



2012

ÅRSBOK / YEARBOOK



**POLARFORSKNINGS
SEKRETARIATET**

SWEDISH POLAR RESEARCH SECRETARIAT



➤ Polaråret 2012

UNDER 2012 har Polarforskningssekretariatet fortsatt arbeta med sin vision – att bidra till att polarforskning av hög kvalitet genomförs, sprids och används. Att forskningsresultaten sprids för att kunna komma till användning är viktigt. Ett steg för att öka spridningen är att Svensk polarbibliografi, med alla publikationer som har koppling till Polarforskningssekretariatets arbete, nu finns i DiVA (Digitala vetenskapliga arkivet), tillsammans med andra forskningspublikationer från svenska högskolor och universitet. Genom DiVA blir det enklare att lagra och tillgängliggöra data och forskningsresultat.

Den samhällsvetenskapliga polarforskningen har tagit stora steg framåt under året som gått. Forskarna har bildat en svensk sammanslutning för samhällsvetenskaplig och humanistisk polarforskning. Framförallt genom sekretariatets programvärdskap för Mistra Arctic Futures in a Global Context har vi breddat vårt samarbete med den samhällsvetenskapliga forskningen. Under året beviljade EU-kommissionen medel för ett utvecklingsprojekt kring Arktisforskning med fokus på informationsspridning. Sverige är genom Polarforskningssekretariatet ett av 15 länder som är involverade i projektet. Syftet är att öka förståelsen för Arktis i EU-sammanhang och vår förhoppning är att det ska komma svenska forskare till nytta.

Polarveckan i mars, som genomfördes tillsammans med Arktiska rådet och Naturhistoriska riksmuseet, är ett av flera exempel på hur vi i vår expertroll har arbetat med det svenska ordförandeskapet i Arktiska rådet. Under ordförandeskapet har mycket ljus hamnat på Arktis. Och det är bra, men kanske har Antarktis därmed hamnat något i skuggan i svensk polarforskning. Svensk forskning bidrar och kan bidra än mer i det viktiga kunskapsbyggandet kring Antarktis. Ökad kunskap om både Arktis och Antarktis behövs bland annat för att förstå de storskaliga klimatförändringarna.

I september 2012 avslutade Danmark en serie om fyra framgångsrika bilaterala expeditioner med isbrytaren Oden. Svenska forskare har fått möjlighet att arbeta i Arktiska oceanen samtidigt som Danmark samlat underlag enligt Havsrättskonventionen UNCLOS för gränsdragningar i Arktis. Tydliga gränser i Arktis är viktigt för fortsatt stabilitet i området vilket underlättar för forskningen.

I september genomförde Polarforskningssekretariatet Oden Arctic Technology Research Cruise (OATRC 2012) i samarbete med universitetet i Trondheim. Forskargruppen från Norge arbetar med tillämpad forskning kring isens mekanik och fysik. Detta samarbete är en del av ett initiativ som sekretariatet nu tar för att undersöka de svenska möjligheterna inom den mer tillämpade och innovationsnära arktiska forskningen. Sekretariatet har knutit nya kontakter vid svenska lärosäten samt med Vinnova för att etablera ett utvecklingsprojekt under 2013 inom den mer innovationsinriktade forskningen.

Med de tyska kollegorna på Alfred Wegener Institute (AWI) har vi under 2012 tecknat ett bilateralt avtal, som redan har manifesterats i två gemensamma satsningar: Vi delar ledarskapet inom det antarktiska flygnätverket DROMLAN och

skissar på ett samutnyttjande av isbrytarna Oden och Polarstern – de två mest kapabla forskningsisbrytarna i Europa.

Nytt för 2012 var också Stöd i mindre omfattning (SiMO) som vi utlyste och fick gott gensvar för från forskarsamhället. SiMO visade sig vara ett mycket effektivt verktyg för att kunna matcha forskarnas behov med sekretariatets specialkompetens inom olika områden. Med små medel har vi kunnat möta unika behov från svenska polarforskare.

Expeditionsmässigt började och slutade året med aktiviteter i Antarktis. Uppgraderingsarbete av forskningsstationen Wasa påbörjades säsongen 2011/12 och innehöll bland annat en miljökartläggning av stationen. Forskare från Institutet för rymdfysik var på den norska forskningsstationen Troll säsongerna 2011/12 och 2012/13 och arbetade i vår blågula container. Ytterligare en tydlig effekt av att våra internationella samarbeten är väl utvecklade var att vi kunde skicka svenska forskare med ett koreanskt fartyg för att följa upp arbeten gjorda under tidigare års expeditioner med Oden.

2012 avslutades med att vi initierade ett samarbete mellan polarrelaterade myndigheter. Vi bjöd in Vetenskapsrådet, SMHI, Naturvårdsverket, Sjöfartsverket, Rymdstyrelsen, Institutet för rymdfysik, Hav & Vatten, FORMAS och FOI till ett samtal för att kunna hitta tvärgående arbetssätt för bättre samarbete och kunskapsutbyte kring polarrelaterad verksamhet. Tre av dessa myndigheter har vi haft ett ökat samarbete med under 2012: Vetenskapsrådet har arbetat än tydligare med polarforskningsfrågorna, Sjöfartsverket har blivit en ännu viktigare partner i marina internationella forskningsaktiviteter och SMHI:s arbete kring väder- och klimatdatainsamling på forskningsplattformarna Oden och Abisko naturvetenskapliga station har fördjupats.

Abisko naturvetenskapliga station har under året fått ett tillskott av regeringen för modernisering; 3,5 Mkr ska gå till att göra en mer attraktiv och energieffektiv forskningsplattform. Stationen har bibehållit sin höga forsknings- och utbildningsaktivitet under året, och även utnyttjats som kreativ mötesplats för ett flertal vetenskapliga och innovationsinriktade möten.

Internt har personalen genomgått en projektutbildning som skapar ett enhetligt och effektivt sätt att arbeta i projekt. Vidare flyttade den Stockholmsbaserade delen av myndighetens verksamhet samman i Rosenvik i januari 2013. Två aktiviteter som stärker oss som organisation.

De unga polarforskarna i Association of Polar Early Career Scientists (APECS) har fått utökad praktiskt stöd med till exempel seminarium och webbplats. Vi ska fortsätta att ha mycket kontakt och samarbete med den yngre generationen polarforskare. De är framtiden – och där ska vi vara.



BJÖRN DAHLBÄCK

› The Polar Year 2012

IN 2012, the Swedish Polar Research Secretariat continued to pursue its vision, namely, to contribute to the performance, dissemination, and practical application of high-quality polar research. It is important for research results to be disseminated in order for it to be applied. The Swedish Polar Bibliography, including all publications relating to the Secretariat's work, along with other research publications from Swedish universities is now available in DiVA (Academic Archive Online). This represents a step forward in the dissemination effort. DiVA makes it easier to store data and research results, as well as making it available.

Social sciences research on polar issues made major advances during the past year. Researchers have formed a Swedish association for polar research in the social sciences and humanities. We have broadened our cooperation with social sciences within polar research, most notably with the Secretariat serving as the programme host for Mistra Arctic Futures in a Global Context. During the year, the EU Commission granted funding for a development project related to Arctic research, with a focus on the dissemination of information. Working through the Secretariat, Sweden is one of 15 countries involved in the project. The aim is to improve the understanding of the Arctic within an EU context, and our hope is that it will also be of benefit to Swedish researchers.

The Polar Week in March, which was arranged jointly with the Arctic Council and the Swedish Museum of Natural History, has been yet another way in which – in our role as expert – we have operated while Sweden is chairing the Arctic Council. A great deal of light has been shed on the Arctic during Sweden's chairmanship of the Council. This is a positive development, even though Antarctica may have been overshadowed somewhat in Swedish polar research as a result. Swedish research contributes substantially to the vital accumulation of knowledge about Antarctica and can contribute even more. Greater knowledge of both the Arctic and Antarctica is essential if we are to better understand large-scale climate change.

In September 2012, Denmark concluded a series of four successful bilateral expeditions aboard the icebreaker Oden. Swedish researchers were given an opportunity to work in the Arctic Ocean while Denmark was collecting data for mapping the sea bed in accordance with the UN Convention on the Law of the Sea (UNCLOS). Clearly defined borders in the Arctic are essential to continued stability in the region, and that stability in turn facilitates research.

In September, the Secretariat organised the Oden Arctic Technology Research Cruise (OATRC 2012) in cooperation with the Norwegian University of Science and Technology. The research team from Norway is working on applied research into the mechanics and physics of sea ice. This cooperative arrangement is part of an initiative that the Secretariat is undertaking to assess Swedish opportunities to increase applied and innovative Arctic research in addition to basic research activities. The Secretariat has established new contacts at seats of learning and with Vinnova to create a development project for more innovation-oriented research in 2013.

In 2012 we signed a bilateral agreement with our German colleagues at the Alfred Wegener Institute (AWI), an agreement that has already produced two joint projects. In these projects, we are sharing leadership of the Antarctic air network DROMLAN and

outlining plans for the joint use of the icebreakers Oden and Polarstern, the two best-equipped research icebreakers in Europe.

Further new initiatives in 2012 included our Small-Scale Support (SiMO) programme, to which the research community responded favourably. SiMO has proven to be a highly effective tool for matching the needs of researchers with the Secretariat's specialized competence in various fields. Using small-scale funding, we have been able to meet the unique needs of Swedish polar researchers.

In terms of expeditionary activities, the year began and ended with activities in Antarctica. The upgrading of the Wasa Research Station began in the 2011/12 season, and included an environmental mapping of the station. Researchers from the Swedish Institute of Space Physics spent time at the Norwegian Troll Research Station during both the 2011/12 and 2012/13 seasons, working in our blue and yellow container. In 2012 we were able to send Swedish researchers on the Korean icebreaker Araon to the Antarctic to follow-up on work done on the Oden during previous years. This is yet another good example of the extent to which we have expanded and deepened our international cooperation networks.

We ended the year 2012 by initiating a cooperative relationship between polar-related agencies. We invited the Swedish Research Council, Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI), Swedish Environmental Protection Agency, Swedish Maritime Administration, Swedish National Space Board, Swedish Institute of Space Physics, Swedish Agency for Marine and Water Management, Swedish Research Council FORMAS, and the Swedish Defence Research Agency to engage in dialogue in order to find ways of working across agency boundaries to achieve better cooperation and improve knowledge exchange with regard to polar activities. We enjoyed closer ties with three of these agencies in 2012: the Swedish Research Council has prioritized polar research issues to an even greater extent, the Swedish Maritime Administration has become an even more important partner in international marine research activities, and SMHI's efforts to gather weather and climate data on the research platforms provided by Oden and the Abisko Scientific Research Station have increased.

During the year, the Abisko Scientific Research Station received Swedish government funding to modernise. SEK 3.5 million will be spent on making it a more attractive and energy-efficient research platform. The station has maintained its high level of research and educational activities during the year, and numerous scientific and innovation-oriented meetings used it as a creative meeting place.

Internally, our staff underwent project training to enable them to work consistently and efficiently in project-based formats. The Secretariat consolidated its Stockholm based operations, moving to Rosenvik in January 2013. These two initiatives strengthened us as organisation.

Practical support to the Association of Polar Early Career Scientists (APECS) expanded, for example in the form of seminars and a website. We must continue to forge extensive contacts and collaborate with the younger generation of polar researchers. They are the future of our work.

BJÖRN DAHLBÄCK



2012

ÅRSBOK / YEARBOOK

Innehåll / Contents

FORSKARRAPPORTER

CRUISE REPORTS

Projekt i Antarktis 2011/12 Projects in Antarctica 2011/12	4
Projekt i Arktis 2012 Projects in the Arctic 2012	18
Forskningsprojekt vid Abisko naturvetenskapliga station Research projects at Abisko Scientific Research Station	46
Årsredovisning Annual report	52

Projekt i Antarktis 2011/12

Projects in Antarctica 2011/12

Forskarrapporter/Cruise reports

SWEDARP

Heta fossil från kyliga breddgrader: tidigkambriska stamgruppsbilaterier från Antarktis Hot fossils in a cold land: early Cambrian stem group bilaterians from Antarctica	6
IceCube	8
Inflöde av varmt havsvatten smälter glaciärerna i Amundsenhavet Circulation of warm ocean water inducing glacier melt in the Amundsen Sea	10
Kardiovaskulära kontrollmekanismer Cardiovascular control mechanisms	12
MARA: Moveable Atmospheric Radar for Antarctica	14
Miljöarbete på den svenska forskningsstationen Wasa Environmental work at the Swedish Wasa Research Station	16



Foto: Christian Stranne.





KILOMETER
KARTA: STIG SÖDERLIND

› Heta fossil från kyliga breddgrader: tidigkambriska stamgruppsbilaterier från Antarktis

HOT FOSSILS IN A COLD LAND: EARLY CAMBRIAN STEM GROUP BILATERIANS FROM ANTARCTICA

VÅRT MÅL är att för första gången systematiskt beskriva Antarktis tidigkambriska faunor samt deras evolutionära och biostratigrafiska betydelse.

Våra frågeställningar berör främst den kambriska explosionen, det vill säga den relativt plötsliga diversifieringen av djurlivet på jorden för ca 542–500 miljoner år sedan. Många fossil som bildades under den här tiden utgör stamgrupper för dagens djur och genom att studera deras morfologi, samband och ekologi kan vi få bättre kunskaper om hur evolutionen skapade liv under det här kritiska tidsintervallet i jordens historia. För att lyckas med detta måste vi bestämma faunans ålder och biostratigrafiska samband.

Vårt fältarbete bestod av att under fem veckor samla in tidigkambriska stenprover längs stratigrafiska sektioner på två platser i de Transantarktiska bergen: Holyoake Range strax norr om Nimrod Glacier och norra delen av Churchill Mountains inte långt från Cape Selborne. De här områdena valdes ut därför att tidigare expeditioner hittat intressanta djurfossil här.

WE AIM TO describe, systematically and for the first time, the early Cambrian faunas of Antarctica, as well as their evolutionary and biostratigraphic importance.

Our main questions relate to the Cambrian explosion, i.e., the relatively sudden diversification of animal life on Earth around 542–500 million years ago. Many fossils that appear during this time represent the stem groups of modern animals, and studying their morphology, relationships, and ecology helps us understand how evolution shaped life during this pivotal time in Earth's history. To accomplish this, we need to determine the age and biostratigraphic relationships of the fauna.

Our fieldwork consisted of five weeks' sampling of lower Cambrian rocks along stratigraphic sections from two locations in the Trans-Antarctic Mountains: the Holyoake Range just north of Nimrod Glacier and the northern Churchill Mountains in the vicinity of Cape Selborne. These areas were selected because previous expeditions had recovered interesting fossil faunas from these isolated locations.

1. Provtagning av kalksten från Shackleton-formationen i Holyoake Range. Foto: Christian Skovsted.

Sampling the Shackleton Limestone in the Holyoake Range.

DATUM / DATES

16 Oct–4 Dec 2011

LÄS MER / FIND OUT MORE

www.polar.se/expedition/heta-fossil-fran-kyliga-breddgrader

STÖD / SUPPORT

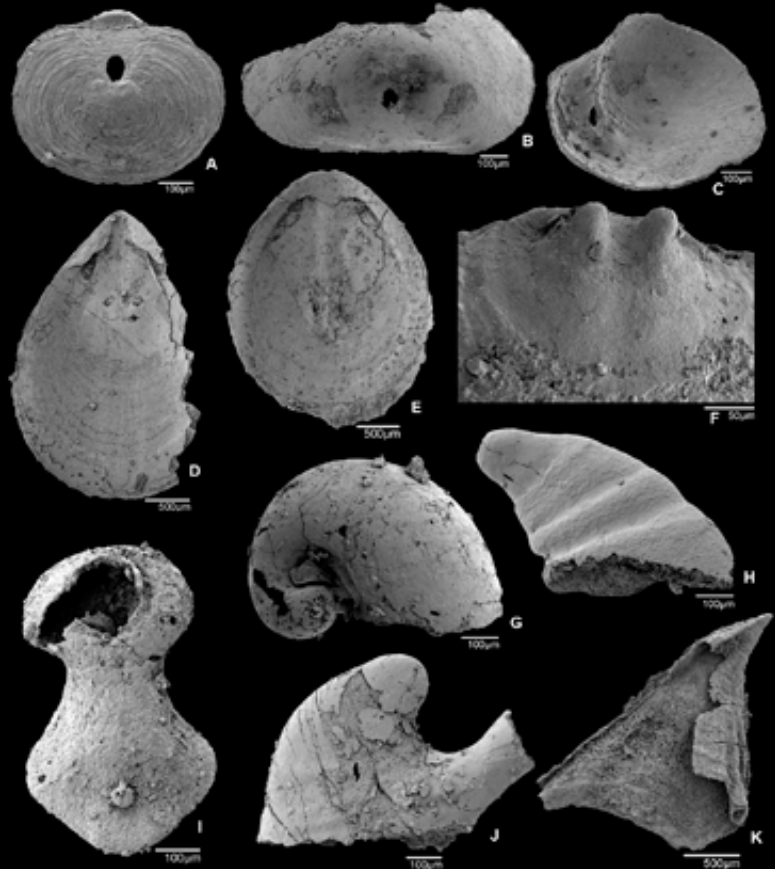
The Swedish Research Council and United States Antarctic Program (USAP).

2. Mikrofossil från tidig kambrium (botomian), Shackleton-kalksten, östra Antarktis:

- A–c, *Eohadrotreta* sp.;
- d–e, *E. priscus*;
- f, *K. yorkensis*;
- g, *Pelagiella* sp.;
- h, *Parailsanella* sp.;
- i, *C. absonus*;
- j, *Yochelcionella* sp.; och
- k, *D. odyessi*.

Early Cambrian (Botoman) microfossils, Shackleton Limestone, East Antarctica:

- A–c, *Eohadrotreta* sp.;
- d–e, *E. priscus*;
- f, *K. yorkensis*;
- g, *Pelagiella* sp.;
- h, *Parailsanella* sp.;
- i, *C. absonus*;
- j, *Yochelcionella* sp.; and
- k, *D. odyessi*.



På båda platserna samlade vi in makroskopiska fossiler (trilobiter och brachiopoder) och kalkstensprover för extraktion av fossiler med hjälp av syror. Vi genomförde en detaljerad stratigrafisk beskrivning av sektionerna och tog prover för stratigrafi med stabila isotoper för att bestämma sektionernas ålder och korrelation. Omkring 150 prover samlades in från Shackleton-formationens övre kalkstenslager och de överliggande Holyoake- och Starshot-formationerna.

De inledande resultaten från ättisyra-upplösning av kalkstensproverna från Shackleton-formationen indikerar en måttligt diversifierad samling skalfossil (se figur 2), bestående av brachiopoder (A–F), mollusker (G–J) och problematiska fossiler (I–N). Samlingen har likheter med de faunor som beskrivs från King George Island, Västantarktis och Stansbury-bassängen i Australien. Detta tyder på att Shackleton-formationens övre kalkstenslager tillhör mellan-botomian tid.

Nästa fas i projektet är att analysera och beskriva de insamlade fossilen, inklusive makroskopiska former, och analysera stratigrafin med stabila isotoper för att bekräfta datering och paleogeografisk signifikans för Shackletonkalkstenen och skapa förutsättningar för analys av de evolutionära förändringarna bland kambriska djur.

DELTAGARE
PARTICIPANTS

Principal Investigator

Lars Holmer
Department of Earth Sciences
Uppsala University

Glenn A. Brock
Department of Biological Sciences
Macquarie University
Sydney, Australia

Paul Myrow
Geology Department
Colorado College
Colorado Springs, CO, USA

Christian Skovsted
Department of Palaeozoology
Swedish Museum
of Natural History
Stockholm

Lars Stemmerik
Natural History Museum of Denmark
University of Copenhagen
Denmark

At both locations we collected macroscopic fossils (i.e., trilobites and brachiopods) and limestone samples for fossil extraction using acids. We completed detailed stratigraphic descriptions of sections and took samples for stable isotope stratigraphy to help determine the age and correlation of the sections. About 150 samples were collected from the upper Shackleton Limestone and the overlying Holyoake and Starshot formations.

Initial results derived from acetic acid dissolution of samples from the Shackleton Limestone indicate a moderately diverse assemblage of shelly fossils (see figure 2), including brachiopods (A–F), molluscs (G–J), and problematic fossils (I–N). This assemblage is similar to faunas described from King George Island, West Antarctica and the Stansbury Basin of Australia. This suggests a mid-Botoman age for the upper Shackleton Limestone.

The next phase of the project will entail analysing and describing the recovered fossils, including macroscopic forms, and analysing the stable isotope stratigraphy to confirm the dating and palaeogeographic significance of the Shackleton Limestone and provide a framework for analysing evolutionary changes among Cambrian animals.

> IceCube

ICECUBE är ett neutrinoteleskop som har byggts i isen på den geografiska sydpolen, bredvid den amerikanska forskningsstationen Amundsen-Scott. Drygt 5 000 optiska sensorer har installerats på 1 500–2 500 m djup. Den instrumenterade volymen av is är 1 km³. Installationen av sensorer påbörjades 2004 och blev klar i december 2010. Datatagning med den färdigställda detektorn pågår kontinuerligt sedan maj 2011 (se figur 2).

Med den färdigställda detektorn har vi tillgång till instrumentets hela prestanda och analysen av data har under året varit mycket intensiv. Kollaborationen har under 2012 publicerat 13 vetenskapligt granskade artiklar, ytterligare 4 har accepterats samt 4 har skickats in. Resultat har även presenterats vid ett stort antal konferenser. På flera områden har detektorn och analysmetoderna visat sig överträffa förväntningarna. Datatagning planeras ske i många år för att nå den slutliga känsligheten för neutrinoflöden och för att bevaka tidsberoende källor i universum.

Bland de spektakulära resultat som kom fram under 2012 kan nämnas två händelser där drygt 1 PeV (10¹⁵ eV) energi avsatts i detektorn (se figur 1). Händelserna är av kaskad-typ men hittades när vi letade efter högenergetiska händelser av spår-typ. En annan filtrering efter händelser som startar inne i detektorn har därför gjorts och vi fann ytterligare 26 händelser under två år. Dessa har dock något lägre energier. Det är fortfarande en gåta vad ursprunget till dessa händelser är. De kan vara de första tecknen på astrofysikaliska neutriner med hög energi, men andra möjligheter finns också. Om händelserna har orsakats av neutriner med astrofysikaliskt ursprung kommer de att ge oss information om den kosmiska strålningens källor och om utvecklingen av objekt i universum.

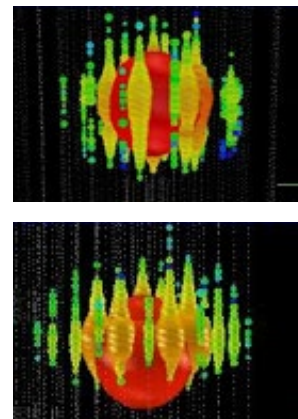
Under 2012 har vi också lyckats visa att den förtätade djupa delen av detektorn som kallas Deep Core har förmåga att mäta neutriner med låga energier (tiotals GeV) från alla riktningar. Ett kraftfullt veto från den omgivande stora IceCube gör att Deep Core-data kan renas från det mångmiljonfalt större flödet av uppifrån kommande myoner. Med Deep Core har vi bland annat satt gränser för hur mycket mörk materia som samlats i solens centrum. Den mörka materien är

ICECUBE is a neutrino telescope built in the ice at the geographic South Pole, next to the American Amundsen-Scott Station. Over 5,000 optical sensors have been installed at depths of 1,500–2,500 m, giving an instrumented ice volume of 1 km³. Sensor installation work began in 2004 and was completed in December 2010. The completed detector has been collecting data continuously since May 2011 (see figure 2).

The detector exploits the full performance capability of the instrument, and the data analysis has been highly intensive. In 2012, the collaboration published 13 scientific articles, while an additional four have been accepted and another four submitted. The results have also been presented at numerous conferences. The detector performance and data analysis methods have exceeded expectations in a number of areas. Plans call for data collection to continue for many years, in order both to achieve ultimate sensitivity to the neutrino fluxes and to monitor time-dependent sources in the universe.

Two events in which just over 1 PeV (10¹⁵ eV) of energy were imparted to the detector were among the spectacular results that came to light in 2012 (see figure 1). These events were of the cascade-type, but were discovered while searching for high-energy track-type events. Another filtering for events that began inside the detector was consequently performed, and we found an additional 26 events over two years, although they were somewhat lower in energy. The origin of these events remains a mystery. They could be the first signs of high-energy astrophysical neutrinos, although there are other possibilities. If these events are caused by neutrinos of astrophysical origin, they will provide information about the sources of cosmic radiation and the development of objects in the universe.

In 2012 we also succeeded in demonstrating that the deep, denser portion of the detector known as the Deep Core can measure low-energy neutrinos (on the order of tens of GeV) from all directions. The large surrounding mass of IceCube serves as a veto shield, isolating the Deep Core from the flux of muons arriving from above, which is many millions of times greater. Deep Core has enabled



1. Två händelser med energi över 1 PeV som fångats med den kompletta IceCube-dektorn. De vertikala prickade linjerna motsvarar detektorsträngarna med optiska sensorer. Moduler som gett signal i händelsen markeras med en färgad sfär. Storleken markerar mängden ljus i sensorn och färgen anger den relativa tiden (röd-blå => tidig-sen). Dessa händelser synes inträffa inne i detektorn, utan spår av en inkommande laddad partikel. De är därför goda kandidater för neutrinohändelser.

Two events with energy in excess of 1 PeV that were captured by the complete IceCube detector. The vertical dotted lines correspond to the detector's strings of optical sensors. Modules that emitted signals during the event are marked with coloured spheres; their size indicates the amount of light in the sensor, while their colour indicates the relative time (red-blue => early-late). These events appear to occur inside the detector, with no tracks from any incoming charged particles, making them good candidates for neutrino events.

LÄS MER / FIND OUT MORE
icecube.wisc.edu



2. Den svenska flaggan vajar över IceCube-detektorns byggnad. Foto: Sven Lidström/IceCube.

The IceCube detector building, used to collect data, under the Swedish flag.

en dominerande del av universums materia, men dess natur är fortfarande en gåta. Deep Core har till stor del bekostats av bidrag från Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse.

Med Deep Cores förmåga att mäta neutriner med låga energier har vi även i IceCube sett att neutriner oscillerar, det vill säga byter skepnad mellan olika former. En ytterligare förtätning planeras, PINGU, där huvudsyftet är att kunna mäta masskillnaderna mellan de olika typerna, den så kallade neutrinohierarkin.

us to set limits with regard to how much dark matter is accumulated in the centre of the sun. The dark matter accounts for much of the matter in the universe, but its nature remains a mystery. Deep Core has been funded in large part by contributions from the Knut and Alice Wallenberg Foundation.

Deep Core's ability to measure low-energy neutrinos has allowed us to observe that neutrinos oscillate, i.e., alternate between different "flavours". An even denser sensor array, PINGU, is planned for the primary purpose of measuring the mass differences between the different types of neutrinos, i.e., the "neutrino hierarchy".

Om IceCube

IceCube är ett stort internationellt projekt med nära 250 personer från 38 institutioner i 10 länder. National Science Foundation i USA ansvarar för driften av forskningsstationen Amundsen-Scott och är projektets största finansiär. Från svensk sida har Vetenskapsrådet och Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse bidragit. Forskare från Stockholms och Uppsala universitet är involverade i projektet, men ingen arbetade i Antarktis under säsongen 2011/12.

About IceCube

IceCube is a major international project involving nearly 250 people from 38 institutions in 10 countries. The National Science Foundation in the USA is responsible for the operation of Amundsen-Scott South Pole Station, and is the project's biggest financial supporter. From Sweden, the Swedish Research Council and the Knut and Alice Wallenberg Foundation have both contributed support. Researchers from Stockholm and Uppsala universities are involved in the project, although none worked in Antarctica during the 2011/12 season.

> Inflöde av varmt havsvatten smälter glaciärerna i Amundsenhavet

CIRCULATION OF WARM OCEAN WATER INDUCING GLACIER MELT IN THE AMUNDSEN SEA

FÄRSKVATTENBALANSEN I HAVET kring Antarktis kontinentalsockel håller på att förändras, åtminstone delvis på grund av att det västantarktiska istäcket bryts upp och smälter. Den mest dramatiska uttunnningen av istäcket rapporteras för ett antal glaciärer som mynnar ut i Amundsenhavet. Avsmältning av det västantarktiska istäcket kan komma att påverka den globala havsnivån, och för att kunna förutse hur detta istäcke kommer att bete sig måste vi förstå hur vattencirkulationen i havet i detta område ser ut. Antarktis omges av en relativt varm och salt oceanvattenmassa – det cirkumpolära djupvattnet – med en temperatur på 1–2 °C. Med hjälp av mätningar på plats, fjärranalys och modellering ska vi i detta projekt studera det cirkumpolära djupvattens inflöde över Amundsensockeln och den avsmältning av isberg och flytande glaciärer som detta inflöde orsakar.

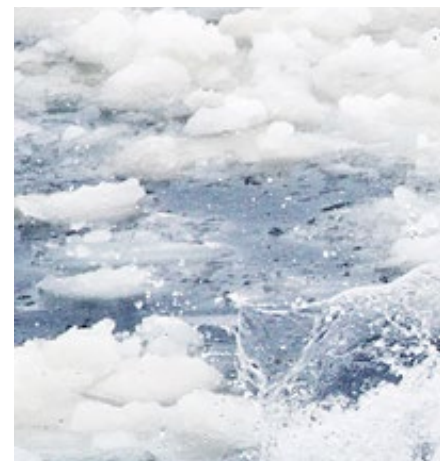
Projektets specifika syften är:

1. att identifiera de mekanismer som orsakar ett flöde av cirkumpolärt djupvatten in över sockeln, och
2. att fastställa den tidsmässiga variationen och tendenserna för inflödet av cirkumpolärt djupvatten och jämföra detta med tidsserier för orsaksmekanismerna.

THE OCEAN FRESHWATER balance of the Antarctic shelves is currently changing, at least partly in response to the surging and melting of the West Antarctic Ice Sheet (WAIS). The most dramatic thinning of the WAIS has been recorded in several glaciers feeding the ice shelves in the Amundsen Sea. Understanding the ocean circulation in this area is central to our ability to predict the behaviour of the WAIS, the melting of which can in turn affect the global sea level. Antarctica is surrounded by a comparatively warm and salty oceanic water mass, the Circumpolar Deep Water (CDW), which has a temperature of 1–2°C. This project will use in situ measurements, remote sensing, and modelling to study the flow of CDW on the Amundsen Shelf, and the subsurface melting of icebergs and ice shelves that it induces.

The specific goals of the project are:

1. to identify the forcing mechanisms underlying the flow of CDW onto the shelf, and
2. to characterize the time variability and trends in the CDW flow and compare these to time series of the forcing mechanisms.



1.

1. Kejsarpingvin.
Foto: Christian Stranne.
Emperor penguin.
2. Efter åtta dagar siktade vi det första isberget under expeditionen. Foto: Christian Stranne.
On the eighth day, we sighted the first iceberg during the expedition.
3. Isbrytaren Araon i Amundsenhavet. Foto: Christian Stranne.
Icebreaker Araon in the Amundsen Sea.

DATUM / DATES

31 Jan–20 Mar 2012

STÖD / SUPPORT

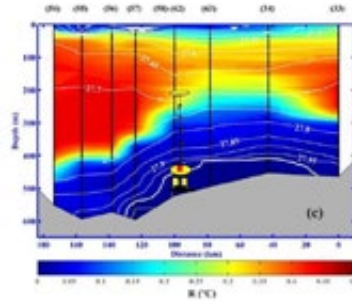
The Swedish Research Council, Korea Polar Research Institute, and British Antarctic Survey.



3.

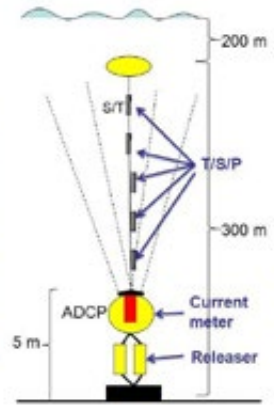
Moorings	Deployment date (YY/MM/DD)	Latitude	Longitude	Depth (m)
S1_NEW*	12/03/02 01:29	72°S 27.286'	116°W 20.936'	561
S2-NEW*	12/03/04 12:28	71°S 57.061'	118°W 27.093'	620
S3	12/03/01 08:36	72°S 55.580'	117°W 34.888'	548

4.



5.

4. Detaljerad information om
mättriggarna.
Detailed information regarding
deployed moorings.



5. Skiss över mättriggen.
Mooring profile.

**DELTAGARE
PARTICIPANTS**

Principal Investigator
Anna Wåhlin
Department of Earth Sciences
University of Gothenburg

Field team 2012
Christian Stranne
Department of Earth Sciences
University of Gothenburg

Other project participants
Lars Arneborg
Göran Björk
Ola Kalén
Department of Earth Sciences
University of Gothenburg

Ho Kyung Ha
Tae Wan Kim
Jae Hak Lee
Sang Hoon Lee
Korea Polar Research Institute
Korea

För att nå dessa mål har vi sett över och återutsatt tre autonoma mättriggarna (se figur 5) som står utplacerade på botten i den centrala Amundsensockeln (se tabell 4). Mätningarna ingår som en del av ett internationellt samarbete för att studera det cirkumpolära djupvattnet och den snabba avsmältning av Amundsensockeln's glaciärer som kopplas till detta. Fyra institutioner från Sydkorea, Storbritannien, USA och Sverige arbetar tillsammans i ett program för resurssamordning. I samband med expeditionen till Amundsenhavet med den sydkoreanska isbrytaren Araon återfanns totalt 16 mättriggarna. Av dessa återutsattes 15 riggar vid kontinentalbranten, djuprännor och i närheten av de flytande glaciärtungorna. Mätresultaten kommer att finnas tillgängliga via den amerikanska offentliga databasen National Oceanographic Data Center (www.nodc.noaa.gov) och Southern Ocean Observing System (www.soos.aq).

De första resultaten från projektet har publicerats i tre kollegialt granskade artiklar i internationella tidskrifter. Ytterligare två artiklar har skickats in och två till är under utarbetande.

Vi vill tacka Korea Polar Research Institute för deras logistiska stöd.

To achieve these goals, we have serviced and redeployed three subsurface moorings (see figure 5) in the central Amundsen Shelf (see table 4). The moorings are part of an international collaboration to monitor the CDW and associated rapid melting of glaciers in the Amundsen Shelf. Four institutions from South Korea, Great Britain, the USA, and Sweden are working together in a resource-sharing programme. During the 2012 Amundsen Sea cruise on the Korean icebreaker Araon, 16 moorings were successfully recovered and 15 moorings were deployed at the shelf break, at shelf troughs, and near the floating glacier fronts. The recovered data will be shared via the public National Oceanographic Data Center database (www.nodc.noaa.gov) and the Southern Ocean Observing System database (www.soos.aq).

The first scientific results of the project have been published in three international peer-reviewed papers. Two additional papers have been submitted and two more are currently in preparation.

We would like to express our gratitude to the Korea Polar Research Institute, for their logistical support.

