

FINNARP

Kenttätöiminta 2016 – 17 | Field Operations 2016 – 17



Pääkirjoitus | Editorial

Suomen Etelämanner-tutkimusohjelman kenttätöitä noudattivat tuttua kaavaa eteläisen kesän 2016-17 aikana. Suomen tutkimusasema Aboalle toteutettiin kahdeksan hengen tutkimus- ja huoltoretkikunta joulukuun helmikuun aikana. Retkikunta huolsi Aboan ympärivuotiset mittaustasut, tallensi tiedostot ja toteutti tutkimuskampanjoita. Tutkimusaseman infrastruktuuria parannettiin tutkimustyön ohessa. Suomalaisia tutkijoita työskenteli Argentiinan Marambio asemalla, Etelä-Afrikan S/A Agulhas II tutkimusaluksella ja Oulun yliopiston mittauksia jatkettiin italialais-ranskalaisella tutkimusasemalla Dome Concordialla.

Logistiikassa läheistä yhteistyötä tehtiin Saksan Alfred Wegener Instituutin, Etelä-Afrikan Etelämanner-ohjelman ja Ruotsin Polarisiteeristön kanssa. Lentokuljetukset Aboalle toteutettiin Kuningatar Maudin Maan lentoyhteistyöverkoston DROMLAN puitteissa. Kansainvälinen yhteistyö niin tutkimuksessa kuin logistiikassa on syventynyt ja laajentunut. Se luo vakaan pohjan Suomen Etelämanner-tutkimusohjelman tuleville tutkimusmatkoille.

Mika Kalakoski
Päällikkö
FINNARP/ Ilmatieteen laitos

The field operations of the Finnish Antarctic Research Program FINNARP continued their usual path during the Antarctic summer 2016-17. The most recent expedition to the Finnish research station Aboa was carried out between December 2016 and February 2017, and it had 8 members. During the expedition the team maintained and serviced automatic measuring stations, collected data and conducted research campaigns. The infrastructure of the station was also improved. There were also Finnish scientists working in Argentinian Marambio station and South African S/A Agulhas II research vessel, and measurements of Oulu University were continued at the Italian French Dome Concordia station.

FINNARP had close collaboration in logistics with German Alfred Wegener institute, South African National Antarctic Program and Swedish Polar Research Secretariat. Air transport to Aboa was carried out in the framework of Dronning Maud Land Air Network DROMLAN. In recent years international collaboration in research and logistics has become more deep and wide. This creates a stable working platform for organizing future FINNARP expeditions to the Antarctic.

Mika Kalakoski
Manager
FINNARP/ Finnish Meteorological Institute

Julkaisija/toimitus | Publisher: Ilmatieteen laitos | Finnish Meteorological Institute/
Finnish Antarctic Research Program (FINNARP)
Käyntiosoite | Address: Erik Palménin aukio 1, 00560 Helsinki
Ulkoasu | Layout: Tikkanen Workshop / Hannu Tikkanen
Kuvat | Photo: Finnish Antarctic Research Program (FINNARP)
ISBN 978-952-336-020-4

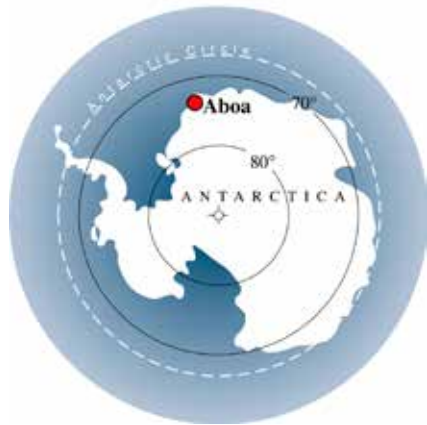
www.antarctica.fi



Suomen Etelämanner-tutkimusohjelman FINNARP 2016 retkikunta | Finnish Antarctic Research Program FINNARP 2016 expedition

Osallistujat | Participants:

Mika Kalakoski
Petri Heinonen
Priit Tisler
Timo Kontula
Esa Vimpari
Lauri Hämäläinen
Antti Siltala
Jyri Näränen



Kuvat/ Photos: FINNARP



FINNARP 2016 retkikunta. FINNARP 2016 expedition members.



Basler BT 67 suksilentokoneen purkua jäätiköllä. Unloading cargo from Basler BT 67 aircraft on the glacier.

