

K E R T O M U S

Geofysiikan Observatorion toiminnasta
vuonna 1973.

1. YLEISTÄ

Kertomusvuosi oli observatorion kuudeskymmenes toimintavuosi. Sen aikana on voitu toimia hyvissä olosuhteissa, ja observatorio on kehittynyt suotuisasti. Uutena toimialana on aloitettu napavariaatiomittaukset zenitteleskoopilla. Maan kaikkien riometri- (ionosfääriabsorptio-)asemien aineiston käsittely on vuoden aikana keskitetty observatorion tehtäväksi.

1.1. Toimialat ja henkilökunta

Observatorion tieteellinen toiminta tapahtuu maamagnetismin, aeronomian, seismologian ja tähtitieteen aloilla. Tähtitieteellisen aseman toiminta, joka aluksi käsittää leveysasteen muutosten seuraamisen zenitteleskoopimittauksilla, alkoi 1. heinäkuuta. - Kultakin toimialalta esitetään jälempänä aseman hoitajan yksityiskohtaiseen selontekoon perustuva kertomus. Tieteellisten toimialojen laitteistojen huollosta ja kunnossapidosta sekä mahdollisuuksien mukaan tarvittavien uusien mittalaitteiden rakentamisesta huolehtii laboratorioinsinöörin johtama tekninen ryhmä. Samoin kirjasto sekä mittaustulosten laskentaan ja julkaisemiseen tarvittavat laskenta-, kopiointi- ja monistusvälineet ovat eri toimialojen yhteisessä käytössä. Henkilökuntaan ovat kertomusvuonna kuuluneet seuraavat:

EL Eero Kataja, johtaja, magneettisen aseman hoitaja

DI Aarne Ranta, laboratorioinsinööri

FK Tauno Turunen, ionosfääriaseman hoitaja

FM Airi Kataja, seismologisen aseman hoitaja

FK Johannes Kultima, tähtitieteellisen aseman hoitaja (1.7. alkaen)

FM Hilikka Ranta, assistentti, päätehtävänä riometriaineiston käsittely

Hra Tarmo Mustonen, teknikko

Hra Kullervo Ruumensaari, radiomekaanikko

Hra Raimo Mannermaa, radiomekaanikko

Rva Anna-Liisa Vilppola, vanh. tutkimusapulainen, kirjastonhoitaja

Merkonomi, rva Mirja Hämäläinen, tutkimusapulainen

Rva Terttu Jääskeläinen, tutkimusapulainen

Merkantti, rva Kerttu Ruumensaari, ylim. tutkimusapulainen, kirjanpitäjä

Hra Mauno Leino, vahtimestari

Rva Enna Leino, vahtimestarin apulainen, siivooja

Rva Liisa Mustonen, siivooja

Ionosfääriasemalla oli vierailevana tutkijana apul.prof., tri M. Mukunda Rao Madrasista, Intiasta aikana 8.5. - 3.8. 1974, sekä vierailevana tekniikkona hra John Zerfahs Englannista aikana 10.4. - 30.8.

Lisäksi seuraavat henkilöt ovat olleet eripituisia aikoja harjoittelijoina, kesäapulaisina ja tilapäisinä toimihenkilöinä: LuK Anna-Liisa Turunen, yo Esko Valtaoja, tekn.yo Antti Berg ja tekn.yo Juha Rapeli.

1.2. Toimintatilat

Observatorion käytössä oli kertomusvuonna samat toimintatilat kuin edellisenäkin, lukuunottamatta tähtitornia, joka otettiin käyttöön syksyllä.

Tilat ovat seuraavat:

- lautarakenteinen, v. 1950 valmistunut päärakennus, jonka alakerta on toimistotiloina ja yläkerrassa 5 huonetta tilapäismajoitusta varten;
- päärakennuksen lähellä vv. 1967-72 rakennetut tiilitalot, joissa on toimisto- ja arkistotilaa, laboratoriorakennus, seitsemän perheasuntoa, vierashuoneina käytetty kaksio sekä taloustiloja. Vuoden aikana toinen vierashuonekaksio luovutettiin perheasunnoksi;
- samalla alueella magneettisen aseman rakennukset, yhteensä 6 pientä puurakennusta, sekä tähtitorni ja seismologisen aseman ns. yläseismo;
- Ionosfääriaseman alueella v. 1962 valmistunut asemarakenus sekä v. 1964 valmistunut asuin- ja toimistorakennus, jossa on 2 perheasuntoa sekä toimisto- ja työpajatiloja ja taloustiloja;
- samalla alueella 3 pientä rakennusta revontulimittauksia varten;
- Pittiövaarassa, n. 12 km observatoriosta länsiluoteeseen Kittilän tien varrella, sivuasemarakennus, jossa tiloja ionosfääriasemaa ja seismologista asemaa varten sekä tilapäistarkoituksiin.

Kertomusvuoden aikana ei rakennuksissa voitu tehdä korjauksia, pieniä kunnossapitokorjauksia lukuunottamatta. Uusissa tiilirakennuksissa korjausten tarvekin on toistaiseksi vähäinen. Päärakennuksen peruskorjausta on ryhdytty suunnittelemaan.