► Kardiovaskulära kontrollmekanismer

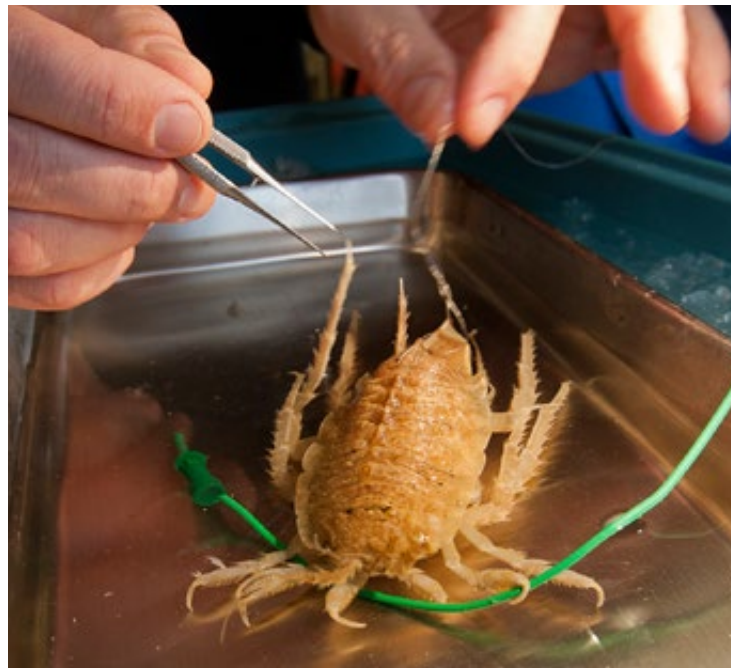
CARDIOVASCULAR CONTROL MECHANISMS



1.



2.



3.

FISKAR I LIKHET med groddjur, reptiler och alla ryggradslösa djur är ektotermer där deras kroppstemperatur styrs av omgivningens temperatur. Många fiskarter i både Sverige och andra delar av världen upplever normalt stora variationer i temperatur mellan årstiderna och är väl anpassade för att klara av detta. Fiskar i Antarktis lever i en extremt kall och i många fall stabil miljö.

Havet runt Antarktis är kallt med temperaturer kring $-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, vilket är strax över fryspunkten för havsvatten. Det innebär att fiskarnas kroppstemperatur också är $-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$. För att inte frysa till is producerar fiskarna ett antifrysprotein. Detta gör även fiskarter i de norra polarområdena där vattentemperaturerna kan vara mycket låg under vintermånaderna. Grundfrågan är: Hur fungerar och regleras hjärta, kärl och respiration vid dessa extremt låga temperaturer?

Senare års forskning har även inkluderat frågeställningar kring hur den globala

LIKE AMPHIBIANS, reptiles, and all invertebrates, fish are ectotherms whose body temperatures are determined by the ambient temperature. Many fish species both in Sweden and elsewhere in the world normally experience major seasonal variations in temperature, and are well adapted to cope with them. Fish in the Antarctic live in an extremely cold and, in many cases, stable environment.

The ocean around Antarctica is cold, with temperatures of roughly $-1,9^{\circ}\text{C}$, which is just above the freezing point of ocean water. This means that the fishes' body temperature is also $-1,9^{\circ}\text{C}$. To avoid freezing, the fish must produce an antifreeze protein, as do fish species in the northern polar regions, where the water temperature can also be extremely low during the winter months. How do the heart, vascular system, and respiration function at such low temperatures, and how are they regulated?

Recent research has also addressed the ways in which global warming could affect

DELTAGARE PARTICIPANTS

Principal Investigator
Michael Axelsson
Department of Biological and Environmental Sciences
University of Gothenburg

Albin Gräns
Fredrik Jutfelt
Malin Rosengren
Department of Biological and Environmental Sciences
University of Gothenburg

1. Barn Glacier. Foto: Fredrik Jutfelt.
Barn Glacier.

2. En mäktig syn att komma ut till iskanten och få se öppet vatten. Foto: Fredrik Jutfelt.

The view is magnificent when you reach the ice edge and can see the open water.

uppvärmningen kan komma att påverka fiskar i Antarktis som har levt under stabilt kalla förhållanden under miljontals år.

Årets expedition var uppdelad i tre delprojekt; ett med fokus på effekterna av naturlig bloddoping, ett med fokus på effekterna av temperatur på tarmfunktion och ett tredje med fokus på temperatureffekter på respiration och cirkulation hos *Glyptonotus antarcticus*.

I det delprojekt som handlade om naturlig bloddoping tittade vi på hur blodtryck och hjärta påverkas när fiskar höjer sin hematokrit (andel röda blodceller i blodet) genom att dra ihop mjälten. Vi har tidigare visat att en fiskart har en extrem förmåga att lagra röda blodceller i mjälten och vid behov använda dessa för att öka sin hematokrit när de behöver öka sin syretransport. Nu kunde vi för första gången se effekterna av detta på hjärt, och kärlsystemet i realtid. Vår hypotes var att en ökad hematokrit skulle öka belastningen på hjärtat eftersom det leder till en ökad viskositet hos blodet och detta kunde vi nu kvantifiera.

I delprojekt två studerade vi effekterna av temperatur på tarmkanalens barriärfunktion. Detta gjordes dels vid akuta temperaturökningar och dels efter ett antal veckors acklimatisering till en högre temperatur.

I det tredje delprojektet studerades effekterna av både temperatur och det som kallas ocean acidification (sänkning av havets pH på grund av den stigande koldioxidhalten i atmosfären). Vi acklimatiserade *G. antarcticus* till olika temperaturer och pH-värden i vattnet för att simulera scenarier som Intergovernmental Panel on Climate Change (IPPC) har lagt fram om framtida utveckling av vattentemperatur och pH (se figur 3). Hypotesen var att dessa stora kräftdjur bara kan utvecklas i kalla vatten på grund av en begränsning i syretransport och att de därför skulle vara extra känsliga för temperaturökningar. Vi studerade både respiration och hjärtfunktionen i de olika acklimatiseringsgrupperna. Till vår stora förvåning har denna art inte några större problem att klara en moderat ökning av vattentemperaturen.

Expeditionen var ett samarbete mellan National Science Foundation och Polarforskningssektariatet. Under sex veckor hade vi McMurdo-stationen i Rosshavet som bas för fältarbete.



4.

3. I ett delprojekt studerade vi hur temperaturen påverkade syreförbrukning och hjärtat/cirkulation hos *G. antarcticus*. Vi instrumenterade djuren med tunna rostfria elektroder. Dessa plockade upp hjärtats elektriska aktivitet (EKG) som vi då kunde följa under försök. Foto: Fredrik Jutfelt.

In one part of the subproject we studied the ways in which the temperature affected oxygen consumption and the heart/circulation of *G. antarcticus*. We instrumented the animals with thin rustproof electrodes. The electrodes picked up the electrical cardiac activity (EKG), which we could then monitor during the experiment.

4. 2011 hade isen släppt i McMurdosundet vilket innebar att vi bara hade 2-3 m tjock is att borra igenom. Foto: Fredrik Jutfelt.

In 2011 the ice had broken up in McMurdo Sound, which meant that we only had to drill through 2-3 m.

DATUM / DATES

24 Oct–30 Nov 2011

LÄS MER / FIND OUT MORE

biologg.wordpress.com/category/antarktis-2011

www.bioenv.gu.se/personal/Axelsson_Michael/antarctic-2011

STÖD / SUPPORT

The Swedish Research Council, Helge Ax:son Johnsons Foundation, Knut and Alice Wallenberg Foundation, Wilhelm and Martina Lundgrens Science Foundation, and National Science Foundation.

fish in the Antarctic that have lived under stable cold conditions for millions of years.

The year's expedition was divided into three subprojects focusing, respectively, on the effects of natural blood doping, the effects of temperature on intestinal function, and the effects of temperature on the respiration and circulation of *Glyptonotus antarcticus*.

In the subproject concerning natural blood doping, we looked at how blood pressure and the heart are affected when fish raise their hematocrit levels (i.e., the proportion of red cells in the blood) by contracting their spleens. We had previously demonstrated that one fish species has a remarkable ability to store red blood cells in its spleen and use them to raise its hematocrit level when it needs to increase its oxygen transport. For the first time we can now see the effects of this on the heart and vascular system in real time. Our hypothesis was that an elevated hematocrit level would increase the load on the heart, as it leads to increased blood viscosity, and we can now quantify this.

In the second subproject, we studied the effects of temperature on the barrier function of the intestinal tract. This was done both in connection with acute temperature increases and after a number of weeks of acclimatization to a higher temperature.

In the third subproject, we studied the effects of both temperature and what is known as "ocean acidification", i.e., the lowering of ocean pH due to increasing carbon dioxide levels in the atmosphere. We acclimatized *G. antarcticus* to various aquatic temperatures and pH values to simulate Intergovernmental Panel on Climate Change (IPPC) scenarios of future water temperature and pH trends (see figure 3). The hypothesis was that these large crustaceans may have evolved in cold water due to a limitation in their oxygen transport, and that they would consequently be particularly sensitive to temperature increases. We studied both respiration and heart function in the various acclimatization groups of these creatures. We found, to our great surprise, that this species encounters no major problems in coping with a moderate increase in water temperature.

The expedition was a cooperative effort between the National Science Foundation (NSF) and the Swedish Polar Research Secretariat. McMurdo Station in the Ross Sea served as the base for our fieldwork for six weeks.



1.



2.

1. Containern med MARA-elektroniken ställs på plats av det norska logistikteamet. Foto: Sheila Kirkwood.

The container to house the MARA electronics was moved into place by the Norwegian logistics team.

2. MARA-containern och antennmaterialiet anländer till Troll efter att ha lossats från transportfartyget vid iskanten 250 km längre norrut. Foto: Sheila Kirkwood.

The MARA container and antenna-framework construction materials arriving at Troll after being unloaded from the supply ship at the ice edge 250 km farther north.

➤ MARA: Moveable Atmospheric Radar for Antarctica

HAR VI VERKLIGEN förstått hur den globala cirkulationen i den övre atmosfären (60–100 km) går till? Kan småskaliga processer orsaka omfattande luftväxling mellan olika nivåer nära jordytan (0–15 km)?

För att vi ska kunna tolka de långsiktiga förändringar som vi observerar och bättre kunna förutsäga vad som kommer att hända med klimatet i framtiden måste vi först förstå hur cirkulationen i den övre atmosfären går till. Vertikal luftväxling i den lägre atmosfären skulle kunna leda till att ämnen som orsakar molnkonensation sprids över större områden än förväntat eller till oförutsedda spårämnesgaskällor i polarisens inre.

De fenomen vi studerar uppkommer endast på polara breddgrader. Arbetet har utförts vid forskningsstationen Troll, som ligger på hög geografisk men låg geomagnetisk latitud. Detta gör det möjligt att studera förhållanden på upp till 100 kilometers höjd med minimal interferens från geomagnetiska störningar. På lägre höjd påverkas förhållandena vid Troll-stationen starkt av den lokala topografin, det vill säga läget vid den antarktiska platåns kant och de omkringliggande bergens kammar och branta klippväggar.

Vårt viktigaste instrument har varit en radar med en frekvens på 54 MHz som använts för att mäta struktur, turbulens och vindar på 1–15 respektive 80–95 kilometers höjd. Dessutom skickades en radiosond upp till en höjd på upp till 25 kilometer för att man skulle kunna bekräfta radarmätningarna.

De preliminära resultaten för höjdnivån 80–95 kilometer bekräftar slutsatserna från tidigare säsonger, det vill säga att vi har en del kvar att lära om cirkulationen i den mellersta atmosfären över södra halvklotet. Resultaten visar även att atmosfärens sammansättning påverkar radarsignalernas styrka mer än man tidigare trott. På 500–15 000 meters höjd identifierade vi flera mekanismer som orsakar kraftig vertikal luftväxling (till exempel veckbildning i troposfären, turbulens som uppstår i samband med att molnens ovasida kyls ned, jordytan värms upp eller när luftvågor ovanför bergen bryts). Radarobservationerna vid Troll kommer att fortsätta fram till början av 2014, så att klimatologisk statistik för dessa processer kan sammanställas.

Två forskningsartiklar där MARA-mätningar från 2012 används har lämnats in för publicering, och ytterligare två håller på att skrivas. En presentation av resultaten i realtid och uppdaterade diagram över mätningresultaten finns på vår webbplats (se nedan). För data i digital form kontakta sheila.kirkwood@irf.se.

DATUM / DATES

16 Nov 2011–23 Feb 2012

RADAR AKTIV / RADAR OPERATIONS

23 Nov 2011–end of 2012

LÄS MER / FIND OUT MORE

www.irf.se/program/afp/?link=Instruments

STÖD / SUPPORT

The Swedish Research Council, Knut and Alice Wallenberg Foundation, Kempe Foundations, and Norwegian Polar Institute.

DO WE REALLY understand the global circulation of the upper 60–100 km of the atmosphere? Do small-scale processes cause significant mixing of air between different altitudes near the surface (0–15 km)?

An understanding of upper-atmospheric circulation is needed in order to interpret observed long-term changes and to improve climate predictions. Vertical mixing of air in the lower atmosphere could, for example, lead to the spread of cloud-condensation precursors to wider areas than expected, and to unexpected sources of trace gases in polar ice cores.

The phenomena we study are observed only at polar latitudes. The work was done at Troll Research Station, which is situated at a high geographic but low geomagnetic latitude. This allows conditions at altitudes of up to 100 km to be studied with minimal interference from geomagnetic disturbances. At lower altitudes, conditions at Troll are strongly influenced by the local topography, i.e., the edge of the Antarctic plateau and the steep ridges and cliffs of the mountains surrounding the station.

Our primary instrument was a 54-MHz radar, which measured atmospheric structure, turbulence, and winds at altitudes of 1–15 km and 80–95 km. In addition, one radiosonde was flown to an altitude of up to 25 km to validate the radar measurements.

Preliminary results for the 80–95 km altitude region confirm previous seasons' results that there are shortcomings in our understanding of middle-atmospheric circulation in the southern hemisphere. They also indicate that the atmospheric composition influences the radar signal strength more than previously recognised. At altitudes of 500–15,000 m, we identified several mechanisms leading to strong vertical mixing (i.e., tropopause folds, turbulence associated with cloud-top cooling, surface heating, and mountain-wave breaking). Radar observations at Troll will continue until early 2014 to allow a climatology of these processes to be compiled.

Two papers using MARA measurements from 2012 have been submitted for publication, and a further two are in preparation. A real-time data display and overview plots of the measurements to date are available on our website (see below). For digital data, contact sheila.kirkwood@irf.se.

3. Moveable Atmospheric Radar for Antarctica (MARA) vid forskningsstationen Troll i januari 2012. Foto: Sheila Kirkwood.

Moveable Atmospheric Radar for Antarctica (MARA) at Troll Research Station in January 2012.

4. De nya Yagi-antennerna fick justeras om i samband med säsongens första snöstormar. Foto: Ingemar Wolf.

Some adjustment was needed for the new Yagi antennas in the first snowstorms of the season.



3.

DELTAGARE PARTICIPANTS

Principal Investigator

Sheila Kirkwood

Polar Atmospheric Research
Swedish Institute of Space Physics
Kiruna

Ingemar Wolf

Polar Atmospheric Research
Swedish Institute of Space Physics
Kiruna

Other project participants

Joel Arnault

Evgenia Belova

Peter Dalin

Ashkan Ekhtiari

Daria Mikhaylova

Maria Mihalikova

Polar Atmospheric Research
Swedish Institute of Space Physics
Kiruna



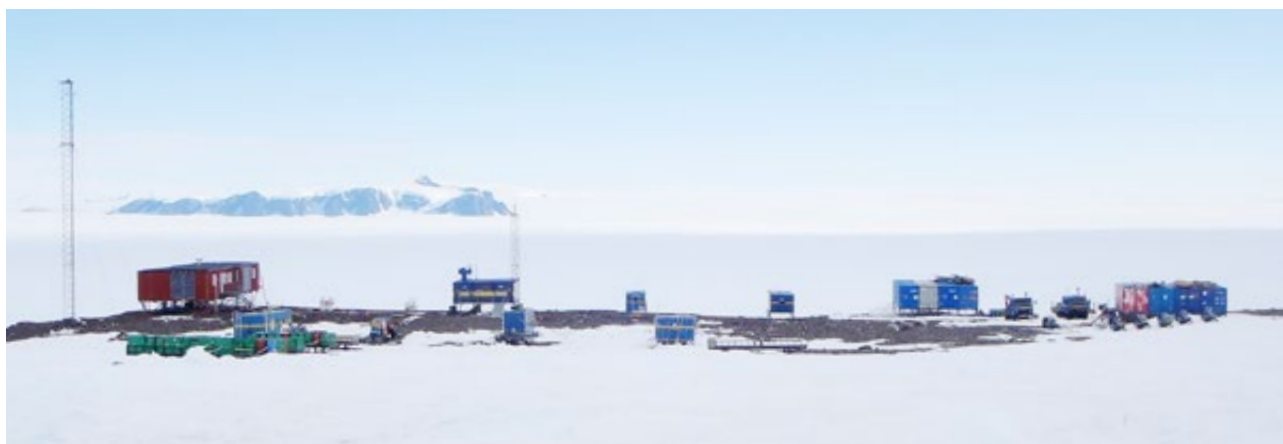
4.

> Miljöarbete på den svenska forskningsstationen Wasa

ENVIRONMENTAL WORK AT THE SWEDISH WASA RESEARCH STATION



2.



1.

UNDER SÄSONGEN påbörjades en miljökartläggning av forskningsstationen Wasa i Antarktis. Anledningen till arbetet var att innefatta forskningsstationen i Polarforskningssekreteriatets miljöledningssystem, vilket styrs av förordningen om miljöledning i statliga myndigheter. Genom att utarbeta ett systematiskt arbete kring miljön i Antarktis kan hänsyn tas till verksamhetens direkta och indirekta miljöpåverkan. Negativ inverkan på miljön kan då minskas likväl som att positiv inverkan kan ökas.

Som en följd av att Sverige är konsultativ part i Antarktisfördraget sågs miljöhanteringen vid stationen över under expeditionen. Sverige omfattas av Antarktisfördragets sjunde paragraf, likväl som Miljöprotokollets fjortonde paragraf. Dessa paragrafer handlar om och beskriver inspektion av stationen, dess skötsel och omkringsliggande miljö. Ett viktigt arbete då Sverige genom fördraget har åtagit sig att skydda och bevara den unika miljön i Antarktis.

Den svenska forskningsstationen Wasa är belägen på nunatakken Basen i Vestfjella, Dronning Maud Land, Antarktis.

Wasa byggdes under säsongen 1988/89 och har sedan dess tjänat som plattform för forskningsexpeditioner nästan varje sydsommarsäsong. Stationen är byggd för att vara så gott som självförsörjande på elektricitet under den ljusa delen av året då solpaneler står för merparten av energibehovet. När solpanelerna inte räcker till, måste bränsle användas för uppvärmning av stationen. Bränsle behövs även under vissa

ENVIRONMENTAL MAPPING of the Wasa Research Station in Antarctica began this season. This effort was initiated to incorporate the research station into the Swedish Polar Research Secretariat's environmental management system, which is subject to the Environmental Management in Government Agencies Ordinance. Planning a systematic environmental effort in Antarctica makes it possible to take into account the direct and indirect environmental impacts of the station and its operations. The negative environmental impacts can then be reduced and the positive ones enhanced.

As a consequence of Sweden being a consultative party to the Antarctic Treaty System, the environmental management of the station was reviewed during the expedition. Sweden is subject to Article 7 of the Antarctic Treaty System and to Article 14 of the Protocol on Environmental Protection. These articles address the inspection of the station, its maintenance and operation, and the surrounding environment. This is an important task as Sweden, through the Treaty, has made a commitment to protect and conserve Antarctica's unique environment.

The Swedish Wasa Research Station is located in Basen nunatak in Vestfjella, Dronning Maud Land, Antarctica.

Wasa was built during the 1988/89 season, and has since served as a platform for research expeditions almost every southern summer season. The station was built to be essentially self-sufficient in terms of electricity during the light part of the year, with solar panels supplying the bulk of the energy



3.



4.



5.

perioder för att hålla snösmältningsanläggningen i gång, då den närmaste sjö där vatten kan hämtas fortfarande är botenfusen. Marktransporter med bandvagn och skoter kräver också bränsle, men för att forskning och expeditivsamhet ska kunna bedrivas är dessa transporter en nödvändighet. Slutligen måste gasol till spisen användas och visst utsläpp till luft från förbränning av fossilt bränsle är därmed oundvikligt.

Sammanlagt har forskning och logistik resulterat i ca 10 000 gästdygn på Wasa, varav uppskattningsvis 25 % är nätter i fält. Detta har alstrat avfall som till största del förvaras i tillslutna oljefat på stationsområdet. I Antarktis finns strikta regler för förbränning av avfall, som kräver en speciell förbränningsugn där endast organiskt material får brännas. På Wasa finns ingen sådan förbränningsugn varför avfallet fortfarande finns kvar. Under säsongen gjordes en mycket noggrann kontroll och granskning av faten på stationen, vilka även listades och sorterades på slädar som kan kopplas till bandvagnar. På så vis förberedde vi inför nästkommande säsong då en bandvagnstransport inplaneras för att transportera avfallet ut från Antarktis.

Att kontinuerligt arbeta med miljöhantering för forskningsstationer är även fortsättningsvis en del av det systematiska miljöarbetet i Antarktis.

used. Fuel must be used during those parts of the season when the sun is not out and the solar panels are inadequate. Fuel is also needed during some periods to keep the snowmelting equipment running, when the nearest lake from which water can be fetched is still frozen to the bottom. Ground shipments using tracked vehicles and snowmobiles also require fuel, but such shipments are a necessity for research and expeditionary activities. Finally, the stove requires the use of liquefied petroleum gas, so some atmospheric emissions from burning fossil fuel are unavoidable.

Research and logistics activities have resulted in approximately 10,000 guest days at Wasa, with an estimated 25% comprising nights in the field. This generated waste, most of which is stored in sealed oil drums in the station area. The strict rules regarding the incineration of waste in Antarctica require the use of a special incinerator in which only organic materials can be burned. There is no such incinerator at Wasa, so the waste is still stored there. The drums at the station were inspected and reviewed in detail during this season, and were also inventoried and sorted onto sledges that can be hitched to tracked vehicles. In this way we have prepared for the upcoming season, when a tracked vehicle convoy is planned to ship the waste out of Antarctica.

Working on environmental management for research stations will continue to be a part of the systematic environmental work in Antarctica.

DELTAGARE

PARTICIPANTS

Expedition Leader

Stefan Gunnarsson

Swedish Polar Research Secretariat
Stockholm

Erik Hellberg

Pär Ljusberg

Cecilia Selberg

Henrik Törnberg

Swedish Polar Research Secretariat
Stockholm

1. Forskningsstationen Wasa.

Foto: Cecilia Selberg.

The Wasa Research Station.

2. Skotrar används för marktransporter. Foto: Cecilia Selberg.

Snowmobiles are used for ground transport.

3. Sverige och Finland har ett väletablerat samarbete i Antarktis och här hämtas vatten med hjälp av en finsk bandvagn. Foto: Cecilia Selberg.

Sweden and Finland have a positive and well established cooperative relationship in Antarctica, and here we see water being fetched with the help of a Finnish tracked vehicle.

4. Avfallet sorteras vid miljöstationen på Wasa. Foto: Cecilia Selberg.

Sorting the waste at the environmental station in Wasa.

5. Wasa, och de övriga forskningsstationerna i Dronning Maud Land, nås genom flygsamarbetet inom Dronning Maud Land Air Network (DROMLAN). Foto: Cecilia Selberg.

Wasa and the other research stations in Dronning Maud Land are reached with the help of the Dronning Maud Land Air Network (DROMLAN).

DATUM / DATES

5 Jan–26 Feb 2012

LÄS MER / FIND OUT MORE

www.polar.se/expedition/dml-wasa-201112

Projekt i Arktis 2012

Projects in the Arctic 2012

Forskarrapporter/Cruise reports

SWEDARCTIC

Fjällkedjornas utveckling på södra och centrala Svalbard under den neoproterozoiska eran 20
Neoproterozoic mountain building in southern and central Svalbard

Fältarbete längs Buotankagafloden 22
The Buotankaga River Traverse

Isutbredning på Tajmyrhalvön i tid och rum 24
Ice extent on the Taymyr Peninsula in time and space

LOMROG III

LOMROG III – slutlig datainsamling i området norr om Grönland 26
LOMROG III – final data acquisition in the area north of Greenland

Djurplanktons roll i Arktis fria vattenmassor 34
The role of zooplankton in open Arctic water masses

Mikrober i arktisk havsis: vilka är de och vad gör de? 36
Microbes in Arctic sea ice: who are they and what are they doing?

Provtagning med kolvod i centrala Arktis med isbrytaren Oden 38
Piston coring in the central Arctic with icebreaker Oden

SIMO

Fjällrävens populationsdynamik vid Karrak Lake 40
Population dynamics of arctic foxes at Karrak Lake

Kartering av permafrost i norra Lappland med markradar 41
Mapping of permafrost in northern Lapland using ground penetrating radar

Konsekvenserna av den sibiriska permafrostens upptining för Lenaflodens kol- och metalltransport 42
Consequences of Siberian permafrost thawing for Lena River transport of carbon and metals

Refotografi – en dialog med historia i ett arktiskt landskap 43
Rephotography – a dialogue with history in an Arctic landscape

OATRC

Oden Arctic Technology Research Cruise (OATRC 2012) 44



Foto: Pauline Snoeijis Leijonmalm.





MAGNETISKA
NORDPOLEN

LOMONOSOVRYGGEN
NORD-
POLEN

DANSKÖN
PRINS KARLS FORLAND
SVALBARD
Longyearbyen
HORNSUND
NORDENSKIÖLD LAND
SÖRKAPP
BJÖRNØYA

Kirkenes
Murmansk
Tromsø
TAVVAVUOMA
Abisko
Tarfala

Reykjavík
ISLAND

Stockholm

0 1000
KILOMETER
KARTA: STIG SÖDERLIND

► Fjällkedjornas utveckling på södra och centrala Svalbard under den neoproterozoiska eran

NEOPROTEROZOIC MOUNTAIN BUILDING IN SOUTHERN AND CENTRAL SVALBARD

PROJEKTET NEOPROTEROZOIC OROGENY in the Arctic (NOA-Svalbard) undersöker bergarter som påverkats av eller bildats under den neoproterozoiska (1 000–542 miljoner år sedan) fjällkedjebildningen och hur de påverkats av senare tektoniska händelser. Resultaten kommer att hjälpa oss att förstå berggrundens sammansättning under de vidsträckt arktiska socklarna och hur de överliggande sedimenten har utvecklats för att förbättra våra kunskaper om Arktis tektoniska historia.

Resultaten från 2011 (västligaste delen av Nordenskiöld Land) indikerar att den zon med paleozoiska (Kaledoniderna) högmetamorfa bergarter som är känd från södra Spetsbergen har en möjlig fortsättning norrut, vilket också kan ge belägg för en potentiell förbindelse mellan de neoproterozoiska (deformerade) lagerföljderna längs Spetsbergens västra kust. Prioriteringen för NOA-Svalbard-projektets huvudexpedition 2012 ändrades därför och fältgruppen besökte först två platser på Prins Karls Forland – Richardlaguna och Selvågen – innan vi fortsatte till Sommerfeldtbukta på den sydligaste delen av Spetsbergen (se figur 3).

För att kunna jämföra geologiska enheter mellan områdena togs prover för petrologiska studier (metamorfa bergarter) och proveniensanalys (sedimentära bergarter). Medan vi tog skydd från starka vindar vid Hyttevika, på sydvästra delen av Wedel Jarlsberg Land, skadades vår gummibåt under en kraftig storm och kunde inte repareras. Expeditionen tillbringade därför den återstående tiden med att samla in kompletterande prover i områden som är typiska för västra Spetsbergens proterozoiska stratigrafi. Vi planerade också att besöka två lokaler i inlandet, Cuvervillefjellet och Gothankammen, under helikopterfärden tillbaka till Longyearbyen, men vi kunde bara nå den första på grund av dåligt väder.

Trots problem med väder och utrustning gav NOA-Svalbard 2012 betydligt bättre resultat än förväntat. Metadata för prover insamlade under NOA-Svalbard 2012 har registrerats med ett International GeoSample Number (IGSN) hos System for Earth Sample Registration (SESAR; www.geosamples.org, cruise: "NOA-Svalbard"). Metadata för proverna kommer att förses med länkar till information om publikationer.

THE NEOPROTEROZOIC OROGENY in the Arctic (NOA-Svalbard) project investigates rocks affected by or originated during Neoproterozoic (1,000–542 million years ago) mountain building episodes and how they were affected by later tectonic episodes. The results will help us to understand the composition of the basement below the vast Arctic shelves and the development of their sedimentary cover, and contribute to our knowledge about the tectonic history of the Arctic.

Results from 2011 (westernmost Nordenskiöld Land) indicated that the zone of Paleozoic (Caledonian) very high-grade metamorphic rocks known from southern Spitsbergen has a potential continuation northwards, implying also a potential connection between the Neoproterozoic (deformed) successions along the west coast of Spitsbergen. Thus, priorities for the main NOA-Svalbard expedition in 2012 were revised and the field party visited, first, two places on Prins Karls Forland – Richardlaguna and Selvågen – before relocating to Sommerfeldtbukta in southernmost Spitsbergen (see figure 3).

For comparison of geological units between the areas, samples were taken for petrological studies (metamorphic rocks) and provenance analysis (sedimentary rocks). While we were taking shelter from high winds at Hyttevika, southwestern Wedel Jarlsberg Land, our inflatable boat was damaged beyond repair in a heavy storm. Thus, the remaining time of the expedition was used for complementary sampling in areas typical of the Proterozoic stratigraphy of western Spitsbergen. Two inland localities, Cuvervillefjellet and Gothankammen, were scheduled for a visit on the helicopter flight back to Longyearbyen. Only the first one could be reached, due to bad weather.

Despite mishaps with weather and equipment, NOA-Svalbard 2012 was successful beyond expectation. Metadata for samples collected during NOA-Svalbard 2012 are registered with an International GeoSample Number (IGSN) at the System for Earth Sample Registration (SESAR; www.geosamples.org, cruise: NOA-Svalbard). Information about publications will be linked to the sample metadata.

1. Provtagning i farten medan helikoptern väntar vid Cuvervillefjellet, Sørkapp Land. Foto: Henning Lorenz.

Grab-and-run sampling while the helicopter is waiting at Cuvervillefjellet, Sørkapp Land.

2. De första geologer som sätter sin fot på de här klipporna. Jarek Majka och Karolina Kościńska studerar platser där de undansmältande glaciärerna nyligen har fått berget att gå i dagen. Foto: Henning Lorenz.

The first geologists on these rocks. Jarek Majka and Karolina Kościńska study outcrops recently uncovered by the retreating glaciers.



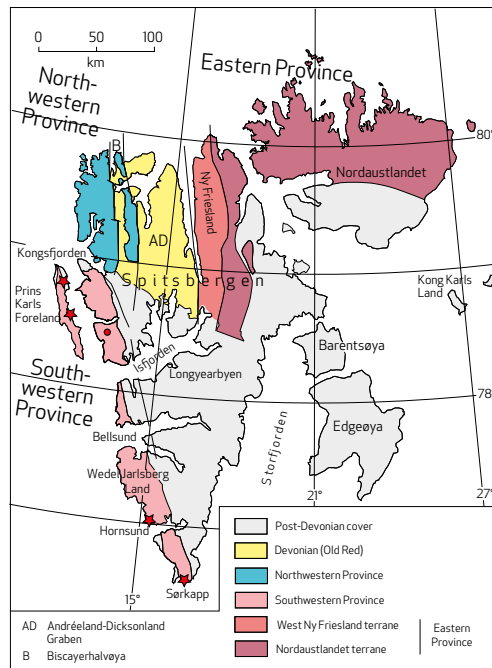
DELTAGARE
PARTICIPANTS

Principal Investigator
Henning Lorenz
Department of Earth Sciences
Uppsala University

Co-Principal Investigator
Jarosław Majka
Department of Earth Sciences
Uppsala University

Jakub Bazarnik
Institute of Geological Sciences
Polish Academy of Sciences
Kraków, Poland

Karolina Gołuchowska
Karolina Kościńska
Maciej Manecki
Department of Mineralogy,
Petrography and Geochemistry
AGH University of Science and
Technology, Kraków, Poland



3.

DATUM / DATES

31 Jul–7 Sep 2012

LÄS MER / FIND OUT MORE

[www.polar.se/expedition/
noa-svalbard-2012](http://www.polar.se/expedition/noa-svalbard-2012)

STÖD / SUPPORT

The Polish Academy of Sciences (Polish Polar Station, Hornsund) and Stiftelsen Ymer-80.

4. En varm kopp te efter kampen mot stormen. Maciej Manecki vid Hyttevika, Wedel Jarlsberg Land. Foto: Henning Lorenz.

A hot cup of tea after fighting the storm. Maciej Manecki at Hyttevika, Wedel Jarlsberg Land.

5. Karolina Gołuchowska, Maciej Manecki och Karolina Kościńska korsar sydligaste delen av Torellbreen, Wedel Jarlsberg Land, från Skoddebukta till Solheimfjellet. Foto: Henning Lorenz.

Karolina Gołuchowska, Maciej Manecki, and Karolina Kościńska traverse southernmost Torellbreen, Wedel Jarlsberg Land, from Skoddebukta to Solheimfjellet.



4.



5.

› Fältarbete längs Buotankagafloden

THE BUOTANKAGA RIVER TRAVERSE

DEN KANADENSISKA BASSÄNGEN, mer än 3 000 m under havsytan, är den djupaste bassängen i den Arktiska oceanen. Kunskaper om tektoniska händelser under mesozoisk tid och hur den här havsbassängen formades har stor betydelse för många arktiska forskningsfrågor (till exempel naturresurser, havscirkulation, och så vidare) (se figur 1).

THE CANADA BASIN, at >3,000 m below sea level, is the deepest basin in the Arctic Ocean. Understanding of Mesozoic tectonic events and how this ocean basin formed have important implications for many Arctic topics (e.g. natural resources, ocean circulation, etc.) (see figure 1).

DELTAGARE

PARTICIPANTS

Principal Investigator

Victoria Pease

Department of Geological Sciences
Stockholm University

Alina Proskurnina

Geology
Saint Petersburg State University
Russia

Robert Scott

CASP
University of Cambridge
United Kingdom

Alex Soloviev

Geological Institute
Russian Academy of Sciences
Moscow, Russia

Xiaoqing Zhang

Department of Geological Sciences
Stockholm University

DATUM / DATES

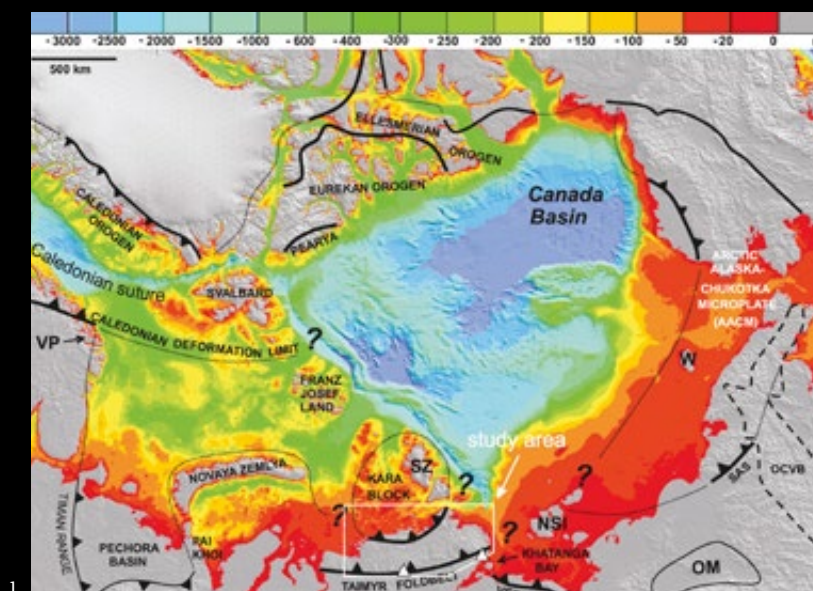
3 Jul–31 Aug 2012

LÄS MER / FIND OUT MORE

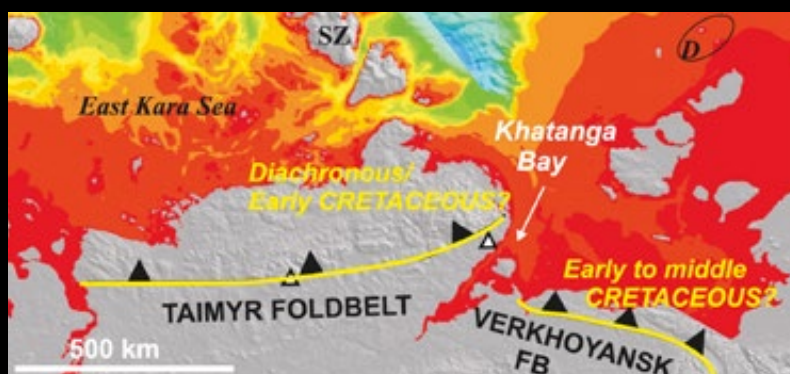
www.cale.geo.su.se

STÖD / SUPPORT

The Swedish Research Council.