Suomen Etelämanner-tutkimuksen logistiikkaryhmä FINNARP toteutti 2. joulukuuta 2016 ja 14. helmikuuta 2017 välisenä aikana FINNARP 2016 tutkimusretkikunnan Kuningatar Maudin maalla sijaitsevalle Suomen Etelämanner-asema Aboalle. Retkikuntaan kuului 8 henkilöä. Seitsemän retkikunnan jäsentä lensi DROMLAN lentoyhteistyön puitteissa ALCI:n, Antarctic Logistic Center International, operoimalla Iljushin rahtikoneella Kapkaupungista Venäjän Novolazarevskaya asemalle 7. joulukuuta 2016, ja siitä edelleen suksilla varustetulla Basler BT 67 koneella Saksan Neumayer III-aseman kautta Aboalle. Retkikunnan 8. jäsen, maanmittauslaitoksen tutkija, saapui Aboalle 16. tammikuuta 2017 tekemään geodeettisia maanousmittauksia loppuretkikunnan ajaksi.

Retkikunnan aikana toteutettiin seuraavat tehtävät tutkimusasema Aboalla ja sen lähiympäristössä:

Kenttämittaukset ja -tutkimukset

- Maanmittauslaitoksen Gravlaser-tutkimushankeessa tehtiin geodeettisia maanousmittauksia Aboalla ja sen läheisyydessä. Hankkeessa tutkitaan myös laserkeilauksen käyttöä Etelämantereella paikalliseen kartoitukseen.
- Smith Collegien (USA) puolesta lähetettiin kaksi satelliittilinkin kautta ohjattavaa CMET havaintopalloa.
- Seismologian instituutin siirrettävät seismiset mittauspisteet asennettiin kesäkaudeksi Plogen- ja Fossilryggen nunatakeille.

Ympäri vuotisten mittalaitteiden huollot

- Seismologian instituutin seismometri tutkimusasemalla huollettiin.
- Maanmittauslaitoksen satelliittipaikannin tutkimusasemalla huollettiin sekä mitattiin RTK-GPS laitteistolla Basen nunatakin rinteiden lumen kertymä.
- Helsingin yliopiston lumen vertikaalilämpötilaprofilin mittausaseman tiedostot tallennettiin.
- Helsingin yliopiston kaudella 2014/15 asentama supraglasiaalisen järven lämpötilan mittausasema huollettiin ja tiedostot tallennettiin.
- Tutkimusaseman automaattinen säähavaintoasema huollettiin.
- Ilmatieteen laitoksen kaksi automaattisesti tallentavaa sääasemaa huollettiin Basenin nunatakilla ja Rampilla, noin 150 km päässä rannikolla.

Kauden tärkeimpänä huoltotavoitteena oli kaari- eli telttahallin korjaus ja uudelleen kattaminen. Retkikunnan logistiikkaryhmän puolesta telttahallin perustuksia ja tukirakenteita uusittiin, ja halli katettiin uudella telttakankaalla. Telttahallia käytetään tiedeprojektien pajana ja varastona, sekä Etelämantereen talven aikaan ajoneuvosuoja. Lisäksi retkikunta huolsi ja tarvittavilta osin korjasi kaikki aseman ajoneuvot, sekä sähköä ja lämpöä tuottavat voimakoneet.

Uutta huoltoreittiä pitkin, joka avattiin kaudella 2015/16 Neumayer-Kohnen reitille, kuljetettiin kahdella Arctic Trucks maastoautolla 24 tynnyriä aseman jätettä. Myös Ruotsin polarisuhteistön toimesta kuljetettiin asemien yhteinen jätekontti Neumayer-Kohnen reitille. Jätteen poiskuljetus reittien kohtauspisteeltä rannikolla sijaitsevalle Neumayer III asemalle toteutetaan Alfred Wegener Instituutin (AWI) toimesta. Paluumatkalla Abolle logistikot kuljettivat mukanaan 20 tynnyriä polttoainetta.

Tutkimusasema suljettiin 9. helmikuuta 2017 ja retkikunta matkasi Venäjän Novolazarevskaya aseman kautta Kapkaupunkiin. Suomeen retkikunta palasi 14. helmikuuta 2017.

The Finnish Antarctic Research Program FINNARP 2016 expedition to the Finnish research station Aboa in Queen Maud Land was carried out from 2 December 2016 to 14 February 2017. The expedition had 8 members. Iljushin cargo aircraft, operated by ALCI Antarctic Logistic Center International, flew seven members of the expedition team on 7 December 2016 from Cape Town to Russian Novolazarevskaya station. From there the expedition team flew with Basler BT 67 via the German Neumayer III station to Aboa. The 8th expedition member, researcher from Finnish Geospatial Research Institute, arrived to Aboa on 16 February 2017 to undertake absolute gravity measurements for the last part of the expedition.

