

## MATKAILUAUTOJEN YKKÖSMERKIT HERAJÄRVELTÄ

Euroopan eniten myyty  
matkailuauto  
jo neljänä vuonna  
peräkkäin.



### *Concorde*

Talviominaisuuk-  
siltaan matkailu-  
autojen ykkönen.

Tule ja tutustu!



# HERAJÄRVEN AUTOOY

Alakorkalontie 16, Rovaniemi  
puh. työ (960) 160 21,  
koti (960) 399 078  
Timo Himberg

# LAPIN TUTKIMUS- SEURA -90



LAPIN TUTKIMUSSEURA

VUOSIKIRJA XXXI  
1990

THE RESEARCH SOCIETY OF LAPLAND  
YEAR BOOK XXXI 1990

Rovaniemi 1990

Toimittaja – Editor  
E s k o L o t v o n e n

Kannen piirtänyt – Cover  
T a p i o R i t v a n e n

Lapin Painotuote Oy, Kemijärvi 1990  
ISBN 951-9327-30-4  
ISSN 0457-1479

<b>Sisällysluettelo – Contents</b> .....	2
<b>Arktinen todellisuus</b> .....	3
Arctic Reality.....	3
<b>Tauno Turunen: Avaruustutkimuksen kehitys Sodankylässä ja eräitä tulevaisuuden näkymiä</b> .....	5
Summary: On the Development of the Space Research Activity in Sodankylä and Some Future Aspects.....	7
<b>Airi Kataja: Seismologiasta ja Suomen maanjäristyksistä</b> .....	8
Summary: Seismology and Earthquakes in Finland.....	19
<b>Eero Kataja: Aurinkovakio ja aurinkopilkkujakso</b> .....	20
Summary: Solar Constant and Sunspot Cycle.....	20
<b>Tuomo Molander: 21 teesiä Lapin tulevaisuudesta ja niiden vaikutus alueidenkäytön suunnitteluun</b> .....	23
21 Theses for the Future of Lapland and Their Effects to the Planning of the Use on Land.....	23
<b>Aulis Ritari: Lapin tutkimusresurssit vuonna 1989 ja tutkimuksen kehitysnäkymät</b> .....	29
Summary: Research Resources in Finnish Lapland in 1989 and Prospects for Future Research.....	36
<b>Tietoja seurasta</b> .....	39
<b>Lapin tutkimusseuran toimintakertomus vuodelta 1989</b> .....	40
<b>Lapin tutkimusseuran tilinpäätös vuodelta 1989</b> .....	42
<b>Hallituksen toimintasuunnitelma vuodelle 1990</b> .....	43
<b>Tutkimusneuvoston työsuunnitelma vuodelle 1990</b> .....	44
<b>Tilintarkastuskertomus</b> .....	44
<b>Talousarvio vuodelle 1990</b> .....	45
<b>Jäsenluettelo – Membership list</b> .....	46

## Arktinen todellisuus

Sanoilla on pyrkimys muuntua merkitykseltään, kun siihen tarvetta tulee. Vielä joitakin vuosikymmeniä sitten Lappi ymmärrettiin historiallisena alueenaan. Vanhan Lapin ja Lannan raja kulki Rovaniemen ja Sodankylän puolimailla. Raja oli karja- ja porotalouden siirtymävyöhyke; se oli myös muistintakaisen lappalaisasutuksen raja (puhun tässä tietoisesti lappalaisesta, en saamelaisesta asutuksesta; viime aikoina on korostettu, että historiallinen ”lappalaisuus” ei aina ole merkinnyt etnistä saamelaisuutta). Lapin läänin perustaminen puoli vuosisataa sitten vauhditti Lapin ekspansiota etelään; nykykieleen on pesiytyneessä aivan uusi Meri-Lapin käsite tarkoittamaan Perämeren rannikkoa, ”Kemin-Tornion talousaluetta”.

Onko siis Lappi kääntynyt ympäri? Vanhaan Lapin meri on ollut Jäämeri, Ruijan ranta. Perämeren ranta on ollut Kymmenen virran maata: Kemi, Tornio, Ounas, Oulu ja Ii ovat todella olleet oma peräpohjolainen kokonaisuutensa, eri maailma kuin aapojen ja tunturien Porro-Lappi. Tietysti sanankäytön ja nimittelyn holtittomuus on harmillista. Takana on kuitenkin myös kielen sopeutuminen historialliseen kehitykseen. Tämänpäiväinen Lapin lääni on jo elimellinen kokonaisuus. Sen puu ui latvoilta jokisuihin, sen tiet kuljettavat matkustajan etsimään Lapin lumoa ja sen joulupukki opettelee maailmanmieheksi. Yhteiskunnan muutos muuttaa myös aluejakoa ja alueellista yhteisyyden tuntoa.

Arktista keskustusta suunniteltaessa ja rakennettaessa on niinkään noussut esiin kysymys sanojen oikeasta sisällöstä. ”Arktinen” voidaan määritellä ja määritellään eri tavalla eri lähtökohdista käsin. Ilmastollinen määrittely pohjaa lämpötiloihin, tähtitieteellinen piirtää harpilla rajan napapiirille, biologinen pitää rajana ikiroutaa tai metsänrajaa. Kaikki määritelmät ovat yhtä ”oikeita”, koska ne ovat täsmällisiä. Jokapäiväisessä kielenkäytössä kuitenkin asia on paljon monimutkaisempi. Kun käytettävissä on yksi ilmaisu monenkaltaisille asioille, on tulos kompromissi. Se taas riippuu henkilökohtaisista painotuksista ja pitämyksistä. Toiselle Oulun katujen tammikuinen viima on perin arktista, toinen tuntee vielä Inarissa liikkuvansa havumetsävyöhykkeellä.

Eihän olekaan tärkeää, mihin raja vedetään vai vedetäänkö ehkä ollenkaan. Kartalle voi piirtää monenlaisia ja jyrkkiä viivoja. Luonnossa lähes kaikki siirtymät ovat vähittäisiä. Jos Sattasessa on muutaman päivän kaamosyö, mutta Askassa parikymmentä kilometriä etelämpänä jouluaurinkokin pilkahtaa, se ei mer-

kitse suurtakaan eroa. Arktisen alueen raja on aina leveä siirtymävyöhyke, jossa on nähtävissä sekä pohjoisia että leveämpien leveysasteiden piirteitä. Arktinen keskus on ottanut tämän huomioon. Sen toiminnassa ”arktinen” tulee käsittämään myös subarktisen elämän pohjoiset ainekset, sen, miten pohjoisuus vaikuttaa reunallaan. Näin on varmasti hyvä.

Maa, maakunta ja Rovaniemi ovat ottaneet uskaliaan urakan ryhtyessään rakentamaan Arktista keskustusta. Sen lähtö ei ole ollut ongelmaton. Koko ajatus on niin suuri ja suurenmoinen, että sen täydellinen hahmottaminen voi olla vaikeaa. Sen vaatimien ponnistusten — erikoisesti henkisten ponnistusten — määrää on vaikea ulkopuolelta arvioida. Eräänä vertauskohtana voi olla Helsingin lähelle perustetun Heureka-tiedekeskuksen kokemus. Sen valmistelussa teki työtä moninkertainen ihmismäärä Arktisen keskuksen suunnitteluesikuntaan verrattuna, heillä oli välittömästi käytettävissään, kävely- ja raitiovaunumatkan päässä, maan parhaat asiantuntijavoimat, ja ympärillä myönteinen henkinen ilmapiiri. Silti sielläkin ponnisteltiin suuria paineita vastaan. Jos tällaiseen esimerkkiin jää tuljottamaan, tuntuu Rovaniemen hanke hullun yritykseltä. Sivusta katsoen puuttuu kaikkea: ihmisiä, rahaa, ilmapiiriä.

Arktinen keskus on lähtenyt rakentumaan kunnianhimoisin tavoittein. Siitä ei voi tulla suurinta, kenties ei kauneintakaan, mutta siitä yritetään rakentaa paras: paras arktisen tutkimuksen keskus maailmassa, kaikkien arktisen alueen tutkijoiden luonnollinen kohtauspaikka. Tässä onkin sen suuri haaste maakunnan omalle välle. Keskus ei yritä olla Lapin matkailun vetonaula tai suomalaisen itsekehun näyttämö, vaan todella kansainvälinen ja todella korkean luokan laitos. Tämä mittakaava kannattaa pitää mielessä. Kun toisinaan kuulee mielipiteitä, joissa vaaditaan isännänvaltaa lappilaisille keskuksen asioissa, tyyliin ”pois helsinkiläisten näpit meidän asioista”, kannattaa muistaa, että jo alunperin hanke on ollut yhteisvaltakunnallinen, itsenäisyyden 75-vuotisjuhluvoiteen sovitettu. Rovaniemelle ja Lapille on merkittävä tunnustus ja ennenkaikkea henkinen haaste, että se on sijoitettu tänne.

Arktinen keskus lähtee liikkeelle varsin pienin resurssein, ja niin ollen sillä ei ole varaa epäoleellisten haittojen kanssa tuhertamiseen. Se tarvitsee myös maakunnan vahvan henkisen tuen. Tuki merkitsee sitä, että maakunta pitää hanketta omanaan ja antaa sille luottamuksensa. Sekä Rovaniemen kaupungilla että Lapin korkeakoululla on oma tärkeä vastuualueensa

Arktisen keskuksen onnistuneessa rakentamisessa. Kaupunki varmastikin tajuaa, että sen pääasiallisella vastuulla olevan maakuntamuseon niveltäminen Arktisen keskuksen yhteyteen avaa molemmin puolin suuria mahdollisuuksia. On vain välttämätöntä, että sinänsä hyödyllinen hotellihanke ei pääse sumentamaan asioiden tärkeysjärjestystä; välillä on näyttänyt siltä, että Arktinen keskus ei saa haitata näköalaa hotellista Ounasjoelle. Lapin korkeakoululle on puolestaan kunnia-asia, että se hoitaa vastuulleen saamansa Arktisen keskuksen hallinnon hyvin, antamalla kaiken tukensa keskuksen kehittämiselle. Näin tärkeässä valtakunnallisessa ja kansainvälisessä tehtävässä ei saa olla sijaa lyhytnäköiselle pikkusieluisuudelle.

Arktinen keskus on voimakas esimerkki siitä, että luonto on vahvempi kuin poliittiset rajat. Keskuksen toimintaohjelma ja sen tueksi luotava kansainvälinen neuvottelukunta ovat osoituksena koko maailman yhteyden tajuamisesta. Tätä yhteyttä on viime aikoina jouduttu opettelemaan hyvin vaikealla ja konkreettisella tavalla. Ihmisen luomat ongelmat, luonnonvarojen yksisilmäinen käyttö ja sen seurauksena luonnon

laajamittaisen turmeltumisen uhka, ovat erikokoisesti Lapissa johtaneet vahvaan yritykseen ratkaista saastumisongelmia yhteisvoimin naapurusten kesken. Tässä tulee tutkimuksella olemaan vaativa tehtävä, koska vain tosiseikkojen pohjalta on mahdollista rakentaa tehokkaita pelastusohjelmia. Tutkimusseuran piirissä vireille pantu maakunnan tutkimuspoliittinen ohjelma on tuleva suureen tarpeeseen.

Eräs myönteinen tutkimuspoliittinen tapahtuma on kirjattava viime vuodelle. Vihdoin on saatu päätös porotutkimusaseman perustamisesta. Lapin tutkimusseura on voimiansa mukaan pyrkinyt edistämään aseman perustamista, mutta on luonteensa mukaisesti pidättynyt ottamasta kantaa sen sijoituspaikkaan. Kun paikka nyt on päätetty, asemaa varmasti tullaan kehittämään koko porotalouden hyödyksi. Viime aikojen ongelmat osoittavat, että monenlaisia työsarkaa riittää. On vain toivottava, että myös tarvittavat aineelliset ja henkiset varat voidaan aseman työhön osoittaa.

**Eero Kataja**  
Puheenjohtaja

**Tauno Turunen, dosentti**  
Geofysiikan observatorio, Sodankylä

## Avaruustutkimuksen kehitys Sodankylässä ja eräitä tulevaisuuden näkymiä

Sodankylän Tähtelässä suoritettava avaruustutkimus sai alkusysäyksensä 1950-luvun viimeisinä vuosina. Merkittävän sysäyksen antoi kansainvälinen geofysiikan vuosi IGY (International Geophysical Year). Toiminnan teki käytännössä mahdolliseksi yhteistyö saksalaisten kanssa ja innostukseen vaikutti myös varmasti Sputnikin luoma tuntu uuden aikakauden alkamisesta.

Haluttaessa määritellä asiat oikein tarkasti, on luotava eroja avaruustutkimuksen, avaruuden tutkimuksen ja avaruudessa tapahtuvan tutkimuksen välille. Fysikaalisten erojen rahiksi jaotus käytännössä heijastelee tieteen rahoituspoliittisia näkökantoja, mikä joskus onkin jaotuksen tärkein syy. Tässä yhteydessä ei kuitenkaan tällaiseen jaotteluanalyysiin mennä, vaan kaikki se, joka liittyy tavalla tai toisella avaruuden olosuhteita koskevan tiedon lisäämiseen, esiintyy tässä esityksessä avaruustutkimuksen nimellä.

Sodankylässä tehtiin kansainväliseen julkaisutoimintaan johtanutta avaruustutkimusta jo 1960-luvulla. Tutkimuksen kohteena olivat mm. sporadiset E-kerrokset, jotka ovat ohuita eri syistä syntyviä ionikerrostumia noin 100 kilometrin korkeudessa; atomipommien vaikutus avaruudessa, josta tutkittiin syntyviä ilmakehän aaltoja; radioaaltojen tuikkiminen ja ionosfäärin todelliset elektronitiheysprofiilit. Myös ensimmäinen aiheeseen liittyvä pääosin Sodankylässä valmistettu väitöskirja hyväksyttiin. Tavallisin mittalaite oli ionosondi, joka saksalaisten kanssa toteutetun yhteistyön puitteissa oli Sodankylään saatu. Ionosondi on lyhytaaltoalueella toimiva tutka, joka mittaa laajalla taajuusalueella radioaaltojen heijastuskorkeuden maan ionosfääristä. Tutkimuksen "pioneereja" olivat Sodankylässä ensimmäinen ionosfääriaseman hoitaja, nykyinen professori J. Oksman; observatorion johtaja FL E. Kataja ja 60-luvun lopulla ionosfääriaseman hoitajana toiminut FL S. Koivumaa.

Tultaessa 1970-luvulle alkoivat keskustelut EISCAT-projektista. Sodankylä osallistui jo projektin suunnitteluun monella tavalla. Sana EISCAT on rakennettu sanoista *European Incoherent Scatter* ja nimensä mukaisesti kyseeseen ns. sirontatutka. Menetelmä oli saatu toimimaan 50-luvun lopulla ja perustuu siihen, että riittävän tehokas tutka pystyy havaitsemaan sig-

naalin, joka syntyy kun vapaat elektronit alkavat värähdellä voimakkaan radioaallon vaikutuksen alaisena. Käytännössä tulee kyseeseen taajuusalue 50-1 200 MHz. Maailmassa oli jo 60-luvulla muutama tutka, jonka suorituskyky riitti tähän, mutta ne kaikki oli modifioitu aikaisemmin muihin tarkoituksiin rakennetuista laitteista. EISCAT-projektissa syntyi laaja eurooppalainen tiedeyhteisö, johon kuuluvat johtavat tieteelliset organisaatiot kuudesta maasta, Ranskasta, Saksan Liittotasavallasta, Yhdistyneestä Kuningaskunnasta, Norjasta, Ruotsista ja Suomesta. Tämä yhteisö päätti vuonna 1975 perustaa maailman ensimmäisen moniasemaisen sirontatutkajärjestelmän, joka oli jo alunperin suunniteltu sirontatutkaksi. Projekti oli mittava. Sen kustannusarvio oli 100 miljoonan markan luokkaa. Suomen osuus siitä oli 5% ja yksi tutkajärjestelmän asemista sijoitettiin Sodankylään. Tutkajärjestelmän piti pystyä mittaamaan melkein kaikki lähiavaruuden perusparametrit korkeusalueella 70—2 000 kilometriä laajalla alueella, joka kantaa mm. pohjoisosat Skandinaviasta, Huippuvuoret ja Kuolan niemimaan yläpuolisen avaruuden. EISCAT:in teknisen toteuttamisen sujuvuus Sodankylässä sai kansainvälistä huomiota osakseen. Tässä kohden on mainittava, että suomalaisten kykyyn toteuttaa tämän suuruusluokan projekti ei välttämättä tuohon aikaan kritiikittömästi uskottu.

On kuitenkin muistettava, että EISCAT:in valmistelu ei ollut suinkaan ainoa aktiivisuuden muoto 70-luvullakaan. Samaan aikaan tehtiin varsin paljon satelliittimittauksia, uusi ionosondilaitteisto tuli käyttöön ja galaktisen radiokohinan mittauksessa käytettävä riometrilaiteisto alkoi tuottaa yhä enemmän tuloksia. Julkaisu-toiminta voimistui ja vakiintui kansainväliselle tasolle erikoisesti sen ansiosta, että yhteistyö kotimaisten ja ulkomaisten laitosten kanssa sai tuloksellisia muotoja. Myös Neuvostoliiton kanssa tehty yhteistyö tiivistyi. Sodankylän osalta on varmaa, että nimenomaan 1970-luvun lopulla luotiin tulevan avaruustoiminnan pohja ja tietämisen taso. Tähän liittyy oleellisenä tekijänä myös kansainvälisen maineen luominen. Kaksi sodankyläläistä tutkijaa väitteli avaruutta sivuavista aiheista 70-luvulla, tämän esityksen kirjoittaja sekä tohtori H. Ranta.

Todellinen avaruuskausi myös lentävien laitteiden rakentamisen mielessä tuli suomalaiseen

avaruustutkimukseen 80-luvulla. Tämä toiminta on kuitenkin keskittynyt maan eteläisiin osiin. Sodankylän osalta avaruustutkimus on ollut perinteistä pääosin 70-luvulla aloitettua toimintaa sekä hyvin paljon EISCAT-tutkajärjestelmän hyödyntämistä. Tämä on ollut erittäin tuloksellista. Merkillepantavaa on, että suomalaisista tuli "tutkaexperttejä". Suomalainen EISCAT:iin liittyvä julkaisutoiminta alkoi vilkkaana ja suomalaiset alkoivat kehittää uusia tutkimusmenetelmiä. Suomi sai edustajansa EISCAT:in johtajistoon vuonna 1984. Tällä hetkellä kaikki EISCAT:in yleiskokeet ovat suomalaisia suunnittelua. Myös tulevaisuuden parannusehdotukset mittauksien ja myös analyysin osalta perustuvat suomalaisiin väitöskirjoihin. Suomessa on tieteellinen panos noin 15-20 % koko EISCAT:in tuotannosta. Luonnollisesti osan näistä töistä on tehty Sodankylässä. Lienee soveliaista mainita, että tämän esityksen kirjoittaja toimii nykyisin EISCAT:in tieteellisen neuvonantajan komitean puheenjohtajana (4.6.1989 lähtien). Suomalaiseen osaamiseen siis luotetaan ja se on eräs merkittävimpiä tuloksia, joka EISCAT:illa on tieteellisten tulosten lisäksi saavutettu.

Aivan ilman lentävää avaruuslaitetta ei Sodankyläläistenkään tarvitse tulla. Ensimmäinen Sodankylän Geofysiikan Observatoriossa rakennettu avaruusesine lensi avaruuteen 17.12.1988 erään kansainvälisen rakettiyhteistyökokeen yhteydessä ja kävi noin 600 km korkeudessa. Laite oli rakennettu Tähtelässä DI A. Rannan johdolla. On todennäköistä, että avaruuslaitteita tullaan tulevaisuudessakin silloin tällöin Sodankylässä rakentamaan.

Geofysiikan Observatorio on mukana Oulun Yliopiston avaruusinstituutissa ja Observatorion on tähän toimintaan eri syistä tiettyjä intressejä. Laajamittainen avaruustoiminta muodossa, jossa rakennetaan avaruuteen lähetettäviä laitteita ja suoritetaan mittauksiin liittyvä tutkimustyö, vaatii kuitenkin voimakasta taloudellista sijoitusta ollakseen järkevästi toteutettavissa. Uudelle tasolle pääseminen vaatii myös oman aikansa eikä ole varmaa kannattaako tällaiseen aina ruvetakaan. Jokainen uusi projekti vaatii perusteellista harkintaa. Mahdollinen toteutuminen riippuu voimakkaasti myös tulevasta kansallisista ja kansainvälisistä päätöksistä. Avaruustoimintaa voi tulla harjoittaa ilman lentäviä laitteitakin. Tästä ovat esimerkkinä ne kaksi avaruustutkimukseen tarkoitettua rahoituskelpoista suoritettavaa satelliitteihin liittyvää projektia, jotka ovat tällä hetkellä toiminnassa. Kyseessä ovat AKTIVNYIJ- ja APEKS-projektit, joista

AKTIVNYIJ toteutuu ensimmäisenä. Näissä kokeissa suoritetaan mittaukset maan päällä ja tehtävänä on vastaanottaa kyseisten satelliittien synnyttämiä äänitaajuisia radioaaltoja. AKTIVNYIJ-satelliitti laukaistiin radalleen syyskuussa 1989. Se synnyttää mahdollisesti jopa keinotekoisia revontulia talvella 1989-1990. APEKS projekti toteutetaan melko samanlaisena todennäköisesti vuonna 1991. AKTIVNYIJ- ja APEKS-projektien mittauslaitteet on suunniteltu ja rakennettu Tähtelässä. Projektit työllistävät kolme ihmistä ja kustannukset ovat noin 1 miljoonaa markkaa projektia kohden. Rahoittaja on Suomen Akatemia. Myös muista projekteista on keskusteltu, mutta päätöksiä ei ole tehty. Kokemus on jo osoittanut, että pienikin avaruusprojekti tuo aivan uudenlaista tietoa ja usein myös uusia resursseja toteuttajalleen.

Valitettavasti tällaisia pieniä projekteja ei vain ole kovin paljon. Tulevaisuus riippuu kuitenkin voimakkaasti lähivuosien yleisistä kansallisista päätöksistä. Suomen todennäköinen liittyminen Euroopan avaruustutkimusjärjestöön ESA:an on hyvin ratkaisevaa. Sosialististen maiden avaruusprojektien tilanne lähivuosina heijastuu myös suomalaiseen aktiviteettiin alalla ja näkyy myös Sodankylässä. Uusista suurista tutkasuunnitelmista on myös keskusteltu. Kilpailevien tieteellisten rahoituskohteiden vaikutus ja yleinen tiedepoliittinen mielipide ovat niinkään tekijöitä, jotka osaltaan sanelevat Sodankylän kehitystä tässä mielessä seuraavien lähivuosien aikana. Tällä hetkellä on myös vakavasti tutkittavana kannattaisiko pyrkiä aloittamaan entistä mittavampi satelliitteihin nojaava toiminta.

Avaruustutkimus hyvin laajassa mielessä käsitettynä on muodostanut Sodankylän Geofysiikan Observatorion toiminnasta merkittävän osan jo noin kolmen vuosikymmenen ajan. Se on myös ollut se osa toimintaa, joka on useimmiten ensimmäisenä tuonut laitokseen uuden tekniikan ja uudet menetelmät johtuen alan korkeaa teknologiaa vaativasta luonteesta. Tällä on ollut seurausvaikutuksensa myös Observatorion muihin toimintoihin ja se on myös osaltaan muodostanut ulospäin sitä kuvaa, mikä suurella yleisöllä Observatoriosta on. Kaikkiaan on aiheeseen liittynyt tutkimustoiminta tuottanut useita kymmeniä tieteellisiä julkaisuja, jotka on painettu alan johtavissa lehdissä ja levinnyt siten maailmanlaajuisesti. Sodankylässä suoritettava avaruustutkimus ja muu Observatorion tutkimustoiminta onkin aiheuttanut sen, että Sodankylän nimi tunnetaan kaikkialla maailmassa, missä vastaavan tyyppistä tutkimusta harjoitetaan.

## SUMMARY

### On the development of the space research activity in Sodankylä and some future aspects

The space research started in Sodankylä at the end of 50's, when the ionospheric station was established in connection with the Sodankylä Geophysical Observatory. Especially the cooperation with the scientists in Germany gave strong support to the new activity. Some scientific work were done especially in ionospheric research already in the beginning of 60's. During 70's the biggest step forward was the installation of one of the radar stations of the EISCAT Scientific Association, which runs incoherent scatter radar systems in the Northern Scandinavia. This together with the continuing traditional activity increased the scientific output very much in the

Sodankylä Geophysical Observatory. Before the end of 80's the first rocket instrument built in Sodankylä was successfully launched as a part of a larger payload in a scientific rocket experiment.

Altogether the space research in the Sodankylä Geophysical Observatory has produced during the last 30 years several tens of scientific articles, which have been published in the world wide refereed scientific Journals. At the moment Sodankylä Geophysical Observatory takes part in several space projects and considers seriously an essential enhancement of the space research activity during the coming years.

## Seismologiasta ja Suomen maanjäristyksistä

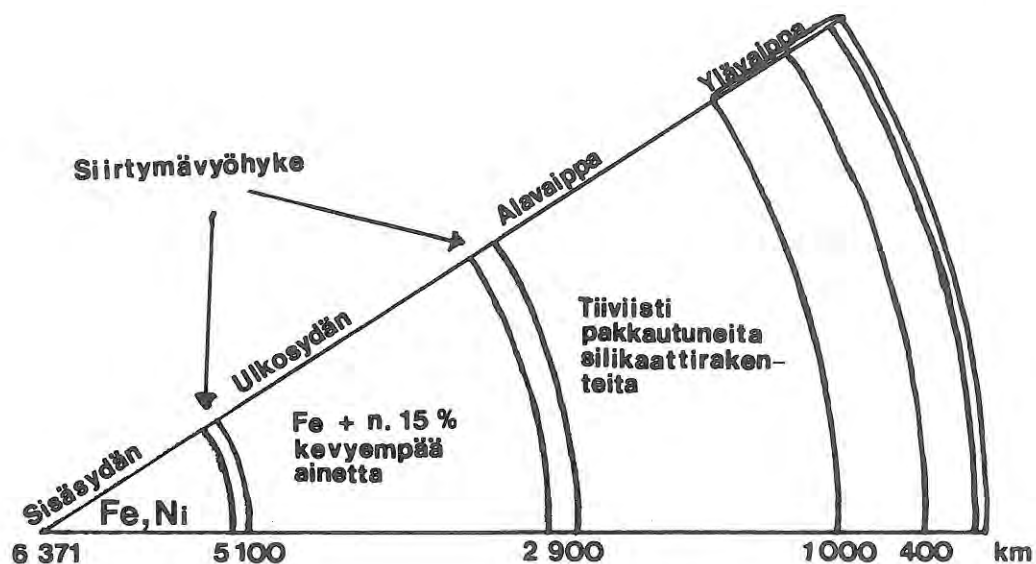
Seismologia on oppia maanjäristyksistä. Nykyisin seismologialla tarkoitetaan myös maapallon sisustan fysikaalisen rakenteen ja sen sisällä tapahtuvien dynaamisten ilmiöiden tutkimista kimmoaaltojen avulla. Maanjäristysaallot ovat tällaisia kimmoaaltoja.