1.3. Yhteistoiminta eri laitosten kanssa

Kertomusvuonna on entiseen tapaan osallistuttu erilaisiin yhteistoimintamittauksiin useiden koti- ja ulkomaisten laitosten kanssa. Näistä mainittakoon seuraavat:

- Ilmatieteen laitoksen geomagnetismin osasto, joka on mm. huolehtinut havaintoaineiston tietokonekäsittelystä, joka kerää ja käsittelee revontulihavainnot, ja jonka kanssa neuvotellaan kaikista maamagnetismin alaan kuuluvista mittaus- ja tutkimussuunnitelmista;
 - Oulun yliopiston geofysiikan laitos, fysiikan laitos ja sähköinsinööri-osasto, joiden kanssa on yhteisiä mittausohjelmia, tutkijoiden vaihtoa jne. Oulun yliopiston opiskelijat ovat tehneet observatoriossa harjoitustöitä ja pätevyystutkimuksia;
 - Teknillisen Korkeakoulun radiolaboratorio, joka on mm. osallistunut uuden ionosondin rakentamiseen;
 - Turun yliopiston Lapin tutkimusasema Utsjoen Kevolla. Kevolle on mm. sijoitettu riometriasema. Lisäksi observatorio on antanut teknistä apua Kevolle sijoitettujen laitteiden ja siellä sijaitsevan satelliittimittausaseman huollossa;
 - Turun yliopiston tähtitieteellis-optillinen tutkimuslaitos, joka johtaa ja koordinoi zenitteleskoopin avulla tapahtuvaa maan napojen liikkumisen tutkimusohjelmaa;
 - Posti- ja lennätinhallituksen radio-osasto, joka välittää ionosfääriä ja magneettista häiriöisyyttä koskevat päivittäiset tiedot kansainväliseen tiedotusverkkoon, ja huolehtii observatorion näitä mittauksia koskevan kuukausiraportin julkaisemisesta;
 - Yleisradio, joka revontulimittauksia varten on pitänyt jatkuvasti, myös yöaikana toiminnassa yhden radioaseman (Pihtipudas ULA II), ja suorittanut kenttävoimakkuusmittauksia observatoriossa. Observatorio osallistuu Yleisradion aikamerkin tarkkailuun ja julkaisee kuukausittain tarkkailuraportin;
 - Helsingin yliopiston seismologian laitos, jonka kautta seismologisen aseman mittaukset päivittäin toimitetaan kansainväliseen tiedotusverkkoon;
 - Geodeettinen laitos, jonka rekisteröivä gravimetri oli 7.5. saakka sijoitettuna Pittiövaaran asemalle maankuoren vuorovesi-ilmiötä mittaamaan;
 - Geologinen tutkimuslaitos, jolle observatorio on toimittanut magneettisia rekisteröintituloksia.
- Ulkomainen yhteistoiminta on jatkunut aikaisemmissa puitteissa. Tärkeimmät yhteistyökummit ovat olleet:
- Max-Planck-Institut für Aeronomie (Lindau/Harz, Saksan Liittotasavalta), jonka kanssa on jatkettu yhteistyötä erilaisten ionosfäärimittausten sekä revontulitutkimuksen alalla, sekä sen välityksellä Göttingenin yliopisto, joka osallistuu pulsaatiomittauksiin;
 - NOAA (Boulder, Colorado, USA), joka osallistuu magneettisiin pulsaatiomittauksiin;
 - eri Pohjoismaiden geofysiikan alalla toimivat laitokset ja observatoriot.

1.4. Observatorion 60-vuotistilaisuudet

Syyskuun 1. päivänä oli kulunut 60 vuotta observatorion ensimmäisten toimitilojen vastaanottamisesta Tiedeakatemialle. Vuosipäivän johdosta järjestettiin observatoriossa juhlatilaisuus, jossa Suomalaisen Tiedeakatemian yleissihteeri, prof. Lauri A. Vuorela ja Observatoriotoimikunnan puheenjohtaja, prof. Heikki Simojoki puhuivat ja observatorion johtaja esitti laitoksen historiikin. Observatorio sai vastaanottaa useita tervehdyksiä. Päivällistilaisuudessa observatoriota tervehti Tiedeakatemian esimies, prof. Kustaa Vilkuna, ja prof. Jaakko Keränen, observatorion ensimmäinen johtaja, kertoi muistelmia perustamisajoilta. - Koska oli kulunut 90 vuotta ensimmäisen polaarivuoden aikana Sodankylässä sijainneen magneettismeteorologisen tilapäisen observatorion toiminnasta, järjestettiin myöskin lyhyt muistotilaisuus tuon observatorion paikalla Sodankylän kirkolla. Tilaisuudessa puhui observatoriota ylläpitäneen järjestön, Suomen Tiedeseuran puolesta prof. Einar Stenij. Samassa tilaisuudessa alueen omistaja, Sodankylän seurakunta ilmoitti suostuvansa muistomerkin pystyttämiseen polariaseman paikalle. Muistomerkin on suunnitellut sodankyläläinen taitelija Lasse Talosela.

1.5. Muita tilaisuuksia

Jo vakiintuneen tavan mukaan järjestettiin 12.-14.1. ns. observatoriopäivät, joitten aikana keskusteltiin eri laitosten yhteistyöstä ja yhteisistä tutkimussuunnitelmista sekä esitettiin joitakin tieteellisiä tiedonantoja. Päivillä oli 22 osanottajaa Sodankylän ulkopuolelta. 14.-16.5. järjestettiin ensisijaisesti eri Pohjoismaiden ionosfäärintutkijoille neuvottelukokous ionogrammien tulkintatapojen yhtenäistämiseksi. Kokouksessa oli n. 15 osanottajaa; asiantuntijaksi oli kokoukseen saatu alan johtava tuntija ja tulkintakäsikirjan laatija, mr. W. R. Piggott Englannista. 28.9. - 1.10. pidettiin saksalaisten ja suomalaisten ionosfäärintutkijoiden kokous, jossa käsiteltiin pääasiassa kansainvälisen magnetosfäärintutkimusjakson (IMS) aikaisten ohjelmien toteuttamista ja koordinointia. Kokouksessa oli 4 ulkomaista osanottajaa Lindausta ja Grazista. Maanpintamittausten lisäksi myöskin satelliittien avulla tehtävät mittaukset olivat ohjelmassa.

