical issue of acquiring sufficient microbial biomass, especially from the deepest samples, cannot be evaluated before additional lab tests have been done. However, the chances are high that enough microbial DNA can be extracted from the filters. In general, a volume between 28 and 168 l of water was filtered for each depth sampled.

### Past environmental changes in central Arctic Ocean (Löwemark, Karasti, Wallin, Karlström)

The Arctic plays an important role in the global climate system. Snow and ice cover in the Arctic influences Earth's albedo, controlling how much of the solar radiation is reflected back into space. Another important factor is the exchange of deep water masses between the Arctic Ocean and the North Atlantic, which is one of the fundamental components in the thermohaline circulation. To better understand how the Arctic has responded to past climatic changes, we need detailed records of environmental changes from different parts of the Arctic. On this cruise the aim was to obtain high resolution sediment records from the Lomonosov Ridge in the central Arctic that can reveal something about the deep water circulation in the Arctic basins, the sea ice history and the connection to the huge ice sheets that developed on the American and Eurasian landmasses surrounding the Arctic Ocean.



**Figure 9**

Ice coring procedure. A hand powered KOVACS ice corer was used to create a hole for *in situ* measurements of CO<sub>2</sub> flux and to obtain samples for biological analysis. To prevent contamination, cores were placed in a trench cleared of snow. Pictured: Jeff Bowman. Photo: Matthias Wietz.

The sediment cores were taken at water depths ranging from around 1 km to more than 3 km, using two different sampling devices: a gravity corer and a piston corer. The gravity corer basically consists of a steel barrel with a plastic tube inside that is lowered to the sea floor and pushed into the sediment by heavy weights. When the coring device is hoisted back to the ship, the plastic tube full of sediment can be pulled out and taken back to the lab for analysis. The piston corer is more complicated, but delivers longer and less disturbed records. The piston corer has a trigger weight attached to a release arm. When the trigger weight reaches the sea floor, the piston corer is released and falls freely for the last few meters, thereby reaching a considerably higher velocity when it impacts the sediment. To prevent deformation during penetration the piston corer is fitted with a piston that remains in a fixed position at the sea floor while the core barrel penetrates the sediment. Calculating the distance the coring device is permitted to fall freely as well as the length of the trigger weight line is crucial to obtaining good cores. During LOMROG II we had some initial problems adjusting these lengths to obtain optimal results. We also had serious problems with the winch, but despite this, 9 cores were successfully retrieved, totaling more than 45 m of sediment. The first results from our onboard observations suggest



**Figure 10**

Hydrobios MultiNet hanging from the A-frame at the aft-deck. The MultiNet is used for sampling mesozooplankton from five different depth intervals in the water column. Photo: Daniella Gredin.

that the Arctic Ocean was affected by massive flooding from an ice-dammed lake some 55,000 years ago. More results are forthcoming.

### Zooplankton dynamics in Arctic Ocean ecology (Tønnesson, Swalethorp)

Plankton are organisms defined as passive drifters of the sea. Through the process of photosynthesis phytoplankton convert solar energy, carbon dioxide, water and nutrients into organic compounds. Zooplankton, which constitute the next trophic level, modify the prey community through grazing and predation, and affect the benthic-pelagic coupling through sedimentation of organic aggregates. To understand how organic material and nutrients are channelled through the food web, it is important to quantify these rates.

The central Arctic Ocean is characterized by the most extreme seasonal light regimes of

all marine ecosystems. In addition, the permanent sea ice cover impedes insolation. Both factors severely limit primary production and thus the food supply to higher trophic levels. The relative importance of the different components of the Arctic zooplankton community for grazing, predation and sedimentation has not yet been thoroughly investigated. Data on how these trophic interactions respond to environmental change is also required to improve our understanding of present and future structures of Arctic pelagic ecosystems.

The overall objective was to investigate zooplankton dynamics, invertebrate grazing and predation, and their role in the vertical flux. We focused on four dominant copepods: *Calanus hyperboreus*, *C. glacialis*, *Metridia longa* and *Pareuchaeta* spp. Several methods to quantify grazing and predation were used (gut fluorescence, gut content analyses and faecal pellet production) and trophic interactions were identified through fatty acid and isotopic profiling. The vertical distribution of zooplankton was investigated by multiple opening-closing net hauls from Oden (Fig. 10) and ice-borne stations reached by helicopter. In total 29 stations were sampled in the Nansen, Amundsen and the Makarov Basins crossing the Gakkel and Lomonosov Ridges. Planktons for experiments and biochemical analyses were collected from the upper 100 m and processed in the main lab on Oden.

Other activities on board Oden  
A Danish media team (Martin Ramsgård and Adam Jeppesen) from Nature and Science was stationed on board Oden during the LOMROG II to document the cruise. Adam Jeppesen also carried out his own art project entitled North by Southwest (<http://northbysouthwest.net>), documenting the landscape of the Arctic Ocean and the life onboard Oden.

The Swedish Polar Research Secretariat invited a teacher (Matti Karlström) and a poet (Gunnar D Hansson) to join the LOMROG II cruise.

### Conclusion

The LOMROG II cruise was very successful. The cruise has considerably improved the data coverage in the area north of Greenland



for the Danish Continental Shelf Project and increased our knowledge on how to operate under difficult ice conditions while acquiring bathymetric and seismic data.

The cooperation between the different science projects and the main project was excellent, a result of the optimised use of

Oden's resources. In particular, the effective use of the onboard helicopter for two longer missions a day contributed to the success of LOMROG II.

The good cooperation between all crew-members of Oden and the helicopter crew is highly appreciated.



**Figure 11**

Oden reached the geographical North Pole on August 22 at 21:04 (UTC). The arrival at the North Pole was celebrated by raising the flags of the countries represented onboard Oden. After a glass of champagne on the bridge and a group photo on the sea ice in front of Oden, the expedition continued its scientific program. Photo: Adam Jeppesen.

### LOMROG II – Datainsamling norr om Grönland

Expeditionen LOMROG II var ett forskningssamarbete mellan Danmark och Polarforskningssekreteriatet som även inkluderade kanadensiska och ryska deltagare. Expeditionen är en del av datainsamlingsaktiviteterna inom det danska Kontinentalsokkelprojektet ([www.a76.dk](http://www.a76.dk)). Projektet syftar till att skaffa fram dataunderlag för att Danmark eventuellt ska kunna ställa krav på en utökad kontinentalsokkel i området norr om Grönland, vilket slutligen fastslås av FN:s Havsrättskommission.

Trots att den svenska isbrytaren Oden opererade ensam i Arktiska oceanens svåraste isförhållanden lyckades man genomföra det planerade forskningsprogrammet. Det flerstrålande ekolodet samlade batymetriska data på båda sidor av Lomonosovryggen under sex passager. 380 km seismisk data samlades in i både Amundsen- och Makarov-bassängerna med hjälp av en bruten isrädda. Gravimetriska data insamlades under hela expeditionen. Dessutom genomfördes 16 CTD-stationer för vattenprovtagning och 20 provtagnings- och mätstationer på havsisen. Flera biologiska och geologiska projekt ingick också i expeditionens forskningsprogram. Samarbetet mellan de olika projekten fungerade mycket smidigt vilket gjorde att Odens resurser som forskningsplattform utnyttjades optimalt.

Oden nådde den geografiska Nordpolen 22 augusti 2009 kl. 21:04 (UTC). Det var sjätte gången Oden besökte polen och tredje gången på egen hand.



Principal investigators

**Tomas Meijer**  
**Anders Angerbjörn**  
Department of Zoology  
Stockholm University

# Arctic Sweden – the arctic fox project

The Swedish mountain range became included in the SWEDARCTIC research programme during the International Polar Year 2007–2008 (IPY). Although the Swedish mountain range is considered as a southern offshoot from the Arctic, the sub arctic ecosystem bears many similarities to other arctic ecosystems. The annual fluctuations of lemmings (*Lemmus* and *Dicrostonyx*) and other small rodent are typical for most Arctic ecosystems. In order to understand these large fluctuations and their impact on the ecosystem, it is necessary to conduct long-term studies at the same sites. The Swedish mountain range facilitates a suitable area for such study, since it is possible to conduct fieldwork all year around and continuously return to the same sites. The arctic fox project focuses on how different predator-prey relationships affect the abundance of species, encompassing interactions between prey species (e.g. lemmings) and predators (e.g. arctic foxes, *vulpes lagopus* and red foxes, *vulpes vulpes*) but also interactions between the predators.

In order to study such interaction, large-scale inventories of both predator and prey abundance are performed during both winter and summer. Approximately 75% of all arctic fox cubs are captured and equipped with ear-tags and passive ID-markers for later identification. It is then possible to study survival and behaviour throughout the different phases of the lemming cycle by tracing the marked individuals. During the field season 2009, we conducted fieldwork in Helagsfjällen (Jämtland), Borgafjäll (Jämtland/Västerbotten) and Vindelfjällen (Västerbotten).

## Fieldwork

Remote cameras are used to document visits to arctic fox dens enabling us to study survival of juvenile tagged arctic foxes as well as recording the presence of different predators, such as arctic fox, red fox, wolverine and golden eagle. The field season of 2009 started in December 2008 with collection of remote cameras that had been set out in late September during the



### Figure 1

An 11-month-old female arctic fox. She was ear-tagged in 2008 during the Arctic Sweden expedition.  
Photo: Tomas Meijer.





expedition Arctic Sweden. Conducting fieldwork in December is complicated due to limited hours of daylight and with no sunlight reaching over the mountain peaks. However, during days with clear skies and moonlight, work can safely be conducted round the clock. Although the mountain tundra is covered by snow in December, the early winter landscape is very similar to the summer landscape with its many small hills and ravines. Later in the winter season, the ravines fill with more snow, smoothing out the landscape and thereby

making it easier to travel in. Already in December, it was clear that the lemming and small rodent abundance was low, and this factor was characteristic for the rest of the field season. Despite low abundance of small rodents, more than 40 den sites with arctic foxes were found during the inventories in April. All these den sites were then revisited in July to study the breeding success, which clearly reflected the low availability of prey, with only two confirmed arctic fox litters in Sweden during 2009. Of these two litters with a total of five cubs, only



**Figure 2**

The birch forest in December (Vindelfjällen).

Photo: Tomas Meijer.

one cub survived the summer and was observed in late September. The lemming and small rodent abundance was very low in July but started to increase during late summer and autumn. This indicates a possible increase in the number of lemmings and small rodents for the 2010 season. The abundance of other prey species, such as ptarmigan, was also found to be low during the summer, which may be attributable to a high

predation pressure due to the low abundance of lemmings.

The data from 2009 will be combined with data from both previous and upcoming years to give a more comprehensive understanding of the ecosystem. However, the field year 2009 typically reflects a bottom year in the mountain tundra with a low abundance of prey species and migratory predators.

### Arktiska Sverige – projekt fjällräv

Syftet med projektet är att förstå hur predatorer och bytesdjur påverkar varandra i fjäll-ekosystemet. Det krävs fleråriga studier för att kunna förstå dynamiken i fjällekosystemet med t.ex. stora årsvariationer i lämmelförekomst. Inom det svenska fjällrävsprojektet har vi under flera år studerat hur lämmelcykeln påverkar reproduktion och överlevnad hos fjällräv och rödräv. För att kunna följa enskilda fjällrävsindivider öronmärks en stor del av den svenska populationen. Det gör att vi kan följa den reproduktiva framgången hos olika åldersklasser och se vilken fas av lämmelcykeln de är födda i. Rödrävar är betydligt skyggare än fjällrävar och därmed svåra att fånga och märka. Vi följer dem därför på ett mer passivt sätt genom att analysera skjutna rödrävar. Fältarbetet pågår under såväl sommar som vinter i Helagsfjällen, Borgafjäll och Vindelfjällen.



Figure 3

The moon can help a lot in December.  
Photo: Tomas Meijer.



# Kinnvika and Vestfonna expeditions 2009



Chief scientists

**Veijo Pohjola**  
Uppsala University

**Piotr Głowacki**  
Polish Academy of Sciences, Poland



Principal investigators

**Matthias Braun**  
University of Bonn, Germany

**Jørgen Løye Christiansen**  
University College of Sjælland  
Denmark

**Piotr Dolnicki**  
**Mariusz Grabiec**  
**Wiesława Krawczyk**  
University of Silesia, Poland

**Lars Holmer**  
**Rickard Pettersson**  
Uppsala University

**Antoine Kies**  
University of Luxembourg

**Jan Matula**  
**Bronisław Wojtun**  
Agricultural University of Wrocław  
Poland

**Veli-Pekka Salonen**  
University of Helsinki, Finland

**Dieter Scherer**  
Technical University of Berlin  
Germany

**Svend Stouge**  
University of Copenhagen, Denmark

**Jarosław Tegowski**  
Polish Academy of Sciences, Poland

Participants

**Emilie Beaudon**  
University of Lapland, Finland

**Roman Finkelburg**  
**Tobias Sauter**  
Technical University of Berlin  
Germany

**Jim Hedfors**  
**Denis Samyn**  
Uppsala University

**Janne Johansson**  
**Fredrik Tano**  
**Lasse Tano**  
**Åke Wallin**  
Swedish Polar Research Secretariat

The activities in Kinnvika 2009  
Kinnvika was a project within the International Polar Year initiative that focused on both Arctic warming and on this fairly unexplored part of the Arctic. The old Kinnvika station in Svalbard served as the logistic platform for the scientists during six research expeditions in 2007–2009. In 2009 the Kinnvika and Vestfonna expeditions comprised a total of 39 individuals who spent 439 man-days in Kinnvika, during two winter/spring legs and three summer legs. Five persons joined both spring and summer operations. Transportation was provided by helicopter flights: 11 flights by Airlift and 6 flights by the Norwegian Coast Guard from KV Svalbard. Ships used for transport were KV Svalbard (7 people), RV Horyzont (26 people) and MS Farm (4 people). Weather reduced the first spring leg to a total of only 3 long workdays on Vestfonna; fortunately all other legs experienced better weather conditions.

## Spring operations

The spring operations were initially planned into three different legs:

1. A snowmobile mechanic team (2 people), which aimed to service and make functional the machinery in Kinnvika.
2. A first science leg comprising Finnish-Swedish-US teams (8 people).
3. A German-Polish team (8 people).

In order to optimise use of the snow machine park at Kinnvika – consisting of 11 more or less manoeuvrable vehicles after the rugged demands of the 2008 campaign – the activities of the teams were planned for different legs.

## Transportation and logistics

As we approached the final planning phase we found that time was too short to send a primary snowmobile mechanic team, so the first two planned legs were combined. Two participants were sent to Longyearbyen in advance to compile the equipment stored in Longyearbyen and deposited at the Norwegian Polar Institute following previous Kinnvika expeditions, and to gather new provisions. The flight out for leg 1 was planned for 14–15 April, but a persistent high pressure over Svalbard, which brought calm conditions and clear skies to Longyearbyen, resulted in a northerly gale and heavy fog over Hinlopen Strait for a week, keeping leg 1 grounded in Longyearbyen. Frustration at the deceptively fair weather, and the lack of accommodation in the village, was the call that week. After two attempts at flying out, and a damaged rotor on the Airlift Dauphine helicopter, the Norwegian Polar Institute managed to get us onboard the Norwegian coast guard ice breaking vessel KV Svalbard for transportation into Hinlopen.



Figure 1

Icebergs in Hinlopen strait, leaving Kinnvika after closure of the station, midnight 15 August 2009.  
Photo: Veijo Pohjola.





## Participants

**Anu Kaakinen**  
**Frauke Kubischta**  
**Seija Kultti**  
**Tomi Luoto**  
 University of Helsinki, Finland

**Anton Leppälä**  
**Petteri Saario**  
 MPR DOCS film team

**Bob McNabb**  
 University of Alaska, Fairbanks, USA

**Matteusz Moskalik**  
**Darek Puczek**  
 Polish Academy of Sciences, Poland

**Marco Möller**  
 University of Aachen, Germany

**Antti Ojala**  
 Geological Survey of Finland



**Figure 2**  
 Kinnvika station, spring 2009.  
 Photo: Veijo Pohjola.

By 22 April KV Svalbard could not penetrate no further into the sea-ice laden Hinlopen, and we were flown in to Kinnvika from some distance offshore Danskøya by the Lynx helicopter. The Austfonna IPY-GLACIODYN team were also onboard but did not have the same luck: the distance to their goal, Oxfjorden, was too great to cover in the windy weather. Rotation flights for the exchange of legs 1 and 2 proceeded as planned excepting a few days delay due to weather, and were carried out on 15 May. Leg 2 stayed in Kinnvika until 26 May.

