

Lyö kivet rahoiksi!



Ja siihen tarvitaan vain onnea, kiveä ja kivessä malmia. Rautaruukki näet palkitsee jokaisen malmikivenlähettäjän, jonka kivenäyte johtaa tutkimuksiin.



Toimi näin:

Kuljitpa missä tahansa, tarkkaile luontoa. Hie-
man onnea ja tarkkanäköisyyttä ja malmikivi on
löytynyt. Malmikiven erotat muista kivistä siitä,
että se on tavallista painavampi ja kiiltää metal-
lilta tai on muuten omituisen värinen. Lähetä
malmikivi toimistoomme tutkittavaksi ja palkkio
saattaa olla sinun. Osoite on Rautaruukki Oy,
Oulun toimisto, Pakkahuoneenkatu 21, 90100
Oulu 10, tai Rautaruukki Oy, Rovaniemen toi-
misto, Kairatie 56, 96100 Rovaniemi 10. Merkin-
nällä «sisältää malminäytteen» postilähetys on
maksuton.



RAUTARUUKKI OY

LAPIN
TUTKIMUS-
SEURA -79



LAPIN TUTKIMUSSEURA

VUOSIKIRJA XX

1979

THE RESEARCH SOCIETY OF LAPLAND
YEAR BOOK XX 1979

Rovaniemi 1979

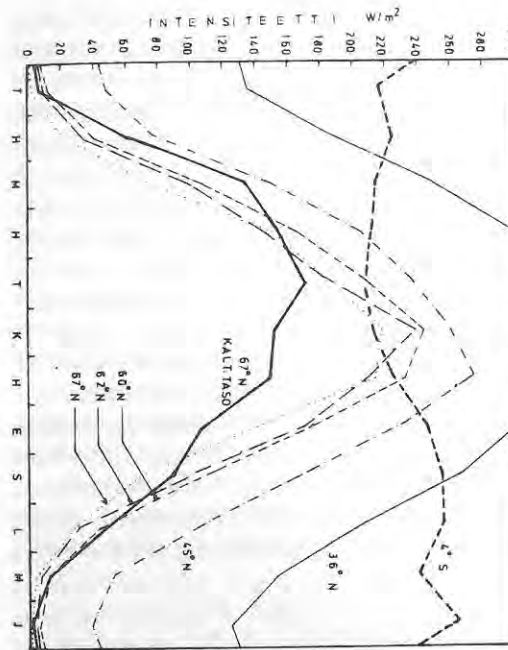
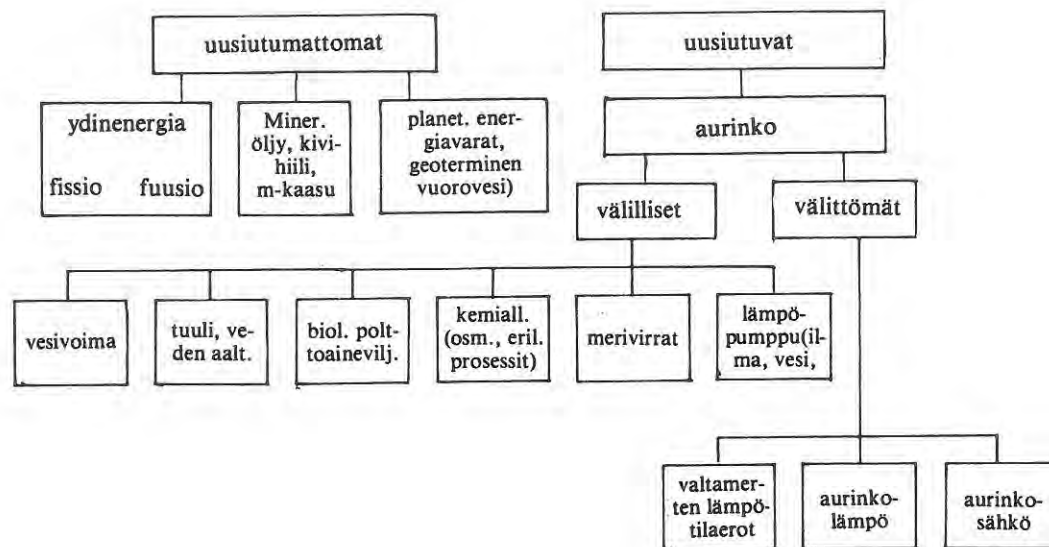
noin 1 TW luokkaa ja kokonaisteho 5 TW luokkaa (vertailun vuoksi: Suomen vastaavat lukemat ovat n. 6 GW ja 33 GW; atomivoimayksikkö 0,5 GW). Koska primäärienergiälähteet ovat vesivoimaa lukuunottamatta olleet korkealämpöisiä (lämpötila yli 150°C), ei energian tarpeen jakautumista korkealämpöisiin ja matalalämpöisiin sekä puhtaasti mekaaniseen energiamuotoon tunneta. Ruotsissa on arvioitu, että energian kokonaistarpeesta noin kolmas osa voidaan tyydyttää matalalämpöisellä energialla, suurimman osan tästä tarpeesta muodostuessa rakennusten lämmittämisestä. Huomautettakoon tässä, että sähkön muodossa oleva energia on lämpötilasta riippumaton ja arvokas raaka-aine, eikä sen käyttäminen esimerkiksi rakennuksien lämmittämiseen tarvittavana matalalämpöisenä energiana tunnu mielekkäältä. Sähkön luontevampia käyttökohteita ovatkin mekaanisen energian ja puhtaan korkealämpöisen prosessienergian synnyttäminen.

Tämän tarkastelun mielessä uudeksi energialähteeksi on ymmärrettävä primäärienergian käytön tehostaminen, millä on arvioitu helppotikin päästävän 5 — 25 %:n säästöön primäärienergian kulutuksessa. Tällaisia toimenpiteitä ovat mm.

- matalalämpöisen hukkaenergian hyväksikäyttäminen
- lämpö/sähkömuunnoksen hyötysuhteen parantaminen nykyisestä alle 40 %:n tasosta esimerkiksi magnetohydrodynaamisella (MHD) generaattorilla
- voimansiirron kehittäminen (nesteytetty vety, suprajohtava kaapeli, ultrakorkea jännite)
- energiaa tuottavien, siirtävien ja kuluttavien laitteiden parempi säätäminen sekä
- energian varastointimahdollisuuksien kehittäminen

1 TW = 10¹² Wattia = 1000 GW

Kuva 1: Primääriset energialähteet



Kuva 2: Auringon säteilyn tehotiheyden vuotuisen vaihtelu eri leveysasteilla.

todellisuudessa olekaan kovin huonosti. Nimitäin pohjoisilla leveysasteilla voidaan energian tarpeesta tyydyttää aruinkoenergialla suhteellisesti pienempi osuus kuin etelässä, mutta absoluuttisesti kuitenkin nykyisillä järjestelmillä kutakuinkin yhtä suuri määrä.

Taulukko 1: Auringon keskimääräinen säteilyteho eri leveysasteilla

Paikka	Leveysaste	Säteilyteho maan pinnan tasossa
Brazil	4 S	230 W/m ²
Nevada	36 N	247 W/m ²
Lyon	45 N	154 W/m ²
Ilmala	60 N	113 W/m ²
Luonetjärvi	62 N	103 W/m ²
Sodankylä	67 N	93 W/m ²

AURINKOENERGIA

Aurinko on kaikkien uusiutuvien energiavarojen lähde. Planeettamme kohdalla sen säteilyn tehotiheys on 1350 W/m², ja maan pinnalle siitä saapuu noin 60 % eli kokonaisuudessaan noin 1,0 x 10¹⁷ W teholla. Säteilyn tehotiheys maan pintaa vasten on keskimäärin 200 W/m² jatkuvaa tehoa. Planeettamme maa-alalle saapuva säteilyteho on noin 2,5 x 10¹⁶ W eli koko siviilisaation energiankulutukseen verrattuna 5000-kertainen. Suomen pintaa aurinko lämmittää 35 TW teholla, mikä on maamme primäärienergian tarpeeseen verrattuna 1000-kertainen määrä. Aurinko on siis paitsi runsas myös erittäin luotettava energian lähde: esimerkiksi Sodankylässä kokonaissäteilyn energian vuosisumman hajonta on vain 4 % ja eri kuukausien energiasummien hajonnat 6 — 18 %. Pahin auringon energian säteilyn hyödyntämistä haittaava seikka on lämmitysenergian tarpeen ja auringon säteilyn huono jakautuminen eri vuodenaajoille (kuva 2, taulukko 1). Ero eri leveysasteiden välillä on suhteellinen ja voi näyttää suureltakin, mutta kuten tulemme myöhemmin huomaamaan, asiat eivät

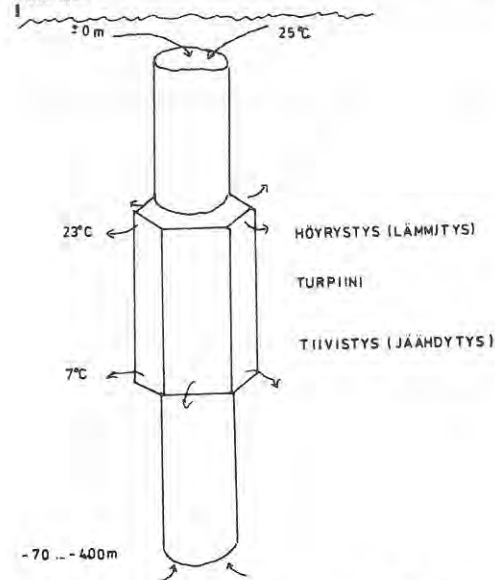
VÄLITTÖMÄT AURINKOENERGIAN MUODOT

1. Valtameren lämpötilaerot

Aurinko lämmittää kääntöpiirien välissä olevien valtamerialueiden pintaveden 20°C — 25°C lämpötilaan ja syvät vesimassat ovat pysyvästi 4°C — 5°C lämpötilassa. Vesimassojen lämpötilaero siirrettynä kaasuun tai höyryyn pystyy käyttämään matalapaineista turpiinia, mutta hyötysuhde on alle 3,5 %. Voimala voi olla vapaasti kelluva, ja lämmönsiirtoaineena voidaan käyttää ammoniakkaa, butaania, freonia, vesihöyryä tms. Puhtauden vuoksi terminen kytkentä meriveteen on suoritettava lämmönvaihtimien avulla. Idean esitti ranskalainen Jacques d'Arsoval vuonna 1881, ja toimiva 22kW:n laitos konstruointiin jo 1929 Kuuban rannikolle, mutta sen hyötysuhde oli alle 1 %. Lämmönsiirtoaineena oli vesi. Koska veden höyräpaine k.o. lämpötila-alueella on erittäin pieni, tyhjiö ja veteen liuenneet kaasut vaativat erikoisratkaisuja sekä laajapintaista turpiinia. Laitos oli epätaloudellinen ja poistettiin pian käytöstä.

On arvioitu, että valtameren lämpötilaerojen hyödyntäminen sähkön tuotannossa olisi inves-

toinneiltaan edullisin uusista energianlähteistä ja että tropiikin merialueilta voitaisiin näin saada koko sivilisaation vuonna 2000 tarvitsema energia meren lämpötilan laskiessa vain noin 1°C verran.



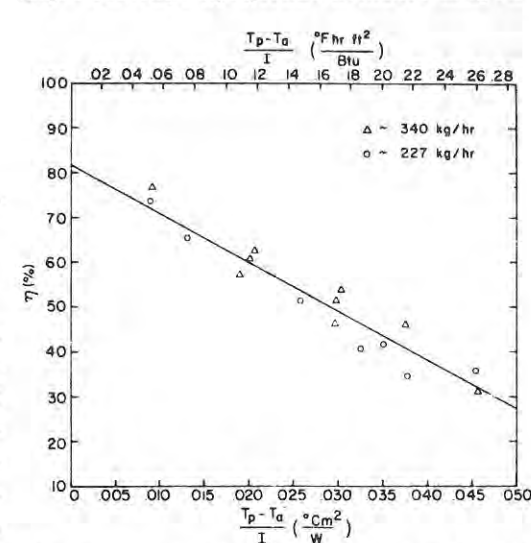
Kuva 3: Valtameren lämpötilaeroja hyödyntävän generaattorin rakenne yksinkertaistettuna.

2. Aurinkolämpökerääjät

Auringon lämpösäteilyn välittömän keräämisen ja käytön hyötysuhde nousee helposti alueella 30% — 75% ja huipputapauksissa lähelle 90% (taulukko 2). Tasokerääjään saadaan matalalämpöistä energiaa, joka soveltuu lähinnä asuintilojen lämmittämiseen. Koska tasokerääjän hyötysuhde laskee nopeasti lämpötilan kasvaessa (kuva 4), käyttö rajoittuu lähinnä välittömään hyödyntämiseen ja lyhytaikaiseen varastointiin. Pohjoisilla leveysasteilla kuitenkin energian kau-

sivarastointi muodostaa ongelman, joka estää lämmitysjärjestelmien rakentamisen yksinomaan aurinkoenergian varaan. Kivi- tai vesimassa-varastot ovat suurikokoisinakin lämpökapasiteetiltaan liian pieniä ja niiden lämpötila nousee liian helposti pienentäen keräysjärjestelmän hyötysuhdetta. Ongelmaan on haettu ratkaisua mm. ylikyllästettyjen suolaliuosten liukenemisenergiaan perustuvasta varastoinnista. Lupaavia tuloksia onkin saatu esim. kalsiumkloridin (tiesuola) käyttämisestä, mutta kestää vielä useita vuosia ennen kuin kemialliset varastointilaitteet ovat kaupallisesti valmiita ja hinnoiltaan kilpailukykyisiä. Tasokerääjien merkitys energianlähteenä tulee esille vasta vähitellen, vuosikymmenien kuluttua uudisrakentamisen mukana.

Lineaarilla keskittäjällä saavutetaan tasokerääjää suurempi hyötysuhde korkeissa lämpötiloissa, mutta useimmat tyypit toimivat vain auringon suoralla säteilyllä ja ne vaativat auringon suunnan seurantamekanismia, mikä nostaa tuotetun energian kustannuksia. Kehitys on kuitenkin vielä alkuvaiheessa mm. pitkäikäisten heijastavien pintojen sekä korkeita lämpötiloja ja nopeita lämpötilan vaihteluita kestävien rakenteiden toteuttamisessa. Vaikeuksia aiheuttaa mm. täydellisen heijastuksen tai absorptioon toteuttaminen sekä optisilla että infrapunataajuuksilla, joiden kesken koko säteilyteho on lähes tasan jakaantunut.



Kuva 4: Erään tasokerääjän hyötysuhde kennon ja ympäristön lämpötilaeron sekä säteilyintensiteetin funktiona.

Taulukko 2: Erialaisten aurinkolämpökerääjien ominaisuuksia

Tyyppi	Maksimilämpötila	Hyötysuhde
Tasokerääjä	50°C ... 150°C	30% ... 50%
Lineaarinen keskittäjä	250°C ... 650°C	50% ... 70%*
Paraboloidi	500°C ... 2200°C	60% ... 75%*
Ei-fokusoiva lineaarinen keskittäjä	200°C ... 350°C	50% ... 75%

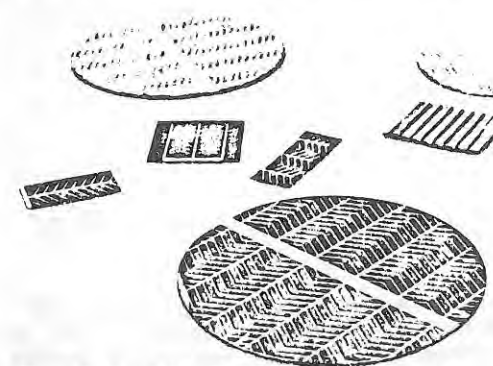
*suorasäteilystä

loissa, mutta useimmat tyypit toimivat vain auringon suoralla säteilyllä ja ne vaativat auringon suunnan seurantamekanismia, mikä nostaa tuotetun energian kustannuksia. Kehitys on kuitenkin vielä alkuvaiheessa mm. pitkäikäisten heijastavien pintojen sekä korkeita lämpötiloja ja nopeita lämpötilan vaihteluita kestävien rakenteiden toteuttamisessa. Vaikeuksia aiheuttaa mm. täydellisen heijastuksen tai absorptioon toteuttaminen sekä optisilla että infrapunataajuuksilla, joiden kesken koko säteilyteho on lähes tasan jakaantunut.