2. MAAMAGNETISMI

Aseman ohjelmassa ovat kertomusvuoden aikana olleet seuraavat mittaukset:
1. Magneettikentän jatkuva mittaus siihen liittyvine vertailu- ja kalibrointimittauksineen. Käytävissä ovat olleet samat mittauslaitteet kuin edellisenä vuonna. Näihin kuuluvat:

- La Cour-tyyppinen variometrisarja, jolla mitataan jatkuvasti D-, H- ja Z-komponenttia kolmella eri kojeistolla (normaali-, myrsky- ja pikarekisteröinnit). Variometrit ovat ns. vaihteluhuoneessa.
- Erillisessä rakennuksessa Fanselau-variografi edellisen varmistuksena, mitataan samoja komponentteja kuin La Cour-variometreillä.
- Laitteet kantaviivahavaintoja ja absoluuttimittauksia varten: Elsec-protonimagnetometri ja siihen liittyvä poikkeutuskela komponenttien mittaamiseksi; Askania-teodoliitti ja siihen liittyvä deklinometri; kolme QHM- ja kaksi BMZ-magnetometriä.

Kesäkuussa Abiskon observatoriossa Ruotsissa suoritettujen pohjoismaiden magneettisten observatorioiden vertailumittauksessa todettiin Sodankylän observatorion vakioden säilyneen luotettavina.

2. Magneettisten pulsaatioiden rekisteröinti ja mittaus. Tätä varten on käytävissä seuraavat mittausjärjestelmät:

- Grenet-variometrisarja (kolme komponenttia) Lindaun instituutin ja Göttingenin yliopiston observatorioon sijoittamana. Laitteisto soveltuu erikoisesti pitkäjaksoisten (yli 10 s) pulsaatioiden mittaamiseen;
- Rautasydäminen induktiokela (NS-suunnassa), yhteismittaus prof. V. P. Hesslerin (NOAA) kanssa. Menetelmä soveltuu lyhytjaksoisten pulsaatioiden mittaamiseen. Rekisteröinti nauhurilla ja mustepiirturilla;
- Komikomponenttinen avokelamittaus, yhdessä tri W. H. Campbellin (NOAA) kanssa. Rekisteröinti nauhurilla ja mustepiirturilla.

3. Maavirtojen mittaus. Mitataan NS- ja EW-suunnassa tapahtuvia vaihte-luita. Kummassakin komponentissa mittauslinjan pituus on n. 250 m. Elektrodeina käytetään n. 2 m syvyyteen ulottuvaa lyijylevyä. Molemmat komponentit rekisteröidään galvanometri-valokuvausmenetelmällä sekä pistepiirturilla, NS-komponentti lisäksi mustepiirturilla ja nauhurilla.

Magneettisten tuntiarvojen mittaus tapahtuu entiseen tapaan visuaalisesti asteikkolevyn avulla. Tuntikeskiarvot mitataan graafisesti integroiden 0.1 mm tarkkuudella, mikä kenttävoimakkuusyksikköinä vastaa n. 1 nT.

Kuukausitaulukot lasketaan Ilmatieteen laitoksen tietokoneella, ja vuosikirja painetaan näistä offset-menetelmällä. Vuoden aikana julkaistiin vuoden 1971 vuosikirja.

Preliminääriset tunti- ja kuukausikeskiarvot saadaan lasketuiksi mittausta seuraavan kuukauden alkupäivinä ja liitetään maailman tietokeskuksiin (WDC) toimitettaviin magnetogrammien mikrofilmikopioihin.

Aktiivisuusluvut K, Q ja C määritetään jatkuvasti ja julkaistaan kuukausittain monisteena. K-indeksit tiedotetaan lisäksi päivittäin kansainvälisiin keskuksiin.

Aseman hoitajana on toiminut FL Eero Kataja. Aineiston käsittelyyn ja havaintotyöhön ovat osallistuneet tutkimusapulaiset Anna-Liisa Vilppola, Terttu Jääskeläinen ja Kerttu Ruumensaari, joista rva Jääskeläinen on huolehtinut pulsaatiorekisteröintiä tulkinna. Q-indeksit on määrittänyt FM Airi Kataja. Tietokonekäsittelystä ja mikrofilmauksista on huolehtinut ystävällisesti Ilmatieteen laitoksen geomagnetismin osasto.

3. AERONOMIA

3.1. Ionosfääriasema

Asemalla on suoritettu seuraavia mittauksia:

1. Pystyluotaus. Luotauksia on suoritettu kaksi luotausta tunnissa normaalipäivinä ja kuusi tunnissa RWD- (maailman-)päivinä. Lisäksi on rinnakkaisrekisteröintilaitteistoa käyttäen tutkittu erilaisten säätöjen vaikutusta. Toukokuusta syyskuun loppuun tutkittiin ns. kiinteän vahvistuksen ominaisuuksia ja tämän jälkeen kaikuavainnetun AGC:n ja koherentin integroinnin vaikutusta ionogrammeihin.