## Fieldwork in winter and spring conditions

Both legs 1 and 2 performed a large part of their planned work on Vestfonna. Leg 1 retrieved one firn core and snow samples from several snow pits and succeeded to drive several profiles of ice radar, as well as a large extensional grid of altimetry using differential GPS (DGPS). Leg 2

downloaded all data from the automatic weather stations (AWS), maintained the stations, and drove snow radar along the crest of Vestfonna. Furthermore, during leg 1 we also managed to uncover the depot left from last year's ice drilling adventures at Camp Ahlmann.

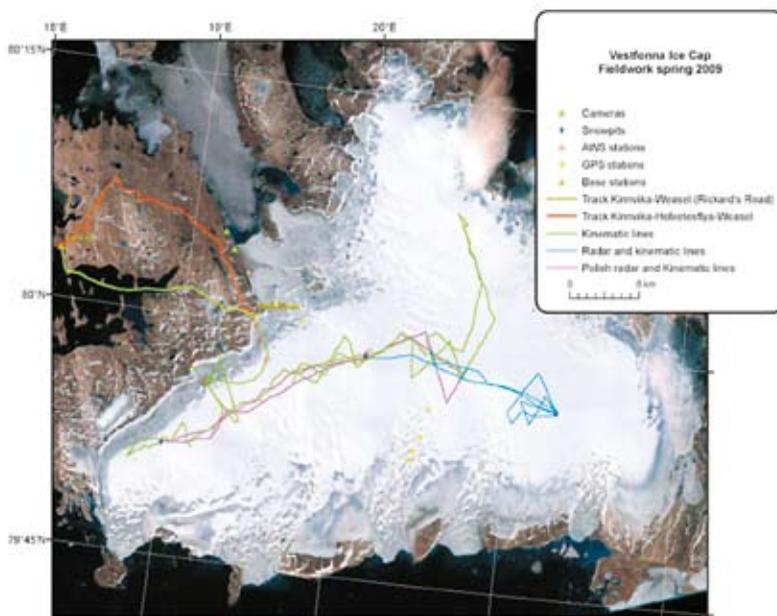
The large accumulation of snow over last year, in combination with the melt period of last summer, resulted in a several decimetre thick ice layer superimposed on the depot, which we found beneath 2 m of winter snow. The excavation took a couple of days. The large and unexpected accumulation on Vestfonna during 2008–2009 also meant that all stations installed on the accumulation area of the ice cap were embedded deep under the snow. Many of the ice velocity and mass balance markers were lost, and parts of AWS instruments were buried. The 2008–2009 accumulation was approximately more than twice the normal accumulation of snow and ice, when compared to accumulation rates determined from earlier ice core work. In addition one of the AWS fundamentals for solar panels was broken and bent, probably the work of a polar bear.

Both legs used the Kinnvika station as a base, and used a tent camp at Camp Ahlmann as a temporary base for campaigns on Vestfonna. The snow cover was thinner compared to last year. We were able to drive on sea ice on Murchinson Bay for the first week of leg 1, saving a lot of transportation time since it became possible to drive between Ahlmann and Kinnvika in just 2 hours. In May melting sea ice prevented safe driving conditions, and we had to take the inland route along Storstein Peninsula. However, wind erosion during the storm event in late April created large fields



**Figure 3**

The figure below shows Storsteinhalvøya and Vestfonna (Landsat MSS - 1 July 1976). The Kinnvika station is to the far left of the picture. The activities in spring 2009 were carried out along and at the different symbols and lines in the image. Map by Rickard Pettersson.



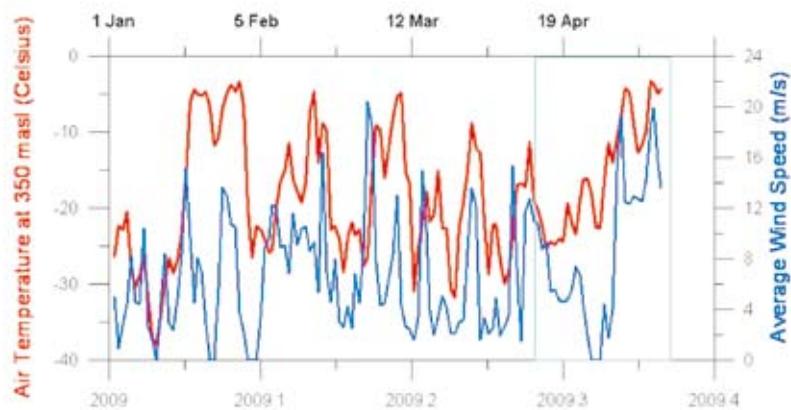
of almost un-navigable snow ripples (sastrugi) and bare ground patches that grew in size with the season, which increased the trip to 6 hours one way. This also created hostile conditions for shock absorption systems on the snow machines, and suspension parts failed on the machines, one after the other.

We repaired the machinery continuously, but towards the end only half of them were manoeuvrable. Nevertheless, armed with ingenuity and good spirits, our crew managed to find a way to solve problems as they appeared and we were able to fulfill our tasks well.

### Summer logistics and fieldwork

The summer expeditions comprised a total of 29 individuals in three legs. The first leg manned by German and US glaciologists and climatologists was flown in by Airlift on 4 August to Kinnvika, their task being to empty instruments of their data. Their initial plan was to fly to the depot at Donckerfjellet, but fog over Nordaustlandet made the extension to Doncker impossible.

The following day leg 2, manned with Finnish sedimentologists and a documentary film team, reached Murchinson Bay on the MS Farm where they would sample sediments from the last glaciation of the area. MS Farm gave the German/US team of leg 1 a lift to the



**Figure 4**

Wind speed and air temperature at the Vestfonna AWS closest to Kinnvika, positioned at 350 metre above sea level. The period in the green box was when leg 1 was active.



**Figure 5**

RIBbing on Murchinson Bay, Jørgen Løye Christiansen in the front, and the Finnish crew behind. Photo: Veijo Pohjola.

inner part of Murchinson Bay for their hike to Doncker, where they camped for a couple of days, before hiking back to Kinnvika. The third, final and largest leg came in with RV Horyzont II on 10 August. The research teams arriving with Horyzont were: terrestrial water chemistry, terrestrial algae and permafrost georadar teams, with Polish/Luxembourg members, a Danish/Swedish palaeontology and historical geology team, and a Swedish Kinnvika clean-up squad. A Polish bathymetry team was also onboard Horyzont, aiming to map up uncharted areas of Murchinson Bay. Subsequently, MS Farm returned to Longyearbyen with three of the Finnish team members, and the terrestrial teams stayed at



Kinnvika station, while all others were lodged onboard Horyzont. The teams made day trips from Horyzont using small RIBs to fulfill their tasks, combined with hikes to ice fields or along geological and sedimentological units.

### Cleaning and leaving

Two whole days were employed to clean-out and repair the Kinnvika station from the depots of several tonnes we had accumulated during the three years we have been present.

The Horyzont crew was very helpful, repairing windows and hauling goods from the beach to the ship. All operations – both from a scientific and a logistical perspective – regarding the clean out of the station proceeded better than hoped for, and since winds were unusually calm for the season we stayed in Murchinson Bay. RV Horyzont II weighed anchor and left the bay and Kinnvika on 15 August. A few days

later, representatives for the Governor of Svalbard made an inspection trip to Kinnvika, and they were pleased with the state in which we had left the station. In total these activities in 2009 at Kinnvika and Vestfonna summed up to 555 man-days, by 23 different individuals, who consumed 4 300 l of petrol (~1 700 hours of snow mobile driving), used 38 hrs of helicopter flights, and were aided by three different ships.

### Summing up for the future

During the three years we ran expeditions to Kinnvika, we completed 6 major expeditions, involving 69 participants and 1305 man-days in the field. The IPY project Kinnvika has now ended the expedition phase, except for a number of minor operations in 2010 to recover the last instruments left on site. The reporting phase is ongoing. Several manuscripts are on the way, and at least two publications from Kinnvika works have been published so far. In legacy terms, we are planning a special volume in *Geografiska Annaler* of short accounts from all involved teams, and we have also hired a professional writer to compile facts and fiction from Kinnvika.

We are grateful to all those who have helped and assisted this project to succeed during the 2009 campaigns. Among these the services and strengths of Airlift, the Governor of Svalbard's office and the Norwegian Polar Institute are deeply acknowledged. The Polish Academy of Sciences, the Polish Marine Academy, the Norwegian Coast Guard and the Swedish Polar Research Secretariat have largely assisted our logistical strains and been superb supporters of our endeavours. We have further been supported with financial means by Metsä Tissue/Serla, the Nordic Council of Ministers, the Polish Academy of Sciences, the Swedish Research Council and the Swedish Polar Research Secretariat, without which we would have been grounded long ago. We are also grateful to Naviga, Restaurang Busen and Ingenjör Poulsen AS for their services.

The different team's reports and blogs can be found on the web site [www.kinnvika.net](http://www.kinnvika.net).



**Figure 6 top**

Rickard Pettersson maintaining the suspension on a battered snow mobile. Photo: Veijo Pohjola.

**Figure 7 bottom**

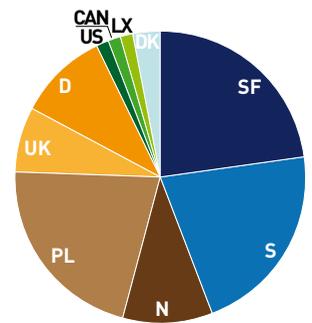
From the yard at Camp Ahlmann, Vestfonna Summit. Photo: Veijo Pohjola.





**Figure 8**

RV Horizont II mapping bathymetry in Isvika, Murchinson Bay. Photo: Veijo Pohjola.



**Figure 9**

Figure showing the distribution of nationalities for the 69 individuals participating in Kinnvika expeditions.

### Expeditioner till Kinnvika och Vestfonna 2009

Kinnvika var ett forskningsprojekt med fokus på arktisk uppvärmning och mänsklig påverkan inom ramen för det Internationella polaråret. De sista expeditionerna genomfördes 2009 i och med att det Internationella polaråret avslutades, och inom projektet arbetar man nu med artiklar och annan rapportering såsom dokumentärfilm och bok. Under perioden 2007–2009 deltog sammanlagt 69 personer i expeditionerna, och tillsammans tillbringade de 1305 mandagar på isen, i vattnen och på stränderna till Murchinsonfjorden och vid den gamla IGY-stationen i Kinnvika.

Under 2009 fullföljdes två forskningsetapper under våren och tre etapper på sommaren. Vårens arbeten hade fokus på isdynamik och meteorologi på kalottisen Vestfonna. Sommarens expeditioner koordinerades från det polska forskningsfartyget RV Horizont II och innehöll bl.a. sedimentologi, paleontologi, georadar och bathymetri.



Swedish PI

**Veijo Pohjola**  
Department of Earth Sciences  
Uppsala University



Participants

**Jim Hedfors**  
**Carmen Vega**  
Department of Earth Sciences  
Uppsala University

**Paul Leclercq**  
**Marianne den Ouden**  
Institute of Marine and Atmospheric  
Research, University of Utrecht  
The Netherlands



**Figure 1**

Left: Positions of GPS receivers on Nordenskiöldbreen.  
Right: Map of Spitsbergen, study area marked.

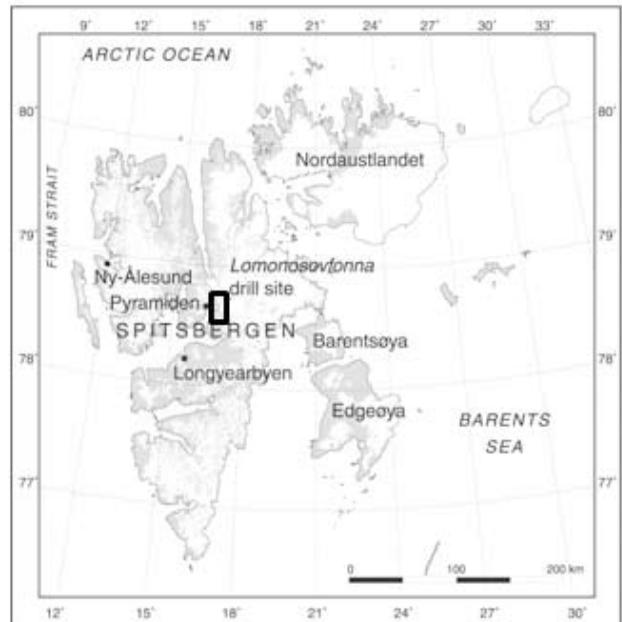
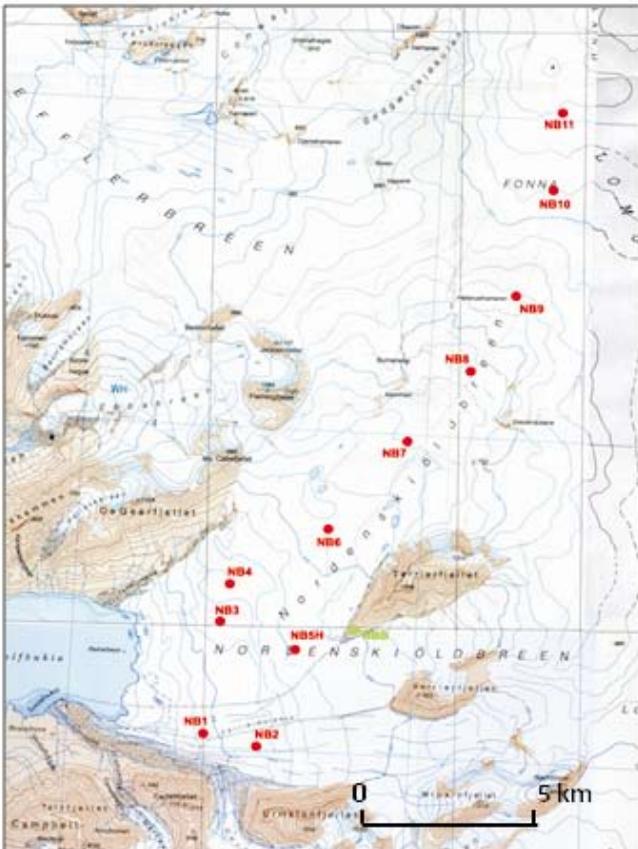
# Ice dynamical work on Nordenskiöldbreen/ Lomonosovfonna 2009

## Background

Lomonosovfonna is an ice field extending over 1 000 km<sup>2</sup>, situated on the eastern part of Spitsbergen. Several outlet glaciers flow from the ice field into the adjacent fjords. One of these is Nordenskiöldbreen, which calves into Billefjorden opposite to the old abandoned coal mine Pyramiden. Nordenskiöldbreen is 25 km long, approximately 5 km wide, and has a maximal ice depth of about 600 m. The glacier is named after the Finnish-Swedish geologist Adolf Erik Nordenskiöld who explored Svalbard during the 1860–1880s. Nordenskiöld and his Swedish and Norwegian colleagues built a station in the vicinity of Billefjorden as a base for their endeavours, and this house is now the oldest building

still standing on Svalbard. Since 1997 glaciologists from Uppsala University have been participating in an ongoing ice dynamical/ice coring project on Nordenskiöldbreen and Lomonosovfonna. The project is primarily a collaboration between the Norwegian Polar Institute and the University of Utrecht.

Since 2006 the flow of Nordenskiöldbreen has been closely and continuously observed by 11 fixed GPS receivers placed on aluminium poles along the flow line of the glacier (Fig. 1). Together with information recorded at a station that logs changes of surface elevation and the temperature of the air and ice, the ice flow record will be used to estimate the ice balance flux of the glacier system. Once the present



balance flux is determined, we can use the information in our archives from the ice cores drilled on the ice field to estimate the ice flux back in time. Furthermore, with the prognosis of future change in air temperature and precipitation, we will be able to make a prognosis of future change of the glacier.