Tinkimällä keskittämiskertoimesta ja auringon suunnan seurantatarkkuudesta saadaan kerääjää, joka pystyy tasokennon paremmalla hyötysuhteella tuottamaan matalalämpöistä energiaa 100°C — 150°C lämpötila-alueella. Koko säteilyn yhdeksi pisteeksi heijastava pyörähdysparaboloidikerääjä pystyy tuottamaan korkealämpöistä energiaa teollisuusprosesseihin ja sähkön tuotantoon. Paraboloidikerääjien tai maan pinnalle levitetyn vastaavan heijastinjärjestelmän toteuttamista haittaavat kuitenkin samat perusongelmat kuin lineaarisella keskittäjällä.

3. Aurinkosähkökennot

Aurinkosähkökenno keksittiin amerikkalaisissa Bellin laboratorioissa (samassa paikassa keksittiin transistorikin). Ilmiö perustuu puolijohteen rajapintavyöhykkeessä olevan elektronin ja valokvantin vuorovaikutukseen. Tällainen kenno (kuva 5) pystyy syöttämään sähkövirtaa suoraan kuormaun. Kennon etuna on energian riippumattomuus lämpötilasta ja haittoina taas pieni hyötysuhde, teoriassakin korkeintaan n. 25%,



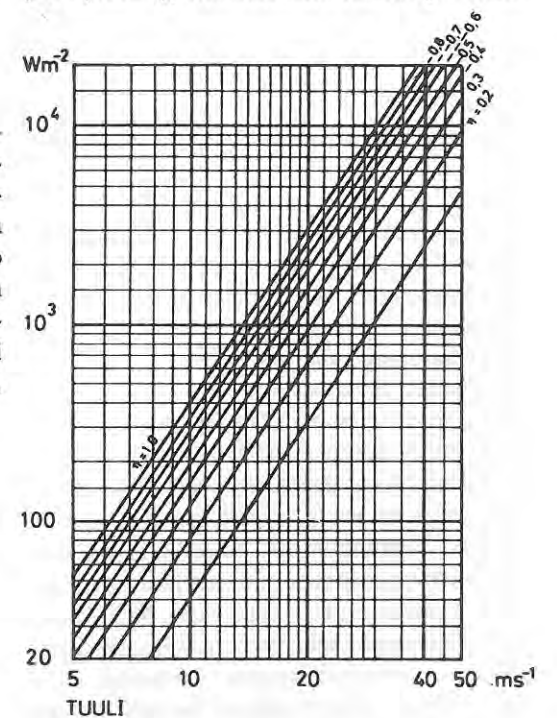
Kuva 5: Aurinkosähkökennoja

sekä valmistuksen kalleus. Kennon hintataso on tällä hetkellä n. 4 mk/W ja sen odotetaan laskevan vuosisadan loppuun mennessä tasolle n. 40 p/W. Suomen säteilyolosuhteissa nämä hinnat vastaavat sähköenergian tuotannossa kennojen osalta investointikustannuksia 40.000 mk ja 4.000 mk per kilowatti keskimääräistä sähkötehoa. Fossiilista polttoainetta käyttävissä laitoksissa koko investointi on tällä hetkellä n. 1.000 — 4.000 mk/kW. Siten aurinkosähkökennojen käytön kannattavuus tällä vuosisadalla tulee riippumaan oleellisesti fossiilisten polttoaineiden hintakehityksestä.

VÄLILLISIÄ AURINKOENERGIAN MUOTOJA

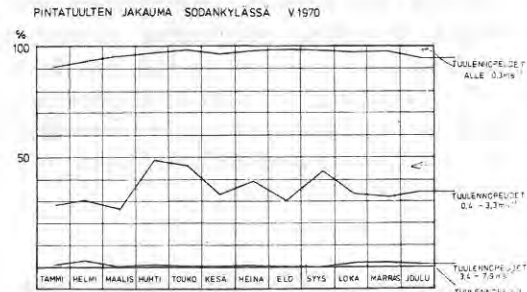
1. Tuulienergia

Tuuli on auringon tapaan erittäin runsas mutta varsin satunnainen, vaikeasti valjastettava ja — milloin niin sattuu — vaikeasti hillittävä energian lähde. Tuulen tehoisuus on pääosan ajasta niin pieni (kuva 6), että huomattavien tehojen saami-

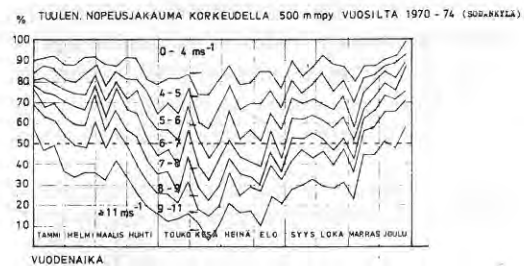


Kuva 6: Tuulen tehoisuus eri tuulen nopeuksilla ja tuulta hyödyntävän laitteiston hyötysuhteen arvoilla.

nen tuulesta vaatii suuria roottorilaitteita. Tuulisuus ja varsinkin hyödynnettävissä oleva tuulenergia ovat jakautuneet maan pinnalle epätasaisesti. Myös sisämaassa esiintyvät pintatuulet sekä toisaalta ylätuulet ja merituulet ovat erilailla jakautuneita eri vuodenaajoille (kuva 7 ja 8).



Kuva 7: Tuulen nopeusjakauma korkeudella 500 m mpy vuosilta 1970-74 (Sodankylä)



Kuva 8: Pintatuulen jakauma Sodankylässä v. 1970

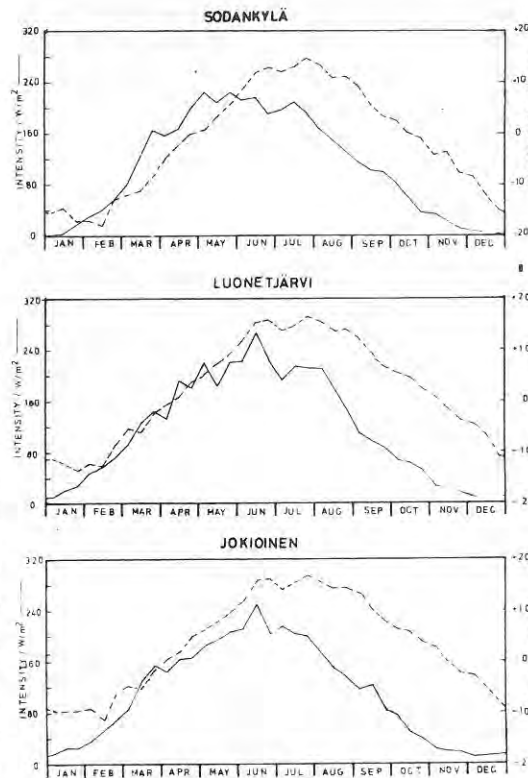
Mekaaniselta rakenteeltaan tuulienalaitteet voidaan jaotella vaaka-akselisiin ja pystyakselisiin roottoreihin sekä virtaukseltaan ohjattuihin turpiineihin. Tähänastisissa kokeiluissa on käytetty roottorilaitteita, mutta niiden rakentaminen on suurien ja massiivisten liikkuvien osiensa vuoksi epätaloudellista. Vaaditaanhan esimerkiksi 200 kW roottorilta pyyhkäisyntaa ja 14000 m² (halkaisija 38 m, nimellisteho saavutetaan tuulen nopeudella 10 ms⁻¹). Edullisempaan tulokseen päästään tuuliturpiineilla, joissa tuulta ohjataan kiinteiden rakenteiden, pyörteen ja mahdollisesti myös lämpöenergian avulla siten, että roottoripinnalta saatava tehoteho on vapaaseen ilmaan sijoitettuun roottoriin verrattuna 10 — 100-kertainen. Erään tällaisen tornodotyypin tuuliturpiinilaitoksen vaatimaksi investoinniksi on arvioitu vain 300 — 2000 mk/kW massatuotannossa.

MUITA ENERGIÄLÄHTEITÄ

Muita uusiksi luokiteltavia energialähteitä tai sovellutuksia ovat mm.

- geoterminen energia: maan kuoren lämpimistä osista siirrettävä energia,
- lämpöpumpun hyväksikäyttö: lämpöenergian ottaminen maan kuoresta, vedestä tai ilmastasta; varastotoiminen maahan tai matalalämpöisen energian siirtäminen hiukan korkeampaan lämpötilaan,
- biologinen polttoaineviljely sekä jätteiden ja biologisen massan esikäsittely auringon säteilyenergian avulla (hapettaminen, käyttäminen tai kuivatuslaus),
- lämpökemiallinen vedyntuotanto auringon säteilyenergian avulla.

Tässä yhteydessä ei ole mahdollista käsitellä näitä mainintaa tarkemmin.



Kuva 9: Auringon säteilyn tehotehojen (56° kallistettu ja kaakkoon suunnattu taso) ja keskilämpötilan vuotuiset vaihtelut eri puolilla Suomea.

SOVELLUTUSMAHDOLLISUUKSIA POHJOISISSA OLOISSA

Kuten kuvasta 2 ja taulukosta 1 näkyy, auringon säteilyolosuhteet Pohjois-Suomessa ovat sekä energiasumman että säteilyn jakauman kannalta epäedullisia. Verrattaessa säteilyolosuhteita lämmitysenergian tarpeen ajoittumiseen eri puolilla Suomea (kuva 9) havaitaan, että jo alkukeväästä lähtien energian tarvetta voidaan tyydyttää aurinkoenergialla ja että molemmin puolin kesää hyvään paistekauteen ajoittuu vielä energian tarvetta. Pohjoisessa nämä jaksot ajoittuvat lähemmäksi kesää, ja kesäaika, jolloin energiaa ei tarvita eikä voida ylen määrin

varastoidakaan nykyisin menetelmin, jää lyhyemmäksi. Keskitalvi ajoittuu loppuvuoden puolelle ja se on pohjoisessa huomattavasti pitempi kuin etelässä. Siis pohjoisilla leveysasteilla auringon säteilyn hyvin matalalämpöistä (20°C) lämpöenergiaa voidaan käyttää enemmän hyväksi. Varastointi vaatii korkeampilämpöistä (esimerkiksi vesimassaan aina 100°C saakka) energiaa, ja sitä on vaikeampi tuottaa auringon säteilyllä. Eräällä energiajärjestelmällä suoritettujen teoreettisten laskelmien vahvistavat tällaista käsitystä (taulukko 3). Huomattakoon kuitenkin, että mikäli matalalämpöisen energian kausivarastointi tulee mahdolliseksi, kerääjäpintaa kohti tuotettu energiamäärä noudattaa hyvin tarkoin säteilyolosuhteita.

Taulukko 3: Erään aurinkoenergiajärjestelmän laskettuja energian tuottoja eri olosuhteissa

Paikkakunta	Kennon kaltevuus	Kenno A kWh	Kenno B kWh	Kenno C kWh
SODANKYLÄ	90°	5515	0	10500
	45°	8200	3973	11616
	18°	8150	4200	10500
LUONETJÄRVI	90°	5160	1880	9370
	45°	7380	4000	10900
	18°	7450	3900	9350
JOKIOINEN	90°	5130	2190	9821
	45°	7660	4175	10950
	18°	7490	4330	10150

TULEVAISUUDEN NÄKYMIÄ

Energian kulutuksen jatkuvasti kasvaessa uusia energian lähteitä joudutaan ottamaan käyttöön. Mitä niistä ja kuinka laajassa mitassa, on vaikea tässä vaiheessa sanoa. Riippuohan se niin ennalta arva amattomista seikoista, kuten tutki-

mushankkeiden onnistumisesta, taloudellisesta kehityksestä, ydinvoimaa y.m. koskevista poliittisista päätöksistä ja arabeistakin. Jotakin viitettä vallalla olevista pyrkimyksistä antaa esimerkiksi tällä hetkellä USA:ssa tehdyt arviot ja tutkimusten rahoittaminen (taulukot 4 ja 5).

Taulukko 4: Eräs arvio tuuli- ja aurinkoenergian käytöstä USA:ssa

Vuosi	1985	2000	2020
Lämpöenergiana (asunnot ym.)	5 GW	67 GW	500 GW
Maanviljelystarkoituksiin	1 GW	20 GW	100 GW
Prosessilämpönä	0.7 GW	13 GW	67 GW
Yhteensä	6.7 GW	100 GW	670 GW
Biologisena polttoaineena	17 GW	100 GW	330 GW
Suora sähkön tuotanto*, josta	1.3 GWe	80 GWe	250 GWe*
— aurinkolämmöllä	0.05 GWe	20 GWe	70 GWe
— aurinkosähkökennoilla	0.1 GWe	30 GWe	80 GWe
— tuulen avulla	1.0 GWe	20 GWe	60 GWe
— valtamerten lämpötilaeroina	0.1 GWe	10 GWe	40 GWe
Sähkön tuotannon vastaavuus fossiilisenä primäärienergiana	2.3 GW	167 GW	500 GW
Auringosta ja tuulesta saatu teho yht.	336 GW	330 GW	1500 GW
Ennustettu energian kokonaistarve	3300 GW	5000 GW	6000 GW

*sähkön tuotantokapasiteetti



Kuva 3. Maatilataloudessa on löydettävä kompromissi kovan ja pehmeän teknologian välillä. Kuvassa puskutraktori, kovan linjan vertauskuva, tekemässä Apukan metsään traktori-talvitietä,

jolla käytetään pehmeän teknologian mukaisesti hyväksi luonnonilmiötä, routaa, korvaamaan harjasta ajettavaa soraa. Käyttämättömänä tällainen tie häviää näkyvistä muutaman vuosikymmenen kuluessa.