During the expedition the following tasks were carried out in Aboa station and nearby areas:

Field campaigns

- Absolute gravity time series measurements at Aboa and nearby glacier (Finnish Geospatial Research Institute).
- Launch of two satellite controlled meteorological (CMET) balloons (Smith College, USA).
- Two portable seismometers were installed to Plogen and Fossilryggen nunataks for the duration of the summer season 2016-17.

Automated year round measuring devices

- Maintenance of automatic weather station at Aboa.
- Maintenance of seismometer at Aboa (Institute of Seismology).
- Maintenance of GPS-equipment, and snow height measurements on a GPS line (National Land Survey of Finland).
- Maintenance of snow temperature measurement system (University of Helsinki).
- Maintenance of supraglacial temperature measurement system (University of Helsinki).
- Maintenance and repair of two automated year-round weather stations located at Basen nunatak and Rampen on the coast (Finnish Meteorological Institute).

This season one of main objectives of the FINNARP logisticians was to refurbish and install a new covering for an old tent hall located at the station area. Foundations and the supporting structure of the tent hall were partly renewed, and a new covering was installed. The refurbished tent hall is now used as a science workshop and storage area, and during the Antarctic winter as a vehicle shelter.

FINNARP logisticians transported 24 barrels of station waste with two Arctic Trucks vehicles via the new service route to the Neumayer-Kohnen route. Swedish Polar Research Secretariat also transported a shared waste container to the Neumayer-Kohnen route. From there, the staff from Alfred Wegener Institute (AWI) will transfer the waste to the Neumayer III station. On their return, logisticians brought 20 barrels of fuel to Aboa.

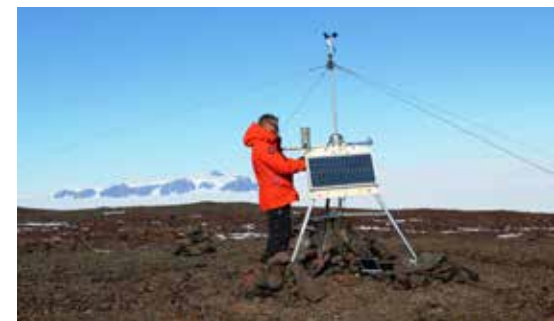
Aboa station was closed on 9 February 2017 and the expedition members travelled via Russian Novolazarevskaya station to Cape Town. Team arrived in Finland on 14 February 2017.



Logistikot kuljettamassa polttoainetta Aboalle. Logisticians transporting fuel to Aboa.



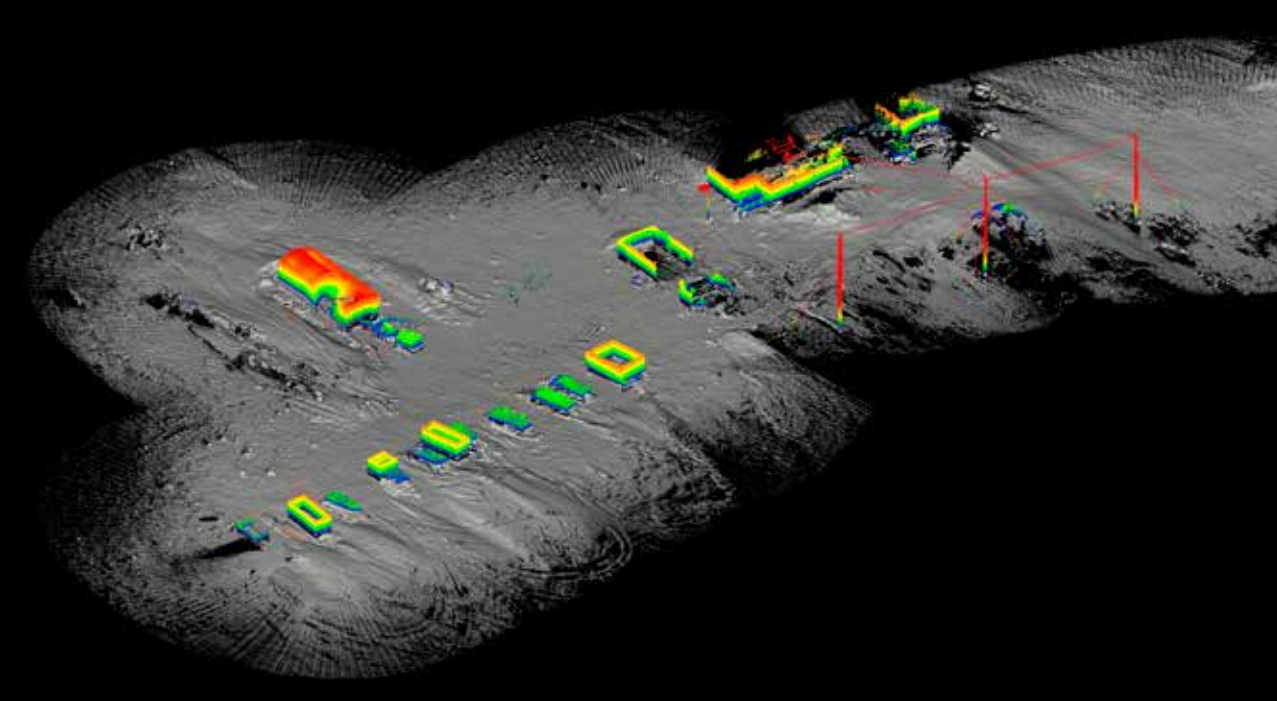
Mika Kalakoski ja Priit Tisler asentamassa seismometriä Plogenin nunatakille. Mika Kalakoski and Priit Tisler installing seismometer to the Plogen nunatak.