## Fieldwork in 2009

On March 22nd a small party of two persons from Uppsala and two from Utrecht joined a snowmobile train led by the Norwegian Polar Institute to drive up to Lomonosovfonna. The train of 15 persons included a Swiss-Norwegian-Swedish ice core expedition that aimed to drill an ice core on Lomonosovfonna. The Swedish participant on the drill team was Carmen Vega. An ice core was successfully drilled at this location in 1997, but this time more ice was required in order to carry out a more elaborate analysis. We placed the drill site 5 km south of the earlier drill site to further test if local conditions influence the records. The route taken was via De Geerdalen, crossing Tempelfjorden into Gipsdalen up to Lomonosovfonna. The ice core team camped on top of Lomonosovfonna, while the ice dynamical team was located below the glacier in an emergency hut in Brucebyen.

We stayed in the area for 7 days. Weather was in general brisk and blowy, overcast and cold, as weather usually is on Spitsbergen in March. We managed to work on all but two days due to a storm. On this occasion we tried to make a delivery of provisions to the ice core camp, but we had to stop when the hurricane-strength wind gusts

downwind of Terrierfjellet managed to tip over our vehicles twice. Our task was to exchange all GPS receivers that we had placed on the glacier the previous year, and download the recorded data. Of the 11 GPS receivers that had been placed out, we found only 7. Two of them could not be reached due to thin snow layers and the risk of driving over crevasses. These were located on the lower part of the glacier. The other two were lost due to too much snow accumulation on the upper part of the glacier where they were placed. When visiting the GPS stations we also measured the positions with portable Trimble receivers, to get a good static motion measured over the annual interval. We further mounted a full Automatic Weather Station in the middle of the glacier in order to obtain the full parameterisation of atmospheric variables. We packed up, and drove home on March 29<sup>th</sup>. Since our arrival Tempelfjorden had frozen, which made our track home short and fast, and we finally saw the sun.

## Acknowledgements

We acknowledge the Swedish Polar Research Secretariat and the Norwegian Polar Institute for logistical support. We further gratefully acknowledge the Governor of Svalbard's office for having given permission to visit the study area and Brucebyen. Resturang Busen in Longyearbyen assisted with provisions. We were supported financially by the Swedish Research Council and grants given to the Institute of Marine and Atmospheric Research, University of Utrecht.

### Isdynamik på Nordenskiöldbreen och Lomonosovfonna

Våren 2009 arbetade fem forskare från universiteten i Uppsala och Utrecht på utlöparglaciären Nordenskiöldbreen på Svalbard under en vecka. Syftet var att studera glaciärens dynamik, att gräva snöschakt och ta iskärnor ur isfältet Lomonosovfonna. Samarbetet har hittills pågått i 12 år, och sedan 2006 har Nordenskiöldbrens isdynamik kontinuerligt registrerats med hjälp av GPS och väderstationer. Årets kampanj bestod främst av att underhålla befintlig utrustning på glaciären, men forskarna uppgraderade också den automatiska väderstationen som finns där.



# Årsredovisning

# Innehåll

---

- 64** Resultatredovisning
  - 64** POLARÅRET 2009
    - 65** Verksamhetsstyrning
    - 66** Verksamhetens kostnader och intäkter
  - 68** EXPEDITIONSVERKSAMHETEN
    - 68** Polarforskning – genomförda expeditioner
    - 74** Polarforskning – planerade expeditioner
  - 75** INTERNATIONELL VERKSAMHET
  - 76** INTERNATIONELLA POLARÅRET
  - 77** MILJÖVERKSAMHET
    - 77** Tillstånd att vistas i Antarktis
  - 77** KOMMUNIKATION OCH DOKUMENTATION
    - 77** Kontaktverksamhet
    - 78** Webbplats och trycksaker
    - 78** Dokumentation
- 79** Resultaträkning
- 80** Balansräkning
- 81** Anslagsredovisning
- 82** Tilläggsupplysningar och noter
  - 82** TILLÄGGSUPPLYSNINGAR
    - 82** Redovisningsprinciper
    - 82** Upplysningar om avvikelser
    - 82** Upplysningar av väsentlig betydelse
    - 82** Värderingsprinciper
    - 82** Ersättningar och andra förmåner
    - 82** Anställdas sjukfrånvaro
  - 83** NOTER
- 86** Sammanställning över väsentliga uppgifter
- 87** Underskrift
- 88** BILAGA GENOMFÖRDA EXPEDITIONER 2006/07–2009



# Resultatredovisning

Ur regleringsbrev för 2009:

<b>Politikområde:</b> Forskningspolitik	<b>Verksamhetsområde:</b> Forskningens infrastruktur	<b>Verksamhetsgren:</b> Polarforskningsexpeditioner
--	---	--

## Mål:

Sverige ska vara en ledande forskningsnation, där forskning bedrivs med hög vetenskaplig kvalitet.

## Polarforskningssekretariatets verksamhetsområde – Forskningens infrastruktur

### Mål:

En effektiv infrastruktur som ger goda förutsättningar för forskning.

### Åtterrapporing:

Polarforskningssekretariatet ska redovisa en samlad bedömning av hur sekretariatets verksamhet bidragit till målet för verksamhetsområdet.

## POLARÅRET 2009

Den 1 mars 2009 avslutades Internationella polaråret (IPY), som pågått under två år. Att polaråret avslutats betyder dock inte att forskningen avstannar. Tvärtom har IPY inneburit en ökad medvetenhet om den kritiska roll som polarområdena spelar, något som också avspeglades i forskningspropositionen som regeringen presenterade under hösten 2008.

Under IPY-åren, 2007 och 2008, fick Polarforskningssekretariatet extra resurser, vilket bland annat ledde till att den svenska fjällforskningen med Abisko naturvetenskapliga station fick en framträdande roll under sommaren 2008. Under 2009 har regeringen i budgetpropositionen ytterligare betonat forskning i de svenska fjällen och inlett samtal med Kungl. Vetenskapsakademien om en överföring av Abiskostationen från Kungl. Vetenskapsakademien till Polarforskningssekretariatet.

Internationalisering är en tydlig trend i polarforskningen. För svensk del är isbrytaren Oden en viktig resurs som haft en stor betydelse för samarbete och kontakter med andra länders polarverksamhet. Sedan flera år tillbaka pågår ett samarbete med National Science Foundation (NSF) i USA, som innebär att Oden bryter isränna till den amerikanska forskningsstationen McMurdo och att färden mellan Sydamerika och Antarktis används för ett svensk-amerikanskt forskningsprogram. I förlängningen av detta samarbete har nya möjligheter skapats för svenska forskare att arbeta i Antarktis men även öppnat för gemensamma forskningsintressen i Arktis. Planeringen av forsknings-samarbetet med NSF har inneburit en nära koordinering

med Vetenskapsrådet kring finansiering och nominering av svenska forskare.

En annan viktig samarbetspartner har varit De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) vars intresse har fokuserats på kontinentalsockeln kring nordöstra Grönland. De svåra isförhållandena har gjort att vetenskapliga undersökningar, som geofysik och seismik, är komplicerade. Under sommaren 2009 gjordes en expedition med GEUS och svenska forskare till området. Det var den andra expeditionen i sitt slag och en tredje insats är under planering. De två expeditionerna har gett svenska forskare goda möjligheter att arbeta i dessa otillgängliga områden med projekt som främst varit inriktade på klimathistoria.

Den viktigaste resursen för Polarforskningssekretariatet och svensk polarforskning är forskarna, vilka i huvudsak har sin hemmabas vid universiteten och vars verksamhet i stor utsträckning finansieras och bedöms av forskningsråden. För att forma expeditioner och skapa en långsiktig planering där vetenskapliga idéer kopplas samman med logistiska möjligheter, krävs en dialog mellan forskarna internt och i samverkan med Polarforskningssekretariatet. En sådan verksamhet har vuxit fram genom Polarforum, där sekretariatet har erbjudit en plattform för planering inom och mellan forskargrupper.

Polarforskningssekretariatet bildades 1984 vilket uppmärksammades under två dagar i oktober. På 25-årsjubileet hölls en kavalkad över de gångna årens verksamhet och en visionär utblick, internationellt och mot framtida

vetenskapliga uppgifter. Tillbakablicken visade att de vetenskapliga frågor som stått i fokus under årens lopp fortfarande äger stor giltighet och att de bedömningar som gjordes vid Polarforskningssekretariatets tillkomst kring polarområdenas betydelse i högsta grad är relevanta idag – och sannolikt för en överskådlig framtid. Däremot är många av de praktiska förutsättningarna kring verksamhet i polarområdena annorlunda. Den tekniska utvecklingen har varit dramatisk och den samhällsekonomiska och politiska omgivningen har genomgått stora förändringar, exempelvis genom den Europeiska unionen och förändrade relationer mellan öst och väst. Polarforskningssekretariatet står således med en utmanande uppgift inför framtiden, att värna om och stödja en allt viktigare vetenskaplig verksamhet i polarområdena med dess globala kopplingar och samtidigt anpassa sig till föränderliga ekonomiska och politiska realiteter.

Riksdagen beslutade i början av 2009 i enlighet med regeringens forsknings- och innovationsproposition *Ett lyft för forskning och innovation* (prop. 2008/09:50). Regeringen förtydligade ett utökat mandat för Polarforskningssekretariatet, främst genom uppgiften att samordna polarforskningens infrastruktur och logistik med forskningen i svenska fjällen med Abisko naturvetenskapliga station som en viktig nod. Polarforskningssekretariatets roll i internationell verksamhet och den växande uppgift som gäller sekretariatets medverkan i internationella förhandlingar kommer att ställa nya krav på organisationen. Sammantaget kan sägas att förändringar i omvärlden med polarområdenas geopolitiska betydelse och de stora globala forskningsfrågorna samt Polarforskningssekretariatets utvidgade mandat, vad gäller svensk subarktisk forskning, monitoring och datamanagement, kommer att kräva en genomgripande översyn av intern struktur och externa relationer. Därför blir anpassning av organisation, resurser och personal en högt prioriterad uppgift under år 2010.

## Verksamhetsstyrning

Polarforskningssekretariatet blev en enrådig myndighet den 1 januari 2008, vilket innebär att myndighetschefen är ensam ansvarig för verksamheten. Till myndighetschefens stöd finns ett insynsråd, som regeringen utsett för perioden 6 mars 2008 till och med 31 december 2010. Under 2009 har insynsrådet haft två sammanträden.

Regeringen utsåg i oktober 2009 ny föreståndare och chef för myndigheten med tillträde den 1 januari 2010.

Polarforskningssekretariatet har ett pågående arbete med ett miljöledningssystem. En miljöpolicy antogs 2007 och en miljöplan med övergripande miljömål håller på att tas fram. Policyn och planerna är integrerade i det sedan tidigare pågående miljöarbetet under expeditioner och syftar till att minimera miljöpåverkan från Polarforskningssekretariatets aktiviteter såväl i polartrakterna som i Sverige.

Polarforskningssekretariatet upprättade 2007 en handlingsplan för hur verksamheten, lokalerna och informationen vid myndigheten ska bli tillgänglig för personer med funktionshinder. Arbetet med anpassning av informationen på webbplatsen har prioriterats.

## Kompetensförsörjning

Den interna organisationen är indelad i ledning, administrativa enheten, kommunikationsenheten, miljöenheten samt logistikenheten. Planering och genomförande av expeditioner sker i projektform.

I december 2009 var 18 personer tillsvidareanställda, nio kvinnor och nio män. Den fasta personalens kompetens finns inom områdena ledning, teknik, IT, kommunikation, ekonomi och administration samt inom naturvetenskapliga ämnesområden. Majoriteten av personalen har en akademisk grundexamen och tre har doktorsexamen. Åldersfördelningen bland personalen är spridd mellan 24 år och 65 år. Sjukfrånvaron har under året varit 1,8 %. Personalomsättningen har varit låg. En tillsvidareanställd har slutat och nyrekrytering har skett.

Den fasta personalgruppen kompletteras med extern kompetens för att tillgodose särskilda bemanningsbehov, framför allt i samband med genomförande av expeditioner. Sedan flera år tillbaka har sekretariatet en grupp personer med specifik kompetens som visstidsanställs för expeditioner eller anlitas för andra särskilda uppgifter för att komplettera den fasta personalens kompetens. Under året har tolv personer (2008 18 personer) varit visstidsanställda för särskilda projekt, expeditioner eller som vikarie, varav en för programmet International Study of Arctic Change (ISAC), som Polarforskningssekretariatet sedan 2008 är värd för.

Flera av personalen har lång anställningstid och därvid förvärvat bred och specifikt kunnande inom myndighetens verksamhetsområde varför kompetensöverföring blir en viktig fråga de kommande åren. Den första pensionsavgången beräknas ske under 2010. För att möta den ökade arbetsbelastning som både Internationella polaråret och tjänsteexporten inneburit har flera enheter förstärkts personellt under de senaste åren.

Sekretariatets nya uppgifter kommer att medföra nyrekryteringar som kompletterar nuvarande kompetenser och det planerade övertagandet av Abisko naturvetenskapliga station medför nya kompetenser.

## Lokaler och infrastruktur

Polarforskningssekretariatet hyr lokaler hos Kungl. Vetenskapsakademien i Stockholm. Logistikenhetens lokaler är inrymda i närbelägna Kräftriket inom Stockholms universitets område.

I Antarktis finns två svenska forskningsstationer, Wasa och Svea, med infrastruktur i form av fordon, forskningsmoduler och annan fältutrustning.

Utrustning som används ombord på isbrytaren Oden, bland annat laboratoriecontainrar och vinschar för oceanografisk provtagning, förvaras mellan expeditionerna i hamnområdet i anslutning till fartyget.

### Samverkan

Samverkan med andra aktörer är ett av Polarforskningssekretariatets viktigaste verktyg för att nå uppsatta mål. Polarforskningssekretariatet har utvecklat en nära samverkan med Vetenskapsrådet kring planering av expeditioner och nominering av forskare till expeditioner framför allt kring isbrytaren Oden och i samarbete med National Science Foundation. Samverkan med forskare, forskningsråd och andra är viktigt för Polarforskningssekretariatets arbete.

### Polarveckan

Polarforskningssekretariatet arrangerade i mars 2009 Polarveckan i Ånn, vars syfte var att skapa en arena för forskare och andra intresserade att föra diskussioner om polarrelaterade ämnen, få direktkontakt med sekretariatet och information rörande logistik för forskning i polartrakterna samt få en inblick i den svenska forskningspolitiken kring polarfrågor. Ett drygt hundratal personer deltog, i en eller flera av dagarna, under veckan. Förutom forskare deltog nordiska samarbetspartner, logistikkontakter, representanter för regeringskansliet, Kungl. Vetenskapsakademien, Vetenskapsrådet och andra myndigheter. Polarveckan kommer att upprepas under 2010.

### Polarforum

Under 2009 etablerades Polarforum, som fann sin form under Polarveckan. Polarforum är öppet för polar- och fjällforskare inom alla discipliner. Syftet är att genom arbetsgrupper och nätverk ge mångvetenskapliga kontakter mellan forskare och med Polarforskningssekretariatet. Polarforum har ca 250 medlemmar, de flesta aktiva polar- och fjällforskare, som deltar i en eller flera av de nuvarande sju arbetsgrupperna:

- Monitoring
- Marin forskning
- Terrestra polarmiljöer
- Dronning Maud Land, Antarktis
- Human- och samhällsvetenskaperna i polarforskningen
- Fjällforskning
- Atmosfärforskning

## Verksamhetens kostnader och intäkter

Intäkterna och kostnaderna varierar stort mellan åren beroende på expeditionernas storlek och inriktning. Forskningsåtagningar med omfattande samordning och tung logistik dominerar. Mindre krävande logistik och annat stöd är viktiga för enstaka projekt och återkommande program. Finansiering av de stora expeditionerna har under flera år möjliggjorts genom den flexibilitet som varit möjlig i och med att anslagssparande från ett år har fått användas under ett senare år. Från och med 2009 gäller att anslaget ska avräknas kostnadsmässigt, vilket innebär att Polarforskningssekretariatet inte kan göra utgiftsmässiga avräkningar åren före och/eller efter en expedition genomförs, så som gjordes i samband med expeditionen Beringia 2005. Konsekvensen av det nya sättet att hantera anslag blir att medel måste sparas först innan en stor expedition kan genomföras, eftersom ett års anslag inte täcker kostnaderna för en större egenfinansierad expedition.