Taulukko 5: ERDA*:n esittämiä energialähteiden kehittämistavoitteita

Kohde	Nykytila	Lähiajan tavoite	Pitkän ajan tavoite	V:lle 1977 esitetty rahoitus
Tuulienergia	200 kW roottori-laitos koekäytös-	1980-85, yksikkötehon nostaminen arvoihin 1,5 MW, 10 MW ja puolilla maailmaa		60 mmk
Aurinkosähkökennot	Teknisesti käyttökelpoisia, kalliita, hyötysuhde noin 10 %	-85, hyötysuhteen ja luotettavuuden nostaminen, hinta tasolle 2 mk/W ja 10 MW asennettu kapasiteetti	-2000, 50 GW tuotantokapasiteetti, hintataso 0,4 mk/W	110 mmk
Aurinkolämpö	Käytetään asuintilojen lämmitykseen	80-85, 10 MW keskitäjälaitoksen kytkeminen yleiseen sähköverkkoon, 100 MW laitoksen käynnistäminen		120 mmk
Valtamerten lämpötilaerojen hyödyntäminen	Suunnitelmia olemassa	-85, kelluvan 25 MW laitoksen toteuttaminen ja sen laajentaminen 100 mW yksiköksi		
Geoterminen energia	Kokeita	-85. alan teollisuuden kasvun tukeminen, 6000 MW tuotantokapasiteetti	-2000, 40.000 MW	180 mmk
Hyötyreaktorit (Fissioenergia)		Kokeita 1980-luvun alkupuolella, kaupallisen reaktorin rakentaminen 80-luvun loppupuolella	-2000, hyötyreaktori käytössä	2.800 mmk
Fuusioenergia		Riittävän tiheän ja kuumen plasman synnyttäminen, lämpöenergian saaminen plasmasta, 1980-luvun lopulla sähkön tuottaminen koelaitoksissa	1997, kaupallista suuruusluokkaa olevan reaktorin koekäyttö	1.600 mmk

*U.S. Energy Research and Development Administration

Energiakysymys maataloudessa

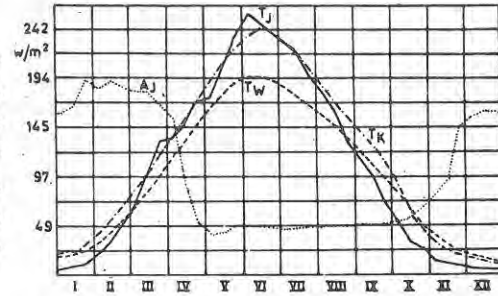
JOHDANTO

Öljykriisi toi energiakysymyksen jokapäiväiseksi puheenaiheeksi, ja maatalous on ollut siinä keskustelussa esillä ehkä liikaakin. Äärimmäiset mielipidelinjat ovat kulkeneet kaukana toisistaan. Tosin on ihmiskunnan elossa pysymisen kannalta välttämätöntä, että elintarvikkeiden tuotanto ei keskeydy, ja että siis aina löytyy ratkaisu, joka voidaan toteuttaa.

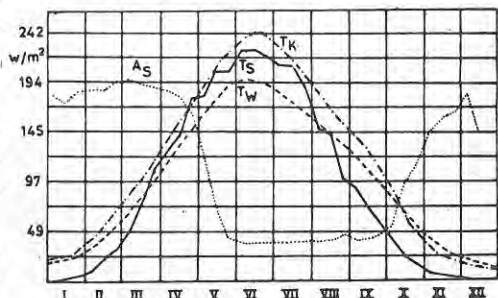
On esitetty pehmeän teknologian nimissä mm. hevosvetoon palaamista maataloudessa. Valtio on tullut mukaan pienellä mutta lisääntyvällä panoksella: hevosten kasvatukseen saamaa valtion tukea on äskettäin lisätty. Toisaalta, kun kuulee vaikkapa Suomen Pankista talouselämälle tulevia ohjeita, niin niissä on etusijalla kovan teknologian linja, ihmistyön vähentäminen yms. Pitääkö maataloudessa ja teollisuudessa olla erilainen toimintamalli? Kumpi mahtaa voittaa maataloudessa, kova vai pehmeä linja? Ratkaisu ei saa jäädä huutoäänestyksen varaan, eikä se jääkään, sillä perusteet ovat aika pitkälle selvitettyt ja tilannetta seurataan monilla tahoilla.

Monta kertaa olen lukenut väitteen, että Lappi saa auringon valoa, siis säteilyenergiaa, kovin vähän ja että kasvillisuus on siitä syystä heikko ja sen tuotto mitätön. Tosiasiassa on kokonaissäteily määrää Sodankylässä vain 15–20 % pienempi kuin Jokioisissa. Maaliskuusta elokuulle asti tulee säteilyenergiaa maanpintaan Sodankylässä enemmän kuin Hollannissa Wageningenissa (Kuvat 1–2, KOLKKI, HUOVILA & VALMARI 1970). Asukasta kohti laskien säteilyenergiaa tulee Lapin läänissä kymmenin kerroin sen verran kuin Etelä-Suomessa (VALMARI 1974). Kysymys on siitä, osaammeko sitä käyttää.

Edellä mainitun, Lapin Ilmastokirjassa julkaisemani tarkastelun mukaan säteilyenergiasta tulee kevättalvella lumelle Sodankylässä 27 % ja Jokioisissa 16 %, joten kysymys lumelle tulevan ja siitä avaruuteen häipyvän säteilyenergian talteenotosta on Pohjois-Suomen erityiskysymys.



Kuva 1. Kokonaissäteily keskimäärin W/m^2 Jokioisissa (T_J) ja heijastuminen eli albedo (%) Jokioisissa (A_J) Rossin mukaan sekä kokonaissäteily Kööpenhaminassa (T_K) ja Wageningenissa (T_W) Aslyngin mukaan.



Kuva 2. Kokonaissäteily (T_g) ja albedo (A_g) Sodankylässä Rossin mukaan, lisäksi Kööpenhaminan ja Wageningenin kokonaissäteily kuten kuvassa 1.

Energian kulutus maataloudessa

Kieltämättä tuntuvat hälyttäviltä sellaiset tiedot, että teollisuusmaissa maatalous kuluttaa energiaa jopa moninkertaisesti sen määrän mitä se tuottaa. Tällaisia taseita lasketaan kai monella eri tavalla, eikä laskutapa käy aina ilmi PIETILÄN (1976) mukaan on energian tuotoksittain maataloudessa käytetty energiayksikköä kohti eli hyötysuhde eräissä talousmuodoissa seuraava:

Kaakkois-Aasia 5...50
Laiduntalous, rannikkokalastus 1,0
Peruna ja maissi, kova teknologia 0,5
Teollisuusmaiden elintarviketuotanto 0,1...0,2

Nyt on myös Suomesta tieto, että maataloustuotantomme energiatase on hieman tappiolinen: energiaa käytetään maataloudessa enemmän kuin sitä saadaan elintarvikkeina. Vähän tarkempi analyysi osoittaa kuitenkin, että tällainen tilanne johtuu pääasiassa elintuotteiden suuresta osuudesta ruokavaliossamme. Kasvintuotannon energiatase on positiivinen. Viljan jyvien energiamäärä on 2...3-kertainen tuotannossa käytettyyn energiapanokseen verrattuna, ja oljet mukaanluettuna se on 4...7-kertainen (RÄISÄNEN & REINIKAINEN 1977).

Öljyn ja sähkön käytöstä Suomen maatiloilla yleensä ja elintarvikkeiden tuotantoon erityisesti on erilaisia laskelmia (KARES 1976, REINIKAINEN JA RÄISÄNEN 1977, ANON. — KEMIRA 1978). Näistä on vedettävissä sellainen johtopäätös, että varsinaiseen elintarvikkeiden tuotantoon käytetään Suomen maatiloilla öljyä 3 % ja sähköä 1 % koko maassa kulutetusta määrästä. Maatilatalouksien koko kulutus on 8 % öljystä ja 4 % sähköstä. Lannoitteiden valmistus vie 2 % kokonaisenergiakulutuksesta. Energiapulman painopiste on siis muilla aloilla. Maataloudella on vähäinen, joskin elintärkeä sivuosa.

Edesmennyt professori R. PIHKALA (1971) on havainnollistanut elintarviketuotannon kyötysuhdetta seuraavasti. Jos kaikki Suomen pellot käytettäisiin niin että tuotettaisiin vain yhtä ravintoainetta, niin niiden varassa eläisi seuraavat määrät ihmisiä:

viljalla	12,5 milj. ihmistä
maitotaloustuotteilla	3,74 milj. ihmistä
sianlihalla	3,29 milj. ihmistä
naudanlihalla	1,39 milj. ihmistä
turkiksilla	0 milj. ihmistä

Amerikanruotsalainen maantieteen ja ravintopin professori G. BORGSTRÖM on jo 1950-luvulta asti korostanut, että ihmiskunnan ravintopulma on ratkaistavissa vähentämällä kotieläimiä ja panemalla ihmisiä niiden tilalle, so. siirtymällä kasvisruokaan. Vielä tähän asti on kehitys kuitenkin mennyt päinvastaiseen suun-

taan, ja FAO:n ennusteissa arvioidaan maidon ja maitotaloustuotteiden sekä lihan kulutuksen vielä lisääntyvän (SYRJÄLÄ 1974). Tuottaja ei voi juuri muuta kuin mukautua kysyntään.

Olen tehnyt omankin laskelman, johon olen ottanut joitakin tyypillisiä elintarvikkeita vehnäsä poronlihaan asti (taul. 1).

Taulukko 1. Energiatuotto vuodessa

	Tuotos kg/ha	Energiasäilytö MJ/ha
Vehnä	3000	40800
Peruna	20000	55200
Nauta		
maito	3000	8280
liha	200	2720
Kala	5	30
Poro	0,3	2

Taulukon yläosa edustaa kohtalaisen voimapeleistä viljelyä, alimmat rivit luontaistaloutta. Voidaan sanoa, että nämä eivät ole suoraan vertailukelpoisia, mutta mielestäni ne kuitenkin antavat kuvan siitä missä määrin auringon antama energia tulee eri tuotantomuodoissa siirrettyksi ihmisen ravintoon. Poron käyttämäksi pinta-ala on laskettu koko se alue, jolle porolla on pääsy, ja se on tietenkin suurempi kuin varsinainen laitumen ala. Kalatuotos saataisiin varmaan nousemaan pelkästään kalastustekniikka parantamalla. Mutta vaikka varovaisuuden vuoksi laskisimme vehnän tuotannossa nettotuotoksi vain puolet taulukossa mainitusta n. 40000 MJ:n määrästä ja kertoisimme kalan ja poron tuottoluvut esim. viidellä, ei kuva muutu olennaisesti: niin sanotut luontaiselinkeinot ottavat auringon energiaa talteen vain erittäin alhaisella hyötysuhteella. Kun esim. SEISKARI (1974) on kirjoittanut: "Alkuperäisissä luonnon ekosysteemeissä energian käyttö on tehokasta", niin energialaskelma osoittaa aivan päinvastaista, ainakin jos asiaa arvostellaan siltä kannalta, missä määrin ekosysteemit pystyvät luovuttamaan energiaa ihmisen ravinnoksi. Kun ihminen yrittää saada luonnon ekosysteemistä käyttövoimaa omaan elämiseen, hän joutuu keräämään sen suurilta pinta-aloilta. Siksi ihminen kehitti viljelyn eli kulttuurin, joka johti auringosta tulevan energian tehokkaampaan hyväksikäyttöön. Ke-

hittyneeseen kulttuuriin kuuluu alueiden moninaiskäyttö. Niinpä suurin osa porolaitumista tuottaa puuta, marjoja ja sieniä sekä riistaa, ja monet muut elinkeinot toimivat porotalouden rinnalla samalla alueella.

Pelkäästä ihmisen ravitsemisessa kuluu teollisuusmaissa moninkertaisesti se energiamäärä mikä tarvitaan maatilalla peruselintarvikkeiden tuottamiseen. REINIKAISEN (1978) mukaan jakaantuu ihmisen ravitsemisessa tarvittava energiamäärä teollisesti kehittyneissä maissa seuraavasti:

perustuotanto (maatalous)	18 %
elintarviketeollisuus	33 %
kuljetukset	3 %
tukku- ja vähittäiskauppa	16 %
ruoan valmistus kotitaloudessa	30 %
	100 %

Perustuotannon energiahuollon hoitaminen on suhteellisen yksinkertaista verrattuna niihin pulmiin, mitä sen jälkeen esiintyy erityisesti elintarviketeollisuudessa ja kotitaloudessa. Reinikainen mainitsee, että pelkkä tölkitys voi viedä energiaa nelinkertaisesti sen mitä maatilalla kuluu, ja ennenkuin tölkitystä hernekeitosta valmistettu ateria on pöydässä, on energiaa kulunut 20-kertaisesti sen verran kuin kuivan herneen tuottamiseen maatilalla.

Biomassa energialähteenä

Biomassa on muodikas termi, joka on nähtävästi karannut käyttöönottajien käsistä, koska sitä ainakin Suomessa käytetään epäjohtonmukaisesti: kasvitieteilijät ilmoittavat biomassan yleensä eliöiden kuivapainona, eläintieteilijät tuorepainona. Kun ei aina ole selvää, kummasta on kysymys, saattaa esim. energiaketjujen ja niissä esiintyvien hyötysuhteiden käsittelyssä esiintyä hataruutta. Energiakysymyksiä selvittäessä on yleensä parasta käyttää kuivapainoja.

Energiakeskusteluun on termi biomassa tullut nähtävästi sen vuoksi, että tarvitaan yleisnimitys sellaiselle eliöihin kuuluneelle aineelle, jota ei voida sanoa fossiiliseksi. Alkuaan käsite lienee tarkoittanut elossa oleviin eliöihin sisältyvän ai-

neen määrää. Kun tunnetaan kuiva-ainemäärä, voidaan myös energiasisältö arvioida. Niineraattorin eli vanhan "häkäpöntön" kehittäminen ja soveltaminen dieselmoottorille onkin joi-ajan kohtainen (vrt. ANON.—VAKOLA 1978). Sensijaan hevosten paluu peltotöihin ei ole näköpiirissä.

tahansa äskettäin elossa ollutta ainesta. Tyypillinen tapaus on "energiametsästä" saatava hake.

Fotosynteesissä sitoutuu auringosta tulevaa säteilyenergiaa orgaaniseen aineeseen. Hyötysuhde on huononlainen, yleensä promillen kertalukua. Ihmisen talteenottama osa on esim. pohjoissuomalaisessa metsässä alle promillen. Kuitenkin on pelkkään runkopuuhun syntetisoituneen aineen energiamäärä pintayksikköä kohti noin viisi kertaa niin suuri kuin rakennetun vesivoiman antama energia pintayksikköä kohti keskimäärin Suomessa. Nämä energiamuodot eivät ole vaihtoehtoisia, vaan pääosalla pinta-alasta voidaan samanaikaisesti kasvattaa metsää ja kerätä sadevettä vesivoimaksi, mutta asian havainnollistamiseksi olen tehnyt tämän rinnastuksen. Myös voidaan sanoa, että vesivoimassa energiayksikkö on arvokkaampi kuin puussa. Toisaalta puusta voidaan ottaa talteen enemmän kuin runko, ja tuotosta voidaan muutenkin nostaa. Suomen alueella nykyisin fotosynteesissä orgaaniseen aineeseen sitoutuva energiamäärä on samaa suuruusluokkaa kuin koko maan energiankulutus (vrt. KAUPPI 1979). Ei voida ajatella että biomassaan turvatumallakaan voitaisiin huolettomasti lisätä energian kulutusta yleensä, mutta elintarvikkeiden perustuotannon vaatima määrä, muutama prosentti nykyisin maassa käytettävästä energiasta, voidaan tarvittaessa tuottaa maatioilla biomassan avulla. Siirtämällä metsän käytön painopistettä polttoaineen tuotannon suuntaan voi Suomen maatalatalous kokonaisuudessaankin saavuttaa energiaomavaraiduuden kohtalaisen helposti, ja muukin väestön ravitsemiseen välttämättä tarvittava energiamäärä voitaisiin varmaan tuottaa maatioilla tarpeen tullen.