Kiinteätaajuista luotausta parannettiin kesäkuussa muuttamalla vastaanotinjärjestelmän säätöjä ja lokakuussa rekisteröitiin jonkin aikaa käyttämällä koherenttia integrointia.

Vuoden aikana tehtyjen luotaukokeilujen ansiosta eräät Sodankylän laitteistossa esiintyvät erikoisuudet on saatu kartoitetuiksi. Muutoksia joudutaan tulevaisuudessa tekemään sen jälkeen kun niiden vaatimat tekniset ratkaisut on saatu perusteellisesti kokeilluksi.

2. Pitkäaaltomittaus. Pitkäaaltolähettimen (18.6 kHz) vastaanottoa jatkettiin koko vuoden ajan. Vastaanotin on sijoitettu Pittiövaaran asemalle.

3. Revontulikuvaukset. Kuvauksia suoritettiin entisillä kameroilla 16 mm filmille 1 kuva/min ja 35 mm filmille 1 kuva/5 min. Kuvaukset on tehty pääasiassa mustavalkoiselle filmille; syyskaudella siirryttiin 16 mm kamerassa väripositiivifilmiin. Filmien kehittämisestä ja käsittelystä on huolehtinut Ilmatieteen laitoksen geomagnetismin osasto (FL Pellinen).

3. Fotometri. Syksyllä otettiin käyttöön Max-Planck-Institutin fotometri SD-1, joka mittaa revontulien kirkkautta meridiaanissa aallonpituuksilla 6300 Å, 5577 Å, 4274 Å ja 3914 Å. Tulkinna tapahtuu Ilmatieteen laitoksella. Alustavat tulokset osoittavat mittauksen toimivan erinomaisesti.

4. Radiorevontulet. ULA-alueen revontuliheijastuksia mitattiin edelleen vastaanottamalla Yleisradion lähettimen Pihtipudas ULA II lähetettä revontulien kautta.

5. VHF-eteneminen. Es-kerroksen kautta tapahtuvaa television I-alueen kaukokuuluvuuden rekisteröintiä on jatkettu kesäaikana vastaanottamalla englantilaisen Divis-aseman signaalia. Mittaus on yhteistoimintamittaus yleisradion kanssa.

3.2. Riometrimittaukset

Riometrimittauksia suoritettiin vuoden 1973 aikana viidellä paikkakunnalla: Kevolla, Ivalossa, Sodankylässä, Oulussa ja Nurmijärvellä. Observatorio on huolehtinut riometrien käyttökunnosta ja rekisteröintien tulkinasta. Lusimmäinen absorptiomoniste, jossa on mukana kaikki mittausasemat, ilmestyi vuoden 1974 alussa. Julkaisemista on tarkoitus jatkaa säännöllisesti. Aikaisemmat rekisteröinnit heinäkuusta 1970 alkaen on tulkittu ja absorptiotaulukot tullaan julkaisemaan.

Kevolla, Ivalossa, Oulussa ja Nurmijärvellä riometrimittaus tapahtuu taajuudella 27.6 MHz, Sodankylässä lisäksi taajuuksilla 20, 40 ja 50 MHz. Ivalon riometri on Western Electrodynamics'in valmistetta, muut David Andersenin, kaikki Max-Planck-Institutin käyttöön luovuttamia. Rekisteröintinopeus kaikilla 27.6 MHz laitteilla on 60 mm/h. Lisäksi Kevolla, Sodankylässä ja Oulussa on rinnakkaisrekisteröinti nopeudella 20 mm/h ja Nurmijärvellä 10 mm/h (tulee alkaneena vuonna muutettavaksi 20 mm/h). Ivaloon tullaan asentamaan myös rinnakkaisrekisteröinti 20 mm/h. Muilla taajuuksilla rekisteröintinopeus on 20 mm/h.

Antennina on taajuudella 20 MHz ns. turnstile-antenni, muilla taajuuksilla 3-elementtinen yagi. Vuoden 1973 aikana kaikki antennit suunnattiin NS-suuntaan, jolla parannettiin ketjun tämänsuuntaista erotuskykyä. Aikaisemmin antennien keilat leikkasivat toisiaan ja lisäksi suuntaus oli eri asemilla erilainen. Antennien uuden suuntauksen ansiosta myös rauhallisen päivän käyrän vaihtelu saatiin pienemmäksi, mikä helpottaa huomattavasti mahdollisimman tarkkojen absorptioarvojen määrittämistä.

Observatoriossa suunniteltu häiriönpoistoyksikkö asennettiin vuoden 1973 aikana Kevon, Oulun ja Nurmijärven riometreihin, ja se tullaan asentamaan kaikkiin riometreihin. Kaukohäiriöiden vähentäminen on erikoisen tärkeää alemmilla (20 ka 27.6 MHz) taajuuksilla, mutta parantaa myös korkeampi-taajuuksisten riometriä ominaisuuksia. Vastaava yksikkö on toimitettu myös Uppsalan ionosfääriobservatoriolle.

Riometrien ajoitusta on vuoden aikana merkittävästi voitu parantaa. Kevolle asennettiin elokuussa ajoituslaite, joka saa ajan aseman keskuskellosta ja antaa aikamerkin kerran tunnissa. Pittiövaaran asemalle, jossa kaikki Sodankylän riometrit ovat, valmistui lokakuussa uusi tarkka kello, joka seuraa Rb-oskillaattoria. Ivalossa aikamerkki annetaan edelleen käsin kerran vuorokaudessa. Tänne valmistetaan vuoden 1974 aikana aikamerkkilaite. Oulussa aikamerkki tulee kerran kahdessa tunnissa, Nurmijärvellä kerran tunnissa.