### Verksamhetens kostnader

Expeditionsverksamheten är den helt dominerande verksamheten där drygt 90 % av de totala kostnaderna hänförs till planerade och genomförda expeditioner. Polarveckan hölls åter efter flera års uppehåll och redovisas som en verksamheterna. I kostnaderna för Internationellt samarbete ingick under perioden 2006–2008 kostnaderna för sekretariatet för International Arctic Science Committee (IASC), som Polarforskningssekretariatet var värd för och som finansierades av Vetenskapsrådet. Sedan 2008 ingår också kostnaderna för programmet International Study of Arctic Change (ISAC), som har sin hemvist hos sekretariatet, och som finansieras med bidrag från University Corporation for Atmospheric Research (UCAR), USA.

Verksamhetens kostnader (tkr)

	2006	2007	2008	2009
Expeditioner	20 846	115 551	102 240	106 846
Polarveckan	0	0	0	1 281
Miljöverksamhet	334	234	115	99
Internationellt samarbete	4 358	3 537	3 777	3 427
Kommunikation och dokumentation	2 455	2 238	3 039	4 640
<b>Totalt</b>	<b>27 993</b>	<b>121 560</b>	<b>109 171</b>	<b>116 293</b>

### Verksamhetens intäkter

Förutom ramanslaget har Polarforskningssekretariatet stora intäkter av tjänsteexport, dvs. avgiftsbelagd verksamhet.

## Intäkter av anslag

Ramanslaget har under flera år varit på oförändrad nivå, förutom under åren 2007 och 2008 då sekretariatet fick utökat anslag. Under 2006 användes en stor del av anslaget för utgifter i anslutning till den omfattande expeditionen Beringia 2005. Sekretariatet fick också extra medel, 2 500 tkr i bidrag från anslaget 26:11 *Särskilda utgifter för forskningsändamål*, för att täcka oförutsedda kostnader i samband med expeditionen. Även under 2007 har en del av anslaget använts till utgifter i samband med Beringia 2005.

Under 2007 och 2008 fick Polarforskningssekretariatet en ökning med drygt 6 000 tkr av ramanslaget till 31 766 tkr respektive 31 949 tkr, vilket har haft en avgörande betydelse för de expeditioner och aktiviteter som genomförts under Internationella polaråret.

### Ramanslag med anslagssparande (tkr)

	2006	2007	2008	2009
Ramanslag	25 526	31 766	31 949	26 553
Anslagssparande från föregående år	420	-151	390	861
<b>Disponibelt anslagsbelopp</b>	<b>25 946</b>	<b>31 615</b>	<b>32 339</b>	<b>27 414</b>

Utgiftsprognoser för anslaget har, i enlighet med regleringsbrevet, lämnats vid fem tillfällen till Ekonomistyrningsverkets informationssystem Hermes.

## Övriga intäkter

Bland övriga intäkter finns ett årligt bidrag, 160 tkr, från Utrikesdepartementet och avgiftsintäkter i enlighet med 4 § avgiftsförordningen samt bidrag. Under 2009 har sekretariatet också fått 4 000 tkr från anslaget *Särskilda utgifter inom universitet och högskolor m.m.* avsedda för sekretariatets delvis utökade uppgifter som presenteras i propositionen *Ett lyft för forskning och innovation*.

### Övriga intäkter (tkr)

	2006	2007	2008	2009
Bidrag från Utrikesdepartementet	160	160	160	160
Bidrag från internationella organisationer	0	149	340	1 187
Intäkter av avgifter enligt 4 §	821	178	274	404
Intäkter av tjänsteexport*	26 898	79 998	66 546	91 145
Övriga avgifter och bidrag	3 781	1 897	3 574	2 580
Finansiella intäkter	42	961	1 470	2 122
<b>Totalt</b>	<b>31 702</b>	<b>83 343</b>	<b>72 364</b>	<b>97 598</b>

\* Exklusive finansiella intäkter

## Tjänsteexport

Sedan år 2006 har sekretariatet haft möjlighet att ta ut avgifter för polarforskningsexpeditioner utan den begränsning som följer av 4 § andra stycket avgiftsförordningen, dvs. att tjänsteexporten ska vara av tillfällig natur och uppgå till mindre belopp. Verksamheten inom tjänsteexporten är av två typer; dels samarbeten med delad finansiering från samarbetspartnern och sekretariatet, dels renodlad tjänsteverksamhet där uppdragsgivaren svarar helt för finansieringen.

### Intäkter av tjänsteexport\* 2006–2009 (tkr)

Expedition/projekt	2006	2007	2008	2009	Totalt
DROMLAN 2005/06	2 101	0	0	0	2 101
Oden Southern Ocean 2006/07	24 799	28 654	0	0	53 453
AGAVE	0	20 784	20	0	20 804
LOMROG	0	21 241	0	0	21 241
Oden Southern Ocean 2007/08	0	9 684	54 318	0	64 002
East Greenland Coring Project	0	0	770	95	865
Oden Southern Ocean 2008/09	0	0	12 000	54 337	66 337
LOMROG II	0	0	0	25 119	25 119
Oden Southern Ocean 2009/10	0	0	0	13 359	13 359
Oden Southern Ocean 2010/11	0	0	0	0	0
Oden, tjänsteexport gemensamt	0	0	0	2	2
<b>Totalt</b>	<b>26 900</b>	<b>80 363</b>	<b>67 108</b>	<b>92 912</b>	<b>267 283</b>

\* Inklusive finansiella intäkter

Expeditionerna Oden Southern Ocean är samarbeten med NSF och LOMROG är samarbete med GEUS. De övriga expeditionerna/projekten har varit direkta uppdrag.

#### Kostnader för tjänsteexport\* 2006–2009 (tkr)

Expedition/projekt	2006	2007	2008	2009	Totalt
DROMLAN 2005/06	2 091	0	0	0	2 091
Oden Southern Ocean 2006/07	10 686	41 645	0	0	52 331
AGAVE	0	17 803	1 528	0	19 331
LOMROG	0	20 316	518	0	20 834
Oden Southern Ocean 2007/08	0	10 677	52 679	0	63 356
East Greenland Coring Project	0	0	921	0	921
Oden Southern Ocean 2008/09	0	0	13 514	52 069	65 583
LOMROG II	0	0	54	21 483	21 537
Oden Southern Ocean 2009/10	0	0	0	14 139	14 139
Oden Southern Ocean 2010/11	0	0	0	838	838
<b>Totalt</b>	<b>12 777</b>	<b>90 441</b>	<b>69 214</b>	<b>88 530</b>	<b>260 962</b>

\* Inklusive finansiella intäkter

En ekonomisk resultatrapport för tjänsteexporten presenteras nedan. Överskottet från verksamheten kommer att användas för drift och underhåll samt nyanskaffning av den infrastruktur för forskning som sekretariatet ansvarar för ombord på isbrytaren Oden.

#### Tjänsteexport (tkr)

Verksamhet	+/- 2008	Intäkter 2009	Kostnader 2009	+/- 2009	Ack. +/- utgående 2009
Polarforsknings-expeditioner	1 939	92 912	88 530	4 382	6 321

## EXPEDITIONSVERKSAMHETEN

### Ur regleringsbrevet:

Polarforskningssekretariatet ska redovisa

- vilka polarexpeditioner som sekretariatet bidragit till, fördelade på expeditioner med svenskt respektive utländskt logistikansvar,
- antalet expeditionsdeltagare, fördelade på forskare och logistikpersonal, och uppdelade efter kön, och
- kostnaderna under året för varje planerad och genomförd expedition, fördelad på personal och utrustning.

Återrapporteringen inom de olika verksamheterna ska där så är möjligt ske i form av tidsserier över de tre senaste budgetåren.

Fastställande av forskningsprogram och urval av deltagare i forskningsprojekt är en process som sker genom en fortlöpande dialog med forskarsamhället och berörda forskningsråd. De vetenskapliga prioriteringarna är styrande för den forskning som utförs under expeditionerna. Expeditionsplaneringen ställer stora krav på samarbete mellan forskare, forskningsfinansiärer och internationella aktörer inom polarforskning. Planering av expeditionsverksamhet kräver lång tid – från idé till genomförande av en expedition är tidsrymden lång, ofta två till fyra år. Övergripande beslut behöver tas tidigt, likaså försäkringar om tillräcklig finansiering av verksamheten.

Forskningsprogrammen SWEDARP (Swedish Antarctic Research Programme) och SWEDARCTIC (Swedish Arctic Research Programme) fastställs för varje säsong i samråd med Vetenskapsrådet. Alla expeditioner som sekretariatet stöder har vetenskapligt bedömts i samråd med Vetenskapsrådet.

Förutom 2009 års expeditioner redovisas genomförda expeditioner från och med säsongen 2006/07. De expeditioner som genomförs sydsommaren 2009/10 redovisas som planerade expeditioner.

Polarforskning – genomförda expeditioner  
Polarforskningssekretariatet har i huvudsak två plattformar för expeditionslogistik. Den ena är forskningsstationerna Wasa och Svea tillsammans med fordon och annan infrastruktur i Antarktis. Den andra är isbrytaren Oden, som är tillgänglig för forskningsexpeditioner i polarområdena i och med ett mångårigt samarbetsavtal med Sjöfartsverket.

Kostnaderna för expeditionerna varierar beroende på expeditionernas omfattning och inriktning. Expeditionerna tenderar att bli allt mer personalintensiva, till exempel genom att sekretariatet ger ett ökat IT- och teknikstöd till forskarna. Den totala kostnaden, oavsett finansiering, för varje expedition redovisas fördelade på personal och utrustning. I kostnaden för personal ingår direkta och indirekta gemensamma personalkostnader. I kostnaden för utrustning ingår varor och tjänster, avskrivningar och fördelade gemensamma övriga kostnader. Kostnaderna för en expedition belastar oftast två budgetår, ibland ännu flera år beroende på planeringstiden och omfattningen av expeditionen. Sammanfattning av genomförda expeditioner finns i bilaga.

### SWEDARP

I detta avsnitt redovisas Antarktisexpeditioner under sydsommaren 2008/09 och de två föregående säsongerna, 2007/08 och 2006/07.

SWEDARP 2008/09 – logistikansvar och antal expeditionsdeltagare

Expedition	Logistikansvar	Forskare		Logistik		Totalt
		Kvinnor	Män	Kvinnor	Män	
Oden Southern Ocean	Sverige	12	17	0	5	34
IceCube	USA	1	8	0	0	9
SWEDARP 2008/09, övriga	Holland	0	5	0	0	5
<b>Summa</b>		<b>13</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>48</b>

SWEDARP 2008/09 – kostnader (tkr)

År	2008		2009		Totalt
	Personal	Utrustning	Personal	Utrustning	
Oden Southern Ocean	1 411	13 678	262	56 560	71 911
DROMLAN	121	73	34	14	242
IceCube	2	1	0	0	3
SWEDARP 2008/09, övriga	9	44	25	16	94
<b>Summa</b>	<b>1 543</b>	<b>13 796</b>	<b>321</b>	<b>56 590</b>	
<b>Totalt</b>		<b>15 339</b>		<b>56 911</b>	<b>72 250</b>

**SWEDARP 2008/09**

SWEDARP 2008/09 bestod främst av forskningsexpeditionen Oden Southern Ocean i samarbete med amerikanska National Science Foundation (NSF). Under säsongen 2008/09 gjordes ett uppehåll av aktiviteterna vid den svenska forskningsstationen Wasa då både de ekonomiska och personella resurserna var begränsade i och med de stora satsningarna som gjorts under Internationella polaråret 2007–2008.

**Oden Southern Ocean**

För tredje året i rad genomfördes en expedition med isbrytaren Oden till Antarktis i samarbete med NSF, i och med att NSF chartrade Oden med syfte att bryta en isränna till forskningsstationen McMurdo och möjliggöra transporter av förnödenheter till och från stationen. På överfarten från Sydamerika till McMurdo och under ytterligare 20 forskardygner, totalt 37 dagar, arbetade svenska och amerikanska forskare i Amundsen- och Rosshaven. Den marina forskningen var tvärvetenskaplig och involverade miljö kemi, kemisk- och fysisk oceanografi, klimatforskning samt epidemiologi och evolutionär biologi. I expeditionen deltog även sekretariatets lärarstipendiat.

I likhet med tidigare år finansierade NSF transit och isbrytningen till McMurdo, medan Polarforskningssektariatet och NSF delade på kostnaden för forskardygnet. Sekretariatet ansvarade under expeditionen för forsknings- samordning och, via Oden, för logistik, IT och läkare.

**SWEDARP 2008/09, övriga**

Bland övriga expeditioner som fått stöd inom SWEDARP 2008/09 fanns LASHIPA, Large Scale Historical Exploitation

of Polar Areas, vars mål var att kartlägga den historiska utvecklingen av exploateringen av polarområdenas naturresurser som ägt rum från 1600-talet fram till idag. 2009 års expedition genomfördes vid två valfångststationer på Syd-georgien i syfte att inhämta nya kunskaper om 1900-talets antarktiska valfångstindustri. Sekretariatet har bistått med utrustning och utåtriktad verksamhet.

**IceCube**

Den svenska forskningen inom det internationella projektet IceCube har under säsongen 2008/09 fått fortsatt stöd. Sekretariatet har sedan 1994 bidragit till uppbyggnad och genomförande av neutrindetektorn AMANDA vid Amundsen-Scottstationen vid Sydpolen, det största vetenskapliga projektet i Antarktis. Projektet är nu inne i en ny fas i och med skapandet av den kubikkilometer stora neutrindetektorn IceCube.

**DROMLAN**

Dronning Maud Land Air Network (DROMLAN) bildades 2001 och har till syfte att försörja de elva medlemsländerna med flygtransporter till, från och inom Dronning Maud Land i Antarktis. DROMLAN redovisas årligen under expeditionerverksamheten eftersom samarbetet inom organisationen är en förutsättning för genomförande av expeditioner till Dronning Maud Land. Parallellt med verksamheten inom DROMLAN har utvecklats en organisation med fem medlemsländer; Sverige, Norge, Finland, Tyskland och Belgien, som arbetar med fartygstransporter (DROMSHIP). Se även tabell i avsnittet Internationell verksamhet.

Expedition	Logistikansvar	Forskare		Logistik		Totalt
		Kvinnor	Män	Kvinnor	Män	
JASE	Sverige	2	5	0	4	11
Dronning Maud Land/MARA	Sverige/Finland	1	1	0	0	2
Oden Southern Ocean	Sverige	15	13	2	3	33
IceCube	USA	0	8	0	0	8
<b>Summa</b>		<b>18</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>54</b>

## SWEDARP 2007/08 – kostnader (tkr)

År	2006–2007		2008		2009		Totalt
	Personal	Utrustning	Personal	Utrustning	Personal	Utrustning	
JASE + MARA	1 395	4 849	862	1 254	24	0	8 384
Oden Southern Ocean	2 124	11 515	799	54 654	0	0	69 092
DROMLAN	11	13	3	19	0	0	46
IceCube	3	1	0	0	0	0	4
SWEDARP 2007/08, övriga	3	1	0	0	0	0	4
<b>Summa</b>	<b>3 536</b>	<b>16 379</b>	<b>1 664</b>	<b>55 927</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	
<b>Totalt</b>		<b>19 915</b>		<b>57 591</b>		<b>24</b>	<b>77 530</b>

## SWEDARP 2007/08

SWEDARP 2007/08 dominerades av Japansk-svenska Antarktisexpeditionen (JASE) i Dronning Maud Land och av isbrytarexpeditionen Oden Southern Ocean i samarbete med amerikanska NSF.

## JASE – Japanese-Swedish Antarctic Expedition

JASE, en japansk-svensk bandvagnstravers som förberetts i sju år, genomfördes säsongen 2007/08. Denna glaciologiska travers ingick i ITASE (International Trans-Antarctic Scientific Expedition), ett internationellt nätverk av traverser som kartlägger Antarktis. De övergripande frågeställningarna rör klimatvariationer under de senaste istiderna. Den svenska delen av JASE startade från forskningsstationen Wasa med fyra bandvagnar och på den antarktiska högplatån mötte svenskarna den japanska bandvagnskaravanen, som utgått från den japanska forskningsstationen Syowa. Efter utväxling av viss utrustning och personal vände karavanerna tillbaka till sina forskningsstationer. De svenska deltagarna färdades ca 300 mil på hög höjd och i sträng kyla under drygt sju veckor med bandvagnarna. Unika mätningar gjordes med hjälp av snö- och isradarsystem på bandvagnarna. Dessutom undersöktes, genom fjärranalys och provtagning av is och snö, processer såsom snöackumulation och glaciärbildning, isrörelser, samt markförhållanden och sjösystem under inlandsisen. Sekretariatet svarande under expeditionen för logistiksamordning, teknik, kommunikation och läkare.