Priit Tisler huoltamassa sääasemaa Basenin nunatakilla. Priit Tisler servicing weather station at the Basen nunatak.



Kaari-eli telttahallin rakennustyöt. Refurbishment of the tent hall.



Kuvat/ Photos: Jyri Näränen

Laserkeilattu katsaus
Aboan asema-alueesta.
Laser scanning overview
image of the Aboa
station area.



Aboan absoluuttipaino-
voimalaboratorio ja
pysyvän GPS:n antenni.
The absolute gravity
laboratory at Aboa
and the antenna of the
permanent GPS.



Mobiilia laserkeilausta
moottorikelkalla.
Mobile laser scanning
using a snow mobile.

Painovoimamittauksia ja laserkeilausta Aboalla

Jyri Näränen, Paikkatietokeskus, Maanmittauslaitos

FINNARP 2016 retkikunnan yhteydessä Paikkatietokeskus jatkoi Aboan absoluuttipainovoimamittausten aikasarjaa. Absoluuttigravimetrilla FG5X-221 mitattiin yhtäjaksoisesti kaksi viikkoa Aboan painovoimalaboratoriolla. Lisäksi suoritettiin useita geodeettisia apumittauksia. Relatiivipainovoimasidoksia mitattiin absoluuttipainovoimapisteen ja kahden eksentrisen painovoimapisteen välillä. Lisäksi mitattiin absoluuttipainovoimapisteen painovoiman vertikaaligradientti. Apumittaukset ovat tärkeitä mitauspisteen stabiilisuuden arvioimiseksi. Edellisillä tutkimuskausilla aloitettua Aboan ympäristön lumen ja jään massojen liikkeiden kartoitusta jatkettiin. Lumi- ja jääkenttien pinnan korkeusliikkeitä mitattiin sekä Aboan lähiympäristössä, että lähistön jäätiköllä. Uutena avauksena näissä mittauksissa käytettiin mobiilia laserkeilainta. Kenttämittaukset toteutuivat suunnitellun mukaisesti. Tutkimus tehtiin osana Suomen Akatemian rahoittamaa GRAVLASER -tutkimushanketta.

Gravity measurements and laser scanning at Aboa

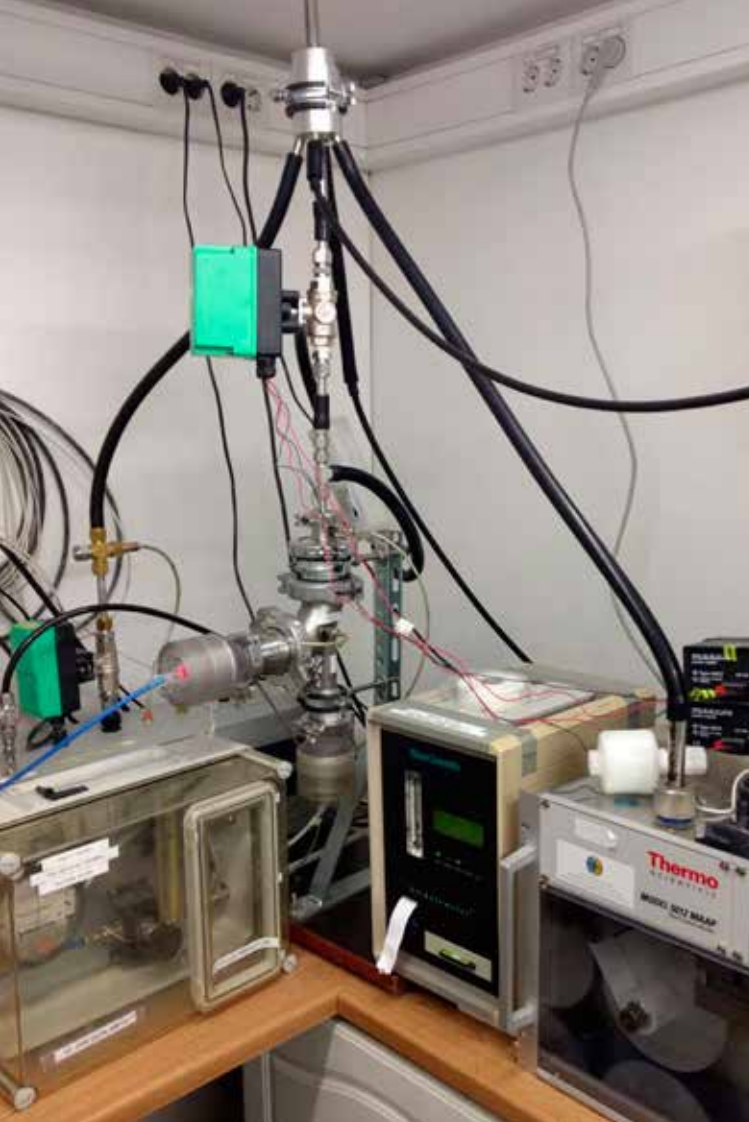
Jyri Näränen, Finnish Geospatial Research Institute FGI, National Land Survey of Finland