1.



2.

1. Mesozoisk deformation i Taimyr. Deformationen över Taimyr kan vara diakron, synkron eller tidsmässigt skild från deformationen i Verkhoyansk. DFB, veckningsbälte; sz, Severnaya Zemlja. Våra forskningsområden 2010 (öster) och 2012 (väster) = vita trianglar.

Mesozoic deformation in Taymyr. Deformation across Taymyr may be diachronous, synchronous, or separate in time from Verkhoyansk deformation. DFB, foldbelt; sz, Severnaya Zemlya. Our 2010 (east) and 2012 (west) study areas = white triangles.

2. bc1 (a) Ordovicisk kalksten i kontakt med triassediment (huvudsckjuvzonen), (b) mycket deformerad kalksten, (c) terrigen klastisk triassbergart; bc2 (d) Veckade, svagt uppspruckna sediment från karbon-perm, (e) primära egenskaper (korsskiktning), (f) Triassisk med fossila växter.

bc1 (a) Ordovician limestone in contact with Triassic sediments (main thrust), (b) highly deformed limestone, (c) terrigenous Triassic clastics; bc2 (d) Folded, little cleaved Carboniferous–Permian sediments, (e) primary features (crossbeds), (f) Triassic with fossil plants.

Robert Scott: 19 oktober 1960–26 september 2012

Robert Scott ägnade en stor del av sin karriär åt att lösa den arktiska geologins mysterier, och han älskade att vandra kilometervis över tundran dag efter dag. Ett nära samarbete mellan CASP i Cambridge och Stockholms universitet innebar att Rob deltog i många av Polarforskningssekretariatets expeditioner, senast till Novaja Zemlja och Tajmyr. Rob hade aldrig några problem med att vara vegetarian under våra expeditioner, men det gjorde honom till en gåta för våra ryska kollegor, som likställde kallt väder med att äta stora mängder kött.

Rob förlorade en kort kamp mot cancer och avled oväntat i september 2012 efter återkomsten från vår Tajmyr-expedition 2012. Rob var en begåvad geolog, en uppskattad vän och en oersättlig kollega som kommer att bli mycket saknad.

Robert Scott spent much of his career unravelling the mysteries of Arctic geology, and he loved to hike miles of tundra day after day. A close association between CASP in Cambridge and Stockholm University meant that Rob participated in many Swedish Polar Research Secretariat-organized expeditions over the years, most recently to Novaya Zemlya and Taymyr. Rob never had any problems being a vegetarian on our expeditions, though in that regard he was an enigma to our Russian colleagues who equated cold weather with eating lots of meat.

Rob passed away unexpectedly in September 2012 after returning from our 2012 Taymyr expedition, losing a short battle with cancer. Rob was a gifted geologist, a valued friend, and an irreplaceable colleague who is greatly missed.

Åldern på veckningen i Tajmyr varierar (se figur 2), vilket har gett upphov till olika tolkningar av dess tektoniska utveckling under mesozoisk tid. Kunskap om hur och när deformationen i Tajmyr ägde rum ger möjlighet att fastställa potentiella samband och testmodeller för att avgränsa den amerasiska bassängens tektoniska utveckling. Fältarbetet längs Buotankagafloden 2012, och vår expedition till Tjernokrebetnajafloden i östra Tajmyr 2010, ger möjlighet att jämföra de två regionerna för att förbättra våra kunskaper om regionens tektonomagmatiska och sedimentära historia.

Buotankagafloden exponerar regionalt deformerade skikt från ordovicium till trias. Vi samlade in prover för sedimentanalys under vandringar, och korsade floden med båt. BC1-sektionen hade veckats och skjuvats söderut längs en terrängomgärdande förkastning. Den ordoviciska kalkstenen är mycket deformerad och har emellanåt kontakt med yngre sediment via avlagringar eller förkastningar. Stratigrafin är mycket uppsprucken. Sandsten, siltsten och slamsten från sen karbon till tidig perm har skjuvats över terrigena klasiska triasbergarter.

BC2 befinner sig längre bort från huvudskjuvzonen. Skikten är fortfarande veckade, men inte lika uppspruckna. Kalksten från devon förekommer endast i veckningarnas kärna, vilket talar för att urbergarter inte bidragit i lika hög grad till skjuvningen söderut.

De första resultaten klarlägger den tektoniska utvecklingen i södra Tajmyr:

1. Tydliga relationer mellan skiktning/uppsprickning i de äldre (paleozoiska) bergarterna är förenlig med en asymmetrisk veckbildning från perm–trias riktad söderut.
2. De yngsta deformerade skikten är från trias.
3. Deformationen ökar söderut.

Den diakrona och polyfasiska uraliska deformation sträcker sig in i Tajmyr, vilket är förenligt med 2010 års resultat. Data indikerar att den mesozoiska deformationen är lika viktig som den sena paleozoiska deformationen.

The age of folding in Taymyr varies (see figure 2), resulting in different interpretations of its Mesozoic tectonic development. The nature and timing of deformation in Taymyr will establish potential links and test models to constrain the tectonic development of the Amerasian Basin. The 2012 Buotankaga River traverse, combined with our 2010 Chernokrebetnaya River expedition to eastern Taymyr, enables comparison of the two regions, leading to a better understanding of the tectonomagmatic and sedimentary history of the region.

The Buotankaga River exposes regionally deformed Ordovician through Triassic strata. Hiking and using a boat to cross the river, we collected samples for sediment analysis. The BC1 section was folded and thrust south along a terrane-bounding fault. Ordovician limestone is highly deformed; sometimes in depositional contact, and sometimes in fault contact, with younger sediments. The stratigraphy is highly cleaved. Late Carboniferous–early Permian sandstone, siltstone, and mudstone are thrust over Triassic terrigenous clastic rocks.

BC2 is further from the main thrust. Strata are still folded, but less cleaved. Devonian limestone occurs only in the cores of folds, suggesting that basement rocks are less involved in thrusting to the south.

Initial results clarify the tectonic evolution of southern Taymyr:

1. Pronounced bedding/cleavage relationships in the older (Paleozoic) rocks are consistent with south-vergent, asymmetric folding of Permo–Triassic age.
2. The youngest deformed strata is Triassic in age.
3. Deformation decreases to the south.

Consistent with 2010 results, diachronous and polyphase Uralian deformation extends into Taymyr. The data indicate Mesozoic deformation is as important as earlier late Paleozoic deformation.



1.



2.



3.

1. Loggning av sedimentskärning vid Luktakhfloden. Foto: Johanna Anjar.
Logging of sediment profile along the Luktakh River.
2. Skalle av stäppbison infrusen i sediment vid Logatafloden. Foto: Johanna Anjar.
Skull of a steppe bison in frozen sediment along the Logata River.
3. Första baslägret vid stranden av Luktakhfloden. Foto: Per Möller.
The first base camp along the banks of the Luktakh River.

► Isutbredning på Tajmyrhalvön i tid och rum

ICE EXTENT ON THE TAYMYR PENINSULA IN TIME AND SPACE

ARKTIS GENOMGÅR för närvarande snabb och genomgripande förändring och klimatförändringarna verkar ske med förstärkande mekanismer på nordliga breddgrader. Kunskaper om tidigare klimatförändringar är därför av fundamental vikt för förståelsen av och förutsägelser om vad som vår framtid bär med sig.

Stora delar av norra halvklotets kontinenter och grundhavsområden har periodvis varit täckta av mäktiga inlandsisar. Från Skandinavien och österut hade vi den Eurasiska inlandsisen, som längst i öster bestod av Karahavsdomen, ett inlandiskomplex som upprepade gånger byggts upp och försvunnit under åtminstone de senaste ca 500 000 åren. Vid olika tillfällen av maximal isutbredning och följande isavsmältning bildades stora israndkomplex som vi kan följa hundratals kilometer på kartor och satellitbilder. Men vi vet inte helt säkert när de bildades eftersom de dateringsmetoder som förr stod till buds vid utforskning av dessa områden var helt otillräckliga.

THE ARCTIC is currently undergoing rapid and pervasive change, and the mechanisms driving climate change in northern latitudes appear to be gaining strength. As a result, knowledge of earlier climate change is fundamental to understanding and predicting what the future will bring.

Large parts of the continents and ocean shelves of the Northern Hemisphere have periodically been covered by massive ice sheets. Extending from Scandinavia eastwards was the Eurasian ice sheet, the extreme eastern end of which was the Kara Sea Ice Dome, an ice dome that has repeatedly built up and disappeared over at least the last roughly 500,000 years. During various times of maximum ice extent and subsequent deglaciation, large ice-marginal complexes were formed that can be traced for hundreds of kilometers on maps and satellite images. However, we are not entirely certain when these complexes were formed, as the dating methods previously available for research in these areas were completely inadequate.

De stora israndkomplexen ligger söder om våra tidigare fältarbetsområden, därför har våra senaste expeditioner, 2010 och 2012, inriktas mot Tajmyrhälvöns sydligare del. Här finns ett flertal stora floder som skär igenom israndbildningarna samt havs-, sjö- och flod-sediment i lågområden mellan dessa.

Fältarbetet genomfördes genom förflyttning med tre gummibåtar nedströms Luk-takhfloden och Övre Tajmyrfloden, samt uppströms Logatafloden – totalt ca 600 km längs starkt slingrande meanderlopp. Dessutom gjordes en båtförflyttning på Khatangafoden, ca 170 km, till en lokal vid namn Novorybnoe. Från upprättade basläger utfördes geologiska undersökningar genom upprepning och dokumentation av de naturliga, 5–30 m höga genomskärningar, som floderna skapat längs sina fåror. Förutom den geologiska dokumentationen och tolkning av de forna sedimentationsmiljöerna togs en mängd prover för senare datering av sedimentens ålder (¹⁴C, ESR, OSL).

Allt provmaterial kom till Sverige strax före jul och har nu börjat skickas ut till laboratorier runt om i världen för olika åldersbestämningar. Först när vi erhållit alla dateringar, vilket tar ett drygt år, kan bearbetning av vårt material påbörjas och vetenskapliga slutsatser dras.

4. Mammutbete från flodskärning vid Logatafloden. Foto: Johanna Anjar.

Mammoth tusk from sediment along the Logata River.

The large ice-marginal complexes lie south of our earlier fieldwork areas, with the result that our most recent expeditions (2010 and 2012) have focussed on the southern Taymyr Peninsula. Here we find a number of large rivers that cut through the ice-marginal formations and lake and river sediment in the low-lying areas between them.

The fieldwork was conducted by sailing three inflatable boats down the Luk-takh and Upper Taymyr rivers and up the Logata River, a total of some 600 km of highly serpentine meandering. Another 170 km boat trip was taken along the Khatanga River to a place called Novorybnoe. Geological studies were conducted from the established base camps by cleaning out and documenting the natural 5–30-m-high sediment exposures that these rivers have created along their channels. In addition to the geological documentation and interpretation of the earlier sedimentation environments, numerous samples were collected for ¹⁴C, ESR, and OSL dating of the sediments.

All the sampled material arrived in Sweden just before Christmas, and is now being sent to laboratories around the world for various age determinations. Only after we have obtained all the dating results, which will take just over a year, can we start to process our material and draw scientific conclusions. Future results will be published in high-ranking international scientific journals.

DATUM / DATES

5 Jul–17 Aug 2012

LÄS MER / FIND OUT MORE

www.geol.lu.se/personal/prm/Blogg_Tajmyr_2012.htm

www.polar.se/expedition/tajmyr-2012

STÖD / SUPPORT

The Swedish Research Council.

DELTAGARE

PARTICIPANTS

Principal Investigator

Per Möller

Department of Geology/
Quaternary Sciences
Lund University

Kenneth Andersen

Centre for GeoGenetics
Natural History Museum of Denmark
University of Copenhagen
Denmark

Johanna Anjar

Martin Bernhardson

Ivar Örn Benediktsson*

Department of Geology/
Quaternary Sciences
Lund University

Dimitry Bolshiyarov

Andrei Ivanov

Polina Vakhrameeva

Arctic and Antarctic Research
Institute (AARI)
St. Petersburg, Russia

*Not participating in the expedition



› LOMROG III – slutlig datainsamling i området norr om Grönland

LOMROG III – FINAL DATA ACQUISITION IN THE AREA NORTH OF GREENLAND

OMRÅDET NORR OM Grönland är ett av tre områden utanför Grönland där kontinentalsockeln kan komma att utvidgas utöver 200 sjömil, enligt artikel 76 i Förenta nationernas havsrättskonvention (UNCLOS). De tekniska data som krävs för att upprätta en framställning till FN:s kommission för gränser beträffande kontinentalplattor omfattar geodetiska, batymetriska, geofysiska och geologiska data. Insamlandet av nödvändiga data är mycket problematiskt på grund av isförhållandena i området. Mer information om det danska kontinentalsockelprojektet finns på www.a76.dk.

Expeditionen LOMROG III ombord på isbrytaren Oden organiserades i samarbete med Polarforskningssekretariatet och kostnaderna delades mellan Danmark (80 %) och Sverige (20 %).

Huvudsyftet var:

1. att samla in batymetriska data från Lomonosovryggens flank mot Amundsenbassängen, med stöd från CTD-kast för konduktivitet, temperatur och djup som hämtas både från Oden och havsisen och kompletteras med punktdata från ett enkelstråligt ekolod som inhämtas med hjälp av Odens helikopter,
2. att samla in seismiska data i Amundsenbassängen och på Lomonosovryggen,
3. att samla in gravitationsdata längs Odens färdväg,
4. att ta prover med bottenkrapa längs Lomonosovryggens flank mot Amundsenbassängen,
5. att stödja andra danska forskningsprojekt, samt
6. att stödja svenska forskningsprojekt (redovisas separat).

Expeditionen LOMROG III startade den 31 juli 2012 i Longyearbyen, Svalbard, där den också avslutades den 14 september 2012.

Enligt avtal med den norska expeditionen Fram 2012, under ledning av Yngve Kristoffersen från Universitetet i Bergen, försåg Oden expeditionens svävare Sabvabaa med bränsle och andra förnödenheter två gånger under LOMROG III. En medlem från Fram 2012-expeditionen gick också ombord på Oden på vägen tillbaka till Longyearbyen på Svalbard.

THE AREA NORTH of Greenland is one of three areas off Greenland where the continental shelf might be extended beyond 200 nautical miles, according to the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS), article 76. The technical data needed for drafting a submission to the Commission on the Limits of the Continental Shelf (CLCS) include geodetic, bathymetric, geophysical, and geological data. Acquisition of the necessary data poses substantial logistical problems due to the area's ice conditions. More information on the Continental Shelf Project of the Kingdom of Denmark is available at www.a76.dk.

The LOMROG III cruise aboard the icebreaker Oden was organized in cooperation with the Swedish Polar Research Secretariat and costs were split between Denmark (80%) and Sweden (20%).

The main objectives were:

1. to acquire bathymetric data on the flank of the Lomonosov Ridge facing the Amundsen Basin, supported by conductivity, temperature, and depth (CTD) casts taken from both Oden and the sea ice and supplemented by single-beam spot soundings obtained using Oden's helicopter,
2. to acquire seismic data in the Amundsen Basin and on the Lomonosov Ridge,
3. to acquire gravity data along Oden's track,
4. to dredge along the flank of the Lomonosov Ridge facing the Amundsen Basin,
5. to support other Danish research projects, and
6. to support Swedish research projects (reported separately).

The LOMROG III cruise started on 31 July 2012 in Longyearbyen, Svalbard, where it also ended on 14 September 2012.

By agreement with the Norwegian Fram 2012 expedition led by Yngve Kristoffersen, University of Bergen, Oden provided fuel and other supplies to the expedition's hovercraft Sabvabaa twice during the LOMROG III cruise. One member of the Fram 2012 expedition boarded Oden on the way back to Longyearbyen on Svalbard.



1. Den 22 augusti 2012 kl. 21:43 (UTC) nådde Oden Nordpolen för sjunde gången, och för fjärde gången på egen hand. Ankomsten till Nordpolen firades genom att hissa flaggor för de länder som fanns representerade ombord. Efter ett glas pärlande vin på bryggan och ett gruppfoto på havsisen framför Oden fortsatte forskningsprogrammet ombord på fartyget. Foto: Björn Eriksson.

On 22 August 2012 at 21:43 UTC Oden reached the North Pole for the 7th time and the 4th time on its own. The arrival at the North Pole was celebrated by raising the flags of the countries represented on board Oden. After a glass of sparkling wine on the bridge and a group photo on the sea ice in front of Oden, the ship continued with its scientific programme.

Under LOMROG III utfördes synoptiska väderobservationer vid kl. 06:00, 12:00 och 18:00 UTC-tid. Dessa sändes sedan till Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) och sedan vidare till meteorologiska institutioner över hela världen.

LOMROG III skulle inte ha kunnat uppnå så goda resultat utan det utmärkta samarbetet mellan Odens besättning, helikopterpersonalen och forskarteamet. Samarbetet mellan de olika forskargrupperna gjorde det möjligt att mycket effektivt utnyttja de resurser som fanns ombord och tillhandahölls av helikoptern.

Hela besättningen på Oden, helikopterpersonalen och forskarteamet tackas för alla fina insatser som bidrog till att göra den här expeditionen så framgångsrik.

LOMROG III var den sista expeditionen till området norr om Grönland som ett led i det danska kontinentalsockelprojektet och den utgör därmed avslutningen på ett mycket framgångsrikt samarbete mellan De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) i Danmark och Polarforskningssekreteriatet i Sverige. Vår förhoppning är att de värdefulla erfarenheterna från de tre LOMROG-expeditionerna (2007, 2009 och 2012) och EAGER-expeditionen (2011) ska komma till nytta för Odens framtida arktiska expeditioner.

During LOMROG III, synoptic weather observations were made at 06:00, 12:00, and 18:00 UTC and were sent to the Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI) and then further to the global meteorological community.

The many results of the LOMROG III cruise could not have been obtained without the excellent cooperation between the crew of Oden, the helicopter crew, and the science party. The cooperation between the various science groups made it possible to make very efficient use of the resources on board Oden and provided by the helicopter.

All members of Oden's crew, the helicopter crew, and the scientific party are thanked for their commitment to making this cruise so successful.

LOMROG III was the last cruise to the area north of Greenland as part of the Continental Shelf Project of the Kingdom of Denmark and therefore represents the end of the very successful cooperation between the Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS) and the Swedish Polar Research Secretariat. It is hoped that the valuable experience gained during the three LOMROG cruises (in 2007, 2009, and 2012) and the EAGER cruise (2011) can be useful for future cruises of Oden to the Arctic Ocean.

DELTAGARE PARTICIPANTS

Chief Scientist

Christian Marcussen

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

*Science Coordinator
(Swedish projects)*

Joakim Lindström

Swedish Polar Research Secretariat Stockholm

Ulf Christensen

Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI) Norrköping

Björn Eriksson

Department of Geological Sciences Stockholm University

Nils Eriksson

Sven Stenvall

Arild Ystanes
Kallax Flyg AB
Sikfors

Erik Hellberg

Swedish Polar Research Secretariat Stockholm

Ragnar Jerre

Sahlgrenska University Hospital Gothenburg

Maria Svedestig

Swedish Meteorological and Hydrological Institute (SMHI) Arlanda, Stockholm

Aktiviteter relaterade till det danska kontinentalsockelprojektet

Insamling av batymetriska data

Niki Andersen, Francis Freire, Nina Kirchner, Rezwan Mohammad, Richard Pedersen och Morten Sølvsten

Oden är utrustad med ett flerstråligt ekolod och en chirpsonar (bottenpenetrerande ekolod). Under LOMROG III färdades Oden sammanlagt 3 672 sjömil. Både batymetriska data från det flerstråliga ekolodet och data från bottenpenetrerande ekolodning registrerades kontinuerligt under fartygets färdväg (se figur 3).

Under LOMROG I utvecklades en "piruettmetod". Med den metoden stoppade Oden och roterade 360° i isolerade fickor med öppet vatten samtidigt som det flerstråliga ekolodet svepte över havsbotten. Metoden användes även under LOMROG III, men vid kritiska platser bröt Oden först en ränna i isen för att sedan kunna göra en piruett.

De batymetriska data som samlades in under LOMROG III kommer att integreras i en ny version av International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean (www.ibcao.org).

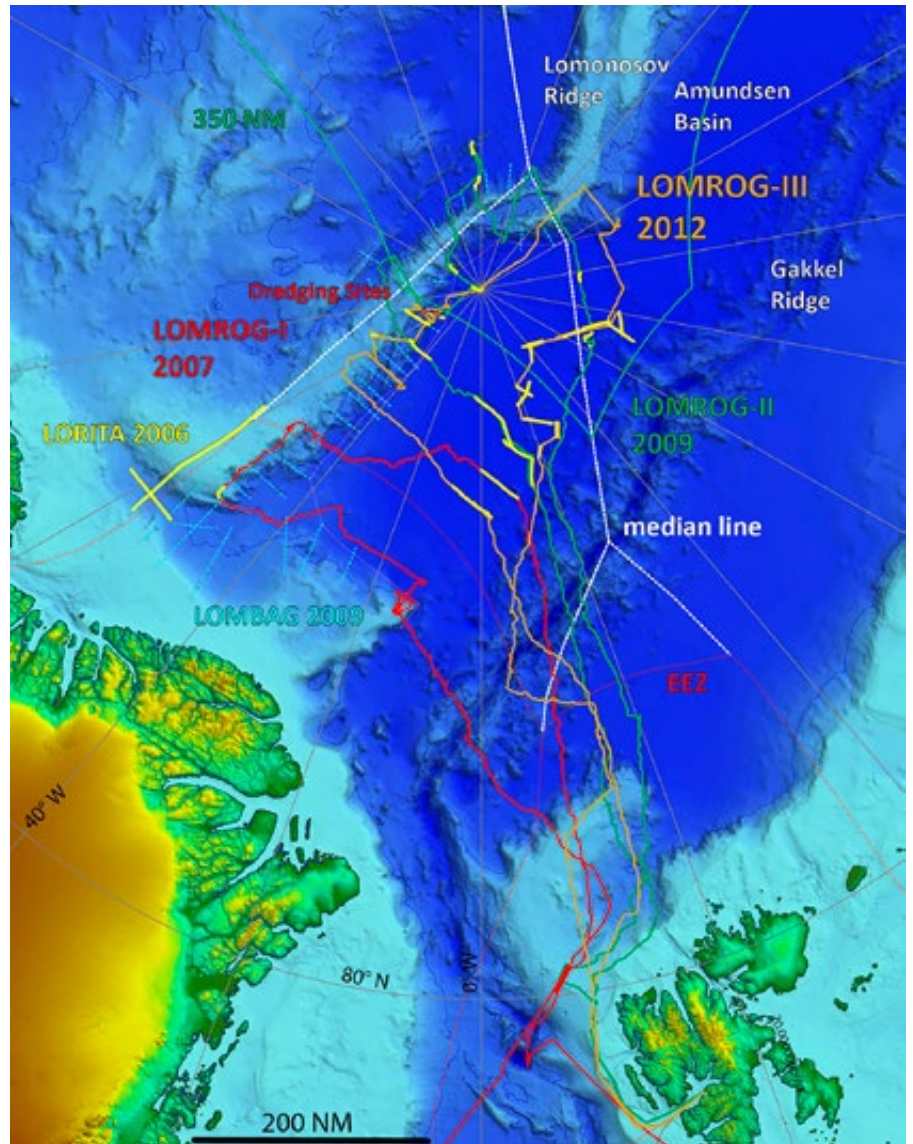
Insamling av seismiska data

Simon Ejlersen, Thomas Funck, John R. Hopper, Trine Kvist-Lassen, Marie Lykke Rasmussen, Christian Marcussen, Lars G. Rödel, Jack Schilling, Per Trinhammer, Sofie Ugelvig och Thomas Varming

Insamling av seismiska data i Amundsenbassängen och vid de östra flankerna av Lomonosovryggen hade också hög prioritet under LOMROG III. De tuffa förhållandena i Arktis var en avgörande faktor när den seismiska utrustningen utvecklades och installationsparametrarna modifierades. Modifikationerna baserades på tidigare erfarenheter från insamling av seismiska data i områden med havsis och de två tidigare LOMROG-expeditionerna.

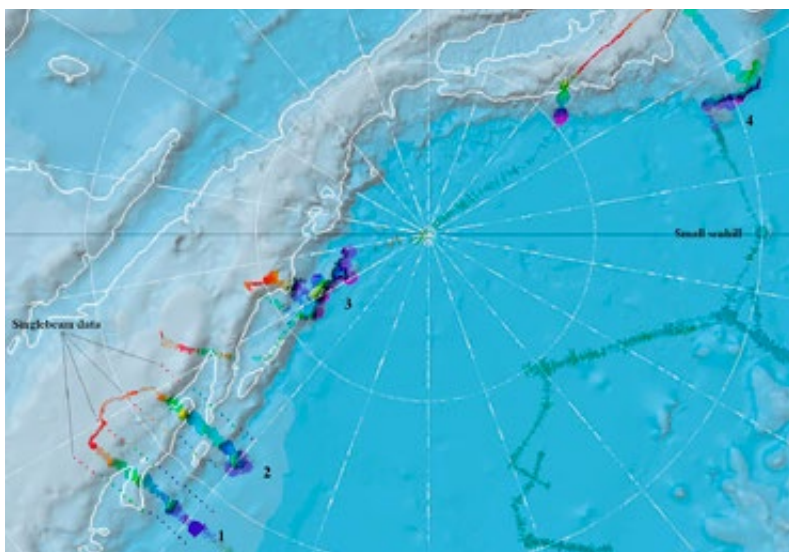
Under LOMROG III samlades seismiska data in över en sträcka på sammanlagt 498 km (se figur 2). Dessutom sattes 63 sonarbojar ut, och 59 av dem sände data tillbaka till fartyget.

De seismiska data som samlats in under de tre LOMROG-expeditionerna kommer att



2. Batymetrisk karta (IBCAO 3.0) som visar fartygets färdväg (orange) under LOMROG III och fältarbetet norr om Grönland som ingick i det danska kontinentalsockelprojektet mellan 2006 och 2012. Gul linje – refraktionsseismiska linjer från LORITA (2006), grön linje – fartygets färdväg under LOMROG I (2007), röd linje – fartygets färdväg under LOMROG II (2009), ljusblå linjer – batymetriska profiler insamlade med helikopter under våren 2009 och under LOMROG II och III (2009 och 2012), gula linjer – seismiska linjer från LOMROG I och II (2007 och 2009), röda kors – platser för provtagning med bottenkrapa, och vita prickade linjer – inofficiella medianlinjer.

Bathymetric map (IBCAO 3.0) showing the LOMROG III ship track (orange) and fieldwork north of Greenland as part of the Continental Shelf Project of the Kingdom of Denmark from 2006 to 2012. Yellow line – LORITA seismic refraction lines (2006), green line – LOMROG I ship track (2007), red line – LOMROG II ship track (2009), light blue lines – bathymetric profiles acquired by helicopter in spring 2009 and during LOMROG II and III (2009 and 2012), yellow lines – seismic lines acquired during LOMROG I and II (2007 and 2009), red crosses – dredging sites, and white stippled lines – unofficial median lines.



3. Översiktskarta som visar huvuddelen av de batymetriska data som samlades in under LOMROG III. Siffrorna indikerar de fyra profilerna som omfattar Lomonosovryggens flank mot Amundsenbassängen. Insamlingen av data (profil 1 och 2) fokuserade på den datalucka som fanns mellan data som samlades in under LOMROG I, punktvis ekolodning från LOMBAG 2009 och data insamlade under LOMROG II (se figur 2).

Overview map showing the main part of the bathymetric data acquired during LOMROG III. Numbers indicate the four profiles covering the flank of the Lomonosov Ridge facing the Amundsen Basin. Data acquisition (profiles 1 and 2) was focused on the data gap between data acquired during LOMROG I, spot soundings during LOMBAG 2009 and data acquired during LOMROG II (see figure 2).

DELTAGARE / PARTICIPANTS

Niki Andersen

Thomas Funck

John R. Hopper

Lars G. Rödel

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

Martin Breum

Kenneth Sorento

Danish Broadcasting Corporation (DR)
Copenhagen, Denmark

Gorm Dybkjær

Steffen M. Olsen

Rasmus Tonboe

Danish Meteorological Institute (DMI)
Copenhagen, Denmark

Indriði Einarsson

National Space Institute
Technical University of Denmark (DTU)
Lyngby, Denmark

Simon Ejlertsen

Trine Kvist-Lassen

Marie Lykke Rasmussen

Per Trinhammer

Sofie Ugelvig

Department of Geoscience
Aarhus University
Denmark

Francis Freire

Nina Kirchner

Rezwan Mohammad

Department of Geological Sciences
Stockholm University

Nikolaj Grønnegaard Vynne

National Food Institute
Technical University of Denmark (DTU)
Lyngby, Denmark

Lars Chresten Lund-Hansen

Brian Sorrell

Department of Bioscience
Aarhus University, Denmark

Richard Pedersen

Morten Sølvsten

Danish Geodata Agency
Copenhagen, Denmark

Jack Schilling

Royal Netherlands Institute
for Sea Research (NIOZ)
Texel, Netherlands

Thomas Varming

Bureau of Minerals and Petroleum (BMP)
Nuuk, Greenland

Activities related to the Continental Shelf Project of the Kingdom of Denmark

Bathymetric data acquisition

Niki Andersen, Francis Freire, Nina Kirchner, Rezwan Mohammad, Richard Pedersen, and Morten Sølvsten

Oden is equipped with a multibeam echo sounder and a chirp sonar (sub-bottom profiler). During the LOMROG III cruise, Oden travelled a total of 3,672 nautical miles. Multi-beam bathymetric as well as sub-bottom profiler data were recorded continuously along the ship's track (see figure 3).

The "pirouette method" was developed during the LOMROG I cruise. In this method, Oden would stop and spin 360° in isolated pools of open water while sweeping the seabed with the multibeam sounder. This method was also used during LOMROG III, though at critical locations Oden had to break a lead in the ice before a pirouette was possible.

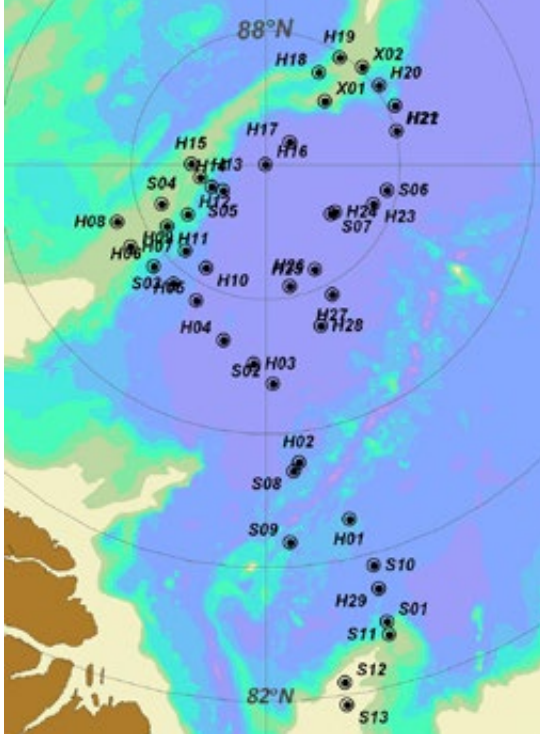
The bathymetric data acquired during the LOMROG III cruise will be integrated into a new version of the International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean (www.ibcao.org).

Seismic data acquisition

Simon Ejlertsen, Thomas Funck, John R. Hopper, Trine Kvist-Lassen, Marie Lykke Rasmussen, Christian Marcussen, Lars G. Rödel, Jack Schilling, Per Trinhammer, Sofie Ugelvig, and Thomas Varming

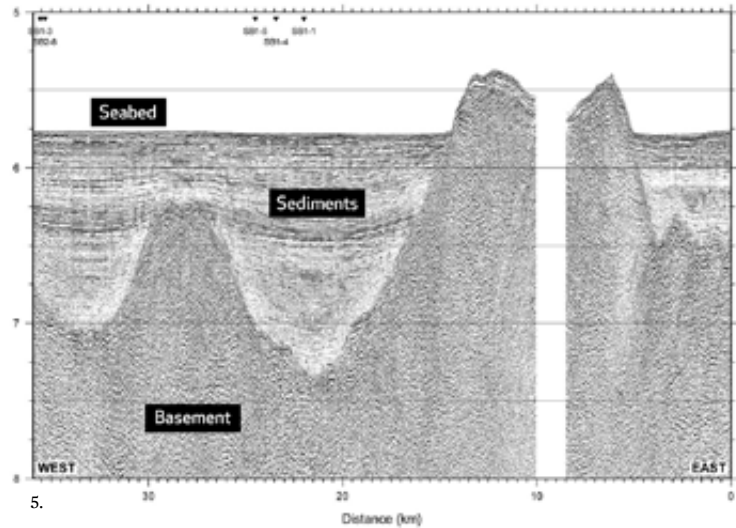
Acquisition of seismic data in the Amundsen Basin and on the Eastern flanks of the Lomonosov Ridge was the second priority of the LOMROG III cruise. Harsh environmental conditions in the Arctic have been a crucial consideration when designing the seismic equipment and modifying the setup. These modifications were based on previous experience with seismic data acquisition in ice-filled waters as well as on the two previous LOMROG expeditions.

During the LOMROG III cruise, a total of 498 km of seismic data were acquired (see figure 2). Furthermore, 63 sonobuoys were deployed of which 59 were transmitting data back to the ship.



4.

LOMROG III



5.

utgöra en viktig del av dokumentationen i samband med Danmarks anspråk på att utöka sin andel av kontinentalsockeln norr om Grönland, som ska lämnas in i slutet av 2014.

Insamling av gravimetriska data

Indriði Einarsson

Havets gravitationsdata speglar batymetrin och densitetsfördelningen för oceanens jordskorpa och jordmantel. Låga gravitationsvärden förknippas med låga densiteter (sediment), undervattenskanjoner eller -gravar. Höga gravitationsvärden förknippas med höga densiteter, undervattensberg och -ryggar. Genom sammanfallande mätningar av gravitation och vattendjup kan det batymetriska bidraget avlägsnas från gravitationssignalen genom att utgå ifrån att jordskorpan har konstant densitet. Detta isolerar den icke-batymetriska signalen och indikerar densitetsvariationer under havsbotten som kan användas till att beräkna sedimenttjockleken.

The seismic data acquired during the three LOMROG cruises will form an important part of the documentation of a Kingdom of Denmark submission regarding an extended continental shelf in the area north of Greenland, due at the end of 2014.