Ivalon riometrissa on kerran vuorokaudessa automaattinen kalibrointi, muissa kalibrointi tehdään käsin kerran viikossa. Automaattikalibroinnin asentaminen kaikkiin riometreihin on kehitteillä. Samoin on suunnitteilla taajuuden 27.6 MHz vaihtaminen 30 MHz:iin, joka on myös maailmassa laajalti käytössä. Ketjun täydentämisestä Rovaniemelle ja Jyväskylään sijoitettavilla riometreilla suunnitellaan v. 1974 aikana. Sodankylään on rakennettu taivaannapaan suunnattu antenni, joka pyritään saamaan toimintakuntoon kesällä 1974.

3.3. Henkilökunta, tieteellinen työ, julkaisut

Aseman hoitajana on toiminut FK Tauno Turunen. Aineiston tulkinnasta on ionosfääriasemalla vastannut pääasiassa merkonomi Mirja Hämäläinen, riometriaineiston osalta FM Hilka Ranta. Erilaisia tulkinta- ja tutkimusapulaisen tehtäviä on tilapäisesti useaan otteeseen suorittanut LuK Anna-Liisa Turunen sekä kesäaikana mr. John Zerfahs.

Asemalla jo kaksi vuotta aiemmin aloitettu Es-ilmiötä käsittelevä työ saatiin oleellisesti valmiiksi kesällä. Suoritetuissa laitetestauksissa ilmeni kuitenkin seikkoja, jotka oli otettava huomioon, ja tämän vuoksi ei jo kirjoitettuja tutkimuksia ole vielä voitu julkaista. Laitetestausten aikana on tullut esille arvokastakin luotausteknistä tietoa, jolla on myös kansainvälistä mielenkiintoa.

Vierailevan tutkijan, apul.prof. M. Mukunda Raon kanssa on tehty eräitä polaari-ionosfääriä koskevia tutkimuksia, jotka tulevat julkaistaviksi kuluvana vuonna.

Ionosfääriaseman kuukausitaulukot on julkaistu monistesarjana "Ionospheric Data" ja graafiseen muotoon laaditut päivittäiset taulukot sarjana "f-plots", jotka on entiseen tapaan lähetetty niitä tarvinneille laitoksille.

4. SEISMOLOGIA

Seismologisen aseman kojekanta ei ole kuluneen vuoden aikana muuttunut. Käytössä on:

1. Lyhytperiodinen Benioff-seismografi, rekisteröinti valokuvauspaperille 60 mm/min.
2. Lyhytperiodinen Willmore-seismografi, Helicorder-kuumaneularekisteröinti 60 mm/min.

3. Pitkäperiodiset Kirnos-seismografiset, kaksi horisontaalista ja vertikaalinen (E-W, N-S, Z), kaikissa valokuvausrekisteröinti 30 mm/min.

Benioff-seismografi rekisteröintilaitteineen on observatorion oma, muut on Helsingin yliopiston seismologian laitos luovuttanut käyttöön.

Lyhytperiodiset seismometrit (benioff ja Willmore) ovat ns. yläseismolla. Kirnos-seismometrit olivat alkuvuoden kirjasto- ja toimistorakennuksen seismologian laboratoriotiloissa, mutta siirrettiin kevään kuluessa Pittiövaaran sivuasemalle, jossa on tarvittavat tilat ja peruskalliolle valetut pilarit. E-W siirrettiin 12.3., N-S 27.3. ja Z 17.5.73. Rekisteröinti tapahtuu edelleen em. laboratoriotiloissa, jonne Pittiövaarasta on radiolinkkiyhteys. Kaukorekisteröinnissä esiintyneet tekniset vaikeudet aiheuttivat sen, että Pittiövaaran asemalta rekisteröitiin ajoittain ainoastaan Z-komponenttia.

Seismologiset tiedot toimitetaan viitenä päivänä viikossa Helsingin yliopiston Seismologian laitoksen välityksellä kansainvälisiin keskuksiin. Preliminääritiedot julkaistaan saman laitoksen monisteessa "Preliminary Seismological Bulletin", johon on koottu kaikkien Suomen seismografiasemien materiaali. Tiedot lähijärityksistä kootaan julkaisuun "Seismic Events in Northern Europe", jota em. laitos toimittaa yhteistyössä muiden Pohjoismaiden alan laitosten kanssa.

Kirnos-seismogrammeista on edelleen mitattu mikroseismiä. Amplitudi- ja periodimittaukset on tilastoitu histogrammeiksi. Tuloksia ei vielä ole julkaistu.

Pohjois-Suomen lähijärityksiä on seurattu jatkuvasti ja aiheen ilmetessä suoritettu alustavia makroseismiä tiedusteluja. Kuluneena vuonna on rekisteröity seuraavat:

11.1.1973 on klo 12-37-20 UT rekisteröity lähijäritys, jonka koordinaateiksi on saatu 65^o.4 N, 23^o.1 E (Perämerellä). Etäisyys Sodankylästä n. 270 km, näkyi Sodankylässä varsin heikosti.

29.3.1973 klo 03-18-36.2 UT on saatu rekisteröinti, joka ilmeisesti on paikallinen järitys n. 25 km etäisyydellä. Makroseismiä tietoja ei kuitenkaan ole saatu. Myöskään tietoa räjäytyksistä (tietöistä, ammuinoista tms) ei ole saatu.