Ymmärtääksemme maanjäristyksiä tarvitsemme tietoja maapallon rakenteesta. Oheinen kuva esittää maapallon rakennetta nykyisen käsityksen mukaan (kuva 1). Sisinnä on sydän, kiinteä sisäsydän ja nestemäinen ulkosydän. Näiden ympärillä on puolikiinteä vaippa, joka jakautuu ulko- ja sisävaippaan; ulkovaippa puolestaan litosfääriin eli kivikehään ja astenosfääriin. Näiden päällä on vielä ohut kiinteä kuori, korkeintaan 50–60 km:n paksuinen. Kuori ei ole yhtenäinen, vaan se on yhdessä litosfäärin kanssa jakautunut laatoiksi, jotka liikkuvat kimmoisamman alavaipan, astenosfäärin, päällä. Tietyissä kohdoin, ns. selänneissä, laatat loittonevat toisistaan ja uutta materiaa ma-

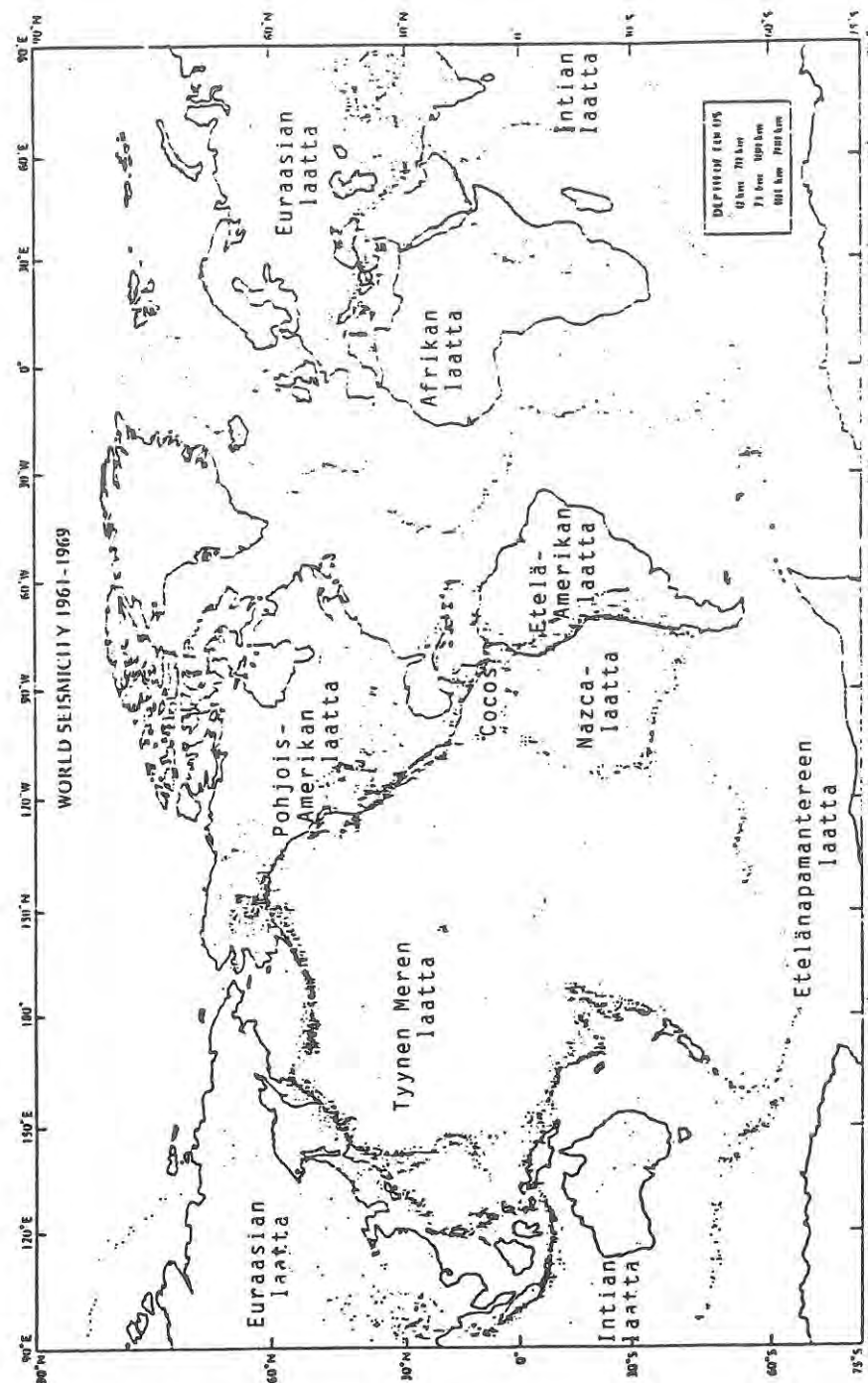
pallon sisuksista purkautuu pinnalle. Toisissa kohdoin laatat taas törmäävät toisiinsa tai liukuvat toistensa alle tai ohi. Laattojen paikat ovat aikojen kuluessa suurestikin muuttuneet.

Laattojen liikkumisen syytä ei ole täysin yksiselitteisesti vielääkään ratkaistu. Ainakin osa maanjäristyksistä aiheutuu laattojen liikkeistä. Laatat eivät ole kimmoisia, vaan niiden liikkumista syntyy jännityksiä, ja kun nämä tulevat tarpeeksi suuriksi, maan kuori halkeaa, murtuu tai muuten liikahtaa, tapahtuu maanjäristys. Laattojen rajat havaitaan maanjäristyskartoilla siitä, että maanjäristykset keskittyvät pääasiassa niiden lähistölle (kuva 2). Järistyksiä tapahtuu koko kuoren syvyydeltä, 0–70 km:iin, ja syvemmälläkin, ylävaippassa. Syvimmät maanjäristykset on havaittu Tonga- ja Kermadec-saarten liepeillä, syvimmät yli 700 km:n syvyydessä. Niitä tapahtuu sellaisissa paikoissa, joissa toinen törmäävistä laatoista sukeltaa toisen alle.

Kun maanjäristys tapahtuu, siinä vapautuva

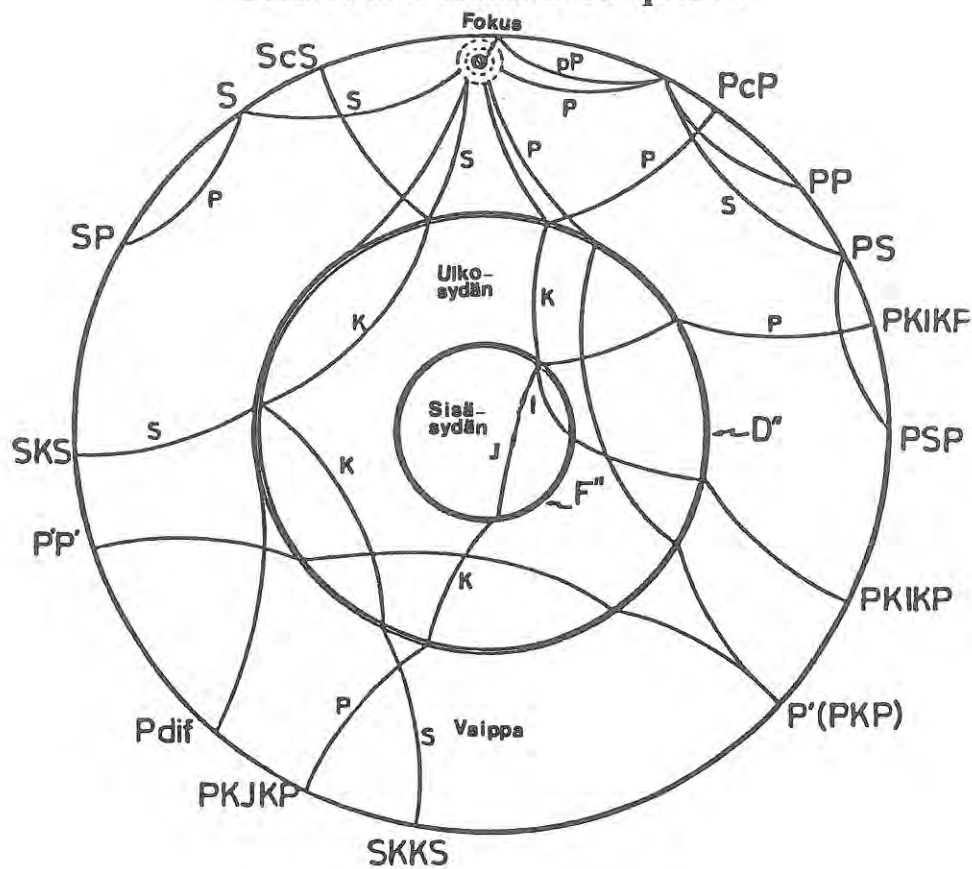


KUVA 1. Maapallon rakenne.  
Figure 1. Structure of the Earth.  
(Porkka; Geofysiikan peruskurssi)

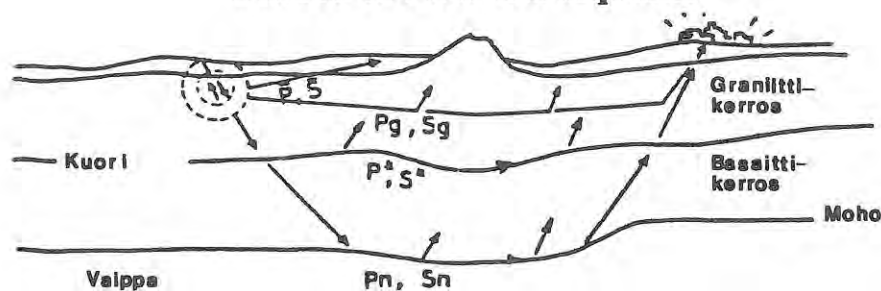


KUVA 2. Maanjäristykset 1961–1969.  
Figure 2. World seismicity 1961–1969.  
(Sawkins & al.; The Evolving Earth.)

## Kaukojäristysfaasit Phases of Distant Earthquakes



## Lähijäristysfaasit Phases of Near Earthquakes



KUVA 3. Kauko- ja lähijäristysetaisyydet.  
Figure 3. Phases of Distant and Near Earth-  
quakes.  
(Payo Subiza; Introduction al analisis de Sis-  
mogramas)

energia leviää erilaisina aaltoliikkeinä kaikkiin suuntiin. Järistyspesäkkeestä eli fokuksesta lähtee pitkittäisiä eli P-aaltoja ja poikittaisia eli S-aaltoja, ns. perusaaltoja. Lisäksi syntyy erilaisia pinta-aaltoja. P-aallot ovat nopeimpia, 7–10 km/sek, S-aaltojen nopeus on n. 4 km/sek. Aaltojen nopeudet eri kerroksissa vaihtelevat myös. Aallot heijastuvat ja taittuvat maapallomme sisuksen eri rajapinnoista kuin linssistä (kuva 3).

### Maanjäristysten tutkimusmenetelmät

Instrumentaalisesti maanjärityksiä tutkitaan seismografeilla, jotka rekisteröivät niihin saapuvat aaltoliikkeet. Liike voidaan rekisteröidä nauhalle tai paperille. Liikkeen kuvaa sanotaan seismogrammiksi. — Maan liikkeen kuvaamiseen tarvitaan kolme seismometriä, kaksi horisontaalista ja vertikaalinen. Episentri, hyposentriä eli fokusta vastaava kohta maan pinnalla voidaan paikantaa yhdenkin aseman perusteella, jos atsimuti eli korkeuskulma pystytään määrittämään. Yleensä käytetään määrittämiseen kuitenkin useampia seismografiasemia. Episentrin etäisyyden määrittää vähintään kolme asemaa, jotka eivät ole samalla isoympyrällä. — Rekisteröitävien aaltojen taajuus vaihtelee arviolta 100 ja 1/3 000 Herzin (= 1/sek) välillä. Tarvitaan siis erilaisia seismografeja, pitkä- ja lyhytperiodisia. Eri tarkoituksiin onkin suunniteltu erityyppisiä seismografikertoja. On myös yleisseismografeja eli laajakaistaisia seismografeja.

Maanjärityksistä tehtyjen havaintojen perusteella määritellään mahdollisimman tarkoin järityksen tapahtuma-aika ja -paikka, maanjärityspesäkkeen eli fokuksen syvyys sekä maanjärityksen voimakkuus. Seismogrammista voimme amplitudien ja periodien avulla määrittää magnitudin (M), joka on maanjärityksen kvantitatiivinen mitta. Magnitudiasteikko on logaritminen, ja siitä seuraa, että asteikolla yhtä yksikköä suurempi magnitudiluku tarkoittaa 10 kertaa voimakkaampaa järitysvaikutusta. — Amerikkalainen seismologi Richter otti ensimmäisenä käyttöön magnitudin Kalifornian maanjäritysten luokitteluun. — Magnitudista saadaan jonkinlainen kuva maanjärityksessä vapautuvasta energiasta. Tietynlaajuuden aaltoliikkeen energia kun on verrannollinen etäisyyden neliöön.

Makroseismisten havaintojen, s.o. maanjärityksen kokeneiden ihmisten tekemien havaintojen, tai maanjärityksen aiheuttaminen ympäristövaikutusten perusteella voidaan määrittää maanjärityksen intensiteetti (I). Se kuvaa sovi-

tun asteikon ilmoittamia vaikutuksia havaintopaikalla. Näitä asteikkoja on useampia, mm. venäläisillä ja japanilaisilla on omansa. Yleisimmin käytetty on kuitenkin tässä esitettävä MM-asteikko (Modified Mercalli Scale). Tällä asteikolla on:

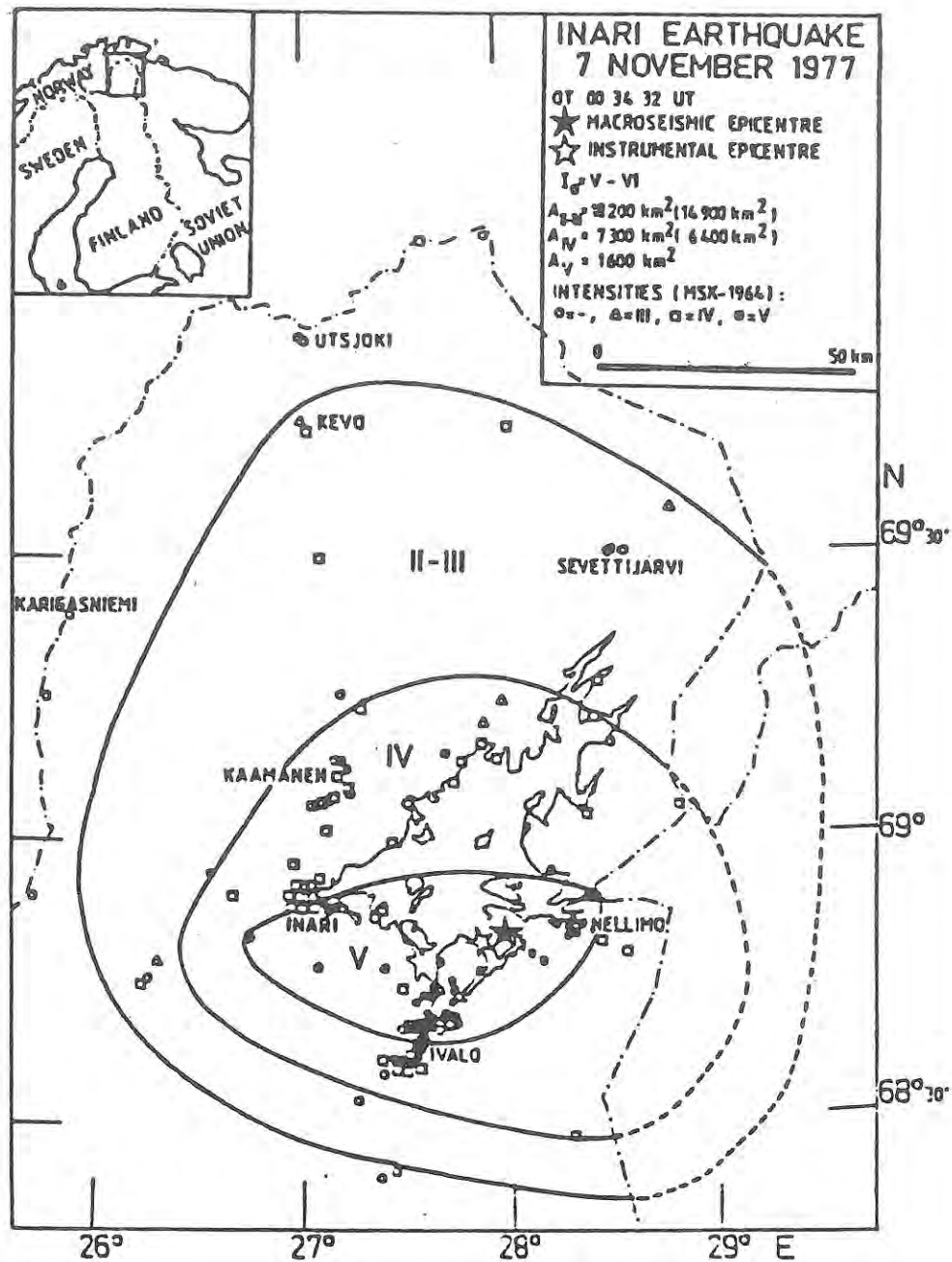
- I Vain kojein havaittava.
- II Heikko. Sen havaitsevat vain herkäät levossa olevat henkilöt. Havainnot tapahtuvat vain ylemmissä kerroksissa, jne.
- III Lievä. Jotkut sisällä olevat havaitsevat.
- IV Kohtalainen. Useat havaitsevat sisällä, harvat ulkona. Muutamit nukkuvat heräävät. Astiat kalisevat, riippuvat esineet heiluvat.
- V Kaikki sisällä olevat havaitsevat, myös useimmat ulkona olevat. Jotkut säikähtävät. Useimmat nukkujat heräävät.
- VI Kaikki havaitsevat. Monet säikähtävät ja ryntäävät ulos. Ikkunoita ja lasitavaraa rikkoutuu. Huonekalut liikkuvat, tauluja putoilee, rappausta karisee.
- VII Seisominen on vaikeaa.
- VIII
- IX Yleinen paniikki.
- X
- XI
- XII Hävitys on lähes täydellinen.

Intensiteettitutkimuksissa kootaan paikallisilta asukkailta tietoja haastattelemalla ja kyselylomakkein. Myös muita saatavissa olevia näkö- ja kuulohavaintoja käytetään hyväksi. Näiden tietojen perusteella piirretään kartta saman intensiteetin alueista eli isoseistikartta (kuva 4). Intensiteettitutkimuksen avulla saadaan arvokasta lisätietoa instrumenttihavaintoihin. Intensiteetin ja magnitudin välillä on myös kehitetty kokeellisia yhtälöitä. Vanhat maanjäritystiedot perustuvat kokonaan makroseismisiin havaintoihin, sillä ensimmäiset seismografihavainnot ovat vasta aivan viime vuosisadan lopulta.

### Seismologian kehitys

Ensimmäisen tiedossa olevan maanjärityksen ilmaisimen, seismoskoopin, rakensi kiinalainen Chang Heng v. 132. Laite ilmaisi paitsi maanjärityksen tapahtumista myös sen suunnan (kuva 5).

Englantilaisen John Milne'n otaksutaan v. 1883 ensimmäisenä oivaltaneen, että jokainen tarpeeksi suuri maanjäritys näkyisi maapallon kaikissa pisteissä. Hän työskenteli tällöin Japanissa, missä maanjäritykset ovat osa arkipäivää. V. 1889 havainto valmistettiin. Tehdessään luotiviivan poikkeamaa koskevia mittauksia saksalainen von Rebeur-Paschwitz hämmästy-



KUVA 4. Inarin maanjäristyksen isoseistikartta.  
 Figure 4. The Isoseismal Lines of Inari Earthquake.  
 (Kataja; Inarin maanjäristys marraskuussa 1977)



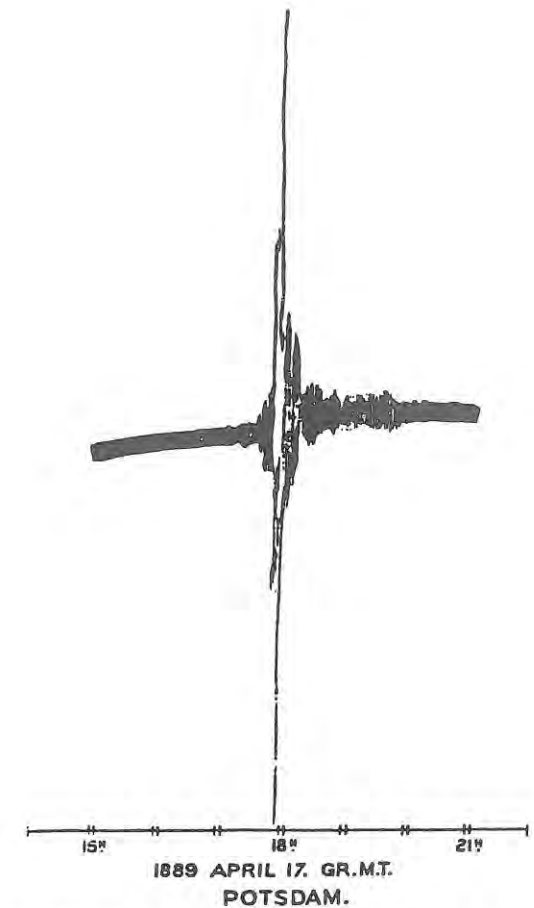
KUVA 5. Chana Hengin seismoskooppi.  
 Figure 5. Chana Heng's seismoscope.  
 (Porkka; Geofysiikan peruskurssi).

havaitessaan, että (kuva 6) Potzdamin ja Wilhelmshavenin herkäät horisontaaliheilurit olivat rekisteröineet aaltoliikkeen, jonka aika sopi yhteen Tokion suuren maanjäristyksen kanssa. Tapahtuma katsotaankin modernin seismologian syntyhetkeksi. Nyt alkoi myös instrumenttien kehitys. Systemaattinen havainto- ja tutkimustyö aloitettiin ripeästi, varsinkin sen jälkeen, kun Strasbourgissa Ranskassa oli perustettu International Seismological Association.

Suomi sai ensimmäisen seismografinsa v. 1923. Se oli Mainka-merkkinen, suhteellisen pitkäperiodinen, ja sen suurennus oli varsin vaatimaton, horisontaalikoneilla 730-kertainen ja vertikaalikoneella 300-kertainen. Nykyiset suurennukset ovat yleensä 10-100-kertaiset näihin verrattuina. Kotimaisia järjestyksiä rekisteröitiinkin vain kaksi, v. 1926 Kuusamon I. Täivalkosken maanjäristys ja v. 1931 Keski-Suomen maanjäristys, joiden magnitudit olivat 4.6 ja 4.5.

Ensimmäiseksi seismologiksi tuli Henrik Renquist, jonka päätoimi oli Merentutkimuslaitoksella. Myöhemmin hänen assistenttinsa Risto Jurva tuli Seismologisen aseman hoitajaksi. Jurvan luovuttua tehtävästä tämän assistentti Eijo Vesanen ryhtyi toimeen v. 1945. Vesanen oli v. 1942 väitellyt seismogrammien tyyppianalyysistä. Mainka oli näet parissakymmenessä vuodessa tuottanut runsaasti materiaalia kaukaisemmista järjestyksistä. Eijo Vesanen alkoi heti kehittää seismografiverkkoa Suomen pienten järjysten rekisteröimiseen sopivaksi. Lyhytperiodisia seismografeja ruvettiin rakentamaan ulkomaisten esikuvien mukaan. Pohjois-Suomessa tehtiin ensimmäiset kokeilut Geofysiikan

observatoriossa Sodankylässä v. 1954. V. 1956 saatiin "kansainvälisen geofysiikan vuoden" (1957) ansiosta tilatuksi Amerikasta lyhytperiodinen Benioff-vertikaaliseismometri. Rekisteröintilaitte tehtiin Seismolla. Benioff-seismografi sijoitettiin Sodankylään, ja rekisteröinti aloitettiin 28.6.1956. Seismometri sai aikanaan oman pikku rakennuksensa, yläseimon, Tähtelän kankaalle, ja on siellä vieläkin, tosin vähän ukkosista ja ikääntymisestäkin kärsineenä. Kansainvälinen geofysiikan vuosi vauhditti muutenkin verkoston kehittymistä. Niinpä Kevolla (Turun yliopiston tutkimusasemalla) Seismologian laitos aloitti rekisteröinnin v. 1961. Kun näihin aikoihin alettiin perustaa ns. maailmanstandardiasemia (World-Wide Stan-

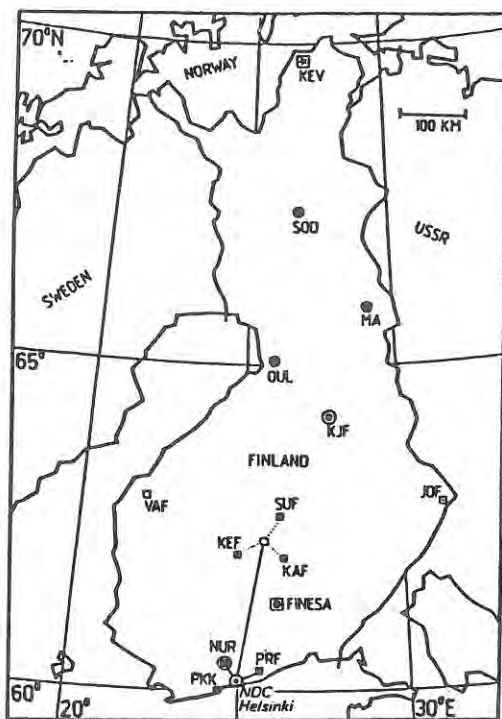


KUVA 6. Ensimmäinen rekisteröity kaukojärjitys.  
 Figure 6. The first recognized recording of ground shaking from an earthquake source on the other side of the world (Japan).  
 (Bolt; Inside the Earth)



dized Network), liitettiin systeemiin myös Ke-  
von asema sekä Etelä-Suomesta Nurmijärvi.  
Asemat saivat tällä tavoin edullisesti monipuoli-  
sen kojeistuksen. — Näitä asemia on ympäri  
maapalloa 120 globaalista seismisyystutkimus-  
ta ja ydinkoevalvontaa varten.

Etelä-Suomen verkosto oli laajentunut no-  
peasti. Nurmijärven asema perustettiin v. 1958,  
Porkkala v. 1959 ja Porvoo v. 1960. Oulun yli-  
opisto perusti oman asemansa Kiiminkiin v.  
1963 ja toisen Kuusamoon (Maaselkä) v. 1969  
(kuva 7). — Suomessa on pyritty seuraamaan  
muun maailman kehitystä. Kun digitaalinen re-  
kisteröinti ja tiedon kaukosiirto tulivat kuvaan,  
ne otettiin mukaan omien mahdollisuuksien  
puitteissa. Ensimmäiset digitaaliset laitteistot  
rakennettiin v. 1974 Seismolla. Keski-Suomeen  
perustetulle kolmipisteasemalle (Keuruu-Su-  
miainen-Kangasniemi) asennettiin mikropro-  
cessoripohjaiset seismisen tiedon siirto- ja kä-  
sittelylaitteistot. Aaltomuotoisen datan kauko-  
siirtoon perustuva monipisteasema FINSA kä-  
sittää nykyisin 6 aliasemaa (lisänä on Nurmijär-  
vi, Porkkala ja Porvoo), joilta seisminen tieto  
siirtyy jatkuvasti Seismologian laitoksen tieto-  
konekeskukseen Helsinkiin. Siellä on kaukore-  
kisteröinnissä myös digitaalinen koeasema FI-



KUVA 7. Suomen seismografiaverkosto.  
Figure 7. The Finnish Seismograph Station  
Network.  
(Seismo; Toimintakertomus 1988)

NESA. — Suomen seismografiverkkoon kuu-  
luu lisäksi myös Joensuu, Kajaani ja Vaasan ase-  
ma, joka ei vielä ole ihan valmis. Kaikki Suomen  
seismografiasemat toimivat yhdessä. Helsingin  
yliopiston Seismologian laitos kokoaa maanjä-  
ristystiedot ja välittää ne edelleen kansainväli-  
siin keskuksiin. Se julkaisee myös tarvittavat  
bulletinit, myös yhteispohjoismaisen lähijäris-  
tysbulletinin, jossa on lähes 80 aseman tiedot.

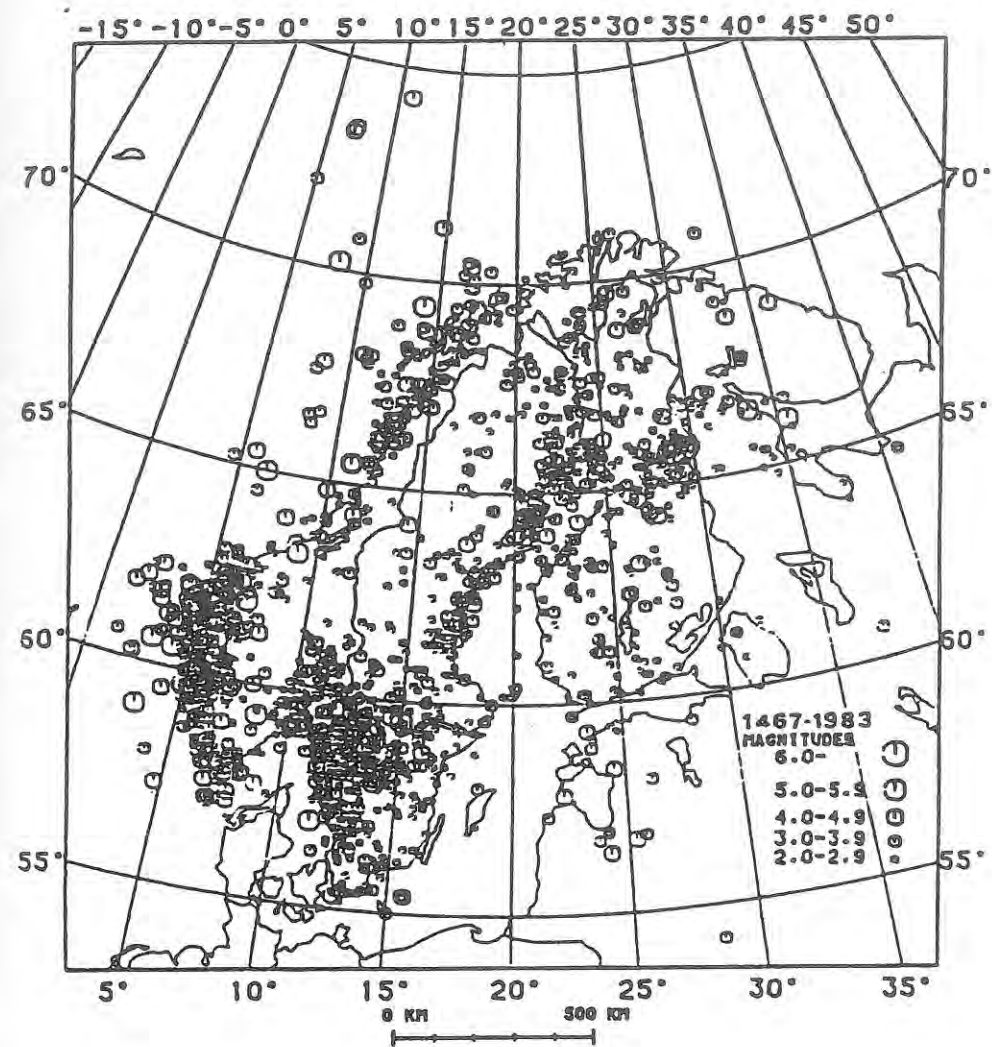
Kenttätutkimuksiin on olemassa aivan omia  
luotauskalustoja. Pysyviä seismografiasemia  
voidaan käyttää apuna. Seismologimme ovat  
tutkineet Suomen maaperää keinoitekoisia  
maanjärityksiä eli räjäytyksiä hyväksi käyttäen.  
Viime vuosina on osallistuttu kansainvälisiin  
suuriin syväluotausprojekteihin. Sveka- ja Bal-  
tic-profiilit Keski-Suomessa sekä Polar- ja Fen-  
nolora-Finlap -profiilit Pohjois-Suomessa ovat  
suuresti lisänneet tietoa litosfäärimme raken-  
teesta.