## Dronning Maud Land

I samarbete med finska forskningsprogrammet i Antarktis, FINNARP, fortsatte atmosfärfysikerna arbetet med datainsamling kring meteorologiska fenomen, partiklar och vågor i atmosfären och troposfären med hjälp av

radaranläggningen Moveable Atmospheric Radar for Antarctica (MARA) som uppfördes vid Wasa säsongen 2006/07. De svenska forskarna vistades vid den finska forskningsstationen Aboa. Den närbelägna svenska forskningsstationen Wasa var endast bemannad vid start och avslut av JASE. För monitoringverksamheten genomfördes underhåll och översyn av instrument samt insamling av loggade data.

## Oden Southern Ocean

Isbrytaren Oden återvände för andra gången till Antarktis med ett brett svensk-amerikanskt forskningsprogram, som arbetats fram i samarbete mellan Polarforskningssekreteriatet, NSF och Vetenskapsrådet. NSF chartrade 2007/08, precis som 2006/07 och 2008/09, Oden för att bryta en isränna i Rosshavet till forskningsstationen McMurdo. På färden från Sverige till Sydamerika deltog två forskningsprojekt med kontinuerliga vatten- och luftprovtagningar. På överfarten från Sydamerika till Antarktis, och under ytterligare 20 forskningsdygn, undersökte de svenska och amerikanska forskarna bland annat koldioxidssystemet, biogeokemiska processer, halogenerade kolväten och ozonnedbrytning samt miljögifter. Sekretariatet och NSF delade på kostnaden för forskningsdyggen, medan NSF finansierade transit och isbrytningen. Förutom forskare och logistikpersonal deltog även en svensk konstnär och en amerikansk lärare ombord. Lärare, konstnär och amerikanska forskningstekniker redovisas som forskare i tabellen ovan. Sekretariatet ansvarade för logistiksamordning, IT, teknik och läkare.

## SWEDARP 2007/08, övriga

IceCube och DROMLAN genomfördes med ungefär samma omfattning och inriktning som beskrivs under SWEDARP 2008/09.

Expedition	Logistikansvar	Forskare		Logistik		Totalt
		Kvinnor	Män	Kvinnor	Män	
<b>Dronning Maud Land</b>	Sverige	0	3	1	5	<b>9</b>
<b>Dronning Maud Land/ ANTSYO II/AGAMES</b>	Tyskland	0	1	0	0	<b>1</b>
<b>Oden Southern Ocean</b>	Sverige	10	8	1	2	<b>21</b>
<b>AMANDA/IceCube</b>	USA	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
<b>Summa</b>		<b>10</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>40</b>

## SWEDARP 2006/07 – kostnader (tkr)

År	2006		2007		Totalt
	Personal	Utrustning	Personal	Utrustning	
Dronning Maud Land	1 995	1 926	734	3 106	<b>7 761</b>
Oden Southern Ocean	708	11 197	75	41 674	<b>53 654</b>
DROMLAN	158	79	30	21	<b>288</b>
IceCube	3	1	7	3	<b>14</b>
SWEDARP 2006/07, övriga	79	45	0	0	<b>124</b>
Summa	2 943	13 248	846	44 804	
<b>Totalt</b>		<b>16 191</b>		<b>45 650</b>	<b>61 841</b>

## SWEDARP 2006/07

Satsningen under Antarktissäsongen 2006/07 var inriktad på aktiviteter i anslutning till forskningsstationen Wasa samt forskningsarbete i samband med isbrytaren Odens första resa till Antarktis.

## Dronning Maud Land

Verksamheten säsongen 2006/07 i Dronning Maud Land (DML) var den första i en serie på tre säsonger avseende forskningsplanering, kunskapsuppbyggnad och förberedelser kring logistik samt utplacering och utprovning av material. Denna första säsong var inriktad på det atmosfärfysiska projektet MARA, underhållsarbete på stationerna samt förberedelser inför kommande forskningsprogram, framför allt Japanese-Swedish Antarctic Expedition (JASE). Forskarna inom MARA-projektet installerade en stor radarantenn (50 m x 50 m), som under flera år ska studera partiklar och vågor i atmosfären och troposfären samt vissa meteorologiska fenomen över Antarktis.

Monitoringverksamheten fortsatte med utplacering och underhåll av instrument på Wasa och Svea. Monitoring sker inom geodesi, meteorologi i samarbete med holländska forskare, och inom seismografi i samarbete med tyska forskare.

Logistiskt blev den drygt tre månader långa expeditionen komplicerad då transporterna från fartyget Ivan Papanin vid tilläggsplatsen vid iskanten till forskningsstationen blev mer riskfyllda än beräknat på grund av svåra is- och väderförhållanden. Under expeditionen ansvarade sekretariatet för expeditjonsledning, logistik och teknik.

Sekretariatet gav även stöd till en forskare som deltog i ett svensk-tysk-japanskt projekt, ANTSYO II/AGAMES, i Dronning Maud Land. Med avancerad instrumentering ombord på flygplan studerades bland annat hur solinstrålningen reflekteras och växelverkar med partiklar i troposfären.

## Oden Southern Ocean

Säsongen 2006/07 gjorde isbrytaren Oden sin premiärutt till Antarktis. Genom en överenskommelse mellan det amerikanska forskningsrådet NSF, Polarforskningssektariatet och Sjöfartsverket fick Oden i uppdrag att bryta en isränna till den amerikanska forskningsstationen McMurdo. Isrännan i Rosshavet är nödvändig för fartyg som transporterar utrustning och förnödenheter till forskningsstationen.

Forskningsprogrammet under transiten från Sydamerika till den antarktiska kontinenten hade marin inriktning. Forskare från Sverige, USA och Chile arbetade med bland annat biogeokemiska processer, marinbiologi, havsisens utbredning samt ett projekt om organiska miljögifter. I expeditionen deltog också ett program för utåtriktad verksamhet med fyra lärare och en vetenskapsjournalist. Sekretariatet ansvarade för logistisk samordning, IT och läkare.

## SWEDARP 2006/07, övriga

AMANDA/IceCube och DROMLAN genomfördes med ungefär samma omfattning och inriktning som 2008/09.



Expedition	Logistikansvar	Forskare		Logistik		Totalt
		Kvinnor	Män	Kvinnor	Män	
<b>LOMROG II</b>	Sverige	4	26	2	7	<b>39</b>
<b>Kinnvika 2009, vår</b>	Sverige	1	10	0	4	<b>15</b>
<b>Kinnvika 2009, sommar</b>	Sverige	5	23	0	1	<b>29</b>
<b>SWEDARCTIC 2009, övriga</b>	Varierande	0	8	0	0	<b>8</b>
<b>Summa</b>		<b>10</b>	<b>67</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>91</b>

## SWEDARCTIC 2009 – kostnader (tkr)

År	2008		2009		Totalt
	Personal	Utrustning	Personal	Utrustning	
Expedition					
LOMROG II	98	36	1 827	25 269	<b>27 230</b>
Kinnvika 2009	74	43	931	1 270	<b>2 318</b>
SWEDARCTIC 2009, övriga	0	0	10	12	<b>22</b>
Summa	172	79	2 768	26 551	
<b>Totalt</b>		<b>251</b>		<b>29 319</b>	<b>29 570</b>

## SWEDARCTIC

I detta avsnitt redovisas 2009 års Arktisexpeditioner och de två tidigare årens expeditioner inom SWEDARCTIC.

## SWEDARCTIC 2009

**LOMROG II – Lomonosov Ridge off Greenland**

De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) tillsammans med svenska forskare fortsatte den kartläggning av kontinentalsockeln norr om Grönland och mot Lomonosovyggen i Arktis som påbörjades 2007. Expeditionen finansierades till största delen av GEUS och till en mindre del av anslagsmedel. En grupp svenska maringeologer deltog inom ramen för det danska projektet. De övriga svenska forskarna deltog med projekt inom zoökologi och maringeologi. Både lärar- och konstnärsprogrammen hade vardera en deltagare på expeditionen. Sekretariatet svarade under den sex veckor långa expeditionen för logistiksamordning, IT och läkare samt via Oden för helikopterbesättning.

Innan expeditionen startade gjordes en testtur, med test av instrument och ett flerstråligt ekolod där även ett femtontal representanter för sex länders polarorganisationer deltog som ett led att visa isbrytaren Oden i arbete.

**Kinnvika 2007–2009**

Kinnvikaprojektet redovisas samlat för de tre år som det pågått. Under det förra polaråret, Internationella geofysiska året (IGY) 1957–58, etablerades den svensk-finsk-schweiziska forskningsstationen Kinnvika på Nordostlandet, Svalbard. År 2007 nystartades verksamheten där genom ett internationellt tvärvetenskapligt projekt som under IPY utnyttjade stationen som bas för expeditioner till och kring glaciärerna Aust- och Vestfonna. Kinnvikaprojektet har en

bred vetenskaplig inriktning där forskning om klimatförändringar och människans påverkan, liksom klimat- och miljöövervakning har en framträdande plats. Forskningen omfattade olika områden såsom glaciologi, mikrobiologi och ekotoxikologi.

Kinnvikaexpeditionerna under åren 2007–2009 har genomförts som ett samarbete mellan Polarforskningssekretariatet, projektledningen vid Uppsala universitet, polska vetenskapsakademien och Arctic Centre i Finland. Polarforskningssekretariatet har, i samverkan med övriga deltagande länder, haft huvudansvaret för logistiken.

Kinnvika har genomförts under en eller flera perioder under de tre åren med vår- och sommarkampanjer. Under år 2009 slutfördes Kinnvikaprojektet och stationen återställdes, i enlighet med Sysselemannens riktlinjer, till skicket innan projektet startade.

## Kinnvika 2007–2009 – kostnader (tkr)

År	2006	2007	2008	2009	Totalt
Kinnvika 2007	42	947	0	0	989
Kinnvika 2008	0	84	1 353	28	1 465
Kinnvika 2009	0	0	117	2 201	2 318
<b>Totalt</b>	<b>42</b>	<b>1 031</b>	<b>1 470</b>	<b>2 229</b>	<b>4 772</b>

**SWEDARCTIC 2009, övriga**

För den enskilde forskaren eller forskargruppen kan även stöd i mindre omfattning vara avgörande för möjligheten att kunna genomföra ett projekt i polartrakterna. Under sommaren 2009 gav sekretariatet stöd till projekt på Grönland, Svalbard och svenska fjällen genom lån av utrustning, rådgivning och liknande.

Expedition	Logistikansvar	Forskare		Logistik		Totalt
		Kvinnor	Män	Kvinnor	Män	
ASCOS	Sverige	13	20	1	9	43
Arktiska Sverige	Sverige	15	33	2	4	54
Kinnvika 2008	Sverige	7	26	0	4	37
ISSS-08	Ryssland	7	9	0	0	16
SWEDARCTIC 2008, övriga	Varierande	4	17	0	0	21
<b>Summa</b>		<b>46</b>	<b>105</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>171</b>

## SWEDARCTIC 2008 – kostnader (tkr)

År	06-2007		2008		2009		Totalt
	Personal	Utrustning	Personal	Utrustning	Personal	Utrustning	
Expedition							
ASCOS	175	89	2 371	17 129	138	68	19 970
Arktiska Sverige	87	46	1 436	1 822	10	2	3 403
Kinnvika 2008	53	31	650	703	18	10	1 465
ISSS-08	0	0	316	1 165	9	4	1 494
SWEDARCTIC 2008, övriga	0	0	63	66	4	2	135
Summa	315	166	4 836	20 855	179	86	
<b>Totalt</b>		<b>481</b>		<b>25 721</b>		<b>265</b>	<b>26 467</b>

## SWEDARCTIC 2008

Sommaren 2008 var intensiv med två fartygsexpeditioner, en med isbrytaren Oden och en med det ryska forskningsfartyget Jacob Smirnitskyi. Dessutom samordnade sekretariatet, som ett särskilt IPY-initiativ, Arktiska Sverige, en tvärvetenskaplig satsning i de svenska fjällen.

Polarforskningssekretariatet har också varit involverat i planeringen och genomförandet av en kommersiell charter av isbrytaren Oden, East Greenland Coring Project. I början av sommaren 2008 genomfördes tester av Odens utrustning och multibeaminstrument under färd i området runt Svalbard. I samband med dessa testurer fick de nordiska tronföljarna, i sin roll som beskyddare av IPY i sina respektive länder, information om olika polarforskningsprojekt. Oden fick också besök av Sveriges högskole- och forskningsminister och tre gymnasieelever, vinnarna av tävlingen Polarresan som sekretariatet genomfört i samband med Linnéjubileet.

## ASCOS – Arctic Summer Cloud Ocean Study

Sommaren 2008 genomfördes, med Oden som plattform, projektet Arctic Summer Cloud Ocean Study som var ett internationellt och tvärvetenskapligt forskningsprogram med syfte att förstå viktiga klimatprocesser i centrala Arktis och dess påverkan på det globala klimatet.

Projektet som vetenskapligt koordineras av svenska forskare, hade deltagare från ett flertal länder, främst USA, Finland, Schweiz och Storbritannien. Deltagarna representerade flera vetenskapliga ämnen; gas- och aerosolkemi, aerosolfysik, marinbiologi, oceanografi och meteorologi.

Huvuddelen av den 40 dagar långa expeditionen genomfördes med fartyget förankrat vid ett isflak i närheten av Nordpolen. Forskningsarbetet utfördes ombord på fartyget och på isflaket samt med hjälp av bland annat ballong, helikopter

och med ett landbaserat flygplan. Sekretariatet ansvarade för logistisk samordning, IT, helikopterstöd och läkare.

## Arktiska Sverige

Inom ramen för Internationella polaråret (IPY) ansvarade Polarforskningssekretariatet för första gången för en forskningssatsning i Sverige sommaren 2008.

Polarforskningssekretariatet, tillsammans med IPY-kommittén, beslutade att stödja svenska IPY-projekt med fältarbete förlagt till norra Sverige. Förutom anslagsfinansieringen har den svenska IPY-kommittén bidragit med 650 tkr till Arktiska Sveriges logistik. Beslutet innebar en medverkan till kraftsamling kring de befintliga forskningsplattformarna i den svenska fjällkedjan från Abisko i norr till Helagsfjällen i söder och med fältläger på strategiska platser. Sekretariatets insatser bestod i planering och samordning av forskning och helikopterstöd, fältläger, kommunikationslösningar och utåtriktade aktiviteter. Forskningsprojektet, som var tvärvetenskapliga, t.ex. naturgeografi, geologi, zoologi, arkeologi, var till stor del inriktade på klimatförändringar, naturliga såväl som de som orsakats av mänsklig påverkan. Forskningsprojektet inledades i fyra teman:

- klimatets påverkan på glaciärers utveckling,
- relationer mellan växter och djur i fjällmiljö samt kopplingen till människans historiska användning av markerna,
- klimatförändringarnas effekt på de känsliga ekosystemen i fjällkedjan,
- förändringar över tid i förekomst av djur, människans utnyttjande av naturresurser och geologiska processer.

## ISSS-08 – International Siberian Shelf Study 2008

Svenska forskare genomförde under sex veckor sommaren 2008 i samarbete med den ryska vetenskapsakademien en

Expedition	Logistikansvar	Forskare		Logistik		Totalt
		Kvinnor	Män	Kvinnor	Män	
Test-AGAVE	Sverige	2	23	2	8	35
Test-LOMROG	Sverige	0	14	0	4	18
AGAVE	Sverige	9	21	0	9	39
LOMROG	Sverige	11	23	1	6	41
Kinnvika 2007	Sverige	7	21	0	3	31
SWEDARCTIC 2007, övriga	Varierande	12	28	0	0	40
<b>Summa</b>		<b>41</b>	<b>130</b>	<b>3</b>	<b>30</b>	<b>204</b>

## SWEDARCTIC 2007 – kostnader (tkr)

År	2006		2007		2008		Totalt
	Personal	Utrustning	Personal	Utrustning	Personal	Utrustning	
AGAVE	0	0	1 211	16 592	0	1 518	19 321
LOMROG	517	211	1 468	29 205	2	531	31 934
Kinnvika 2007	30	12	548	399	0	0	989
Arktiska Sverige	121	51	27	13	0	0	212
SWEDARCTIC 2007, övriga	80	32	146	85	0	0	343
Summa	748	306	3 400	46 294	2	2 049	
<b>Totalt</b>		<b>1 054</b>		<b>49 694</b>		<b>2 051</b>	<b>52 799</b>

studie av 4 000 km av den sibiriska ishavskusten från Barents hav till Lenafloden. Projektet studerade klimatpåverkan och flödet av organiska ämnen från de sibiriska floderna genom att undersöka bland annat växthusgaser, marinbiologi, spårämnen och järnisotoper. Det ryska forskningsfartyget Jacob Smirnitskyi användes som bas och sekretariatet bistod med planering, internationella avtal, utrustning och mobilisering av fartyget samt utåtriktad verksamhet.