FGI continued the absolute gravity time series measurements at Aboa station during the FINNARP 2016 expedition. Absolute gravimeter FG5X-221 measured continuously for two weeks at the Aboa gravity laboratory. In addition, several geodetic auxiliary measurements were made. Relative gravity tie measurements were made between the absolute gravity point and two auxiliary points outside the gravity laboratory. Also, the vertical gravity gradient of the absolute gravity point was measured. These measurements are required, e.g., to evaluate the stability of the absolute gravity point. The mapping of snow and ice mass movements near Aboa (started during previous research seasons) was continued. Vertical movements of snow and ice fields both near Aboa and in the nearby ice sheet were measured. As a new opening, mobile laser scanning was utilized in these measurements. All field work was completed as planned and within GRAVLASER research project funded by the Academy of Finland.



Kuvat/ Photos: Eija Asmi

Marambion laboratorio missä tehdään ilmankehän koostumus ja kasvihuonekaasu mittauksia ympärivuotisesti. **Marambio laboratory container where atmospheric composition and greenhouse gas measurements are done year-round.**



Uusi etalometri asennettu asemalle.
New aethalometer installed in Marambio.

Uusi IL:n GUV-UV radiometri ja laitteen asentaneet SMN:n työntekijät Marco Albertini (vas) ja Marcos Moreno (oik).
New FMI GUV-UV radiometer and Marco Albertini (left) and Marcos Moreno (right) from SMN who installed the device.



Uusia mittauksia ja projekteja Marambion asemalle

Retkikunta: Eija Asmi (Ilmatieteen laitos, IL), Mikko Sipilä (Helsingin Yliopisto, HY)

Lisäksi työhön osallistui Suomesta: Kaisa Lakkala (Ilmatieteen laitos, IL)

Yhteistyössä Argentiinan Ilmatieteen laitoksen (Servicio Meteorológico Nacional Argentina, SMN): Gerardo Benitez, Ricardo Sanchez, Marco Albertini, Marcos Moreno, Maria Elena Barlasina, et al.

Suomen ja Argentiinan Ilmatieteen laitoksilla on takanaan pitkä historia yhteisiä mittauksia Etelämantereella. Yhteistyö alkoi vuonna 1988 jolloin ensimmäisten joukossa aloitettiin pitkäaikainen otsoniluotausohjelma Etelämantereella sijaitsevalla argentiinalaisella Marambion asemalla. Osana Suomen Akatemia rahoittamaa ACPANT projektia (2013-2016) aloitettiin myös ympärivuotiset aerosolihiukkas- ja kasvihuonekaasumittaukset. Alkuvuonna 2017 tehdyn kenttämatkan tarkoituksena oli aseman mittalaitteiden huolto, uusien laitteiden asennus sekä uusien yhteisprojektien suunnittelu. Suomesta tämän vuoden matkalle osallistui Eija Asmi Ilmatieteen laitokselta ja Mikko Sipilä Helsingin Yliopistolta. Myös Kaisa Lakkala osallistui GUV-radiometrimittausten suunnitteluun ja ohjeistukseen.