Ruotsissa on FORSLING (1974) julkaissut tietoja, joiden mukaan hevonen voisi kilpailla traktorin kanssa kyntötyössä vasta kun polttoaine maksaa 12—15 kr/l, mutta generaattorikaasu kilpailee polttoaineena kun öljyn hinta on 1 kr/l. Laskelman teon aikoihin oli polttoaineen hinta

Lannoitus ja energia

Eri lähteistä tulevat tiedot auringon säteilyenergian määrästä näyttävät vaihtelevan jonkin verran. Lähtemällä KAREKSEN (1976) käyttämistä luvuista saadaan maapallolle tulevan säteilyenergian määräksi vuodessa $5,4 \times 10^{24}$ J. Fotosynteesi sitoo tästä $1,26 \times 10^{21}$ J eli 0,00023 osaa. Energian tekninen käyttö on $1,98 \times 10^{20}$ J eli vajaa kuudennes fotosynteesissä sidotusta. Maapallon mittakaavassa on siis energian tekninen käyttö vielä pientä biomassan

Lannoitteiden valmistus, kuljetus ym. kuluttavat energiaa seuraavasti:

1 kg N, kuluu 1,50 kg öljyä vastaten	17 kWh = 61,2 MJ
1 kg P, kuluu 0,15 kg öljyä vastaten	1,7 kWh = 6,1 MJ
1 kg K, kuluu 0,04 kg öljyä vastaten	0,5 kWh = 1,8 MJ

Sadon suuruuteen vaikuttaa ratkaisevasti typpilannoitus, ja sen osuus viljantuotannossa kuluva energiasta on todella huomattava, lähes puolet. Ei ole syytä väheksyä muita typpilähteitä. Turvemaasta voidaan mobilisoida tyypeä napa-piirin seudullakin muutamia kymmeniä kiloja hehtaariilta vuodessa, eli suunnilleen sen verran kuin typpilannoitteita käytettiin hehtaaria kohti Suomessa v. 1965, tai puolet nykyisestä käytöstä. Tätä suuruusluokkaa olevia määriä saadaan pait-si heinäkasjeja viljelemällä myös esim. pajujen lehdistä, joita voidaan syöttää lampaille ja poroille laitumilla ja lehdeksinä. Kun typpirikkaita saraturpeita poltetaan ja vesakoitakin suunnitellaan lehtineen päivineen poltettaviksi, menee sidottua tyypeä hukkaan, ja vaikka poltossa saadun energian avulla voidaan sitoa uutta tyypeä tilalle, olisi ekologisesti johdonmukaista suosia polttoaineena vähätyppistä orgaanista ainetta: rahkaturvetta, lehdetöntä puuta, olkea jne.

Apila saataneen täällä Lapissakin sitomaan tyypeä 60—80 kg/ha vuodessa. Vapaat tyypensi-

energiamäärään verrattuna, vaikka fotosynteesin hyötysuhde on huono. Suomen peltomailla voinee fotosynteesin hyötysuhde olla 0,003 ja Pohjois-Suomessakin 0,002 eli kymmenkertainen globaaliseen keskiarvoon verrattuna. Teknisesti voidaan hyötysuhdetta nostaa vielä siitkin, mutta se on taloudellisesti kyseenalaista.

Korkea tuotostaso ja hyötysuhde viljelyksillä on ratkaisevassa määrin lannoituksen ansiota.

Viljanviljelyn energiapanokset hehtaaria ja vuotta kohti ovat KAREKSEN (1976) mukaan

Moottoripolttoaine	700 kWh = 2500 MJ
Viljankuivatus	600 kWh = 2200 MJ
Koneiden valmistus	600 kWh = 2200 MJ
Lannoitus	2000 kWh = 7200 MJ
Kasvinsuojelu	20 kWh = 72 MJ
Sähkönkäyttö	70 kWh = 252 MJ
Ihmistyö (20 pv)	10 kWh = 36 MJ
	4000 kWh 14400 MJ

tojat lienevät näissä ilmasto- ja maaperäoloissa varsin vähätehoisia.

Typpilannoitteen tuottamiseen kuluva energia on paljon puhuttu, eikä syyttä. Kun teollisesti sidottua tyypeä käytetään harkiten, niin että sitä ei joudu hukkaan kovin paljoa, ei voittamattomia vaikeuksia ole odotettavissa. Puusta kuten viljastakin saadaan energiaa moninkertaisesti se mitä niiden tuottamiseen tarvitaan auringonvalon lisäksi, joten lannoiteteollisuus parantaa valtakunnan energiatasetta sen jälkeen kun biomassan käyttö energian tuotantoon on noussut tietylle tasolle. Tämä taseen paraneminen on pohjimmaltaan sitä, että lannoitus nostaa fotosynteesin hyötysuhdetta parantamalla minimitekijää eli sitä kasvutekijää, joka eniten rajoittaa kasvua. Viljelyillä mailla ja kivennäismaiden metsissä tämä tekijä on useimmiten typpi.

Tietenkin karjanlannan typen huolellinen talteenotto tulee sitä kannattavammaksi, mitä enemmän synteettisen typen hinta nousee energian kallistuessa. Karjanlannasta johtuvat ympä-

Lapin tutkimusseuran toiminnasta

Tämä vuosi on Lapin tutkimusseuran 20. toimintavuosi, mikä antaa aiheen tarkastella seuran historiaa ja päätapahtumia kuluneiden vuosien ajalta. Tämä on hyödyllistä varmasti tutkimusseuran jäsenillekin, mutta erityisesti sellaisille henkilöille, jotka eivät ole olleet mukana seuramme toiminnassa. Oletan, että tässä tilaisuudessa on mukana muitakin kuin jäseniä.

Seuran perustamisen alkutapahtumaksi on kirjattu maatalous ja metsätieteen tohtori Gustaf Sirénin Lapin Maakuntapäivillä 15.4.1956 pitämä alustus aiheesta ”Pohjois-Suomeen oma tutkimuskeskus”. Tätä alustusta seuranneiden keskustelujen pohjalta asetti Lapin maakuntaliitto jo 14.6.1956 toimikunnan Pohjois-Suomen tutkimushankkeen edistämiseksi ja tutkimuslaitoksen saamiseksi Lapin läänin alueelle. Toimikuntaan valittiin maaherra Uuno Hannula, kauppalanjohtaja Lauri Kaijalainen, talousneuvos Yrjö Alarukka, poliisitarkastaja Osmo Lampela, tohtori Leo Heikunen, metsänhoit. Paavo Valve ja dipl.ins. Ahti Risku. Myöhemmin toimikuntaan valittiin lisäksi vuorineuvos Aulis Kairamo, uittopäällikkö P.V. Pentikäinen, tohtori Aimo Isotalo ja arkkitehti Jaakko Kaikkonen.

Toimikunta tutki reaalisia mahdollisuuksia tutkimuskeskuksen perustamiselle Lappiin, sekä muita mahdollisuuksia edistää Lappiin kohdistuvaa tutkimusta, ellei tutkimuslaitosta saataisi perustetuksi.

Toimikunnan työskentelyn aikana annettu laki Oulun yliopiston perustamisesta merkitsi sitä, että keskustelu Lapin tutkimuslaitoksesta jouduttiin tuossa vaiheessa lopettamaan. Olihan kyseiseen lakiin sisällytetty myös Pohjois-Suomen tutkimuslaitoksen perustaminen. Toimikunta totesi kuitenkin, että moni Lapissa suoritettavan tutkimustyön haara ei kuulunut Pohjois-Suomen tutkimuslaitoksen ohjelmaan, eikä tutki-

muslaitos voinut vielä aloittaa toimintaansa. Toimikunta jatkoikin siksi kaikkien tutkimusalojen kehittämissä mahdollisuuksien selvittämistä. Tämän selvitystyön tuloksena syntyi uusi ratkaisu — tieteellisen seuran perustaminen Lappiin eri alojen tutkijoiden ja tutkimustulosten hyväksikäyttäjien yhteiseksi elimeksi.

Toimikunnan työn tuloksena kutsuttiin koolliseksi edustava joukko tutkijoita sekä hallinnon eri haarojen, teollisuuden ja liike-elämän edustajia tutkimusseuran perustavaan kokoukseen Rovaniemelle 31.5.1959. Kutsukirjeessä todettiin, että Lappi on eräs maamme yhtenäisimpiä alueita, joka varsinkin luonnontieteellisessä mielessä muodostaa erikoisen kokonaisuuden. Niinpä siinä onkin ollut luonnon- ja kansantieteilijöille mielenkiintoinen tutkimuskohde. Voimallisten rakentaminen, malmivarojen tutkiminen ja siihen perustuva kaivostoiminnan aloittaminen sekä jatkuvasti laajenevan maa- ja metsätalouden kehittäminen ovat tuoneet esille uusia ongelmia, jotka voidaan ainoastaan tieteellisen tutkimustyön avulla tarkoituksenmukaisesti selvittää. Merkillepantavaa on ollut, että Lapin väestö jo ennen kaikkea ne piirit, jotka ovat vastuussa kehityksen ohjaamisesta, ovat osoittaneet entistä suurempaa mielenkiintoa tähän tutkimustyöhön ja sen tehostamiseen. Tämä onkin ymmärrettävää, sillä nopeasti tapahtuvat muutokset elinkeinoelämässä, niiden vaikutukset luonnonolosuhteisiin ja toisaalta ankaran luonnon vaikutukset ihmisiin ja talouselämään voivat olla niin rajuja, että niiden seurauksena aiheutuu vaikeasti korjattavia epäkohtia. Näiden eliminoimiseksi sekä talouselämän kehityksen edistämiseksi olisi saatava parempi yhteistyö eri tutkimusalojen sekä edelleen tutkijain ja käytännön elämän edustajien kesken. Harkittaessa, millä tavoin edellämainittua yhteistyötä voitaisiin tehostaa, on käytännöllisimmäksi ratkaisuksi katsottu

erikoisen tutkijain yhteiselimen, Lapin tutkimusseuran perustaminen.

Kutsukirjeessä esitettiin edelleen seuran tarkoitus, jonka tuli olla 1. Lappia koskeva tutkimustyön edistäminen ja tieteellisen tutkimustyön tehokas hyväksikäyttö muuttuvien olosuhteiden aiheuttamien kysymysten ratkaisussa sekä 2. tutkimustoiminnan ja käytännön elämän välisen yhteistyön tehostaminen.

Tutkimusseuran toimintamuodoiksi esitettiin:

1. Kokoukset
2. Neuvottelupäivät ja retkeilyt
3. Yhteistutkimusten suorittaminen toisiinsa läheisesti liittyvillä aloilla
4. Lappia koskevien tutkimustulosten kokoaminen ja saattaminen tiedettä ja käytännön elämää palvelemaan.
5. Yhteistyön aikaansaaminen tieteellisen tutkimustyön ja käytännön elämän edustajien kesken
6. Apurahojen jakaminen tieteelliseen tutkimustyöhön
7. Julkaisutoiminnan harjoittaminen.

58 hengen voimin perustetun Lapin tutkimusseuran ensimmäinen tehtävä oli luonnollisesti sääntöjen aikaansaaminen ja seuran tunnetuksi tekeminen.

Merkillepantavaa on, että jo seuran ensimmäisenä toimintavuonna suunniteltiin Lapin bibliografian aikaansaamista ja tieteellisen kirjaston perustamista Lappiin. Lisäksi ensimmäisten vuosien tapahtumiin liittyy oman julkaisusarjan, Acta Lapponica Fenniae, perustamispäätös. Esitelmätilaisuuksia pidettiin säännöllisesti ainakin kaksi kertaa vuodessa, seuran kokousten yhteydessä, ja täten turvattiin tutkijoiden välistä sekä tutkijoilta ulospäin suunnattua tiedonvälitystä.

Vuoden 1963 lopussa seuran jäsenmääräksi kirjattiin 412 ja tuohon vuoteen mennessä olivat seuran toiminnan päälinjat muotoutuneet selviksi.

- Seuran kirjasto oli kasvanut 3500 niteeseen, mistä pääosa oli saatu lahjoitusten ja julkaisuvaihdon kautta.
- Oma julkaisusarja, Acta Lapponica Fenniae, oli perustettu ja ensimmäinen nide ilmestynyt.

— Lapin bibliografiahanke oli laajennettu Pohjois-Suomen bibliografiaksi ja työ oli täydellä vauhdilla käynnissä.

— Säännöt oli merkitty yhdistysrekisteriin ja seuran sääntömääräisten kokousten yhteydessä pidettiin esitelmätilaisuuksia.

Koska nämä toimintalinjat ovat edelleen ajankohtaisia, esittelen seuraavaksi niiden myöhemmän kehityksen kohdittain.

Seuran kirjasto perustettiin vuonna 1960 ja sitä on kartutettu lahjoituksin, julkaisuvaihdon avulla ja hankinnoin. Aluksi kirjasto toimi Rantavitikan koululla mutta pääsi vuonna 1965 muuttamaan Rovaniemen kaupunginkirjastosta sille varattuihin asianmukaisiin tiloihin. Kirjastoon on koko ajan kertynyt uusia julkaisuja niin, että niiden määrä on tällä hetkellä yli 10 000. Tästä kokonaisuudesta on vain noin 4 000 julkaisua luetteloitu Rovaniemen kaupunginkirjaston—Lapin maakuntakirjaston toimesta, joten seuran kirjaston voidaan katsoa olevan vielä vain osittain käytössä. Kuitenkin on nähtävä, että esim. julkaisuvaihto, jota tehdään tällä hetkellä 74 kotimaisen ja ulkomaisen yliopiston, tutkimuslaitoksen ja tutkimusseuran kanssa, on tulevaisuutta varten erittäin merkittävää.

Lapin tutkimusseuran kirjasto karttui viime vuonna jälleen kirjalahjoituksella, jonka antoi kouluneuvos Railonsala ja tulevaisuuteen katsoen pätehtäväksi nähdään luonnollisesti kirjaston kartuttamisen lisäksi luetteloinnin tehokas jatkaminen.

Omaa julkaisusarjaa Acta Lapponica Fenniae, tutkimusseura päätti ryhtyä julkaisemaan vuonna 1960. Alunperin oli tarkoituksena, että sarjan ensimmäinen julkaisu olisi rovasti Tuomo Itkosen kääntämä ja toimittama Lapponia-teos, mutta sen viivästyttyä ilmestyi ensimmäisenä Stigzeliuksen ja Ervamaan esitys ”Lapin kivennäisvarat” vuonna 1962. Edellämainittu Lapponica teos ilmestyi sarjassa seuraavana vuonna. Vuonna 1964 ilmestyi kolmas teos, Jaakko Havukkalan ”Settlement and economic life in the district of the Lokka reservoir in Finnish Lapland” sekä Heikki Niinen tutkimus ”Bedrock and its influence on the topography in the Lokka—Porttipahta reservoir district, Finnish Lapland”.

Kolme vuotta myöhemmin valmistuivat julkaisusarjan 5. ja 6. osa, Reijo Helteen "An investigation of reindeer husbandry in Finland" sekä Jorma Ahvenaisen "Some contributions to the question of Dutch traders in Lapland and Russia at the end of the sixteenth century".

Vuonna 1968 ilmestyi 7. Acta Lapponica Fenniae, Uuno Varjon "Über die regionale Differenzierung der Landwirtschaft im Län Lappland" ja seuraavana oli vuorossa vuonna 1974 ilmestynyt Pentti Rapelin toimittama "Lapin ilmastokirja".

Acta Lapponica Fenniae numero 9 oli "Lapin tutkimuspoliittinen ohjelma", jonka toimittivat Jukka Yliniemi ja Olli Saastamoinen. Tämä julkaisu ilmestyi vuonna 1975.

Lapin tutkimusseuran julkaisusarja jatkuu tänä vuonna painettavalla "Lapin kasvivarat"-teoksella, jonka toimittajana on Paavo Kallio.

Tulevaisuuteen liittyen voidaan mainita, että Acta Lapponica Fenniae -sarja tulee jatkumaan suunnitellulla uusiutumattomia luonnonvaroja käsittelevällä osalla, ja sarja on luonnollisesti käytettävissä muihinkin ajankohtaisiin tarpeisiin.

Pohjois-Suomen bibliografian laatimista koskevat päätökset tehtiin heti Lapin tutkimusseuran toiminnan alettua ja vuonna 1961 alkoi varsinainen artikkelien keräilytyö. Alunperin oli tarkoitus rajata alue Lapin lääneihin, mutta aluetta laajennettiin myöhemmin myös Oulun läänin osalle, jolloin jo alunperinkin kunnioitettava tavoite tuli vielä suuremmaksi.