#### Suomessa tapahtuneet maanjäritykset

Suomessa maanjärityksiä tapahtuu siellä  
täällä koko maassa, mutta tiheimmin niitä esiin-  
tyy Kuusamon kautta luoteeseen kulkevassa  
vyöhykkeessä ja Perämeren ympäristössä. Poh-  
jois-Suomessa rekisteröidään vuosittain seis-  
mografisesti kymmenkunta maanjäritystä.  
Oheisesta Esko Penttilän julkaisun kartasta nä-  
kyy maanjäritysten sijoittuminen (kuva 8).

Suomessa tapahtuvat maanjäritykset eivät  
ole tektonisia eli maanmuodostukseen liittyviä.  
Suomi kuuluu geologisesti Baltian kilpeen, joka  
on hyvin vanha muodostuma. Sen ikä vaihtelee  
1 650 ja 3 000 miljoonan vuoden välillä. —  
Maanjärityksistämme syytettiin aikanaan lä-  
hes yksinomaan jääkautta ja sen jälkeistä maan  
kohoamista, mutta Fennoskandian seismisyy-  
teen vaikuttaa aivan ilmeisesti myös Pohjois-At-  
lantin tektoninen kehitys. Atlantin auetessa ns.  
Keski-Atlantin selännettä myöten syntyy hori-  
sontaalisia paineita Fennoskandiaan päin; ne  
purkautuvat täällä maanjärityksinä. Vaikka  
Suomi on keskellä Euraasian laattaa, täällä saat-  
taa olla laatansisäisiäkin maanjärityksiä. Olen  
ajatellut, että laatta on kuin suuri lasiruutu. Kun  
sitä liikutetaan, kuuluu natinaa, ja jos taitamat-  
tomasti liikutetaan, ruutu voi saada särön tai pe-  
rästi paukahtaa rikki. Meillä on lisäksi Lapissa  
oma tekoaltaamme, Lokka ja Porttipahta. Täl-  
laisissa altaissa veden paineen on todettu aihe-  
uttavan maanjärityksiä. Täällä ei vaikutusta  
suuremmasti ole havaittu. Altaamme ovat suh-  
teellisen matalia ja peruskallioimme tukeva.

Entisistä maanjärityksistä on saatu tietoja  
vanhoista tieteellisistä tutkimuksista, almana-  
koista, kirkonkirjoista ja papistolta yleensä, Val-



KUVA 8. Fennoskandian maanjäritykset 1467–1983.  
Figure 8. The Earthquakes in Fennoscandia 1467–1983.  
(Penttilä; Earthquakes in Finland 1610–1976)

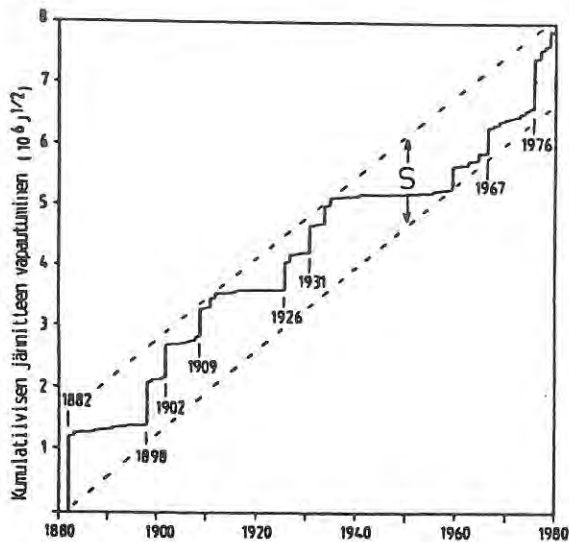
tionarkiston vanhoista asiakirjoista, vanhoista  
sanomalehdistä, jopa arkkiiveisistäkin. Järis-  
tysten ajoittaminen onkin sitten oma lukunsa. —  
Jo ensimmäinen seismologimme Renquist ryh-  
tyi keräämään tietoja ja julkaisi kokoelman  
"Finlands jordskalv". Hän myös kirjoitti ensim-  
mäisen suomenkielisen maanjäritystiedon  
"Kuusamon maanjäritys ja sen johdosta sa-  
nanen" v. 1926. Se koski Taivalkoskella k.o.  
vuonna tapahtunutta järistystä. Tutkimus oli  
makroseisminen, sillä Helsingin pitkäperiodi-

nen Mainka oli vain "hiukan nykähtänyt".  
Myöhemmin Esko Penttilä kokosi kaiken siihen  
asti tiedetyn yksiin kansiin julkaisussaan  
"Earthquakes in Finland 1610–1976". Hän  
muutti samalla vanhat intensiteettiarvot magni-  
tudeiksi. Aivan viime vuosina Seismologian lai-  
toksen nykyinen johtaja Heikki Korhonen ja hä-  
nen assistenttinsa Tellervo Ahjos ovat lisänneet  
mukaan uusimman tiedon. — Myös muualla tut-  
kitaan vanhoja maanjärityksiä tarkoin. Kun  
tutkimuksiin lisätään seismografien avulla saatu

tuorein tieto, saadaan paljon arvokasta informaatiota.

Seisminen riski Suomessa ei siis ole suuri. Voimakkaimmatkin odotettavissa olevat järityksemme ovat maanjäritysalueilla oleviin vastineihinsa verrattuina vaatimattomia. Ohessa oleva kuva (kuva 9) antaa käsityksen sadan vuoden aikana maanjärityksissämme vapautuneesta energiasta. Pystyakselin kumulatiivisen jännitteen energian purkautumista kuvaava asteikko ei näytä kovin selkeältä. Selvyys ehkä vähän paranee, kun huomataan, että suurin purkautunutta jännitettä esittävä porras asteikolla vastaa 5.3-magnitudin suuruista järitystä, ja että siihen sisältyy silloin jo useita yksittäisiä maanjärityksiä.

Tavallisesti järitystemme magnitudit ovat suuruudeltaan 2–3. Suurimmatkin magnitudit ovat olleet viittä pienempiä. — Magnitudi 2–3 tarkoittaa sitä, että havaitut intensiteetit ovat IV–V, korkeintaan VI. — Magnitudia 1.5 pienemmät järitykset jäävät yleensä huomaamatta, elleivät satu aivan seismografiasemien lähellä. Pienet järitykset saatetaan myös tulkita paikallisiksi häiriöiksi tai meteorologisiksi ilmiöiksi.



KUVA 9. Kertyneen jännitteen vapautumiskäyrä Suomen maanjärityksille vv. 1880–1980. Suurimmat järitykset on merkitty vuosiluvuin. S on maksimijännitteen arvioitu suuruus.

Figure 9. Cumulative Strain Release for Finnish Earthquakes During the Period 1880–1980. (Ahjos & al.; Earthquakes and Seismic Hazard in Finland)

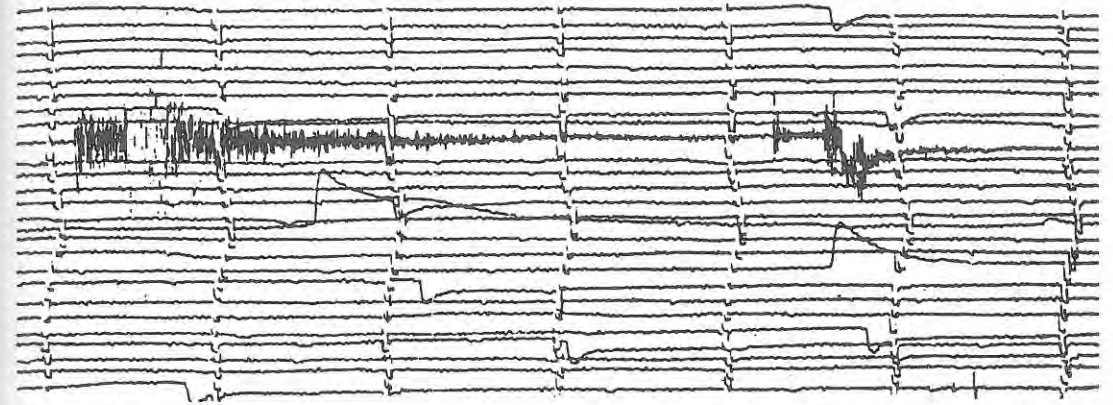
si, esim. liikenteen ääniksi tai ukkoseksi. — Syvyydeltään järityksemme ovat yleensä matalia, 2.5–15 kilometriin.

Suurin Suomessa havaittu maanjäritys tapahtui v. 1882 Perämerellä. Magnitudiksi on arvioitu vaikutusten perusteella 4.9. Silloin ei vielä ollut seismografeja, mutta järityksen aiheuttama tärinä tuntui kaukana Pohjanmaalla. Vanhin Suomesta tunnettu maanjäritys tapahtui v. 1626. Se jäi aikakirjoihin, koska siinä Paltamon kirkko vaurioitui. Magnitudiksi on arvioitu vaikutusten perusteella 4.6. Sekin tuntui Kajaanissa ja Rovaniemellä asti. Vanhoja suuria maanjärityksiä tunnetaan vielä Tornioista vuodelta 1870 ja 1882, Kolarista vuodelta 1819, Kajaanista vuodelta 1902, Taivalkoskelta vuodelta 1926 ja Keski-Suomen maanjäritys — sen episentriksi on mainittu Laukaa — vuodelta 1931. Kaikkien näiden järitysten magnitudit ovat olleet neljää suuremmat.

Sodankylän seismografian historia alkoi Rannan maanjärityksestä jouluaattona v. 1956. Järityksen voimasta halkesi Livojärven jää juhlavasti paukahtaen, mutta magnitudiakin oli kookaasta 3.6! Benioff-seismografimme, joka oli puoli vuotta aikaisemmin asennettu paikalleen, rekisteröi sen jälkimaailmalle.

Viime vuosien suurin kotimainen järitys tapahtui Alajärvellä 17 päivänä helmikuuta v. 1979 myöhään iltapäivällä. Tärähdyksiä oli kaksi; niistä suuremman magnitudi oli 3.8. Päivä sattui olemaan lauantai ja saunominenhan siinä häiriytyi: olivat vähän lauteet täriseet! Pohjois-Suomessa tapahtui Inarissa magnitudia 3.5 oleva järitys v. 1977 ja Rovaniemellä v. 1973 parikin tuntuvaa järitystä lyhyin välein (kuva 10). Suuremmalle mitattiin magnitudi 3.4. Oma ensimmäinen tutustumiseni ”kunnon” maanjäritykseen tapahtui helmikuussa v. 1960. Silloin tärisei Kuusamossa 20.2. Toinen tähän liittyvä järitys oli tapahtunut Alakurtissa Neuvostoliiton puolella helmikuun 2. päivänä. Molemmat järitykset tuntuivat voimakkaana Kuusamossa ja sen ympäristössä, olihan Suomen puoleisen magnitudi 3.1 ja neuvostoliittolaisen peräti 4.6. Suurin Sodankylästä muistamani järitys on vuodelta 1965. Sen magnitudi oli 3.5 ja episentri jossakin Riipin-Hinganmaan liepeillä. Viimeisimmät Sodankylän järitykset ovat olleet Kiurujärvellä v. 1985 ja Porttipahdan altaan tietämissä v. 1987. Porttipahdan järityksen yhteydessä voitaneen puhua jo allasvaikutuksestakin. — Enontekiöllä on sattunut runsaasti pieniä järityksiä, samoin kuin muutenkin pitkin länsirajaa. Myös Kittilästä on useita havaintoja aivan viime vuosilta.

Suuria maanjärityksiä ei juuri ole tässä käsitelty, koska ne meillä ovat harvinaisia. Niitä kuitenkin sattuu. Onneksi kaikki eivät kuitenkaan



KUVA 10. Rovaniemen maanjäritykset 1973 (Maaselkä).  
Figure 10. Recording of the Rovaniemi Earthquakes of December 10, 1973.  
(Kataja & Korhonen; The Rovaniemi Earthquake of Dec. 1973)

tapahdu sellaisilla alueilla, että ne aiheuttaisivat suuria aineellisia vaurioita. Noista pahoista maanjärityksistä jää aina jotakin muistiin. Historiaankin on jäänyt mm. Lissabonin suuri maanjäritys vuodelta 1755, San Fransiskon maanjäritys vuodelta 1906 ja Tokion tuhoisa maanjäritys vuodelta 1923. Viime aikojen suurimmat järitykset, Chilen maanjäritys vuodelta 1960,  $M = 8 \frac{1}{4} - \frac{3}{4}$ , ja Alaskan järitys vuodelta 1964,  $M = 8.4 - 8.6$ , ovat vielä tuoreena mielessä. Aivan viime vuosilta muistuu mieleen Friulin maanjäritys vuodelta 1976 ja Tangshanin järitys samalta vuodelta. Tangshanin järityksessä tuhoutui melkein kokonainen suurkaupunki. Armenian surullisesta maanjärityksestäkään ei ole kauaa.

#### Maanjäritysten ennustamisesta

Maanjärityksen ennustamisesta tiedetään vielä suhteellisen vähän. Järityksiä edeltävät tuntomerkit ovat lisäksi eri puolilla maapalloa erilaisia geologiasta ja maankuoren liikkeistä johtuen. Ymmärrettävistä syistä kiinnostus on suurin siellä, missä tällaista tietoa kipeimmin tarvitaan. Japanissa kiinnostus on erittäin suuri, sillä japanilaiset asuvat hyvin epävakaisella

maaperällä, koska heidän rannikkonsa edustalla Tyynen Meren laatta sukeltaa Japanin alle.

Neuvostoliitossa ja USA:ssa tutkitaan myös innokkaasti. Selvitetään esim. sähkönjohtokyvyn ja Radon-pitoisuuden vaihteluita; niiden on todettu äkillisesti muuttuvan järityksen ollessa odotettavissa. Kiinalaiset ovat kehittäneet tieteellisten menetelmien ohella ns. paljasjalkaseismologian. Tavalliset kansan ihmiset tällöin tarkkailevat kaivojen vedenpinnan muutoksia ja Ra-pitoisuuden vaihteluita sekä eläinten käyttäytymistä. Kiinalaiset ovat onnistuneet ennustamaan muutoksia, mm. Haichengin järityksen v. 1975. Väestö evakuoitiin ulkosalle, ja monta ihmishenkeä säästy. Suuri Tangshanin maanjäritys tuli kuitenkin yllättäen ja ilman edeltäviä merkkejä. Mitään ei ehditty tehdä ja pari miljoonaa ihmistä menetti henkensä.

Italiassa huomattiin Friulin järityksen aikana yleisesti eläinten outo käyttäytyminen; lintuja ja jäniksiä tuli vuorilta tasangoille, jopa kaupunkeihin. Sitä eivät arat metsän eläimet normaalisti tee. Meilläkin saadaan makroseismisiä tutkimuksia tehtäessä kertomuksia eläinten, varsinkin kotieläinten poikkeavasta käyttäytymisestä. Kesyttetykin eläin näyttää vaistoavan luonnossa tapahtuvan muutoksen herkemmin kuin ihminen.

## Kirjallisuus

- Ahjos, Tellervo & Korhonen, Heikki (1984) On a Catalogue of Historical Earthquakes in Fennoscandian Area. Inst. of Seismol. Univ. of Hki, Report S-10.
- Ahjos, T. & Pelkonen, E. (1988) Earthquakes in Northern Europe Recorded by the Finnish Seismic Network 1979–1982. Inst. of Seismol. Univ. Hki, Report S-19.
- Ahjos, T., Pelkonen, E., Franssila M., Mustila, L. & Komppa, M. (1986) Earthquakes in Northern Europe Recorded by the Finnish Network in 1985. Inst. of Seismol. Univ. of Hki, Report S-14.
- Ahjos, T., Pelkonen, E., Franssila, M., Mustila, L. & Raime, M. (1988) Earthquakes in Northern Europe in 1987. Inst. of Seismol. Univ. of Hki, Report S-18, ss. 15, 16.
- Ahjos, T., Saari, J., Penttilä, E. & Korhonen, H. (1984) Earthquakes and Seismic Hazard in Finland. Eng. Geol. 20, 1–12.
- Bolt, Bruce A. (1982) Inside the Earth. Evidence from Earthquakes. W. H. Freeman & Co, San Fransisco.
- Chen-Enel (1976) Contribution to the Study of Friuli Earthquake of May 1976. Tipgrafia Statimari, Rome.
- Fang, Wei-Qing (1979) Progress of Earthquake Prediction Research in China. Acta Geophys. Sin. 22, 352–357.
- Karjalainen, Tauno (1936) Das Erderben in Mittelfinnland am 18. XI. 1931. Fennia 64, N:o 2.
- Kataja, Airi (1961) The Kuusamo-Salla Earthquake, II. Macro seismic Data. Geophys. 7:3, ss. 179–189.
- Kataja, Airi (1982) Inarin maanjäristys marraskuussa 1977. Univ. of Hki, Instit. of Seismol., Report T-16.
- Kataja, Airi & Korhonen, Heikki (1976) The Rovaniemi Earthquake of December 1973. Dept. of Geophys., Univ. of Oulu. Contr. N:o 74.
- Korhonen, H. (1976) Lapin maanjäristykset. Lapin Tutk. Seura. Vuosikirja XVII, ss. 18–28.
- Korhonen, Heikki (1987) 60 vuotta seismografiikkahavaintoja Suomessa. XIII Geofysiikan päivät Oulussa 14.–15.5.1987, ss. 57–71.
- Korhonen, H. & Ahjos, T. (1979) A Contribution to the Macro seismic Investigation of Earthquakes Felt in Finland. Inst. of Seismol. Univ. of Hki, Report S-4.
- Korhonen, Heikki, Luosto, Urmas & Heikkinen, Pekka (1988) EGT-seismiset syväluotaukset Suomessa. Polar Profile. Suomen Akatemian tutkimushankkeen 01/791 lopuraportti. Univ. of Hki, Instit. of Seismol., Report T-39.
- Luosto, U. & Korhonen, H. (1986) Crustal Structure of the Baltic Shield Based on Off-Fennolora Refraction Data. Tectonophys. 128, 183–208.
- Moberg, K. A. (1981) Jordskalven i Finland år 1882. Fennia 4, N:o 8, ss. 1–36.
- Oike, Kazuo (1978) Precursory Phenomena and Prediction of Recent Large Earthquakes in China. Chin. Geophys., Vol 1, ss. 179–199.
- Payo Subiza, Gonzalo (1986) Introduction al ana-ailisis de sismogramas. Monografias; 3. Instituto Geogra-aifico Nacional, Madrid.
- Penttilä, E. (1960) The Kuusamo-Salla Earthquake, I. General Data and Impulse Velocities. Univ. of Hki, Publ. in Seismol. N:o 36, 1–12.
- Penttilä, E. (1978) Earthquakes in Finland 1610–1976. Inst. of Seismol., Univ. of Hki, Report S-1.
- Pirhonen, S. E., Nurminen, S., Luosto, U. & Korhonen, H. (1979) The Finnish Seismic Array. Phys. Earth Planet. Inter. 18, ss. 121–126.
- Porkka, M. T. (1978) Geofysiikan peruskurssi, osa I. Oulu (moniste).
- Porkka, M. T. & Vesänen E. E. (1958) Earthquake in Ranua and Pudasjärvi 1956. Geophys. 5:4, ss. 226–229.
- Renquist, Henrik (1926) Kuusamon maanjäristys ja sen johdosta sananen. Suomen Maant. Seuran aikakauskirja N:o 4, ss. 159–170.
- Renquist, Heikki (1930) Finlands jordskalv. Fennia 54, N:o 1.
- Richter, Charles F. (1958) Elementary Seismology. W. H. Freeman & Co, San Fransisco.
- Sawkins, Frederick J., Chase, Clement G., Darby, David G. & Rapp, George Jr. (1978) The Evolving Earth. Macmillan Publishing Co. Inc., New York.
- Seismic Events in Northern Europe, January-February 1979 (1980).
- Seismologian laitoksen toimintakertomus vuodelta 1988 (1989). Univ. of Hki, Inst. of Seismol., Report T-44.
- Wang, Chi-Yuen (1978) Some Aspects of the Tangshan (China) Earthquake of 1976. Chin. Geophys., Vol. 1, N:o 1, ss. 157–172.
- Vesänen, E. (1942) Über die typenanalytische Auswertung der Seismogramme. Ann. Acad. Sci. Fenn. A, III, 5.
- Vesänen, E. (1952) Seismological Station of Helsinki University. Geophys. 5:1, ss. 11–16.
- Vita-Finzi, C. (1986) Recent Earth Movements, Cambridge. UK.
- Wood, Fergus J. (Ed.) (1966) The Prince William South Alaska Earthquake of 1964 and Aftershocks. US. Gonerment Printing Office, Washington.
- Wood, Harry O. & Newman, Frank (1931) Modified Mercalli Intensity Scale of 1931. Bull. Seism. Soc. Am. Vol. 21, N:o 4, ss. 277–283.

## SUMMARY

### Seismology and Earthquakes in Finland

To understand why earthquakes occur we have to investigate the structure of the earth. The earth consists of inner core, outer core and mantle, the parts of which are asthenosphere and lithosphere; the crust of the earth lies upon the lithosphere. The crust and upper lithosphere are divided into several plates, which move on the more flexible inner lithosphere and asthenosphere. Most earthquakes occur near the boundary lines of the plates, but there are also intraplate earthquakes. The bulk of earthquakes takes place in the crust, 0–700 km, but also in the upper lithosphere down to 700 km. The final reason of the earthquakes is not known.

The first known instrument to register tremb-

ling was Chang Heng's seismoscope from the year 132, and the first registered distant earthquake was from April 17th, 1889. Before that only macro seismic information could be obtained. Nowadays macro seismic analysis is only used for additional data.

The first Finnish seismograph was installed in 1923 in Helsinki. The International Geophysical Year (1957) opened the possibility for Finnish seismology. The head of the Seismological Station of Helsinki, Eijo Vesänen, began the building of Finnish seismological network. Nowadays there are in Finland 14 seismograph stations, of those 2 WWSN stations, a tripartite FINSA station, and an experimental station FINESA. All operate under the Seismological Institute of Helsinki.

The seismic risk in Finland is not remarkable. The largest earthquakes known are of magnitude 5. The earliest known earthquake in Finland happened in 1626 in Paltamo, the largest known in 1882 at Perämeri. The first registered trembling in Sodankylä was that of Ranua, in the Christmas Eve 1956.

The largest earthquakes of the era are those of Chile in 1960 and of Alaska in 1964.

The Finnish seismologists have also participated in local and international field projects to investigate the structure of the lithosphere.

## Aurinkovakio ja auringonpilkkujakso

Aurinko on suhteellisen pysyvä tähti. Perustelu: auringon säteilyn on täytynyt miljardeja vuosia, (tai ainakin miljardi, kambriaudelta asti) olla jokseenkin vakinainen, koska elämä on pystynyt tasaiseen kehitykseen, ja elämän muodot ovat sopeutuneet varsin verkkaiseen olosuhteiden muutostahtiin. Aurinko on arviolta 5 mrd vuoden ikäinen "keltainen" pääsarjan tähti, spektriluokka G. Sellaisena se on hyvin keskinertainen tähti, ei nopeasti palava jättiläinen eikä lähes iätön punainen kääpiö. Se myös sijaitsee kaukana linnunratamme keskuksesta, missä arvattavasti on kova tungos, erään kiertueen alueella, missä tähdestä toiseen on matkaa keskimäärin 4 valovuotta. Näin kaukana vieraiden tähtien vaikutukset jäävät hyvin pieniksi. Aurinkoa voidaan tarkastella hyvin yksinkertaisena ilmiönä, kun maapallon elämästä on kysymys.

Ehdot elämän esiintymiselle näyttävät olevan hyvin herkat. Aurinkokunnassamme on 9 suurta planeettaa — tai 8, jos Plutoa ei oteta aivan täydestä — mutta vain omalla maapallollamme tiedetään olevan elämää tai edes merkkejä elämän olemassaolosta. Merkurius on kuun kaltainen ilmaton meteorikraaterien täyttämä eloton maailma. Venuksella on kuuma ja epäterveellinen, tiheä ilmähä — kenties vilkas mielikuvitus voisi sinne luoda jonkinlaista elämää. Toinen naapurimme Mars on aina kiehtonut mieliä ja sitä on kansoitettu jos jonkinlaisilla olennoille, mutta ei heille ole sieltä sijaa löytynyt. Ulommat planeetat ovat jättimäisiä kaasupalloja, eikä niille riitä tarpeeksi auringon lämpöä elämän ylläpitämiseksi. Vain Maa on vuosimiljardeja ollut juuri sopivassa paikassa, että vesi on ollut sulaa. Se on ollut sopivan kokoinen, että kaasuvaippa ei ole puhaltunut taivaan tuuliin — vain vety ja helium ovat aikojen mittaan karanneet — ja niin on sitten lopulta kasvanut metsää ja metsänhoitajia.

Elämä on kemiallinen, energiaa kuluttava prosessi. Energiaa on saatava ulkoapäin, maapallon itsensä tuottama energia on varsin vähäinen. Pääosa maan itsensä tuottamasta energiasta arvioidaan syntyvän radioaktiivisista prosesseista maapallon ytimessä, ja tärkeimpänä lähteenä pidetään K40:n hajoamista. Tästä syntyvä lämpö on kuitenkin mitätön verrattuna auringosta tulevaan energiaan. Siitä taas pääosa tulee sähkömagneettisen säteilyn muodossa. Pieni osuus on ns. aurinkotuulella, auringosta virtaa-

valla ionivuolla. Sen suuruus on muutamia hiukkasia — osaksi elektroneja, osaksi ioneja, pääosin protoneja — kuutiosenttimetrissä, ja ne liikkuvat muutaman sadan km/s nopeudella. Pääosa sähkömagneettisesta säteilystä on näkyvää valoa, jonka intensiteettimaksimi on keltaisen valon vaiheilla. Meidän silmämme on näppärästi sopeuttanut herkkyyksensä samalle alueelle. Pieni osa säteilystä jää sitten silmän ulottumattomiin, ultraviolettina ja röntgensäteilynä lyhytaaltopuolelle, infrapuna- eli lämpösäteilynä ja radioaaltoina pitkään laitaan.

Maapallon elämälle näyttää tuo pitkäaaltopuoli olevan kutakuinkin merkityksetön. Infrapunaosuus voisi jonkin verran lämmittää ilmaa ja maata, mutta se ei juuri maan päälle näy, koska ilmähä, ennen kaikkea sen sisältämä vesihöyry ja hiilidioksidi, absorboi siitä suurimman osan. Sen sijaan lyhytaaltoisen osan merkitys on välillisesti hyvin suuri. Näkyvä valo on samalla se osa säteilystä, joka melkoisen esteettömästi pääsee ilmähän — noiden värittömien, mauttomien ja hajuttomien kaasujen — läpi. Lyhytaaltosäteily sitten jo reagoi ilmähän kanssa monella tapaa.

Ylimpään osaan ilmähää syntyy ns. ionosfääri. Riittävän lyhytaaltainen säteily kykenee ionisoimaan ilmähän molekyyleja ja atomeja; syntyy plasma, jossa on osin neutraaleja atomeja, osin yhden tai useamman elektroninsa menettäneitä ioneja ja tietenkin irti päässeitä vapaita elektroneja. Tämä kerros — tai kerrokset, sillä ionosfäärin rakenne on jonkin verran monimutkainen — osallistuu yhdessä maamme magneettikentän kanssa magneettikentän vaihteluiden synnyttämiseen, ja sillä on kyky absorboida ja heijastaa radioaaltoja. Niiden avullahan ionosfääri vuosisadan vaihteen tienoilla keksittiinkin, kun havaittiin radioaaltojen — joiden periaatteessa piti kulkea suoraviivaisesti — voivan joissain oloissa saapua "nurkan taakse". Hiukan alempana ultraviolettisäteily synnyttää otsonikerroksen, joka puolestaan myös imee UV-säteilyä. Tämän kerroksen kohtaloon näyttää ihmisen voivan vaikuttaa aika kohtalokkaastikin. Mitä seurauksia otsonikerroksen "ohenemisella" maan pinnalla ja elämälle lopulta on, lienee vielä aika lailla olettamusten varassa, mutta tiedetään UV-säteilyn olevan myös biologisesti varsin aktiivista.