Mittaukset Marambion asemalla ovat säännöllisten huolto- matkojen ja ympärivuotisen SMN:n henkilökunnan tuella sujuneet erinomaisesti ympäri vuoden. Uusina laitteina helmikuussa 2017 asemalle asennettiin mustaa hiiltä kahdella eri aallonpituudella mittaava AE42 etalometri (Magee Scientific Inc) sekä GUV-monikaistaradiometri (Biospherical Instruments, Inc). Musta hiili -mittaukset täydentävät aiempia ilmakehän koostumusmittauksia ja tarkoituksena on selvittää etenkin mustan hiilen lähteitä. GUV-radiometri mittaa UV-säteilyä viidellä aallonpituudella, näkyvää valoa sekä fotosynteettisesti aktiivista säteilyä. Mittaukset täydentävät osaltaan aseman laajakaista UV-mittauksia sekä jatkavat NILU-UV verkoston vuonna 2012 loppuneita mittauksia. Projektiin sisältyy laitteen vuosittainen kalibrointi Suomessa.. Näiden lisäksi valmisteltiin logistiset suunnitelmat loppuvuodesta 2017 alkavalle vuoden kestäväälle projektille missä tutkitaan uusien hiukkasten muodostumisen prosesseja Etelämantereen niemimaalla.

Osana projekteja / Part of projects: Etelämantereen ilmakehän koostumus ja prosessit ilmastonmuutoksessa (2013-2016, Suomen Akatemia / Academy of Finland, 264390), Kaasu-hiukkas -muuntuma molekyyylitasolla (2016-2021, Suomen Akatemia / Academy of Finland, 306853), Molecular steps of gas-to-particle conversion (ERC-StG 714621, 2017-2022, Euroopan tutkimusneuvosto / European Research Council)

New projects and measurements to Marambio station

Polar team: Eija Asmi (Finnish Meteorological Institute, FMI), Mikko Sipilä (University of Helsinki, UHEL)

In collaboration with: Kaisa Lakkala (Finnish Meteorological Institute)

In collaboration with Servicio Meteorológico Nacional Argentina, SMN: Gerardo Benitez, Ricardo Sanchez, Marco Albertini, Marcos Moreno, Maria Elena Barlasina, et al.

Meteorological Institutes from Finland and from Argentina hold a long history of joint measurements in Antarctica. Collaboration dates back to year 1988 when one of the first continuous ozone sounding programs was initiated in an Argentinean Antarctic station Marambio. As a part of the Academy of Finland funded project ACPANT (2013-2016), continuous measurements of atmospheric aerosol particles and greenhouse gases were also successfully started. The main purpose of the latest field expedition in the beginning of February 2017 was to ensure the unperturbed continuation of these year-round measurements with instrument maintenance and calibrations, as well as to install new instrumentation and plan new joint projects. From Finland the polar team this year was Eija Asmi from FMI and Mikko Sipilä from UHEL. Also Kaisa Lakkala took part in giving instructions and planning the GUV radiometer measurements.

Measurements in Marambio have been working excellent year-round thanks to SMN personnel on site and annual maintenance trips from Finland. In February 2017 also new instruments were installed: A model AE42 aethalometer (Magee Scientific Inc) which measures black carbon (BC) using two wavelengths and a GUV multiband radiometer (Biospherical Instruments, Inc). BC measurements supplement the existing atmospheric composition research by resolving the sources of BC in more specific. The GUV radiometer measures UV radiation at five UV wavelengths, visible radiation and photosynthetically active radiation. The measurements complement the ongoing broad band UV measurements as well as continue the time series of the Antarctic NILU-UV network which ended in 2012. Annual calibration in Finland is included in the GUV project. In addition to these, trip included finalizing logistic plans for a new project starting in end of 2017, and resolving the mechanisms of secondary particle formation in the Antarctic Peninsula.



Kuvat/ Photos: Mikko Kotilainen

Stereokamera mittaamassa jään paksuutta. **Stereo camera measuring the ice thickness.**



Stereokameran näkymä. **View from the stereo camera.**



Helikopteri lähdössä tutkimus-
asemalle. **Helicopter leaving
towards the research station.**

S.A. Agulhas II pysäköitynä
jään reunaan. **S.A. Agulhas II
parked next to the ice shelf.**