Gravimetric data acquisition

Indriði Einarsson

Ocean gravity data reflect the bathymetry and density distribution of the oceanic crust and mantle. Low gravity values are related to low densities (sediments), submarine canyons or trenches. High gravity values are related to high densities, seamounts and ocean ridges. Coincident measurements of gravity and water depth make it possible to remove the bathymetric contribution from the gravity signal by assuming that the crust has constant density. This isolates the non-bathymetric signal, indicating density variations below the seabed that can be used in estimating sediment thickness.

4. Karta som visar CTD-stationer från fartyg (S), med engångssonder (X) och från isstationer med helikopter (H) under LOMROG III.

CTD station map showing ship (S), expendable probes (X) and helicopter (H) ice stations recovered during LOMROG III.

5. Seismisk linje som förvärvats i Amundsenbassängen och visar den genomgående höga datakvaliteten.

Seismic line acquired in the Amundsen Basin showing the overall good data quality.

6. Oden samlar seismiska data längs en förberedd ränna i Amundsenbassängen. Foto: Thomas Funck.

Oden collecting seismic data along a prepared track in the Amundsen Basin.

Under LOMROG III samlades gravitationsdata in kontinuerligt med hjälp av en gravimeter som installerats ombord på Oden och dessa kompletterades med 77 gravitationsmätningar på isen som utfördes med en bärbar gravimeter. Oden fungerade åter som en utmärkt plattform för marina gravitationsmätningar och de gravimetriska data som samlades in kommer att bli en tillgång för kontinentalsockelprojektet och ett viktigt nytt tillskott för Arctic Gravity Project (earth-info.nga.mil/GandG/wgs84/agp/index.html).

Provtagning med bottenkrapa

Christian Marcussen, Jack Schilling och Per Trinhammer

Bergartsprover som tagits med bottenkrapa från Lomonosovryggen kan ge värdefull information om ryggens ursprung och stärka argumentet för att den Kanadensisk-Grönländska sockeln har en naturlig förlängning som sträcker sig över denna rygg.

Den 19 och 20 augusti 2012 utfördes två provtagningar med bottenkrapa genom att Oden rörde sig längs Lomonosovryggens slutning och utnyttjade isens drift (se figur 2). Bottenkrapa gjordes på vattendjup från 3 500 till 2 500 m. Under den första provtagningen samlades ca 100 kg bergartsprover in och under den andra ca 200 kg (se figur 7). En preliminär visuell inspektion tyder på att de flesta bergartsproverna kommer från en utlöpare. Nästan alla proverna förefaller vara täckta med någon form av ferromanganskorpora (se figur 8). Endast ett fåtal dropstenar hittades.

Oceanografi: CTD-mätningar

Steffen M. Olsen och Rasmus Tonboe

I det oceanografiska programmet som utfördes ingick insamling av profiler för vattenpelare med data för konduktivitet, temperatur och djup (CTD) samt vattenprover. Mätningarna hade två syften:

- » att stödja det danska kontinentalsockelprogrammets seismiska och hydrografiska aktiviteter, och
- » att stödja de svenska forskningsprojekten och, när det är möjligt, de danska följdprojekten.

Sammanlagt 29 isstationer utfördes framgångsrikt med fyra timmar på isen vid varje station. 13 fartygsstationer utfördes också. Ett antal forskningsprojekt tog prover från rosetten och deltog i planeringen för vattenbudgeten vid varje station.



7. Upphämtning av bottenkrapa 2.
Foto: Christian Marcussen.
Retrieval of dredge 2.



8. Några exempel på insamlade bergartsprover.
Foto: Thomas Funck.
Some examples of the rock samples gathered.

Gravity data were collected continuously during LOMROG III with the gravimeter installed on board Oden, supplemented by 77 gravity readings on the ice using a land gravimeter. Oden again provided an excellent platform for marine gravity measurements and the gravimetric data collected will be useful for the Continental Shelf Project and make an important new data contribution to the Arctic Gravity Project (earth-info.nga.mil/GandG/wgs84/agp/index.html).

Dredging

Christian Marcussen, Jack Schilling, and Per Trinhammer

Rock samples dredged from the Lomonosov Ridge could yield valuable information on the origin of the ridge and could strengthen the argument for a natural prolongation of the Canadian–Greenland Shelf onto the ridge.

On 19 and 20 August 2012 two dredges were undertaken, both by moving Oden up the slope of the Lomonosov Ridge using the ice drift (see figure 2). Dredging took place from water depths of 3,500 m to 2,500 m. The first dredge gathered approximately 100 kg of rock samples and the second approximately 200 kg (see figure 7). Based on a preliminary visual inspection, most of the rock samples are believed to be from an outcrop. Nearly all samples appear to be covered by some kind of ferromanganese crust (see figure 8). Only a few dropstones were found.

Oceanography: CTD measurements

Steffen M. Olsen and Rasmus Tonboe

The oceanographic programme carried out during the cruise includes the collection of water column profiles with conductivity, temperature, and depth (CTD) data and water sampling. The measurements served two purposes:

- » to support the seismic and hydrographic activities of the Continental Shelf Project of the Kingdom of Denmark, and
- » to support the Swedish research projects and, when possible, the Danish science of opportunity projects.

A total of 29 ice stations (see figure 4) were completed successfully in four hours on the ice at each station. Thirteen ship stations were also completed. A number of science projects sampled the rosette and were involved in the water budget planning at each station.



9. Bottennytan på en iskärna med synliga algfläckar. Ett bottenstycke på 2 cm har kapats bort från en iskärna och monterats med botten upp i en cirkelrund ram för fotografering.
Foto: Lars Chresten Lund-Hansen.

Bottom surface of ice core with visible patches of algae. The lower 2 cm of an ice core has been sectioned from the core and mounted bottom upwards in the circular frame used to position it for imaging.

Danska följdprojekt

Strukturering av havsisens miljö genom dynamisk isalgsaktivitet

Lars Chresten Lund-Hansen och Brian Sorrell

Isalgernas bidrag till den globala miljön är svårt att beräkna, men de kan stå för upp till 5 % av all fotosyntes och primär produktion.

Syftet med vårt arbete under LOMROG III var att fastställa:

- » gradienter i algbiomassan och anpassningen till ljusets kvantitet och kvalitet längs den Arktiska oceanens transekt för ytljus,
- » ljusets överföring och förstärkning genom snö-is-pelaren och hur denna är relaterad till variationer i snötäcket, isens tjocklek och den spektrala sammansättningen för ljuset under isen,
- » vilka pigment den Arktiska oceanens isalger använder för ljusabsorption under fotosyntes, och
- » den spatiala fördelningen av alger i havsis relativt isens struktur och produktionen av antifrysproteiner.

Iskärnor (se figur 9) och havsvatten samlades in dagligen mellan 2 augusti och 11 september 2012.

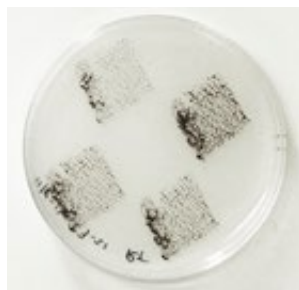
Karaktärisering av bioaktiva grampositiva sporbildande arktiska bakterier

Nikolaj Grønnegaard Vynne

Målet för det här projektet var att samla in prover från relativt utforskade områden i den Arktiska oceanen, med fokus på hittills okända grampositiva sporbildande bakterier. Den bioaktiva potentialen hos dessa bakterier kommer att undersökas, med fokus på antibiotikaresistens.

Ombord på isbrytaren Oden togs prover från sediment (se figur 10), lera från provtagning med bottenkrapa, iskärnor och vattenpelaren. Totalt hämtades 143 prover och 23 av dem samlades in som en del i projektet Microbial Communities.

De insamlade proverna kommer att analyseras av Födevareinstituttet, vid Danmarks Tekniske Universitet, med fokus på hur långtidsinkubation och substrat påverkar bakteriernas odlingsbarhet. Resultaten kommer att publiceras som en forskningsartikel i en kollegialt granskad mikrobiologisk tidskrift.



10. Arktiska sedimentprover inokulerade på näringsfattigt odlingssubstrat.
Foto: Nikolaj Grønnegaard Vynne.

Arctic sediment samples inoculated on nutrient-poor growth substrate.

Danish Science of Opportunity Projects

Structuring of the sea ice environment by dynamic ice-algae activity

Lars Chresten Lund-Hansen and Brian Sorrell

The contribution of ice algae to the global environment is difficult to estimate, but they may be responsible for up to 5% of all photosynthesis and primary production.

The aims of our work on the LOMROG III cruise were to determine:

- » gradients in algal biomass and adaptation to light quantity and quality along the surface light transect of the Arctic Ocean,
- » the transmission and attenuation of light through the snow-ice column and how this is related to variations in snow cover, ice thickness, and the spectral composition of light below the ice,
- » what pigments Arctic Ocean ice algae are using for light absorption in photosynthesis, and
- » the spatial distribution of algae in sea ice in relation to ice structure and antifreeze protein production.

Ice cores (see figure 9) and seawater were collected daily from 2 August to 11 September 2012.

Characterization of bioactive gram-positive spore-forming Arctic bacteria

Nikolaj Grønnegaard Vynne

The aim of this project was to collect samples from hitherto underexplored areas in the Arctic Ocean, focusing on novel gram-positive spore-forming bacteria. The bioactive potential of these bacteria will be investigated, with a focus on antibiotic resistance.

On board the icebreaker Oden, samples were taken from sediment (see figure 10), dredged mud, ice cores, and the water column. A total of 143 samples were obtained, 23 of which were collected as part of the Microbial Communities Project.

The collected samples will be analysed at the National Food Institute, Technical University of Denmark, with a focus on long-term incubation and substrate influence on bacterial culturability. Results will be published as a scientific article in a peer-reviewed microbiology journal.

Forskningsprojekt om havsistemperatur

Gorm Dybkjær og Rasmus Tonboe

Syftet med projektet om havsistemperatur som genomfördes under expeditionen var att samla in en stor mängd data som beskriver påverkan av och korrelationen mellan aktuella snö- och istemperaturer, satellitmätningar och de variabler som påverkar sådana mätningar. Detta kommer att ge värdefulla kunskaper både för termodynamisk modellering och utveckling av algoritmer för applikationer med fjärrsensorer. Data samlades in med infraröda- och mikrovågsinstrument som installerats på Oden (se figur 11), åtta mätbojar för massbalans som sattes ut mellan Grönland och Nordpolen och genom in situ-mätningar av karaktäristika för snö och is som registrerades under hela expeditionen.

De synkrona mätningarna av havsisens temperatur kommer att sammanställas i en referensdatabas efter expeditionen. Dataanalyserna kommer att utveckla våra kunskaper om snöns och havsisens temperaturer och smält/frys-processerna i Arktis och nya kunskaper om egenskaperna för arktisk snö och is kommer att förbättra tolkningen av satellitbaserade temperaturmätningar och så småningom resultera i temperaturdata med högre kvalitet för havs- och vädermodellerna.

Andra danska aktiviteter

Media ombord på Oden under LOMROG III

Martin Breum og Kenneth Sorento

Ett mediateam bjöds ombord för att bevaka LOMROG III och forskningsarbetet som opartiska observatörer. Under expeditionen genomförde Kenneth Sorento och Martin Breum både gemensamma och individuella projekt. Teamet medförde egen utrustning, bland annat en anslutning till Iridium-satellitssystemet för överföring av telefonsamtal och data. Huvudsyftet med projektet var att samla in intervjuer och annat videomaterial för en 30-minuter lång tv-dokumentär om det danska kontinentalsockelprojektet.

Sea ice temperature project

Gorm Dybkjær og Rasmus Tonboe

The aim of the sea ice temperature project conducted during the cruise was to collect a large dataset capturing the influence of and correlation between actual snow and ice temperatures, satellite measurements, and the variables that influence these measurements. This will provide valuable knowledge for both thermodynamic modelling and algorithm development in remote sensing-based applications. Data were acquired using infrared and microwave instruments installed on Oden (see figure 11), eight mass balance buoys deployed between Greenland and the North Pole and in situ measurements of snow and ice characteristics recorded throughout the cruise.

The synchronous measurements of sea ice temperature will be compiled in a match-up database after the expedition. The subsequent data analysis will improve our understanding of snow and sea ice temperatures and of the melting/freezing processes in the Arctic. New insight into Arctic snow and ice properties will improve the interpretation of satellite-based temperature measurements and eventually result in higher-quality temperature data input to ocean and weather models.

Other Danish activities

Media crew on board Oden during LOMROG III

Martin Breum og Kenneth Sorento

The media team was invited on board to cover the expedition and science as independent observers. During the cruise, Kenneth Sorento and Martin Breum implemented joint as well as individual projects. The team brought its own equipment, including an Iridium satellite connection for transmitting telephone calls and data. The main media project was to gather interviews and other video material for a 30-minute TV documentary on the Continental Shelf Project of the Kingdom of Denmark.

11. Oden ses från helikopter. Infraröda instrument och mikrovågsinstrument har placerats ovanför bryggan för att mäta havsisens temperaturer. Foto: Gorm Dybkjær.

Oden seen from helicopter. Infrared and microwave instruments are placed above the bridge to measure sea ice temperatures.



► Djurplanktons roll i Arktis fria vattenmassor

THE ROLE OF ZOOPLANKTON IN OPEN ARCTIC WATER MASSES

SYFTET MED DET här projektet är att bättre förstå strukturen och funktionen av planktonsamhället i Norra ishavet och hur dessa är kopplade till olika vattenmassor och strömmar. En minskad utbredning av den arktiska havsisen leder till ändrad vattenbalans i till exempel Nordatlanten. Det kan potentiellt få konsekvenser för bildandet av djupvatten och kan därmed påverka de globala havsströmmarna.

En förändring i utbredningen av havsisen kommer också att ha stor lokal betydelse för de områden som i dag är istäckta. Det kommer att reducera ytvattnets salinitet och därmed förstärka skiktningen av vattenmassan, vilket får stort inflytande på strukturen och funktionen av planktonsamhället. För att kunna värdera de biologiska effekterna av klimatförändringarna är det mycket viktigt att ha en bra beskrivning av de marina ekosystemen.

Under expeditionen beskrev vi sammansättningen och funktionen av planktonsamhället vid 42 provtagningsstationer längs en transekt (se figur 3). Transekten sträckte sig från Longyearbyen över Nansenbassängen, Gakkelryggen, Amundsenbassängen och Lomonosovryggen. Vi fick därmed en bra möjlighet att studera planktonsamhället i ett flertal olika vattenmassor.



1.

THE AIM OF this project is to better understand the structure and function of the plankton communities in the Arctic Ocean, and how they are related to various water masses and currents. A decrease in the extent of the Arctic sea ice is altering the water balance in, for example, the North Atlantic. This could have consequences for deep water formation, and thus affect global ocean currents.

Any change in the sea ice extent will also have a major local impact on currently ice-covered areas. It will reduce the surface water salinity and thereby increase the stratification of the water mass, which will have a major influence on the structure and function of the plankton communities. A high-quality description of marine ecosystems is crucial to our ability to assess the biological effects of climate change.

During the expedition, we described the composition and function of the plankton communities at 42 sampling stations along a transect (see figure 3). The transect extended from Longyearbyen and across the Nansen Basin, Gakkell Ridge, Amundsen Basin, and Lomonosov Ridge. This provided us with an excellent opportunity to study the plankton communities in numerous water masses.

By investigating phytoplankton, herbivorous zooplankton and predatory zooplankton,

1. Hoppkräftor av arten *Calanus hyperboreus*. Foto: Pauline Snoeijs Leijonmalm.
Water fleas of the species *Calanus hyperboreus*.
2. Djurplanktonprovtagning med MultiNet från Odens akter. Foto: Ragnar Jerre.
Collecting zooplankton samples from the Oden's stern using a MultiNet.

DELTAGARE PARTICIPANTS

Principal Investigator
Kajsa Tönnesson
Department of Biological and Environmental Sciences
University of Gothenburg
Red Sea Research Center
King Abdullah University of Science and Technology (KAUST)
Thuwal, Saudi Arabia

Tanja Stratmann
Department of Bioscience
Aarhus University
Roskilde, Denmark



Genom att studera växtplankton, växtätande djurplankton och rovlevande djurplankton har vi undersökt deras roll i den arktiska födoväven. Djupfördelningen av näringssalter, växtplankton (klorofyllinnehåll och artsammansättning) och protozooplankton (små djurplankton) kartlades med hjälp av vattenhämtare från åtta olika djup. För att undersöka djupfördelningen av större djurplankton tog vi prover med planktonhåv i fem intervall. Djurplanktonens födointag bestämdes sedan med flera olika metoder (produktion av fekalier och genom maganalyser). För att mäta sedimentationen använde vi oss av sedimentfällor som hängdes ut på tre olika djup.

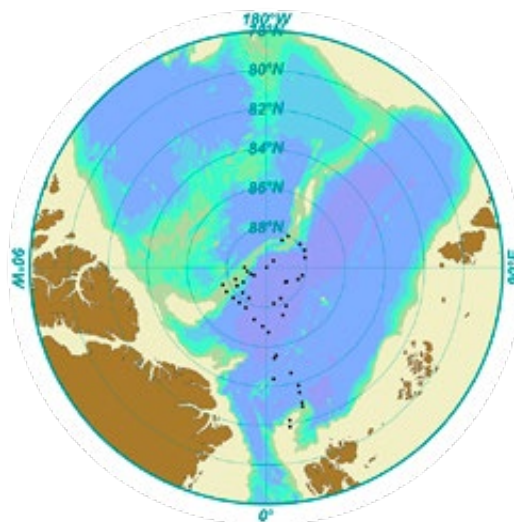
Vi håller just nu på att analysera insamlade prover och data och våra resultat kommer att publiceras som artiklar i vetenskapliga tidskrifter. Data kommer även att vara tillgängligt hos Arctic Ocean Diversity (www.arcodiv.org).

we were able to learn about their roles in the Arctic food web. The depth distributions of nutrients, phytoplankton (as well as their chlorophyll content and species composition), and protozooplankton (small zooplankton) were mapped using water samplers at eight different depths. We used plankton nets to collect samples in five depth ranges in order to study the depth distributions of larger zooplankton. The food intake of the zooplankton was then determined using a variety of methods (excrement production and stomach analysis). We used sediment traps suspended at three different depths to measure the sedimentation.

We are now poised to analyse the collected samples and data, and our results will be published in scientific journals. Data will also be available at Arctic Ocean Diversity (www.arcodiv.org).



2.



3.

DATUM / DATES

31 Jul–14 Sep 2012

STÖD / SUPPORT

The King Abdullah University of Science and Technology, Royal Society of Arts and Sciences in Gothenburg, Johan and Jakob Söderberg Foundation, Helge Ax:son Johnsons Foundation, Längman Cultural Foundation, University of Gothenburg, Aarhus University, National Institute of Aquatic Resources, and Technical University of Denmark.



3. Karta som visar de 42 provtagningsstationerna.
Foto: Steffen M. Olsen.

Map showing the 42 sampling stations.

4. CTD från isen.
Foto: Kajsa Tönnesson.

CTD from the ice.



1.

Mikrober i arktisk havsis: vilka är de och vad gör de?

**MICROBES IN ARCTIC SEA ICE:
WHO ARE THEY AND WHAT
ARE THEY DOING?**



2.

1. Den arktiska havsisen med smältpölar.
Foto: Pauline Snoeijs Leijonmalm.
[The Arctic sea ice with melt ponds.](#)

2. Provtagning av stora mängder vatten i och under havsisen.
Foto: Pauline Snoeijs Leijonmalm.
[Sampling large amounts of water in and beneath the sea ice.](#)

MYCKET LITE är känt om de mikrosamhällen som dominerar habitatet i den arktiska havsisen. De lever i kanaler med bräckt vatten inuti havsisen och reglerar flödena av näringsämnen till den marina näringsväven under isen och indirekt även till däggdjur och fåglar som lever på isen. Isens mikrober producerar också växthusgaser genom olika metaboliska mekanismer. I det här projektet undersöker vi de här mikrosamhällenas mångfald och deras roller för de globala biogeokemiska kretsloppen.

Den globala klimatförändringen påverkar oss alla. Prognoser om hur klimatet sannolikt kommer att förändras är viktiga för samhällsplaneringen och möjligheterna att förebygga katastrofscenarier. Politikerna behöver starka argument baserade på kollegialt granskade forskningsresultat för att kunna fatta välbetänkta beslut. Det här projektet kommer att bidra till att uppfylla det behovet genom att skapa möjligheter att förutse vilka funktioner i polarhavens ekosystem som sannolikt kommer att förändras när öppet vatten ersätter den istäckta oceanen. Biogeokemi skapad av mikrober kan förändras när isen försvinner.

Vi deltog i en expedition från Svalbard till Nordpolen och tillbaka igen ombord på isbrytaren Oden. Vi tog vattenprover från 24 stationer på havsisen som vi färdades till med helikopter. Sammanlagt samlade vi in 6 000 liter vatten inifrån och under isen. Tillbaka ombord filterades vattnet omedelbart eller inkuberades först i olika experiment med stabila isotoper av kväve och kol innan det filterades. Mikrosamhällena på filtren förvarades vid en temperatur på $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Proverna kommer att analyseras vidare vid sex laboratorier i Sverige, Chile, USA, Tyskland och Spanien under 2013 och 2014. Mätningar av näringsämnen och andra föreningar i mikrosamhällena utförs, samhällenas sammansättning undersöks genom analys av pigment och 16S- och 18S-rRNA-gener och ismikrobernas potentiella och faktiska metaboliska aktivitet mäts genom metagenomik, genuttryck (RNA) och upptagningen av kol och kväve under inkubationsexperimenten ombord.

Resultaten kommer att publiceras i form av forskningsrapporter i internationella vetenskapliga tidskrifter och allmänheten kommer att få ta del av dem via populärvetenskapliga rapporter och tv-program.



3.

VERY LITTLE is known about the microbial communities that dominate the Arctic sea ice habitat. They live in brackish water channels inside the sea ice and regulate nutrient fluxes to the marine food web beneath the ice and also, indirectly, to mammals and birds living on the ice. Through their diverse modes of metabolism, ice-associated microbes also produce greenhouse gases. In this project, we study the diversity of these microbial communities and their roles in global biogeochemical cycles.

Changes in global climate affect us all. Predictions of how the climate is likely to change conditions for life are important for societal planning and for preventing worst-case scenarios. To make prudent decisions, politicians need strong arguments based on peer-reviewed scientific results. This project will help meet this need by enabling predictions of which polar marine ecosystem functions are likely to change when open water replaces ice-covered ocean. Biogeochemistry shaped by microbes may change in unexpected ways when the ice disappears.

We participated in a cruise on the icebreaker Oden from Svalbard to the North Pole and back. We took water samples from 24 sea ice stations, which we reached by helicopter. Altogether we collected 6,000 litres of water from inside and under the ice. Back onboard Oden, the water was immediately filtered or first incubated in various experiments with stable isotopes of nitrogen and carbon and then filtered. The microbial communities on the filters were stored at -80°C .

The samples are being further analysed in six laboratories in Sweden, Chile, the USA, Germany, and Spain in 2013 and 2014. Nutrients and other compounds in the microbial communities are being measured, community composition is being examined by means of pigment and 16S and 18S rRNA gene analyses, and the potential and realized metabolic activities of the ice microbes are being measured via metagenomics, gene expression (RNA), and the uptake of carbon and nitrogen during the onboard incubation experiments.

The results will be published as research papers in international scientific journals, while the public will be reached via popular science papers and TV programmes.

DELTAGARE

PARTICIPANTS

Principal Investigator

Pauline Snoeijs Leijonmalm

Department of Ecology, Environment and Plant Sciences
Stockholm University

Beatriz Díez

Department of Molecular Genetics and Microbiology
School of Biological Sciences
Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile

Laura Farías

Laboratory for Oceanographic Processes and Climate
University of Concepcion, Chile

Peter Sylvander

Department of Ecology, Environment and Plant Sciences
Stockholm University

Other project participants

Ellen Damm

Department of Marine Geochemistry
Alfred Wegener Institute (AWI)
Bremerhaven, Germany

Antonio Delgado Huertas

Biogeochemistry Laboratory of Stable Isotopes
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
Granada, Spain

Anna Edlund

J. Craig Venter Institute (JCVI)
La Jolla, CA, USA

Rachel Foster

Department of Biogeochemistry
Max Planck Institute for Marine Microbiology
Bremen, Germany

Martin Polz

Department of Civil and Environmental Engineering
Massachusetts Institute of Technology (MIT)
Cambridge, MA, USA

DATUM / DATES

31 Jul–14 Sep 2012

LÄS MER / FIND OUT MORE

www.su.se/emb/om-oss/kontakt/personal/r-s/pauline-snoeijs-leijonmalm

www.polar.se/expedition/article/ganska-nära-nordpolen-och-långt-bort-från-stockholm

STÖD / SUPPORT

The Swedish Research Council, Swedish Research Council FORMAS, Trygger Foundation for Natural Science, and Chilean Antarctic Institute (INACH).

3. Peter Sylvander med handpumpen som användes för provtagning. Foto: Pauline Snoeijs Leijonmalm.

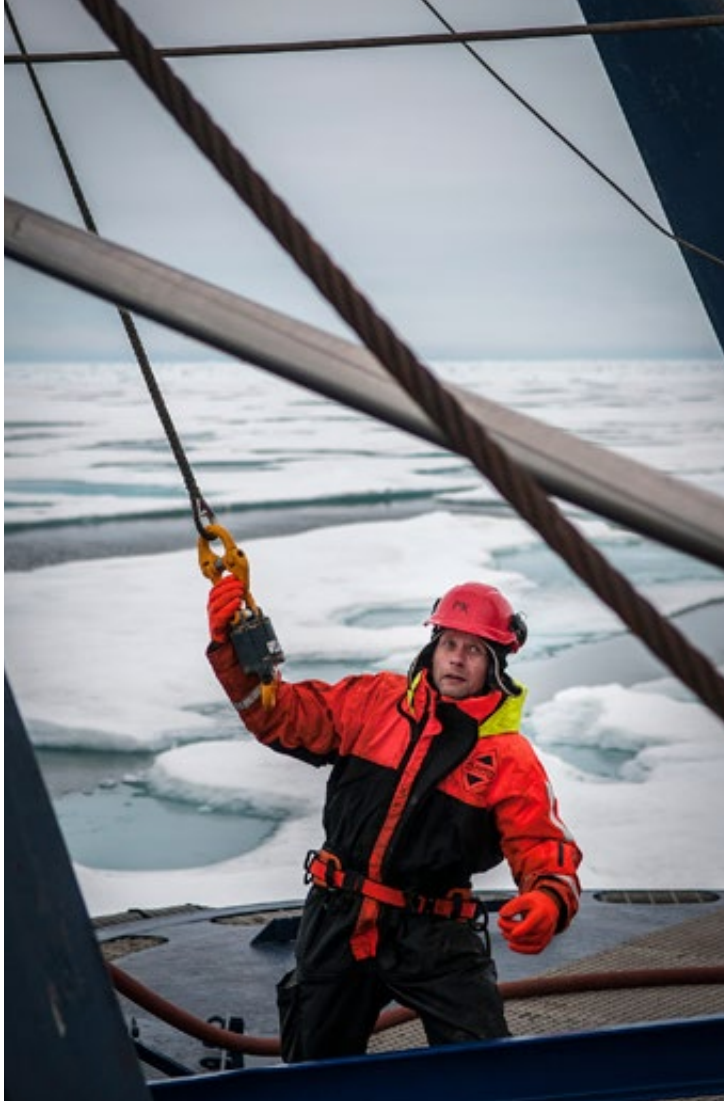
Peter Sylvander with the handpump that is used to collect samples.

4. Oden vid Nordpolen i augusti 2012. Foto: Pauline Snoeijs Leijonmalm.

Oden at the North pole August 2012.



4.



1.

LOMROG III

1. Markus Karasti återansluter vinschkabeln många gånger varje gång provkärnor hämtas. Foto: Björn Eriksson.

Markus Karasti reconnects the winch cable many times during each coring.

› Provtagning med kolvlod i centrala Arktis med isbrytaren Oden

PISTON CORING IN THE CENTRAL ARCTIC WITH ICEBREAKER ODEN

DELTAGARE PARTICIPANTS

Principal Investigator
Richard Gyllencreutz
Department of Geological Sciences
Stockholm University

Björn Eriksson
Jerker Eriksson
Francis Freire
Rezwan Mohammad
Department of Geological Sciences
Stockholm University

Markus Karasti
Swedish Polar Research Secretariat
Stockholm

Nina Kirchner
Department of Physical Geography
and Quaternary Geology
Stockholm University

Ludvig Löwemark
Climate Science Division
Alfred Wegener Institute (AWI)
Bremerhaven, Germany

HUR OCH VARFÖR har det arktiska istäcket varierat under den senare geologiska historien? I projektet Palaeoceanography of the Arctic – Water Masses, Sea Ice, and Sediments (PAWS) använder vi den nya proxyn för havsis, IP25, en biomarkör som bildas av isalger, samt andra proxydata, för att undersöka hur havets istäcke varierar över tid. Med hjälp av neodymisotoper rekonstruerar vi även tidigare variationer för vattenmassorna, i synnerhet det varma inflödet från Atlanten, för att undersöka hur detta har påverkat havets istäcke i det förflutna. Analyserna utförs på tio nya sedimentkärnor som hämtades från den centrala delen av Arktiska oceanen under expeditionen LOMROG III i augusti–september 2012, samt tidigare kärnor från vårt förråd vid Stockholms universitet.

Det arktiska havsistäcket, en viktig del av globala klimat- och ekosystem, har minskat med ökande hastighet sedan åtminstone 1979. Havsisens utbredning var rekordlåg i september 2012. Vi behöver utvärdera tidigare förändringar av havsisens utbredning

HOW AND WHY has Arctic sea ice cover varied in the recent geologic past? In the project Palaeoceanography of the Arctic – Water Masses, Sea Ice, and Sediments (PAWS), we utilise the new sea ice proxy IP25, a biomarker from ice algae, together with other proxy data, to study the variability in sea ice cover over time. We will also use neodymium isotopes to reconstruct past variations in water masses, especially warm Atlantic inflow, to investigate how it has influenced sea ice cover in the past. The analyses will be performed on 10 new sediment cores from the central Arctic Ocean retrieved during the LOMROG III expedition in August–September 2012, along with previous cores from our repository at Stockholm University.

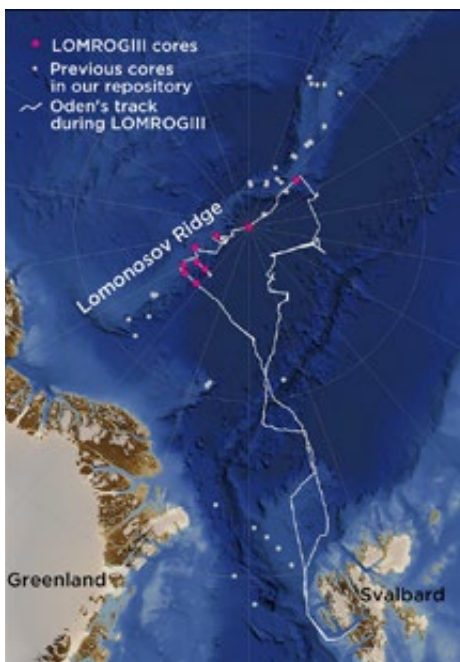
The Arctic sea ice cover, an important part of global climate and ecosystems, has been declining at an increasing rate since at least 1979. September sea ice extent in 2012 was at a new record low. We need to assess past changes in sea ice coverage and water masses to get a better understanding of the causes,

och vattenmassorna för att bättre förstå dagens minskning och dess orsaker, processer och konsekvenser.

Vårt arbete fokuserar på Lomonosovryggen mellan Grönland och Nordpolen. Under sommaren 2012 samlade vi in sedimentkärnor och geofysiska data med isbrytaren Oden, ett av de få forskningsfartyg som kan bryta sig igenom den tjocka polarisen. Odens flerstråliga ekolod och penetrerande ekolod användes till att kartlägga havsbotten och identifiera lämpliga platser för upptagning av provkärnor, och Polarforskningssekretariatets nya vinsch användes till att hantera det 1,5 ton tunga kolvodet på vattendjup ner till mer än 4 km.

Sedimentkärnorna som hämtades under LOMROG III kommer från en region av Lomonosovryggen som inte varit föremål för omfattande provtagning tidigare. Genom att kombinera dessa med befintliga sedimentkärnor från centrala Arktis kan vi på ett bättre sätt avgränsa viktiga spatiala förändringar av havsisens utbredning och driftmönster. Analyser av kärnorna pågår för närvarande vid Stockholms universitet och de första proverna för IP25 kommer att analyseras under våren 2013.

Resultat från den här expeditionen kommer att publiceras i kollegialt granskade forskningstidskrifter under 2013. Insamlade data kommer att finnas tillgängliga från data-lagret vid Bert Bolin Centre for Climate Research (BBCC). Metadata finns tillgängliga på förfrågan till richard.gyllencreutz@geo.su.se.



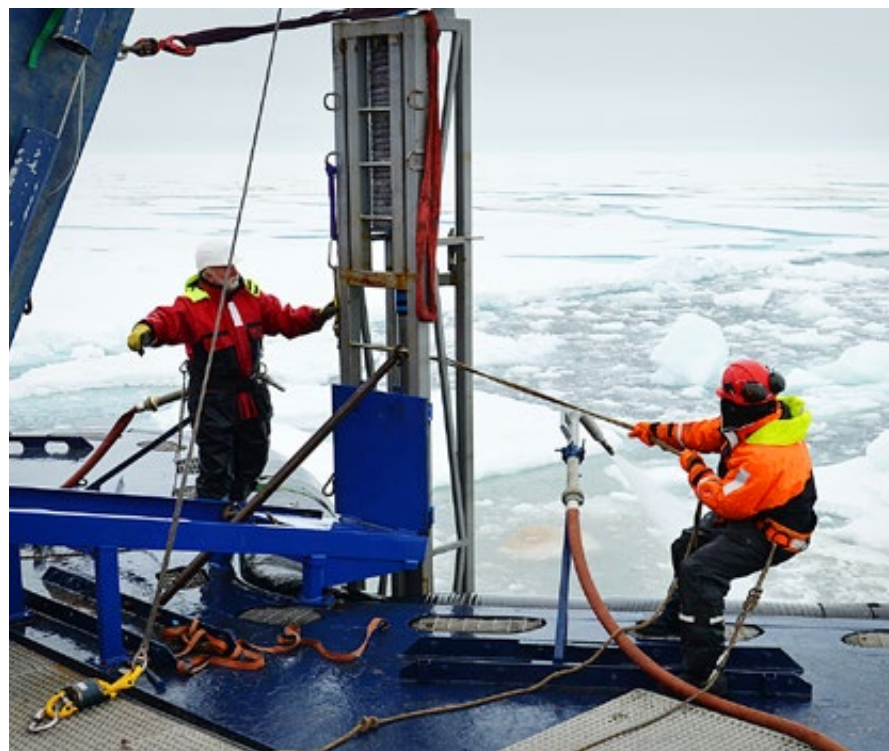
2.

processes, and consequences of the modern decline.

Our work focuses on the Lomonosov Ridge between Greenland and the North Pole. In the summer of 2012, we collected sediment cores and geophysical data using the ice-breaker Oden, one of the few research vessels capable of breaking the thick polar ice. Oden's multibeam echosounder and sub-bottom profilers were used to map the sea floor and identify coring targets, and a new winch from SPRS was used for handling the 1.5-ton piston corer in water depths down to >4 km.

The sediment cores recovered during LOMROG III come from an under-sampled region of the Lomonosov Ridge. Combined with existing sediment cores from the central Arctic, they will allow us to better constrain spatial changes in sea ice cover and drift patterns. Analyses of the cores are now underway at Stockholm University, and the first samples for IP25 will be analysed during spring 2013.