Totesin edellä auringon olevan varsin stabiili

tähti. Jo Galilein ajoista on tiedetty, itse asiassa kiinalaiset ja varmasti aavikkojen paimentolaiset ovat tienneet sen jo kauan aikaisemmin, että auringossa on tahroja, pilkkuja. Parin sadan vuoden ajan on tiedetty, että pilkkujen lukumäärä vaihtelee. Vaihtelussa on voitu todeta n. 11 vuoden jakso, ja sama jakso on nähty eräissä maanpäällisissä ilmiöissä, kuten revontulissa. Vanhoissa oppikirjoissa esitetään pilkkujen ja revontulien suhde hyvin selkeänä. Nykyisin tiedetään, että revontulien esiintyminen kyllä on riippuvainen samasta auringon jaksollisuudesta kuin pilkutkin, mutta jakson rakenne on varsin monimutkainen. Välittäjänä maapallolle ovat muut auringon jaksollisuuteen liittyvät ilmiöt kuin itse pilkut.

On kuitenkin maanpallolla havaittavia ilmiöitä, jotka ovat hyvin läheisesti pilkkuihin liittyviä. Tällainen on Auringosta tuleva radiosäteily. Tämän mittaamiseksi seurataan eräissä observatorioissa varsin lyhytaaltoista (10.8 cm eli 2800 MHz) säteilyä, joka vain vähän vaimentuneena pääsee ilmähän läpi. On osoittautunut, että tämän säteilyn pitkäaikaiset, esim. vuosikeskiarvot korreloivat erittäin hyvin auringonpilkkujen määrän kanssa. Toinen selvä yhteys löytyy ionosfäärin tiheyden ja pilkkuluvun kanssa; ionosfäärin tiheys taas kuvaa UV-säteilyn voimakkuutta.

Tätä taustaa vasten on oikeastaan yllättävää, että havaitsemamme auringon näkyvä säteily on hyvin vakinainen. On kyllä huomattava, että sen mittaaminen ei ole yksinkertaista. Maan päällä vaikuttaa niin monia häiritseviä tekijöitä, ennen kaikkea ilmähässä tapahtuva absorptio ja valon sironna ovat kovin hankalasti hallittavissa, että riittävää tarkkuutta on ollut työläs saavuttaa. Eräänä keinona auringon säteilyn, ns. aurinkovakion, mittaamiseksi on käytetty joidenkin pikkuplaneettojen pintakirkkauden mittaamista, sehän on heijastunutta auringon valoa. Kovin tarkaksi tätäkään keinoa ei ole saatu.

Perinteinen käsitys on, että auringonpilkkut pienentävät hiveneen auringon kirkkautta. Ajatuksenkulku on selvä: ovathan pilkut tummia ja siis vähentävät auringon kokonaiskirkkautta. Kiistattomia mittaustuloksia tästä ei kuitenkaan ole. Huomattavaa parannusta mittaustekniikkaan on tietenkin tuonut satelliittien käyttö. Päästänsä niillä hankalan ilmähän ulkopuolelle ja niin voidaan eliminoida sen vaikutus. Aivan viimeaikaiset mittaukset, jotka ovat voineet jatkua kymmenkunta vuotta, ovat tuoneet esiin aivan uuden käsityksen: auringon kirkkaus lisääntyy pilkkujen myötä.

Tämähän on sopusoinnussa näkyvän valon ulkopuolisen spektrin käyttäytymisen kanssa. Tuloksen täytyy joka tapauksessa merkitä sitä,

että jokin tekijä auringossa ylikompensoi pilkkujen aiheuttaman himmentymisen. Tällainen onkin tarjolla: pilkkujen yhteydessä esiintyy myös aina kirkkaita alueita, soihtuja, "faculoita", yleensä vilkasta aktiivisuutta. Pilkut ovat vain eräs osa auringon elämää.

Auringon kirkkauden vaihtelut eivät ole suuria. "Aurinkovakio" on suuruudeltaan 1.37 kW/m<sup>2</sup> Maan poikkileikkauspinnalla ja Maan keskietäisyydellä Auringosta. Vuosien 1979 ja 1985 välillä keskimääräinen luku aleni 1.372... 1.370, eli alle 2 promillea. Tämä kuvaa auringon tosiasiallista stabiilisuutta. On huomattava, että suhteelliset vaihtelut sekä pitkällä että lyhyillä aalloilla ovat paljon suurempia. Tämä kertoo myös sen, että spektrin jakautuma on erilainen kuin keskimääräisen auringon pinnan, t.s. (jos ei oteta huomioon ei-termistä säteilyä) häiriöalueiden lämpötila on erilainen, yleensä korkeampi kuin ympäristön.

Mikä vaikutus tällaisella pienellä vaihtelulla on Maan ilmastoon? Toistaiseksi ei tiedetä varmasti. Monet arvioivat, että jo pienikin aurinkovakion muutos vaikuttaa Maan lämpötiloihin, ja että Maan keskilämpötila olisi auringonpilkkuminimien aikaan hiukan alempi kuin maksimien aikana. Tietämäni mukaan tämä ei ole kovin vahva tieto, mutta vinkki kuitenkin. Tätä käsitystä tukee eräs "paleoklimatologinen" tieto. Vuosien 1650—1715 välillä (siis suunnilleen Aurinkokuninkaan Ludvig XIV:n hallitusajan) auringonpilkkutoiminta oli miltei pysähdyksissä. Tuo aika on myöskin tunnettu ankarasta ilmastostaan, joka sitten 1700-luvulla parani. Alalla riittää vielä paljon työtä ja spekulatiota.

Jouduin penkomaan asiaa, kun apul.prof. Esko Lind Oulusta kiinnitti siihen huomiotani. Hän on löytänyt vihjeitä auringonpilkkujakson vaikutuksesta lohikalojen kantoihin. Varmaankin tällainen, vain vaivoin yhden pilkkujakson yli ulottuva tilastointi on liian lyhyt, että mitään perusteltuja päätelmiä voidaan tehdä; mutta ei se sulje poiskaan jonkinasteisen vaikutuksen mahdollisuutta.

Auringonpilkkujaksoon on aikojen kuluessa pyritty korreloimaan hyvin monenlaisia asioita. Vaikeutena on ensinnäkin se, että itse pilkkujaksoon sisältyy erilaisia elementtejä. Esimerkiksi revontulien lukuisuus, joka indikoi aurinkotuulten voimakkuutta ja sitä kautta magneettikentän häiriöisyyttä, seuraa kyllä samaa 11 vuoden jaksoa kuin pilkut, mutta sen saa aikaan toinen, pilkkujaksoon liittyvä prosessi, ns. korona-aukot, jotka edeltävät pilkkujen syntyä. Vaikuttaa siltä, että jotkin ilmiöt biologisessa luonnossa kuuntelevat enemmän sähkömagneettista säteilyä, toiset taas hiukkassäteilyä, ja tämä ei helpota asioiden tutkimista. Erikoisesti arktisella ja subarktisella alueella voivat vaikutusme-

kanimit olla hivenen toisenlaisia kuin alemmilla leveysasteilla. Esimerkkinä mielikuvitusta ja spektulaatioita kiihoittavasta, mahdollisesti täysin satunnaisesta yhteydestä voin esittää

yleisesti tunnetun kartan, jossa revontulivyöhyke ja pohjoinen metsänraja lähes yhtyvät. Spekuloijille riittää työtä.

Tuomo Molander  
Seutukaavajohtaja, Lapin seutukaavaliitto

## 21 teesiä Lapin tulevaisuudesta ja niiden vaikutus alueidenkäytön suunnitteluun<sup>1</sup>

### ”Ennustaminen on vaikeaa — varsinkin tulevaisuuden ennustaminen”

Täysin objektiivista tietoa tulevaisuudesta ei voida esittää. Tulevaisuuden mahdollisuuksiin sisältyy aina hyvin monia erilaisia mahdollisuuksia. Kaikki tulevaisuutta koskevat arviot, ennusteet ja kehityspolut tai tulevaisuudenkuvat ovat aina enempi tai vähempi esittäjänsä arvoista ja maailmankuvasta, kokemustaustasta sekä tavoitteista riippuvia. Tulevaisuus ei ole ennalta määrätty, vaikka monet jo tehdyt päätökset säätelevätkin tulevaisuutta monilta osin. Tulevaisuus on kuitenkin viime kädessä tahdon asia.

Suhtautumisessa tulevaisuuteen yhteiskunnallisena ilmiönä voidaan erottaa neljä erilaista suhtautumistapaa. Silloin kun yhteiskunta eli pysähtyneessä tilassa, luonteenomaista oli passiivinen suhtautuminen tulevaisuuteen. Yhteiskunnalta ei odotettu uusia, entisiä käytäntöjä muuttavia asioita. Kun sitten 1700-1800 -luvuilla käsitys ajasta alkoi irtaantua luonnontapahtumista, voitiin alkaa suunnitella ihmisten elämän kehitysvaiheita ja myöskin suunnitella sitä, millä tavalla voitaisiin sopeutua yhteiskunnassa tapahtumassa oleviin muutoksiin. Tällä tavalla alettiin ennustaa tulevia tapahtumia. Vaikka ennusteita edelleenkin laaditaan, on havaittu, ettei pelkkä ennusteiden laatiminen suunnittelijalle riitä tulevaisuuden haltuunottamiseksi.

Kehitys on muuttunut entistä nopeammaksi ja monimuotoisemmaksi. Samalla on voitu todeta, että aikaisemmin vallinneet yhteiskunnalliset trendit ovat taittuneet. Yhteiskuntaa ei enää voida nähdä samanlaisena homogeenisena möhkäleenä kuin vielä parikymmentä vuotta sitten kuviteltiin. Tämä on johtanut skenaarioajatteluun<sup>2</sup>, jonka mukaan tulevaisuus nähdään erilaisina mahdollisuuksina, jotka ovat enem-

män tai vähemmän toivottavia. Kuitenkaan skenaarioajattelukaan ei vielä riitä. Tulevaisuuden tutkimuksessa on voimistumassa vaihe, jota voitaisiin kutsua tulevaisuuden tekemiseksi.

Ennusteiden laatiminen on aina suunnittelijan tai jonkin muun asiaan vihkiytyneen specialistin työtä. Skenaarioiden laatimiseen voivat jo maallikotkin osallistua. Nehän nimittäin vaativat faktojen lisäksi mielikuvitusta ja ne voidaan nähdä eräänlaisena tieteelliset kriteerit täyttävän ennusteen ja kaunokirjallisuuden välimuotona.

Tulevaisuuden tekemisessä ihmiset ovat sen sijaan jo täysin mukana. He eivät ainoastaan hahmottele tulevaisuutta, vaan itse ryhtyvät myöskin sitä toteuttamaan. Viimeksi mainituista esimerkkejä tarjoavat ns. tulevaisuusverstaat (Jungt ja Mullert, 1987), joista on kokemuksia varsinkin Keski-Euroopasta.

Tulevaisuuden tutkimukselle ja siihen perustuvalla suunnittelulla laaja julkisuus on aina välttämätön. Suunnitelman ei tule olla vain lippu, jota seurataan, vaan sen tulee olla myös kansanjoukkojen mobilisoinnin väline. Lapin alueidenkäytön suunnittelun avuksi on pyritty käynnistämään keskustelua Lapin tulevaisuuden monista mahdollisista kasvoista. Puheenvuoroksi tähän keskusteluun esitän seuraavassa 21 teesiä Lapin tulevaisuudesta.

#### 1. Pohjoinen tulee etelää tärkeämmäksi ilmasuunnaksi.

Murmanskin alueen ja koko Kuolan alueen taloudellisen aktiviteetin lisääntyminen samoin kuin mahdollinen öljy- ja kaasukenttien hyväksikäyttö Barentsin merellä ja Norjan merellä sa-

<sup>1</sup>Kirjoitus perustuu vuoden 1988 alussa Lapin tutkimusseuran hallituksen kokouksessa kirjoittajan esittämiin teeseihin Lapin tulevaisuudesta sekä Lapin syysmaakuntapäivillä 1988 pitämään alustukseen.

<sup>2</sup>Skenaarioilla tarkoitettiin alunperin elokuvan käsikirjoitusta, nimenomaan ohjaajan kappaletta. Suunnitteluun liittyvät skenaariot voidaan suomentaa joko kehityspoluksi tai tulevaisuudenkuvaksi.

moin kuin mahdollinen laivareitin avaaminen pohjoiskautta Aasiaan vaikuttavat myöskin Lapin läänin. Vaikutukset ilmenisivät mm. kauttakulkuliikenteen lisääntymisenä, yhteisyritysten perustamisena, alihankintoina ja matkailun lisääntymisenä pohjoisilla alueilla.

Kaikella tällä aktiivisuuden lisääntymisellä pohjoisessa olisi vaikutusta siihen, että olemassa olevia yhteyksiä tulisi parantaa. Tulisi rakentaa uusia maanteitä, mahdollisesti rautatie sekä perustaa lentoreittejä samoin kuin parantaa tietoliikenneyhteyksiä.

## 2. Itä-länsi-yhteydet voimistuvat.

Nykyisin kaikissa Pohjoiskalotin alueelle ulottuvissa maissa yhteydet pohjois-eteläsuunnassa ovat huomattavasti voimakkaammat kuin rajojen yli itä-länsisuunnassa. Kuitenkin historialliset siteet sekä Suomen että Ruotsin pohjoisosien välillä, osittain myöskin Suomen ja Norjan pohjoisosien välillä, samoin kuin Suomen ja Kuolan alueen välillä ovat olleet kohtalaisen voimakkaat. Samoin ilmasto ja muut luonnonolosuhteet muistuttavat tällä alueella toisiaan ja joka tapauksessa luonnon hyväksikäytössä on olemassa samat rajoitukset koko pohjoisella alueella. Lisäksi on todennäköistä, että taloudellinen yhteistyö samoin kuin kulttuurivaihto vilkastuu maiden välillä. Se tuo mukanaan myöskin lisääntyvän tiedonvälityksen.

Edellä sanottu merkitsee itä-länsisuuntaisen yhteysverkon parantamista sekä myöskin julkisen liikenteen järjestämistä itä-länsisuunnassa.

## 3. Helsingin ilmasto muuttaa Rovaniemelle.

Kasvihuoneilmiö etenee vääjäämättömästi. Vaikka kaikki ilmakehän kuormittaminen loppuisi huomispäivänä, kasvihuoneilmiö jatkuisi siitä huolimatta. Se merkitsee ilmaston lämpenemistä. Kaikkein voimakkainta ilmaston lämpeneminen on arktisilla alueilla, myös Lapissa.

Seuraavan 30-50 vuoden aikana Lapin läänin keskilämpötila voi nousta 3-5 astetta. Se merkitsisi sitä, että Rovaniemen keskilämpötila olisi silloin samaa luokkaa kuin Helsingin keskilämpötila tällä hetkellä.

Ilmaston lämpenemisellä olisi monia vaikutuksia alueidenkäyttöön Lapissa. Se epäilemättä merkitsisi mm. metsän kasvun lisääntymistä. Tosin on esitetty arvioita siitä, ettei pohjoinen metsä sopeudu näin nopeaan ilmaston muutokseen. Seurauksena voi olla erilaisten puuston sairauksien lisääntyminen.

Ilmaston lämpeneminen parantaisi maatalouden edellytyksiä Lapin läänissä. Toisaalta se kuitenkin todennäköisesti heikentäisi ainakin

talvimatkailun vetovoimaa. Ensi vuosituhanen alussa matkailu saattaisi kyllä voimistuakin siitä syystä, että lunta ei enää paljoakaan ole Etelä-Suomessa.

## 4. Lapista tulee vapaa-ajan valtakunta.

Vapaa-aika lisääntyy jatkuvasti. Vuotuinen työaika lyhenee. Lisäksi eläkeläisten määrä kasvaa. Yhä on niitä, jotka eivät ole sidoksissa palkkatyöhön.

Tällä hetkellä ansiotyössäkin olevat Lapin ihmiset käyttävät suunnilleen yhtä suuren osan ajastaan ansiotyöhön ja vapaa-aikaan ja vapaa-ajan ja kotityön osuus yhdessä on selvästi ansiotyöhön käytettyä aikaa pidempi. Lapilla monella tavalla vetovoimaisena alueena on mahdollisuuksia vetää puoleensa vapaa-aikaansa viettäviä ihmisiä myös muualta Suomesta.

Vapaa-ajan lisääntyminen merkitsee varautumista huomattaviin vapaa-ajan alueisiin. Kaikkein merkittävin on loma-asuntoalueiden varaaminen eri puolilta Lappia. Todennäköistä on, että loma-asuntoalueiden koko kasvaa nykyisestäään.

## 5. Matkailusta tulee tärkein elinkeino.

Viime vuosina Lapin matkailun volyymit ovat kasvaneet 10-13 % vuodessa, kun vastaava kasvu koko maassa on ollut 2-3 % luokkaa. Myös lähitulevaisuudessa kasvu näyttää jatkuvan yhtä voimakkaana päätelleen olemassa olevista investointisuunnitelmista. Lapin monipuolistuvat matkailukeskukset samoin Lapin luonto tulee suurella todennäköisyydellä vetämään puoleensa matkailijoita myös tulevaisuudessa.

Vaikka Lapista ei varmasti koskaan tulekaan mitään Espanjan rannikoiden kaltaista massa-matkailukohdetta, on Lappi kuitenkin eräänlaista Euroopan viheraluetta, jonka laajat luonnon suojelealueet ja erämaat ovat harvinaisuuksia koko Euroopassa ja sellaisina myös ulkolaisista turismia puoleensa vetäviä. Samoin on todennäköistä, että Suomen Lapin kautta tapahtuva läpikulkumatkailu tulee huomattavasti lisääntymään.

Matkailu on jo tällä hetkellä ja tulevaisuudessa vielä enemmän voimakkaasti alueidenkäyttöön vaikuttava elinkeino. Matkailukeskukset lähiympäristöineen vaativat huolellista suunnittelua. Esimerkit muualta maailmasta osoittavat, että sellaiset matkailukeskukset, joita aikoinaan ei ole suunniteltu, vaan jotka ovat syntyneet lyhytjännitteisten innostusten puuskissa, ovat ensimmäisinä kuolleet. Tästä syystä matkailukeskusten ympäristöarvot huomioonottava suun-

nittelu on välttämätöntä. Myöskin muussa alueidenkäytössä matkailun tarpeet joudutaan ottamaan entistä enemmän huomioon.

## 6. Liikkuminen lisääntyy.

Ennen kaikkea vapaa-ajan lisääntyminen sekä väestön siirtyminen haja-asutusalueelta keskuksiin, missä liikkuminen on asutusrakenteen hajautumisen vuoksi yleisempää kuin haja-asutusalueilla, aiheuttaa tulevaisuudessakin liikkumisen lisääntymistä. Energian kallistumisen takia ilmeisesti kuitenkin liikkumistapajakaantumat jonkin verran tulevat muuttumaan. Toisaalta kevyen liikenteen määrä tulee lisääntymään ja toisaalta joukkoliikenteen määrä samoin. Kollektiivisen liikenteen määrä lisääntyy ennen kaikkea pitkällä, lähinnä loma-aikana suoritettavilla matkoilla. Kuitenkin henkilöauton käyttö on kaikkein yleisin liikkumistapa.

Lapissa myös maastoajoneuvoilla, ennen kaikkea moottorikelkalla liikkuminen tulee lisääntymään. Alueidenkäytön kannalta tämä merkitsee lisäreittien rakentamista useiden tuhansien kilometrien verran. Tiestölle liikkumisen lisääntyminen merkitsee jatkuvaa melko huomattavaa panostamista tieverkon kunnostamiseen. Toimenpiteet kohdistuvat pääasiassa päätieverkkoon.

## 7. Metsien moninaiskäyttö lisääntyy.

Vaikka metsiä nykyisinkin käytetään puuntuotannon ohella muihinkin tarkoituksiin, tulee metsien moninaiskäyttö vastaisuudessa entisestään lisääntymään hyvin todennäköisesti. Tähän vaikuttaa toisaalta matkailun lisääntyminen ja toisaalta erilaisten ympäristökysymysten aikaisempaa suurempi huomioonottaminen. Alueidenkäytössä edellä sanottu merkitsee ennen muuta metsien käsittelytapojen monipuolistamista nykyisestäään.

## 8. Maatalous erikoistuu ja muuttuu marginaaliseksi elinkeinoksi.

Tulevaisuudessa maataloudesta saa toimeentulonsa suunnilleen sama määrä ihmisiä kuin tällä hetkellä poronhoidosta. Vaikka toisaalta ilmaston lämpeneminen parantaakin maatalouden edellytyksiä, vaikuttaa kansainvälinen taloudellinen integraatio siihen suuntaan, ettei peruselintarvikkeiden tuotantoa pohjoisilla alueilla juuri tueta. Tästä syystä maatalouden on erikoistuttava.

Maatalouden kehitys merkitsee alueidenkäytön kannalta sitä, että keskustusten läheisyy-

dessä on säilytettävä maatalousmaata ja suojeltava sitä muulta maankäytöltä.

## 9. Rakennemuutos ei raatele, mutta ravistelee.

Siirtyminen teollisuusyhteiskunnasta palvelu- ja informaatioyhteiskuntaan koettelee kaikkien voimakkaimmin sellaisia alueita, joilla on paljon vanhaa "savupiiputeollisuutta". Tällaisia alueita Lapin läänissä on vain Kemin-Tornion seutu. Suurinta osaa Lapin läänistä käynnissä oleva rakennemuutos ei tässä mielessä syvästi kosketa. Tämä näkyy jo nyt mm. siinä, että pohjoisiin kuntiin käynnissä olevalla rakennemuutoksella ei ole ollut sellaista vaikutusta, että niiden työpaikkamäärät ja väkiluku olisivat alkaneet voimakkaasti laskea. Kuitenkin taloudellinen yhdentyminen ja vähentyvä alueellinen solidaarisuus todennäköisesti aiheuttavat aluepolitiikan romuttumisen. Tästä on jo nyt merkkejä olemassa. Aluepolitiikan lopettaminen merkitsee aikaisempaa suurempia vaikeuksia yritysten perustamiselle ja Lapin joutumista nykyistä huonompaan kilpailuasemaan.

Edellä oleva merkitsee sitä, ettei Lapin aluerakenne tule perusteiltaan kovin paljon muuttumaan. Keskusten alueidenkäyttö ja keskustusten väliset yhteydet säilyvät pääpiirteissään ennallaan.

## 10. Pienyrityksiä syntyy, mutta myös kaatuu entistä enemmän.

Uusia pienyrityksiä on syntynyt Lapissa 1980-luvulla ennätysmäärä. Ilmiö ei ole kuitenkaan lappilainen eikä edes suomalainen, vaan yleiseurooppalainen. Kuitenkin Lapissa uusien yritysten syntyminen on ollut suhteellisesti voimakkaampaa kuin Suomessa keskimäärin. Osittain tähän on vaikuttanut täällä käytössä olleet erityistukitoimet (esim. Lapin pienyritystoiminnan tukikokeilu). On hyvin todennäköistä, että tämä kehitys tulee vielä jonkin aikaa jatkumaan. Aluepolitiikan heikkeneminen vähentää kuitenkin yritysten uusperustantaa.

Kuitenkin yrityksiä perustetaan useimmiten melko huonolla osaamisella, melko huonolla markkinatietämyksellä ja markkinoinnin taitamisella, hyvin usein vanhojen menetelmien ja vanhan tuotantoteknologian varaan. Tästä seurauksena on, että myöskin yrityksiä kaatuu huomattavasti entistä enemmän.

Alueidenkäytön suunnitteluun edellä olevalla ei ole sanottavasti suoranaista vaikutusta. Tilanne kuitenkin aiheuttaa jatkuvan muutoksen kunnissa. Kuntien pitää olla jatkuvasti valmiita reagoimaan uusiin aloitteisiin ja varautua sii-

hen, että tarvittavia alueita on käytettävissä. Vaikka pienyritystoiminta onkin entistä vallitsevampi, on läänin alueelle kuitenkin syytä varata alueita, jonne suurimittakaavainen toiminta, myös teollisuustuotanto, on mahdollista sijoittaa.

### 11. Ympäristökysymykset korostuvat.

Elinympäristö on tullut ja vastaisuudessa tulee vielä enemmän ihmiselle tärkeäksi asiaksi. On hyvin todennäköistä, että ympäristön saastuttamiselle asetetaan tulevaisuudessa entistä tiukemmat normit. Kaiken aikaa voimistuvat pyrkimykset, jotka tähtäävät siihen, että ympäristön kiertokulkua häiritäisiin mahdollisimman vähän. Myös ympäristön kauneusarvoille ja ympäristöviihdykkeelle tullaan asettamaan entistä suurempia vaatimuksia.

Alueidenkäytön suunnittelulla ympäristökysymysten korostuminen merkitsee niiden entistä painokkaampaa huomioonottamista suunnittelussa. Tämä edellyttää mm. ympäristön muutosten seurantarjestelmän kehittämistä, ympäristön analysointimenetelmien kehittämistä ja entistä suuremman painoarvon panemista ympäristönsuojelunäkökohdille verrattaessa niitä muihin arvoihin.

### 12. Väki vähenee, pidot paranevat.

Jo tällä hetkellä syntyvyys Lapissa on painunut niin alas, ettei väestö enää pysty täysimääräisesti uusiutumaan vaan pitkällä aikavälillä väestömäärä alkaa laskea, vaikka muuttoliikettä alueella ei olisikaan. Toisin sanoen syntyvyyden määrä alkaa alittaa kuolleisuuden määrän. Tämä tilanne toteutuisi vuoden 2000 jälkeen. Mikäli useimpien kuntien tavoite saada väkiluku jatkuvasti kasvamaan toteutuu, se vaatii esimerkiksi runsasta pakolaisten sijoittamista Lapin läänin kuntiin. Tämä merkitsisi sitä, että noin 40 vuoden päästä Lapin läänin kuntien asukkaista olisi pakolaisia 5-10 %, eräissä kunnissa enemmänkin.

Tuotantorakenteen monipuolistaminen merkitsee sitä, että raha kiertää entistä paremmin Lapin läänin sisällä. Tämä puolestaan merkitsee edellytyksiä taloudellisen kasvun jatkumiselle ja lisääntyviä tuloja, joita todennäköisesti on tavoittelemassa entistä pienempi määrä väkeä. On siis todennäköistä, että Lapin asukkaiden taloudellinen hyvinvointi tulee edelleen kasvamaan - ainakin keskiarvolla mitaten. Alueidenkäyttöratkaisuja mitattaessa väestön vä-

heneminen tulee ottaa huomioon samoin kuin sekin, että väestö on entistä varakkaampaa.

### 13. Keskukset kasvavat.

Lapissa väestön keskittyminen on ollut samansuuntaista kuin koko maassakin, mutta ajoittain vielä voimakkaampaa. Keskukset ovat kasvaneet, eikä kasvulle näytä lähitulevaisuudessa olevan päätä näkyvissä. Tähän ovat vaikuttaneet ennen kaikkea erilaisten sosiaali- ja terveyspalvelujen, koulujen ja kaupallisten palveluiden sijoittuminen samoin kuin teollisuuden suunnattujen investointienkin alueellinen sijoittaminen. Vaikka tekniikka mahdollistaisikin työtehtävien tekemisen missä tahansa, käytäntö on kuitenkin osoittanut, että työtehtävät kasaantuvat keskuksiin. Tämä kehitys suunta näyttää jatkuvan. Uudet ammatit vaativat eräänlaisen kriittisen massan, paljon saman alan ihmisiä, joilla on välittömät tapaamismahdollisuudet ja keskustelumahdollisuudet, jotta pysyttäisiin ajan tasalla ja saataisiin kehitystä eteenpäin.

Keskusten kasvu edellyttää alueidenkäytöltä sellaista suunnittelua, että työtehtävät, asuminen ja palvelut olisivat mahdollisimman lähellä toisiaan. Lisäksi se edellyttää entistä suurempaa ympäristötekijöiden huomioonottamista keskuksia rakennettaessa. Kuitenkin, vaikka koko läänissä väki vähenisikin, keskusten väkimäärä kasvaa ja ne tarvitsevat lisää alueita.

### 14. Syrjäseudut autoituvat.

Nykyisissä Lapin läänin syrjäkylissä asukkaat ovat valtaosaltaan keski-ikäni ylittäneitä. Kylien olemassaolo on aikoinaan perustunut maaja metsätalouteen. Kun sen tarjoamat toimeentulomahdollisuudet ovat vähentyneet, kylien elinkelpoisuus on alkanut alentua. Nuorisoa ei kylissä juuri ole ja kun peruspalvelut sieltä katoaa, katoaa väkikin vanhuuttaan.

Tosin 1980-luvun alussa on haja-asutusalueillekin syntynyt uutta asutusta. Esimerkiksi monet Ruotsista palanneet muuttivat entisille asuinsijoilleen haja-asutusalueille. Vaikka tällainen kehitys jälkimateriaalisten arvojen voimistuessa ilmeisesti jossain määrin jatkuu, ei ole oletettavissa, että se muuttaisi kokonaan asutuksen rakennetta, vaan on ainoastaan eräänlainen akanvirta alueellisessa keskittymiskeskityksessä.