10.12.1973 tapahtui Rovaniemen lähistöllä kaksi lähijäritystä, joiden vaikutukset tunnettiin laajalla ympäristössä. Ensimmäinen rekisteröitiin klo 20-04-04.5 UT n. 72 km Sodankylästä. Kolmen aseman (SOD, OUL, MA) perusteella saatiin tapahtuma-ajaksi (H_0) 20-03-51 UT ja paikaksi $66^{\circ}7' N$, $25^{\circ}8' E$ (Perunkajärven lähellä). Toinen, pienempi järitys tapahtui samalla alueella n. 4 min myöhemmin (20-07-55 UT, rekisteröinti Sodankylässä 20-08-11 UT). Näistä järityksistä on yhdessä Oulun yliopiston kanssa tekeillä makroseisminen tutkimus.

Seismologisen aseman hoitajana on kertomusvuonna ollut FM Airi Kataja. Tulkintatyöstä on seismologin poissa ollessa huolehtinut rva Terttu Jääskeläinen.

5. TÄHTITIEEELLINEN ASEMA

Vuoden 1973 aikana saatiin Sodankylän observatorioon pystytetyksi zenii-
tiputki (250/5157). Se on Y. Väisälän suunnittelema ja valmistettu hänen johdolla Turun yliopiston tähtitieteellis-optillisessa tutkimuslaitok-
sessa Tuorlassa. Zeniittiputken koordinaatit ovat $\phi = + 67^{\circ}22'03''$,
 $\lambda = 1^h46^m32^s E$. Koneella on tarkoitus tutkia napakorkeuden muutosta vi-
suaalisesti Y. Väisälän Tuorlassa kehittämällä keinolla, jossa kaltevuus
mitataan luotilangoilla. Zeniittiputkella voidaan myös määrittää tarkkoja
deklinaatioeroituksia suuruusluokkaan $8^m.5$ saakka sekä visuaalisesti että
valokuvaamalla.

Työtä johtaa prof. Liisi Oterma. Tulokset tullaan lähettämään myös Parii-
siin kansainväliseen aikatoimistoon (Bureau International de l'Heure)
sekä Mizusawaan kansainväliseen navan liikkeen tutkimuskeskukseen (IPM).
Aseman hoitajana on 1.7.1973 alkaen ollut FK Johannes Kultima. Aseman
ensimmäisiä tehtäviä on zeniiitizoonin tähtien deklinaatioiden määrittä-
minen. Käyttökelpoisia havaintoja on 4.9.1973 alkaen ja työstä on noin
puolet suoritettu (väli $\alpha = 19^h \sim 6^h$). Kaukoputken toiminta on ollut odo-
tetunlaista, alhaisissa lämpötiloissa parempaakin.

6. TEKNINEN TOIMINTA JA LAITTEIDEN HUOLTO

Tekninen yksikkö on entiseen tapaan vastannut observatorion laitteiden huollosta ja korjauksista. Paitsi Sodankylän eri tutkimusalojen laitteita observatoriolla on hoidossa riometrejä Oulussa, Ivalossa, Kevolla ja Nurmijärvellä. Jonkin verran on avustettu radiolaitteiden teknisessä huollossa observatorion kannalta tärkeitä ulkopuolisia, mm. TVL:n Sodankylän tiemestaripiiriä.

Huoltotehtävien lisäksi on tehty parannuksia vanhoihin laitteisiin ja suoritettu ehdinnän mukaan uusien laitteiden konstruktioita.

Kuluneen vuoden aikana on saatu Pittiövaaran sivuaseman instrumentointiin liittyvät asennustyöt suoritetuiksi. Tähän liittynyt Markku Räsäsen diplomityö valmistui. Sivuasema varustettiin lisäksi huonekohtaisilla elektronisilla observatoriossa rakennetuilla lämmönsäätimillä. Syksyllä asennettiin sivuasemalle observatoriossa konstruoitu digitaalikello aikamerkkilaitteeksi.

Pittiövaarassa olevien laitteiden sovitushäviöt kaukorekisteröintiä varten on saatu valmiiksi. Lähinnä linkkien suuren vikatiheyden vuoksi oli vuoden lopulla vain yksi seismometri (Kirnos Z) mukana kaukorekisteröintisysteemissä riometriä lisäksi.

Pittiövaaraan on Yleisradio pystyttänyt 16 m maston, johon on asetettu linkkiantenni.

Kesällä aloitettiin prof. Tiurin kehittämän ketjuantennin rakentaminen taivaannapaan suunnattavaksi riometriantenniksi. Kaikkien Suomen riometriantennit käännettiin yhdenmukaisiksi suuntaan N-S. Nurmijärven, Oulun ja Kevon riometreihin tehtiin muutokset (häiriönpoistoyksikkö) observatoriossa kehitettyjen parannusten mukaan.

Ionosfääriaseman sekä kiinteä- että muuttuvataajuiseen ionosondiin on FK Turusen johdolla tehty eräitä parannuksia.

Uutena rekisteröintinä rakennettiin maavirroille rinnakkaisrekisteröinti hitaiden ilmiöiden mittaamiseksi.