Tavoitteeksi asetettiin kaikki tiedonalat käsiteltävän, koko Pohjois-Suomen kirja- ja artikkeliluettelon aikaansaaminen. Tämänlaatuinen julkaisu todettiin kerran valmistuttuaan mitä arvokkaimmaksi tueksi Pohjois-Suomeen kohdistuvalle tutkimukselle. Todistuksena siitä, että tämänlaatuinen julkaisu koettiin tarpeelliseksi, on se, että kyseistä julkaisua ryhdyttiin valmistelemaan kahdella taholla lähes samanaikaisesti. Pohjois-Suomen tutkimussäätiö Oulussa valmisti nimittäin myös samanlaatuisia toimenpiteitä. Yhteisissä neuvotteluissa kuitenkin sovittiin toimitusperiaatteista joulukuussa 1961. Bibliografian sisältö määriteltiin ja myös aineiston kokonaisuudesta sovittiin. Helsingin yliopiston kirjaston kokoelmat päätettiin käydä läpi kokonaisuudessaan Suomen kirjallisuuden osalta eli noin 4500 hyllymetriä. Tämä kuvanee sen valtavan

työmäärän, minkä kyseisen teoksen aikaansaaminen vaati. Työmäärä oli niin suuri, että valmistuminen viisästy huomattavasti alunperin kaavaillusta aikataulusta. Vuonna 1965 Pohjois-Suomen tutkimussäätiö jäi pois bibliografiatyöstä ja Lapin tutkimusseura jatkoi työtä omatoimisesti.

Vasta vuonna 1973 ilmestyi Pohjois-Suomen bibliografian ensimmäinen osa ja vuonna 1975 toinen osa. Painatuskustannusten noustua lähes kaksinkertaisiksi oli kolmannen ja neljännen osan painatus vuosina 1976 ja 1977 seuran taloudelle erittäin raskasta, joten aluperin IV osan mukaan painettavaksi tarkoitettu luettelo-osa jätettiin vielä myöhemmin valmistettavaksi. Teosarja on kuitenkin tällä hetkellä valmis ja täysin ennako-odotuksia vastaava sisällöltään.

Pohjois-Suomen bibliografia ulottuu vuoteen 1960 saakka, joten voitaisiin luonnollisesti ajatella luetteloinnin jatkamista, mutta ilmeisesti kuitenkin tämän uudemman kirjallisuuden osalta voidaan nojautua esim. Oulun yliopistossa suoritettavaan luettelointiin, joten asiallisesti ottaen tämän seuran yhden päätavoitteen voidaan todeta valmistuneen.

Kuten edellä mainittiin, oli seuran perustamista esittäneen toimikunnan tavoitteeksi asetettu etsiä mahdollisuuksia saada aikaan Lapin tutkimuslaitos, mikä tavoite kuitenkin todettiin mahdolliseksi kun Oulun yliopiston yhteyteen päätettiin perustaa Pohjois-Suomen tutkimuslaitos juuri toimikunnan työskentelyaikana. Silloin päädyttiin edistämään Lapin tutkimusta perustamalla tieteellinen seura.

Heti seuran perustamisen jälkeen kävi kuitenkin ilmeiseksi, että Pohjois-Suomen tutkimuslaitoksen toiminnan alkaminen siirtyisi pitkälle tulevaisuuteen, joten keskustelu Lapin tutkimuslaitoksesta jatkui seuran sisällä. Puhuttiin mm. Lapissa toimivien tutkimusyksiköitten yhteisestä tiedetalosta ja pyrittiin edistämään eri tutkimuslaitosten osastojen perustamista Lappiin. Tutkimusseura piti yhteyksiä eri tutkimuslaitoksiin ja osallistui mm. Pohjois-Suomen tutkimuslaitoksen organisaatiotoimikunnan työhön. Seura toimi kuitenkin käytännössä tieteellisenä seurana ja sai myös tunnustusta mm. Suomen kulttuurirahastolta, joka vuonna 1961 perusti Pohjois-

Suomen kulttuurirahaston yhteyteen erityisen Lapin rahaston.

Vuonna 1963 seura oli järjestämässä Pohjoiskalotin luonnontutkijoiden konferenssia Rovaniemelle ja sen yhteydessä päätettiin valmistaa Pohjoiskalotin tutkimuslaitoksia koskeva koristomoniste, joka valmistuikin sitten vuonna 1965. Tämän jälkeen seuran toiminta vakiintui kunnes vuonna 1970 alettiin keskustella seuran organisaation muutostarpeesta. Esillä oli jälleen kysymys Lapin tutkimuslaitoksesta ja tässä mielessä seuraan pyrittiin saamaan päätoimisia henkilöitä. Uudet säännöt ja organisaatio astuivatkin voimaan vuonna 1971 ja niillä pyrittiin aikaansaamaan toimintakykyinen, helposti koostettava hallitus, jolta oli vähennettävä tutkimuspoliittiset tehtävät. Toiseksi perustettiin laajempi, arvovaltainen tutkimusneuvosto, joka mahdollisimman hyvin edustaa tutkimuksen eri aloja toisaalta ja Lapin läänin hallintoa, talouselämää sekä kulttuuria toisaalta. Tämän elimen oli tarkoitus toimia joustavasti ja sen kokoonpanoa tuli voida muuttaa tarpeita vastaavaksi. Tutkimusneuvosto määritellään seuran tutkimuspoliittiseksi elimeksi. Kolmantena ja olennaisena osana uudessa toimintamallissa nähtiin toimiston ja tutkimusjohtajan viran perustaminen. Nämä tavoitteet on poimittu seuran vuoden 1971 toimintakertomuksesta ja tällä hetkellä voidaan nähdä, ettei tuota laitospäätöksiä kaavailtua tavoitetta ole saavutettu, mutta ehkä osittain tämänkin vilkkaan keskusteluvaiheen tuloksena aloitti Pohjois-Suomen tutkimuslaitos vihdoinkin toimintansa vuoden 1973 aikana. Myöhemmin tutkimuslaitos on laajentanut toimintansa Oulusta myös Rovaniemelle.

Kun osoittautui, ettei seura voinut järjestää rahoitusta tutkimusjohtajalleen on käytännön toiminta palautunut jälleen, sanottakoon normaalisti, tieteellisen seuran toiminnaksi. Uuden organisaation mukaisen toiminnan tuloksena saatiin kuitenkin lähinnä puolipäivätoimisen tutkimusjohtajan työpanoksella ja eräiden avustusten turvin laadituksi tärkeä julkaisu, Lapin tutki-

muspoliittinen ohjelma. Keväällä 1972 Lapin tutkimusseuran tutkimusneuvosto asetti päämääräksi tämän ohjelman valmistamisen ja sen tarpeellisuutta perusteltiin sillä, että alueellisen tutkimustoiminnan lisääntyessä kasvaa tarve myös alueelliseen tutkimuspolitiikkaan. Nimenomaan Lapissa, missä eri tutkimusyksiköiden toimintaa johdetaan usein varsin kaukaa ja toisista riippumatta, tutkimuksen yhteensovittaminen on välttämätöntä.

Lapin tutkimuspoliittinen ohjelma, joka on maassamme ensimmäinen alueellinen tutkimusohjelma, valmistui vuonna 1975 ja sen käyttöä nähdään mm. tässä seminaarissa.

Kuten tästä lyhyestä yhteenvedosta havaitaan Lapin tutkimusseura on kuluneiden 19 vuoden aikana toiminut hyvin monipuolisesti Lappiin kohdistuvan tutkimuksen edistämiseksi ja luonteensa mukaisesti muuntanut toimintaansa kulloisenkin tilanteen mukaan. Sitä mukaa kuin tehtäviä on saatu siirrettyä vakituiselle pohjalla toimiville organisaatioille, seura on hankkiutunut uusille urille, mistä hyvästä esimerkkinä on Lapin korkeakoulutoiminnan edistäminen. Lapin tutkimusseura on ollut hyvin aktiivisesti mukana valmisteluvaiheissa ja varsinaisen toteutusvaiheen aikana työ on ollut erityisen toimikunnan harteilla ja positiivisia tuloksia on käsitykseni mukaan odotettavissa.

Koko toimintansa ajan on seuralla ollut perusasetelmana toimiminen tieteellisenä seurana, eli tutkijoiden välisenä yhdysiteenä oleminen. Tämä on hyvinkin tärkeäksi luokiteltava toimintamuoto, koska lopultakin varsinaisen tutkimustyön suorittajana on yksittäinen tutkija tai suppea tutkimusryhmä, jonka yhteenkuuluvuus muiden Lapin tutkijoiden kanssa sekä Lapin tapahtumien seuranta esimerkiksi vuosikirjassa julkaistavien esitelmien kautta, varmasti edistää varsinaista tutkimustoimintaa. Tämä toimintamuoto varmasti yhä korostuu kun pannaan merkille, että Lapissa vakituisesti toimivien tutkijoiden määrä on varsin jyrkästi noussut viime vuosina.

Lapin kehittämisen lähtökohdat ja mahdollisuudet

Tarkoitukseni on käsitellä aihetta lähinnä valtakunnallisen aluepolitiikan kannalta etelän ihmisen näkökulmasta, aluetieteilijänä ja alue-suunnittelijana. Pyrkimykseni on käsitellä Lapin kehittämistä kokonaisuutena, kritisoida tähän asti toteutettuja toimenpiteitä ehkä kärjistäenkin mutta myös esittää joitakin rakentavia parannusehdotuksia. Ensisijainen tarkoitukseni on herättää keskustelua Lapin kehittämisen uusista lähtökohdista ja kuinka niitä voitaisiin soveltaa tähän asti harjoitettuun kehittämiseen.

Aluksi luonnehdin Lapin viimeaikaista kehitystä. Nykytilannetta ei voi ymmärtää ellei tiedä miten tähän tilanteeseen on tultu. Yritän puhua lyhyesti ilman numeroita, koska useimmat läsnäolevat tuntevat asian ehkä paremminkin kuin minä.

Lapissa on tapahtunut asutuksen leviämistä ja väestön kasvua vielä 1960-luvulle saakka lähinnä uudisraivauksen, asutustoiminnan, uudisrakentamisen sekä käyttämättömien resurssien: metsien, koskivoiman ja kaivosten käyttöönoton ansiosta. Sotien jälkeen tapahtui myös voimakas maatalouden uudenaikaistumisprosessi. Tilanne Lapissa näytti hyvältä. Suuressa osassa Lappia oli muuttovoittoa, ikärakenne ja sukupuolirakenne oli edullinen, syntyvyys korkea ja työpaikat lisääntyivät.

Nousu laantui 1960-luvulla ja kääntyi laskuun kuten muilla maatalousvaltaisilla alueilla oli tapahtunut jo aiemmin. Kyseessä olivat samat syyt. Uudisraivaus lakkasi samanaikaisesti kuin maatalous kävi kannattamattomaksi, ja ylituotanto alkoi olla ongelma. Myös uudisrakentaminen ja vesivoiman käyttöönotto on saatettu päätökseen suureksi osaksi. Metsätöiden ja maatalouden työvoimatarve väheni rationalisoinnin ansiosta. Samanaikaisesti suuret ikäluokat olivat tulossa työmarkkinoille. Tuloksena oli suuri väestöpai-

ne, joka etsi purkaustietä. Lapissa ei ollut paljonkaan työmahdollisuuksia.

Niinpä lähtömuutto vilkastui ennennäkemättömän suureksi. Etelän suurten väestökeskusten imu voimistui, työtilaisuuksia oli niissä paljon ja tiedot niistä levisivät entistä paremmin massatiedotusvälineiden ansiosta. Myös Ruotsin imu tuntui voimakkaana. Manneryhteys Ruotsiin edisti siirtolaisuutta, samoin parempi paikkataso. Voimakas lähtömuutto ei sinänsä muuttoliiketeorioiden mukaan ole hämmästyttävä. On nimittäin todettu, että mitä myöhemmin lähtömuutto ja yleensä väestön väheneminen maaseudulla alkaa, sitä voimakkaampaa se on.

Nykyään Lappi kamppailee monien ongelmien kanssa. Monet ongelmat ovat samanlaisia kuin muissakin maatalousvaltaisilla alueilla maamme pohjois- ja itäosissa. Työttömyys, huononeva ikä- ja sukupuolirakenne, heikko palvelutaso, puutteelliset liikkumismahdollisuudet jne. Lapissa on kuitenkin eräitä erityispiirteitä, jotka tekevät siitä erityisen ongelmallisen. Nämä johtuvat suurimmaksi osaksi pohjoisesta sijainnista ja harvasta asutuksesta. Ilmasto on muuhun Suomeen verrattuna ankara, kaamosaika on pitkä, etäisyydet ovat pitkiä ja väestöä on paljon suhteessa nykyisiin työpaikkoihin. Käännöksenä huononpaan suuntaan tapahtui niin voimakkaana ja rajuna, että muutos on yllättänyt sekä valtakunnalliset päättäjät että lappilaiset.

Miten tästä olisi lähdettävä eteenpäin?

Nyt tarvitaan perusteellinen lähtötilanteen analyysi. On analysoitava ongelmat tarkkaan mutta myös Lapin kehitysedellytykset. Sensijaan että jatkuvasti vain ruikutellaan ongelmia ja vaaditaan yhä suurempia ja suurempia avustuksia budjetista olisi sen lisäksi myös etsittävä niitä

edellytyksiä, joista Lapin omatoiminen kehittäminen lähtisi käyntiin. Etelän ihmisenä en pysty lappilaisille Lapin edellytyksiä opettamaan. Kertaan tässä vain kaikille tuttuja tietoja.

Lapin ehkä merkittävin etu on luonnonkauneus, rauhallisuus, puhtaus, eksoottisuus ja erikoisuus globaalisessakin mielessä. Tämä merkitsee huomattavaa matkailullista etua, jota jo on hyödynnettykin mutta ehkä ei riittävässä määrässä. Tällä on merkitystä myös Lapin identiteetille. Lappilaiset tuntevat kotiseutunsa arvokkaaksi ja omaleimaiseksi, viihtyvät siellä ja myös ponnistelevat sen kehittämiseksi.

Myös piileviä resursseja on Lapissa. Luonnonvaroja en rupea tässä esittelemään. Kuulijoiden keskuudessa on paljon parempia asiantuntijoita. Totean kuitenkin että eräs resurssi unohtuu usein. Lapissa on vielä suhteellisen paljon asukkaita ja tämä on merkittävä etu. Mikäli asukkaat saadaan tosissaan yrittämään, Lapin kehitys saattaa näyttää huomattavasti valoisammalta kuin nyt.

Vaikka etäisyydet ovat Lapissa pitkät, asutus on kuitenkin kohtalaisen kehittyntä verrattuna muuhun Suomeen. Lapissa on myös oma läänini ja merkittävää kehittämistoimintaa, virkamiehiä ja tutkijoita. Lapin erikoisasema on myös tajuttu valtion virkakoneistossa. Eräs esimerkki siitä on L a p p i - p r o j e k t i, josta saadut kokemukset eivät kuitenkaan kaikilta osilta ole kovin hyvät. Pääosin kansliapäälliköistä ja u l k o p u o l i s i s t a a s i a n t u n t i j o i s t a k o o t t u t y ö r y h m ä tuntee paremmin budjetin momentit kuin todelliset kehittämisen lähtökohdat. Budjetti toki on tärkeä kehityksen väline, mutta nykyisinä aikoina, kun valtion rahakirstu ammottaa tyhjyyttä, sen mahdollisuudet ovat todella niukat. Niinpä kehittämistyössä tulisi lähteä uudelta pohjalta.

Lapin kehittämiseksi tarvitaan lähtemistä omalta pohjalta, omatoimisesti omiin edellytyksiin ja resursseihin turvaten, omaa asiantuntemusta käyttäen, ei ruikutellen eikä valittaen vaan tuntien arvonsa.