Jääkuormamittaukset S.A. Agulhas II:lla

Mikko Kotilainen, Aalto Yliopisto

S.A. Agulhas II on Etelä-Afrikan ympäristöministeriön omistama Shuolto- ja tutkimusalus napa-alueille. Mittausten tavoitteena oli kerätä lisää dataa laivan runkoon kohdistuvista jääkuormista ja siitä miten jääkuormat ovat riippuvaisia jääoloista ja laivan operoinnista. Jääkuormat mitattiin venymäliuskoilla jotka asennettiin pysyvästi laivan runkoon kun laivaa rakennettiin Rauman telakalla. Keskustietokone tallensi näiden kuormien lisäksi laivan ohjailudatan. Jääolot mitattiin kahdella tavalla. Visuaalisissa havainnoissa tutkijat seisoivat laivan kannella ja arvioivat erilaisia jääolosuhteita kuvaavia arvoja kuten jään paksuutta, jään konsentraatiota ja jäälauttojen kokoa. Näiden havaintojen täydentämiseksi jäänpaksuus mitattiin Aalto yliopistossa kehitetyllä stereokameralla. Stereokamera mittasi tarkasti laivan kylkeä vastaan kääntyneiden jääpalojen paksuudet. Kaikki mitalaitteet toimivat hyvin koko matkan ajan. Kuitenkin, Etelä-Afrikan tutkimusaseman edessä vallinneiden poikkeuksellisen helppojen jääolojen johdosta, kerätty jääkuormadata jäi vähäiseksi. Kenttätyöt tehtiin osana Suomen Akatemian rahoittamaa ANTLOAD -projektia (Antarktikan jäänpaksuuden vaihtelu ja sen vaikutus laivan kohtamiin jääkuormiin).

Ice load measurements onboard

S.A. Agulhas II

Mikko Kotilainen, Aalto Yliopisto

S.A. Agulhas II is a polar supply and research vessel owned by the South African Environmental Agency. The aim for the measurements onboard S.A. Agulhas II was to gather more data about ice loads on ship hull and how the ice loads depend on the ice conditions and how the ship is operated. The ice loads were measured with strain gauges which were permanently attached to the ship hull while the ship was under construction at the Rauma shipyard. A central computer recorded these loads in addition to recording how the ship was operated. The ice conditions were measured in two ways. In visual observations scientists stood on the bridge assessing various ice condition measurements, including ice thickness, ice concentration and the size of the ice floes. To complement these observations ice thickness was also measured with a stereo camera designed in Aalto University. The stereo camera measured accurately the thickness of an ice piece as the piece turned against the hull. All the measuring equipment performed well throughout the voyage. However, due to an unusually light ice conditions in front of South African research station, the amount of gathered ice load data was limited. The Antarctic voyage was a part of the ANTLOAD -project (Variation of Antarctic sea ice thickness and its effect on the load level of ice navigating), funded by the Academy of Finland.





Aboa 2017 CMET havaintopallokampanja

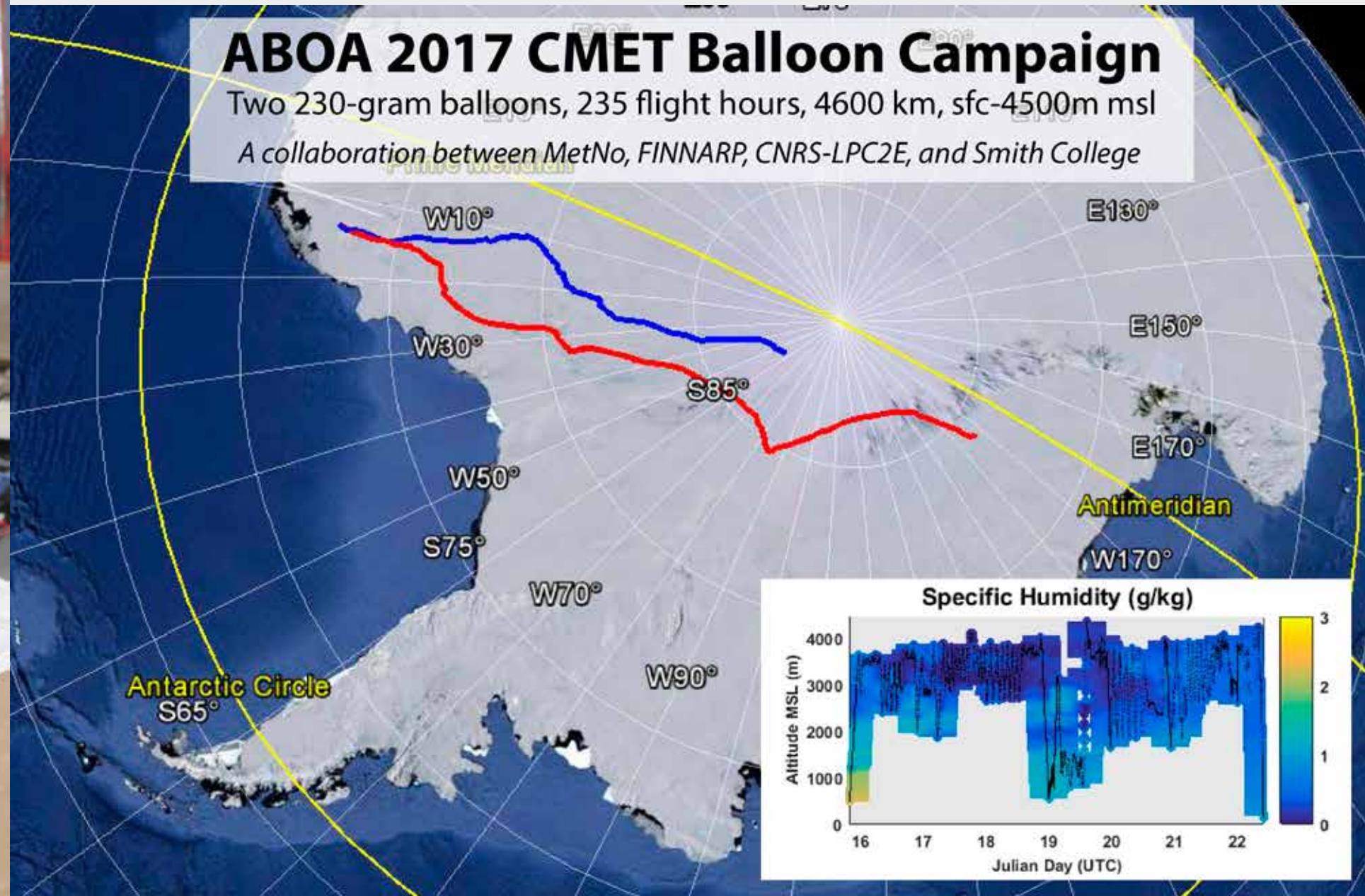
FINNARP 2016 retkikunta lähetti Smith Collegen (USA) puolesta kaksi satelliittilinkin kautta ohjattavaa CMET havaintopalloa 12. ja 15. päivä tammikuuta 2017. Ensimmäisen havaintopallon lentoaika oli noin 75 tuntia ja toisen 160 tuntia, joka oli kestoltaan vuodesta 2004 lähtien Aboalta lähetettyjen havaintopallojen ennätys. Kyseinen havaintopallo ylitti Etelämantereen ja laskeutui Rossin jäähyllylle. Lennon aikana molemmat havaintopallot tekivät yli 50 ilmakehän luotausta jäätiköllä.