Results from this expedition will be published in peer-reviewed journals during 2013. Collected data will be accessible from the Bert Bolin Centre for Climate Research (BBCC) data repository. Metadata can be obtained upon request to richard.gyllencreutz@geo.su.se.



3.

DATUM / DATES

31 Jul–14 Sep 2012

STÖD / SUPPORT

The Swedish Research Council.

2. Odens färdväg under LOMROG III. De nya kärnorna kompletterar Stockholms universitets prover från Lomonosovryggen.

Oden's track during the LOMROG III expedition. The new cores complete Stockholm University's samples from the Lomonosov Ridge.

3. Markus Karasti och Jack Schilling hanterar det 1,5 ton tunga kolvodet på Odens akterdäck. Foto: Björn Eriksson.

Markus Karasti and Jack Schilling handled the 1.5 ton piston corer of Oden's fan tail.



1.



2.

› Fjällrävens populationsdynamik vid Karrak Lake

POPULATION DYNAMICS OF ARCTIC FOXES AT KARRAK LAKE

DEN HÄR STUDIEN undersöker olika aspekter på fjällrävens populationsdynamik och hur den varierar beroende på svängningar i lämmeltillgången – fjällrävens huvudföda i stora delar av dess utbredningsområde. Vi är särskilt intresserade av den relativa betydelsen av överlevnad kontra rekrytering för rävarnas populationstillväxt och hur den varierar beroende på svängningar i tillgången till föda. För många djur och ekosystem saknas dock kunskaper om sådana variablers relativa betydelse för förändringar av populationsökningen och hur denna varierar beroende på svängningar i tillgången till föda. Sådan information blir allt viktigare i dag då i stort sett alla ekosystem i världen utsätts för mänsklig påverkan och miljöförändringar.

Den här studien genomfördes vid Karrak Lake i fågelreservatet Queen Maud Gulf i Nunavut, Kanada. Vi modellerar fjällrävens demografiska parametrar relativt variationer i lämmeltillgången genom fångstmärkning-återfångststudier av fjällrävar.

De preliminära resultaten indikerar att överlevnaden för vuxna fjällrävar har varit relativt konstant under åren, medan rekryteringen har varierat väsentligt och i hög grad är korrelerad till variationer i lämmeltillgången.

THIS STUDY examines various aspects of the population dynamics of arctic foxes and how they vary with fluctuations in lemming abundance – the main food of arctic foxes in most of their range. We are especially interested in the relative importance of survival versus recruitment to the population growth of foxes and how this varies with fluctuations in lemming abundance. However, the relative importance of these variables to changes in population growth and how this varies with fluctuations in food abundance is poorly understood for many animals and ecosystems. Such information is increasingly important today when human alteration and environmental changes are affecting most ecosystems worldwide.

This study is being conducted at Karrak Lake in the Queen Maud Gulf Bird Sanctuary in Nunavut, Canada. Based on capture-mark-recapture of foxes, we are modelling the demographic parameters of foxes in relation to fluctuations in lemming abundance.

Preliminary results indicate that adult survival has been relatively constant among years, whereas recruitment has fluctuated considerably among years, being highly correlated with fluctuations in lemming abundance.



3.

DELTAGARE PARTICIPANTS

Principal Investigator

Gustaf Samelius

Department of Ecology
Swedish University of
Agricultural Sciences (SLU)
Riddarhyttan

Co-Principal Investigator

Ray Alisauskas

Canadian Wildlife Service
Environment Canada
Delta, bc, Canada

Department of Biology
University of Saskatchewan
Saskatoon, sk, Canada

DATUM / DATES

10 May–12 June 2012

LÄS MER / FIND OUT MORE

www.usask.ca/biology/fox

STÖD / SUPPORT

The Canadian Wildlife Service, California Department of Fish and Wildlife, Polar Continental Shelf Program, and University of Saskatchewan.

1. Öronmärkt räv en blåsig dag i juni 2011. Foto: Gustaf Samelius.

Ear-tagged fox on a windy day in June 2011.

2. Stacey Elmore med en nedsövd räv vid Karrak Lake i maj 2012.

Foto: Gustaf Samelius.

Stacey Elmore with sedated fox at Karrak Lake in May 2012.

3. Ankomst till Karrak Lake en vacker dag i maj 2011.

Foto: Richard Kerbes.

Arriving at Karrak Lake on a beautiful day in May 2011.

➤ Kartering av permafrost i norra Lappland med markradar

MAPPING OF PERMAFROST IN NORTHERN LAPLAND USING GROUND PENETRATING RADAR

HUR PÅVERKAR permafrostens utbredning grundvattnets flödesvägar vid olika tider på året?

I Arktis är marken till stor del frusen året om vilket gör grundvatten endast kan flöda genom en begränsad del av marken. När Arktis blir varmare börjar en del permafrost tina vilket gör att större grundvattenflöden blir möjliga. Detta påverkar bland annat flödet i vattendrag, transporten av näringsämnen genom landskapet och utbredningen av sjöar och våtmarker i permafrostområdena.

Vårt studieområde är Tavvavuoma i norra Lappland, ett av de områden i Sverige med mest permafrost nedanför fjällen. Här kan en ganska liten uppvärmning innebära att permafrosten tinar, eftersom permafrosten är nära 0 °C.

Vi har mätt djupet till permafrosten, över kärr och torvplatåer, med markradar. Syftet är att kartlägga var i marken grundvattenflöden kan förekomma under både under vintern då den största delen av marken är frusen upp till ytan, och under sommaren då den översta delen av marken är tinad. Permafrostytan kan fångas på en radarbild eftersom de signaler som radarn sänder ut reflekteras effektivt mot is i marken.

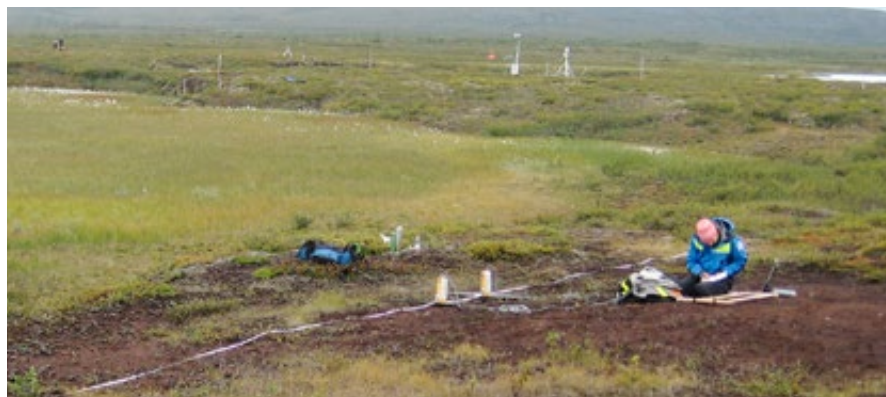
1. Ylva Sjöberg antecknar vid radarutrustningen. Foto: Kilian Krüger.
Ylva Sjöberg taking notes near the radar equipment.
2. Romain Pannetier tar en paus. Foto: Ylva Sjöberg.
Romain Pannetier taking a break.

DATUM / DATES

20–25 Mar, 19–28 Aug 2012

STÖD / SUPPORT

The Swedish Society for Anthropology and Geography (SSAG), Bert Bolin Centre for Climate Research, and Lagrelius.



1.



2.

HOW DOES the extent of the permafrost affect groundwater flow paths at different times of the year?

The ground in the Arctic is largely frozen year round, so the groundwater can only flow through a limited portion of the ground. As the Arctic warms, some of the permafrost begins to thaw, enabling greater groundwater flows. This affects matters such as water flow in watercourses, nutrient transport through the landscape, and the extents of lakes and wetlands in the permafrost areas.

Our study area is Tavvavuoma in northern Lapland, one of the regions in Sweden with the most permafrost outside of the mountain range. Here even a fairly small warming can cause the permafrost to thaw, as the temperature of the permafrost is near 0°C.

We used ground penetrating radar to measure the depth to the permafrost in fens and peat plateaus. Our aim is to map where in the ground groundwater flows can occur both in winter, when most of the ground is frozen up to the surface, and in summer, when the uppermost portion of the ground is thawed. The permafrost surface is visible in a radar image because radar signals are efficiently reflected by ice in the ground.

DELTAGARE PARTICIPANTS

Principal Investigator

Ylva Sjöberg

Department of Physical Geography and Quaternary Geology
Stockholm University

Co-Principal Investigator

Steve Lyon*

Department of Physical Geography and Quaternary Geology
Stockholm University

Field assistants

Kilian Krüger

Romain Pannetier

Department of Physical Geography and Quaternary Geology
Stockholm University

Andrew Frampton*

Matthias Siewert

Department of Physical Geography and Quaternary Geology
Stockholm University

Per Marklund

Department of Earth Sciences
Uppsala University

*Not participating in the expedition

► Konsekvenserna av den sibiriska permafrostens upptining för Lenaflodens kol- och metalltransport

CONSEQUENCES OF SIBERIAN PERMAFROST THAWING FOR LENA RIVER TRANSPORT OF CARBON AND METALS

Följande kortfattade rapport beskriver fältarbetet som utfördes under projektet Uppvärmningen av den sibiriska permafrosten: isotopstudier av kol- och spårmetalltransport till den Arktiska oceanen – undersökning av Lenafloden 2012–2014.

En studie av hur klimatuppvärmningens inverkan på de sibiriska ekosystemen genom ökad upptining av permafrosten och hydrologiska förändringar påverkar kol- och metalltransporten till den Arktiska oceanen har inletts. I juli 2012 fokuserade vi på provtagning av vatten och suspenderade partiklar från den centrala delen av Lenaflodens vidsträckt avrinningsområde. I samarbete med ryska kollegor från Jakutsk och med hjälp av en liten flodbåt samlade vi in prover från 37 stationer längs den centrala delen av Lenafloden och dess större bifloder. Vattenprover och suspenderade partiklar transporterades tillbaka för laboratorieanalys av lösta ämnen, spårelement, kolhalt och isotopsammansättning.

Målet var att identifiera källorna till flodvattnets beståndsdelar och få tillgång till spårämnen som kan identifiera förändrade flöden från de olika delbassängerna. Mätresultaten börjar nu bli tillgängliga och under de kommande månaderna kommer en biogeokemisk karaktärisering av Lenafloden att presenteras. En andra fas för projektet, planerad för 2013, kommer att omfatta fältarbete både vid Lenaflodens huvudflöden och vid dess mynning där floden rinner ut i Arktiska oceanen.

THE FOLLOWING SHORT report describes the fieldwork conducted in the project Climate warming in Siberian Permafrost Regions: tracing the delivery of carbon and trace metals to the Arctic Ocean – the Lena River Study 2012–2014.

As climate warming affects Siberian ecosystems, including increasing permafrost thawing and changing hydrology patterns, a study of the influences of these changes on carbon and metal transport to the Arctic Ocean has been initiated. In July 2012, we focused on sampling water and suspended particles from the central part of the vast Siberian Lena River watershed. In collaboration with Russian colleagues from Yakutsk and using a small river vessel, we collected samples from 37 stations along the central part of the Lena River and its major tributaries. Water samples and suspended particles were shipped back for laboratory analysis of major solutes, trace elements, carbon content, and isotopic composition.

The aim was to identify the sources of the river water constituents and to provide tracers for identifying changing fluxes from the various sub-basins. Measurement results are now beginning to become available and, in the coming months, a biogeochemical characterization of the Lena River will be presented. A second phase of the project, planned for 2013, will involve fieldwork both at the Lena River's headwaters and at its mouth where the river drains into the Arctic Ocean.

DATUM / DATES

6 Jul–2 Aug 2012

LÄS MER / FIND OUT MORE

www.nrm.se/forskning/ochsamlingar/forskningsnyheter/forskningsnyheter/2012/forskningsexpedition/lenariverarslutforiar.17661.html

STÖD / SUPPORT

The Swedish Research Council, Swedish Museum of Natural History, and Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.

DELTAGARE

PARTICIPANTS

Principal Investigator

Per Andersson

Laboratory for Isotope Geology
Swedish Museum of Natural History
Stockholm

Co-Principal Investigator

Don Porcelli

Department of Earth Sciences
University of Oxford, United Kingdom

Liselott Kutscher

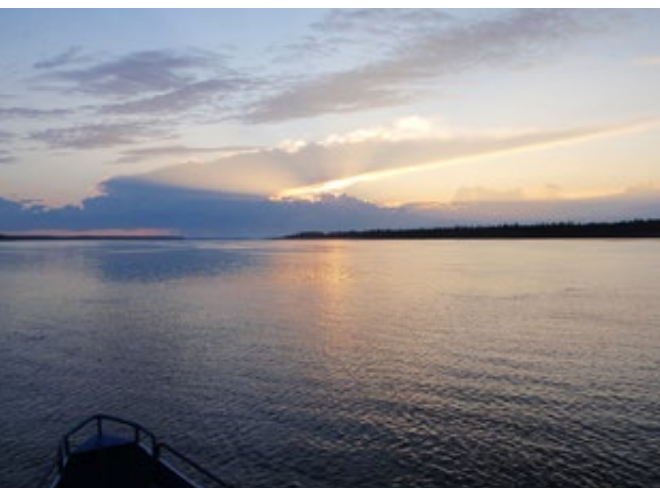
Laboratory for Isotope Geology
Swedish Museum of Natural History
Stockholm

Department of Geological Sciences
Stockholm University

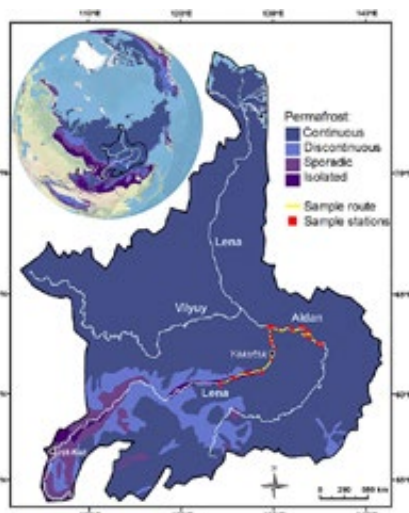
Trofim Maximov

Roman Petrov

Institute for Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (SB RAS), Yakutsk, Russia



1.



2.

1. Aldanfloden. Foto: Per Andersson.
The Aldan River.

2. Karta över Lenaflodens bäcken som visar olika typer av permafrost och vår provtagningsstation för fältarbetet 2012.

Map of the Lena River Basin showing various permafrost types and our sampling station for the 2012 fieldwork.

► Refotografi – en dialog med historia i ett arktiskt landskap

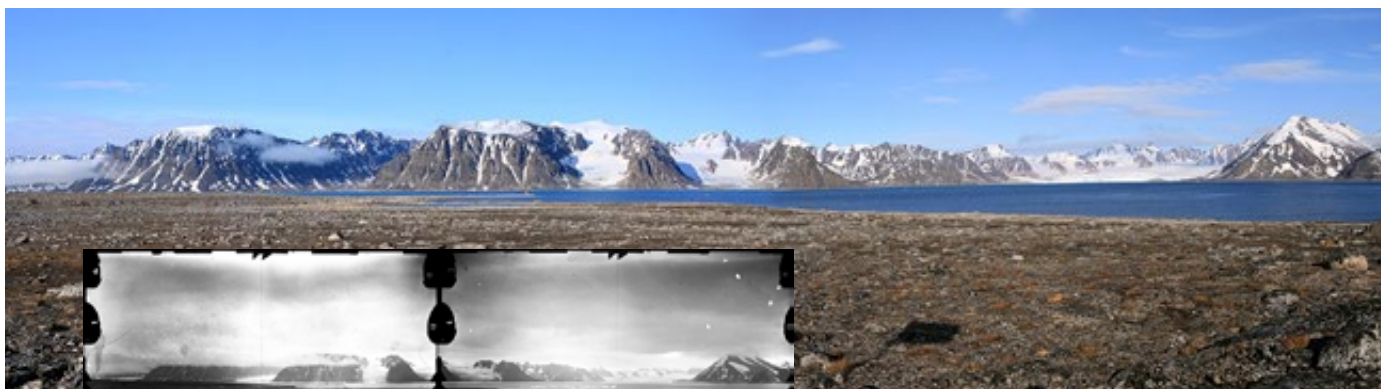
REPHOTOGRAPHY – A DIALOGUE WITH HISTORY IN AN ARCTIC LANDSCAPE

DATUM / DATES

11 Jul–1 Aug 2012

STÖD / SUPPORT

The Swedish Research Council, University of Gothenburg, Norwegian Polar Institute, Ingenjör G. Paulsen, and Henningsen Transport & Guiding.



1.

1. Vy öster och syd från lägerplatsen på Danskneset 2012 med infälld bild, troligen av Gerard De Geer 1901. Foto: Tyrone Martinsson.

View east and south of campsite in Danskneset 2012 with inset picture, probably by Gerard De Geer 1901.

HUR KAN ETT miljöriktat fotografiskt humanioraperspektiv, i tvärdisciplinärt samarbete, visuellt gestalta förändringar som sker på nordvästra Spitsbergen?

Visuellt material kommunicerar förlopp av förändring över tid direkt och konkret. I relation till andra vetenskapers arbetsmetoder och resultat, kan fotografiskt baserad forskning ge tydligare förståelse och förmedling av förändringar relaterade till global uppvärmning, överexploatering av naturresurser och miljöpåverkan. Problem som alla kräver omfattande politiska och ekonomiska beslut över nationsgränserna.

Projektet koncentrerades till nordvästra hörnet av Svalbard för dess långa dokumenterade historia från 1596 till i dag.

Metoden var refotografering och jämförande studier i landskapet. Teknisk utrustning var Ipad med bildarkiv, Canon 5D Mark II med en fast 35 mm optik och en 70–300 mm som grundutrustning. För dokumentation användes en Canon G10 och en Canon S100 med GPS.

Resultatet är ett bildarkiv där en helhetsbild av förändringen över tid tar form. Nästa fas är sammanställning av bildmaterialet till en visuell berättelse i bok, utställning och forskningsrapport.

HOW CAN AN environmentally oriented, photographic humanistic perspective, applied in interdisciplinary cooperation, give visual shape to events that occur in north-western Spitsbergen?

Visual materials directly and concretely communicate change processes over time. Compared with the working methods used in and results from other scientific fields, photography-based research can offer a clearer understanding and better communication of changes relating to global warming, overexploitation of natural resources, and environmental impacts, all problems necessitating comprehensive political and economic decisions that transcend national borders.

The project focused on the north-west corner of Svalbard and its long-documented history from 1596 to the present.

The methodology involved rephotography and comparative studies of the landscape. The technical equipment consisted of an iPad with image archives, a Canon 5D Mark II camera with fixed 35-mm optics and a 70–300-mm zoom lens as basic equipment. A Canon G10 and a Canon S100 camera with GPS were used for documentation.

The result is a photographic archive in which a holistic representation of the changes over time takes shape. The next phase will involve compiling the photographic materials to produce a visual account in book, exhibit, and research report forms.

DELTAGARE

PARTICIPANTS

Principal Investigator

Tyrone Martinsson

Valand Academy
University of Gothenburg

Peter Johansson

Thomas Nydén

Emåförbundet
Vetlanda



1. Oden i Longyearbyen, Svalbard. Hjortfjellet i bakgrunden.
Foto: Benjamin Hell.

Oden in Longyearbyen, Svalbard. Hjortfjellet in the background.

► Oden Arctic Technology Research Cruise (OATRC 2012)



2. Klart väder, vy norrut.
Foto: Benjamin Hell.
Clear weather, looking north.

HUR PÅVERKAR IS flytande konstruktioner till havs i Arktis? Det är en viktig forskningsfråga eftersom svaret kan bidra till en hållbar exploatering av havsområdena i Arktis.

Energiresurserna i de arktiska regionerna kommer utan tvekan att exploateras så småningom. Ett viktigt mål är att exploatera dessa energiresurser, till exempel i eurasiska Arktis, i enlighet med principerna om hållbar utveckling.

Utforskning och exploatering av dessa resurser är en stor utmaning för industrin, särskilt när det gäller att utvärdera och hantera risker i hela produktionskedjan, undvika störningar på grund av potentiellt hanterbara olyckor, och minimera kostnader som uppstår på grund av negativ miljöpåverkan.

Vårt fältarbete utfördes nordöst om Grönland, där isberg och flerårig is driver med hög hastighet och skapar svåra isförhållanden.

Data om isens tjocklek och drivhastighet samlades in med hjälp av uppåtriktade ekolod. Vi övervakade också isen och studerade interaktionen is-fartyg med hjälp av elektromagnetiska antenner och ett system med videokameror. Modern teknik, bland annat i form av satellitsensorer, mikrodroner och laserskannrar, användes till att karaktärisera isbergen och havsbotten kartlades med hjälp av flerstråliga ekolod.

OATRC 2012 hade stor vetenskaplig spännvid med många olika forskningsaktiviteter. Vi använde fyra mättriggars försedda med uppåtriktade ekolod och strömningsmätare. Under två isstationer studerade vi havsisens och iskammarnas mekaniska egenskaper. En databas med 42 isberg sammanställdes.

Vi planerar att utöka forskningen med ytterligare en forskningsexpedition.

Data som samlades in under OATRC 2012 finns tillgängliga för forskare från Sustainable Arctic Marine and Coastal Technology (SAMCoT) vid Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet och resultaten kommer att offentliggöras under internationella konferenser och publiceras i vetenskapliga tidskrifter.

Polarforskningssekretariatet medverkade med lednings- och teknikstöd samt meteorolog och läkare.

HOW DOES ICE impinge on floating offshore structures in the Arctic? This is an important research question, because answering it would contribute to the sustainable exploitation of Arctic offshore areas.

Without doubt, the energy resources in Arctic regions will eventually be exploited. An important goal will be to exploit these energy resources, for example, in the Eurasian Arctic, in accordance with the principles of sustainable development.

The exploration and exploitation of these resources significantly challenge industry, especially when it comes to assessing and managing risks along the whole production chain, avoiding disruptions arising from potentially manageable accidents, and minimizing costs arising from adverse environmental impacts.

Our fieldwork took place in the waters north-east of Greenland where the ice conditions are challenging due to the presence of icebergs and multi-year ice that drift at high speed.

Upward-looking sonars were used to gather data on ice thickness and ice drift speeds. We also used electromagnetic antennas and a system of video cameras to monitor the ice and study ice-ship interaction. Modern technologies, such as satellite sensors, micro drones, and laser scanners, were deployed to characterize icebergs, and multi-beam sonar was used to map the seabed.

The scientific scope of OATRC 2012 was relatively broad and a great many research activities were carried out. Among other activities, we deployed four moorings with upward-looking sonars and current meters. We deployed two ice stations where we studied the mechanical properties of sea ice and ice ridges. A database of 42 icebergs was compiled.

We plan to extend the research to include an additional research cruise.

The data collected during OATRC 2012 are available to Sustainable Arctic Marine and Coastal Technology (SAMCoT) researchers at Norwegian University of Science and Technology and the findings will be published in international conferences and scientific journals.

The Swedish Polar Research Secretariat contributed with management- and technical support as well as meteorologist and doctor.

Principal Investigator

Sveinung Løset

Department of Civil
and Transport Engineering
Norwegian University of Science
and Technology (NTNU)
Trondheim, Norway

3. Isbjörnsvakt under
arbete på havsisen öster
om Grönland.
Foto: Benjamin Hell.

Polar bear watch during
work on sea ice east of
Greenland.



DATUM / DATES

15–25 Sep 2012

LÄS MER / FIND OUT MORE

www.ntnu.edu/samcot

STÖD / SUPPORT

OATRC 2012 was a project
between NTNU/SAMCoT and
the Swedish Polar Research
Secretariat.

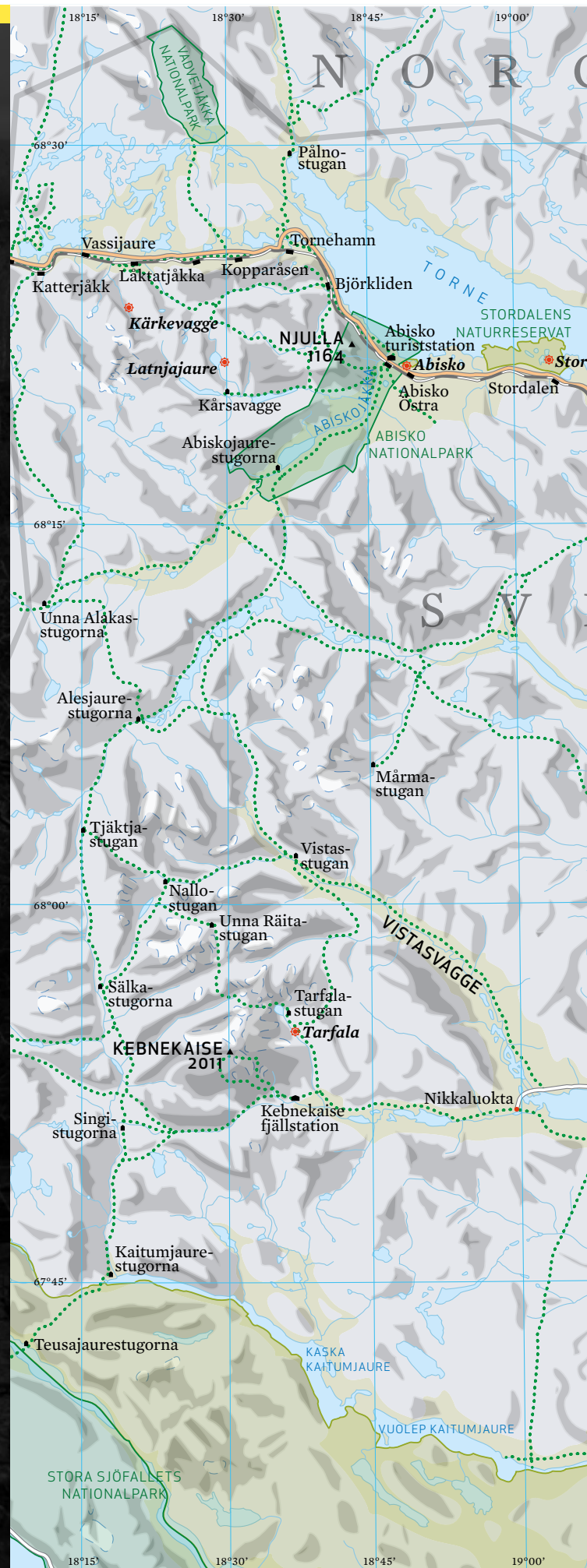
Abisko naturvetenskapliga station 2012

Abisko Scientific Research Station 2012

Forskningsprojekt
Research projects



Foto: Peter Nöu.





» Forskningsprojekt vid Abisko naturvetenskapliga station 2012

RESEARCH PROJECTS AT ABISKO SCIENTIFIC RESEARCH STATION 2012

1. Global förändring och biogeokemi för nordliga myrmarker
Global change and the biogeochemistry of northern peatlands
Rien Aerts, Department of Ecological Science, Vrije University, Amsterdam, Netherlands
2. Stabila kolisotoper som indikatorer för försämring av jordmån och våtmarker
Stable carbon isotopes as indicators of soil and wetland degradation
Christine Alewell, Department of Environmental Sciences, University of Basel, Switzerland
3. Extrem vinteruppvärmning – återhämtning och övervakning
Extreme winter warming – recovery monitoring
Jarle Bjerke, Norwegian Institute for Nature Research, Fram Centre, Tromsø, Norway
Gareth Phoenix, Department of Animal and Plant Sciences, University of Sheffield, United Kingdom
4. Arthropoder längs höjdgradienter
Arthropods along elevation gradients
Stef Bokhorst, Department of Forest Ecology and Management, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Umeå
5. Populationsdynamik för mätarfjärilar och insekts herbivorer i björkskogar i bergsområden
Population dynamics of geometrid moths and insect herbivores in mountain birch forests
Helena Bylund, Department of Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Uppsala
6. Långsiktig populationsdynamik för *Carex* och *Pinguicula*
Long-term population dynamics of Carex and Pinguicula
Bengt Carlsson, Department of Plant Ecology and Evolution, Uppsala University
7. Spårämnesgasundersökningar i Stordalen INTERACT
Stordalen INTERACT trace gas study
Torben Christensen, Department of Physical Geography and Ecosystems Analysis, Lund University
8. Experimentell uppvärmning av myrmarker under olika årstider
Experimental peatland warming in different seasons
Hans Cornelissen, Department of Ecological Science, Vrije University, Amsterdam, Netherlands
9. Spårämnesgasemissioner från Stordalen
Trace gas emissions from Stordalen
Patrick Crill, Department of Geological Sciences, Stockholm University

1.

1. Abiskos klara, rena luft och praktiskt taget molnfria himmel ger optimala förutsättningarna för norrskenobservation. Foto: Tyler Logan.

With its fresh, clear air and its practically permanent cloud-free sky, Abisko has the optimal prerequisites for aurora observation.

2. Stjärnklar natt i Abisko. Foto: Tyler Logan.

Starry night in Abisko.

10. Klimat och växtrötters kontroll av förluster av gammalt organiskt kol från permafrostjord
Climate and plant root controls on losses of old organic carbon from permafrost soils
Ellen Dorrepaal, Department of Ecology and Environmental Science, Umeå University
11. Lokal adaptation och genflöde hos *Empetrum hermaphroditum*
Local adaptation and gene flow in *Empetrum hermaphroditum*
Lutz Eckstein, Institute of Landscape Ecology and Resource Management, Research Centre for BioSystems, Land Use and Nutrition (IFZ), Giessen, Germany
12. Klimatförändringens effekter på skogens fenologi och implikationer för svenskt skogsbruk
Climate change impacts on forest phenology and implications for Swedish forest management
Lars Eklundh, Department of Physical Geography and Ecosystems Analysis, Lund University
13. Interaktion mellan snö-vegetation-atmosfär i heterogena landskap
Snow-vegetation-atmosphere interactions over heterogeneous landscapes
Richard Essery, School of GeoSciences, University of Edinburgh, United Kingdom
14. Värdering av ekosystemtjänster i Arktisområdet
Valuing Ecosystem Services in the Arctic area
Pier Paolo Franzese, Department of Environmental Sciences, Parthenope University of Naples, Italy
15. Inventering av växthusgaser i Stordalen
Stordalen Greenhouse gas inventory
Thomas Friberg, Department of Geography and Geology, University of Copenhagen, Denmark
16. En 2000-årig isotopklimatologi för Torneträsk
A 2000-year isotope climatology for Torneträsk
Håkan Grudd, Department of Physical Geography and Quaternary Geology, Stockholm University
17. Isotopbaserade studier av miljökällor och omvandling av klorerade ättiksyror
Isotope-based studies of environmental sources and transformation of chlorinated acetic acids (CAAs)
18. Analys av svart kol i snö vid Stordalens myr
Black Carbon analysis in snow at Stordalen mire
Örjan Gustafsson, Department of Applied Environmental Sciences, Stockholm University
19. Dygnsvariationer för lövens fysiologiska aktivitet i naturlig miljö under polardagen
Diurnal changes in leaf physiological activity during polar day in natural environments
Lea Halik, Institute of Agricultural and Environmental Sciences, Estonian University of Life Sciences, Tartu, Estonia
20. Spridningen av vattenlevande insekter i arktiska sjöar och dess effekter på samhällstrukturen
Effects of dispersal on community structure of aquatic insects in arctic lakes
Catherine Hein, Department of Ecology and Environmental Science, Umeå University
21. Naturliga utsläpp av flyktiga organohalogener i arktiska och subarktiska marksystem
Natural emissions of volatile organohalogens in arctic and subarctic terrestrial systems
Ole Stig Jacobsen, Department of Geochemistry, Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS), Copenhagen, Denmark
22. Klimatförändringens effekter på livsutvecklingen, ekologin och beteendet hos lövsångare
Effects of climate change on life history, ecology and behavior of the willow warbler
Sven Jakobsson, Department of Zoology, Stockholm University
23. Bestämning av markens kolförråd och dess samband med kolexport i en kall, subarktisk miljö
Characterizing terrestrial carbon stores and their connection to carbon export in a cold, subarctic environment
Elin Jantze, Department of Physical Geography and Quaternary Geology, Stockholm University
24. Interaktion mellan permafrost och vegetation i subarktiska ekosystem med klimatförändring
Interactions between permafrost and vegetation in subarctic ecosystems in a changing climate
Margareta Johansson, Department of Physical Geography and Ecosystems Analysis, Lund University
25. Exponering av subarktisk ljunng för förhöjda CO₂-nivåer och ökad UV-B-strålning under två årtionden: effekter på ekosystem, CO₂, N₂O- och CH₄-utbyte
Two decades exposure of a subarctic heath to elevated CO₂ and enhanced UV-B radiation: impacts on ecosystem, CO₂, N₂O and CH₄ exchange
Dylan Gwynn-Jones, Institute of Biological, Environmental and Rural Sciences, Aberystwyth University, United Kingdom
26. Kolfällor i Torneträsks sjöbäcken
Carbon sequestration in Torneträsk lake basin
Jan Karlsson, Department of Ecology and Environmental Science, Umeå University
27. Växt-mikrob-interaktionernas och klimatets effekter på växternas utveckling och kol- kväveförekomsten i ekosystemet
Influence of plant-microbial interactions and climate on plant performance and ecosystem CN pools
Anders Michelsen, Department of Biology, University of Copenhagen, Denmark



3.



4.