**SWEDARCTIC 2007**

Sommaren 2007 omfattade ett arktiskt program för isbrytaren Oden med två expeditioner som föregicks av testturer. Även landbaserade expeditioner till Svalbard och Grönland fick logistiskt stöd.

**AGAVE – Arctic Gakkel Vents**

AGAVE var ett uppdrag inom tjänsteexportverksamheten och National Science Foundation svarade för finansieringen. En forskargrupp från Woods Hole Oceanographic Institution, USA, ledde projektet som undersökte livsformer i de hydrotermala utloppen från jordens kärna på havsbotten. Sekretariatet svarade under den sex veckor långa expeditionen för expeditjonsplanering, väderprognoser och istjänst, helikopter, IT, logistik, läkare, multibeamoperatörer och CTD-tekniker.

**LOMROG – Lomonosov Ridge off Greenland**

Den första LOMROG-expeditionen planerades och genomfördes i samarbete med GEUS och svenska forskare. Syftet

med den dryga fem veckor långa expeditionen var att göra maringeologiska och oceanografiska undersökningar i området norr om Grönland och vid Lomonosovryggen i Arktiska oceanen. Den västligaste delen av området är svårforcerat på grund av mycket tjock flerårsis. För att nå de önskade områdena chartrade sekretariatet, på uppdrag av GEUS, en rysk atomisbrytare av det statsägda företaget Murmansk Shipping Company. Finansiering av expeditionen var delad mellan GEUS och sekretariatet, som ansvarade för ledningsfunktion, IT-support, logistik, läkare och helikopter.

**SWEDARCTIC 2007, övriga**

För den enskilde forskaren eller forskargruppen kan även stöd i mindre omfattning vara avgörande för möjligheten att kunna genomföra ett projekt. Under sommaren 2007 gav sekretariatet stöd till flera projekt genom lån av utrustning, myndighetskontakter, rådgivning och liknande.

**Polarforskning – planerade expeditioner**

I detta avsnitt redovisas expeditioner som genomförs säsongen 2009/10 i Antarktis och expeditioner som planeras. Dessutom beskrivs planer och samarbeten inom forskning, logistik och expeditioner, liksom Polarveckan och Polarforum.

**SWEDARP**

SWEDARP 2009/10 innefattar verksamhet både vid forskningsstationen Wasa och marin forskning i samband med Odens

färd till den amerikanska forskningsstationen McMurdo. Vid forskningsstationen Wasa domineras arbetet av logistikverksamhet med översyn och reparation av utrustning för att avsluta den treåriga satsningen, som inleddes 2006/07 och kulminerade med JASE säsongen 2007/08, samt förberedelser inför kommande års forskningsverksamhet. Under säsongen 2009/10 fortsätter arbetet med MARA-projektet. Forskningsarbete med Wasa som bas väntas fortsätta de kommande åren. Logistikinsatser beräknas fortsätta ytterligare några år för underhåll av stationen och dess infrastruktur för att ha en funktionell och effektiv bas för forskningsarbete i stationens närområde.

Samarbetet med NSF kring isbrytaren Oden och forskning i Antarktis fortsätter de kommande åren. Polarforskningssekreteriatet har samarbetsavtal med NSF om årliga expeditioner till McMurdo till och med säsongen 2011/12. Vetenskapsrådet har i samråd med sekretariatet beslutat om särskilda forskningsmedel för Odenexpeditioner till Antarktis säsongerna 2010/11 och 2011/12. Sekretariatet har vidare initierat diskussioner med NSF om möjlighet att utöka det goda samarbetet till att omfatta även landbaseerade projekt, i både Arktis och Antarktis.

#### SWEDARCTIC

I Arktis väntas samarbetet kring Lomonosovryggen/ Arktiska oceanen med danska GEUS fortsätta. Planering pågår för en satsning i Tajmyr i ryska Arktis sommaren 2010, med tre projekt inom geologi och paleozoologi. I det längre perspektivet har flera större svenska forskargrupper anmält intresse för att genomföra en större Oden-expedition i Arktiska oceanen inom de närmaste åren. En sådan expedition kräver flera års förberedelser och samlande av resurser.

Kostnader för planerade expeditioner (tkr)

Expedition	2008		2009	
	Personal	Utrustning	Personal	Utrustning
<b>Dronning Maud Land 2009/10</b>	115	43	1 722	2 309
<b>Oden Southern Ocean 2009/10</b>	0	0	1 008	14 303
<b>DROMLAN 2009/10</b>	0	0	193	89
<b>SWEDARP 2009/10, övr.</b>	0	0	49	27
<b>Tajmyr 2010</b>	32	12	327	148
<b>SWEDARCTIC 2010</b>	0	0	62	22
<b>Oden Southern Ocean 2010/11</b>	0	0	31	35
<b>SWEDARP 2010/11, övr.</b>			1	1

## INTERNATIONELL VERKSAMHET

#### Ur regleringsbrevet:

Polarforskningssekreteriatet ska översiktligt redovisa internationell verksamhet där sekretariatet medverkat, särskilt verksamheten kring isbrytaren Oden, och internationella förhandlingar där sekretariatet deltagit i en rådgivande funktion.

Det arktiska samarbetet har under året haft fokus på Arctic Science Summit Week (ASSW) som ägde rum i mars månad i Bergen, Norge. Syftet med ASSW är att ge tillfälle till internationell koordinering, samarbete och samverkan i Arktis. Under ASSW möts arktiska organisationer, till exempel International Arctic Science Committee (IASC), European Polar Board (EPB) och Forum of Arctic Research Operators (FARO). Sekretariatets personal deltar i arbetet inom flera av dessa organisationer.

Antarctic Treaty Consultative Meeting XXXII (ATCM) och Committee on Environmental Protection Meeting XII (CEP) hölls i april i Baltimore, USA. Polarforskningssekreteriatet var representerat med flera personer i rådgivande funktion till den svenska delegationen både i förberedelsearbetet och under mötena. Sekretariatet har också deltagit i Meeting of Experts on the Management of Ship-borne tourism in the Antarctic Treaty Area i Nya Zeeland. Antarktiskfördraget har under året firat 50-årsjubileum. Med anledning av denna händelse hölls konferensen Antarctic Treaty Summit i Washington D.C. i december. Sekretariatets chef, svenska forskare och representanter från UD medverkade i programmet.

Sekretariatet deltog i Council of Managers of National Antarctic Programs (COMNAP) årliga möte i augusti 2009 i Punta Arenas, Chile. Flera viktiga frågor behandlades; bland annat rekommendationer inom International Maritime Organization (IMO) om förbud mot tjockolja i Antarktis, samordnat ansvar för Search and Rescue (SAR) i Antarktis, regionalt logistiksamarbete i Antarktis samt COMNAP:s nya arbetsmodell. Polarforskningssekreteriatet kommer att vara värd för mötet 2011.

Sekretariatet har också varit representerat i bilaterala forskningsöverläggningar på regeringsnivå med USA och med Japan i april månad i Washington D.C. respektive Tokyo.

Den europeiska verksamheten med European Polar Board (EPB) inom European Science Foundation (ESF) och European Polar Consortium har också varit en del av Polarforskningssekreteriatets internationella engagemang, med möten i mars i Bergen och i oktober i Bryssel. I detta, liksom i det bredare internationella samarbetet, spelar den nordiska samordningen en väsentlig roll.

Polarforskningssekreteriatet var under åren 2006–2008 värd för sekretariatet för International Arctic Science Committee (IASC), vars sekretariat finansierades av

Vetenskapsrådet. IASC-sekretariatet flyttade vid årsskiftet 2008/09 till Alfred-Wegener-Institut i Potsdam, Tyskland.

Hösten 2008 startade programmet International Study of Arctic Change (ISAC) sin verksamhet förlagd till Polarforskningssekretariatet. Verksamheten vid ISAC finansieras av amerikanska University Corporation for Atmospheric Research (UCAR).

Polarforskningssekretariatet är medlem i och betalar medlemsavgifter till organisationerna COMNAP, EPB/ESF och Noncommercial Partnership of the Coordination of Northern Sea Route Usages.

Polarforskningssekretariatets samarbete med Sjöfartsverket kring isbrytaren Oden är nyckeln till det framgångsrika nyttjande av Oden för svensk och internationell forskning. Det internationella samarbetet kring isbrytaren Oden har framför allt kretsat kring expeditionsverksamheten tillsammans med amerikanska NSF och verksamhet i Antarktis och med GEUS för verksamhet i Arktis. Ett av trumfkorten med Oden, förutom dess utmärkta egenskaper som isbrytare, är den avancerade forskningsutrustning som finns ombord med bland annat ett multibeamekolod. Under en testresa norr om Svalbard i juli månad inbjöds företrädare för andra nationers polarorganisationer till studiebesök ombord. I denna grupp ingick också representanter för Sjöfartsverkets ledning. Se även Expeditionsverksamheten.

## INTERNATIONELLA POLARÅRET

### Ur regleringsbrevet:

Polarforskningssekretariatet ska redovisa hur och i vilken omfattning sekretariatet medverkat i det Internationella polaråret (IPY) samt hur sekretariatets verksamhet bidragit till att öka svenska polarforskares medverkan i IPY.

Internationella polaråret avslutades den 1 mars 2009 och uppmärksammades på olika sätt världen över. I Sverige arrangerade den svenska IPY-kommittén tillsammans med Nordiska rådet och Norden i Fokus ett seminarium i Riksdagshuset med temat Arktis – en region i förändring och gav ut en skrift, Polförskjutningar. Skriften belyser det

mångfacetterade spektrum av intressen som berör Arktis och Antarktis med vetenskap, naturresurser, miljöskydd och geopolitiska spänningar.

Internationella polaråret 2007–2008, som omfattade perioden 1 mars 2007–1 mars 2009, utlystes av International Council for Science (ICSU) och World Meteorological Organization (WMO) för att sätta fokus på forskning i polarområdena. Det första internationella polaråret genomfördes 1882–83, det andra 1932–33 och Internationella geofysiska året 1957–58.

Polarforskningssekretariatets verksamhet under IPY har byggts på expeditioner och samarbeten samt den nationella IPY-strategin. Sverige har identifierat forskningsstationerna Wasa och Svea i Antarktis, isbrytaren Oden och forskningsstationerna i Abisko och Tarfala som viktiga svenska forskningsplattformar. För både SWEDARP och SWEDARCTIC innebar 2007 och 2008 kulmen på de stora IPY-satsningarna, följt av viss fältverksamhet från hösten 2008 till hösten 2009.

För Polarforskningssekretariatets del innebar IPY ett stort antal aktiviteter, vissa extra resurser, samt ökad uppmärksamhet kring polarfrågor generellt. Polarområdena kom i fokus geopolitiskt, genom klimatfrågans aktualitet och i samband med debatten kring samhällsutveckling och levnadsvillkor för de arktiska befolkningarna. Inom ramen för IPY kom även det subarktiska området i norra Sverige att uppmärksammas och sekretariatet genomförde en satsning, Arktiska Sverige, för att knyta samman och logistiskt stärka den svenska fjällforskningen.

Det Internationella polaråret har också inneburit en fortsättning på samfinansiering av expeditioner med andra länder och möjligheten att bedriva tjänsteexport är av avgörande betydelse. Internationella polaråret har varit integrerat i all verksamhet som Polarforskningssekretariatet bedrivit under de senaste åren.

Personalen har deltagit i arbetsgrupper och organisationer som arbetat med IPY-relaterad verksamhet. Sekretariatet har också aktivt deltagit i Svenska kommittén för Internationella polaråret 2007–2008 och chefen för sekretariatet ingick i både kommittén och dess verkställande utskott. Sekretariatet var också representerat i arbetsgruppen för logistik och i arbetsgruppen för utåtriktade aktiviteter.

Representation i internationella organisationer 2009

Organisation/nätverk	Uppgift
COMNAP – Council of Managers of National Antarctic Programs	Ledamot
DROMLAN – Dronning Maud Land Air Network	Ledamot
DROMLAN Operations Group	Ledamot
DROMSHIP – Dronning Maud Land Ship Network	Ledamot
FARO – Forum of Arctic Research Operators	Ledamot
EPB – European Polar Board	Styrelseledamot
EOC – Education Outreach Communication Taskforce	Ledamot
ISIRA – International Science Initiative in the Russian Arctic	Ledamot

## MILJÖVERKSAMHET

### Ur regleringsbrevet:

Polarforskningssekretariatet ska redovisa och utvärdera sitt arbete för att skydda miljön i polar-trakterna i samband med svenska verksamheter och översiktligt beskriva den internationella miljöverksamheten. Sekretariatet ska redovisa antalet ansökningar om tillstånd för vistelse i Antarktis och antalet beviljade tillstånd fördelade på forskning respektive annan verksamhet. Kostnaderna för verksamhet relaterad till internationella åtaganden, för tillståndsprövning samt för tillsyn över svensk verksamhet i Antarktis ska redovisas.

För den svenska verksamheten i Antarktis har under 2009 gjorts en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av den marina forskningen ombord på isbrytaren Oden och en MKB för verksamheten vid den svenska forskningsstationen Wasa i Antarktis.

### Tillstånd att vistas i Antarktis

Lag (2006:924) om Antarktis innebär att alla svenska medborgare ska ha tillstånd för att besöka Antarktis. Det behöver inte nödvändigtvis vara ett svenskt tillstånd, ett tillstånd utfärdat av en annan stat som är medlem i Antarktisfördraget gäller även för svenska medborgare. Tillståndsproceduren är fokuserad på aktivitetens miljöpåverkan, inte på antalet deltagare och deras nationalitet. Antalet utfärdade tillstånd ska från och med 2007 inte jämföras med tidigare års tillstånd, som är beräknade på antalet personer. Ingen tillsynsverksamhet för svensk verksamhet i Antarktis har förekommit under året.

Antal tillstånd 2007–2009 och kostnader (tkr)

	2007		2008		2009	
	Forskning	Övriga	Forskning	Övriga	Forskning	Övriga
Antal tillstånd	3	2	1	2	6	2
Kostnad för tillstånd	9	20	33	34	77	18
Kostnad för tillsyn		17		10		0

## KOMMUNIKATION OCH DOKUMENTATION

### Ur regleringsbrevet:

Polarforskningssekretariatet ska redovisa en analys av vilka målgrupper som nåtts av respektive informationskanal och en bedömning av insatsernas resultat.

Polarforskningssekretariatets expeditonsverksamhet presenteras för allmänhet och forskare på bland annat populärvetenskapliga arenor, webbplatsen polar.se samt genom årsbok, broschyrer, nyhetsbrev och pressmeddelanden.

### Kontaktverksamhet

Genom utställnings- och mässdeltagande, lärar- och konstnärsprogram samt vid kontakter med medias representanter har kontaktverksamheten nått flera målgrupper. Till stor del har årets evenemang genomförts som samarrangemang med andra organisationer. Under året har polaraktiviteter presenterats för allmänheten på Geologins dag, ForskarFredag, Forskartorget på Bok & Bibliotek och Grenna Museum.

En särskild föreläsning genomfördes på ungdomsbiblioteket PUNKTMedis under den internationella polarveckan, IPY Polar Week, i oktober. Under året har lärare och elever mött polarforskare vid en lärarinspirationskväll på Tekniska museet, vid den Levande frågelådan med polartema på Stockholms universitet samt i sina egna klassrum som resultat av tävlingen *Vinn en forskare till klassrummet*.

De senaste expeditionerna har på olika sätt framställts i media; tidningsreportage, webbartiklar, nyhetsinslag, radiointervjuer eller som TV-film och -dokumentär.