Yhteistyö eri laitosten kanssa on myös teknisissä kysymyksissä ollut runsasta. Seuraavassa esitetään eräitä tärkeimpiä yhteistoimintakohteita, aikaisemmin observatorion yhteistoiminnasta esitettyjen tietojen lisäksi. Ionosondiprojektin puitteissa (SITRA:n rahoittama projekti uuden ionosondin rakentamiseksi useiden eri laitosten kanssa) rakennettiin observatoriossa ionosondin uusi pääteaste ja virtalähde. Sodankylässä suoritettujen mittausten jälkeen laite siirrettiin Nurmijärvelle.

Uppsalan ionosfääriasemaa varten peruskorjattiin David-Andersen riometri observatoriossa kehitettyjen parannusten mukaisesti.

Hra Ruuska hoiti edelleen oto. Max-Planck-Institutin satelliittivastuutaan Pitkiövaarassa 30.3.1973 asti. Tämän jälkeen laitteisto

kuljetettiin observatorion toimesta takaisin Lindauhun. Samalla noudettiin MPI:n riometriketjun täydennykseksi luovuttamat 4 riometriä sekä Askania-magnetometriyksikkö.

MPI:n luovuttama revontulifotometri haettiin Tromsösta ja asennettiin syksyllä.

DI Tallquist TKK:n radiolaboratoriosta on suunnitellut Sodankylään rakennettavan ketjuantennin ja antanut siihen liittyvää arvokasta apua. Aikamerkkivertailuista, niiden tarkkuudesta ja suorittamisesta on useaan otteeseen keskusteltu apul.prof. Kalliomäen kanssa TKK:n sähkömittaustekniikan laboratoriosta. Näiden keskustelujen perusteella asennettiin TKK:ssa kehitetty LORAN-C synkronointilaitte Yleisradion aikamerkkikellon ja oman kidekellon valvonnan tarkentamiseksi.

Tekninen yksikkö on toiminut laboratorioinsinööri DI Aarne Rannan johdolla. Laitteiden huollosta ja korjauksista on vastannut mittalaittehuollon esimies tekn. Tarmo Mustonen, apunaan radiomekaanikot Kullervo Ruumensaari ja Raimo Mannermaa. Kesäapulaisina ovat olleet tekn.yo Antti Berg ja tekn.yo Juha Rapeli. Kesäaikana (huhti-elokuussa) vieraileva teknikko mr. John Zerfahs Englannista huolehti ionosfääriaseman laitteista.

7. TULOSTEN KÄSITTELY JA JULKAISEMINEN

Observatorion ensisijaiseksi tehtäväksi on asetettu saatujen mittaustulosten muokkaaminen käyttäjien tarvitsemaan muotoon. Tämä on pääasiassa tehty observatoriossa, joskin eräät tehtävät on tarkoituksenmukaisuussyistä annettu muualla suoritettaviksi. Tällaisia ovat magneettisten kuukausitaulukoiden ja riometriaineiston käsittelyn yhteydessä tarvittavat tietokoneajot, joista Ilmatieteen laitoksen geomagnetismin osasto on huolehtinut, ionosfääriaseman kuukausiraportin viimeistely ja painatus, joka on tehty PLH:n radio-osastolla, sekä magnetogrammien mikrofilmaus.

Observatoriolla on ajanmukainen konttorikalusto, jonka avulla tulkinta- ja muokkaustyö on saatu tehokkaaksi, ja julkaistavan aineiston määrää on jatkuvasti voitu lisätä ja samalla huolehtia sen laadusta ja luotettavuudesta. Suuri määrä tietojenkäsittelytehtäviä, jotka muuten olisivat vaatineet tietokonekäsittelyn, on voitu suorittaa Wang 700- kalkulaattorilla. Vuoden lopulla hankittiin kopiointia ja pieniä monistustehtäviä varten Xerox 422 kopiokone, jolla nyttemmin monistetaan mm. f-plotit ja riometrihavaintojen kuukausiraportti.

Kirjastoon pyritään edelleen saamaan joko tilattuina tai vaihtojulkaisuina alan tärkeimmät aikakauskirjat ja kirjauutuudet. Kirjallisuuden tavattomasti nousseet hinnat ovat rajoittaneet etenkin kirjojen hankintaa.

Vuosikirjoja ja muita aineistojulkaisuja saadaan vaihtokappaleina useilta kymmeniltä laitoksilta eri puolilta maailmaa.

8. KONGRESSIT, VIERAILUT, JULKAISUT

8.1. Osanotto kongresseihin

Observatorion henkilökunta on osallistunut seuraaviin kansainvälisiin kongresseihin:

- E. Kataja Pohjoismaiset magnetometrien vertailumittaukset Abiskossa (Ruotsissa) 4.-9.6.
- E. Kataja ja T. Turunen Sirontatutkakokous Tromsössa 11.-16.6.
- T. Turunen COSPARin ionosfäärisymposio Konstanzissa 23.-26.5.
- E. Kataja IAGA:n tieteellinen yleiskokous Kiotossa 10.-21.9.
- E. Kataja EGS:n kokous Zürichissä 25.-29.9.

8.2. Tärkeimmät muut matkat

Ulkomaanmatkat:

- A. Ranta ja K. Ruumensaari Laitteiden vaihtomatka Lindauhin 31.3.-9.4.
- E. Kataja ja T. Mustonen Fotometrin haku Tromsösta 19.-20.8.

Matkat kotimaassa:

Observatorion henkilökunnan jäsenet ovat osallistuneet tärkeimpiin alan tilaisuuksiin, mm. URSIn radiopäivillä 15.-18.10. Observatorion johtaja ja toimihenkilöt ovat tarvittaessa tehneet matkoja mm. Helsinkiin ja Ouluun, sekä teknisiä tarkastus- ja huoltomattoja mm. Kevolle. Ammatti-enedistämislaitoksen kursseille Helsingissä ovat osallistuneet R. Mannermaa 7.-13.10. ja K. Ruumensaari 12.-17.11.