Kehitys merkitsee sitä, että Lappi palaa pitkälle samankaltaiseen olotilaan, missä se oli viime vuosisadan vaihteessa, jolloin lähinnä jokivarsilla oli kyliä ja kohtalaisten isojen kylien välillä oli laajat erämaa-alueet. Alueidenkäytölle

tämä merkitsee sitä, että esimerkiksi yhteysverkosta ei enää tarvitse pitää samalla tavalla huolta kuin aikaisemmin. Kuitenkin uusi tilanne vaatii uudet suunnitelmat siitä, millä tavalla syrjäseuduilla olevat luonnonvarat voidaan hyväksikäyttää niin, että niitä hyväksikäyttävät ihmiset voivat asua sen alueen ulkopuolella.

### 15. Lappi harmaantuu.

Vanhusten osuus Lapin väestöstä tulee kasvamaan suhteellisen nopeasti. Yli 64-vuotiaiden osuus vuonna 1960 oli läänin väestöstä alle 5 %, se on tällä hetkellä jo yli 10 % ja vuonna 2030 sen arvioidaan olevan noin 20 %. Yli 64-vuotiaista naisia on yli 60 %. Eläkeläisten määrä tulee kasvamaan nykyisestä vuoteen 2000 mennessä noin 30 %:lla.

Vaikka Lapin läänissä väestön vanhimpien ikäluokkien osuus koko väestöstä onkin vielä pitkään alhaisempi kuin koko maassa keskimäärin, merkitsee kehitys kuitenkin sitä, että mm. sosiaalipolitiikan alalla tarvitaan lisää vanhuksiin ja eläkeläisiin kohdistuvia toimenpiteitä. Lisäksi yksityiskohtaista alueidenkäyttöä suunniteltaessa on vanhusten määrän kasvu otettava huomioon mm. erilaisia laitoksia sijoitettaessa ja liikenne- ja ratkaisuuksissa.

### 16. Työttömyys siirtyy historiaan.

Työttömien määrä tulee pitkällä aikavälillä huomattavasti laskemaan. Tämä ei johdu minikään hallituksen hyvistä teoista, vaan yksinkertaisesti siitä, että työmarkkinoille tulevien määrä laskee kaiken aikaa ja alkaa jo 1990-luvulla olla pienempi kuin työmarkkinoilta eläkkeelle lähtevien määrä. Myöskään rakennemuutos ei Lapissa niin voimakkaasti vaikuta työstä irtisanomiseen kuin perinteisillä teollisuusseuduilla. Tätäkään kautta ei siis tule huomattavia määriä työttömiä.

Työttömyyden ilmenemiseen vaikuttaa myös se, että todennäköisesti käsitys työstä tulee kaikinensa muuttamaan. On todennäköistä, että palkkatyö ja toimeentulo erotetaan toisistaan esimerkiksi jonkinlaisella perusturvakaisulla tai kansalaistulon tyyppisellä ratkaisulla.

Kaikki edellä sanottu merkitsee alueidenkäytön suunnittelulle sitä, että suunnitelmallisuus monissa alueidenkäyttöön vaikuttavissa hankkeissa, kuten vesi- ja ympäristöhallinnon ja tiehallinnon hankkeissa lisääntyy. Viranomaiset voivat itse laatia suunnitelmia siitä, missä järjestyksessä eri hankkeita toteutetaan ilman, että ollaan jatkuvasti sattumanvaraisten työllisyysmäärärahojen varassa.

### 17. Lapin ihmisten identiteetti korostuu.

Vuosi sitten toteutetun Lappi-kampanjan lähtökohtana oli väite, että Lapin ihmisillä on huono itsetunto. Kuitenkin yhä useammat mitarit osoittavat, ettei Lappi ole mitään takapajula vaan voimakkaasti kehittyvää aluetta, jossa myös moderni maailma on mukana. Lisäksi Lapissa on paljon sellaista, mitä ei muualla maassa ole: luonto, laajuus, eksotiikka, tietynlainen kansainvälisyys. Kaikki nämä tekijät vaikuttavat siihen suuntaan, että Lapin ihmisten identiteetti tulee vahvistumaan ja yhä useammat kehittävätkään olemansa Lapista kotoisin ja sanovat sen jonkinlaisella ylpeydellä.

Alueidenkäytön kannalta edellä sanottu merkitsee Lapin erityispiirteiden korostamista ja niiden säilyttämistä suunnittelun avulla.

### 18. Saamelaisen asema vahvistuu.

Saamelaisen asema on selvästi vahvistunut 1970-luvulta lähtien. Omakielistä opetusta tapahtuu, tiedotusmahdollisuudet ovat parantuneet, saamelaiset ovat saaneet omia edustuselimäänsä jne. Samalla myös yleinen mielipide on muuttunut entistä suopeammaksi kansalliselle vähemmistölle ja saamelaisten edut halutaan entistä yleisemmin ottaa yhteiskunnan päätöksenteossa huomioon. Tämä kehitys suunta tulee todennäköisesti jatkumaan. Kehitystä vahvistaa myöskin Suomen integroituminen entistä voimakkaammin länteen, jolloin kansainväliset sopimukset tulevat entistä voimakkaammaksi.

Alueidenkäytössä saamelaisten aseman vahvistuminen merkitsee sitä, että saamelaiskulttuurin turvaaminen ja kehittäminen on otettava alueidenkäytössä entistä perusteellisemmin huomioon. Ensimmäistä kertaa Lapin seutu-kaavan 4. osassa tullaan esittämään se, mitä saamelaiskulttuurin säilyttäminen maankäytöltä edellyttäisi.

### 19. Pienissä asioissa alueellinen päätäntävalta lisääntyy.

Aluehallinnon uudistamisesta käytävä keskustelu ja siitä tehtävät päätökset näyttävät etenevän varsin hitaasti. Ministeriöihin ja keskusvirastoihin linnoittautuneet valtuutetuiden virkamiehet ja niihin kytkeytyneet poliitikot eivät halua luopua vallastaan ja siirtää sitä alueelliseen päätäntäelimelle. Samasta syystä aluehallinnon puoleltakaan ei näytä tulevan riittävää painetta, jotta perusteellinen aluehallinnon uudistaminen voitaisiin käynnistää. Kuitenkin kaiken aikaa on paineita siirtää päätöksentekoa

alaspäin. Tämä johtaa todennäköisesti siihen, että pienissä asioissa alueellinen päätäntävalta lisääntyy niin kunnissa kuin maakunnan tasolakin.

Alueidenkäytön kannalta edellä mainittu merkitsee sitä, että alueidenkäyttöä koskeva päätöksentekojärjestelmä säilyy pääpiirteissään ennallaan, mutta joissakin asioissa kunnat ja maakunta saavat hieman lisää itsenäistä päätäntävaltaa.

## 20. Kuntien liikkumavara vähenee.

1980-luvulla on siirretty kuntien kannettavaksi enenevässä määrin menoja, joista aikaisemmin vastasi valtio. Tämä kehityssuunta näyttää jatkuvan vielä ainakin lähitulevaisuudessa. Tulevaisuudessa kunnat ovat entistä suuremmassa määrin itsenäisiä tulosityksikköjä. Kaikki tämä merkitsee kuntien taloudellisen tilanteen kiristymistä ja entistä suurempaa harkintaa siinä, mihin niukkoja varoja käytetään. Tällöin on odotettavissa entistä suurempien riski- ja tilityöjen syntymistä sellaisten asioiden välillä, joista on odotettavissa konkreettisia tuloksia ja konkreettista hyötyä lyhyellä aikavälillä ja sellaisten asioiden välillä, jossa hyöty ei ole niin selvästi mitattavissa ja jossa hyöty saavutetaan pitkän aikavälin kuluessa.

Alueidenkäytön suunnittelun kannalta edellä oleva merkitsee ennen kaikkea sitä, että suunnittelijoiden on entistä paremmin pystyttävä perustelemaan suunnitelmansa ja jopa suunnittelun tarve.

## 21. Vuorovaikutus lisääntyy.

On todennäköistä, että äänestäjät eivät vastaisuudessa halua luovuttaa kaikissa asioissa valtakirjaa niille, jotka heitä edustavat kunnanvaltuustoissa, eduskunnassa ja muissa elimissä. Ihmiset haluavat päästä entistä suuremmissa määrin vaikuttamaan itse suoraan asioihin. On todennäköistä, että jossain määrin tullaan siirtymään edustuksellisesta demokratiasta kohti osallistuvaa demokratiaa. Tämä merkitsee sitä, että on pystyttävä luomaan uusia suoran vaikuttamisen kanavia.

Alueidenkäytön kannalta edellä sanottu merkitsee sitä, että on luotava jatkuvasti uusia neuvotteluyhteyksiä ja suoran vaikuttamisen mahdollisuuksien verkostoja suunnitteluprosessin aikana. Se merkitsee myös sellaisten menetelmien kehittämistä, joiden avulla ihmiset mahdollisimman laajasti saadaan mukaan keskusteluun tulevaisuudesta ja sen erilaisista mahdollisuuksista ja uhkista. Samalla myös itse suunnittelutyö tulee muuttamaan entistä enemmän pois kirjoituspöytien ja piirustuspöytien ääreltä paikan päälle.

## Kirjallisuus

Jungt R. - Mullert N.: Tulevaisuuden verstaat, Suom. Kai Vaara, Karkkila 1987.

Aulis Ritari, Maat. ja metsät.lis.

Metsäntutkimuslaitos, Rovaniemen tutkimusasema

## Lapin tutkimusresurssit vuonna 1989 ja tutkimuksen kehitysnäkymät

Lapin tutkimusseura on seurannut Lapin läänin tutkimusrahoituksen ja tutkimushenkilöstön määrän kehitystä kahdessa selvityksessä vuosilta 1975 (Yliniemi ja Saastamoinen 1975) ja 1981 (Ritari 1982). Nyt toteutetussa työssä tarkasteltavien tutkimusyksiköiden kokonaismäärä on 29 kpl. Yksiköt on ryhmitelty valtion tutkimuslaitoksiin ja korkeakouluihin (21 kpl) ja muihin (8 kpl). Selvityksen arvioidaan kattavan Lapin tutkimusresurssit joitakin marginaalisia eria lukuunottamatta (mm. eräät sivutoiminnot, joista tutkimuksen osuutta ei eritelty, pienet yhtiömuotoiset tutkimusyksiköt ja ulkopuoliset resurssit, jotka eivät käy ilmi saaduista vastauksista). Tiedot kerättiin pääosin suoraan tutkimusyksiköihin osoitetulla kyselyllä. Työllisyysrahoitusta ja rakennusten käyttömenoja koskevat tiedot ovat osaksi ao. piirivirastoista, ja osa vertailutiedoista on julkaistusta tilastoaineistosta.

Tutkimusyksikön sijaintipaikka käy useimmissa tapauksissa ilmi nimestä. Yksiköiden määrällä ja tutkimusresurssilla punnittuna tutkimuksen painopiste Lapin läänissä on Rovaniemen kaupungissa. Tähän on vaikuttanut etenkin Lapin korkeakoulun voimakas kehitys läänin suurimmaksi tutkimusyksiköksi sekä Rovaniemellä sijaitsevat Geologian tutkimuskeskuksen Pohjois-Suomen aluetuimisto, Outokumpu Oy:n Lapin Malmi ja Metsäntutkimuslaitoksen Rovaniemen tutkimusasema.

Muuten tutkimusyksiköiden sijoittuminen Lappiin kattaa alueen varsin peittävästi: Turun yliopiston Lapin tutkimuslaitos Kevo ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Tenojoen tutkimusasema sijaitsevat pohjoisimpana Utsjoella, Käsivarren Lapissa Enontekiöllä on Helsingin yliopiston Kilpisjärven biologinen asema, Helsingin yliopiston Värriön tutkimusasema sijaitsee aivan itärajan tuntumassa Savukoskella, Ilmatieteen laitoksen Sodankylän observatorio sekä Suomalaisen tiedeakatemia Geofysikan observatorio ovat keskellä Lappia Sodankylässä ja suurteollisuuden tutkimusyksiköt Kemi-Tornion alueella.

Ensimmäistä kertaa tarkastelussa ovat mukana Kemi Oy:n ja Veitsiluoto Oy:n tutkimusosastot Kemissä, Outokumpu Oy:n Metallurginen laboratorio Torniossa, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Inarin tutkimusasema

Ivalossa ja Tenojoen tutkimusasema Utsjoella sekä Ilmatieteen laitoksen Pohjois-Suomen aluetuimisto, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Porotutkimusyksikkö ja Arktinen keskus Rovaniemellä.

Kansainvälisen rahoituksen turvin Geofysikan observatorion alueella toimiva EISCAT (European Incoherent Scatter)-projekti on selvityksessä omana yksikkönään. Oulun läänissä sijaitsevat Oulun yliopiston Perämeren tutkimusasema ja Oulangan biologinen asema ovat mukana selvityksessä, koska niiden tutkimustoiminta tapahtuu Lapin luonnonolosuhteita vastaavissa oloissa tai Lapin läänin kohdistuvana.

## Tutkimushenkilöstön määrä ja sen kehitys

Lapin tutkimusyksiköissä työskenteli vuonna 1989 vakituisesti n. 860 henkilöä ja tilapäisesti n. 380 henkilöä (taulukko 1). Valtion tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen yksiköissä kehitys on ollut voimakkainta vakituisen tutkija- ja muun henkilöstön osalta: kokonaismäärä on suunnilleen kaksinkertaistunut vuodesta 1981 vuoteen 1989 eli 72:sta 155:een tutkijaan ja 252:ta 491:een muuhun henkilöstöön kuuluvaan. Kausiluontoisten tutkijoiden määrä on vähentynyt 76:sta 35:een toimia vakinaistettaessa, mutta lähinnä työllisyysrahoituksen käyttömahdollisuudesta johtuen kausiluontoisen muun henkilöstön määrä on lisääntynyt 205:stä 295:ään.

Käytettävissä olevien tietojen perusteella vertailu vuoden 1981 tilanteeseen on mahdollista tehdä vain osasta yksiköitä. Henkilöllisyys on ollut suurin Lapin korkeakoulussa, jossa vakituisen akateemisesti koulutetun henkilöstön määrä vuonna 1989 oli Arktinen keskus mukaanlukien 53, muun henkilöstön määrän ollessa 162. Voimakkaasti kasvaneita yksiköitä ovat myös Geologian tutkimuskeskuksen Pohjois-Suomen aluetuimisto, Metsäntutkimuslaitoksen Rovaniemen ja Kolarin tutkimusasemat sekä Helsingin yliopiston Muddusjärven opetus- ja koetila.

Muiden kuin valtion tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen yksiköissä vakituisen henkilöstön määrä oli yhteensä 213, joista tutkijoita 52.



30 Taulukko 1. Tutkimusyksiköiden henkilöstö vuosina 1975, 1981 ja 1989.  
Table 1. Personnel in the research units in 1975, 1981 and 1989.

Tutkimusyksikkö - Research unit	Vakituiset - Permanently employed				Kausiluontoiset - Seasonally employed				Keskim. kesto /kk Ave. duration, months		
	Tutkijat Researchers		Muut Other		Tutkijat Researchers		Muut Other				
	-75	-81	-75	-81	-75	-81	-75	-81			
<b>Valtion tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen tutkimusyksiköt - Units belonging to the state research institutes and universities</b>											
Geologian tutkimuskeskus	15	28	40	120	140	15	5	0	80	21	8
Pohjois-Suomen aluetoimisto											
Helsingin Yliopisto	1	1	0	1	0	10	10	1	20	4	4
Kilpisjärven biologinen asema	0	0	1	1	2	6	1	1	6	6	6
Muddusjärven opetus- ja koetila	0	0	4	4	8	4	4	3	4	4	4
Värrin tutkimusasema											
Ilmatieteen laitos											
Pohjois-Suomen aluetoimisto	1	1	8	8	21			1			4
Sodankylän observatorio	0	15	2	10	12	0	0	0	0	0	2
Lapin korkeakoulu <sup>1)</sup>	0	15	50	0	39	0	19	4	0	20	51
Arktinen keskus			3		3			1			4
Lapin vesi- ja ympäristöpiiri											
Tutkimuksen toimiala <sup>2)</sup>			5		18			1			7
Maatalouden tutkimuskeskus	2	2	2	10	11	0	2	0	6	9	16
Lapin tutkimusasema											
Metsäntutkimuslaitos	3	5	5	15	14	0	0	0	10	5	9
Kolarin tutkimusasema	8	13	16	20	35	0	5	3	35	50	45
Rovaniemen tutkimusasema											
Oulun yliopisto	0	2	2	0	1	0	4	5	0	14	16
Oulangan biologinen asema	0	2	2	0	1	0	4	7	0	13	8
Perämeren tutkimusasema	0	2	2	0	1	0	4	7	0	13	8
Pohjois-Suomen tutkimuslaitos,											
Lapin yksikkö	1	2	3	0	1	0	1	1	0	4	6
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos											
Inarin tutkimusasema	0	0	1		2			1			5
Meltauksen riistan tutkimusasema	0	0	2	2	4	3	4	1	6	6	6
Porotutkimusyksikkö			2		1			3			5
Tenojoen tutkimusasema			3		3			1			42
Säteilyturvakeskus											
Pohjois-Suomen aluelaboratorio	1	1	2	1	1	0	0	1	0	2	10
Turun Yliopisto, Lapin tutkimuslaitos Kevo <sup>3)</sup>	0	0	2	5	7	8	17	0	19	18	28
<b>Yhteensä - Subtotal</b>	<b>32</b>	<b>72</b>	<b>155</b>	<b>189</b>	<b>252</b>	<b>46</b>	<b>76</b>	<b>35</b>	<b>186</b>	<b>205</b>	<b>295</b>

Jatkoa taulukkoon 1:

Tutkimusyksikkö - Research unit	Vakituiset - Permanently employed				Kausiluontoiset - Seasonally employed				Keskim. kesto /kk Ave. duration, months		
	Tutkijat Researchers		Muut Other		Tutkijat Researchers		Muut Other				
	-75	-81	-75	-81	-75	-81	-75	-81			
<b>Muut - Other</b>											
Kemi Oy, Tutkimusosasto	5	8	6	1	3	0	1	0	5	3	4
Lapin Seutukaavaliitto <sup>4)</sup>	3	3	4	11	8	0	0	1	0	4	0
Metisahallitus, Kehittämisjaosto											1
Outokumpu Oy <sup>5)</sup>	(10)	11	6	(165)	58	0	1	13	(60)	49	0
Lapin Malmi			13		70			4		10	5
Metallurginen laboratorio											
Suomalainen tiedekatemia	6	6	8	10	12	0	0	0	3	3	15
Geofysiikan observatorio	0	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0
EISCAT			10		23			2			2
Veitsiluoto Oy, Tutkimusosasto	(24)	31	52	(187)	84	0	2	22	(68)	59	32
<b>Yhteensä - Subtotal</b>	<b>103</b>	<b>207</b>	<b>336</b>	<b>652</b>	<b>78</b>	<b>57</b>	<b>264</b>	<b>327</b>			

1) ei harjoittelukoulun ja Arktisen keskuksen henkilökuntaa - the personnel in the educational training school and Arctic Centre are not included

2) osa vesiensuojelun ja vesihuollon toimialaan kuuluvia - some persons working in the branches of water conservation and water supply

3) vain yliopiston kautta palkatut - only personnel hired by the university

4) vuoden 1989 luvussa mukana koko yksikkö - the whole unit is included in figures for 1989

5) luvut sulussa: mukana Rautaruukki Oyn malminetsinnän koko henkilöstö - the entire personnel of Rautaruukki Ltd. prospecting unit is included in figures in brackets

Taulukko 2. Tutkimusyksiköiden käyttömenot vuosina 1981 ja 1989.  
Table 2. Operating expenses of the research units in 1981 and 1989.

Tutkimusyksikkö - Research unit	Menot - Expenses 1000 mk								Työll. rahoitus % palkk. menoista Employment funds percentage of salaries	
	Rakennusten käyttö <sup>1)</sup> Physical plants		Palkkaus <sup>2)</sup> Salaries		Muu Other		Yhteensä Total			
	-81	-89	-81	-89	-81	-89	-81	-89		
<b>Valtion tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen tutkimusyksiköt - Units belonging to state research institutes and universities</b>										
Geologian tutkimuskeskus										
Pohjois-Suomen aluetoimisto	550	950	9330	20000	6460	10000	16340	30950	31	5
Helsingin yliopisto										
Kilpisjärven biologinen asema	20	110	200	430	40	230	260	770	30	0
Muddusjärven opetus- ja koetila	40	150	90	1210	140	950	270	2310	0	12
Värriön tutkimusasema	20	20	520	1260	10	100	550	1380	53	19
Ilmatieteen laitos										
Pohjois-Suomen aluetoimisto		10		3500		1740		5210		1
Sodankylän observatorio	210	150	810	1650	660	890	1680	2690	0	7
Lapin korkeakoulu	1170	2350	5770	35850	1750	8950	8690	47150	5	12
Arktinen keskus		100		850		1050		2000		24
Lapin vesi- ja ympäristöpiiri										
Tutkimuksen toimiala		20		280		90		390		6
Maatalouden tutkimuskeskus										
Lapin tutkimusasema	120	210	920	2180	180	600	1220	2990	14	14
Metsäntutkimuslaitos										
Kolarin tutkimusasema	190	170	950	4830	450	590	1590	5590	0	41
Rovaniemen tutkimusasema	270	530	2850	10520	890	2780	4010	13830	10	24
Oulun yliopisto										
Oulangan biologinen asema	190	380	340	1620	90	250	620	2250	37	63
Perämeren tutkimusasema	30	70	390	880	70	220	490	1170	50	15
Pohjois-Suomen tutkimuslaitos, Lapin yksikkö	40	100	270	1170	60	280	370	1550	26	28
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos										
Inarin tutkimusasema		50		670		150		870		27
Meltauksen riistan tutkimusasema	40	50	140	900	50	100	230	1050	28	40
Porotutkimusyksikkö		40		700		120		860		64
Tenojoen tutkimusasema		10		1630		240		1880		66
Säteilyturvakeskus										
Pohjois-Suomen aluelaboratorio	20	170	140	1540	150	570	310	2280	17	57
Turun yliopisto,										
Lapin tutkimuslaitos Kevo <sup>3)</sup>	160	250	560	1400	170	320	890	1970	27	8
<b>Yhteensä - Subtotal</b>	<b>3070</b>	<b>5890</b>	<b>23280</b>	<b>93070</b>	<b>11170</b>	<b>30220</b>	<b>37520</b>	<b>129180</b>	<b>22</b>	<b>25</b>
<b>Muut - Other</b>										
Kemi Oy, tutkimusosasto		100		2230		440		2770		0
Lapin Seutukaavaliitto <sup>4)</sup>	50	80	700	3200	2420	200	950	5700	13	1
Metsähallitus, Kehittämisjaosto <sup>5)</sup>	0	0	900	1440	800	830	1700	2270	0	0
Outokumpu Oy										
Lapin Malmi	770	470	6800	3900	7600	9790	15170	14160	0	0
Metallurginen laboratorio		1850		11640		5920		19140		0
Suomalainen tiedeakatemia										
Geofysiikan observatorio	320	270	1600	4200	480	600	2400	5070	0	11
EISCAT	0	110	510	1130	410	340	920	1580	0	0
Veitsiluoto Oy, Tutkimusosasto		600		5130		1570		7300		0
<b>Yhteensä Subtotal</b>	<b>1140</b>	<b>3480</b>	<b>10510</b>	<b>32870</b>	<b>9490</b>	<b>21910</b>	<b>21140</b>	<b>58260</b>		
<b>Yhteensä - Total</b>	<b>4210</b>	<b>9370</b>	<b>33790</b>	<b>125940</b>	<b>20660</b>	<b>52130</b>	<b>58660</b>	<b>187440</b>		

### Selitykset taulukkoon 2:

- 1) rakennusten käyttömenot sisältävät mm. lämmitys- ja sähkölulut sekä siivous- ja talonmiespalvelut — physical expenses include eg. heating, electricity, cleaning and janitorial services
- 2) sisältää myös työllisyysrahoituksen — includes also employment funds
- 3) vain Turun yliopiston kautta kulkeva rahoitus — only funds included in the University of Turku accounting
- 4) vuoden 1989 luvuissa mukana koko yksikkö — the whole unit is included in figures for 1989
- 5) rakennusten käytön osuutta ei eritelty — no separate break down for physical plant expenses

Kausiluontoisesti palkattuja oli yhteensä 54. Henkilöstöään on lisännyt eniten Suomalaisen tiedeakatemia Geofysiikan observatorio ja vähentänyt Outokumpu Oy:n Lapin Malmi kausiluontoisesti toimivia tutkijoita (opiskelijat) lukuunottamatta. Puunjalostusteollisuutta harjoittavien Kemi Oy:n ja Veitsiluoto Oy:n tutkimusosastoissa sekä Outokumpu Oy:n Metallurgisessa laboratoriossa tutkimusta ja tuotekehittelyä tekevän henkilöstön määrä oli merkittävää luokkaa.

### Käyttömenot ja niiden kehitys

Valtion tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen Lapin tutkimusyksiköiden menot olivat vuonna 1989 yhteensä n. 129 milj. mk ja muiden tutkimusyksiköiden n. 58 milj. mk (taulukko 2). Kun vuoden 1981 hinnat muutetaan elinkustannusindeksiin kerrointa 1,61 käyttäen (Unitas 1990) vuoden 1989 hintoihin, reaalista lisäystä ensin mainittujen tutkimusyksiköiden kokonaismenoissa on yli puolet (60 milj. mk:sta 129 milj. mk:aan). Malminietäntä lukuunottamatta tutkimusyksiköiden käyttömenot ovat lisääntyneet selvästi myös valtion tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen ulkopuolisissa tutkimusyksiköissä. Kemi Oy:n tutkimusosaston, Outokumpu Oy:n Metallurgisen laboratorion ja Veitsi-

luoto Oy:n tutkimusosaston osalta mukana olevat luvut kuvaavat kuitenkin vain vuoden 1989 tilannetta.

Samoin kuin henkilöstön määrässä, oli Lapin korkeakoulun osuus yksiköiden rahankäytössä selvästi suurin. Arktinen keskus mukaanluettuna korkeakoulun kokonaismenot olivat vuonna 1989 noin 49 milj. mk. Valtion yksiköistä Geologian tutkimuskeskuksen Pohjois-Suomen aluetoimiston noin 31 milj. mk:n kokonaismenot olivat toiseksi suurimmat ennen Metsäntutkimuslaitoksen Rovaniemen tutkimusosaston noin 14 milj. mk. Muista yksiköistä suurimmat kokonaismenot olivat Outokumpu Oy:n Metallurgisella laboratoriolalla (n. 19 milj. mk) ja Lapin Malmilla (n. 14 milj. mk).

Rakennusten käytön osuus kokonaismenoista vuonna 1989 oli valtion tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen tutkimusyksiköissä n. 5 %, palkkojen osuus 72 % ja muiden menojen osuus n. 23 % (taulukko 3). Kun lukuja verrataan tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen ulkopuolisten yksiköiden menojakaamaan, todetaan ulkopuolisten yksiköiden palkkausmenojen suhteellisesti pienempi osuus. Mahdollisia syitä ovat palvelujen ostot, investoinnit tutkimusvälineisiin ja työllisyysrahoitus, joka vuonna 1989 oli valtion tutkimuslaitoksissa ja korkeakouluissa n. 20 % palkkausmenoista.

Taulukko 3. Menojen jakaantuminen käyttötarkoituksen mukaan vuonna 1989.  
Table 3. Distribution of expenses by actual use in 1989.

Käyttötarkoitus - Actual use	Valtion tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen yksiköt - Units belonging to state research institutes and universities %	Muut - Other %
Rakennusten käyttö Physical plants	4,6	6,0
Palkkaus Salaries	72,0	56,4
Muu Other	23,4	37,6
<b>Yhteensä Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Taulukko 4. Palkkaus- ja muut menot valtion tutkimuslaitoksissa ja korkeakouluissa vuonna 1989.  
Table 4. Salaries and other expenses in units belonging to state research institutes and universities in 1989.