Polarforskningssekretariatets lärarstipendiater, som nu är tolv till antalet, deltog i Polarveckan i Ånn samt i en workshop på sekretariatet för att arbeta med utveckling och förändring av lärarprogrammet. Förslagen till vidareutvecklingen kommer att presenteras under våren 2010. Inom Oden Southern Ocean 2008/09 deltog en svensk pedagog samt en amerikansk lärare utsedd genom PolarTREC-programmet. På expeditionen LOMROG II fanns ett danskt TV-team ombord för att dokumentera forskningen, och en lärar- och en konstnärstipendiat arbetade också på isbrytaren Oden. Under året har konstnär och lärare utsetts till Oden Southern Ocean 2009/10.

25-årsjubileet som genomfördes 21–22 oktober 2009 med en polarkavalkad av de gångna årens verksamhet och med en utblick över framtida verksamhet i Arktis och Antarktis hade drygt 150 deltagare.

## Webbplats och trycksaker

Expeditionsverksamheten inom SWEDARP 2008/09 och SWEDARCTIC 2009 har presenterats på webbplatsen. Där finns även omfattande och uppskattade rapporter från arbetet i fält. Utveckling av webbplatsens design och struktur pågår kontinuerligt och har bland annat lett till nya funktioner och ökad tillgänglighet. Avdelningen Forskarsidor, med information till forskare har producerats under året. Besöksstatistik och sökoptimering har utökats.

2008 års Årsbok utkom i mars, denna gång i en större upplaga tack vare den omfattande expeditonsverksamhet som genomfördes under Internationella polaråret 2007–2008 (IPY). Den Levande frågelådan med polartema ledde till en mängd frågor från elever, och svar från forskare, som sammanställdes i en trycksak, *Frågor och svar om polarforskning*, under våren. Nyhetsbrevet Polaraktualiteter har under 2009 utkommit med sju nummer och har ca 1 000 prenumeranter.

## Dokumentation

Under året färdigställdes supplement till Swedish Polar Bibliography för 2008 och publicerades på webbplatsen.

## Kommunikation och dokumentation – kostnader (tkr)

	2006	2007	2008	2009
Kontaktverksamhet	557	597	941	2 122
Webbplats	291	424	562	824
Trycksaker	1 045	729	970	1 046
Bibliotek och dokumentation	562	488	566	648
<b>Totalt</b>	<b>2 455</b>	<b>2 238</b>	<b>3 039</b>	<b>4 640</b>

# Resultaträkning

(tkr)	Not	2009	2008
<b>Verksamhetens intäkter</b>			
Intäkter av anslag	1	23 076	31 479
Intäkter av avgifter och andra ersättningar	2	92 055	67 163
Intäkter av bidrag	3	3 421	3 731
Finansiella intäkter	4	2 122	1 470
<b>Summa</b>		<b>120 675</b>	<b>103 843</b>
<b>Verksamhetens kostnader</b>			
Kostnader för personal	5	-12 394	-13 455
Kostnader för lokaler		-1 341	-1 231
Övriga driftkostnader	6	-100 027	-93 252
Finansiella kostnader	7	-1 444	-214
Avskrivningar och nedskrivningar		-1 088	-1 018
<b>Summa</b>		<b>-116 293</b>	<b>-109 171</b>
<b>Verksamhetsutfall</b>		<b>4 382</b>	<b>-5 328</b>
<b>Årets kapitalförändring</b>	8	<b>4 382</b>	<b>-5 328</b>



# Balansräkning

(tkr)	Not	2009-12-31	2008-12-31
<b>TILLGÅNGAR</b>			
<b>Materiella anläggningstillgångar</b>			
Byggnader, mark och annan fast egendom	9	181	237
Maskiner, inventarier, installationer m.m.	10	3 939	4 827
<b>Summa</b>		<b>4 120</b>	<b>5 064</b>
<b>Fordringar</b>			
Kundfordringar		211	74
Fordringar hos andra myndigheter	11	454	548
Övriga fordringar		140	8
<b>Summa</b>		<b>805</b>	<b>630</b>
<b>Periodavgränsningsposter</b>			
Förutbetalda kostnader	12	367	373
Övriga upplupna intäkter		24	0
<b>Summa</b>		<b>391</b>	<b>373</b>
<b>Avräkning med statsverket</b>			
Avräkning med statsverket	13	352	-861
<b>Summa</b>		<b>352</b>	<b>-861</b>
<b>Kassa och bank</b>			
Behållning räntekonto i Riksgäldskontoret	14	22 439	19 865
Kassa och bank		16	4 665
<b>Summa</b>		<b>22 455</b>	<b>24 531</b>
<b>SUMMA TILLGÅNGAR</b>		<b>28 123</b>	<b>29 737</b>
<b>KAPITAL OCH SKULDER</b>			
<b>Myndighetskapital</b>			
Balanserad kapitalförändring	15	1 938	2 576
Kapitalförändring enligt resultaträkningen		4 382	-5 328
<b>Summa</b>		<b>6 320</b>	<b>-2 752</b>
<b>Skulder m.m.</b>			
Lån i Riksgäldskontoret	16	4 120	5 064
Skulder till andra myndigheter	17	13 012	16 608
Leverantörsskulder		619	517
Övriga skulder	18	244	4 868
<b>Summa</b>		<b>17 996</b>	<b>27 057</b>
<b>Periodavgränsningsposter</b>			
Upplupna kostnader	19	1 388	4 762
Oförbrukade bidrag	20	2 419	670
<b>Summa</b>		<b>3 808</b>	<b>5 432</b>
<b>SUMMA KAPITAL OCH SKULDER</b>		<b>28 123</b>	<b>29 737</b>

# Anslagsredovisning

## Redovisning mot anslag

Anslag (tkr)	Not	Ingående överföringsbelopp	Årets tilldelning enl regleringsbrev	Utnyttjad del av medgivet överskridande	Indragning	Totalt disponibelt belopp	Utgifter	Utgående överföringsbelopp
<b>Uo 16 3:6 Ramanstag</b>								
ap.1 Polarforskningssekreteriatet	21	861	26 553	0	-3 292	24 122	-23 719	402
<b>Uo 26 1:4 Ramanstag</b>								
<b>Övergångseffekter av kostnadsmässig avräkning</b>								
ap.132 Polarforskningssekreteriatet	22			3 292		3 292	-3 292	0
<b>Summa</b>		<b>861</b>	<b>26 553</b>	<b>3 292</b>	<b>-3 292</b>	<b>27 414</b>	<b>-27 011</b>	<b>402</b>

# Tilläggsupplysningar och noter

Alla belopp redovisas i tusentals kronor (tkr) om inget annat anges. Till följd av detta kan avrundningsdifferenser förekomma.

## TILLÄGGSUPPLYSNINGAR

### Redovisningsprinciper

#### Tillämpade redovisningsprinciper

Polarforskningssekretariatets bokföring följer god redovisnings- sed och förordningen (2000:606) om myndigheters bokföring samt ESV:s föreskrifter och allmänna råd till denna. Årsredovis- ningen är upprättad i enlighet med förordningen (2000:605) om årsredovisning och budgetunderlag samt ESV:s föreskrifter och allmänna råd till denna.

Efter brytdagen har fakturor överstigande 10 tkr bokförts som periodavgränsningsposter.

#### Övergång till kostnadmässig anslagsavräkning

De nya reglerna om kostnadmässig anslagsavräkning från och med den 1 januari 2009 innebär att kostnader, inte utgifter, avräknas anslag.

För att anslagsmässigt hantera periodiseringar som gjordes i årsbokslutet 2008 har Polarforskningssekretariatet fått en anslagspost under det särskilda anslaget Uo 26 1:4 ap.132.

Övergångseffekter av kostnadmässig avräkning. Dessa perio- diseringar, 3 292 tkr, har inte påverkat resultaträkningen under år 2009, utan bokförts direkt mellan posten Balanserad kapitalför- ändring och det särskilda anslaget. Polarforskningssekretariatet har även korrigerat för lågt redovisad övergångseffekt, 339 tkr. Detta har påverkat anslaget Uo 16 3:6 ap.1.

Semesterdagar som intjänats före år 2009 avräknas anslaget först vid uttaget enligt undantagsbestämmelsen. Utgående balans år 2008, 1 058 tkr, har år 2009 minskat med 304 tkr.

## Upplysningar om avvikelser

### Avvikelse från ekonomiadministrativa regler

I enlighet med regleringsbrevet för 2009 får Polarforsknings- sekretariatet ta ut utgifter för polarforskningsexpeditioner utan den begränsning som följer av 4 § andra stycket avgiftsförord- ningen (1992:191). Avgifterna ska beräknas så att minst full kostnadstäckning uppnås.

## Upplysningar av väsentlig betydelse

Polarforskningssekretariatet har i regleringsbrev för 2010 fått i upp- drag att förhandla och teckna avtal med Kungl. Vetenskapsakade- mien om övertagande av Abisko naturvetenskapliga station (ANS). För finansiering av övertagandet har sekretariatet fått 4 125 tkr från anslaget 3:10 Särskilda utgifter för forskningsändamål under utgifts- område 16. Övertagandet planeras ske den 1 april 2010.

## Värderingsprinciper

### Anläggningstillgångar

Som anläggningstillgångar redovisas byggnader samt maskiner och inventarier som har ett anskaffningsvärde om minst 10 tkr och en beräknad ekonomisk livslängd som uppgår till lägst tre år.

Avskrivning sker enligt linjär avskrivningsmetod.

Avskrivning under anskaffningsåret sker från den månad till- gången tas i bruk.

### Tillämpade avskrivningstider

3 år	Elektriska apparater Datorer och kringutrustning Övriga kontorsmaskiner
5 år	Maskiner och fordon Bostadsmodul Inredningsinventarier
10 år	Byggnader (forskningsstationen Wasa i Antarktis)

Tillämpad avskrivningstid för datorer gäller inte bärbara datorer eller datorer som används under expeditioner. Dessa kostnadsförs vid anskaffningstillfället. Avvikande avskrivningstid, 10 år, gäller för en maskin inköpt 2005 samt ett fordon köpt 2006.

### Omsättningstillgångar

Fordringar har tagits upp till det belopp som de efter individuell prövning beräknas bli betalda.

Övriga omsättningstillgångar har tagits upp till anskaffnings- värdet enligt lägsta värdets princip.

### Skulder

Skulderna har tagits upp till nominellt belopp.

## Ersättningar och andra förmåner

### Ledamöter i insynsrådet/andra styrelseuppdrag

	Ersättning
Tom Arnbom/-	450 kr
Ann-Britt Edfast/-	-
Annika Nilsson/- <i>Formas Standing Expert Committee, Responses to climate change in society and nature</i>	450 kr
Lennart Nordh/-	450 kr
Lars Rahm/-	900 kr
Eva Samakovlis/- <i>Ledamot i expertgruppen för miljöstudier på finansdepartementet</i>	450 kr

### Ledande befattningshavare/styrelseuppdrag

	Lön
Anders Karlqvist/- <i>Inga förmåner</i>	712 374 kr

## Anställdas sjukfrånvaro

I tabellen redovisas anställdas totala sjukfrånvaro i förhållande till den sammanlagda ordinarie arbetstiden. Vidare redovisas andel av totala sjukfrånvaron under en sammanhängande tid av 60 dagar eller mer. I tabellen redovisas också sjukfrånvaro fördelat på kön och ålder i förhållande till respektive grupps sammanlagda ordinarie arbetstid. Sjukfrånvaron redovisas i procent.

Sjukfrånvaro	2009	2008
Totalt	1,8	1,6
Andel 60 dagar eller mer	61,3	66,2
Kvinnor	2,8	3,4
Män	0,7	0,2
Anställda - 29 år	0,0	0,0
Anställda 30 år - 49 år	2,5	2,2
Anställda 50 år -	1,1	0,9

## NOTER

(tkr)

### Resultaträkning

	2009	2008
<b>Not 1</b>		
<b>Intäkter av anslag</b>		
Intäkter av anslag	23 076	31 479
	<b>23 076</b>	<b>31 479</b>
<p>Summa Intäkter av anslag (23 076 tkr) skiljer sig från summa Utgifter (27 011 tkr) enligt anslagsredovisningen. Skillnaden (3 935 tkr) beror på minskning av semesterlöneskuld som intjänats före år 2009 (-304 tkr), total övergångseffekt med anledning av införandet av kostnadsmässig anslagsavräkning (- 3 292 tkr) samt korrigering av för lågt redovisad övergångseffekt (-339 tkr). Dessa poster har belastat anslaget men inte bokförts som kostnader i resultaträkningen.</p>		
<b>Not 2</b>		
<b>Intäkter av avgifter och andra ersättningar</b>		
Intäkter enligt 4 § avgiftsförordningen	404	274
Intäkter av uppdragsverksamhet, tjänsteexport	91 145	66 546
Övriga intäkter av avgifter och andra ersättningar	506	343
<b>Summa</b>	<b>92 055</b>	<b>67 163</b>
<b>Not 3</b>		
<b>Intäkter av bidrag</b>		
Intäkter av bidrag från Utrikesdepartementet	160	160
Intäkter av bidrag som erhållits från annan statlig myndighet, Kammarkollegiet, år 2009 enl. prop 2008/09:1 utg. omr. 16.	2 054	0
Intäkter av bidrag från andra statliga myndigheter	20	3 231
Intäkter av bidrag från internationella organisationer	1 187	340
<b>Summa</b>	<b>3 421</b>	<b>3 731</b>
<b>Not 4</b>		
<b>Finansiella intäkter</b>		
Ränteintäkter räntekonto i Riksgäldskontoret	164	895
Övriga finansiella intäkter, valutakursvinster	1 958	575
<b>Summa</b>	<b>2 122</b>	<b>1 470</b>
<b>Not 5</b>		
<b>Kostnader för personal</b>		
Lönekostnader (exkl. arbetsgivaravgifter, pensionspremier och andra avgifter enligt lag och avtal)	8 308	8 471
Övriga kostnader för personal	4 086	4 984
<b>Summa</b>	<b>12 394</b>	<b>13 455</b>
<b>Not 6</b>		
<b>Övriga driftkostnader</b>		
Hyra av isbrytaren Oden, Sjöfartsverket	90 544	83 579
Övriga driftkostnader	9 483	9 673
<b>Summa</b>	<b>100 027</b>	<b>93 252</b>
<b>Not 7</b>		
<b>Finansiella kostnader</b>		
Räntekostnader avseende lån i Riksgäldskontoret	33	200
Övriga finansiella kostnader, valutakursförluster	1 411	14
<b>Summa</b>	<b>1 444</b>	<b>214</b>
<b>Not 8</b>		
<b>Årets kapitalförändring</b>		
Avgiftsfinansierad verksamhet, överskott	4 382	-2 106
Periodiseringsdifferenser	0	-3 222
<b>Summa</b>	<b>4 382</b>	<b>-5 328</b>

## NOTER

(tkr)

### Balansräkning

	2009-12-31	2008-12-31
<b>Not 9 Byggnader, mark och annan fast egendom</b>		
Ingående anskaffningsvärde	5 578	5 300
Årets anskaffningar	0	278
<b>Summa anskaffningsvärde</b>	<b>5 578</b>	<b>5 578</b>
Ingående och ackumulerade avskrivningar	-5 342	-5 300
Årets avskrivningar	-56	-42
<b>Summa ackumulerade avskrivningar</b>	<b>-5 398</b>	<b>-5 342</b>
<b>Utgående bokfört värde</b>	<b>181</b>	<b>237</b>
<b>Not 10 Maskiner, inventarier, installationer m.m.</b>		
Ingående anskaffningsvärde	15 611	15 292
Årets anskaffningar	144	783
Årets utrangeringar, anskaffningsvärde	0	-464
<b>Summa anskaffningsvärde</b>	<b>15 755</b>	<b>15 611</b>
Ingående ackumulerade avskrivningar	-10 784	-10 271
Årets avskrivningar	-1 032	-977
Årets utrangeringar, avskrivningar	0	464
<b>Summa ackumulerade avskrivningar</b>	<b>-11 816</b>	<b>-10 784</b>
<b>Utgående bokfört värde</b>	<b>3 939</b>	<b>4 827</b>
<p>Jämförelsevärden avseende Ingående anskaffningsvärde och Ingående ackumulerade avskrivningar har korrigerats. Utgående bokfört värde 2008 är oförändrat.</p>		
<b>Not 11 Fordringar hos andra myndigheter</b>		
Fordringar ingående mervärdesskatt	208	238
Kundfordringar hos andra myndigheter	230	159
Övriga fordringar hos andra myndigheter	16	151
<b>Summa</b>	<b>454</b>	<b>548</b>
<b>Not 12 Förutbetalda kostnader</b>		
Förutbetalda hyreskostnader	151	301
Övriga förutbetalda kostnader	216	72
<b>Summa</b>	<b>367</b>	<b>373</b>
<b>Not 13 Avräkning med statsverket</b>		
Anslag i räntebärande flöde		
Ingående balans	-861	-390
Redovisat mot anslag	27 011	31 479
Anslagsmedel som tillförts räntekonto	-29 845	-31 949
Återbetalning av anslagsmedel	3 292	0
<b>Skulder avseende anslag i räntebärande flöde</b>	<b>-403</b>	<b>-861</b>
Fordran avseende semesterlöneskuld som inte har redovisats mot anslag		
Ingående balans	1 058	-
Redovisat mot anslag under året enligt undantagsregeln	-304	-
Fordran avseende semesterlöneskuld som inte har redovisats mot anslag	754	-
<b>Summa Avräkning med statsverket</b>	<b>352</b>	<b>-861</b>
<b>Not 14 Behållning räntekonto i Riksgäldskontoret</b>		
Behållning räntekonto i Riksgäldskontoret	22 439	19 865
<b>Summa</b>	<b>22 439</b>	<b>19 865</b>
Beviljad räntekontokredit	3 900	3 900