Aboa 2017 CMET balloon campaign

FINNARP 2016 expedition launched on behalf of the Smith College (USA) two satellite controlled meteorological (CMET) balloons on the 12th and 15th of January 2017. Flight times were approximately 75 hours for the first balloon and 160 hours for the second, an all-time record since the first balloon was sent in 2004. The long flight crossed Antarctica and landed on the Ross Ice Shelf. Balloons performed more than 50 controlled sounding of 1 km or greater during their flight (down to and touching the ice).

Preet Tisler (etualalla) ja Petri Heinonen valmistelemassa CMET havaintopallon lähetystä.
Preet Tisler and Petri Heinonen are preparing to launch the CMET balloon.

Kuva havaintopallon reitistä / Photo of the CMET balloon route: Paul Voss



Kosminen säteily ilmakehässä (CRIPA)

Professori Ilya Usoskin, Oulun yliopisto

Oulun yliopiston kosmisen säteilyn asema jatkaa toimintaansa jo kolmatta vuotta (2015 lähtien) italialis –ranskalaisen Dome Concordia tutkimusaseman fysiikan mittauskontissa. Kosminen asema sisältää minineutronimonitorin (FIN1) ja lyijyttömän neutronimonitorin (FIN2). Instrumentteja ylläpitävät italialaiset yhteistyökumppanit, mutta asemasta saatava data analysoidaan Oulun yliopistossa.

Cosmic rays in polar atmosphere (CRIPA)

Professor Ilya Usoskin, University of Oulu

The cosmic ray detector of the University of Oulu has been in full operation since 2015 in the physics shelter at the Italian French Dome Concordia station. The detector includes two independent units; standard mini neutron monitor (FIN1) and bare (lead-free) neutron monitor (FIN2). Both detectors record nucleonic component of a cascade induced by cosmic ray in the atmosphere. Instruments are maintained by Italian collaborators, but data collected is analysed by the University of Oulu.



Italialais-ranskalainen Concordia tutkimusasema Antarktiksken kesällä / Italian-French Concordia research station in Antarctic summer.

Kuvat / Photos: Ilya Usoskin



Kosmisen säteilyn aseman yksiköt FIN1 ja FIN2 fysiikan mittauskontissa Concordia tutkimusasemalla / Cosmic ray detectors (FIN2 and FIN1 units left to right, respectively) inside the physics shelter at the Concordia station.