Tutkimusyksikkö - Research unit	Menot - Expenses 1000 mk					
	Palkkaus <sup>1)</sup> Salaries	%	Muu <sup>2)</sup> Other	%	Yhteensä Total	%
Geologian tutkimuskeskus	98890		69720		168600	
Pohjois-Suomen aluetoimisto	19000	19,2	10950	15,7	29950	17,7
Helsingin yliopisto	535440		283110		818550	
Kilpisjärven biologinen asema	2570	0,5	1560	0,5	4120	0,5
Muddusjärven opetus- ja koetila						
Värriön tutkimusasema						
Ilmatieteen laitos	57390		50180		107560	
Pohjois-Suomen aluetoimisto	4990	8,7	2790	5,6	7780	7,2
Sodankylän observatorio						
Lapin korkeakoulu	29140		10585		39725	
Arktinen keskus	650	2,2	1150	10,9	1800	4,5
Vesi- ja ympäristöhallitus <sup>3)</sup>	168930		78430		247360	
Lapin vesi- ja ympäristöpiiri, Tutkimuksen toimiala	260	0,2	100	0,1	364	0,1
Maatalouden tutkimuskeskus	72570		62030		134600	
Lapin tutkimusasema	1910	2,6	810	1,3	2720	2,0
Metsäntutkimuslaitos	69770		44000		113770	
Kolarin tutkimusasema	10090	14,5	4070	9,3	14160	12,4
Rovaniemen tutkimusasema						
Oulun yliopisto	224860		102500		327360	
Oulangan biologinen asema	2196	1,0	1300	1,2	3496	1,1
Perämeren tutkimusasema						
Pohjois-Suomen tutkimuslaitos, Lapin yksikkö						
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos	24780		29280		54060	
Inarin tutkimusasema	1890	7,6	750	2,6	2640	4,9
Meltauksen riistantutkimusasema						
Porotutkimusyksikkö						
Tenojoen tutkimusasema						
Säteilyturvakeskus	34700		25300		60000	
Pohjois-Suomen aluelaboratorio	700	2,0	740	2,9	1440	2,4
Turun Yliopisto	204010		94770		298770	
Lapin tutkimuslaitos, Kevo	1300	0,6	570	0,6	1870	0,6

1) ei sisällä työllisyysrahoitusta, sisältää ulkopuolisen rahoituksen alueellisissa yksiköissä, pääyksiköiden tiedot perustuvat korkeakoulujen palkkamenot lukuunottamatta valtion tulo- ja menoarvioon - does not include employment funds, includes outside sources in provincial units, the data for the main units is based on state budget excluding salaries in universities

2) ei sisällä rakennusinvestointeja ja budjetissa kiinteistöjen hankintaan ja kaluston uusimiseen osoitettuja erä korkeakouluissa, sisältää ulkopuolisen rahoituksen alueellisissa yksiköissä - does not include construction investments and budgeted expenditures for real estates and renovation of equipment and furnishings in universities, includes outside sources in provincial units

3) ei sisällä lainoja ja avustuksia - does not include loans and subsidies

#### Lapin tutkimusyksiköiden osuus ao. valtion tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen menoista vuonna 1989

Valtion tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen Lapin yksiköiden toteutuneiden menojen suhde pääyksiköiden menoarvioon, so. panostus alueellisiin yksiköihin vuonna 1989, vaihteli 0,1-17,7 %:iin (taulukko 4). Laitosten kokonaismenoista suurimpia osuuksia Lapissa käyttävät Geologian tutkimuskeskus ja Metsäntutkimuslaitos. Korkeakoulujen menoista, Lapin korkeakoulua lukuunottamatta, Lapin yksiköt käyttivät 0,5 - 1,1 %.

Tarkka selvitys korkeakoulujen ja valtion tutkimuslaitosten ulkopuolisen rahoituksen jakaantumisesta pääyksiköiden ja alueellisten yksiköiden kesken puuttuu toistaiseksi (vrt. Mikola 1988). Käytettävissä olevien tietojen perusteella ulkopuolisen rahoituksen Lapin tutkimusyksiköissä vuonna 1989 voi arvioida jääneen työllisyysrahoitusta lukuunottamatta alle taulukossa 4 laskettujen prosentuaalisten osuuksien.

Taulukko 5. Tutkimusrahoitus aloittain Lapin läänissä vuosina 1981 ja 1989.  
Table 5. Research funding by field in the Province of Lapland in 1981 and in 1989.

Tieteenala - Field of research	Käyttömenot - Operating expenses 1000 mk <sup>1)</sup>					
	-81	%	-89	%	%	
Luonnontieteet - Natural sciences						
- geologinen tutkimus geological research	31510	54,8	45110	29,2	24,5	
- biologinen tutkimus <sup>2)</sup> biological research	2410	4,1	11450	7,4	6,2	
- biologinen tutkimus <sup>2)</sup> biological research						
- fyysikaalinen tutkimus physical research	5000	8,7	14590	9,5	7,9	
Metsätieteet Forestry	7300	12,7	21690	14,0	11,8	
Maataloustieteet Agricultural sciences	1490	2,6	5300	3,4	2,9	
Yhteiskunta-, kasvatustieteet ja oikeustiede <sup>3)</sup> Social sciences, education and law	9840	17,1	56400	36,5	30,7	
Teollisuuden tuotekehitys ja prosessitutkimus <sup>4)</sup> Product development and process studies	-	-	29480	-	16,0	
Yhteensä - Total	57550	100,0	184020	100,0	100,0	

1) Oulun yliopiston Oulangan biologinen asema ja Perämeren tutkimusasema eivät tarkastelussa mukana - The Oulangan Biological Station and the Perämeri Research Station are not included in the figures above

2) sisältää Lapin vesi- ja ympäristöpiirin tutkimuksen toimialan sekä Säteilyturvakeskuksen Pohjois-Suomen aluelaboratorion - includes the Research Branch of the Water District Office of Lapland and the Northern Finnish Regional laboratory of the Institute of Radiation Protection

3) sisältää myös Arktisen keskuksen ja Oulun yliopiston Pohjois-Suomen tutkimuslaitoksen - includes also the Arctic Centre and the Lapland Research Unit of the Research Institute of Northern Finland of Oulu University

4) ei mukana tarkastelussa 1981 - not included in 1981

#### Rahoitus tutkimusaloittain

Tutkimusaloittaisessa tarkastelussa suurimpien yksiköiden vaikutus tulee selvästi esiin (taulukko 5). Suurimmat rahoitusosuudet ovat Lapin korkeakoulun edustamilla yhteiskunta-, kasvatustieteillä sekä geologisella tutkimuksella, metsätieteellisellä tutkimuksella ja teollisuudessa. Suhteellista osuuttaan on menettänyt eniten geologinen tutkimus ja lisäksi Lapin korkeakoulun edustamat tieteenalat sekä biologinen tutkimus.

#### Alueellinen tarkastelu

Vuodelta 1987 olevan tuoreimman tilaston mukaan tutkimus- ja kehittämistoiminnan menot olivat Suomessa yhteensä 6792 milj. mk. Siitä Lapin läänin osuus oli 99 milj. mk eli 1,5 % (Tutkimus- ja kehittämistoiminta ... 1989 a). Kyseisenä vuotena yritysten ja korkeakoulujen menot Lapin läänissä olivat mainittua osuutta pienemmät (1,0 % ja 1,1 %), mutta julkisen sektorin osuus suurempi (3,0 %).

Tutkimus- ja kehittämistoiminnan menot Suomessa vuonna 1989 olivat tehdyn arvion perusteella yhteensä 8914 milj. mk eli 1,86 % bruttokansantuotteesta (Tutkimus- ja kehittämistoiminta ... 1989 b). Käsillä olevaan selvitykseen sisältyvien Lapin läänin tutkimusyksiköiden menojen loppusumma samana vuotena, 184 milj. mk, on edellä mainituista Suomen tutkimus- ja kehittämistoiminnan menoista 2,1 %. Vuonna 1981 vastaava suhde ilman Pohjois-Suomen teollisuuden tuotekehittely- ja prosessitutkimusta arvioitiin 2,4 %:ksi (Ritari 1982). Vertailuna Lapin läänin väestön osuus koko maan väestöstä oli vuoden 1989 lopussa 4 % (Väestömuutosten ... 1990) ja bruttokansantuotteesta vuonna 1984 3,8 % (Suomen tilastollinen ... 1989).

### Vuoden 1990 kehitysnäkymiä

Tutkimusyksiköille osoitetussa kyselyssä pyydettiin lisäksi tietoja kuluvalle vuodelle 1990 suunnitelluista rakennusinvestoinneista, jotka valtion yksiköiden osalta sisältyvät hyväksytyyn valtion tulo- ja menoarvioesitykseen (Valtion ... 1989) sekä lyhyttä kommenttia vuoden kehitysnäkymistä.

Saatujen vastausten tyyli ja pituus vaihtelevat yksiköittäin, mutta useimmista vastauksista heijastuu perusteltu optimismi tulevasta kehityksestä (liite 1). Rakennusinvestoinneista suurimmat vuonna 1990 ovat Lapin korkeakoulun 2. rakennusvaiheen (11,8 milj. mk), Arktisen keskuksen tilojen (8 milj. mk) ja Metsäntutkimuslaitoksen Rovaniemen tutkimusaseman laajennusosan (9,7 milj. mk) rakentamisen aloittaminen. Pienempiä rakennushankkeita on mm. Helsingin yliopiston Muddusjärven opetus- ja koetilalla (0,3 milj. mk), Veitsiluoto Oy:n

### SUMMARY

#### Research Resources in Finnish Lapland in 1989 and prospects for future research

Research work in Lapland is carried out in 29 units, 21 of which belong to state research institutes and universities. The total number of permanently employed personnel at the end of 1989 was about 860, one fourth of whom were researchers or academics. The number has approximately doubled since 1981. The number of seasonally employed personnel was about 380.

The total research funding in the Province of Lapland, approx. 184 million Fmk, was distributed among various fields as follows: geo-

logical research 24.5 %, biological research 6.2 %, physical research 7.9 %, forest research 11.8 %, agricultural research 2.9 %, social sciences, education and law 30.7 % and industry 16.0 %. Of individual units the biggest contributions were provided by the University of Lapland, the Geological Research Institute's Northern Finnish Regional Office and the Metallurgical Laboratory of Outokumpu Ltd.

### Kirjallisuus

Mikkola, H. 1988. Korkeakoulujen ja valtion tutkimuslaitosten ulkopuolinen tutkimusrahoitus. Suomen Akatemian julkaisuja 6, 99 s.

Ritari, A. 1982. Lapin tutkimusresurssit. Lapin tutkimusseuran vuosikirja 23. Eripainos, 6 s.

Suomen tilastollinen vuosikirja 1989. 1989. Statistical yearbook of Finland, Tilastokeskus, 84. vsk, 563 s.

Tutkimus- ja kehittämistoiminta 1987. 1989 a. Tilastokeskus, Koulutus- ja tutkimus 1, liitetaulukot 4 s., liitteet 70 s.

Tutkimus- ja kehittämistoiminta 1983-1989 b. 1989. Tilastokeskus, Koulutus ja tutkimus 6, 4 s.

Unitas 1990. Taloudellinen neljännesvuosijulkaisu 62(1), 19 s., tilastoliite 6 s.

Valtion tulo- ja menoarvioesitys 1990. Valtion painatuskeskus, 752 s.

Väestömuutosten ennakkotilasto kunnittain 1990. 1990 joulukuuta. Moniste. Tilastokeskus, Väestötilastotoimisto, 45 s.

Yliniemi, J. & O.Saastamoinen (toim.) 1975. Lapin tutkimuspoliittinen ohjelma. Acta Lapponica Fenniae 9, 115 s.

logical research 24.5 %, biological research 6.2 %, physical research 7.9 %, forest research 11.8 %, agricultural research 2.9 %, social sciences, education and law 30.7 % and industry 16.0 %. Of individual units the biggest contributions were provided by the University of Lapland, the Geological Research Institute's Northern Finnish Regional Office and the Metallurgical Laboratory of Outokumpu Ltd.

According to the inquiry made, active work, including national and international cooperation, continues in the research units in 1990. Construction of new buildings is taking place for the University of Lapland, the Arctic Centre and the Rovaniemi Research Station of the Finnish Forest Research Institute.

### Liite 1. Kehitysnäkymiä Lapin tutkimusyksiköissä vuonna 1990.

#### Valtion tutkimuslaitokset ja korkeakoulut

##### Geologian tutkimuskeskus

###### Pohjois-Suomen aluetoimisto

Toiminta jatkuu entisten suuntaviivojen mukaisesti.

##### Helsingin yliopisto

###### Kilpisjärven biologinen asema

Kehitysnäkymät ovat hyvät. Aseman toiminta on vilkastunut vuosi vuodelta.

###### Muddusjärven opetus- ja koetila

Tutkimustoiminta jatkuu yhteistyössä eri tutkimuslaitosten kanssa. Mukana ovat puutarhatutkimus, kalastus- ja vesitutkimus, lammas- ja porotalous sekä ilmanlaatu- ja metsäntutkimus.

###### Värriön tutkimusasema

Saastelaskeuman mittaus on käynnistynyt. Tutkimustyö laajenee.

##### Ilmatieteen laitos

###### Pohjois-Suomen aluetoimisto

Havainnointi- ja tutkimustoimintaa tehdään v. 1989 tasoisin resursein. Organisaatiota kehitetään ja ATK-laitteistoa uusitaan. Kotimainen ja kansainvälinen yhteistyö jatkuu.

###### Sodankylän observatorio

Osallistutaan kansallisiin ja kansainvälisiin projekteihin. Otsonimittaukset laajenevat. Radioaktiivisuusmittaukset alkavat v. 1991.

##### Lapin korkeakoulu

Kehitysnäkymät ovat hyvät. Kuvaamataidon opettajan koulutusohjelma ja 4. osasto aloittavat toimintansa syksyllä 1990. Korkeakoulun nimen muuttaminen yliopistoksi on vireillä. 2. rakennusvaiheen rakentaminen käynnistyy.

###### Arktinen keskus

Toiminnan voimakkaan laajenemisen edellyttämä suunnittelu jatkuu. Tietopalvelutoiminta käynnistyy. Osallistutaan arktisia alueita koskevan kotimaisen ja kansainvälisen yhteistyön kehittämiseen. Arktikum-talon rakentaminen alkaa.

##### Lapin vesi- ja ympäristöpiiri

###### Tutkimuksen toimiala

Tutkimustoiminnan resurssit pysynevät

ennallaan. Alueellisessa tutkimustoiminnassa ensisijaistetaan Lapin vesistöjen happamoitumista, omaa hallintoa ja haja-kuormitusta koskevat tutkimukset. Yhteistyötä kehitetään muiden alueellisten yksiköiden ja naapurimaiden kanssa.

##### Maatalouden tutkimuskeskus

###### Lapin tutkimusasema

Peruskorjaustyön jälkeen tavoitteena on kemiallisen laboratorion kapasiteetin lisääminen. Laaditaan toimenpideohjelma pitkäjänteisen talvehtimistutkimuksen suuntaamiseksi.

##### Metsäntutkimuslaitos

###### Kolarin tutkimusasema

Tutkimusaseman painopistealana ovat metsänjalostus- ja siemensatutkimukset. Toiminnassa ei suuria muutoksia v. 1990. Teuravuoman suoviljelytilan rakennukset peruskorjataan.

###### Rovaniemen tutkimusasema

Lisärakennuksen myötä aseman tilat yli kaksinkertaistuvat v. 1991. Laboratorio- ja atk-välineistöä täydennetään. Tutkimus tehostuu mm. metsätuhojen, monikäytön ja metsänuudistamisen tutkimuksessa.

##### Oulun yliopisto

###### Oulangan biologinen asema

Asemalla on tilojen, laitteiden ja uuden amanuenssin viran puolesta aikaisempaa paremmat mahdollisuudet tutkimustoiminnan ja opetuksen lisäämiseen.

###### Perämeren tutkimusasema

Tutkimustoiminta jatkuu entisessä laajuudessa yhteistyössä yliopiston laitosten ja ulkopuolisten yksiköiden kanssa. Aiheina ovat mm. vesien biologiset selvitykset, raskasmetallitutkimus, kalakantojen seuranta ja vedenlaatuselvitys.

###### Pohjois-Suomen tutkimuslaitos, Lapin yksikkö

Tilakysymyksiin pyritään saamaan parannusta. Tutkimuksen painopisteinä korostuvat matkailun ja työelämän tutkimus.

##### Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

###### Inarin tutkimusasema

Muutto suurempiin tiloihin kesäkuussa.

Toiminta jatkuu Inarijärven velvoiteistutustarkkailuna, Lokan ja Porttipahdan tekojärvien rysäpyyntikokeiluna ja siian luontaisen lisääntymisen selvittämisenä.

**Meltauksen riistantutkimusasema**  
Näkymät ovat valoisat, koska toiminta on vireää ja edelleen aktivoitumassa kaikilla sektoreilla.

**Porotutkimusyksikkö**  
Porotutkimusaseman suunnittelu Inarin Toivoniemeen aloitetaan. Tutkimustoiminta painottuu poron elintoimintoihin, porojen ruokintaan ja porolaitumiin.

**Tenojoen tutkimusasema**  
Tutkimusaseman suunnittelu Utsjoelle aloitetaan. Jokien biologis-ekologiset selvitykset tehostuvat. Kansainvälinen yh-

teistyö lisääntyy erityisesti Kuolan alueen suuntaan.

#### **Säteilyturvakeskus**

**Pohjois-Suomen aluelaboratorio**  
Jatketaan tehtävän mukaisesti elinympäristön radioaktiivisten aineiden ja niistä aiheutuvan säteilyaltistuksen tutkimusta ja valvontaa Pohjois-Suomen alueella.

#### **Turun yliopisto**

**Lapin tutkimuslaitos Kevo**  
Kokeellinen tutkimus ja pitkäaikainen seuranta sekä talvikauden tutkimuksen ja kurssitoiminnan tehostaminen ovat toiminnan painoalueita. Kotimainen ja kansainvälinen yhteistyö jatkuu vilkkaana.

#### **Metallurginen laboratorio**

Tutkimustoiminta jatkuu oman tuotannon kehittelyn parissa prosessi- ja tuotekehittelynä.

#### **Suomalainen tiedeakatemia**

##### **Geofysiikan observatorio**

Valmistaudutaan avaruustoiminnan alkamiseen.

#### **EISCAT**

Ei odotettavissa suuria muutoksia toiminnan volyyymiin.

#### **Veitsiluoto Oy**

##### **Tutkimusosasto**

Tutkimustoimintaa toteutetaan pääpiirteissään edellisen vuoden laajuudessa.

## **Muut**

### **Kemi Oy**

#### **Tutkimusosasto**

Parannetaan prosesseja ja tuotteiden laatua sekä kehitetään uusia laatuja.

### **Lapin seutukaavaliitto**

Tutkimustoimintaa jatketaan samantasoisin resurssein. Toiminnassa painotetaan tulevaisuuteen ja kestävään kehitykseen liittyvää tutkimusta.

### **Metsähallitus**

#### **Kehittämisjaosto**

Tutkimus- ja selvitystoiminta jatkuu nykyisin resurssein. Käytössä olevat tilat peruskorjataan.

### **Outokumpu Oy**

#### **Lapin Malmi**

Panostetaan voimakkaasti kullan etsintään Kittilän ja Inarin - Utsjoen alueilla. Platinamalmien etsintää jatketaan emäkisten intruusoidien vyöhykkeellä Ranu- alta Koillismaalle ja aloitetaan Koitelai- sessa.

## **Tietoja seurasta Lapin Tutkimusseura r.y.**

### **Rovaniemi**

Puheenjohtaja:	FL Eero Kataja Tähtelä 99600 Sodankylä
Varapuheenjohtaja:	KTT Kyösti Kurtakko Lapin Korkeakoulu PL 122 96101 Rovaniemi
Taloudenhoitaja:	VTK Esko Lotvonen Kerotie 11 96500 Rovaniemi
Sihteeri:	Marja-Leena Ollila-Markkanen Tähtelä 99600 Sodankylä
Pankit:	KOP, Rovaniemi SYP, Rovaniemi Rovaniemen Säästöpankki Rovaniemen Osuuspankki
Postisiirto:	Ro 903 38-5
Osoite:	Kirjastotalo Hallituskatu 9 96100 Rovaniemi puh. 960-15522

Seuran vuosijäseneksi voi liittyä kahden jäsenen suosituksesta. Hakemukset toimitetaan sihteerille. Jäsenmaksu vuodelta 1990 on 25 markkaa.

Seuran yhteisöjäseneksi voivat liittyä yritykset, kunnat ja muut yhteisöt. Vuosimaksu on 300 markkaa.

# Lapin Tutkimusseuran toimintakertomus vuodelta 1989

## Kokoukset ja muut tilaisuudet

Vuosi 1989 oli Lapin Tutkimusseuran 31. toimintavuosi. Seuran toiminta on jatkunut pääasiassa entisiin muotoihin. Julkaisutoimintaa sekä esitelmä- ja keskustelutilaisuuksia on jatkettu. Osa tilaisuuksista on järjestetty yhteistoiminnassa muiden organisaatioiden kanssa.

Seuran vuosikokous pidettiin 10.6. Sodankylässä, kokouspaikkana kunnan valtuustosalin. Kokouksen yhteydessä järjestetyssä esitelmätilaisuudessa esittelivät Suomalaisen Tiedeakatemian geofysiikan observatorion ionosfääriaseaman hoitaja, dos. Tauno Turunen ja saman observatorion seismologi, FM Airi Kataja tutkimusalojaan. Vuosikokous antoi julkilausuman, jossa kiirehdiin porotutkimusaseman perustamista; kokous ei ottanut kantaan kiistanalaisen aseman sijoituskysymykseen.

Syyskokous pidettiin Rovaniemellä 9.12. Sen yhteydessä apulaisprofessori Satu Huttunen (Oulun yliopisto) esitelmöi aiheesta ”Ilman saasteiden kriittiset raja-arvot Lapin metsissä”. Tilaisuus kokosi n. 40 kuulijaa ja esitelmä aiheutti vilkkaan keskustelun.

Seura osallistui perinteisesti Lapin tiede- ja kulttuuripäivien tilaisuuksiin Lapin korkeakoululla 18.3. Päivän aikana seuran tutkimusneuvosto piti kokouksen, jossa neuvoston puheenjohtajaksi valittiin edelleen dos. Arvi Valmeri ja varapuheenjohtajaksi FK Kristiina Rissanen.

Seura järjesti yhdessä Lapin lääninhallituksen kanssa Lapin ja Kuolan yhteistyöseminaarin 9.—11.4. Neuvostoliittolainen ryhmä edusti Neuvostoliiton Tiedeakatemian Kuolan tiedekeskusta. Vastavierailu tehtiin 2.—6.10. Apatiityn, jossa suomalainen osapuoli esitteli Lapis- tehtävää tutkimusta. Vierailun yhteydessä allekirjoitettiin Kuolan tiedekeskukseen ja Lapin Tutkimusseuran välinen yleisluontoinen yhteistoimintasopimus sekä eräiden tutkimuslaitosten välisiä yksityiskohtaisempia pöytäkirjoja. Seuran edustajina olivat puheenjohtaja, sekä tutkimusosastojen johtajat FT Esko Kyrö (Ilmatieteen laitos), MMT Oiva Nissinen (Maatalouden tutkimuskeskus), FT Ahti Silvennoinen (Geologian tutkimuskeskus) ja MML Martti Varmola (Metsäntutkimuslaitos).

Seuran hallitus on kiinteästi seurannut Arktisen keskuksen suunnittelutyötä. Puheenjohtaja on kuulunut Arktisen keskuksen suunnittelu- toimikuntaan, ja dos. Seppo Aho Arktisen keskuksen säätön valtuuskuntaan. Seura on 9.12. antanut lausunnon Arktisen keskuksen kehittä-

mismuistiosta ja asettanut siinä korostamaan keskuksen itsenäisyyttä ja sen kansainvälistä luonnetta. Seuran hallituksen kokouksessa 10.11. keskuksen johtaja prof. Veijo Ilmavirta selosti hanketta ja sen senhetkistä tilaa.

Seuran edustajiksi Lapin korkeakoulun neuvottelukuntaan on 1.8.89 alkavaksi kolmivuotiskaudeksi kutsuttu seuran puheenjohtaja sekä hallituksen jäsen, MML Aulis Ritari. Seuran puheenjohtaja kuuluu myös Lapin Korkeakoulusäätiön hallitukseen.

Seuran hallitus kokoontui vuoden aikana kuusi kertaa.

## Julkaisut, julkaisujenvaihto, kirjasto

Seuran vuosikirja ilmestyi tavanmukaisesti keväällä 1989. Syyskokouksessa 9.12. julkistettiin Olli Saastamoisen ja Martti Varmolan toimittama Lapin metsäkirja (Acta Lapponica Fenniae No. 15). Acta-sarjan seuraavaksi nitteksi on suunniteltu ”Väestökirja”-työnimellä käyvä julkaisu, jonka toimittajaksi on nimetty dos. Seppo Aho.

Seuran julkaisujen myynnistä on tehty sopimus Tiedekirjan kanssa. Rovaniemen kaupunginkirjasto — Lapin maakuntakirjasto hoitaa Tutkimusseuran kirjakokoelmaa, joka sisältää etupäässä vaihtoina tai lahjoituksina saatuja tieteellisiä sarjajulkaisuja. Vuoden 1989 aikana Lapin Tutkimusseura oli julkaisuvaihdossa 48 kotimaisen ja 25 ulkomaisen yliopiston, tutkimuslaitoksen tai tieteellisen seuran kanssa. Vaihtona saatujen kausijulkaisujen määrä oli 248 nidettä.

Suomen Akatemia myönsi vuoden 1989 vuosikirjaa varten 11 000 mk sekä Lapin Metsäkirjaa varten 11 000 mk avustusta.

## Jäsenistö

Seuralla oli 2 kunniajäsentä, 5 kirjeenvaihtajajäsentä, 62 työjäsentä, 367 vuosijäsentä sekä 27 yhteisöjäsentä. Vuosikokouksessa kutsuttiin työjäseneksi VTK Esko Lotvonen.

## Tutkimusneuvosto

Tutkimusneuvostoon ovat vuonna 1989 kuuluneet seuraavat henkilöt:

- dos. Arvi Valmari (pj)
- FK Kristiina Rissanen (vpj)

- dos. Seppo Aho
- tutkija Pekka Aikio
- DI Markku Autti
- prof. Erkki Haukioja
- prof. Paavo Havas
- toim.johtaja Veikko Huttu-Hiltunen
- tutk.päällikkö Ilmo Isotalo
- prof. Paavo Kallio
- fiskeri-intendent Östen Karlström
- FL Eero Kataja
- toim.johtaja Jaakko Kellokumpu
- OTT Kaisa Korpijaakko
- FT Esko Kyrö
- LL Antti Liikkanen
- intendentti Martti Linkola
- seutukaavajohtaja Tuomo Molander
- yllijohtaja Eljas Pohtila
- FT Jouko Pirola
- vesioikeustuomari Matti Pulju
- rehtori Esko Riepula
- lääninneuvos Antti Ruokanen
- FT Ahti Silvennoinen
- toim.johtaja Tapio Tuomilaakso
- kalastusbiologi Olli Tuunainen
- suunnittelupäällikkö Kari Vaarala
- piirikuntapäällikkö Hannu Vainio
- OTK Arto Ylitalo
- FM Jaakko Ylitalo

Tutkimusneuvosto kokoontui vuoden aikana yhden kerran.

## Hallitus ja toimihenkilöt

Vuonna 1989 Lapin Tutkimusseuran hallitukseen kuuluivat:

- FL Eero Kataja (pj)
- KTT Kyösti Kurtakko (vpj)
- dos. Seppo Aho
- FM Jukka Kiiveri
- MMT Kari Kinnunen
- dos. Mauri Nieminen
- FK Kristiina Rissanen
- MML Aulis Ritari
- prof. Terttu Utriainen
- FK Matti Äyräs

Seuran taloudenhoitajana ja julkaisujen toimittajana on ollut VTK Esko Lotvonen, sihteerinä opiskelija Marja-Leena Ollila-Markkanen

**Eero Kataja** Marja-Leena Ollila-Markkanen  
Puheenjohtaja Sihtööri

## Tuloslaskelma ajalta 1.1.—31.12.1989

TUOTOT		
Varsinainen toiminta		
Julkaisu- tuotot .....	1 141,50	
Vuosikirja- tuotot .....	9 480,00	
Metsäkirja- tuotot .....	1 240,00	
Kultakirja- tuotot .....	2 330,00	
Ilmoitus- tulot .....	12 840,00	
Korko- tuotot .....	1 355,54	27 387,04
YLEISET KULUT		
Palkat, palkkiot .....	13 67,50	
Toimisto- kulut .....	3 644,70	
Matka- kulut .....	2 989,42	
Vuosikirja- kulut .....	22 443,28	
Metsäkirja- kulut .....	25 177,00	
Kokous- kulut .....	2 387,70	
Sotut .....	670,00	
Tilinsiir- tomaksut .....	6,00	
Jäsen- maksut .....	284,00	70 669,60
Kulujäämä .....		-43 282,56
VARAINHANKINTA		
Jäsen- maksut .....	15 390,001	5 390,00
		-27 892,56
Avustus- set .....	25 000,00	25 000,00
TILIKAUDEN TULOS		
Tilikauden alijäämä .....		-2 892,56

## Tase 31. päivänä joulukuuta 1989

VASTAAVAA		
Rahoitusomaisuus		
Rahat ja pankkisaatavat .....	30 809,81	
Siirtosaatavat .....	670,00	
	31 479,81	31 479,81
VASTATTAVAA		
Vieras pääoma		
Tilivelat .....	1 574,48	1 574,48
Oma pääoma		
Ylijäämä ed. vuosilta .....	32 797,89	
Tilikauden alijäämä .....	-2 892,56	29 905,33
		31 479,81

## Hallituksen toimintasuunnitelma vuodelle 1990

Seuran tarkoituksena on toimia Lapin läänin alueeseen kohdistuvan tutkimustyön hyväksi sekä tämän tutkimustyön ja käytännön elämän välisen yhteistyön tehostamiseksi. Seura toimii Lappiin kohdistuvan ja Lapissa tapahtuvan eri alojen tutkimuksen harjoittajien kohtauspaikana. Sen tehtävänä on Lapin tutkimuksen edistäminen tekemällä tutkimusaloitteita, tiedottamalla tutkimustuloksista ja antamalla tilaisuus julkiseen keskusteluun tutkimuksen tavoitteista, menetelmistä ja tuloksista, sekä saattamalla päättäjien ja yleisön käytettäväksi Lappia koskevaa tutkimustietoa ja tekemällä aloitteita toimenpiteiksi.