28. En undersökning av främmande och naturligt förekommande arter längs höjdgredienter i en av MIREN-programmets kärnregioner
A survey of alien and native species along elevational gradients in a MIREN core region
Ann Milbau, Department of Ecology and Environmental Science, Umeå University
29. International Tundra Experiment (ITEX)
Ulf Molau, Department of Biological and Environmental Sciences, University of Gothenburg
30. Långtidseffekter på växtätare
Long term effects of herbivores
Johan Olofsson, Department of Ecology and Environmental Science, Umeå University
31. Mätningar av kolflöden i höga halter av UV-B och CO₂
Carbon flux measurements in elevated UV-B and CO₂
Nick Ostle, Centre for Ecology & Hydrology, Lancaster Environment Centre, Lancaster University, United Kingdom
32. Skogsharens furageringsmönster relativt fodertillgång och -kvalitet
Foraging patterns by Mountain hare in relation to variation in availability and quality of forage
Thomas Palo, Department of Natural Sciences, Engineering and Mathematics, Mid Sweden University, Sundsvall
33. Klimatförändringens effekter på mikroklimaten i luft och jord i områden med komplex topografi
The effects of climate change on air and soil microclimates in areas of complex topography
Nicholas Pepin, Department of Geography, University of Portsmouth, United Kingdom
34. Spatialt fördelad hydrologi- och torvmodellering i subarktiska miljöer
Spatially distributed hydrological and peat modelling in subarctic environments
Andreas Persson, Department of Physical Geography and Ecosystems Science, Lund University
35. Fjällvråken (*Buteo lagopus*) i Abiskoregionen
*The Rough-legged Buzzard (*Buteo lagopus*) in the Abisko region*
Ursula Petersen, Department of Agriculture, Trade and Consumer Protection, University of Wisconsin, Madison, WI, USA
36. Utsläpp av flyktiga organiska föreningar från subarktisk tundra – reaktioner på förhöjd CO₂-koncentration
Volatile organic compound emissions from subarctic tundra – responses to elevated CO₂ concentration
Rikka Rinnan, Department of Biology, University of Copenhagen, Denmark
37. Dynamisk respons på klimatförändringen hos små, kalla arktiska glaciärer
Dynamical responses of small, cold arctic glaciers to climate change
38. Test av hypoteser för små arktiska glaciärers respons på klimatförändringen
Testing hypotheses on the response of small arctic glaciers to climate change
David Rippin, Environment Department, University of York, United Kingdom



39. Förhållandet mellan kolbalansen och energi- och vattenbalansen i en myrmark med permafrost
Relationship between the carbon balance and the energy and water balances in a permafrost peatland

Nigel Roulet, Department of Geography, McGill University, Montreal, QC, Canada

40. Genernas, isotopernas och ekosystemens biogeokemi: dissektion av metanomloppet under global förändring
Genes, isotopes and ecosystem biogeochemistry: dissecting methane flux under global change
- Scott Saleska**, Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Arizona, Tucson, AZ, USA

41. Effekten av ökad näringsämnesbegränsning i subarktisk tundra
The effect of elevation on nutrient limitation in subarctic tundra

Maja Sundqvist, Department of Ecology and Environmental Science, Umeå University

42. Undersökning av paleomiljöer och paleoseismisk aktivitet i Abisko-området i norra Sverige med hjälp av sedimentprover från Torneträsk
Investigating Paleoenvironments and Paleoseismicity in the Abisko area, Northern Sweden, using sedimentary records from Torneträsk

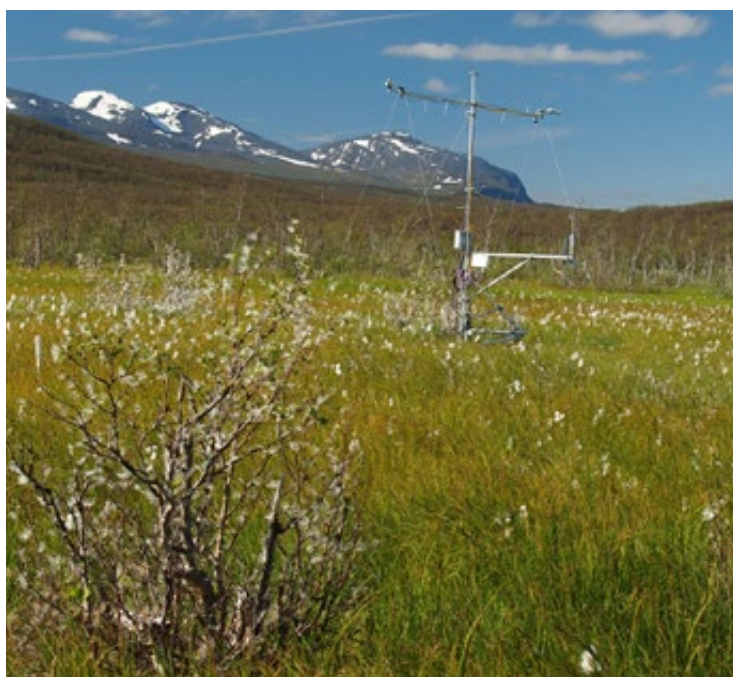
Hendrik Vogel, Institute of Geological Sciences, University of Bern, Switzerland

43. Förnandedbrytningens positiva effekter i närområdet
Home-field advantage effects of litter decomposition
- David Wardle**, Department of Forest Ecology and Management, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Umeå

44. Fenologisk koppling längs en produktivitetsgradient
Phenological coupling along a productivity gradient
- Scott Wilson**, Department of Biology, University of Regina, SK, Canada

45. Interaktion mellan växter-jordmån i ett grönare Arktis: den förtätade buskvegetationens effekter på växthusgasflödena
Plant-soil interactions in a greening Arctic: effects of shrub expansion on carbon cycling
- Phil Wookey**, Department of Geography, University of Sheffield, United Kingdom

46. Molekylär och ekologisk analys av den perenna livshistorikens egenskaper för *Arabis alpina* längs miljömässiga gradienter
*Molecular and ecological analysis of *Arabis alpina* perennial life-history traits along environmental gradients*
- Jon Ågren**, Department of Ecology and Genetics, Uppsala University



5.

3. I Stordalen studeras bland annat smältande permafrost och hur den påverkar atmosfären. Foto: Tyler Logan.

The melting permafrost and how it affects the atmosphere are some of the things studied at Stordalen.

4. Snön smälter långsamt på de högsta fjälltopparna. Foto: Peter Nöu.

The snow melts slowly on the highest peaks.

5. Mätstationer övervakar flöden av växthusgaser på myrmarker. Foto: Tyler Logan.

Measuring stations monitors fluxes of greenhouse gases on mires.

ÅRSREDOVISNING 2012

Resultatredovisning	52
Polaråret 2012	52
Organisation och verksamhetsstyrning	53
Åtterrporteringskrav och uppdrag	56
Planering av svensk polarforskning	59
Internationellt Arktis- och Antarktissamarbete	59
Miljö	60
Kommunikation	61
Forskningsinfrastruktur	62
Forskningsexpeditioner	62
Uppdragsverksamhet	65
Genomförda expeditioner 2008–2011	65
Planerade expeditioner	70
Resultaträkning	71
Balansräkning	71
Anslagsredovisning	72
Tilläggsupplysningar och noter	73
Tilläggsupplysningar	73
Noter	74
Sammanställning över väsentliga uppgifter	78
Underskrift	79

› Resultatredovisning

Polaråret 2012

Polarforskningssekretariatets uppdrag är att främja svensk polarforskning genom att bidra till att polarforskning av hög kvalitet genomförs, sprids och används. Uppdraget att verka för att resultat lagras och görs tillgängligt blir allt viktigare. I samarbetet med forskarsamhället och andra myndigheter arbetar vi för en större tillgänglighet av forskningsresultaten. Polarbibliografin har under året överförs till ett användarvänligt system, Digitala Vetenskapliga Arkivet (DiVA), som används av flera lärosäten och som även kan nås från webbplatsen polar.se. Ett annat sätt att sprida kunskap om polarforskning och verksamheten är genom årsboken. Under året belönades Årsbok 2011 med Svenska Publishing-Priset ”för en snygg hantering av två språk och en redigering som gör materialet tillgängligt”.

Expeditionsverksamheten utgör en stor del av verksamheten och under sommaren genomfördes den fjärde och sista dansk-svenska LOMROG-expeditionen med isbrytaren Oden till Arktis. Den danska delen av expeditionen utförde de avslutande mätningarna inför Danmarks ansökan till FN:s havsrättskonvention om gränsdragningar utanför Grönland. En forskargrupp besökte Tajmyrhalvön, ett vetenskapligt högin-tressant område i ryska Arktis, och på Svalbard genomförde två svenska forskargrupper sitt fältarbete. I Antarktis, och genom ett samarbete med Norge, återbesökte svenska atmosfärforskare den norska forskningsstationen Troll. Sekretariatets engagemang för den polarforskning som inte behöver gå i fält ökar och programvärdskapet för det av Mistra finansierade programmet Arctic Futures in a Global Context är ett exempel.

Samarbete och samverkan har varit i fokus under året, till exempel samverkan med andra myndigheter såsom Vetenskapsrådet, SMHI och Sjöfartsverket och planer finns på att etablera samverkan med ytterligare myndigheter. På den internationella forskningsarenan har sekretariatet skrivit ett fördjupat samarbetsavtal med tyska Alfred Wegener Institute samt bidragit till ett samarbetsavtal mellan Vetenskapsrådet och det ryska vetenskapsrådet, Russian Foundation for Basic Research (RFBR). Samarbetsavtal av denna karaktär är viktiga och stödjande för svenska polarforskarens möjligheter att forska i polartrakterna.

Polarforskningssekretariatet har under året varit engagerat i det svenska ordförandeskapet för Arktiska rådet.

Formerna för arbetet tillsammans med forskarsamhället har utvecklats ytterligare under året. Polarforum, som samlar svenska polarforskare, genomfördes i samverkan med Naturhistoriska riksmuseet och Sveriges ordförandeskap för Arktiska rådet.

Ett nytt ansökningssystem för forskare etablerades, Stöd i minde omfattning (SiMO), vilket gav goda erfarenheter och som kommer att utökas och utvecklas.

Polarforskningssekretariatet ansvarar för infrastruktur för polarforskning och under året har sekretariatet investerat i en djuphavsvinsch för provtagningar från isbrytaren Oden.

Dessutom har ett omfattande arbete ägnats åt att skapa internationella samarbetsstrukturer kring isbrytande forskningsfartyg där Oden är en unik och efterfrågad resurs. Vid Abisko naturvetenskapliga station (ANS) fortgår arbetet att vidareutveckla forskningsstationen för att bibehålla och öka attraktionen som forskningsstation. Möjligheterna att göra detta ökade när regeringen vid årets slut beslutade att bidra med 3 500 tkr för modernisering av stationen.

Organisation och verksamhetsstyrning

Den första mars 2011 genomfördes en omorganisation och Enheten för forskningsplanering, Kommunikationsenheten och Enheten för verksamhets- och ledningsstöd etablerades. Abisko naturvetenskapliga station (ANS) samt ansvaret för de marina och terrestra forskningsplattformarna är placerade inom Enheten för forskningsinfrastruktur. Föreståndaren har till sitt stöd en ledningsgrupp som består av enhetscheferna och stationschefen för Abisko naturvetenskapliga station. En stor del av verksamheten drivs i projekt och under 2012 har en projektutbildning genomförts där majoriteten av personalen deltagit i grundutbildning och ett tiotal anställda fått en fördjupad projektledarutbildning.

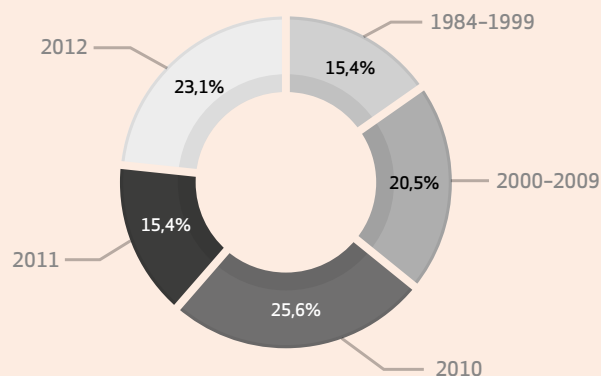
Till föreståndarens stöd finns ett insynsråd som regering- en utsett för perioden 2011-02-03–2013-12-31. Insynsrådet har under året haft fyra möten, varav ett ombord på isbrytaren Oden. Vid mötena har frågor som strategisk forskningsplanering, internationalisering, utveckling av forskningsplattformarna och kompetensförsörjningen behandlats.

Polarforskningssekretariatet har sedan verksamheten startade haft sina kontorslokaler hos Kungl. Vetenskapsakademien i Stockholm samt, under senare år, verkstad och för- råd inom Stockholms universitets område i Kräftriket. Under 2012 beslutades om samlokalisering av den Stockholm- base- rade verksamheten och i januari 2013 flyttar sekretariatet till Rosenvik på Djurgården med Sjöfartsverket som hyresvärd.

Miljöarbetet har fortsatt med bland annat miljöutredning av Abisko naturvetenskapliga station och miljökonsekvens- beskrivningar av expeditioner.

KOMPETENSFÖRSÖRJNING

För att säkerställa att myndigheten har adekvat kompetens för att genomföra uppdrag uppdateras en bemanningsplan kontinuerligt utifrån en samlad bedömning av verksamheten och personalens kompetens. Personalens kompetens finns inom ledning, teknik, kommunikation och naturvetenskapliga ämnen samt ekonomi, personal och administration. I december 2012 uppgick sekretariatets personal till 39 (2011 36) personer, 20 (19) kvinnor och 19 (17) män mellan 26 år och 66 år. År 2010 övergick åtta personer vid Abisko naturvetenskapliga station till anställning i Polarforskningssekretariatet.



I diagrammet ovan visas vilka perioder varje medarbetare som är anställd i december 2012 började sin aktuella anställning.

Omorganisationen 2011 har inneburit att några medarbetare har fått arbetsuppgifter med utökat ansvar och några delvis nya arbetsuppgifter. Bemanningsplanen för 2012 har fullföljts och fem personer har nyanställts. Under året har tre (2011 sju) personer slutat sina tillsvidareanställningar, 16 personer har haft vikariat eller allmän visstidsanställning, framför allt i samband med expeditioner. Under året har åtta anställda varit helt eller delvis tjänstlediga för föräldraledighet, studier och för att prova på annat arbete.

Myndigheten kommer under de närmaste åren att aktivt arbeta med arbetsmiljöfrågor, rekryteringsprocesserna samt introduktionerna för nyanställda. Nyrekryteringsbehoven för det kommande året beräknas uppgå till 3–4 personer. Till kompetensförsörjningen hör också gemensamma satsningar för effektivisering och integration. Förutom projektutbildningen har personalseminarier arrangerats, bland annat om sjukvård i polarmiljö och om klarspråksarbete. Fem nyanställda har påbörjat en utbildning, Polarmiljöer 7,5 hp, anordnad av Stockholms universitet. Individuella insatser har också gjorts, med till exempel två personer som har deltagit i Utveckling av grupp och ledare, UGL.

RESULTATREDOVISNINGENS INDELNING

Polarforskningssekretariatets verksamhet styrs av myndighetens instruktion och regleringsbrev. Enligt instruktionen har sekretariatet till uppgift att främja förutsättningarna för och samordna svensk forskning och utveckling i polarområdena. I årsredovisningen ska verksamhetens resultat redovisas och kommenteras i förhållande till instruktion och regleringsbrev. Resultatredovisningen ska främst avse hur verksamhetens prestationer har utvecklats med avseende på kostnader och volym.

Polarforskningssekretariat har enligt instruktionen flera uppgifter som avser att främja och följa, något som i vissa fall kan vara problematiskt att kvantifiera. I de fall där det är svårt att redovisa volymer kommer redovisning av prestationer i

stället att ske i löpande text. Som prestationer redovisas forskningsinfrastrukturen, forskningsexpeditionerna samt antal tillstånd enligt lagen om Antarktis medan övrig verksamhet beskrivs på annat sätt.

Den nya organisationen medför att redovisningen av prestationer delvis skiljer sig från tidigare års redovisning av verksamheter. Från och med 2011 redovisas infrastrukturerna marina forskningsplattformar och terrestra forskningsplattformar som prestationer. Tidigare år ingick dessa i forskningsexpeditionerna. Från och med 2011 innehåller kostnaderna för de genomförda forskningsexpeditionerna expeditionens direkta kostnader och fördelning av gemensamma kostnader. Abisko naturvetenskapliga station redovisades för första gången 2011.

I enlighet med regleringsbrevet ska Polarforskningssekretariatet återrapportera de olika verksamheterna där så är möjligt i form av tidsserier över de fem senaste budgetåren.

VERKSAMHETENS INTÄKTER OCH KOSTNADER

Intäkter och kostnader varierar mellan åren beroende på expeditionsverksamhetens inriktning och omfattning. Forskningssatsningar med omfattande samordning och krävande logistik dominerar. Finansiering av stora expeditioner har under flera år möjliggjorts genom den flexibilitet som funnits i och med att anslagssparandet från ett år har fått användas under senare år. För att även i framtiden kunna genomföra stora forskningsexpeditioner är det av största vikt att sekretariatet fortsättningsvis får behålla hela det uppkomna anslagssparandet som för 2012 uppgår till 18 321 tkr. Detta sparande är avsett att vara delfinansiering av en planerad marin forskningsexpedition till Arktis med isbrytaren Oden sommaren 2014. Den beräknade kostnaden för expeditionen är ca 50 000 tkr, varav Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse bidrar till knappt hälften till fartygschartern och sekretariatet ansvarar för den resterande fartygschartern. Kostnaden för den planerade expeditionen är avsevärt högre än vad som kan rymmas inom ett års anslag.

RAMANSLAG MED ANSLAGSSPARANDE 2008–2012 (TKR)

	2008	2009	2010	2011	2012
Ramanslag	31 949	26 553	31 163	36 861	37 378
Anslagssparande från föregående år	390	861	402	7 493	18 721
Disponibelt belopp	32 339	27 414	31 565	44 354	56 099

Utgiftsprognoser för anslaget har, i enlighet med regleringsbrevet, lämnats vid fem tillfällen i informationssystemet Hermes.

I intäkter av avgifter enligt 4§ avgiftsförordningen ingår 1 032 tkr (2011 970 tkr), som avser boende vid Abisko naturvetenskapliga station. Övriga intäkter är bidrag för olika projekt där sekretariatet har ett värdskap.

VERKSAMHETENS INTÄKTER EXKLUSIVE RAMANSLAGET 2008–2012 (TKR)

	2008	2009	2010	2011	2012
Intäkter av avgifter enligt 4§	274	404	154	2 589	2 018
Intäkter av uppdragsverksamhet ¹	66 546	91 145	60 418	75 242	37 677
Övriga intäkter av avgifter och andra ersättningar	343	506	49	174	106
Bidrag från statliga myndigheter	3 391	2 234	2 496	2 497	1 663
Bidrag från EU:s institutioner	0	0	0	613	1 089
Bidrag från övriga	340	1 187	83	991	1 302
Finansiella intäkter	1 470	2 122	1 700	850	583
Summa	72 364	97 598	64 900	82 956	44 438

1. Exklusive finansiella intäkter

Kostnaderna för Forskningsinfrastruktur redovisas från och med 2011 som en prestation. Tidigare ingick dessa kostnader i Forskningsexpeditioner.

Nedan presenteras kostnaderna för verksamheten åren 2011–2012 och 2008–2010.

TOTALA KOSTNADER AV VERKSAMHETENS PRESTATIONER 2011–2012 (TKR)

	2011	2012
Forskningsplanering	2 812	1 959
Forskningsinfrastruktur	14 404	22 900
Forskningsexpeditioner	80 914	46 521
Internationellt samarbete	4 230	2 176
Miljö	333	209
Kommunikation	3 079	2 808
Externt finansierade projekt och program	1 873	3 909
Totalt	107 645	80 482

VERKSAMHETENS TOTALA KOSTNADER 2008–2010 (TKR)

	2008	2009	2010
Forskningsexpeditioner	102 240	106 846	79 554
Polarveckan	0	1 281	1 721
Internationellt samarbete	3 777	3 427	3 473
Miljö	115	99	166
Kommunikation	3 039	4 640	5 032
Totalt	109 171	116 293	89 936

UPPDRAGSVERKSAMHET

Sedan 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 mellan samarbetspartner och sekretariatet, dels uppdragsverksamhet där uppdragsgivaren helt svarar för finansieringen. Under 2012 har båda typerna varit aktuella. Intäkter och kostnader redovisas nedan.

INTÄKTER TJÄNSTEEXPORT 2008–2012 (TKR)

	2008	2009	2010	2011	2012	Totalt
Expeditioner/projekt t.o.m. 2007	107 283	0	0	0	0	107 283
Oden Southern Ocean 2007/08	54 318	0	0	0	0	54 318
East Greenland Coring Project 2008	770	95	0	0	0	865
Oden Southern Ocean 2008/09	12 000	54 337	0	0	0	66 337
LOMROG II	0	25 119	0	0	0	25 119
Oden Southern Ocean 2009/10	0	13 359	49 592	0		62 951
Oden Southern Ocean 2010/11	0	0	12 332	54 624	0	66 956
EAGER 2011	0	0	0	20 618	0	20 618
LOMROG III	0	0	0	0	29 763	29 763
OATRC 2012	0	0	0	0	7 914	7 914
Oden, gemensam	0	2	0	0	0	2
Totalt	174 371	92 912	61 924	75 242	37 677	442 126

KOSTNADER TJÄNSTEEXPORT 2008–2012 (TKR)

	2008	2009	2010	2011	2012	Totalt
Expeditioner/projekt t.o.m. 2007	105 264	0	0	0	0	105 264
Oden Southern Ocean 2007/08	52 679	0	0	0	0	52 679
East Greenland Coring Project 2008	921	0	0	0	0	921
Oden Southern Ocean 2008/09	13 514	52 069	0	0	0	65 583
LOMROG II	54	21 483	0	0	0	21 537
Oden Southern Ocean 2009/10	0	14 139	47 914	0	0	62 053
Oden Southern Ocean 2010/11	0	0	13 328	54 060	0	67 388
EAGER 2011	0	0	0	18 550	4	18 554
LOMROG III	0	0	0	0	26 896	26 896
OATRC 2012	0	0	0	0	6 975	6 975
Oden, gemensam	0	838	1 890	1 827	2 139	6 694
Totalt	172 432	88 529	63 132	74 437	36 014	434 544

Överskottet från tjänsteexporten används för drift och underhåll samt nyanskaffning av den infrastruktur för forskning som sekretariatet ansvarar för ombord på isbrytaren Oden.

TJÄNSTEEXPORT – RESULTATRAPPORT (TKR)

	+/- 2011	Intäkter 2012	Kostnader 2012	+/- 2012	Ack. +/- utgående 2012
Polarforskningsexpeditioner	5 919	37 677	36 014	1 663	7 582

Återrapporteringskrav och uppdrag

- » *Återrapporteringskrav i regleringsbrev:* Polarforskningssekretariatet ska redovisa sin medverkan i internationella förhandlingar inom Arktis- och Antarktissamarbetet, sina insatser till stöd för Sveriges ordförandeskap i Arktiska rådet 2011–2013 och verksamheten kring isbrytaren Oden.
- » *Uppdrag i regleringsbrev:* Sekretariatet ska redovisa hur verksamheten vid forskningsstationen i Abisko har utvecklats sedan övertagandet 2010 från Kungl. Vetenskapsakademien.

MEDVERKAN I INTERNATIONELLA FÖRHANDLINGAR INOM ARKTIS- OCH ANTARKTISAMARBETET

Polarforskningssekretariatets engagemang i de internationella förhandlingarna beskrivs i avsnittet Internationellt Arktis- och Antarktissamarbete.

STÖDET FÖR SVERIGES ORDFÖRANDESKAP I ARKTISKA RÅDET 2011–2013

Arktiska rådet är de arktiska staternas samarbetsforum där man gemensamt arbetar för en ansvarsfull utveckling av regionen. Sverige är ordförandeland 2011–2013. Polarforskningssekretariatet har under året haft löpande kontakter med det svenska ordförandeskapet för stödjande och strategiska diskussioner. Bland annat har strategiska planer diskuterats för innovationsmöjligheter i Arktis för svensk industri. Tre större gemensamma aktiviteter har genomförts. I samarbete med det svenska ordförandeskapet och Naturhistoriska riksmuseet genomfördes i mars Polarveckan, Stockholm Polar Week, vilken innehöll Arktiska rådets möte, sekretariatets Polarforum, forskningsseminarier och öppna föreläsningar. I november anordnade sekretariatet på uppdrag av det svenska ordförandeskapet ett arktiskt forskningsseminarium för observatörländerna och observatörsorganisationerna i Arktiska rådet. I december presenterade sekretariatet svensk arktisk forskning för Sveriges ambassadörer i de arktiska länderna.

VERKSAMHETEN KRING ISBRYTAREN ODEN

Polarforskningssekretariatet har sedan många år ett framgångsrikt samarbete kring isbrytaren Oden med ägaren Sjöfartsverket. Oden är en unik kombination av forskningsfartyg och isbrytare. Sedan 1991 har Oden använts för 17 större forskningsexpeditioner till Arktis och Antarktis. Under 2011 tog Sjöfartsverket beslut om att Oden ska användas i svenska farvatten under vinterhalvåret. Därmed avbröts den svensk-amerikanska forskningen i Antarktis som pågått sedan säsongen 2006/07 med Oden som bas. Nära 800 forskare har deltagit i expeditionerna med Oden och ca 300 vetenskapliga artiklar är ett resultat av expeditionerna.

Genom åren har varje forskningsexpedition med isbrytaren Oden finansierats genom olika lösningar i tillägg till finansiering via sekretariatets anslag, till exempel genom internationella samarbeten med USA och med Danmark. Vidare har myndighetens möjlighet till anslagssparande varit en förutsättning för att kunna genomföra expeditionerna. Det här sättet att finansiera Sveriges mest betydande marina

polarforskningsplattform innebär stora osäkerheter som omöjliggör en långsiktig planering för svensk polarforskning och gör det svårt att säkra de viktiga långsiktiga internationella forskningssamarbetena.

Oden har löpande anpassats till forskning genom permanenta laboratorier, vinschar, avancerad multibeam-utrustning och bättre logimöjligheter för forskare ombord.

UPPDRAG ANGÅENDE ABISKO NATURVETENSKAPLIGA STATION

Polarforskningssekretariatet övertog i december 2010 ansvaret för verksamheten vid Abisko naturvetenskapliga station (ANS) från Kungl. Vetenskapsakademien (KVA), medan byggnaderna fortfarande ägs av KVA. Abiskostationen utgör en unik forskningsplattform i arktiska Sverige där internationell och svensk forskning bedrivits i nära hundra år.

Verksamheten vid ANS har utvecklats inom flera områden och redan etablerade samarbeten med universitet och forskare har vidareutvecklats. En gruppering av aktiva Abiskoforskare har under året deltagit i en diskussion kring hur den vetenskapliga styrningen kan ta form. Under 2012 har verksamheten, i likhet med tidigare år, dominerats av fältarbete med gästforskare och egen personal, framför allt under sommarsäsongen från maj till september. Stationen har även varit involverad i ett stort antal konferenser, kurser och vetenskapliga möten, som har organiserats av både svenska och utländska universitet samt flera svenska myndigheter.

ANTALET BESÖKARE VID ABISKO

NATURVETENSKAPLIGA STATION 2011–2012

	2011	2012
<i>Gästande forskare, fältassistenter och studenter</i>		
Antal besök	273	336
Antal unika personer	211	251
Antal persondygn	3 712	4 127
<i>Konferensbesökare</i>		
Antal grupper	16	20
Antal gäster	314	236
Antal persondygn	3 290	2 324

Utöver dessa har en forskargrupp från Umeå universitet (Climate Impacts Research Centre, CIR) varit verksam vid stationen under hela året.

Under 2011 påbörjades EU-projektet International Network for Terrestrial Research and Monitoring in the Arctic (INTERACT), ett europeiskt program som ger forskare tillgång till forskningsstationer i norra Europa och Ryssland. Projektet kommer bland annat att finansiera upp till 600 persondygn per år vid ANS för forskare från övriga Europa. Vidare kommer stationen att samarbeta med mer än 30 andra forskningsstationer runt hela Arktis, kring bland annat miljöövervakning, datahantering och forskning.

Ett annat forskningsprogram som påbörjats under året är Integrated Carbon Observation System (ICOS) som är en

europaisk infrastruktur med 17 länder, som tillhandahåller mätdata och information av växthusgaser. Den svenska delen av projektet leds från Lunds universitet med finansiering från Vetenskapsrådet. Abiskostationen är värd för en av de sex svenska fältstationerna.

Observationer/monitoring

Vid stationen bedrivs monitoring/miljöövervakning som innebär mätningar av ett trettiotal klimatologiska parametrar som temperatur, nederbörd, vind- och lufttrycksförhållanden, men också förändringar av den fysiska, biologiska och kemiska miljön runt stationen. Vissa av mätningarna har pågått kontinuerligt sedan 1913 och utgör en viktig kunskapsbas för dagens forskning.

Monitoring av den fysiska miljön, exempelvis isläggning och islossning i sjön Torneträsk startade för mer än 100 år sedan. Långa mätserier är av stor betydelse för de klimatrelaterade projekt som är förlagda till stationen. Isdata visar att isläggningstiden avsevärt förkortats under det senaste seklet, idag är isläggningstiden mer än en månad kortare än i början av 1900-talet.

Ett exempel på monitoring av den biologiska miljön är de fenologistudier som bland annat studerar lövspricknings- och blomningsförlopp. Snötäckningsförhållanden och lövsprickning övervakas också med hjälp av regelbundet tagna

fotografier, vilka visar att lövsprickningen har tidigare lagts med ca 1,5 vecka och att snösmältningen sker ca tre veckor tidigare idag jämfört med för trettio år sedan.

Monitoringen är en del av stationens verksamhet men några mätningar sker på uppdrag av myndigheter som SMHI, Sveriges geologiska undersökningar (SGU), Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och Svenska miljöinstitutet (IVL). Resultaten av stationens egna mätningar lagras på plats i Abisko och är tillgängliga för gästforskare och andra intresserade. Data från uppdragsmonitoring finns tillgängliga vid respektive myndighet. Stationen har också en mer publik presentation av vissa mätserier genom den populärvetenskapliga webbplatsen Abiskoögat, som är ett samarbete mellan Abiskostationen och Länsstyrelsen i Norrbottens län.

Bibliotek/bibliografi

I stationens bibliotek finns ett trettiotal, huvudsakligen internationella vetenskapliga tidskrifter med fokus på ekologi och geovetenskap tillsammans med de publikationer som blivit resultatet av forskning vid ANS. Publikationerna finns i en tryckt bibliografi som sträcker sig fram till 1992, därefter finns årliga supplement. I ett pågående forskningsprojekt, AbiskoGIS, har flertalet publikationer fram till 2007 digitaliserats och förts in i en sökbar databas som kommer att bli tillgänglig från 2013.

FORSKNINGSPROJEKT I URVAL VID ABISKO NATURVETENSKAPLIGA STATION 2012

Projekt	Forskningsledare	Projekt	Forskningsledare
Global change and the biogeochemistry of northern peatlands	<i>Rien Aerts, Vrije University, Amsterdam, Nederländerna</i>	Trace gas emissions from Stordalen	<i>Patrick Crill, Stockholms universitet</i>
Stable carbon isotopes as indicators of soil and wetland degradation	<i>Christine Alewell, University of Basel, Schweiz</i>	Climate and plant root controls on losses of old organic carbon from permafrost soils	<i>Ellen Dorrepaal, Umeå universitet</i>
Extreme winter warming – recovery and monitoring	<i>Jarle Bjerke, Framsentret i Tromsø, Norge, Gareth Phoenix, University of Sheffield, Storbritannien</i>	Local adaptation and gene flow in <i>Empetrum hermaphroditum</i>	<i>Lutz Eckstein, Giessen, Tyskland</i>
Arthropods along elevation gradients	<i>Stef Bokhorst, Umeå universitet</i>	Climate change impacts on forest phenology and implications for Swedish forest management	<i>Lars Eklundh, Lunds universitet</i>
Population dynamics of geometrid moths and insect herbivores in mountain birch forests	<i>Helena Bylund, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala</i>	Snow-vegetation-atmosphere interactions over heterogeneous landscapes	<i>Richard Essery, University of Edinburgh, Storbritannien</i>
Long-term population dynamics of <i>Carex</i> and <i>Pinguicula</i>	<i>Bengt Carlsson, Uppsala universitet</i>	Valuing ecosystem services in the Arctic area	<i>Pier Paolo Franzese, Parthenope University of Naples, Italien</i>
Stordalen INTERACT trace gas study	<i>Torben Christensen, Lunds universitet</i>	Stordalen greenhouse gas inventory	<i>Thomas Friborg, University of Copenhagen, Danmark</i>
Experimental peatland warming in different seasons	<i>Hans Cornelissen, Vrije University, Amsterdam, Nederländerna</i>	A 2000-year isotope climatology for Torneträsk	<i>Håkan Grudd, Stockholms universitet</i>

Projekt	Forskningsledare
Isotope-based studies of environmental sources and transformation of chlorinated acetic acids (CAA:s)	<i>Örjan Gustafsson, Stockholms universitet</i>
Black carbon analysis in snow at Stordalen mire	
Diurnal changes in leaf physiological activity during polar day in natural environments	<i>Lea Halik, Estonian University, Estland</i>
Effects of dispersal on community structure of aquatic insects in Arctic lakes	<i>Catherine Hein, Umeå universitet</i>
Natural emissions of volatile organohalogenes in Arctic and sub-arctic terrestrial systems	<i>Ole Stig Jacobsen, Geological Survey of Denmark and Greenland, Danmark</i>
Effects of climate change on life history, ecology and behaviour of the willow warbler	<i>Sven Jakobsson, Stockholms universitet</i>
Characterizing terrestrial carbon stores and their connection to carbon export in a cold, subarctic environment	<i>Elin Jantze, Stockholms universitet</i>
Interactions between permafrost and vegetation in sub-arctic ecosystems in a changing climate	<i>Margareta Johansson, Lunds universitet</i>
Two decades exposure of a subarctic heath to elevated CO ₂ and enhanced UV-B radiation: impacts on ecosystem CO ₂ , N ₂ O and CH ₄ exchange	<i>Dylan Jones, Aberystwyth University, Storbritannien</i>
Carbon sequestration in Torneträsk lake basin	<i>Jan Karlsson, Umeå universitet</i>
Influence of plant-microbial interactions and climate on plant performance and ecosystem carbon and nitrogen pools	<i>Anders Michelsen, University of Copenhagen, Danmark</i>
A survey of alien and native plant species along elevational gradients in a MIREN core region	<i>Ann Milbau, Umeå universitet</i>
International tundra experiments	<i>Ulf Molau, Göteborgs universitet</i>
Long term effects of herbivores	<i>Johan Olofsson, Umeå universitet</i>
Carbon flux measurements in elevated UV-B and CO ₂	<i>Nick Ostle, Lancaster University, Storbritannien</i>

Projekt	Forskningsledare
Foraging patterns by Mountain hare in relation to variation in availability and quality of forage	<i>Thomas Palo, Mittuniversitetet, Sundsvall</i>
The effects of climate change on air and soil microclimates in areas of complex topography	<i>Nicholas Pepin, University of Portsmouth, Storbritannien</i>
Spatially distributed hydrological and peat modelling in subarctic environments	<i>Andreas Persson, Lunds universitet</i>
The Rough-legged Buzzard (Buteo lagopus) in the Abisko region	<i>Ursula Petersen, University of Wisconsin, Madison, WI, USA</i>
Volatile organic compound emissions from subarctic tundra responses to increased CO ₂ concentration and ozone depletion	<i>Rikka Rinnan, University of Copenhagen, Danmark</i>
Dynamical responses of small, cold Arctic glaciers to climate change	<i>David Rippin, University of York, Storbritannien</i>
Testing hypotheses on the response of small Arctic glaciers to climate change	
Relationship between the carbon balance and the energy and water balances in a permafrost peatland	<i>Nigel Roulet, McGill University, Montreal, QC, Kanada</i>
Genes, isotopes, and ecosystem biogeochemistry: dissecting methane flux under global change	<i>Scott Saleska, University of Arizona, Tucson, AZ, USA</i>
The effect of elevation on nutrient limitation in subarctic tundra	<i>Maja Sundqvist, Umeå universitet</i>
Investigating Paleoenvironments and Paleoseismicity in the Abisko area, N-Sweden using sedimentary records from Torneträsk	<i>Hendrik Vogel, University of Cologne, Tyskland</i>
Home-field advantage effects on the decomposition of plant litter	<i>David Wardle, Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå</i>
Phenological coupling along a productivity gradient	<i>Scott Wilson, University of Regina, SK, Kanada</i>
Plant-soil interactions in a greening Arctic: effects of shrub expansion on carbon cycling	<i>Phil Wookey, University of Sheffield, Storbritannien</i>

Planering av svensk polarforskning

» *Instruktion:* Myndigheten ska samverka med myndigheter och andra organ vars verksamhet har anknytning till forskning i polarområdena.

Myndigheten ska vid planering av forskning i polarområdena samverka med Vetenskapsrådet och andra forskningsfinansiärer.

Polarforskningssekretariatet ska verka för att data från svensk forskning och relaterad verksamhet bevaras och tillhandahålls.

Planering av svensk polarforskning redovisas som Forskningsplanering, Polarforum, Datahantering och Polarbibliografi/bibliotek. En förutsättning för planeringen av svensk polarforskning är samarbete och samverkan med nationella och internationella organ.

FORSKNINGSPLANERING

Polarforskningssekretariatet samverkar med en rad internationella aktörer såväl strategiskt som operativt. En stor del av den operativa samverkan sker bilateralt, under det gångna året främst med Finland, Norge, Danmark och Tyskland.