Tämä vaatii perusteellista uudelleen asennoitumista sekä suunnittelun ja hallinnon uudelleen järjestämistä. Suunnittelun ja hallinnon olisi lähdettävä alhaalta ylöspäin eikä ylhäältä alaspäin kuten nyt on asianlaista. Olisi luotava myös todel-

linen osallistuva suunnittelumalli, jossa asukkaat osallistuvat aktiivisesti suunnittelu- ja kehittämistyöhön. Tämä vaatii lähtemistä kylä- ja kaupunginosatasolta, jossa asukkaat ovat parhaimmat asiantuntijat ja jonka merkitys elinolosuhteiden kannalta on tärkeä. Tähän asti ihmistä ei juuri ole ajateltu suunnittelussa pienyhteisön jäsenenä, vaikka nimenomaan maaseudun kehittäminen on tähän asti organisoitunut suurim-vireä kylittäinen kulttuuri, urheilu- ja yhdistystoiminta. Myös elinkeinon harjoittamisessa kylillä on ollut merkitystä. Kylittäinen kehittäminen on unohtunut. Nykyinen maaseudun rakennussuunnittelu, jossa peruspalveluilla on merkittävä asema, ei täytä kehittämisen vaatimuksia. Kylä ei jäsenny pelkästään peruspalvelujen perustalta vaan myös yhdistystoiminta, kulttuuritoiminta, elinkeinollinen pohja ja yleensä kylien omaleimaisuus ja aktiivisuus ovat tärkeitä. Nykyinen rajoituksiin ja kieltoihin perustuva suunnittelujärjestelmä sopii huonosti kehittämisen välineeksi. Kuitenkin sentyyppisellä suunnittelulla on runsaasti varoja ja henkilökuntaa. Lapin kuten yleensä maaseutuvaltaisten alueiden olisikin lähdettävä kylien kehittämisestä, joissa olisi organisoitava erityinen kylähallinto. Monissa kylissä on kokeiltu ns. kyläkokous- ja kylätoimintamenetelmää. Kunta tai asukkaat ovat kutsuneet kaikki kyläläiset koolle kyläkokoukseen, jossa on pohdittu kylän ongelmia ja valittu erityinen kylätöimikunta hoitamaan esiintulleiden ongelmien ratkaisua ja yhteyksiä kunnan hallintoon. Tällaisesta toimikunnasta on hyviä kokemuksia esimerkiksi Vuotsosta, jossa tapahtui peruselinkeinojen erityisesti porotalouden kannalta epäedullisia muutoksia: avohakkuita, tekoalueiden rakentamista ja massaturismin kasvua. Asukkaat kokiivat muutokset kriittisinä. Seurauksena oli purkaus, joka sittemmin aktivoi kansalaiset toimimaan itse.

Kylätoiminnan alku oli kyläkokouksen koolle kutsuminen sähkönsaamisen merkeissä. Kyläkokous valitsi toimikunnan hoitamaan kylän sähköistämistä, joka toteutettiin joulukuun 1968. Jatkossa seurasi useita kyläkokouksia mm. kalastuksen, maankäytön suunnittelun ja tiedotustilaisuuksien merkeissä. Vuotoon perustettiin erityinen toimikunta laatimaan kylään kokonaisval-

taista kehittämissuunnitelmaa ja tuloksena syntyi Vuotson elinkeinotutkimus.

Toimikunta muuttui asiallisesti kylätoimikunnaksi, ja toimi epävirallisesti vuoden 1976 loppuun. Toimikunta käsitteli asuntotuotantoa, tekoaltaiden rakentamista, Saariselän retkeilyreittejä ja vesihuoltoa. Yhteistyötä kunnan hallinnon kanssa tehtiin jatkuvasti. Niinpä kunnanvaltuusto valitsi virallisen kylätoimikunnan vuonna 1977 ja laajensi kylätoimikuntatyön koskemaan kaikkia kyliä, joissa halukkuutta riittää. Erityinen toimintaohjesääntö hyväksyttiin.

Kokemukset kylätoimikuntatyöstä ovat olleet pääasiassa myönteisiä. Kylätoimikuntatyö on osoittautunut hyväksi luottamusmieskoulutukseksi, kylän asioissa on päästy yksimielisyyteen, aika pitkälle on luotu uusia ideoita, ruikuttelumieliala on vähentynyt, myönteistä kylähenkeä on syntynyt, sekä paikallisten olosuhteiden tuntemus kunnan ja väliportaan suunnittelussa on lisääntynyt. Mikäli vastaavaan kylätoimintaan päästäisiin Lapin kaikissa kylissä, tämä saattaisi vapauttaa piileviä inhimillisiä voimavaroja, vähentäisi passiivisuutta ja antautumismielialaa ja saisi aikaan muitakin kylätoiminnan etuja. Kylätoiminta ei kuitenkaan pysty syntymään itsestään ja sen edistyminen on kiinni monista byrokraattisista esteistä. Katseet kääntyvätkin ensiksi kunnan hallintoon ja suunnitteluun. Nimenomaan siinä on kylätoiminta otettava vakavasti kuten Vuotson tapauksessa on asianlaita. Useissa kunnissa kunnan keskustaa on kasvatettu muun kunnan kustannuksella ja yritetty saada aikaan niin ja niin korkeatasoinen keskus. Kunnan päättäjät ovat monesti myös vieraantuneet tavallisesta kansalaisesta ja politiikka syrjäyttää muut seikat.

Kunnallishallinnossa olisi luotava järjestelmällinen kyläkokous- ja kylätoimikuntaorganisaatio. Kyläläisiä olisi autettava heidän pyrkimyksissään eikä tyrmättävä heidän aloitteitaan. Ennemmin tai myöhemmin törmätään rahaan eli yhteisiin veromarkkoihin. Sitä olisi myönnettävä myös syrjäkyliin ja autettava kyläläisiä heidän omatoimisessa kehittämistyössään. Eräissä kunnissa on mm. annettu ilmaiset tarveaineet ja kyläläiset ovat talkoilla tehneet työt. Tämä on säästänyt julkisia kustannuksia ja tehnyt mahdolliseksi useita uudistuksia samalla hinnalla.

Kuntasuunnittelua olisi kehitettävä kylittäiseen suuntaan. Tähän asti kuntaa on käsitelty joko kokonaisuutena tai vain kunnan keskustaa. Kuntasuunnittelun perustana tulisi olla kylien kehittäminen. Vain elinvoimaiset kylät takaavat kokokunnan ja kunnan keskustan kehittymisen pitkällä tähtäimellä.

Kuntasuunnittelun kehittäminen ei yksin riitä vain koko suunnittelujärjestelmä olisi muutettava alhaalta ylöspäin suuntaiseksi. Niinpä väliportaan hallinnossa kuntaporras olisi otettava huomioon ja demokratisoitava päätäntävalta väliportaan tasolla. Periaatteena tulisi olla, että omaa aluetta koskevat päätökset tulisi tehdä oman alueen sisällä. Väliportaan tasolla tulisi koordinoita kuntasuunnitelmat ja ratkaista kiistakysymykset. Väliportaan sekava tilanne olisi laukaistava.

Pelkkä suunnittelun uusi organisaatio ei yksin riitä vaan lainsäädäntöä ja hallintoa on muutettava muiltakin osin. Niinpä liiallinen byrokraatia ja paperisota on monesti yrittämisen esteenä. Maaseudun kehittäminen on kiinni monista pienistä esteistä, jotka voitaisiin purkaa jopa vain byrokraattisia esteitä poistamalla. Virkamiesten ja suunnittelijoiden tulisi muistaa olevansa kansan palvelijoita ja heidän asiamiehinnään ei "kansan harteilla ratsastavia satraappeja". Näitä byrokraattisia esteitä kartoitetaan parhaillaan käynnissä olevassa kylätutkimuksessa. Virkamiesten olisi tehtävä työtään kentällä eikä paperityönä, annettava neuvoja eikä vain nuhteita ja kieltoja. Myös kaikki kehittämiskeinot ja ideat, sekä käytännössä kokeillut että tutkimustulokset olisi kiireesti koottava ja niistä tiedotettava asukkaille. Tämä on vakava haaste aikuiskoulutukselle, tutkijoille ja asiantuntijoille. Ilmeisesti kylätoimikunnat ovat tässäkin keskeisessä asemassa, samoin yhdistykset ja maaseudun etujärjestöt. Tällä hetkellä tehdään arvokasta työtä eri sektoreilla, mutta se jää monesti pölyttymään hyllyihin eikä tieto mene perille niille, jotka sitä tarvitsisivat. Jatkossa kylätutkimuksen tarkoituksena on laatia kylien kehittämispas, jota opiskeltaisiin kansalais- ja työväenopistoissa ja opintokerhoissa. Tämä mahdollistaisi kylien kehittämistoiminnan aloittamista kaikkialla maassa, myös Lapissa. Kehittämisoppaasta ei ole tarkoitus tulla eräänlaista "su-

denpentujen käsikirjaa", josta löytyisi temppu jokaisen kylän jokaiseen ongelmaan, vaan siinä esitetään kylätoiminnan pääpiirteet ja yleiset kehittämisedeat. Myös kuntasuunnittelun menetelmiä kehitetään parhaillaan yhteistyössä Suomen Kunnallisliiton kanssa nimenomaan kylittäisen suunnittelun ja lähidemokratian suuntaan. Kokeiluja erilaisilla lähidemokratiamalleilla tehdään ja käytännössä seurataan niiden menestymistä. Erityistä huomiota kiinnitetään kylien kehitysmekanismiin kuvaukseen kokonaisvaltaisesti. Tähän asti suunnittelu on ollut numero-suunnittelua ja "planssisuunnittelua" ja kylien luonne on jäänyt taka-alalle ja huomiotta. On myös kiinnitetty huomiota yksittäisiin keinoihin ja kokonaisuus on jäänyt taka-alalle. Kehittämisessä on muistettava, että Lapissa kuten muuallakin on lähdeittävä omalta pohjalta, omaleimaisuudesta ja omista resursseista lähtien omatoimisesti. Mikäli jäädään odottamaan pel-

kästään valtiovallan apua, saattaa käydä niin, että "kurki kuolee ennen kun suo sulaa".

Edellä olen esitellyt Lapin kehitystä ja sen kehitysedellytyksiä ja lähtökohtia, ja sen jälkeen hahmotellut uudentyyppistä suunnittelu- ja kehittämisyjärjestelmää, joka periaatteessa sopii kaikkialle maahamme. Laajamittainen kokeilu saattaisi olla paikallaan Lapissa, jossa olosuhteet ovat ankarimmat, mutta jossa on kuitenkin myös hyviä esimerkkejä kylätoiminnasta (= Vuotson esimerkki). Kylätutkimuksessa Vuotso on yhtenä esimerkikylänä ja Kemmin kunta esimerkikuntana. Lappi on siis edustettuna kylätutkimuksessa, mutta varsin rajoitetusti. Mikäli kiinnostusta on jatkossa, kylätoimintaa voitaisiin laajentaa Lapissa. Kylätutkimuksella on kuitenkin erittäin rajoitetut resurssit, mutta maakunnan oma yritysmieli on tärkeintä. Kokemuksia kylätoiminnasta on jo olemassa ja niitä voitaisiin menestyksellä soveltaa Lappiin.

EISCAT — tutkimusyhteistyö

Mikä on EISCAT? Kirjaimet ovat viime aikoina alkaneet esiintyä tiedotusvälineissä, ja Sodankylään tulija on saattanut Kitisen takana nähdä isonlaisen antennin milloin missäkin asennossa. Mistä on kysymys?

Tuo kirjainrykelmä on lyhenne englanninkielisistä sanoista European Incoherent Scatter Facility - Euroopan eppäkoherentin sironnan tutkimuslaitos - ja tätä laitosta ylläpitävä järjestö on nimeltään EISCAT Scientific Association. Kysymys siis on kansainvälisestä tutkimusjärjestöstä, joka on perustettu toteuttamaan tiettyä ohjelmaa. Ennenkuin selostan EISCATin tieteellisiä päämääriä ja sen perustana olevia fysikaalisia ilmiöitä, on paikallaan selvittää tuon tutkimusjärjestön luonnetta.

EISCATin ovat joulukuussa 1975 vuosia kestäneen valmistelutyön jälkeen perustaneet kuuden valtion, nimittäin Ison Britannian, Ranskan, Saksan Liittotasavallan, Ruotsin, Norjan ja Suomen edustajat. Suomea edustaa järjestössä Suomen Akatemia. Perustajamaiden edustajat muodostavat EISCATin neuvoston (Council), jonka apuna ovat tieteellinen neuvoa-antava komitea (Scientific Advisory Committee, SAC) ja hallinto- ja talouskomitea (Administrative and Finance Committee, AFC). Pysyvänä johtoelimenä on Kirunaan sijoitettu päämaja (Headquarters, HQ). Järjestö ylläpitää kolmea asemaa, jotka ovat päämajan alaisia; ne on sijoitettu Tromsaan, Kirunaan ja Sodankylään. Suomessa Suomen Akatemia on antanut Suomalaisen Tiedeakatemian Geofysiikan observatorion huoleksi aseman ylläpitämisen. On huomattava, että EISCATin asemat eivät ole asemamaan tieteellisten tai muiden elimien, vaan EISCAT-järjestön hallinnassa ja sen rahoittamia. Asemat ovat kuitenkin ainoastaan mittausohjelmia toteuttavia elimiä. Varsinaisen tutkimustyön tekevät jäsenmaiden tutkijat ja tutkimuslaitokset, joille on jaettu

käyttöaikaa pääasiassa rahoitusosuuteen perustuvien sääntöjen mukaan.

Rahoitusosuudet on sovittu osanottajamaiden kesken. Jakoperusteena on ollut taloudellinen kantokyky sekä arvioidut mahdollisuudet järjestelmän hyödyntämiseen. Jaossa on otettu huomioon myöskin Norjan, Ruotsin ja Suomen järjestön käyttöön asettamien toimintatilojen ja eräiden mittalaitteiden arvo. Käyttökustannukset on jaettu siten, että kukin suuri osanottajamaa maksaa neljänneksen ja Pohjoismaat yhdessä neljänneksen neljänneksen. Suomen osuudeksi kokonaiskustannuksista tulee 5 %, Norjan ja Ruotsin 10 %. Tällöin on, paitsi taloudellista kantokykyä, otettu huomioon, että Tromsan ja Kirunan asemat käyttävät enemmän järjestön varoja kuin Sodankylä.

Mainittakoon, että EISCAT voi sääntöjensä mukaan ottaa uusia jäseniä yksimielisellä päätöksellä. Tällöin on lähinnä ollut mielessä Neuvostoliiton osanotto. Se on ilmaissut mielenkiintonsa vastaanottoaseman rakentamiseen Suomen rajan lähelle. Käydyt keskustelut eivät tähän mennessä ole johtaneet päätöksiin.

2

Täytyy olla painavia syitä niin suuren ja kalliin järjestelmän luomiselle ja käytölle kuin EISCAT on. Useimpia sen avulla tutkittavia ilmiöitä mitataan muillakin menetelmillä. Miksi siis tällainen uusi leikkikalututkijoiden käyttöön?

EISCAT on suunniteltu tutkimaan revontuli-alueen ionosfäärin ilmiöitä. Tärkeimmät nykyisin käytössä olevat mittaus- ja tutkimusmenetelmät ovat seuraavat:

- Revontulten optinen havainnointi (valokuvaus, televisiotekniikalla tapahtuva havainnointi, kirkkauden mittaus fotometrisin keinoin, spektrin tutkimus).

- Riometrimittaukset, s.o. ionosfäärin absorption mittaus maapallon ulkopuolisen radiosäteilyn avulla.