Tämä tapahtuu järjestämällä esitelmä- ja keskustelutilaisuuksia, osallistumalla muuhun seuran tarkoitukseen soveltuvaan toimintaan sekä harjoittamalla julkaisu- toimintaa.

### 1. Tilaisuudet

Sääntömääräinen vuosikokous järjestetään kesäkuun alkupuolella jollakin Rovaniemen ulko- puolisella paikkakunnalla. Sen yhteydessä kiinnitetään huomiota paikallisiin kysymyksiin.

Syyskokous järjestetään joulukuussa Rovaniemellä. Sen yhteydessä järjestetään esitelmätilaisuus ajankohtaisista aiheista.

Muita esitelmätilaisuuksia järjestetään esiintyvien tarpeiden ja mahdollisuuksien mukaan.

Seura järjestää yhteistoiminnassa Lapin lääninhallituksen ja asiasta kiinnostuneiden tutkimusyksiköiden kanssa, yhteisseminaarin Kuolan tiedekeskuksen tutkijoiden kanssa syyskaudella Rovaniemellä, sekä osallistuu tarvittaessa muiden samantyyppisten tilaisuuksien järjestämiseen. Huomiota kiinnitetään tämänlaatuisten tilaisuuksien koordinoimiseen, jotta tarpeet- tomalta päällekkäisyydeltä vältytään.

Seura osallistuu entiseen tapaan Lapin tiede- ja kulttuuripäivien järjestämiseen kevätkaudella.

### 2. Julkaisutoiminta

Seuran vuosikirja julkaistaan perinteiseen tapaan vuosikokoukseen mennessä. Siihen hanki- taan vuoden aikana pidetyt esitelmät sekä muita ajankohtaisia artikkeleita seuran toimintapii- ristä.

Acta-sarjassa on aloitettu "Väestökirja" -nimellä kulkevan julkaisun toimittaminen. Kirja on suunniteltu ilmestymään vuoden 1991 alkupuolella. Acta-sarjaa jatketaan, ja seuraavan, ym- päristökysymyksiä käsittelevän kirjan valmistelu aloitetaan.

Seuran hallitus tehostaa julkaisu- toiminnan kehittämistä ja kiinnittää huomiota julkaisusarjo- jen sisältöön, julkaisujen ulkoasuun parantamiseen ja yhtenäistämiseen sekä julkaisujen mark- kinointiin.

### 3. Muu toiminta

Seuran hallitus kokoontuu vuoden aikana tarvittaessa 6...8 kertaa.

Hallituksen kokousten yhteydessä voidaan järjestää esitelmä- ja keskustelutilaisuuksia. Halli- tus toteuttaa tutkimusneuvoston antamia tehtäviä Lapin tutkimuksen edistämiseksi. Päättäjien huomio kiinnitetään siihen, että Lapin luonnon uhkatekijöiden selvittämistä tehostetaan ja jou- dutetaan ja toimia haittojen torjumiseksi tehostetaan.

Seuran edustajat osallistuvat Arktisen keskuksen suunnittelutoimikunnan ja muiden elimien työhön. Seura tukee Arktisen keskuksen kehittämistä laaja- alaiseksi korkean tason kansainvä- liseksi tiedekeskukseksi.

Samoin seuran edustajat osallistuvat Lapin korkeakoulun neuvottelukunnan ja korkeakoulun säätiön työhön.

## Tutkimusneuvoston työsuunnitelma vuodelle 1990

Tutkimusneuvosto Lapin tutkimusseuran tutkimuspoliittisena elimenä pyrkii vuonna 1990 tehostamaan toimintaansa ja järjestämään entistä useampia kokouksia, joiden yhteydessä arvioidaan Lapin tutkimuksen tavoitteita, tilaa ja resursseja sekä pyritään vaikuttamaan resurssien myönteiseen kehittymiseen. Neuvosto korostaa edelleen Lapin luonnon uhkatekijöiden selvittämisen kiireellisyyttä. Tuodaan esiin myös muita, mahdollisesti huomiotta jääneitä, erikoisesti maakunnan kehittämisen kannalta tärkeitä tutkimustarpeita ja korostetaan riittävien resurssien varaamista maakunnan tutkimuslaitoksille ja -asemille.

Kehitetään tiedottamista Lapissa tehtävästä tutkimuksesta, sen päämääristä, tarpeista ja tuloksista päättäjille ja yleisölle. Pyritään vaikuttamaan siihen, että Arktisesta keskuksista kehittyvä laaja-alainen, korkeatasoinen kansainvälinen tiedekeskus. Edistetään kansainvälisten yhteyksien kehittämistä erikoisesti Pohjoiskalotin alueella. Osallistutaan Lapin ja Kuolan alueen tutkijoiden yhteisminärien järjestämiseen.

Osallistutaan Lapin tiede- ja kulttuuripäivien sekä muiden vastaavien tapahtumien järjestämiseen.

Myötävaikutetaan informaatiopalveluiden kehittämiseen maakunnassa ja tehdään niiden suoria mahdollisuuksia tunnetuiksi mm. Arktisen keskuksen ja yleisten kirjastojen kautta.

## Tilintarkastuskertomus

Lapin Tutkimusseura ry:n syyskokouksen valitsemina tilintarkastajina olemme tarkastaneet seuran kirjanpidon, tilinpäätöksen ja hallinnon tilikaudelta 1989 hyvän tilintarkastustavan edellyttämässä laajuudessa.

Tilinpäätös, mikä osoittaa alijäämää 2.892,56 markkaa, on laadittu tilinpäätöspäivänä voimassa olleiden säännösten mukaisesti. Taseen loppusumma on 31.479,81 markkaa.

Puollamme tuloslaskennan ja taseen vahvistamista sekä vastuuvapauden myöntämistä hallituksen jäsenille ja taloudenhoitajalle.

Rovaniemellä 25.3.1990

Pentti Tuominen  
HTM

Einar Ijäs  
HTM

## Talousarvio vuodelle 1990

### I VARSINAINEN TOIMINTA

#### Tuotot

Vuosikirja .....	8 000	10 000	9 500
Metsäkirja .....	4 000	2 500	2 500
Muut .....	1 000	13 000	
	13 000	<del>13 000</del>	12 000

#### Kulut

Palkat .....	13 200	14 400	
Toimistokulut .....	5 000	4 800	
Matkat .....	2 000	2 000	
Vuosikirja .....	25 400	27 500	
Sosiaaliturvamaksut .....	800	800	
Tilintarkastus .....	1 400	1 600	
Kokoukset .....	3 000	-50 800	3 000
		-50 800	<del>53 800</del> 0 0

Varsinaisen toiminnan jäämä

### II SIIJOITUKSET

Korkotulot .....	500	500	500
		500	

Sijoitusjäämä

+ 500

### III VARAINHANKINTA

#### Tuotot

Vuosikirjan ilmoitukset .....	11 000		12 000
Jäsenmaksut .....	14 800	25 800	12 000
		25 800	24 000

Varainhankinnan jäämä

+25 800

### IV AVUSTUKSET JA LAHJOITUKSET

#### Tuotot

Vuosikirja .....	11 500	11 500	12 000
		11 500	

Avustuksen jäämä

+11 500

### TILIKAUDEN TULOS

Tuotot	50 800	53 600
Kulut	50 800	53 600



## Lapin Tutkimusseura r.y.

### Jäsenluettelo – Membership list 1.3.1989

#### Kunniajäsenet – Honorary members

Kallio Paavo, Professori, Kaskenkatu 1 A 17, 20700 TURKU  
Siren Gustaf, Professori, Svitiovägen 10, 18262 Djursholm, Stockholm, SVERIGE

#### Kirjeenvaihtajajäsenet – Corresponding members

Gibbard P.L., Ph.D., Botany School, Dowing St., Cambridge, ENGLAND  
Karanko-Pap Outi, FK, H-1125 Budapest, Lóránt út 24/a, UNKARI  
Landmark Kåre, Doktor, Tromsø Museum, Tromsø, NORGE  
Müller-Wille Ludger, 215 Stanley, St. Lambert, P.Q. J4R2R7 CANADA  
Pap Béla, Dr., H-1125 Budapest, Lóránt út 24/a, UNKARI

#### Työjäsenet – Active members

Aho Seppo, Dosentti, Inapolku 3 A, 96200 ROVANIEMI  
Ahti Teuvo, Professori, Kasvitieteenlaitos, Helsingin yliopisto, Unioninkatu 44, 00170 HELSINKI  
Ahvenainen Jorma, Apul.prof., Käsälä 2 A 5, 40250 JYVÄSKYLÄ  
Alamäki Yrjö, Kouluneuvos, Vesaisenkatu 4 B, 95400 TORNIO  
Annanpalo Heikki, Piiripäällikkö, Koivikkotie 17, 96300 ROVANIEMI  
Arnkil J.E., Ylijohtaja, Stensvik, Pihlajamäentie, 00170 HELSINKI  
Arrela Veli, Kanslianeuvos, Puutarhakatu 11, 95400 TORNIO  
Asp Erkki, Professori, Aaponkuja 7, 21200 RAISIO  
Axelson Veikko, Vuorineuvos, Ramsaynranta 3 A 3, 00330 HELSINKI  
Ervanmaa Pentti, FT, Satukuja 1 B 10, 02230 ESPOO  
Erä-Esko Aarni, Dosentti, Museovirasto, Nervanderinkatu 13, 00100 HELSINKI  
Granfelt Jarmo, Kauppatiet.maisteri, Pajamäentie 1, 00360 HELSINKI  
Havas Paavo, Professori, Tohtorintie 5, 90570 OULU  
Helle Reijo, Professori, Luoteisväylä 25 B, 00200 HELSINKI  
Hulkko Teuvo, Varatuomari, Koskenranta 9 A 5, 96200 ROVANIEMI  
Itkonen Erkki, Professori, Topeliuksenkatu 17 A 9, 00250 HELSINKI  
Juutinen Paavo, MMT, Kelohongantie 8 D, 02120 ESPOO  
Kairamo Aulis O., Vuorineuvos, Ellilän kartano, Pekola, 13100 HÄMEENLINNA  
Karvonen Leo, Metsänhoitaja, Etelärannankatu 12, 94100 KEMI  
Kataja Eero, Fil.lis., Tähtelä, 99600 SODANKYLÄ  
Kauranne Kalevi, Professori, Satukuja 1 F 35, 00230 ESPOO  
Koiso-Kanttila Erkki, Professori, Nuottakunnantie 10, 02230 ESPOO  
Korpela Kauko, Professori, Geologian tutkimuskeskus, 02150 ESPOO  
Kujansuu Raimo, Valtiongeologi, Geologian tutkimuskeskus, 02150 ESPOO  
Kuusela Kullervo, Professori, Munkkiniemen puistotie 6, 00330 HELSINKI  
Laitakari Ilkka, FT, Koivikkotie 22 D, 00630 HELSINKI  
Lauerma Raimo, FT, Geologian tutkimuskeskus, 02150 ESPOO  
Linden Harto, FT, Myllykalliontie 6 A 7, 00200 HELSINKI  
Lotvonen Esko, VTK, Kerotie 11, 96500 ROVANIEMI  
Lähde Erkki, Professori, Kastelholmantie 4 D 141, 00900 HELSINKI  
Makkonen Väinö, FM, Pohjoisahonkatu 21 as 4, 83500 OUTOKUMPU  
Miettunen Martti, Valtioneuvos, Ohjaajantie 30 F, 00400 HELSINKI  
Mikola Peitsa, Professori, Kyläkirkontie 6–10 D 78, 00370 HELSINKI  
Nieminen Mauri, Dosentti, Vapaudentie 20 A 11, 96100 ROVANIEMI  
Niini Heikki, FT, Isomastontie 4 A 3, 00980 HELSINKI  
Numminen Erkki, MML, Uranuksenkatu 4 a B 30, 11130 RIIHIMÄKI  
Nuutilainen Juhani, FT, Ristontie 10 C, 96300 ROVANIEMI  
Okko Veikko, Professori, Lahnaruohontie 3 B 15, 00200 HELSINKI  
Oksman Juhani, Professori, Lyijytie 6 B, 90250 OULU

Paakkola Juhani, FT, Huvilatie 24, 90940 JÄÄLI  
Paarma Heikki, Professori, Jaakonkuja 1 F, 90230 OULU  
Pohtila Eljas, Ylijohtaja, Ajurinkatu 3 A 40, 02600 ESPOO  
Pulkkinen Terho, VTT, Tuuskutie 9 B, 00700 HELSINKI  
Pulliainen Erkki, Professori, Rantakalliontie 6, 90800 OULU  
Rajala Paavo, FT, Rusthollarintie 5 A, 00910 HELSINKI  
Rapeli Pentti, FK, Rudolfintie 21 N 101, 00870 HELSINKI  
Rissanen Kristiina, FK, Evakkotie 75 J 7, 96100 ROVANIEMI  
Ritari Aulis, MML, Savusaunantie 8, 96400 ROVANIEMI  
Romppainen Erkki, Metsänhoitaja, Petkelkatu 1 D, 89600 ÄMMÄNSAARI  
Saastamoinen Olli, Apul.prof., Joensuun yliopisto, PL 111, 80101 JOENSUU  
Salmi Martti, Professori, Museokatu 3 A 1, 00100 HELSINKI  
Siivonen Lauri, Professori, Elokuja 5 A, 13210 HÄMEENLINNA  
Silvennoinen Ahti, FT, Toringintaival 27, 93600 KUUSAMO  
Silvennoinen Unto, Metsänhoitaja, Piisivalkeantie 32, 96200 ROVANIEMI  
Simonen Tauno, Metsänhoitaja, Ulvilantie 23 C 27, 00350 HELSINKI  
Stigzelius Herman, Professori, Ängskullavägen 5 C, 00200 ESPOO  
Strömmer Aarno, VTT, Kirkkokatu 67 B 23, 90120 OULU  
Sucksdorff Christian, Professori, Armas Lindgrenintie 16, 00570 HELSINKI  
Ursin Martti, FT, Rantakatu 16 A 15, 65120 VAASA  
Valmari Arvi, Dosentti, Mäkiranta 2–4, 96400 ROVANIEMI  
Wäre Matti, Tekn.tri, Tammitie 8, 00330 HELSINKI  
Yletyinen Veijo, FM, Geologian tutkimuskeskus, 02150 ESPOO

#### Vuosijäsenet – members

Aarni Jukka, Rehtori, Vaskitie 8 A 22, 90250 OULU  
Aho Antti, Varatuomari, Pohjolankatu 32, 96200 ROVANIEMI  
Aho Antti A., Metsänhoitaja, Alkkulanraitti 9, 96500 YLITORNIO  
Aho Irma, FK, Inapolku 3 A, 96200 ROVANIEMI  
Aho Kalervo, Koulutoimentarkastaja, Lohiliete 3, 96300 ROVANIEMI  
Ahonen Matti, Metsänhoitaja, Kainuunkatu 5, 94700 KEMI  
Aikio Marjut, FT, Aallonkatu 2 B 13, 96200 ROVANIEMI  
Aikio Pekka, Tutkija, Aallonkatu 2 B 13, 96200 ROVANIEMI  
Aikio Samuli, FK, Äimäkota, 99980 UTSJOKI  
Aine Veli, Kauppaneuvos, Uusikatu 1, 95400 TORNIO  
Airaksinen Erkki, MMK, Väylätie 39 A 10, 96300 ROVANIEMI  
Airaksinen Kirsti, FM, Nallenpolku 13, 96580 ROVANIEMI  
Airas Kari, FM, Kaislatie 5 P 11, 90160 OULU  
Akkola Irma, Varatuomari, Väylätie 39 A, 96400 ROVANIEMI  
Ala-Aho Raimo, VTM, Koskitie 45 A 1, 90500 OULU  
Alatalo Jouko, Insinööri, Kairatie 52, 96100 ROVANIEMI  
Alatalo Urpo, DI, Korkalonkatu 34 as. 14, 96200 ROVANIEMI  
Alasimi Taisto, Agrologi, Simeonintie, 97700 RANUA  
Alftan Antti, Geologi, 97130 HIRVAS  
Annanpalo Kaisa, Ekonomi, Koivikkotie 17, 96300 ROVANIEMI  
Anttonen Aarno, Pankinjohtaja, KOP, Pääkonttori, Aleksanterinkatu 42, 00100 HELSINKI  
Auranen Olavi, FK, Geologian tutkimuskeskus, PL 77, 96101 ROVANIEMI  
Blomqvist Seppo, DI, Lemmikinkatu 1 A, 95430 TORNIO  
Dahlström Harri, MMK, Korppaanmäentie 6 C 34, 00300 HELSINKI  
Ebeling Maini, Hammaslääkäri, Björkgreninpolku 18, 67400 KOKKOLA  
Eklund Olavi, Johtaja, Fasaaninpolku 2 B, 02700 KAUNIAINEN  
Elovainio Aarne, MH, Kalenteritie 7, 02200 ESPOO  
Eronen Matti, Vesitorintie 3, 73300 NILSIÄ  
Eskelinen Heikki, FL, Kanervakatu 3, 80130 JOENSUU  
Etto Jorma, Kirjastonhoitaja, Rovastintie 1 B 9, 03400 VIHTI  
Eurola Seppo, Apul.prof., Korsutie 6, 91500 MUHOS  
Ferm Ari, MKK, Koivusaarenkuja 2, 69100 KANNUS  
Finne Anja-Kaarina, MH, 99690 VUOTSO  
Finne Björn, MH, Helsingintie 6 B 16, 02700 KAUNIAINEN

Frey Carl, Lääkintöneuvos, Torikatu 6-8 C 24, 76100 PIEKSÄMÄKI  
Haataja Kauko, Nimismies, Katajaranta 3, 96400 ROVANIEMI  
Hannukkala Antti, Muddusjärven Opetus- ja koetila, 99910 KAAMANEN  
Hannula Timo, Toiminnanjohtaja, Lapin Maakuntaliitto ry., Hallituskatu 20, 96200 ROVANIEMI  
Harju Erkki, Maanmittausneuvos, Sompiontie 7 C, 96500 ROVANIEMI  
Harjunharja Juhani, Lehtori, Ringi A 4, 99980 UTSJOKI  
Harjunharja Kaarina, Lehtori, Ringi A 3, 99980 UTSJOKI  
Hautamäki Lauri, Professori, Tampereen yliopisto, Aluetieteen laitos, 33400 TAMPERE  
Hedman Ossi, YL, Ilmarinkatu 7 A 3, 94100 KEMI  
Heikinheimo Pekka, El.lääk.lis., Pyynpolku 2 C, 96300 ROVANIEMI  
Heikkola Leena, FM, Maakuntakatu 13 A, 96100 ROVANIEMI  
Heininen Lassi, YK, Männikkötie 5 D, 00630 HELSINKI  
Helle Pekka, FT, Niittytie 8 B 7, 95700 PELLO  
Helle Timo, FT, Kaartokatu 8 as 3, 96100 ROVANIEMI  
Henttonen Heikki, Dosentti, Aapelinkatu 5 D 48, 02230 ESPOO  
Herva Paavo, Lääk.tiet. ja kirurg.tri, Ranuantie 56, 96400 ROVANIEMI  
Herva Pekka, FM, Valtakatu 2 A 3, 96100 ROVANIEMI  
Hicks Sheila, FT, Musto-Jaakontie 2 A, 90540 OULU  
Hiilivirta Erkki, Lehtori, Rauhankatu 46, 96100 ROVANIEMI  
Hiltula Antti, Lääninneuvos, Valtakatu 20 A 6, 96200 ROVANIEMI  
Hiltunen Aimo, FM, Kenttäpostikuja 4 C, 90160 OULU  
Hiltunen Ritva, FM, Myllytie 15 H 3, 90500 OULU  
Hintikka Pentti, Vuorineuvos, Hollantilaisentie 18-20, 00330 HELSINKI  
Hirvas Heikki, FK, Puistokaari 5 A 24, 00200 HELSINKI  
Hirvelä Timo, Luonnont.yo, Väikkylä 4 B 24, 90100 OULU  
Honkamo Mikko, Geologi, Geologian tutkimuskeskus, PL 77, 96101 ROVANIEMI  
Honkonen Mikko, Sosionomi, 19430 PERTUNMAA  
Hooli Martti, MH, Kansankatu 7 A, 96100 ROVANIEMI  
Huhtala Risto, Ekonomi, Näänpolku 2 A 1, 96500 ROVANIEMI  
Hult Juhani, FL, Läsikatu 20 A 1, 80110 JOENSUU  
Huopainen Raili, Valtakatu 37 A 27, 96200 ROVANIEMI  
Huttunen Antti, FK, Tirinkylä, 90910 KONTIO  
Huttunen Satu, Apul.prof., Oulun yliopisto, Kasvitieteen laitos, Linnanmaa, 90570 OULU  
Hyppönen Mikko, MMK, Norvatie 13, 96900 ROVANIEMI  
Häkkiä Matti, Dosentti, Laidunpolku 15 A 1, 89200 KAJAANI  
Hänninen Päivi, MH, Veitikantie 18 A, 96100 ROVANIEMI  
Härkönen Ilkka, FK, Geologian tutkimuskeskus, PL 77, 96101 ROVANIEMI  
Häyrinen Jukka, Köpmangatan 56, Luleå, SVERIGE  
Högnés Tore, HM, 97130 HIRVAS  
Idman Hannu, FK, Vallikuja 1 B 10, 02600 ESPOO  
Ilola Heli, KTM, Karhunkaatajantie 5 D 44, 96100 ROVANIEMI  
Ilmavirta Veijo, Professori, Arktinen keskus, Lapin korkeakoulu, PL 122, 96101 ROVANIEMI  
Ilveskivi Ilona, Hammaslääkäri, Rantatöyry 2 A 9, 00570 HELSINKI  
Ilvonen Erkki, FL, Valtakatu 38 A 9, 96200 ROVANIEMI  
Inkinen Osmo, FM, Lapin Malmi, PL 8033, 96101 ROVANIEMI  
Isojärvi Aili, Apteekkari, Valtakatu 36 A 6, 96200 ROVANIEMI  
Isotalo Ilmo, Tutkimuspäällikkö, Pajusaarentie 25 C, 94100 KEMI  
Isännäinen Teuvo, Yliagronomi, Kuusitie 7 B 3, 80110 JOENSUU  
Itkonen Juhani, FK, Vesi- ja ympäristöhallitus, Teollisuustoimisto, PL 730, 00101 HELSINKI  
Izadi Partow, Kasv.tiet.kand., Sudentie 28 C 27, 96580 ROVANIEMI  
Jaakkola Sampsa, Ylilääkäri, Lähteentie 19, 96400 ROVANIEMI  
Jaatinen Kaino, Arkkitehti, Myllärintie 40 C, 96400 ROVANIEMI  
Jaatinen Lauri, Piiripäällikkö, Markkinakatu 2 B 9, 96200 ROVANIEMI  
Jakkula Olavi, FK, Vaskitie 6 A 22, 90250 OULU  
Jalkanen Risto, ML, Taimelantie 25, 96460 ROVANIEMI  
Johansson Peter, FK, Geologian tutkimuskeskus, PL 77, 96101 ROVANIEMI  
Jokela Antti, OTT, Parkinkatu 2 B 7, 20500 TURKU  
Jokela Mikko, Toimitusjohtaja, Maurinkatu 4 B 15, 00170 HELSINKI  
Jokela Sirkka, Lääk.lis., Maurinkatu 4 B 15, 00170 HELSINKI  
Jounio Lauri, Metsänhoitaja, Hallituskatu 23 A 9, 90100 OULU

Julku Kyösti, Professori, Lehtoranta 14 A, 90500 OULU  
Juopperi Aarre, FT, Pertunkatu 9, 92130 RAAHE  
Juppala Jaakko, Agronomi, PPA 1, 97160 PETÄJÄINEN  
Jussila Heikki, Piiripäällikkö, Korkalonkatu 6 A 5, 96100 ROVANIEMI  
Jussila Heikki, FT, Torikatu 51 A 29, 90120 OULU  
Jussila Jouko, VTM, Eteläranta 114, 96300 ROVANIEMI  
Jussila Marja-Leena, TTM, Pinotie 6, 90550 OULU  
Jutila Juhani, FK, Pajakorva 3-5 D 15, 96300 ROVANIEMI  
Järvinen Antero, Dosentti, Eskolantie 5 E 69, 00100 HELSINKI  
Järviluoma Jari, FK, Pappilantie 55-57 A 9, 96300 ROVANIEMI  
Jääskö Erkki, FM, Myllärintie 50 G, 96400 ROVANIEMI  
Kaakinen Kimmo, FK, Metsärinne 4 L, 96910 ROVANIEMI  
Kaakinen Eero, Ymp.suoj.tark., Liistekuja 13, 90650 OULU  
Kaiharju Lassi, Agronomi, 95385 TERVOLA  
Kaikkonen Marjatta, FM, KL, Viklatie 1 C 6, 90540 OULU  
Kaikkonen Niilo, Maanmittausinsinööri, Katajaranta 34, 96400 ROVANIEMI  
Kaikkonen Pertti, FT, Dosentti, Viklatie 1 C 6, 90540 OULU  
Kaila Erkki, FK, Kiveliöntie 2 B, 96500 ROVANIEMI  
Kalapudas Hannu, FK, Pj 424, Yliraumo, 95420 TORNIO  
Kangas Jorma, FT, Liisantie 1 A 4, 90560 OULU  
Karhumaa Lea, FK, Lumikkotie 18, 96900 SAARENKYLÄ  
Karinen Eeva, Lehtori, Nahkurinkatu 16 B, 94100 KEMI  
Karjalainen Annikki, Sairaanhoidon op., Kollaantie 4 C 2, 90140 OULU  
Karjalainen Yrjö, FK, Rekimutka 3, 96440 ROVANIEMI  
Karjanoja Mikko, Arkkitehti, Vemmelsäärentie 6 C 15, 02130 ESPOO  
Karvinen Antero, FK, Geologian tutkimuskeskus, PL 77, 96101 ROVANIEMI  
Kautovaara Unto, DI, Tammisalontie 22 A 1, 00830 HELSINKI  
Kautto Erkki, VTK, Havupolku 25, 96900 ROVANIEMI  
Kempainen Jorma, FM, Lapinkävijäntie 19 A, 96100 ROVANIEMI  
Kerola Pertti, DI, Pappilantie 4, 96100 ROVANIEMI  
Keränen Tiina, HTM, 2 KP, 99300 MUONIO  
Keränen Vesa, OTK, Ahkiomaantie 6 A 6, 96300 ROVANIEMI  
Kettunen Markku, LuK, Kaamoskuja 1 D 20, 96500 ROVANIEMI  
Kiiveri Jukka, FM, Marjamatka 9, 96500 ROVANIEMI  
Kinnunen Kari, MMT, Dosentti, Lapin vesipiirin vesitoimisto, PL 179, 96101 ROVANIEMI  
Kinnunen Hilikka, FK, Toripuistikko 6 A 9, 96200 ROVANIEMI  
Kinnunen Tapani, FM, Kirkkosalmentie 5 C 37, 00840 HELSINKI  
Kirjarinta Mikko, FM, LL, Rantatie 29 B, 99800 IVALO  
Kivekäs Eila, Kauppatiet.maisteri, Marjankatu 40, 33200 TAMPERE  
Kivela Sirkka-Liisa, Dosentti, Veitikantie 42-44 A 3, 96100 ROVANIEMI  
Kivijärvi Matti, DI, Koskenranta 13 A 7, 96200 ROVANIEMI  
Kivinen Matti, FL, Pattirinkuja 2 A 2, 05200 RAJAMÄKI  
Kivinen Pertti, MMM, Korvanranta 5, 96300 ROVANIEMI  
Koivisto Arvi, Metsänhoitaja, Kuovitie 3 B 7, 90540 OULU  
Kokkonen Antti, Vesimyllyntie 7, 90800 OULU  
Kontas Esko, Tutkija, Hillapolku 8 A 4, 96500 ROVANIEMI  
Kontio Matti, FK, Pahkatie 5 A 1, 96910 ROVANIEMI  
Koponen Seppo, Turun yliopisto, Eläintieteen laitos, 20500 TURKU  
Korkiakoski Esko, FL, Geologian tutkimuskeskus, PL 77, 96101 ROVANIEMI  
Korhonen Heikki, Dosentti, Seismologian laitos, Et. Hesperiankatu 4, 00100 HELSINKI  
Korhonen Raimo, Talousjohtaja, Toukotie 14, 96300 ROVANIEMI  
Korkalo Tuomo, FK, Sepänkatu 13 A 6, 80110 JOENSUU  
Koskinen Pirkko, OTT, Meritullinkatu 15 B 22, 00170 HELSINKI  
Koskinen Simo, Professori, Lapin korkeakoulu, PL 122, 96101 ROVANIEMI  
Kuismen Jouko, Insinööri, Kunnantie 4 as 2, 95700 PELLO  
Kujanpää Jorma, FL, Etelärantakatu 16 B 12, 94100 KEMI  
Kurola Aarne, Laamanni, Kivikatu 2, 94600 ROVANIEMI  
Kurolo Osmo, Kansliapäällikkö, Lapinkatu 28 B, 96190 ROVANIEMI  
Kurtakko Kyösti, KTT, Kivirinne 8, 96910 ROVANIEMI  
Kuukasjärvi Jorma, DI, Katajaranta 41, 96400 ROVANIEMI