Den strategiska internationella dialogen sker till stor del i organisationer som European Polar Board (EPB), Forum of Arctic Research Operators (FARO) och Council of Managers of National Antarctic Programs (COMNAP). Sekretariatet har också en löpande dialog med de viktigaste internationella samarbetsorganen inom polarforskning, International Arctic Science Committee (IASC) respektive Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR). Det europeiska samarbetet kring fartygsresurser stärks genom deltagande i det fleråriga EU-programmet EUROFLEETS2 som under 2012 har beviljats finansiering och lanseras våren 2013. Sekretariatet har vidare, tillsammans med Tyskland, en ledande roll i initiativet Arctic Research Icebreaker Initiative for Europe (ARICE) som redan nu under uppstartsfasen samlar 18 europeiska och internationella partners.

Polarforskningssekretariatet och Vetenskapsrådet fortsätter samverka kring planering och finansiering av svensk polarforskning. Sekretariatet har även utökat samarbetet med SMHI, Vetenskapsrådet och Naturvårdsverket för att främja bevarande och tillgänglighet av insamlad data.

Polarforskningssekretariatet utlyste i slutet av året Stöd i mindre omfattning (SiMO) inför 2013. Utlysningen är öppen för forskare och doktorander inom samtliga discipliner vid svenska universitet, högskolor, forskningsinstitut och myndigheter med forskningsuppdrag. En nyhet är att masterstudenter kan ansöka om deltagande i säkerhetskurs eller annat stöd för säkerhet i fält.

POLARFORUM

Polarforum är en mötesplats och ett nätverk för forskare, myndigheter och andra organisationer som arbetar med polarområdena, fjällen och andra nordliga områden. Antalet personer involverade i nätverket har sedan starten 2008 stadigt ökat och forumet samlar nu över 300 personer. En stor del av arbetet görs inom sju arbetsgrupper: atmosfärforskning, Dronning Maud Land, fjällforskning, human- och samhällsvetenskaper, marin forskning, permafrost och terrestra polarmiljöer.

Polarforum 2012 hölls 26–27 mars på Naturhistoriska riksmuseet i Stockholm i anslutning till Arktiska rådets delegationsmöte. Arrangemanget var en del inom Stockholm Polar Week och genomfördes i samarbete med museet.

Från forskarhåll uttrycktes önskemål om en förändring av strukturen kring Polarforum och dess grupperingar. Polarforum kommer fortsatt att vara ett årligt arrangemang och samtidigt görs en nysatsning med dels specifika referensgrupper som ska stödja sekretariatets verksamhetsgrenar, dels vetenskapliga forskarnätverk kring polarfrågor.

DATAHANTERING

Polarforskningssekretariatet ska verka för att data från svensk polarforskning och relaterad verksamhet bevaras och tillhandahålls. Under året har det nationella samarbetet förstärkts samt tydligt framförts i olika sammanhang för forskare att data från projekt som stöds av myndigheten ska publiceras i öppna databaser. Detta är numera ett krav i sekretariatets utlysningar, vare sig de sker i egen regi eller i samverkan med Vetenskapsrådet. Sekretariatet har deltagit i referensgruppen för utvecklingsarbetet av den av Vetenskapsrådet och SMHI finansierade portalen Environment Climate Data Sweden (ECDS). Vidare är Polarforskningssekretariatet engagerat i Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR) Standing Committee on Antarctic Data Management och deltar även i nära samarbete med Naturvårdsverket i det internationella arbetet inom ramen för Sustaining Arctic Observing Networks (SAON), för att stärka kapaciteten för miljöövervakning samt åtkomsten och utbyte av data på bred front.

BIBLIOTEK OCH POLARBIBLIOGRAFI

Polarforskningssekretariatets bibliotek är ett vetenskapligt bibliotek med inriktning på svensk polarforskning. Svensk polarbibliografi är en publikation som omfattar svensk vetenskaplig litteratur med anknytning till Arktis och Antarktis, främst inom ramarna för SWEDARCTIC och SWEDARP. Under året har bibliografin överförs till den nationella databasen Digitala Vetenskapliga Arkivet (DiVA) som är en gemensam, öppet tillgänglig söktjänst för forskningspublikationer och studentuppsatser producerade vid 30 lärosäten. Senare ska även bibliografin över publikationer från Abisko naturvetenskapliga station digitaliseras.

Internationellt Arktis- och Antarktissamarbete

» *Instruktion:* Polarforskningssekretariatet ska följa, främja och bistå med nödvändig expertis vid internationella förhandlingar, internationellt samarbete och samarbete inom Europeiska unionen.

» *Regleringsbrev:* Polarforskningssekretariatet ska redovisa sin medverkan i internationella förhandlingar inom Arktis- och Antarktissamarbetet.

Det internationella Arktis- och Antarktissamarbetet har lång tradition och är väl utvecklat och integrerat i hela verksamheten. Forskningsresultat och forskningsbehov är en viktig del inom detta samarbete.

Polarforskningssekreteriatet deltog i Arctic Science Summit Week (ASSW) i Montreal, Kanada, med möten bland annat inom International Arctic Science Committee (IASC) Council, Forum of Arctic Research Operators (FARO), European Polar Board (EPB) och Association of Polar Early Career Scientists (APECS). ASSW kombinerades med IPY-konferensen From Knowledge to Action som hade ca 2 000 deltagare. Syftet med konferensen var att föra vidare den nya kunskap som kom fram under Internationella polaråret 2007–2008 till handlingsplaner som kan påverka globala beslut framöver.

Forum of Arctic Research Operators (FARO) är ett samarbete mellan representanter från 17 länder med arktisk forskning. Polarforskningssekreteriatets representant innehar ordförandeposten.

Polarforskningssekreteriatet deltog med två medarbetare i en rådgivande funktion till Utrikesdepartementet i Antarctic Treaty Consultative Meeting XXXV (ATCM) och i Committee for Environmental Protection Meeting XV (CEP) i juni 2012 i Hobart, Tasmanien, Australien. Ämnen som behandlades var bland andra säkerhetsfrågor, inspektioner av forskningsstationer och turism. Inom CEP diskuterades bland annat rapportering av information, turism och spridning av icke inhemska arter.

Council of Managers of National Antarctic Programs (COMNAP) är en sammanslutning av 28 länders Antarktisprogram med syfte att skapa ett forum för de nationella organisationer som utför och stöder forskningsverksamhet i Antarktis. 2011 var Sverige och Polarforskningssekreteriatet värd för mötet. 2012 års möte hölls i Portland, Oregon, USA och var kombinerat med SCAR-möte med bland annat svenska representanter från Vetenskapsrådet och forskarrepresentanter.

DROMLAN, Dronning Maud Land Air Network, är en sammanslutning av nationer som är verksamma i Dronning Maud Land i Antarktis och samverkar kring transporter i området. Sekreteriatet delar ordförandeskapet med Tyskland.

BILATERALA SAMARBETEN OCH SAMARBETSAVTAL

Polarforskningssekreteriatet har bilaterala samarbeten med en rad länder. Vissa är långsiktiga kring viktig infrastruktur till exempel med Finland kring Antarktisstationerna, med Norge för logistiken på Svalbard och med de länder som har stationer i Dronning Maud Land för flygsamarbete i Antarktis. Andra samarbeten är sprungna ur specifika behov för en viss forskargrupp. Detta har ett flertal gånger utmynnat i övergripande och långsiktig samverkan som gynnar fler forskargrupper. Under året har sekreteriatet och Alfred Wegener Institute träffat ett femårigt samarbetsavtal kring forskning och logistiskt samarbete i polarområdena.

Sekreteriatet inledde under 2011 ett europeiskt samarbete kring fartyg genom projektet EUROFLEETS2 Polar Vision

som ska skapa förutsättningar för samordnad planering och gemensamt utnyttjande av europeiska och internationella isgående forskningsfartyg. Isbrytaren Oden ses i detta sammanhang som en unik resurs för europeisk polarforskning.

ISAC

Polarforskningssekreteriatet hyser Europakontoret för det internationella forskningsprogrammet International Study of Arctic Change (ISAC) som bland annat har finansiering av Vetenskapsrådet. ISAC syftar till att samla och erbjuda vetenskaplig information om förändringarna i Arktis.

Miljö

» *Instruktion:* Polarforskningssekreteriatet ska främja ökad förståelse och förbättrat skydd för miljön.

Myndigheten fullgör också uppgifter enligt lagen (2006:924) om Antarktis och förordningen (2006:1111) om Antarktis.

Polarforskningssekreteriatets verksamhet i Antarktis regleras ur miljösynpunkt genom Lag (2006:924) om Antarktis och internationella överenskommelser som ingår i Antarktisfördraget. I Arktis omfattas inte verksamheten av internationella överenskommelser liknande som för Antarktis. Sekreteriatets policy är att tillämpa samma miljöarbete oavsett i vilket område verksamheten äger rum.

Miljöarbetet innefattar en inledande miljöbedömning av myndighetens expeditioner. Om miljöpåverkan bedöms vara mer än övergående i den inledande miljöbedömningen, genomförs vanligen en miljökonsekvensbeskrivning, som tar hänsyn till hur forskning och logistik bedöms påverka miljön.

Sekreteriatets utåtriktade kommunikation kring polarforskning och polarområden är ett viktigt verktyg för att öka förståelsen för skydd för miljön.

Sverige är konsultativ part i Antarktisfördraget och har genom sitt medlemskap åtagit sig att medverka till utbyte av information avseende Sveriges aktiviteter i Antarktis. Sekreteriatet lämnar årligen information kring dessa aktiviteter till Antarktissekreteriatet (ATS).

TILLSTÅND ATT VISTAS I ANTARKTIS

Lag (2006:924) om Antarktis innebär att alla svenska medborgare måste ha tillstånd för vistelse i Antarktis. Ett tillstånd utfärdat av annan stat som är part i Antarktisfördraget gäller dock även för svenska medborgare.

Inför besök och vistelse i Antarktis måste svenska turistorganisationer och enskilda svenska turister sammanställa en miljökonsekvensbeskrivning som bedöms av Polarforskningssekreteriatet innan tillstånd ges. Tillståndshandlingen har fokus på den planerade aktivitetens miljöpåverkan. Tillståndsprcessen är till för att säkerställa att nödvändiga åtgärder har vidtagits för att skydda miljön och på så sätt minimera den totala miljöpåverkan för besöket eller verksamheten.

ANTAL TILLSTÅND 2008–2012

2008		2009		2010		2011		2012	
Forskning	Övriga	Forskning	Övriga	Forskning	Övriga	Forskning	Övriga	Forskning	Övriga
1	2	6	2	4	1	3 ¹	5 ²	3 ³	0

1. Tre tillstånd utfärdade för totalt 13 personer

2. Fem tillstånd utfärdade för totalt 120 personer

3. Tre tillstånd utfärdade för nio personer

Kommunikation

» *Instruktion:* Polarforskningssekretariatet ska ansvara för kommunikation om expeditonsverksamhet och forskning.

Polarforskningsexpeditioner, forskning och myndigheten har under året presenterats via olika kommunikationskanaler, exempelvis webbplatsen polar.se, nyhetsbrev, sociala medier, pressmeddelanden och vid evenemang. Målgrupperna är främst utförare och användare av forskning, dvs. forskare och studenter samt departement, myndigheter, medier och allmänhet. I den senare inkluderas bland annat skolor, där lärare, barn och ungdomar, men även museer, intresseorganisationer och konstnärer prioriteras.

KONTAKTVERKSAMHET

Vid den europeiska maritima dagen i Göteborg i maj arrangerade Sjöfartsverket och Polarforskningssekretariatet öppet hus på isbrytaren Oden. Drygt 2 800 besökare tog del av isbrytningskunskap och polarforskning som genomförs med isbrytaren som plattform.

Sveriges Radio Jönköping sände direkt från museigården vid Grenna Museum. Eftermiddagsprogrammet sändes i P4 och hade Antarktis som tema bland annat med beskrivningar av nutida modern polarforskning.

I samarbete med Grenna Museum–Polarcenter arrangerades Skolans polardagar där ca 600 elever från Jönköpings och Ödeshögs kommuner träffade polarforskare, tittade på polarutrustning och lyssnade på föredrag.

Innovationstävlingen Smart lunch var en del av utställningen Tipping point på Kulturhuset i Stockholm. Vinnarna

inbjöds till ett studiebesök på Abisko naturvetenskapliga station.

Sekretariatet får regelbundet förfrågningar från organisationer och journalister om experter eller föreläsare med polar-kompetens. Forskare och expeditonsdeltagare får även stöd i arbetet med att kommunicera erfarenheter från expeditioner.

WEBBPLATS OCH TRYCKSAKER

Årets expeditioner inom SWEDARP 2011/12 och SWEDARCTIC 2012 har presenterats på egna webbsidor på polar.se. Rapporter och bilder från forskningsarbetet i fält är uppskattade och rapportsidorna är bland de mest besökta webbsidorna.

Pressmeddelanden och pressmöte i anslutning till fältkurs resulterade i många artiklar och inslag i medierna. Under året har även information om den kommande Antarktissäsongen, SWEDARP 2012/13, publicerats.

Pressmeddelanden och nyheter om expeditioner och andra aktiviteter, har publicerats genom nyhetstjänster och det externa pressrummet är välbesökt. Även sociala medier, främst Twitter, används i ökad omfattning.

Nyhetsbrevet Polarnytt har ca 1 200 prenumeranter och utkom med 6 nummer under året. Under året har en omfattande trycksaksproduktion gjorts utifrån den nya grafiska formen. De nya broschyrerna beskriver Polarforskningssekretariatet och verksamheten, Abisko naturvetenskapliga station, isbrytaren Oden samt forskningsstationerna Wasa och Svea i Antarktis. Årsboken för 2011 utkom i mars och i november tilldelades den Svenska Publishing-Priset 2012 i kategorin Årsredovisningar – organisation.

KOMMUNIKATION 2008–2012 – KOSTNADER (TKR)

	2008	2009	2010	2011	2012
Kontaktverksamhet	941	2 122	2 209	1 178 ¹	763
Webbplats	562	824	993	1 238	966
Trycksaker	970	1 046	928	663	1 079
Bibliotek och dokumentation	566	648	902	0 ²	0 ²
Totalt	3 039	4 640	5 032	3 079	2 808

1. Inklusiv ny grafisk profil

2. År 2011–2012 se sidan 59

Forskningsinfrastruktur

» *Instruktion:* Polarforskningssekretariatet ska när det gäller polarområdena ansvara för infrastruktur för forskning.

MARINA FORSKNINGSPLOTTFORMAR

Isbrytaren Oden som forskningsplattform

Under året har Polarforskningssekretariatet fortlöpande investerat i infrastruktur med syfte att bibehålla och uppdatera befintliga system ombord på Oden. Prioriteringen har gjorts på införskaffade av en geovinsch för provtagningar på havsbotten och på ett uppdaterat IT-system. Under 2012 har sekretariatet inlett ett samarbete med SMHI och har tillsammans gjort en satsning på meteorologiutrustning ombord på Oden. Samarbetets syfte är att samordna resurser för att på ett kostnadseffektivt sätt samla in meteorologiska data från polarområdena som sedan lagras och finns tillgängliga för forskare.

TERRESTRA FORSKNINGSPLOTTFORMAR

Polarforskningssekretariatet förvaltar och ansvarar för de två svenska forskningsstationerna Wasa och Svea i Dronning Maud Land. Wasa byggdes på Vestfjella i Dronning Maud Land under 1988/89 års Antarktisexpedition. Stationen är belägen 73°03'S, 13°25'V på nunataken Basen. Tillsammans med den finska stationen Aboa utgör de den så kallade Nordenskiöldbasen. Wasa har plats för 12–16 personer. Stationen Svea, som byggdes säsongen 1987/88, ligger i Heimefrontfjella, ca 40 mil från kusten. Stationen har fyra bäddar och används periodvis under fältsäsongerna. Stationerna fungerar som bas för forskningen men även som nod för mobila forskningsexpeditioner.

Under säsongen 2010/11 genomfördes en underhållsexpedition under sex veckor med uppgift att utföra underhållsarbete av utrustning, fordon och forskningsstationen Wasa, att göra en miljöinventering samt att utbilda nyanställd personal. Expeditionen genomfördes i nära samarbete med det finska forskningsprogrammet FINNARP och de fem deltagarna bodde på den närbelägna finska forskningsstationen Aboa.

ABISKO NATURVETENSKAPLIGA STATION SOM FORSKNINGSPLOTTFORM

Abisko naturvetenskapliga station är en unik forskningsstation belägen omkring 20 mil norr om polcirkeln. Anläggningen håller internationell standard och där bedrivs en mängd olika forskningsverksamheter, alltifrån observationer och miljöövervakning till högteknologiska experiment i mark- och sjöterräng. Den omgivande naturen är topografiskt, geologiskt och klimatmässigt varierad. Huvudanläggningen erbjuder logi för besökande forskare, studenter och konferensdeltagare och anläggningen har laboratorier, kontor, verkstad, föreläsningssalar, växthus, försöksträdgårdar, lagerlokaler och en meteorologisk station.

FORSKNINGSPLOTTFORMAR – KOSTNADER 2011–2012 (TKR)

	2011	2012
Marina forskningsplattformar,	3 650	4 685
– varav Oden	3 320	4 419
Terrestra forskningsplattformar,	2 214	7 348
– varav Wasa och Svea	2 022	7 069
Abisko naturvetenskapliga station	8 540	9 649
Infrastruktur, gemensam	0 ¹	1 218
Totalt	14 404	22 900

1. Ingick i gemensamma kostnader 2011

MISTRA ARCTIC FUTURES IN A GLOBAL CONTEXT

Polarforskningssekretariatet är sedan 2011 programvärd för ett treårigt arktiskt forskningsprogram med samhällsvetenskaplig inriktning. Forskningsprogrammet finansieras av Stiftelsen för miljöstrategisk forskning (Mistra) och består av fem fristående forskningsprojekt med starka internationella komponenter. Projekten drivs i Sverige av SIPRI, KTH, Enveco samt Umeå universitet. Sekretariatet bidrar med en koordinerande funktion och samordnar bland annat utåtriktad verksamhet på programnivå.

Under 2012 har projekten presenterat sin forskning vid ett stort antal internationella konferenser. Programmet har vid tre tillfällen ordnat seminarier där projekten presenterat sitt arbete: på Kanadas ambassad i Stockholm under Polarveckan, på Konstakademien i Stockholm för Arktiska rådets observatörer och på Umeå universitet i samband med grundandet av en svensk organisation för polarforskare inom humaniora och samhällsvetenskap och invigningen av Umeå universitets arktiska center Arcum.

Programmet har utvärderats i halvtid av en internationell bedömningsgrupp, som gav både forskning och programledning bra betyg. En tryckt årsrapport har producerats, webbplatsen arcticfutures.se och en tryckt folder om forskningen har uppdaterats och en grafisk profil har tagits fram. Ett programmöte med workshop kring kommande verksamhet genomfördes i december. Under året har två programledningsdagar och två styrelsemöten genomförts.

Forskningsexpeditioner

» *Instruktion:* Polarforskningssekretariatet ska när det gäller polarområdena organisera och genomföra forskningsexpeditioner.

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. Från planering av expeditionsverksamhet till genomförande av en stor expedition är tidsrymden lång, ofta två till fyra år. Övergripande beslut behöver fattas tidigt,

likaså försäkringar om tillräcklig finansiering av verksamheten.

Forskningsprogrammen SWEDARCTIC, Swedish Arctic Research Programme, och SWEDARP, Swedish Antarctic Research Programme, utformas i samråd med Vetenskapsrådet. De flesta av de operativa forskningsaktiviteterna sker i internationell samverkan. Kostnaderna för forskningsexpeditioner varierar starkt beroende på deras omfattning och inriktning.

Från och med 2011 redovisas kostnaderna för infrastrukturen särskilt (se även sidan 5) och kostnaden för forskningsexpeditionerna innehåller endast de direkta kostnaderna inklusive gemensamma kostnader. Förutom 2012 års expeditioner redovisas genomförda expeditioner från och med säsongen 2007/08. De expeditioner som genomförs sydsomnaren 2012/13 redovisas som planerade expeditioner.

SWEDARP 2011/12

Dronning Maud Land

Säsongens verksamhet består av två delar, projektet MARA och en underhållsexpedition till forskningsstationen Wasa.

Radaranläggningen MARA (Moveable Atmospheric Radar for Antarctica) flyttades till den norska forskningsstationen Troll efter flera säsonger vid Wasa. Polarforskningssekreteriatet har ingått ett samarbetsavtal med Norsk Polarinstittutt och flytten till Troll, som är bemannad året runt, möjliggör även studier utanför sommarperioden. Genom MARA undersöks hur ismoln som bildas vid 10 mils höjd över polerna påverkas av utsläpp av koldioxid och metan och hur ozonrik luft från den polara stratosfären blandas med luften närmare marken samt hur luft från havsytan kring Antarktis lyfts upp och sprids över långa sträckor. Arbetet i Antarktis utfördes under november-februari.

SWEDARP 2011/12

Expedition	KOSTNADER (TKR)			ANTAL DELTAGARE	
	2010	2011	Totalt	Kvinnor	Män
Oden Southern Ocean 2011/12	99	0	99	-	-
Dronning Maud Land, MARA	943	651	1 594	1	1
Victoria Land	425	25	450	1	7
SWEDARP 2011/12, övriga	130	235	365	0	1
Totalt	1 597	911	2 508	2	9

SWEDARP 2011/12 FORSKNINGSPROJEKT

Expedition	Projekt	Forskningsledare
Dronning Maud Land	MARA (Moveable Atmospheric Radar for Antarctica) flyttades från Wasa till Troll. Under november-februari arbetade forskarna med etablering av mätutrustningen och mätningar av aerosoler.	Sheila Kirkwood, Institutet för rymdfysik (IRF)
Victoria Land	Projektet Heta fossil från kyliga breddgrader studerar uppkomsten och släktskapen mellan de första komplexa flercelliga djuren som uppträder för 540 miljoner år sedan.	Lars Holmer, Uppsala universitet
Victoria Land	Projektet Kardiovaskulära kontrollmekanismer undersöker fysiologi hos fiskar i kallt vatten.	Michael Axelsson, Göteborgs universitet
SWEDARP 2011/12, övriga, Araon	En forskare deltog i en koreansk marin expedition projektet cirkulationen av den cirkumpolära djupvattenmassan i Amundsenhavet.	Anna Wählin, Göteborgs universitet

Expeditionen DML Wasa 2011/12 var en underhållsexpedition under januari-februari till Wasa och genomfördes med sekretariatets personal (se även sidan 12).

Victoria Land

I samarbete med National Science Foundation (NSF) genomförde två svenska forskningsprojekt fältarbete i och kring den amerikanska forskningsstationen McMurdo.

Projektet Heta fossil från kyliga breddgrader studerade de ännu obesvarade evolutionära frågeställningarna: uppkomsten och släktskapen mellan de första komplexa flercelliga djuren, som uppträdde för mer än 540 miljoner år sedan i den så kallande kambriska explosionen. Fältarbetet genomfördes under sex veckor vid Churchill Mountains.

I forskningsprojektet Fysiologi hos fiskar i kallt vatten genomfördes fältarbetet under sex veckor i havet och laboratoriet vid forskningsstationen McMurdo. Studien syftar till att undersöka hur miljön påverkar fiskars hjärt-kärlsystem och dess reglering och vad som händer när någon eller några av betingelserna ändras. Detta är viktigt för att förstå och förutsäga hur globala förändringar av temperaturen påverkar olika fiskarter.

SWEDARP 2011/12, övriga

En svensk forskare deltog i en drygt månads lång koreansk expedition, Araon Amundsen Sea, med isbrytaren Araon för att studera cirkulationen av den cirkumpolära djupvattenmassan i Amundsenhavet med hjälp av mätbojar. Expeditionen är ett svensk-koreanskt samarbete där forskarna delar på insamlad data.

Under 2011 påbörjades också planeringen av Oden Southern Ocean 2011/12, som senare ställdes in.

SWEDARCTIC 2012

Under sommaren 2012 genomfördes flera expeditioner; en till Tajmyrhalvön i ryska Arktis, den fjärde dansk-svenska Oden-expeditionen LOMROG III och geologiundersökningar på Svalbard. Dessutom erhöll flera projekt stöd i mindre omfattning.

Tajmyr 2012

Två geologiska forskningsprojekt deltog i en expedition till Tajmyrhalvön under sommaren. Expeditionen genomfördes i ryskt samarbete. Det ena projektet, Euroasiska inlandsisars utbredning, arbetade med att identifiera den maximala utbredningen av inlandsisar vid Karahavet samt fördjupa kunskapen om variation och utbredning av de tidigare inlandsisarna. Studier gjordes också för att fastställa förändringar i flora och fauna. Informationen om inlandsisarna bidrar till arbetet med att rekonstruera klimatutvecklingen.

Det andra projektet, Den tektoniska utvecklingen av den Arktiska oceanen, söker förstå hur de äldsta delarna av denna utforskade ocean formades. Utvecklingsprocessen är viktig att förstå, eftersom den dels är kopplad till utvecklingen av de omgivande kontinentalsocklarna med sina outnyttjade naturresurser, och dels påverkar den globala havscirkulationen vilket i sin tur har stor inverkan på det globala klimatet.

LOMROG III

Under sommaren 2012 genomförde danska GEUS (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland), i samarbete med sekretariatet och Sjöfartsverket, expeditionen LOMROG III i Norra ishavet norr om Grönland. Den 45 dagar långa expeditionen var en uppföljning av tidigare LOMROG-expeditioner som genomfördes 2007, 2009 och 2011 med isbrytaren Oden som plattform. De danska forskarna arbetade inom Kontinentalsockelprojektet, som har koppling till FN:s havsrättskonvention om nationers anspråk på havsbotten. Med hjälp av ett avancerat flerstråligt 3D-ekolod, seismik och provtagning av sediment och vatten samlar forskarna information om havsbottens utseende och uppbyggnad. Sekretariatet bidrog med lednings- och tekniskt stöd samt läkare.

I expeditionen deltog även tre svenska forskningsprojekt. En forskargrupp studerade de processer som styr havsisens och djuphavscirkulationens variationer. Ett annat projekt studerade hypersalin saltlake, havsvatten och smältpölar på is och snö. Det tredje projektet studerade vilken funktion djurplankton har i vattenmassorna.

NOA-Svalbard

Forskningsprojektet NOA-Svalbard (Early Neoproterozoic Orogens in the Arctic) genomförde under fem veckor en expedition till södra Svalbard för att studera utvecklingen av fjällkedjor i de arktiska områdena.

SWEDARCTIC 2012, övriga

Inom SWEDARCTIC 2012, övriga beskrivs de projekt som fick Stöd i mindre omfattning:

Fjällrävens populationsdynamik vid Karrak Lake undersöktes i ett kanadensiskt samarbete hur tillgången på fjällräv varierar mellan åren och hur detta beror på svängningar i lämmeltillgången.

Projektet Refotografi – en dialog med historia i ett arktiskt landskap arbetade med att refotografera svenska och norska historiska landskapsbilder tagna på Svalbard perioden 1872-1980.

Projektet Uppvärmningen av den sibiriska permafrosten; isotopstudier av kol och spårmetalltransport till den Arktiska oceanen undersökte Lenaflodens avrinningsområde och dess permafrost och berggrund för att förstå hur långsiktiga storskaliga förändringar inom området påverkar det material som transporteras av floderna och ut i Arktiska oceanen.

Projektet Kartering av permafrost med markradar för validering av hydrologisk modellering av permafrostutbredning studerade förändringar i permafrostutbredning med hjälp av markradar.

En pilotstudie för insamling av sotaerosoler genomfördes vid ryska Vetenskapsakademis atmosfärobservatorium i Tiksi. Syftet var att särskilja sotaerosoler från biomassa från fossila källor.

SWEDARCTIC 2012

Expedition	KOSTNADER (TKR)			ANTAL DELTAGARE	
	2010	2011	Totalt	Kvinnor	Män
Tajmyr 2012	370	2 981	3 351	5	7
LOMROG III	284	33 529	33 813	10	35
NOA-Svalbard	0	775	775	2	4
SWEDARCTIC 2012, övriga	0	198	198	4	12
Totalt	654	37 483	38 137	21	58

SWEDARCTIC 2012 FORSKNINGSPROJEKT

Expedition	Projekt	Forskningsledare
Tajmyr 2012	Eurasiska inlandsisars utbredning	Per Möller, Lunds universitet
Tajmyr 2012	Tektoniska utvecklingen av Amerasiska bassängen	Victoria Pease, Stockholms universitet

Expedition	Projekt	Forskningsledare
LOMROG III	Kontinentalsokkelprojektet där forskarna samlade information om Östgrönlandsryggens utseende och uppbyggnad med hjälp av Odens flerstråliga 3D-ekolod samt seismiska och gravimetriska data.	<i>Christian Marcussen, GEUS, Danmark</i>
LOMROG III	Paleoceanografi i Arktis – vattenmassor, havsis och sediment	<i>Richard Gyllencreutz, Stockholms universitet</i>
LOMROG III	Marin diazotrof diversitet i polarhaven och dess bidrag till den globala kvävecykeln	<i>Pauline Snoeijs, Stockholms universitet</i>
LOMROG III	Djurplanktons roll i Arktis fria vattenmassor	<i>Kajsa Tönnesson, Göteborgs universitet</i>
NOA-Svalbard	NOA (Early Neoproterozoic Orogens in the Arctic)	<i>Henning Lorenz, Uppsala universitet</i>
SWEDARCTIC 2012, övriga	Fjällrävens populationsdynamik vid Karrak Lake: betydelsen av överlevnad och rekrytering för populationens tillväxt	<i>Gustaf Samelius, Sveriges lantbruksuniversitet, Grimsö</i>
SWEDARCTIC 2012, övriga	Refotografi: en dialog med historia i ett arktiskt landskap	<i>Tyrone Martinsson, Akademin Valand, Göteborgs universitet</i>
SWEDARCTIC 2012, övriga	Uppvärmningen av den sibiriska permafrosten; isotopstudier av kol och spårmetalltransport till den Arktiska oceanen	<i>Per Andersson, Naturhistoriska riksmuseet</i>
SWEDARCTIC 2012, övriga	Kartering av permafrost med markradar för validering av hydrologisk modellering av permafrostutbredning	<i>Ylva Sjöberg, Stockholms universitet</i>
SWEDARCTIC 2012, övriga	En pilotstudie för insamling av sotaerosoler vid ryska Vetenskapsakademins atmosfärobservatorium i Tiksi	<i>August Andersson, Stockholms universitet</i>

Uppdragsverksamhet

OATRC 2012

Forskningsexpeditionen Oden Arctic Technology Research Cruise (OATRC 2012) var ett samarbete mellan Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) och Polarforskningssekretariatet.

OATRC 2012 är ett nytt samarbete inom ramen för överenskommelsen Nordic Cooperation in Polar Research, som etablerades 2010. Expeditionen är ett projekt inom SAMCoT (Sustainable Arctic Marine and Coastal Technology) – ett center för forskningsbaserad innovation som inrättats av Norges forskningsråd och med NTNU som värd.

Syftet med expeditionen var att med isbrytaren Oden som bas studera havsisens och isbergens fysikaliska och mekaniska egenskaper. Sekretariatet medverkade med lednings- och tekniskt stöd samt meteorolog och läkare.

OATRC 2012

	KOSTNADER (TKR)	ANTAL DELTAGARE	
		Kvinnor	Män
OATRC 2012	6 988	1	37

Genomförda expeditioner 2008–2011

I detta avsnitt redovisas först Antarktisexpeditioner i programmet SWEDARP under sydsomrarna 2010/11, 2009/10, 2008/09 och 2007/08. Därefter Arktisexpeditioner i programmet SWEDARCTIC åren 2008–2011. Under perioden 1 mars 2007–1 mars 2009 genomfördes Internationella polaråret (IPY), en satsning som satte fokus på forskningen i polarområdena. Under IPY genomförde sekretariatet flera omfattande expeditioner och fick utökat anslag budgetåren 2007 och 2008.

SWEDARP 2010/11

Dronning Maud Land – MARA

Den sista forskningssäsongen för atmosfärfysisk forskning om meteorologiska fenomen, partiklar och vågor i atmosfären och troposfären med hjälp av radaranläggningen Moveable

Atmospheric Radar for Antarctica (MARA) genomfördes vid den svenska forskningsstationen Wasa. Forskningsinsatserna genomfördes i samarbete med det finska forskningsprogrammet i Antarktis (FINNARP) som också gav de svenska forskarna logistiskt stöd och inkvartering på den finska stationen Aboa. Säsongen pågick från slutet av november till början av februari.

Oden Southern Ocean

För femte året i rad genomfördes under sydsommaren 2010/11 en expedition med isbrytaren Oden till Antarktis i samarbete med amerikanska National Science Foundation (NSF), inom ramen för programmet Oden Southern Ocean. Expeditionen genomfördes som ett unikt samarbete mellan Oden och det amerikanska forskningsfartyget Nathaniel B. Palmer.

Forskningen under expeditionen var tvärvetenskaplig och berörde allt från långlivade föroreningar och växthusgaser, epidemiologi och mikrobiell ekologi till oceanografi och havs- isens fysik. I likhet med tidigare år finansierade NSF transit och isbrytningen till McMurdo, medan Polarforskningsse- kretariatet och NSF delade på kostnaden för forskardygnen i Antarktis. Sekretariatet ansvarade under expeditionen för forskningssamordning, logistik, IT och läkare.

Seymour Island – Edens frusna lustgård

I samarbete med Instituto Antártico Argentino genomfördes den första av tre planerade expeditioner för att söka 50 mil- joner år gamla fossil på Seymour Island, den enda plats där fågel- och däggdjursfossil hittats i Antarktis. Målet för detta projekt är att söka förklaringar för Antarktis roll under däg- gjurens utveckling.

IceCube

På Sydpolen vid Amundsen-Scott-stationen färdigställdes denna säsong det kubikkilometer stora neutrino teleskopet IceCube, infruset i inlandsisen på två kilometers djup med syfte att undersöka kosmisk strålning och universums mörka materia. Detta komplicerade forskningsprojekt med deltaga- re från mer än 30 länder har till största delen finansierats av USA, med viktiga bidrag från bland annat Sverige.

SWEDARP 2010/11 – KOSTNADER (TKR)

Expedition	2010	2011	Totalt
Dronning Maud Land, MARA	780	936	1 716
Oden Southern Ocean	17 803	59 264	77 067
SWEDARP 2010/11, övriga	310	16	326
Totalt	18 893	60 216	79 109

SWEDARP 2009/10

Dronning Maud Land

Vid den svenska forskningsstationen Wasa fortsatte atmo- sfärfysisk forskning med hjälp av radaranläggningen Moveable Atmospheric Radar for Antarctica (MARA). Under vistelsen vid Wasa gjordes också en logistisk insats samt översyn av instrument och insamling av loggade data och prover.

Oden Southern Ocean

För fjärde året i rad genomfördes Oden Southern Ocean med isbrytaren Oden till Antarktis i samarbete med amerikanska NSF och de sällan utforskade områdena i Bellinghausen-, Amundsen- och Rosshaven undersöktes. Forskningen omfat- tade maringeologi, oceanografi och kartläggning av havsbotten med hjälp av Odens avancerade multibeam-ekolod samt ett projekt inom astropartikelfysik.

IceCube

Den svenska forskningen inom det internationella projektet IceCube fick fortsatt stöd och uppbyggnaden av den kubik- kilometer stora neutrino detektorn IceCube var i slutfasen.

SWEDARP 2009/10, övriga

Large Scale Historical Exploitation of Polar Areas (LASHIPA) fick fortsatt stöd. Undersökningen avsåg att kartlägga den storskaliga industriella exploatering av polarområdenas naturresurser som ägt rum från 1600-talet fram till idag.

Ett annat projekt studerade frågor om antibiotikaresis- tenta tarmbakterier hos fågelpopulationer i Antarktis.