8.3. Vierailut observatoriossa

- 12.-14.1. Observatoriopäivät, n. 20 kotimaista osanottajaa
- 16.-21.1. Dr. G. Schmidt, Lindau, satelliittimittaukset
- 31.1.-2.2. Dr. Christupeit, München, satelliittimittaukset
- 13.-16.3. Dr. M. Rycroft, Southampton, esitelmäsarja magnetosfääristä
- 24.-25.3. Dr. W. Martinus, München, satelliittimittaukset
- 19.4. Prof. O. Lähteenmäki ja seurue, tutustuminen
- 26.4. Oulun yliopiston geofysiikan opiskelijoiden ekskursio
- 7.5. DI E. Vuohu, Geodeettinen laitos, gravimetriaseman purkaminen
- 14.-16.5. Ionogrammien tulkintakokous: W.R. Piggott (Slough) (INAG), R. Armstrong ja P. Brochmann (Tromsö), Å. Hedberg (Uppsala), R. Lindquist ja T. Sanden (Tukholma), O. Klang (Lycksele), R. Sandman ja B. Andergård (Helsinki), J. Oksman (Oulu)
- 26.-27.5. Prof. Liisi Oterma, Turku, napavariaatiomittaukset
- 23.-27.7. FL Hilikka Rantaseppä-Helenius, Turku, napavariaatiomittaukset
- 16.7. Tri G. Gustafsson, Kiruna, tutustumiskäynti
- 24.7.-5.8. S. Christenson ja U. Fahleson, Tukholma, sähkökenttämittaukset
- 27.-30.7. Tri W. Riedler, Graz, sähkökenttämittaukset

- 30.-31.7. Prof. A. Adám, Sopron, tutustumiskäynti
10.-12.8. Tri P. Dau, München, satelliittimittaukset
21.8. Kiinalaisen valtuuskunnan tutustumiskäynti: herrat Pei
Pu-hsiang, Huang Ping-hsun, Hsu Hsi ja Chen Shu-yu, Peking
1.9. Observatorion 60-vuotistilaisuudet, n. 20 arvovaltaista
vierasta Sodankylän ulkopuolelta
28.9.-1.10. Ionosfäärimittausten koordinoitkokous: H. G. Möller ja
G. Schmidt (Lindau), R. Leitinger (Graz), J. Oksman ja A.
Tauriainen (Oulu)
31.10. D. Böhme, Dresden, napavariaatiomittaukset, tutustumiskäynti
6.-8.11. R. Pettersen, Hamar (NORSAR), seismologiset mittaukset

8.4. Esitelmät ja julkaisut

KERÄNEN, J. ja SUCKSDORFF, C. (toim.). Collected Papers to Commemorate
the 60th Anniversary of the Sodankylä Observatory.
Veröff.geoph.Obs.finn.Akad.Wiss. 56/1-6.

Sisältää seuraavat tutkimukset ja artikkelit:

- KERÄNEN, J. Über die Verteilung des erdmagnetischen Feldes in Sodankylä.
56/1. 22 siv.
KATAJA, E. The Sodankylä Geophysical Observatory in 1973. 56/2. 36 siv.
DIEMINGER, W. 20 Years of Cooperation in Ionospheric Research with
Finland. 56/3. 14 siv.
GUPTA, J. C. The Solar and Lunar Daily Geomagnetic Variations at Sodan-
kylä, 1914...1966. 56/4. 109 siv.
KÓIVUMAA, S. Solar-cycle Variation of Ionospheric F2-layer Profile Para-
meters at Sodankylä. 56/5. 19 siv.
RANTA, H. ja KATAJA, E. Bibliography of the Geophysical Observatories
at Sodankylä. 56/6. 31 siv.
KATAJA, E. Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen des Observatoriums
zu Sodankylä im Jahre 1971.
Veröff.geoph.Obs.finn.Akad.Wiss. 55.
RANTA, A. ja LÖYTYNOJA, L. Geofysikaalisten mittausten kaukorekisteröinti-
systemi käyttäen PCM:a.
URSI VIII Radiopäivät 1973, ss. 113...116
KATAJA, E. Ci as an Activity Figure. Esitelmä, IAGA, Kioto
KATAJA, E. Standard Deviation of Hourly Values as a Measure of Magne-
tic Activity. Esitelmä, IAGA, Kioto

Monistettuja tutkimusraportteja:

- MUSTONEN, T., RANTA, A. ja TURUNEN, T. Eräitä teknisiä parannuksia rio-
metriin David Andersen D-A-87B
Raportti no 1
RANTA, H. Ilmahohku (Airglow)
Raportti no 2
TURUNEN, T. (toim.) Ionospheric Meeting at Sodankylä 14.-16. May 1973
Report no 3

TURUNEN, T. (toim.) Geofysiikan observatoriopäivät Sodankylässä
1973 01 12-14. Monistettu raportti.

Monistetut kuukausiraportit:

Ionospheric Data and Geomagnetic Indices

F-plots from Sodankylä

Yleisradion aikamerkin vertailu

Preliminary Seismological Bulletin, Institute of Seismology, University of Helsinki (sisältää tiedot myös Sodankylän havainnoista).

Sodankylässä 22. helmikuuta 1974.



Eero Kataja