Kyrö Esko, FT, Ilmala, 99600 SODANKYLÄ  
 Kärkkäinen Terttu, FM, Valtakatu 40 B 24, 96200 ROVANIEMI  
 Köngäs Erkki, Kunnallisneuvos, 95300 TERVOLA  
 Laaksonen Leo, Teollisuusneuvos, Stationsgatan 2 A, S-95300 HAPARANDA  
 Laasonen Erkki, Dosentti, Vyökätkä 9 B 13, 00160 HELSINKI  
 Lahermo Pertti, FT, Vanhasotilastie 8, 00850 HELSINKI  
 Lahti Lauri, FK, Jalluntie 2, 98900 SALLA  
 Lahtinen Jarmo, FM, Kaamoskuja 9 C 20, 96500 ROVANIEMI  
 Laine Kari, FL, Karhitie 16, 90530 OULU  
 Laine Pekka, MH, 21140 RYMÄTTYLÄ  
 Laine Riitta-Liisa, Varatuomari, Kotimäentie 18, 21350 ILMARINEN  
 Laisi Timo, DI, Ukkoherrantie 10 A 7, 96100 ROVANIEMI  
 Laitinen Arvo, Merkonomi, Valtakatu 38 A 35, 96200 ROVANIEMI  
 Lanne Erkki, FK, Mäkimiestentie 13, 96400 ROVANIEMI  
 Lantto Olavi, Insinööri, Pyynpolku 2 A, 96300 ROVANIEMI  
 Launonen Kauko, Toimitusjohtaja, Kultakylä, 99695 TANKAVAARA  
 Lappalainen Eino, FT, Ropsitie 4, 70150 KUOPIO  
 Lauri Maija-Liisa, FM, Pohjolankatu 27, 96100 ROVANIEMI  
 Lehmuspelto Pasi, FL, Geologian tutkimuskeskus, PL 77, 96101 ROVANIEMI  
 Lehtimäki Reima, Koulutuspääll., Tykistötie 3, 13100 HÄMEENLINNA  
 Lehtonen Olavi, Johtaja, Porvoonkatu 47-49 B 16, 00520 HELSINKI  
 Lehtonen Ulla-Maija, Psyk.erik.lääk., Lukkarinkatu 10, 96400 ROVANIEMI  
 Leinonen Jorma, FL, Sudentie 11 A 1, 96580 ROVANIEMI  
 Leinonen Pekka, Maanviljelijä, 95340 LOUE  
 Lemmetty Matti, Varatuomari, Piikkikuja 6 B 29, 01650 VANTAA  
 Leppäsaajo Pekka, Kihlakunnantuomari, 6 kp Tyynelä, 93600 KUUSAMO  
 Leskelä Tuula, Fil.yo, 97130 HIRVAS  
 Lestinen Pekka, Geologi, Geologian tutkimuskeskus, PL 237, 70101 KUOPIO  
 Levanto Arto, DI, Uistintie 8 B 3, 90100 OULU  
 Liikamaa Terho, DI, Jyrhämänranta 7-9 A 7, 96100 ROVANIEMI  
 Liikanen Eino, Johtaja, Veitikantie 38 A 16, 96100 ROVANIEMI  
 Liikkanen Antti, LL, Mäkiranta 15 D 14, 96400 ROVANIEMI  
 Liljeberg Heino, Johtaja, Mäkimiestentie 33, 96400 ROVANIEMI  
 Lillberg Juhani, Korkeakoulusihteeri, Valtakatu 2, 96100 ROVANIEMI  
 Lindroos Heikki, MH, Kalliotie 9, 04400 JÄRVENPÄÄ  
 Linna Raimo, DI, Lukkarinkatu 14, 96400 ROVANIEMI  
 Linnakangas Esko, OTT, Porvoonkatu 9 A 8, 00510 HELSINKI  
 Lunden Esko, FM, Paraistentie 14, 53650 LAPPEENRANTA  
 Luusua Heleena, FK, Pororaito 1, 96440 ROVANIEMI  
 Lähdesmäki Pekka, Dosentti, Tervakukkatie 23 C 16, 90580 OULU  
 Lähdesmäki Sulo, Kiinteistöneuvos, Ounaspuistikko 3 B 22, 96200 ROVANIEMI  
 Magga Tuomas, FK, Satulavyöntie 1, 90540 OULU  
 Majava Altti, FL, Ratakatu 29 A 7, 00120 HELSINKI  
 Mannerkoski Markku, Rehtori, Hakamaankuja 1 D, 02120 ESPOO  
 Mannermaa Kauko, Johtaja, Jäämerentie 17, 99600 SODANKYLÄ  
 Mannermaa Veli, Kalastusmestari, Kaltiontie 2 C 1, 99600 SODANKYLÄ  
 Manninen Eino, DI, Syrjäkatu 6 A 37, 90140 OULU  
 Markkanen Jussi, Fyysikko, Tähtelä, 99600 SODANKYLÄ  
 Massa Ilmo, VTL, Franzeninkatu 13, 00500 HELSINKI  
 Matero Sirkku, LuK, Kairatie 15-17 A 8, 96100 ROVANIEMI  
 Mattson Jorma, FL, Kalhunte 3, 20840 TURKU  
 Maula Seppo, Sosionomi, Kivikatu 14 A, 96400 ROVANIEMI  
 Maunu Matti, FK, Apajatie, 96800 ROVANIEMI  
 Melamies Mauri, Vuorineuvos, Elokatu 8, 96400 ROVANIEMI  
 Miettinen Aarne, Metsänhoitaja, 97500 PELLO  
 Moilanen Kaija, Suunnitteluapulainen, Väylätie 45, 96300 ROVANIEMI  
 Molander Tuomo, Seutukaavajohtaja, Valtakatu 41 A 11, 96200 ROVANIEMI  
 Muotiala Simo, DI, Fasaanipolku 1, 02700 KAUNIAINEN  
 Mähönen Outi, FM, Jyrhämänranta 7-9 A 7, 96100 ROVANIEMI  
 Mäkikokkila Anja, Agronomi, Kemijärven Emäntäkoulu, 98400 ISOKYLÄ

Mäkinen Auli, Dosentti, Muddusjärven opetus- ja koetila, 99910 KAAMANEN  
 Mäkinen Kalevi, Geologi, Mäkiranta 19-21 B 9, 96400 ROVANIEMI  
 Mäkinen Yrjö, FT, Turun yliopisto, Biologian laitos, 20500 TURKU  
 Mäkipoura Elli, FK, Kivikatu 4 D, 96400 ROVANIEMI  
 Nenonen Marjaleena, FK, Lanssitie 26, 96500 ROVANIEMI  
 Nenonen Olli, MMK, Lanssitie 26, 96500 ROVANIEMI  
 Niemelä Matti, FK, Sahantie 5 C, 99600 SODANKYLÄ  
 Niemelä Paavo, DI, Rauhankatu 48, 96100 ROVANIEMI  
 Nieminen Pirkko, FM, Vapaudentie 20 A 11, 96100 ROVANIEMI  
 Nieminen Regina, Arkkitehti, Sauvosaarenkatu 17 C, 94100 KEMI  
 Niemimaa Tauno, Metsänhoitaja, Rovakatu 9 as 6, 96100 ROVANIEMI  
 Nissinen Oiva, MML, Lapin tutkimusasema, Apukka, PP 1, 97999 ROVANIEMI  
 Nokkanen Kalevi, Lääninmaanmit.ins., Jyrhämänkylä 5, 96100 ROVANIEMI  
 Norokorpi Yrjö, MMT, Eteläranta 55, 96300 ROVANIEMI  
 Norrena Markku, DI, Valtakatu 6 B 24, 96200 ROVANIEMI  
 Nykänen Jorma, Opettaja, Rusakkotie 1 B 7, 96900 SAARENKYLÄ  
 Oila Antero, Taloustarkastaja, Piisivalkeantie 24, 96100 ROVANIEMI  
 Ohenoja Esteri, FL, Koskelantie, 90900 KIIMINKI  
 Oinas Asko, Maaherra, Lapin lääninhallitus, 96100 ROVANIEMI  
 Oinas Päivi, KTM, Et. Hesperiankatu 30 A 7, 00100 HELSINKI  
 Onnela Samuli, FK, Karjaportintie 10, 90140 OULU  
 Palosuo Erkki, Professori, Töölönkatu 2 B 19, 00100 HELSINKI  
 Pakoma Antti, Varatuomari, Kitronintie 7, 93600 KUUSAMO  
 Pankka Heikki, FK, Geologian tutkimuskeskus, PL 77, 96101 ROVANIEMI  
 Peltonen Esa, Valt.maisteri, Huhtatie 3, 96200 ROVANIEMI  
 Peltonen Leila, Valt.maisteri, Huhtatie 3, 96200 ROVANIEMI  
 Pennanen Jukka, Vt. prof., Ripusuontie 42 A, 00660 HELSINKI  
 Pennanen Vuokko, Tutkija, Aionkatu 6 C, 96200 ROVANIEMI  
 Pentikäinen Pentti, Metsänhoitaja, Inapolku 3 A 7, 96200 ROVANIEMI  
 Penttilä Timo, MH, Eteläranta 55, 96300 ROVANIEMI  
 Pernu Teuvo, FK, Oulun yliopisto, Geofysiikan laitos, Linnanmaa, 90540 OULU  
 Perttunen Vesa, Geologi, GTK, PL 77, 96101 ROVANIEMI  
 Pispä Pellervo, Metsänhoitaja, Otavantie 5 C 87, 00200 HELSINKI  
 Pitkänen Paavo, Pankinjohtaja, Laajalahdentie 22 A, 00330 HELSINKI  
 Pohjola Anneli, YK, Nivankylä, 96100 ROVANIEMI  
 Pohjola Antti, Maanmittausneuvos, Sipulitie 32, 04400 JÄRVENPÄÄ  
 Postila Markku, Laboratorioins., Tähtelä, 99600 SODANKYLÄ  
 Pulkkinen Eelis, Geologi, Hankamutka 14, 96440 ROVANIEMI  
 Pulkkinen Markku, OTK, Kaartokatu 8, 96100 ROVANIEMI  
 Pulliainen Kyösti, VTT, Prof., ROVANIEMI  
 Puro Pentti, Rehtori, Mäkiruonankatu 44, 94700 KEMI  
 Puustinen Kauko, FT, Rantakuja 8 E, 02170 ESPOO  
 Pylväs Simo, Luontokuvaaja, 95530 KARUNKI  
 Pääkkönen Kari, FM, Jaamantie 17 A, 70150 KUOPIO  
 Pääkkönen Matti, FT, Liikasentie, 90450 OULU  
 Pöyliö Esko, DI, Käenpolku 6, 92130 RAAHE  
 Rajamäki Raimo, Yht.maist., Valtakatu 2 A 10, 96100 ROVANIEMI  
 Ranta Aarne, DI, Hannuksenranta 13, 99600 SODANKYLÄ  
 Rask Markku, FK, Vasantie 10, 96400 ROVANIEMI  
 Rastas Pentti, Geologi, Geologian tutkimuskeskus, PL 77, 96101 ROVANIEMI  
 Raumolin Jussi, VTK, D.E.A., Majavatie 11 E 68, 00800 HELSINKI  
 Rautavaara Osmo, Lentoas.päällikkö, Rovakatu 9, 96100 ROVANIEMI  
 Rautio Arvi, Lääninneuvos, Valtakatu 30 A 6, 96200 ROVANIEMI  
 Rautiola Milka, Arkkitehti, 94430 KAAKAMO  
 Repo Esko, Arkkitehti, Kansankatu 7 A 6, 96100 ROVANIEMI  
 Repo Ossi, Yht.maist., Pirttitie 1, 96200 ROVANIEMI  
 Riepuola Esko, Rehtori, Kotitie 17, 96200 ROVANIEMI  
 Rinne Ilkka, Aluejohtaja, Revontultentie 6 B, 96500 ROVANIEMI  
 Rinne Pentti, Rakennusmestari, Peltorivi 4, 90440 KEMPELE  
 Rinnekangas Matti, Pankinjohtaja, Palomäenkatu 5 as 7, 45140 KOUVOLA

Roiko-Jokela Pentti, Metsäneuvos, Oppilaantie 13 A 3, 02360 ESPOO  
 Rossi Veikko, Ida Aalbergintie 5 A 4, 00400 HELSINKI  
 Rouhunkoski Pentti, FT, Säynävätie 4 C, 02170 ESPOO  
 Råme Raimo, Insinööri, Jousimiehentie 6 A 7, 96100 ROVANIEMI  
 Saarenketo Timo, Geologi, Ilvespolku 20, 96400 ROVANIEMI  
 Saarenmaa Hannu, MMT, Kauppiaankatu 8 B 12, 00160 HELSINKI  
 Saarinen Vilho, Tutk.ass., Ukonvaaja 2 A 17, 02130 ESPOO  
 Saarnisto Matti, FT, Mikonkatu 22 D 46, 00100 HELSINKI  
 Salin Erkki, Johtaja, Jäämerentie 25, 99600 SODANKYLÄ  
 Salminen Hannu, MMK, Inapolku 3 A 8, 96200 ROVANIEMI  
 Salo Tuure, Kaupunginjohtaja, Katajaranta 7, 96400 ROVANIEMI  
 Salonen Erkki, Professori, Kaskenkaatajantie 2 C, 02100 ESPOO  
 Sandström Jaakko, Pankinjohtaja, Eteläranta 17 D, 96300 ROVANIEMI  
 Sandström Olli, MH, Eteläranta 59, 96300 ROVANIEMI  
 Saraviita Ilkka, Prof., Punavuorenkatu 1 A 8, 00120 HELSINKI  
 Sarre Uula, Insinööri, Kaamostörmä 1, 99800 IVALO  
 Savo Anneli, Osastopäällikkö, Osuuskunnantie 73, 00660 HELSINKI  
 Savolainen Kari, FM, Jyrhämänranta 7-9 A 14, 96100 ROVANIEMI  
 Sepponen Pentti, FT, METLA, Eteläranta 55, 96300 ROVANIEMI  
 Seppälä Kari, Dosentti, Kavallinmäki 2, 02710 ESPOO  
 Seppälä Matti, Apulaisprofessori, Maantieteen laitos, Hallituskatu 11-13, 00100 HELSINKI  
 Seppänen Jouko, DI, Armas Launiksenkatu 16 B 10, 02600 ESPOO  
 Sihtola Heikki, DI, Oksasenkatu 7 A 22, 00100 HELSINKI  
 Siikanen Unto, Arkkitehti, Uimakallionkatu 12, 15170 LAHTI  
 Sipilä Antti, Apteekkari, Kalevalanpuistotie 13, 33500 TAMPERE  
 Sippola Anna-Liisa, FK, Hirvaskatu 5, 96190 ROVANIEMI  
 Snellman Hanna, Fil.kand., Sammatintie 8 C 27, 00550 HELSINKI  
 Snellman Toini, Agronomi, Kaivokatu 10 A 1, 94100 KEMI  
 Soininen Leena, Lääket.lis., Valtakatu 2 A 8, 96100 ROVANIEMI  
 Sointu Tapio, Ravintolapäällikkö, Salmijärventie 1 G 7, 96400 ROVANIEMI  
 Strömmer E., Lehtori, Höyhtyantie 2, 90140 OULU  
 Suistola Jouni, Kurjenpolvi 1 J 5, 90580 OULU  
 Sulkava Seppo, Apulaisprofessori, Sauvatie 10 G, 90230 OULU  
 Sulkinoja Matti, FM, Lapin tutkimuslaitos Kevo, Turun yliopisto, 20500 TURKU  
 Suolinna Kirsti, VTT, Sirkkalankatu 36 E 116, 20700 TURKU  
 Suominen Juhani, Fyysikko, Vaaranlaita 3 A as 19, 96440 ROVANIEMI  
 Suopanki Raila-Sinikka, Varanotaari, Vapaudenkatu 7 B 1, 95400 TORNIO  
 Sutinen Marja-Liisa, FK, Ranuantie 58, 96400 ROVANIEMI  
 Sutinen Raimo, FM, Ranuantie 58, 96400 ROVANIEMI  
 Syrjänen Inkeri, FK, Museonjohtaja, Kultamuseo, 99695 TANKAVAARA  
 Tanskanen Heikki, FL, Ylipalonkuja 2 A 2, 00670 HELSINKI  
 Tervahauta Viljo, Varatuomari, Inapolku 4 A 8, 96200 ROVANIEMI  
 Teräs Unto, FM, Mäkiranta 2-4 A, 96400 ROVANIEMI  
 Tikkanen Eero, FK, Närhitie 4 D 11, 96400 ROVANIEMI  
 Timonen Mauri, MH, Veitikantie 24-26 B 18, 96300 ROVANIEMI  
 Timonen Otto, Toimistopäällikkö, Palkisentie 23, 96100 ROVANIEMI  
 Toivonen Timo, Apulaisprofessori, Turun kauppakorkeakoulu, 20500 TURKU  
 Torvinen Markku, FM, Porintie 9 D 37, 00350 HELSINKI  
 Tulkki Jaakko, Insinööri, Näätsaari, 95490 RÖYTTÄ  
 Tuomikoski Pentti, Professori, Tempelikatu 7 A 1, 00100 HELSINKI  
 Tuomi-Nikula Heikki, Päätoimittaja, Pirkkakatu 8 B 17, 96200 ROVANIEMI  
 Tuomivaara Sakari, Laamanni, Uittomiehentie 5, 99600 SODANKYLÄ  
 Tuovinen Erkki, Metsänhoitaja, Lainaankatu 1 E 23, 96200 ROVANIEMI  
 Tuovinen Rainer, Tekn.lis., Kihokkitie 14 Z, 90160 OULU  
 Turunen Brita, HuK, Tähtelä, 99600 SODANKYLÄ  
 Turunen Pertti, FK, Luolavuorentie 50 B 10, 20720 TURKU  
 Turunen Tauno, Dosentti, Tähtelä, 99600 SODANKYLÄ  
 Tuunainen Otto, Palkisentie 23, 96100 ROVANIEMI  
 Tyrväinen Aimo, FK, Geologian tutkimuskeskus, 02150 ESPOO  
 Uotila Heikki, FK, 21555 TAATILA

Utriainen Terttu, OTT, Lapin korkeakoulu, PL 122, 96101 ROVANIEMI  
 Vaara Lauri, Päämetsänhoitaja, Antinkatu 1, 98100 KEMIJÄRVI  
 Vaarala Kari, Erikoistutkija, Lapin lääninhallitus, Valtakatu 2, 96100 ROVANIEMI  
 Vaarama Pentti, FM, Vanamokatu 15 B 12, 96500 ROVANIEMI  
 Vailahti Olavi, Rehtori, Vapaudenkatu 10, 95430 TORNIO  
 Valtanen Esko, DI, Pajakorva 10, 96300 ROVANIEMI  
 Valtonen Matti, Metsänhoitaja, Inapolku 4 A 6, 96200 ROVANIEMI  
 Varmola Martti, MML, Eteläranta 55, 96300 ROVANIEMI  
 Varmola Ulla, FK, Kiveliöntie 2 I, 96500 ROVANIEMI  
 Vartiainen Harald, Myyntipäällikkö, Kanneltie 4 B 19, 00240 HELSINKI  
 Vartiainen Heikki, FT, Lainaankatu 8, 96200 ROVANIEMI  
 Vasama Arja, FK, Siljotie 6 A 6, 96100 ROVANIEMI  
 Veijola Pertti, MMK, Kirkkokuja 3, 99800 IVALO  
 Viramo Juha, FT, Sepäntie 1, 90900 KIIMINKI  
 Viranto Hannu, Toiminnanjohtaja, Eteläranta 65-69 A 1, 96300 ROVANIEMI  
 Virkkunen Juhani, FT, Latotie 5, 02240 ESPOO  
 Virolainen Jaakko, DI, Koivikkotie 1, 96300 ROVANIEMI  
 Virtanen Timo, KK, Koskenranta 9 B 12, 96200 ROVANIEMI  
 Vormisto Kauno, FM, Sarvikuja 16, 38200 VAMMALA  
 Wuorela Olavi, Lääket.lis., 32740 ÄETSÄ  
 Vuorio Lauri, FM, Antinvainio, 95700 PELLO  
 Vähälä Erkki, Kaupunginkamreeri, Mäkimiestentie 3 B, 96400 ROVANIEMI  
 Väisänen Risto A., FT, Mäyrätie 2 D 1, 00800 HELSINKI  
 Väisänen Ulpu, Tutk.as., Miehentie 40, 96500 ROVANIEMI  
 Ylikunnari Juhani, FK, Turkanheimontie 8 B 5, 90230 OULU  
 Yliniemi Jukka, FL, Aaltokankaantie 27, 90800 OULU  
 Ylpiessä Esko, Perusk. op., 94400 KEMINMAA  
 Yli-Rajala Tarmo, Kirjastonhoitaja, Virtain kaupunginkirjasto, 34800 VIRRAT  
 Yliranta Timo, VTM, 99110 KAUKONEN  
 Ylitähti Arto, VTM, Metsätaival 2 A 7, 96440 ROVANIEMI  
 Ylänen Mikko, MMK, Maasälväntie 10 F 23, 00170 HELSINKI  
 Yrttiäho Rauni, Verovalmistelija, Mäntytie 10, 01830 LEPSÄMÄ  
 Äyräs Matti, FK, Vanamokatu 3 B, 96500 ROVANIEMI

#### Yhteisöjäsenet – Supporting members

Kansallis-Osake-Pankki, Aleksanterinkatu 42, 00100 HELSINKI  
 Kemi Oy, Karihaara, 94200 KEMI  
 Kemijoki Oy, Valtakatu 9-11, 96100 ROVANIEMI  
 Kemijärven kaupunki, 98100 KEMIJÄRVI  
 Kemin kaupunki, Valtakatu 26, 94100 KEMI  
 Keminmaa, 99400 KEMINMAA  
 Koillis-Suomen metsälautakunta, Luusuantie 16, 98100 KEMIJÄRVI  
 Kolarin kunta, 95800 KOLARI  
 Lapin korkeakoulu, PL 122, 96101 ROVANIEMI  
 Lapin Kultta Oy, Pitkätie 11, 95400 TORNIO  
 Lapin Maakuntaliitto ry., Hallituskatu 20 A, 96100 ROVANIEMI  
 Lapin metsälautakunta, PL 8053, 96101 ROVANIEMI  
 Lapin Seutukaavaliitto, Hallituskatu 20 B, 96100 ROVANIEMI  
 Outokumpu Oy, Kuparitalo, Töölönkatu 4, 00100 HELSINKI  
 Paliskuntain Yhdistys ry., Koskikatu 33 A, 96100 ROVANIEMI  
 Pohjoiskalotti ry., Hallitie 11, 96300 ROVANIEMI  
 Pohjolan Sanomat Oy, Pohjoisrantakatu 5, 94100 KEMI  
 Pohjolan Voima Oy, Isokatu 14, 90100 OULU  
 Ranuan kunta, 97700 RANUA  
 Rautaruukki Oy, PL 217, 90101 OULU  
 Rovakairan Sähkö Oy, PL 13, 96101 ROVANIEMI  
 Rovaniemen kaupunginkirjasto/Lapin maakuntakirjasto, Hallituskatu 9, 96100 ROVANIEMI  
 Rovaniemen kaupunki, Hallituskatu 7, 96100 ROVANIEMI  
 Sodankylän kunta, 99600 SODANKYLÄ

Suomen Yhdyspankki Oy, Valtakatu 21, 96200 ROVANIEMI  
Tervolan kunta, 95385 TERVOLA  
Tornion kaupunki, 95400 TORNIO

# VÄRI LAITINEN KY

**Maakuntakatu 23, 960-314383  
96200 Rovaniemi 20**

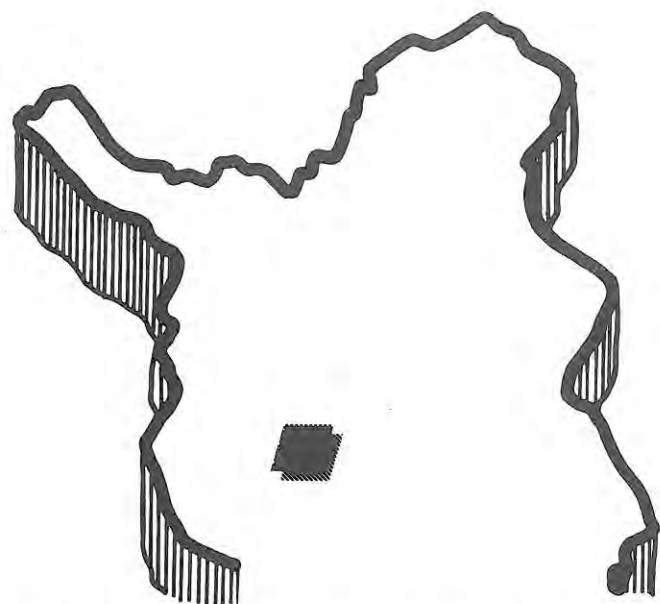
PALVELUKSESSASI LAPIN LÄÄNIN  
SUURIN SÄÄSTÖPANKKI

 ROVANIEMEN SÄÄSTÖPANKKI  
ROVANIEMI – IVALO – KITILÄ – SODANKYLÄ

## SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO Esko Laakso Oy

96400 Rovaniemi 40, Kiviniementie 10 A  
Puh. vaihde 960-15848

# Suosikaa ilmoittajiamme



**TUTKIMUKSEN KOHTEENA**  
**TÄNÄÄN ERITYISESTI**  
**JALOMETALLIT**

Postiosoite:

**OUTOKUMPU FINNMINES OY**  
**Malmietsintä**  
**Lapin Malmi**  
PL 8033  
96101 ROVANIEMI

Käyntiosoite: Kairatie 56  
Puhelin: 960 23831

# LAPPONICA

## tietokanta

- Pohjoiskalottia ja Grönlantia koskevaa kirjallisuutta ja muuta dokumenttiaineistoa
- ATK-tietopankki vuodesta 1984 lähtien Yhteys KATI-tiedoston kautta.
- Ylläpitäjä: maakuntakirjaston Lappi-osasto.

Rovaniemen kaupunginkirjasto - Lapin maakuntakirjasto  
Hallituskatu 9, 96100 ROVANIEMI, puh. 960-322 2466

# VARATTU

Lapin ja sen väestön  
puolesta toimii

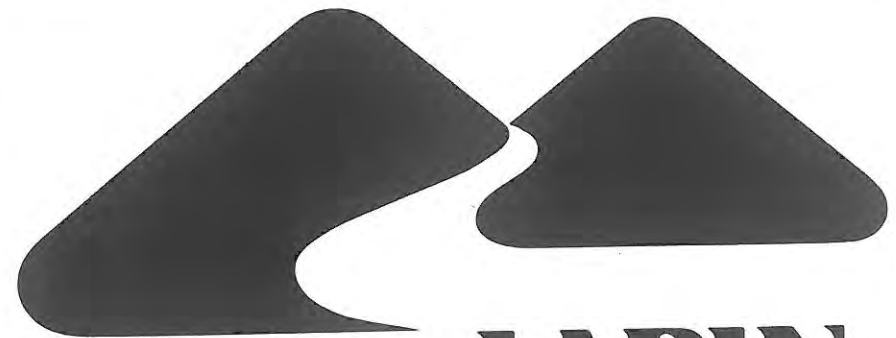
# LAPIN MAAKUNTALIITTO



Sähkö  
lämmittää  
puhtaasti.



**ROVAKAIRAN SÄHKÖ OY**  
Rovaniemen mlk, Sodankylä, Kittilä



MIETO I OLUT

# LAPIN KULTA

## LAPIN METSÄLAUTAKUNTA

Hallituskatu 22 - 96100 Rovaniemi 10  
Puh. 960-22 251

## ROVANIEMEN YLEINEN ARKKITEHTITOIMISTO OY

rovakatu 26 a 16  
96200 rovaniemi

puh. 960-143 41

Monikko-edustajalta saat  
urakkatarjoukset,  
pakettiin kuulumattomat  
rakennustarvikkeet jne.  
kiinteään ennalta  
sovittuun hintaan



VEITSILUODON  
**MONIKKO**  
HYVIN SUUNNITELTU, KUNNOLLA TEHTY

**VEITSILUOTO OY**  
Talotehdas  
94830 Kemi, puh. (9698) 8141

## PALISKUNTAIN YHDISTYS

Koskikatu 33 A  
96100 Rovaniemi 10  
Puhelin 960-22057

Toimiston puoleen voi kääntyä  
kaikissa porotaloutta koskevissa  
kysymyksissä

**KYSY POROA —  
MAUSTAMATTA MAUKASTA**



# KOILLIS-SUOMEN METSÄLAUTAKUNTA

Hallituskatu 10 - 98100 Kemijärvi  
Puh. 9692-13 974

Seutus suunnittelu on työtä maakunnan, kuntien ja  
asukkaiden yhteiseksi hyväksi.

Hyvin suunniteltu on puoliksi tehty.



**LAPIN SEUTUKAAVALIITTO**  
Hallituskatu 20 B, 96100 Rovaniemi 10  
PUH. 960-22921