## NOTER

(tkr)

### Balansräkning

	2009-12-31	2008-12-31
<b>Not 15</b>		
<b>Balanserad kapitalförändring</b>		
Ingående balans	2 576	
Kapitalförändring enligt resultaträkningen 2008 exkl. tj.exp.	-3 222	
- avgår skuld avseende semesterdagar intjänade före 2009	1 058	
- avgår övergångseffekter kostnadmässig anslagsavräkning	3 292	
- avgår korrigerig av för lågt beräknad övergångseffekt	339	
Avgiftsfinansierad verksamhet, tjänsteexport, underskott 2008	-2 106	4 045
Periodiseringsdifferenser	0	-1 469
<b>Summa</b>	<b>1 938</b>	<b>2 576</b>
<b>Not 16</b>		
<b>Lån i Riksgäldskontoret</b>		
Avser lån för investeringar i anläggningstillgångar		
Ingående balans	5 064	4 979
Under året nyupptagna lån	144	1 103
Årets amorteringar	-1 088	-1 018
<b>Utgående balans</b>	<b>4 120</b>	<b>5 064</b>
Beviljad låneram enligt regleringsbrev	6 000	6 000
<b>Not 17</b>		
<b>Skulder till andra myndigheter</b>		
Fakturor Sjöfartsverket avseende hyra Oden	12 200	16 000
Leverantörsskulder till andra myndigheter	556	312
Övriga skulder till andra myndigheter	256	296
<b>Summa</b>	<b>13 012</b>	<b>16 608</b>
<b>Not 18</b>		
<b>Övriga skulder</b>		
Personalens källskatt	228	203
Övriga skulder, avräkningskonto valutakonto. Motkontering, se posten Kassa och bank	16	4 665
<b>Summa</b>	<b>244</b>	<b>4 868</b>
<b>Not 19</b>		
<b>Upplupna kostnader</b>		
Upplupna semesterlöner och löner inklusive sociala avgifter	1 106	1 202
Upplupna kostnader Sjöfartsverket	0	3 262
Övriga upplupna kostnader	282	298
<b>Summa</b>	<b>1 388</b>	<b>4 762</b>
<b>Not 20</b>		
<b>Oförbrukade bidrag</b>		
Bidrag som erhållits från annan statlig myndighet,		
Kammarkollegiet, år 2009 enl. prop 2008/09:1 utg. omr. 16.	1 946	20
Bidrag som erhållits från icke-statliga organisationer, University Corporation for Atmospheric Research (UCAR) och Australian Antarctic Division	473	650
<b>Summa</b>	<b>2 419</b>	<b>670</b>

### Anslagsredovisning

#### Not 21 Uo 16 3:6 ap.1

##### **Polarforskningssekreteriatet**

Enligt regeringsbeslutet 2009-05-28, Fi2009/4428, har Polarforskningssekreteriatet gjort en indragning av anslagsmedel med 3 292 tkr motsvarande övergångseffekten. Indragningen har gjorts den 25 juni 2009.

Enligt regleringsbrevet disponerar Polarforskningssekreteriatet en anslagskredit på 1 328 tkr. Under 2009 har myndigheten inte utnyttjat krediten.

Myndigheten får disponera hela det ingående överföringsbeloppet från föregående år enligt årets regleringsbrev.

Anslaget är räntebärande.

#### Not 22 Uo 26 1:4 ap.132

##### **Övergångseffekter av kostnadmässig avräkning, Polarforskningssekreteriatet**

Enligt regeringsbeslutet 2009-05-28, dnr FI2009/4428, har Polarforskningssekreteriatet tilldelats rätten att överskrida anslagsposten under anslaget med 3 292 tkr.

# Sammanställning över väsentliga uppgifter

(tkr)	2009	2008	2007	2006	2005
<b>Låneram Riksgäldskontoret</b>					
Beviljad	6 000	6 000	6 000	6 000	4 000
Utnyttjad	4 120	5 064	4 979	5 965	2 383
<b>Kontokrediter Riksgäldskontoret</b>					
Beviljad	3 900	3 900	5 490	3 803	3 803
Maximalt utnyttjad	0	0	770	3 199	2 598
<b>Räntekonto Riksgäldskontoret</b>					
Ränteintäkter	164	895	521	32	75
Räntekostnader	0	0	0	18	6
<b>Avgiftsintäkter</b>					
<i>Avgiftsintäkter som disponeras</i>					
Beräknat belopp enligt regleringsbrev*	83 500	52 000	29 900	50 050	0
Avgiftsintäkter*	91 145	66 546	79 998	26 899	0
Övriga avgiftsintäkter	910	617	222	821	4 598
<b>Anslagskredit</b>					
Beviljad	1 328	1 597	1 288	1 276	0
Utnyttjad	0	0	0	151	0
<b>Anslag</b>					
<i>Ramanslag</i>					
Anslagssparande	402	861	390	0	420
varav in-tecknat	0	861	0	0	420
<b>Bemyndiganden - Ej tillämpligt</b>					
<b>Personal</b>					
Antalet årsarbetskrafter (st)	20	21	19	17	14
Medelantalet anställda (st)	25	20	23	17	15
<b>Driftkostnad per årsarbetskraft**</b>	<b>5 688</b>	<b>5 140</b>	<b>6 296</b>	<b>1 515</b>	<b>4 108</b>
<b>Kapitalförändring</b>					
Årets	-4 382	-5 328	-7 875	29 806	-21 682
Balanserad***	-1 938	2 576	10 451	-20 238	1 444

\* Avser tjänsteexport exkl. finansiella intäkter fr.o.m. år 2006.

\*\* Antalet årsarbetskrafter och driftkostnad per årsarbetskraft varierar kraftigt beroende på expeditionsverksamhetens omfattning respektive år.

\*\*\* Fr.o.m. år 2009 avräknas anslaget kostnadsmissigt. Årets kapitalförändring år 2009 består enbart av resultatet för den avgiftsfinansierade verksamheten. Balanserad kapitalförändring från 2008 har reglerats i samband med övergången till kostnadsmissigt anslagsavräkning. Belopp avseende semesterlöneskulden t.o.m. 2008 har förts till posten Avräkning med statsverket och övriga periodiseringar har reglerats under det särskilda anslaget på utgiftsområde 26. Resterande balanserad överskott består av det ackumulerade resultatet avseende tjänsteexporten. Differens 883 tkr avseende Balanserad kapitalförändring 2007 beror på korrigerings av tidigare fel.

# Underskrift

Jag intygar att årsredovisningen ger en rättvisande bild av verksamhetens resultat samt av kostnader, intäkter och myndighetens ekonomiska ställning.

Stockholm den 18 februari 2010



Björn Dahlbäck  
Föreståndare



## Bilaga

# Genomförda expeditioner 2006/07–2009

Program Expedition/projekt	Forskningsområde	Plats	Samarbetspartners
<b>SWEDARP 2006/07</b>			
DML-AGAMES/ANTSYO II	Atmosfärkemi	Wasa och Svea, DML	Tyskland, Japan
DML-AWS	Monitoring, meteorologi	Wasa och Svea, DML	Holland
DML-DROMNET	Monitoring, seismik	Wasa och Svea, DML	Tyskland
DML-GIANT	Monitoring, geodesi	Svea, DML	
DML-MARA	Atmosfärfysik	Wasa, DML	
AMANDA/IceCube	Neutrinodetektion	Amundsen-Scott, Sydpolen	USA
Oden Southern Ocean	Marin kemi	Södra ishavet	USA
<b>SWEDARCTIC 2007</b>			
Kinnvika vårvinter	Tvärvetenskap	Nordostlandet, Svalbard	Polen, Finland, Norge
Kinnvika sommar	Tvärvetenskap	Nordostlandet, Svalbard	Polen, Finland, Norge
Test-LOMROG, Oden	Maringeologi, oceanografi	Svalbard	
LOMROG, Oden	Maringeologi, oceanografi	Svalbard, Grönland, Arktiska oceanen (Lomonosovryggen)	Danmark, Grönland
Sydgrönlands glaciationshistoria	Kvartärgeologi	Bredefjorden, S Grönland	
Zeppelin	Atmosfärkemi	Ny-Ålesund, Svalbard	Norge
Kommendörsöarna	Zoologi	Ryssland	Ryssland
SOAP	Arkeologi	Nuukfjorden, V Grönland	Danmark, Grönland
LASHIPA 4	Industrihistoria	Grönfjorden, Svalbard	Holland, Ryssland
Bäckraviner	Astrobiologi	Adventfjorden, Svalbard	
LongTerm	Kvartärgeologi	N Grönland	Danmark, Grönland
JASAT	Glaciologi	Tarfala	
Rovfåglar och klimat	Ekologi	Padjelanta, Sverige	
Test-AGAVE, Oden	Hydrotermala källor	Norra ishavet	
AGAVE, Oden	Hydrotermala källor	Arktiska oceanen (Gakkelryggen)	USA
<b>SWEDARP 2007/08</b>			
Oden Southern Ocean	Tvärvetenskap	Södra ishavet	USA
JASE	Glaciologisk travers	Dronning Maud Land	Japan
DML-MARA	Atmosfärfysik	Wasa, DML	Finland (logistik)
DML-övrigt	Monitoring, meteorologi, seismik, geodesi	Wasa och Svea, DML	Holland, Tyskland
IceCube	Neutrinodetektion	Amundsen-Scott, Sydpolen	USA

<b>Program Expedition/projekt</b>	<b>Forskningsområde</b>	<b>Plats</b>	<b>Samarbetspartners</b>
-----------------------------------	-------------------------	--------------	--------------------------

#### **SWEDARCTIC 2008**

Kinnvika vårvinter	Tvärvetenskap	Nordostlandet, Svalbard	Polen, Finland, Norge
Kinnvika sommar	Tvärvetenskap	Nordostlandet, Svalbard	Polen, Finland, Norge
ASCOS, Oden	Atmosfärkemi, meteorologi	Arktiska oceanen	
Arktiska Sverige	Tvärvetenskap	Subarktiska Sverige	
ISSS-08	Oceanografi, marin kemi	Östra Sibriens kust	Ryssland
Bäckraviner	Astrobiologi	Svalbard	Tyskland, USA
LASHIPA 5	Industrihistoria	Grönfjorden, Svalbard	Holland, Ryssland
Valhallfonna	Paleozoologi	Svalbard	Norge
Nordenskiöld Land	Paleobiogeografi	Svalbard	
RINK-APEX	Glaciationshistoria	Grönland	Danmark, Norge

#### **SWEDARP 2008/09**

Oden Southern Ocean	Tvärvetenskap	Södra ishavet	USA
IceCube	Neutrinodetektion	Amundsen-Scott, Sydpolen	USA
LASHIPA 6	Industrihistoria	Sydgeorgien	Holland, Norge, Storbritannien

#### **SWEDARCTIC 2009**

Kinnvika vårvinter	Tvärvetenskap	Nordostlandet, Svalbard	Polen, Finland, Norge
Kinnvika sommar	Tvärvetenskap	Nordostlandet, Svalbard	Polen, Finland, Norge
Test-LOMROG II, Oden	Maringeologi	Arktiska oceanen	
LOMROG II, Oden	Maringeologi, zoekologi	Arktiska oceanen (Lomonosov-ryggen)	Danmark
Projekt fjällräv	Ekologi	Subarktiska Sverige	
Isdynamik och massbalansstudier	Glaciologi	Nordenskiöldbreen/Lomonosovfonna, Svalbard	Norge, Holland
RINK-APEX	Glaciationshistoria	Grönland	Danmark





## Omslag Cover

### Fotografer och fototillfällen

Dag Avango: nr 5, 6, 8 samt sidorna 3 och 20 – LASHIPA

Melissa Chierici: nr 23 – Oden Southern Ocean

Björn Eriksson: nr 1, 3, 4, 11, 13, 14, 19 – Oden Southern Ocean, nr 7, 24 – 25-årsjubileum

Agneta Fransson: nr 15 – Oden Southern Ocean

Daniella Gredin: nr 9, 10, 22, 26 – LOMROG II

Benjamin Hell: nr 2, 20 samt sidan 38 – LOMROG II

Adam Jeppesen: nr 18 – LOMROG II

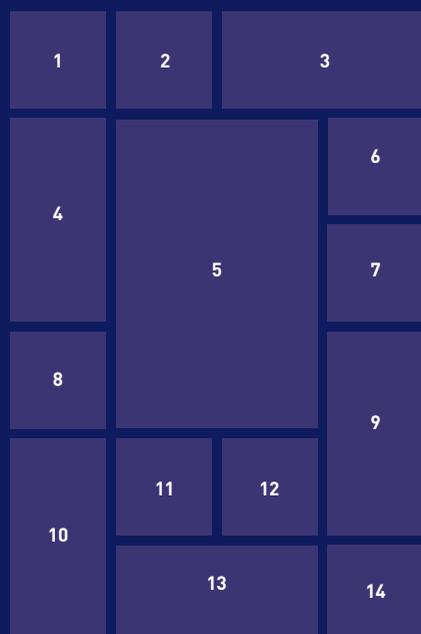
Tomas Meijer: nr 21 – Arctic Sweden

Kajsa Tönnesson: nr 16, 17 – LOMROG II

Bild 12: Brandbergsskolan, Haninge – forskarbesök december 2009

Bild 25: Polarforskningssekretariatets framtida struktur skisserades på en servett 1983. Med vid middagen på Grand Hôtel i Stockholm var bl.a. Anders Karlqvist och Bo J. Theutenberg. Servetten förvaras nu i Polarforskningssekretariatets arkiv.

### Baksida omslag



### Framsida omslag



© Polarforskningssekretariatet 2010

#### Redaktör

Sofia Rickberg

#### Produktion och grafisk form

Jerhammar & Co Reklambyrå AB

#### Tryck

Davidsons Tryckeri AB

Polarforskningssekretariatet  
Box 50003  
104 05 Stockholm

Tel 08-673 96 00  
Fax 08-15 20 57

office@polar.se

[www.polar.se](http://www.polar.se)

ISSN: 1402-2613  
ISBN: 978-91-973879-9-6



#### Kartor del 1

Stig Söderlind

#### Översättning del 1

Proper English AB

#### Engelsk språkgranskning del 2

Amanda Roberts





---

Polarforskningssekretariatet är en statlig myndighet med uppgift att främja och samordna svensk polarforskning. Det innebär bl.a. att följa och planera forskning och utvecklingsarbete samt organisera och genomföra forskningsexpeditioner i Arktis och Antarktis.

Polarforskningssekretariatet är förvaltningsmyndighet för lagen (2006:924) om Antarktis och prövar frågor om tillstånd för vistelse eller verksamhet i enlighet med lagen.

The task of the Swedish Polar Research Secretariat is to promote and co-ordinate Swedish polar research. This means e.g. to follow and plan research and development and to organise and lead research expeditions to the Arctic and Antarctic regions.

The Swedish Polar Research Secretariat is the administrative authority for the Act on Antarctica (2006:924) and handles permit issues for visits or activities in accordance with the Act.

ISSN 1402-2613

ISBN 978-91-973879-9-6