- Aktiiviset ionosfääriluotaukset, joissa maan pinnalta (tai mahdollisesti satelliitista) lähetetyn radioaallon heijastumista, kulkuaikaa ym. ominaisuuksia tutkimalla selvitetään ionosfäärin ominaisuuksia. Menetelmällisesti tähän liittyvät revontulten mittaukset radioläheteitä käyttäen, samoin eräiden luonnollisten radiolähteiden käyttö tutkimuksessa. Näitä ovat ns. vihellykset ja muut pitäaaltoalueen ilmiöt.

- Maapallon ulkopuolelta tulevan voimakkaasti läpäisevän ns. kosmisen säteilyn mittaaminen ja tutkiminen.

- Tutkimusrakettien kärkeen ja satelliitteihin sijoitettujen mittauslaitteiden käyttö. Näillä on mahdollista mitata mm. säteilyn intensiteettiä, hiukkastiheyttä yms. suureita itse paikalla, ja ne ovat viimeisten vuosikymmenien aikana suunnattomasti lisänneet tietoa ylimmän ilmakehän ominaisuuksista.

Ensi silmäyksellä näyttäisi, että näin saataisiin jo hyvin aukoton havaintoaineisto teoreetikkojen käyttöön. On kuitenkin käynyt ilmeiseksi, että kaikilla mittausmenetelmillä on omat rajoituksensa, ja että väliin jää alueita, joihin ei millään niistä päästä oikein kunnollisesti käsiksi. Revontulet ovat vai yksi, näyttävyydestään huolimatta vähäinen osa koko tutkittavaa ilmiötä; lisäksi niitä ei voi havainnoida valoosana aikana eikä pilvipeitteen läpi. Riometri antaa tietoa vain suhteellisen ohuesta kerroksesta ionosfäärin alareunalla, vaikkakin tietoa, joka muilla keinoilla on vaikeasti tavoitettavissa. Ionosondilla voidaan mitata vain ionosfäärin elektronitiheysmaksimiin saakka, sen yläpuolelta se ei anna mitään tietoa. Raketit ja satelliitit liikkuvat nopeasti ja antavat vain lyhytaikaisia otoksia mittausalueesta. Riometrin ja ionosondin antama tieto on paikallisesti epämääräistä, koska se tulee hyvin laajalta alueelta.

Tarvitaan siis mittausjärjestelyä, joka pystyisi antamaan fysikaalisesti täsmällistä tietoa halutuna aikana halutusta paikasta. Ongelma on osoittautunut mahdolliseksi ratkaista, mutta ratkaisu on tietenkin teknisesti monimutkainen ja

taloudellisesti kallis. Se on kuitenkin niin lupaava, että tarvittavat taloudelliset uhraukset on laskettu kannattaviksi - jos on järkevää puhua kannattavuudesta perustutkimuksen yhteydessä.

Ratkaisun fysikaalinen perusta on ns. epäkoherentti eli Thompson-sironta. Kun sähkövaraus - esim. elektroni - joutuu muuttuvaan sähkömagneettiseen kenttään, se alkaa värähdellä samalla taajuudella, t.s. hiukkaseen osunut säteily siroaa siitä. Sironnut säteily voidaan havaita radiovastaanottimella. Koska hiukkasen liiketila vaikuttaa siroavaan säteilyyn, on tässä keino elektronien ominaisuuksien mittaamiseksi. Puuttumatta mittauksen yksityiskohtiin tai teoriaan esitän luettelomaisesti, mitä suureita on mahdollista näin mitata:

- Elektronitiheys.
- Elektronien ja ionien lämpötilojen suhde.
- Ionien lämpötilan ja massan suhde.
- Ionimassa.
- Plasmanopeus ("tuuli").
- Ionien ja neutraalihiukkasten törmäystaajuus.
- Nopeiden (supratermisten) elektronien spektri.
- Sähkövirran tiheys.

Nämä ovat mittauksista välittömästi saatavia suureita ("välittömästi" merkitsee, että ne saadaan mittauksen yhteydessä tapahtuvan, rutiinomaisen tietokoneanalyysin tuloksina). Näistä on mahdollista johtaa toisia, suoranaemmin tutkijaa kiinnostavia suureita. Näitä ovat mm.

- Sähkökenttä.
- Ionosfäärin sähkönjohtokyky.
- Neutraalituulen nopeus.
- Neutraalilämpötila.
- Eksosfääristä alaspäin suuntautuva lämpövo.

Luettelo ei ole täydellinen. Suoraan mitattavat ja johdetut suureet antavat sitten tutkijoille ne rakennuskivet, joista kulloinkin tavoiteltu tapahtuman tai rakenteen malli yritetään rakentaa.

3

Miten mittausjärjestelmä, johon kuuluu monia inhimillisiä osia, käytännössä toimii?

Suuri osa järjestelmän toiminta-ajasta, joksi

on arvioitu n. 2000 tuntia vuodessa, käytetään yhteisten perusohjelmien mittaamiseen. Nämä mittatulokset ovat kaikkien osanottajamaiden käytettävänä heti järjestelmässä toimitettavan esianalyysin valmistuttua. Lisäksi jokaisella osanottajamaalle on varattu oma aikakiintiö, jonka se voi käyttää haluamiensa ohjelmien ajoon; ohjelmien on kuitenkin oltava päämajan hyväksymiä, ns. "järkeviä". EISCATin henkilökunnan tehtäviin kuuluu mm. esitettyjen ohjelmien "kääntäminen" mittausjärjestelmään sopiviksi. Kun nyt jokin ohjelma on tarkistettu ja testattu ja sille on varattu toteutus aika, sijoitetaan tarvittavat ohjelmakäskyt — jotka säätävät mm. antennin suuntausta, lähetettävien radiopulssien laatua ja monia muita seikkoja — kukin aseman tietokoneisiin. Tromsassa sijaitseva lähetin aloittaa työskentelyn. On oleellisen tärkeää, että kaikilla asemilla on sama aika; ajan virhe ei saa nousta yli mikrosekunnin. Antennit on ohjattava niin, että lähetimen ja vastaanottimen n. 1/2 asteen läpimittaiset keilat leikkaavat tarkoitettuun pisteessä. Yleensä kuhunkin ohjelmaan kuuluu useita mittauspisteitä tarpeellisen avaruuskuvan saamiseksi. Jos kaikki onnistuu, saadaan jokaiselle vastaanottoasemalle — myöskin Tromsassa on vastaanotin — magneettinauhalle talletettuna tiedosto, josta tutkija saa haluamansa suuret haluamanaan aikana haluamassaan paikassa. Tiedon hyödyntäminen on sitten hänen taitonsa ja kykynsä varassa, useimmiten kyllä kokonaisen tutkijaryhmän.

Jokaisella asemalla on vastaanotin. Vaikka lähetettävät pulssit ovat hyvin voimakkaita, lähetimen pulssiteho on 2 Mw, on vastaanotettava signaali hyvin heikko. Tämän takia joudutaan käyttämään voimakkaita teknisiä keinoja ymmärrettävän signaalin esillesaamiseksi. Näitä keinoja ovat suuren antennipinnan käyttö (parabolinen heijastin, jonka läpimitta on 32 m), erittäin vähäkohinainen, alhaiseen lämpötilaan jäähdetytyn vahvistimen käyttö sekä välttämättä pitkäkööt mittausajat. Kaikesta huolimatta ns. signaali-kohinasuhde, joka tavallaan mittaa signaalin havaittavuutta, on epätavallisen alhainen. — Vastaanottimen lisäksi kullakin asemalla on tietokone (tyyppiä NORD-10), jota käytetään sekä mittauksen ohjaamiseen ja analysointiin että kaikenlaisiin erillistehtäviin. Ajan seuraamiseen on

käytettävissä kaksi erillistä järjestelmää: paikallisen aikastandardina cesium-kello ja "käyttöajana" LORAN-C navigointijärjestelmää seuraava kello. Viimemainittu on rakennettu Suomessa. Aikajärjestelmien ero on pysynyt erittäin pieninä, eikä annettu, sinänsä vaativa mikrosekunnin tarkkuus ole tuottanut vaikeuksia.

Asemien tietokoneet voidaan kytkeä toimimaan yhdessä, ja varsinaisen toiminnan aikana näin tullaan menettelemään. Silloin voidaan hyvällä syyllä puhua yhdestä ainoasta mittalaitteesta, joka on sijoitettu Pohjois-Skandinavian alueelle.

Tässä kuvattu järjestelmä on tarkoitettu toimimaan ns. UHF-alueella, taajuudella 933 MHz. Myöhemmin on tarkoitus liittää mukaan toinen ns. VHF-järjestelmä, joka toimii taajuudella 22 MHz monostaattisena, t.s. vastaanotin ja lähetin olisivat samassa paikassa (Tromsassa). Neuvostoliittoon suunniteltu asema olisi VHF-vastaanottoasema.

Kaiken tämän toiminnan sujuminen vaatii myöskin ihmisiä. Jokaisella asemalla on korkea tasoinen tekninen henkilökunta. Sodankylään on sijoitettu laboratorioinsinööri ja kaksi teknikoita, tietojenkäsittelyn asiantuntija (systeemi suunnittelija) sekä kaksi tutkijaa.

4

Mukanaolo tällaisessa, Suomen oloissa suuressa tieteellisessä yrityksessä ei tietenkään ole itseltään selvä asia. Kannattaako se? Viittasin jo siihen, että perustutkimuksen kannattavuutta ei ole mahdollista punnita taloudellisilla perusteilla. Kysymys on asetettava toisin: onko järkevää sijoittaa käytettävissä olevia niukkoja varoja juur tällaiseen hankkeeseen? Mitä se antaa maamme tieteelle?

Vastaus riippuu luonnollisesti osittain arvoistuksista. Voin kuitenkin viitata joihinkin näkökohtiin, jotka eivät ole aivan subjektiivisia.

Pohjois-Skandinavia on tämänkaltaiselle tutkimukselle hyvin tärkeä alue, eräänlainen luonnonlaboratorio, koska se on juuri revontulivyöhykkeellä. Näin ollen magnetosfäärin ilmiöt tapahtuvat ionosfäärissä, mikä tekee tilanteen mutkikkaammaksi, mutta samalla vielä mielenkiintoisemmaksi. Alue on niin kiintoisa, että suuret ulkomaiset tutkimuslaitokset joka tapauksessa tulisivat tänne tekemään mittauksia, mitkä eivät omassa maassa ole mahdollisia. On vain luonnollista, että Suomi on mahdollisimman voimakkaasti mukana tällaisessa, sen omalla alueella tehtävässä työssä, missä vielä pääosan kustannuksista maksavat muut.

Suomen liittyessä EISCAT-yhteistyöhön pidettiin maamme omia tutkimusmahdollisuuksia vähäisinä, jopa epäiltiin mahdollisuuksiamme hoitaa itse asemaa tyydyttävästi. Tällä hetkellä on ilmeistä, että EISCAT tulee merkitsemään alan

Summary
The purpose and organisation of EISCAT Scientific Association are described.

tutkimukselle maassamme voimakasta sysäystä eteenpäin. Jo nyt on useita nuoria, lupaavia tutkijoita, jotka ovat valmistautuneet käyttämään EISCATin suomia mahdollisuuksia; näin myös Sodankylän observatorion ulkopuolella, mm. Oulun yliopistossa. Sodankylän omat henkilöresurssit ovatkin vähäiset näin suureen tehtävään. Suomessa tehtävää tutkimusta ohjaamaan on Suomen Akatemian tutkijaprofessoriksi nimitetty prof. Juhani Oksman Oulun yliopistosta.

Summary
The purpose and organisation of EISCAT Scientific Association are described.

JUKKA KIIVERI

Ylimeteorologi, Ilmatieteen laitos, Rovaniemi

Rovaniemen lentokentän ja Saarenkylän väliset lämpötilaerot vuonna 1970

TIIIVISTELMÄ — Tämän tutkimuksen tarkoitus on selvittää Rovaniemen lentokentän ja sitä runsaat 100 metriä alempana olevan ja noin neljän kilometrin päässä sijaitsevan Saarenkylän lämpötilaerot ja käsitellä erojen syntyyn johtavia tekijöitä. Tutkimusjakson pituudeksi valittiin vuosi ja tutkimus järjestettiin siten, että Saarenkylään perustettiin lämpötilan mittausasema, mikä oli varustettu piirtävällä lämpömittarilla. Tämän aseman mittaustuloksia verrattiin sitten Rovaniemen lentotaseaman samanaikaisiin säähavaintoihin.

Tulokset osoittivat, että Saarenkylän keskilämpötila oli mittausvuonna 0.52 astetta alempi kuin lentokentän keskilämpötila. Talvella keskilämpötilojen eroksi saatiin 0.96 astetta, keväällä 0.13 astetta ja kesällä 0.37 astetta. Kaikkina näinä vuodenaikoina Saarenkylässä oli kylmempää kuin lentokentällä. Syksyn keskilämpötila sen sijaan oli 0.31 astetta korkeampi kuin lentokentän keskilämpötila. Suurimmat lämpötilaerot mitattiin talvella, suurimmaksi eroksi saatiin 15 astetta. Lämpötilaerojen suuruuteen vaikutti oleellisesti pilvisyyden määrä ja tuulen nopeus. Maksimaaliset erot syntyivät selkeällä tai melkein selkeällä säällä tuulen ollessa heikko. Talvella lämpötilaerot pysyivät suurina päivälläkin. Muina vuodenaikoina erot pienenivät auringon korkeuskulman kasvaessa. Mittausjakson keskimääräiset sääolot poikkesivat normaaliarvoista epäedustavasti vain tuulen nopeuden suhteen määrättyillä tuulen suunnilla.

1. JOHDANTO

Rovaniemen lentokentällä, vajaan 10 kilometrin päässä Rovaniemen kaupungista koilliseen, toimii Ilmatieteen laitoksen sääasema. Tällä asemalla tehdään täydellisiä säähavaintoja ympäri vuorokauden, ja Ilmatieteen laitos julkaisee niitä päivittäin muiden maa-asemien havaintojen joukossa mm. yleisradiossa. Rovaniemeläisten keskuudessa on herättänyt kummastusta, jopa närkästystä se seikka, että julkaistu lentokentän

lämpötila on usein huomattavasti korkeampi kuin Rovaniemen kaupungissa mitattu lämpötila. Asiantuntijalle tilanne on selvä, koska osa kaupunkia sijaitsevat runsaat 100 metriä lentokenttää alempana. Meteorologikaan ei kuitenkaan voi olla täsmällisesti selvillä siitä, millaisissa olosuhteissa erot syntyvät ja mitkä seikat vaikuttavat näiden erojen muodostumiseen. Tästä syystä heräsi ajatus tutkia asiaa paikallisesti.

2. HAVAINTOAINEISTO

2.1. Tutkimusjärjestelyt

Havaintopaikan valinnan ratkaisi suurelta osin "kansan suusta" kuultu väite, että Saarenkylä on kylmintä seutua Rovaniemen kaupungin välittömässä läheisyydessä. Havaintopaikkaa ei myöskään haluttu sijoittaa kaupunkiin, koska kaupungin ja lentokentän välimatka olisi muodostunut käytännön työn kannalta hankalan pitkäksi. Saarenkylä sijaitsee Rovaniemen kaupungin ja lentokentän välissä Kemijoen ja Ounasjoen yhtymäkohdassa Kemijoen rannalla, Rovaniemen kaupunkia vastapäätä. Saarenkylän havaintopaikan ja lentokentän välisestä rinteestä on poikkileikkaus kuvassa 1.

Saarenkylään pystytettiin säähavaintoasema, missä lämpötila rekisteröitiin piirtävällä lämpömittarilla. Lisäksi asemalla mitattiin ääriarvo lämpötiloja piirtävän lämpömittarin kontrolloimiseksi. Ennen mittareiden viemistä ne kalibroitiin Ilmatieteen laitoksella.