SWEDARP 2009/10 – KOSTNADER (TKR)

Expedition	2008	2009	2010	Totalt
Dronning Maud Land	158	4 031	2 450	6 639
Oden Southern Ocean	0	15 311	53 615	68 926
SWEDARP 2009/10, övriga	0	358	59	417
Totalt	158	19 700	56 124	75 982

SWEDARP 2008/09

Oden Southern Ocean

För tredje gången genomfördes en expedition med isbrytaren Oden till Antarktis i samarbete med NSF. På överfarten från Sydamerika till McMurdo arbetade svenska och amerikanska forskare i Amundsen- och Rosshaven. Den marina forskning- en var tvärvetenskaplig och involverade bland annat oceano- grafi, klimatforskning och epidemiologi.

IceCube

Den svenska forskningen inom det internationella projektet IceCube fick fortsatt stöd med skapandet av den kubikkilo- meter stora neutrino detektorn IceCube.

SWEDARP 2008/09, övriga

LASHIPA genomfördes i Prince Olav Harbour på Sydgeorgien för att inhämta kunskaper om 1900-talets antarktiska val- fångstindustri.

SWEDARP 2009/10 – KOSTNADER (TKR)

Expedition	2008	2009	Totalt
Oden Southern Ocean	15 089	56 822	71 911
SWEDARP 2008/09, övriga	270	89	359
Totalt	15 359	56 911	72 270

SWEDARP 2007/08

JASE – Japanese-Swedish Antarctic Expedition

JASE, en japansk-svensk bandvagnstravers, ingick i det inter- nationella programmet International Trans-Antarctic Scien- tific Expedition (ITASE). Den svenska delen av JASE utgick från forskningsstationen Wasa med sikte på den antarktiska högplatån. De övergripande frågeställningarna rörde klimat- variationer under de senaste istiderna.

Dronning Maud Land

Atmosfärfysikerna fortsatte arbetet med datainsamling kring meteorologiska fenomen, partiklar och vågor i atmosfären

och troposfären med hjälp av radaranläggningen Moveable Atmospheric Radar for Antarctica (MARA). Expeditionen samordnades med det finska forskningsprogrammet i Antarktis vid den närbelägna finska forskningsstationen Aboa.

Oden Southern Ocean

Isbrytaren Oden gick för andra gången till Antarktis med ett brett svensk-amerikanskt forskningsprogram. 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, undersöktes bland annat koldioxidssystemet, ozonnedbrytning och miljögifter.

IceCube

Den svenska forskningen inom det internationella projektet IceCube fick under säsongen 2007/08 fortsatt stöd.

SWEDARP 2007/08 – KOSTNADER (TKR)

Expedition	2006–2007	2008	2009	Totalt
Dronning Maud Land, JASE och MARA	6 244	2 116	24	8 384
Oden Southern Ocean	13 639	55 453	0	69 092
SWEDARP 2007/08, övriga	32	22	0	54
Totalt	19 915	57 591	24	77 530

SWEDARCTIC 2011

EAGER 2011

Under sensommaren 2011 genomfördes den dansk-svenska forskningsexpeditionen EAGER 2011 (East Greenland Ridge) med isbrytaren Oden. Expeditionen ingår i ett flerårigt samarbete mellan danska Kontinentalsokkelprojekt, Polarforskningssekretariatet och Sjöfartsverket. Projektet undersökte Östgrönlandsryggen, ett område nordost om Grönland, i syfte att samla in information som behövs för att utvidga rätten till kontinentalsokkeln utöver 200 nautiska mil enligt FN:s havsrättskonvention. Även forskare inom ornitologi och marin mikrobiologi deltog, liksom en dansk och en svensk konstnär inom konstnärsprogrammet. Sekretariatet bidrog med lednings- och tekniskt stöd samt läkare.

NOA-Svalbard 2011

Spår efter gamla fjällkedjor finns på många platser i Arktis. Sju områden på södra Svalbard har identifierats för fältarbete inom projektet Neoproterozoic Orogeny in the Arctic (NOA-Svalbard). Sex av dessa är mål för huvudexpeditionen 2012, men redan under sommaren 2011 undersöktes ett område av en grupp forskare från Sverige och Norge i samarbete med en större expedition ledd av universitetet i Krakow, Polen.

SWEDARCTIC 2011 – KOSTNADER (TKR)

Expedition	2011	2012	Totalt
EAGER 2011	18 447	4	18 451
SWEDARCTIC 2011, övriga	1	0	1
Totalt	18 448	4	18 452

SWEDARCTIC 2010

Tajmyr 2010

Under sex veckor genomfördes en expedition med två delprojekt till Tajmyrhalvön i samarbete med ryska Arctic and Antarctic Research Institute (AARI). Övergripande geologiska frågor kring hur den Arktiska oceanen har bildats och senare utvecklats studerades samt istäckets utbredning under olika istider och hur detta relaterar till däggdjurens utbredning, evolution och utdöende.

SWEDARCTIC 2010, övriga

Denna säsong genomfördes den nionde expeditionen inom ramen för projektet LASHIPA. Forskare från Sverige, Nederländerna, USA, Ryssland, Norge och Storbritannien arbetade med att arkeologiskt undersöka och kartlägga brittiska gruv- och prospekteringslager från tidigt 1900-tal på Svalbard.

SWEDARCTIC 2010 – KOSTNADER (TKR)

Expedition	2008	2009	2010	Totalt
Tajmyr 2010	44	475	3 943	4 462
SWEDARCTIC 2010, övriga	0	84	2	86
Totalt	44	559	3 945	4 548

SWEDARCTIC 2009

LOMROG II – Lomonosov Ridge off Greenland

De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) fortsatte tillsammans med svenska forskare den kartläggning av kontinentalsokkeln norr om Grönland och mot Lomonosovryggen som påbörjades 2007. De svenska forskarna deltog med projekt inom zoökologi och maringeologi.

Kinnvika 2007–2009

Kinnvikaprojektet genomfördes under åren 2007–2009. Den svensk-finsk-schweiziska forskningsstationen Kinnvika på Nordostlandet, Svalbard, etablerades 1957–58. Genom ett internationellt tvärvetenskapligt projekt nystartades stationen 2007 och under Internationella polaråret (IPY) utnyttjades stationen som bas för expeditioner. Projektet hade en bred vetenskaplig inriktning, främst på forskning om klimatförändringar och människans påverkan. Under år 2009 avslutades projektet, stationen stängdes och återställdes till ursprungligt skick.

SWEDARCTIC 2009, övriga

Under sommaren 2009 gav sekretariatet stöd till projekt på Grönland, Svalbard och svenska fjällen genom lån av utrustning, rådgivning och annat stöd.

SWEDARCTIC 2009 – KOSTNADER (TKR)

Expedition	2008	2009	2010	Totalt
LOMROG II	134	27 096	0	27 230
Kinnvika 2009	117	2 201	183	2 501
SWEDARCTIC 2009, övriga	0	22	0	22
Totalt	251	29 319	183	29 753

SWEDARCTIC 2008

ASCOS – Arctic Summer Cloud Ocean Study

Med isbrytaren Oden som plattform genomfördes projektet ASCOS, ett internationellt och tvärvetenskapligt forskningsprogram med syfte att förstå viktiga klimatprocesser i centrala Arktis och dess globala påverkan. Projektet hade deltagare från ett flertal länder.

Arktiska Sverige

Inom ramen för IPY ansvarade sekretariatet för första gången för en forskningssatsning i Sverige som innebar att svenska IPY-projekt med fältarbete i norra Sverige fick stöd. Forskningsprogrammet Arktiska Sverige var en kraftsamling kring befintliga forskningsplattformar i den svenska fjällkedjan och projekten var till stor del inriktade på klimatförändringar.

ISSS-08 – International Siberian Shelf Study 2008

Svenska forskare genomförde i samarbete med Ryska veten-

skapsakademien en studie av 4 000 km av den sibiriska ishavskusten, från Barents hav till Lenafloeden. Projektet studerade klimatpåverkan och flödet av organiska ämnen från de sibiriska floderna. Det ryska forskningsfartyget Jacob Smirnitskyi användes som bas.

SWEDARCTIC 2008 – KOSTNADER (TKR)

Expedition	2007	2008	2009	Totalt
ASCOS	264	19 500	206	19 970
Arktiska Sverige	133	3 258	12	3 403
Kinnvika 2008	84	1 353	28	1 465
ISSS-08	0	1 481	13	1 494
SWEDARCTIC 2008, övriga	0	129	6	135
Totalt	481	25 721	265	26 467

FORSKNINGSEXPEDITIONER INOM SWEDARP DE SENASTE FEM ÅREN

Expedition	Ämne	Plats	Plattform	Logistikansvar	Samarbete	ANTAL DELTAGARE		
						K	M	Totalt
SWEDARP 2011/12								
Dronning Maud Land, MARA	Atmosfärfysik	Dronning Maud Land	Troll	Norge	Norge	1	1	2
Dronning Maud Land, Wasa	Underhålls-expedition	Dronning Maud Land	Wasa	Sverige	Finland	1	4	5
Victoria Land	Paleontologi Zoofysiologi	Victoria Land	McMurdo	USA	USA	1	7	8
SWEDARP 2011/12, övriga	Oceanografi	Södra ishavet	Araon	Sydkorea	Sydkorea	0	1	1
Summa						3	13	16
SWEDARP 2010/11								
Dronning Maud Land, MARA	Atmosfärfysik	Dronning Maud Land	Wasa/Aboa	Finland	Finland	2	0	2
Oden Southern Ocean	Tvärvetenskap	Södra ishavet	Oden/Nathaniel B. Palmer	Sverige/USA	USA	22	25	47
Edens frusna lustgård	Paleozoologi	Seymour Island	Tältläger	Argentina	Argentina	0	2	2
IceCube	Astrofysik	Sydpolen	Amundsen-Scott-stationen	USA	USA	1	4	5
Summa						25	31	56
SWEDARP 2009/10								
Dronning Maud Land, MARA	Atmosfärfysik	Dronning Maud Land	Wasa	Sverige	Finland	1	6	7
Oden Southern Ocean	Maringeologi, oceanografi, astropartikelfysik	Södra ishavet	Oden	Sverige	USA	5	25	30
IceCube	Astrofysik	Sydpolen	Amundsen-Scott-stationen	USA	USA	0	4	4

Expedition	Ämne	Plats	Plattform	Logistikansvar	Samarbete	ANTAL DELTAGARE		
						K	M	Totalt
SWEDARP 2009/10, övriga	Industrihistoria, zooniska infektioner	Sydorkney, Antarktiska halvön	The Golden Fleece, Kapitan Khlebnikov	Holland, Quark Expeditions	Holland, Norge	1	4	5
Summa						7	39	46
SWEDARP 2008/09								
Oden Southern Ocean	Tvärvetenskap	Södra ishavet	Oden	Sverige	USA	12	22	34
IceCube	Astrofysik	Sydpolen	Amundsen-Scott-stationen	USA	USA	1	8	9
SWEDARP 2008/09, övriga	Tvärvetenskap	Sydgeorgien	Seal	Holland	Holland, Norge	0	5	5
Summa						13	35	48
SWEDARP 2007/08								
Dronning Maud Land, JASE	Klimat	Dronning Maud Land	Wasa, bandvagnar	Sverige	Japan	2	9	11
Dronning Maud Land, MARA	Atmosfärfysik	Dronning Maud Land	Wasa/Aboa	Sverige/Finland	Finland	1	1	2
Oden Southern Ocean	Tvärvetenskap	Södra ishavet	Oden	Sverige	USA	17	16	33
IceCube	Astrofysik	Sydpolen	Amundsen-Scott-stationen	USA	USA	0	8	8
Summa						20	34	54

FORSKNINGSEXPEDITIONER INOM SWEDARCTIC DE SENASTE FEM ÅREN

Expedition	Ämne	Plats	Plattform	Logistikansvar	Samarbete	ANTAL DELTAGARE		
						K	M	Totalt
SWEDARCTIC 2012								
Tajmyr 2012	Geologi	Tajmyr	Tältläger	Sverige	Ryssland	5	7	12
LOMROG III	Maringeologi Marinbiologi	Arktiska oceanen	Oden	Sverige	Danmark	10	35	45
NOA-Svalbard	Geofysik	Svalbard	Tältläger	Sverige	Norge	2	4	6
SWEDARCTIC 2012, övriga	Varierande	Ryssland, Kanada, Svalbard	Varierande	Varierande	Varierande	4	12	16
Summa						21	58	79
SWEDARCTIC 2011								
EAGER 2011	Maringeologi	Grönlandshavet	Oden	Sverige	Danmark	4	23	27
NOA-Svalbard	Geofysik	Svalbard	Tältläger	Polen	Norge, Polen	0	2	2
Summa						4	25	29
SWEDARCTIC 2010								
Tajmyr 2010	Geologi	Tajmyr	Tältläger	Sverige	Ryssland	2	9	11

Expedition	Ämne	Plats	Plattform	Logistikansvar	Samarbete	ANTAL DELTAGARE		
						K	M	Totalt
SWEDARCTIC 2010, övriga	Tvärvetenskap	Spetsbergen	Farm	Holland	Holland, Norge	6	6	12
Summa						8	15	23
SWEDARCTIC 2009								
LOMROG II	Maringeologi, zoökologi	Arktiska oceanen	Oden	Sverige	Danmark	6	33	39
Kinnvika 2009, vår	Tvärvetenskap	Svalbard	Kinnvika	Sverige	Finland, Polen, Norge	1	14	15
Kinnvika 2009, sommar	Tvärvetenskap	Svalbard	Kinnvika, Farm, Horyzont II	Sverige	Finland, Polen, Norge	5	24	29
SWEDARCTIC 2009, övriga	Varierande	Grönland, Svalbard, svenska fjällen	Varierande	Varierande	Varierande	0	8	8
Summa						12	79	91
SWEDARCTIC 2008								
ASCOS	Atmosfärkemi, meteorologi	Arktiska oceanen	Oden	Sverige		14	29	43
Arktiska Sverige	Tvärvetenskap	Subarktiska Sverige	Varierande	Sverige		17	37	54
Kinnvika 2008	Tvärvetenskap	Nordostlandet Svalbard	Kinnvika	Sverige	Polen, Finland, Norge	7	30	37
ISSS-08	Oceanografi, marin kemi	Östra Sibiriens kust	Jacob Smirnitskyi	Ryssland	Ryssland	7	9	16
SWEDARCTIC 2008, övriga	Astrobiologi, industrihistoria, paleozoologi, paleogeografi, glaciologi	Grönland, Svalbard	Varierande	Varierande	Tyskland, USA, Holland, Ryssland, Norge	4	17	21
Summa						49	122	171

Planerade expeditioner

Planering av de kommande årens expeditioner utgår från den långsiktiga prioritering som gjordes i och med utlysningen 2010. I slutet av 2012 gjordes en utlysning av Stöd i mindre omfattning (SiMO) för logistiskt stöd under framför allt 2013. Utlysningen är öppen för forskare och doktorander inom samtliga discipliner vid svenska universitet, högskolor, forskningsinstitut och myndigheter med forskningsuppdrag. Nytt för i år är att masterstudenter kan ansöka om deltagande i säkerhetskurs eller annat stöd för säkerhet i fält. Under våren 2013 planeras en större utlysning i samarbete med Vetenskapsrådet för fältbaserad forskning från och med år 2015/16.

Under säsongen 2012/13 fortsätter MARA-projektet vid den norska stationen Troll i Dronning Maud Land med två forskare som arbetar med mätningar och underhåll av utrustningen.

Vid Wasa fortsätter underhållsarbete och förberedelser inför forskning de kommande åren med bland annat påfyllning av bränsleförrådet och borttransportering av avfall. Underhållsexpeditionen sker i nära samarbete med det finska programmet FINNARP. Ett forskningsprojekt kommer att arbeta

vid Wasa och Svea, Återinventering av fasta provtytor med lavar och mossor i Antarktis. Projektet återbesöker provtytor som etablerades 1991/92 och återbesöktes 2001/02.

Sommaren 2013 planeras en geologiexpedition till De Longöarna i Östsibiriska sjön.

Förberedelser pågår även inför 2014 års marina isbrytarexpedition, SWERUS-C3, till Arktiska oceanen.

PLANERADE EXPEDITIONER – KOSTNADER (TKR)

Expedition	2012
Dronning Maud Land 2012/13, Wasa	692
Dronning Maud Land 2012/13, MARA	189
SWEDARP 2012/13, övriga	27
SWERUS-C3	227
Totalt	1 135

> Resultaträkning

(tkr)	Not	2012	2011
VERKSAMHETENS INTÄKTER			
Intäkter av anslag	1	37 706	25 495
Intäkter av avgifter och andra ersättningar	2	39 801	78 005
Intäkter av bidrag	3	4 054	4 101
Finansiella intäkter	4	583	850
Summa		82 145	108 450
VERKSAMHETENS KOSTNADER			
Kostnader för personal	5	-21 028	-17 651
Kostnader för lokaler		-2 747	-2 220
Övriga driftkostnader	6	-55 323	-85 634
Finansiella kostnader	7	-110	-1 193
Avskrivningar och nedskrivningar		-1 274	-948
Summa		-80 482	-107 645
VERKSAMHETSUTFALL		1 663	805
Årets kapitalförändring	8	1 663	805

> Balansräkning

(tkr)	Not	2012-12-31	2011-12-31
Tillgångar			
Byggnader, mark och annan fast egendom	9	14	70
Förbättringsutgifter på annans fastighet	10	998	298
Maskiner, inventarier, installationer m.m.	11	6 026	2 118
Summa		7 038	2 487
FORDRINGAR			
Kundfordringar		6 642	10 760
Fordringar hos andra myndigheter	12	2 137	622
Övriga fordringar		39	68
Summa		8 818	11 451
PERIODAVGRÄNSNINGSPOSTER			
Förutbetalda kostnader	13	549	2 442
Upplupna bidragsintäkter		0	282
Övriga upplupna intäkter		0	476
Summa		549	3 200

(tkr)	Not	2012-12-31	2011-12-31
AVRÄKNING MED STATSVERKET			
Avräkning med statsverket	14	-18 018	-18 347
Summa		-18 018	-18 347
KASSA OCH BANK			
Behållning räntekonto i Riksgäldskontoret		31 204	36 466
Kassa och bank		15	15
Summa		31 219	36 481
SUMMA TILLGÅNGAR		29 605	35 271
Kapital och skulder			
MYNDIGHETSKAPITAL			
Balanserad kapitalförändring	15	5 918	5 114
Kapitalförändring enligt resultaträkningen		1 663	805
Summa		7 582	5 918
AVSÄTTNINGAR			
Övriga avsättningar	16	154	0
Summa		154	0
SKULDER M.M.			
Lån i Riksgäldskontoret	17	5 636	2 309
Skulder till andra myndigheter	18	3 157	18 980
Leverantörsskulder		3 656	2 971
Övriga skulder	19	334	338
Summa		12 784	24 599
PERIODAVGRÄNSNINGSPOSTER			
Uppkupna kostnader	20	2 110	2 376
Oförbrukade bidrag	21	6 976	2 377
Summa		9 086	4 754
SUMMA KAPITAL OCH SKULDER		29 605	35 271

> Anslagsredovisning

Anslag (tkr)	Not	Ingående överföringsbelopp	Årets tilldelning enl. regl. brev	Totalt disponibelt belopp	Utgifter	Utgående överföringsbelopp
Uo 16 3:9 Ramanslag Polarforskningssekretariatet ap.1 Polarforskningssekretariatet	22	18 721	37 378	56 099	-37 779	18 321
Summa		18 721	37 378	56 099	-37 779	18 321

> Tilläggsupplysningar och noter

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

Tilläggsupplysningar

REDOVISNINGSPRINCIPER

Tillämpade redovisningsprinciper

Polarforskningssekretariatets bokföring följer god redovisningssed och förordningen (2000:606) om myndigheters bokföring (FBF) samt ESV:s föreskrifter och allmänna råd till denna. Årsredovisningen är upprättad i enlighet med förordningen (2000:605) om årsredovisning och budgetunderlag samt ESV:s föreskrifter och allmänna råd till denna.

I enlighet med ESV:s föreskrifter till 10 § FBF tillämpar myndigheten brytdagen den 4 januari. Brytdagen föregående år var den 5 januari. Efter brytdagen har fakturor överstigande 20 tkr bokförts som periodavgränsningsposter. Motsvarande beloppsgräns föregående år var 20 tkr.

Kostnadsmässig anslagsavräkning

Semesterdagar som intjänats före år 2009 avräknas fr. o. m. år 2009 anslaget först vid uttaget enligt undantagsbestämmelsen. Utgående balans år 2011, 375 tkr, har år 2012 minskat med 73 tkr.

UPPLYSNINGAR OM AVVIKELSER

Avvikelse från ekonomiadministrativa regler

I enlighet med föreskrifterna i regleringsbrevet får Polarforskningssekretariatet ta ut avgifter för polarforskningsexpeditioner utan den begränsning som följer av 4 § andra stycket avgiftsförordningen (1992:191). Avgifterna ska beräknas så att minst full kostnadstäckning uppnås.

Polarforskningssekretariatet får ta ut avgifter för boendet för personal, studenter och gästforskare vid Abisko naturvetenskapliga station. För denna verksamhet medges undantag från 5 § avgiftsförordningen. Avgifterna ska beräknas så att minst full kostnadstäckning uppnås. Inkomsterna får disponeras i verksamheten.

VÄRDERINGSPRINCIPER

Anläggningstillgångar

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

Avskrivning sker enligt linjär avskrivningsmetod och avskrivningen under anskaffningsåret sker från den månad tillgången tas i bruk.

Polarforskningssekretariatet tillämpar olika avskrivningstider för anläggningstillgångar inom Sverige respektive de som används inom expeditionsverksamheten. De anläggningstillgångar som används på expeditioner till Arktis och stationär utrustning på Antarktis har generellt kortare livslängd än motsvarande anläggningstillgångar som används i Sverige.

Tillämpade avskrivningstider i Sverige

3 år	Datorer Elektriska apparater
5 år	Inredning Fordon Maskiner Förbättringsutgifter Andra investeringar

Tillämpade avskrivningstider för anläggningar på expeditioner och i Antarktis

3 år	Elektriska apparater Maskiner
3–5 år	Fordon Inredning Andra inventarier
10 år	Nya byggnader

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

Omsättningstillgångar

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

Övriga omsättningstillgångar har tagits upp till anskaffningsvärdet enligt lägsta värdets princip.

Skulder

Skulderna har tagits upp till nominellt belopp. Skulder i utländsk valuta har värderats till balansdagens kurs i fråga om väsentliga kursförändringar.

ERSÄTTNINGAR OCH ANDRA FÖRMÅNER

RÅDSLEDAMÖTER/ANDRA STYRELSEUPPDRAG

	Ersättning (tkr)
Tom Arnbon	1
Lena Blomberg Ordförande Venture Cup Väst AB	2
Stefan Claesson	1

	Ersättning (tkr)
Ann-Britt Edfast <i>Styrelseledamot Processum AB</i>	0
Annika Nilsson	1
Lennart Nordh	2
Lars Rahm	2

LEDANDE BEFATTNINGSHAVARE/STYRELSEUPPDRAG

	Ersättning (tkr)
Föreståndare Björn Dahlbäck <i>Inga förmåner</i>	874

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	2012	2011
Totalt	2,2	2,3
Andel 60 dagar eller mer	47,0	65,8
Kvinnor	3,0	1,9
Män	1,1	2,7
Anställda -29 år	-	-
Anställda 30 år-49 år	2,8	0,7
Anställda 50 år-	1,1	3,1

Sjukfrånvaro för gruppen anställda under 29 år lämnas inte då antalet anställda i gruppen understiger 10 personer.

Noter

(tkr)

RESULTATRÄKNING

		2012	2011
Not 1	INTÄKTER AV ANSLAG		
	Intäkter av anslag	37 706	25 495
	Summa	37 706	25 495
	Summa "Intäkter av anslag" (37 706 tkr) skiljer sig från summa "Utgifter" (37 779 tkr) på anslaget Uo 16 3:9. Skillnaden (73 tkr) beror på minskning av semesterlöneskuld som intjänats före år 2009. Denna post har belastat anslaget, men inte bokförts som kostnad i resultaträkningen.		
Not 2	INTÄKTER AV AVGIFTER OCH ANDRA ERSÄTTNINGAR		
	Intäkter enligt 4 § avgiftsförordningen	2 269	2 589
	Intäkter av uppdragsverksamhet	37 426	75 242
	Övriga intäkter av avgifter och andra ersättningar	106	174
	Summa	39 801	78 005
Not 3	INTÄKTER AV BIDRAG		
	Bidrag från statliga myndigheter	1 663	2 497
	Bidrag från EU:s institutioner	1 089	613
	Bidrag från övriga	1 302	991
	Summa	4 054	4 101
Not 4	FINANSIELLA INTÄKTER		
	Ränta på räntekonto i Riksgäldskontoret	526	848
	Övriga finansiella intäkter	57	2
	Summa	583	850

			2012	2011
Not	5	KOSTNADER FÖR PERSONAL		
		Lönekostnader (exkl arbetsgivaravgifter, pensionspremier och andra avgifter enligt lag och avtal)	13 755	11 585
		Övriga kostnader för personal	7 273	6 065
		Summa	21 028	17 651
Not	6	ÖVRIGA DRIFTKOSTNADER		
		Hyra av fartyg	36 740	75 000
		Reaförlust vid avyttring av anläggningstillgång	0	230
		Övrigt	18 583	10 404
		Summa	55 323	85 634
Not	7	FINANSIELLA KOSTNADER		
		Ränta på lån i Riksgäldskontoret	44	52
		Övriga finansiella kostnader	66	1 141
		Summa	110	1 193
Not	8	ÅRETS KAPITALFÖRÄNDRING		
		Avgiftsfinansierad verksamhet, överskott	1 663	805
		Summa	1 663	805

BALANSRÄKNING

			2012-12-31	2011-12-31
Not	9	BYGGNADER, MARK OCH ANNAN FAST EGENDOM		
		Ingående anskaffningsvärde	5 578	5 578
		Summa anskaffningsvärde	5 578	5 578
		Ingående ackumulerade avskrivningar	-5 509	-5 454
		Årets avskrivningar	-56	-56
		Summa ackumulerade avskrivningar	-5 564	-5 510
		Utgående bokfört värde	14	70
Not	10	FÖRBÄTTRINGSUTGIFTER PÅ ANNANS FASTIGHET		
		Ingående anskaffningsvärde	333	0
		Årets anskaffningar	859	333
		Summa anskaffningsvärde	1 192	333
		Ingående ackumulerade avskrivningar	-35	0
		Årets avskrivningar	-159	-35
		Summa ackumulerade avskrivningar	-193	-35
		Utgående bokfört värde	998	298
Not	11	MASKINER, INVENTARIER, INSTALLATIONER M.M.		
		Ingående anskaffningsvärde	14 442	15 812
		Årets anskaffningar	4 967	157

			2012-12-31	2011-12-31
		Årets försäljningar/utrangeringar, anskaffningsvärde	-98	-1 527
		Summa anskaffningsvärde	19 311	14 442
		Ingående ackumulerade avskrivningar	-12 323	-12 763
		Årets avskrivningar	-1 060	-857
		Årets försäljningar/utrangeringar, avskrivningar	98	1 297
		Summa ackumulerade avskrivningar	-13 286	-12 323
		Utgående bokfört värde	6 026	2 118
Not	12	FORDRINGAR HOS ANDRA MYNDIGHETER		
		Fordran ingående mervärdesskatt	1 879	302
		Kundfordringar hos andra myndigheter	259	321
		Summa	2 137	622
Not	13	FÖRUTBETALDA KOSTNADER		
		Förutbetalda hyreskostnader	470	149
		Övriga förutbetalda kostnader	79	2 293
		Summa	549	2 442
Not	14	AVRÄKNING MED STATSVERKET		
		<i>Anslag i räntebärande flöde</i>		
		Ingående balans	-18 721	-7 493
		Redovisat mot anslag	37 779	25 632
		Anslagsmedel som tillförts räntekonto	-37 378	-36 861
		Skulder avseende anslag i räntebärande flöde	-18 320	-18 721
		<i>Fordran avseende semesterlöneskuld som inte har redovisats mot anslag</i>		
		Ingående balans	375	512
		Redovisat mot anslag under året enligt undantagsregeln	-73	137
		Fordran avseende semesterlöneskuld som inte har redovisats mot anslag	302	375
		Summa Avräkning med statsverket	-18 018	18 347
Not	15	BALANSERAD KAPITALFÖRÄNDRING		
		Ingående balans	5 114	6 320
		Avgiftsfinansierad verksamhet, över-/underskott	805	-1 206
		Summa	5 918	5 114
Not	16	ÖVRIGA AVSÄTTNINGAR		
		<i>Kompetensväxlings- och kompetensutvecklingsåtgärder</i>		
		Årets förändring	154	0
		Utgående balans	154	0
Not	17	LÅN I RIKSGÄLDSKONTORET		
		Avser lån för investeringar i anläggningstillgångar		
		Ingående balans	2 309	3 174
		Under året nyupptagna lån	4 423	297

			2012-12-31	2011-12-31
		Årets amorteringar	-1 096	-1 161
		Utgående balans	5 636	2 309
		Beviljad låneram enligt regleringsbrev	8 000	6 000
Not	18	SKULDER TILL ANDRA MYNDIGHETER		
		Utgående mervärdesskatt	1 497	32
		Arbetsgivaravgifter	350	348
		Leverantörsskulder andra myndigheter	1 311	18 600
		Summa	3 157	18 980
Not	19	ÖVRIGA SKULDER		
		Personalens källskatt	319	317
		Övrigt	15	21
		Summa	334	338
Not	20	UPPLUPNA KOSTNADER		
		Upplupna semesterlöner och löner inklusive sociala avgifter	1 781	1 469
		Övriga upplupna kostnader	329	908
		Summa	2 110	2 376
		Kompetensväxlings- och kompetensutvecklingsåtgärder har omklassificerats och redovisas som avsättningar år 2012 enligt ESV:s handledning för personalkostnader. Jämförelsetal har inte omräknats		
Not	21	OFÖRBRUKADE BIDRAG		
		Bidrag som erhållits från annan statlig myndighet	5 759	208
		Bidrag som erhållits från icke-statliga organisationer eller privatpersoner	1 217	2 170
		Summa	6 976	2 377

ANSLAGSREDOVISNING

Not	22	<p><i>Uo 16 3:9 ap. 1</i> <i>Polarforskningssekretariatet</i> Polarforskningssekretariatet disponerar enligt regleringsbrevet en anslagskredit på 1 869 tkr. Krediten har inte utnyttjats. Myndigheten får disponera hela det ingående överföringsbeloppet från föregående år enligt årets regleringsbrev. Anslagssparandet är avsett att användas i expeditjonsverksamheten under kommande år. Anslaget är räntebärande.</p>		
-----	----	---	--	--

› Sammanställning över väsentliga uppgifter

(tkr)	2012	2011	2010	2009	2008
LÅNERAM RIKSGÄLDSKONTORET					
Beviljad	8 000	6 000	6 000	6 000	6 000
Utnyttjad	5 636	2 309	3 174	4 120	5 064
KONTOKREDITER RIKSGÄLDSKONTORET					
Beviljad	3 200	3 200	4 000	3 900	3 900
Maximalt utnyttjad	0	0	0	0	0
RÄNTEKONTO RIKSGÄLDSKONTORET					
Ränteintäkter	526	848	131	164	895
Räntekostnader	0	0	0	0	0
AVGIFTSINTÄKTER					
<i>Avgiftsintäkter som disponeras</i>					
Beräknat belopp enligt regleringsbrev *	26 000	92 000	67 500	83 500	52 000
Avgiftsintäkter *	37 426	75 242	60 418	91 145	66 546
Övriga avgiftsintäkter	2 375	2 763	203	910	617
ANSLAGSKREDIT					
Beviljad	1 869	1 843	1 558	1 328	1 597
Utnyttjad	0	0	0	0	0
ANSLAG					
<i>Ramanslag</i>					
Anslagssparande	18 321	18 721	7 493	402	861
varav in-tecknat**	18 000	18 000	0	0	861
BEMYNDIGANDEN – ej tillämplig					
PERSONAL					
Antalet årsarbetskrafter (st)	31	27	17	20	21
Medelantalet anställda (st)	36	30	22	25	20
DRIFTKOSTNAD PER ÅRSARBETSKRAFT ***	2 552	3 908	5 228	5 688	5 140
KAPITALFÖRÄNDRING****					
Årets	1 663	805	-1 206	4 382	-5 328
Balanserad	5 919	5 114	6 320	1 938	2 576
*) Avser tjänsteexport exkl. finansiella intäkter					
**) Anslagssparandet är avsett att användas i expeditjonsverksamheten kommande år.					
***) Antalet årsarbetskrafter och driftkostnad per årsarbetskraft varierar kraftigt beroende på expeditjonsverksamhetens omfattning respektive år.					
****) Kapitalförändringen består av det ackumulerade resultatet avseende tjänsteexport.					

> Underskrift

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

Stockholm den 21 februari 2013

A handwritten signature in black ink, reading "Björn Dahlbäck". The signature is written in a cursive style with a horizontal line underneath the name.

Björn Dahlbäck
Föreståndare

© Polarforskningssekretariatet 2013

Redaktör

Daniella Gredin

Produktion och grafisk form

Bror Rudi Creative

Kartor

Stig Söderlind

Översättning och engelsk språkgranskning

Proper English AB

Tryck

Davidsons Tryckeri

Papper

Scandia 2000

Polarforskningssekretariatet

Box 50003

104 05 Stockholm

Tel: 08-450 25 00

Fax: 08-450 25 99

office@polar.se

www.polar.se

ISSN: 1402-2613

ISBN: 978-91-979762-2-0



Omslag: Midnattssol, Gullmarbren, Smeerenburgfjorden, juli 2012. Foto: Tyrone Martinsson.

Cover: Midnight sun, Gullmarbren, Smeerenburgfjorden, July 2012.

Baksida: Oden i Longyearbyen, Svalbard, inför expeditionen OATRC 2012. Foto: Benjamin Hell.

Back cover: Oden in Longyearbyen, Svalbard, before expedition OATRC 2012.

Omslagets insida: Isbrytning nattid öster om Grönland under expeditionen OATRC 2012. Foto: Benjamin Hell.

Inside cover: Nighttime ice breaking east of Greenland during expedition OATRC 2012.

Denna sida: Den antarktiska kejsarpingvinen är den största pingvinen med en höjd på upp till 120 cm och en vikt på 40 kg. Dessa nyfikna fåglar upptäckte fyra svenska fiskforskare och kom vandrande över havsisen utanför Ross Island för att undersöka besökarna. Foto: Fredrik Jutfelt.

This page: The Antarctic emperor penguin is the largest penguin, measuring up to 120 cm in height, and weighing in at 40 kg. These curious birds discovered four Swedish fish scientists and came wandering across the sea ice outside of Ross Island to have a closer look at the visitors.

Motsatt sida: Vy från Shackletons stuga vid Cape Royds över den mäktiga och aktiva vulkanen Mount Erebus, 3 794 m hög, Ross Island, Antarktis. Foto: Fredrik Jutfelt.

Opposite page: View from Shackleton's hut overlooking the mighty volcano Mount Erebus, 3,794 m high, by Cape Royds, Ross Island, Antarctica.







POLARFORSKNINGS SEKRETARIATET

SWEDISH POLAR RESEARCH SECRETARIAT



Polarforskningssekretariatet är en statlig myndighet som främjar och samordnar svensk polarforskning. Det innebär bland annat att följa och planera forsknings- och utvecklingsarbete samt att organisera och leda forskningsexpeditioner till 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 Swedish Polar Research Secretariat is a government agency that promotes and co-ordinates Swedish polar research. This includes to follow and plan research and development, as well as to organise and lead research expeditions to the Arctic and Antarctic regions.

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

www.polar.se

ISSN 1402-2613

ISBN 978-91-979762-2-0