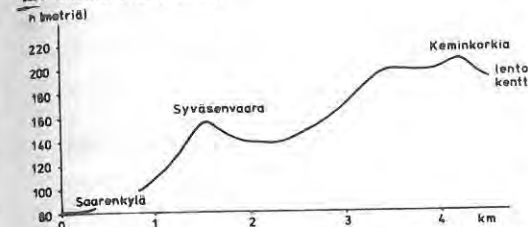
Mittaukset tehtiin siten, että piirtävän lämpömittarin liuska vaihdettiin kerran viikossa. Tällöin merkittiin muistiin myös ääriarvomittareiden lukemat piirturitulosten korjaamiseksi. Mittausjakso alkoi 1.2.1970 ja loppui 31.1.1971. Mittauksista vastasi säätekniikko Tero Marjanen.

Edelläselostettuja mittausten tuloksia verrattiin Rovaniemen lentosääaseman joka kolmas tunti tehtyihin lämpömittauksiin. Näiden lämpötilalukemien eroa (dT) verrattiin sitten lentosää-

aseman muihin mittauksiin kuten pilvisyyteen, tuuleen jne.

2.2. Havaintojen edustavuus

Ilmatieteen laitoksen ilmahavaintojen mukaan vuoden 1970 keskilämpötila Rovaniemen lentokentällä oli 0.3 astetta (Suomen meteorologinen vuosikirja, 1971). Kyseessä oli siis normaalia kylmempi vuosi, sillä normaalikeskilämpötila Rovaniemen lentokentällä on 0.8 astetta (Kolkki, 1966). Kuukausittain keskilämpötilat jakautuvat taulukon 1 mukaan.



Kuva 1. Rovaniemen lentokentän ja Saarenkylän väliset korkeussuhteet.

Taulukon kuukausikeskiarvot ovat mittausvuoden arvoja, joten tammikuu on vuoden 1971 tammikuu. Koska tammikuu vuonna 1970 oli hieman normaalia kylmempi (-12.6 astetta) ja mittausvuoden tammikuu puolestaan normaalia lämpimämpi, on mittausvuoden keskilämpötila selvästi lähempänä normaalia kuin taulukossa ilmoitettu vuoden 1970 keskilämpötila.

	T_n	T_{70}
I (1971)	- 11.0	- 8.7
II	- 11.1	- 17.5
III	- 7.5	- 5.2
IV	- 1.2	- 3.5
V	5.5	5.3
VI	11.7	15.2
VII	15.3	15.6
VIII	12.9	13.5
IX	7.2	6.9
X	0.4	0.9
XI	- 4.4	- 8.1
XII	- 8.1	- 7.9
vuosikeskiarvot	0.8	0.3

Taulukko 1. Rovaniemen lentokentän kuukausikeskilämpötilat. Sarakkeessa T_n on normaali-jakson kuukausikeskiarvot ja sarakkeessa T_{70} mittausvuoden kuukausikeskiarvot. Kuukaudet ovat taulukon vasemmassa pystysarakkeessa.

Taulukon 1 mukaan mittausvuoden kuukausikeskilämpötilat poikkesivat normaali-jakson vastaavista lukemista selvästi vain helmikuussa, kesäkuussa ja marraskuussa. Muina kuukausina keskilämpötilat olivat lähellä normaaliarvoja.

Syksyn ja kevään lämpötilakeskiarvot olivat lähellä normaaliarvoja, samoin kesän kuukausikeskiarvot hyvin lämmintä kesäkuuta lukuunottamatta. Lentokentän keskilämpötiloja verrattiin myös Apukan maatalouskoeaseman keskilämpötiloihin, koska Apukka sijaitsee, kuten Saarenkyläkin, lähempänä merenpintaa kuin lentokenttä. Vertailu ei kuitenkaan tuonut lisävalaistusta asiaan johtuen ilmeisesti Apukan ympäristön maastollisesta eroavuudesta Saarenkylään verrattuna.

3. HAVAITUT LÄMPÖTILAEROT

3.1. Lämpötilaerot eri vuodenaikoina

Rovaniemen pohjoisen sijainnin vuoksi termiset vuodenaajat ovat siellä eri pituisia kuin eteläisemmässä Suomessa. Tämän vuoksi termisten vuodenaikojen pituudet on määritelty normaali-jakson (1931 — 1960) avulla seuraavasti:

talvi 16.10. — 15.4.
kevät 16.4. — 31.5.
kesä 1.6. — 31.8.
syksy 1.9. — 15.10.

Tässä tutkimuksessa tarkoitetaan vuodenaajoilla näin määriteltyjä ajanjaksoja. Tällä perusteella on havaitut lämpötilaerot merkitty taulukkoon 2 vuodenajoittain ja mittayksikkönä on käytetty Celsius-asteita. Lämpötilaero dT on Rovaniemen lentokentän ja Saarenkylän samanhetkisten lämpötilojen erotus. Jos siis Saarenkylässä on lämpimämpää kuin lentokentällä, erotus on negatiivinen ja päinvastoin. Taulukon vaakasuoralla akselilla on sarakkeet vuodenaikoja varten, viimeisessä pystysarakkeessa on koko vuoden jakautuma. Luvut taulukossa merkitsevät kunkin dT:n arvon samaa prosentuaalista osuutta kyseisen vuodenaajan mittauksista. Mittausvuoden aikana suoritettiin kaikkiaan 2730 lämpötilamittausta. Mittausjakson aikana menetettiin joitakin viikkoja kojeiden epätydyttävän toiminnan vuoksi.

Taulukko 2. Rovaniemen lentokentällä ja Saarenkylässä mitattujen samanhetkisten lämpötilojen erot eri vuodenaikoina ja mittausvuonna. Taulukon luvut ovat tapausten prosentuaalinen jakautuma ko. dT:n arvolle vuodenaikoittain. Vuodenajat on määritelty tekstissä, dT merkitsee lämpötilojen erotusta ja se on luokiteltu siten, että -4 = -4.5 ... -3.6, +4 = +3.5 ... +4.4. jne.

dT	Talvi	Kevät	Kesä	Syksy	Vuosi
-4	0.1	1.4			0.2
-3	0.3	2.0	0.7	1.4	0.8
-2	4.8	8.0	8.7	5.1	6.2
-1	30.8	26.1	37.4	50.9	34.5
0	30.1	30.4	24.8	30.5	28.8
1	8.5	18.1	9.4	3.4	9.4
2	6.2	6.6	5.3	4.2	5.8
3	3.4	2.3	2.4	1.4	2.7
4	2.8	2.0	3.7	0.8	2.7
5	3.4	0.3	2.6	0.6	2.4
6	3.1	1.1	1.2	0.8	2.1
7	1.6	1.4	1.3	0.3	1.3
8	1.2	0.3	1.2	0.3	1.0
9	1.3		0.4	0.3	0.8
10	1.0		0.6		0.6
11	0.6		0.3		0.4
12	0.2				0.1
13	0.4				0.2
14	0.1				0.04
15	0.1				0.04

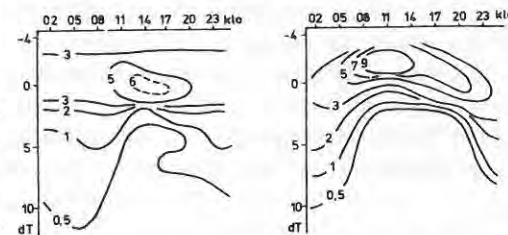
Taulukon 2 mukaan valtaosa tapauksista (noin 73 % koko aineistosta) sattui dT:n arvojen +1 ja -1 välille. Yleensä lämpötilaero lentokentän ja Saarenkylän välillä on siis pieni. Suurin mitattu lämpötilaero mittausjakson aikana oli 15 astetta. Näitä tapauksia sattui yksi. Koko mittausvuoden aikana sattui 37 tapausta, jolloin Saarenkylässä mitattiin vähintään 10 astetta alempia lämpötiloja kuin lentokentällä. Prosentuaalisesti tämä edustaa 1.4 % kaikista mittauksista. Taulukon 1 vuosiyhteenvedosta laskettuna Saarenkylässä oli mittausvuonna keskimäärin 0.52 astetta kylmempää kuin lentokentällä. Laitteista johtuvia mittauskatkoja oli yhteensä kolme viikkoa. Talvella menetettiin kaksi viikkoa, kesällä vajaa viikko sekä syksyllä ja keväällä loput. Jokainen vuodenaika sai sitten katkoksista suhteellisesti yhtä suuren osuuden, joten menetysten vaikutus eri vuodenaikoihin on sama. Talvella Saarenkylässä

oli 0.96 astetta kylmempää, keväällä 0.13 astetta ja kesällä 0.37 astetta kylmempää. Syksyllä sen sijaan oli 0.31 astetta lämpimämpää kuin lentokentällä.

Aikaisemmissa tutkimuksissa lämpötilan vertikaalivaihteluista Lapissa (Helimäki & Huovila, 1969; Huovila, 1971) on jo todettu, että talvi-kuukaudet määrittävät koko vuoden lämpötilan keskimääräisen vertikaaliprofiilin maanpinnan lähellä. Tämän on todettu johtuvan pysyvistä pakkasinversioista, mitkä voivat säilyä jopa viikkoja myös keskipäivän yli johtuen mitättömän vähäisestä tulosäteilystä ja heikoista tuulista tänä aikana. Tämä tulos näyttää pätevän myös Rovaniemellä.

3.2. Lämpötilaerot eri vuorokaudenaikoina

Lämpötilaerojen vuorokaudensisäistä vaihtelua kuvaamaan on laadittu kuva 1. Siinä on esitetty tapausten prosentuaalinen jakautuma dT:n arvoille eri vuorokaudenaikoina talvella ja kesällä erikseen.



Kuva 2. Lämpötilaerojen jakautuma vuorokaudenaikojen suhteen talvella ja kesällä. Analysoidut luvut ovat prosentteja molempien vuodenaikojen kokonaishavaintomäärästä. Vaaka-akselilla on synoptiset havaintoajat, pystyakselilla lämpötilaerot.

Kuvasta 2 näkyy, että vuorokaudensisäinen vaihtelu on kesällä erilainen kuin talvella. Kesällä tapausten jakautuman maksimi dT:n suhteen sattuu negatiivisten erojen alueelle päivällä ja maksimin akseli kaareutuu keskipäivän molemmin puolin alaspäin, siis positiivisiin eroihin päin. Talvella tilanne on selvästi erilainen. Lämpötilaerot eivät oleellisesti muutu vuorokaudenaikojen mukaan. Lukuisuusmaksimin akseli on lähes vaakasuora ja maksimin suuruus vain

vähän yli puolet kesän maksimista. Tämä johtuu siitä, että talvella, nimenomaan keskitalvella, tulosäteily on lähes olematonta, joten inversiot saattavat pysyä keskipäivän yli, kuten aikaisemmin jo todettiin. Niinpä suurin mitattu dT:n arvo, 15 astetta, sattui kello 14 havaintoon. Kesällä sen sijaan maanpintainversiot yleensä häviävät aamupäivän ja päivän kuluessa tulosäteilyn voimistuessa muodostuakseen illalla uudelleen.

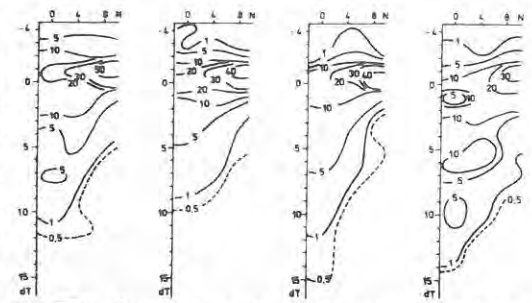
Rovaniemen kaupungin lämpötilat ovat lähellä Saarenkylän lämpötiloja. Siten ne poikkeavat kesäisin Rovaniemen lentoasemalla kello 8 mitatuista, yleisradiossa luetuista lämpötiloista yleisimmin yksi tai kaksi astetta. Talvella lukema on sama 24 prosentissa tapauksista, kun taas 35 prosentissa tapauksista Saarenkylässä on 1...2 astetta lämpimämpää, 28 prosentissa 1...4 astetta kylmempää ja noin 13 prosentissa tapauksista yli 5 astetta kylmempää... Nämä luvut kuvaavat siis mittausvuoden tilastoa.

4. SÄÄTILAN VAIKUTUS LÄMPÖTILAEROIHIN

4.1. Pilvisyyden vaikutus lämpötilaeroihin

Koska Saarenkylässä mitattiin vain lämpötiloja, on pilvisyyden vaikutus lämpötilaeroihin tutkittu pelkästään lentokentän pilvisyyden avulla olettaen, että pilviloissa näiden kahden paikan välillä ei ole ratkaisevaa eroa. Tuloksista on laadittu kuva 3. Sen lisäksi, että pilvisuus on otettu yhdeksi muuttujaksi, on haluttu selvittää, että pilvisyyden muutoksilla eri vuodenaikoina merkitystä. Pilvisyydelle on käytetty arvoja 0, 4 ja 8, mitkä merkitsevät selkeää (0/8), puolipilvistä (4/8) ja pilvistä (8/8). Lämpötilat on jaettu luokkiin 10 asteen välein siten, että kuvan 2 vasemmanpuoleinen osakuva esittää kesää, toinen osakuva vasemmalta kevättä ja syksyä sekä kaksi viimeistä osakuvaa talvea.

Kuva 3 mukaan pilvisyydellä on oleellinen vaikutus lämpötilaeroihin. Täysin pilvisellä säällä lämpötilaerot olivat yleensä pieniä kaikkina vuodenaikoina. Pilvisyyden vähetessä alkoi lämpötiloissa syntyä eroja. Suurimmat erot mitattiin selkeällä säällä talvisaikana, mutta kesälläkin esiintyi huomattavia lämpötilaeroja. Kuvan 3 osakuvia erikseen tarkasteltaessa huomataan, että termisen kesän aikana lämpötilaerojen lukuisuus-



Kuva 3. Pilvisyyden vaikutus lämpötilaeroihin eri lämpötilaluokissa. Pystyakselilla on lämpötilaerot dT ja vaakasuoralla akselilla pilvisuus (N) siten, että N = 0 kuvaa selkeää tai melkein selkeää säätä, N = 4 puolipilvistä ja N = 8 pilvistä säätä. Analysoidut luvut ovat havaintojen prosenttiosuuksia kunkin lämpötilaluokan pilvisyyseriön kokonaismäärästä.

maksimi sattuu dT:n arvolle -1 astetta taivaan ollessa täysin pilvessä ja että maksimin akseli kaareutuu hitaasti kohti dT:n arvoa 0 pilvisyyden vähetessä. Kevään ja syksyn aikana (T = 9°...0°) lukuisuusmaksimi sattuu pilvisissä olosuhteissa edelleen dT:n arvon -1 paikoille, mutta pilvisyyden vähetessä maksimin akseli kaareutuu kohti dT:n positiivisia arvoja hieman jyrkemmin kuin kesällä. Sydäntalvella, silloin kuin lämpötila lentokentällä on -10 ja -19 asteen välillä, lukuisuusmaksimi on täyspilvisissä olosuhteissa likipitään samassa kohdassa kuin kesälläkin, mutta maksimin akseli kaareutuu pilvisyyden vähetessä hyvin jyrkästi kohti suuria positiivisia dT:n arvoja ja maksimi itse on selvästi pienempi kuin kesällä. Tästä voi päätellä, että jo vähäininkin rakoilu pilvipeitteessä talvella saattaa johtaa nopeasti suurten positiivisten erojen muodostumiseen.

4.2. Tuulen vaikutus lämpötilaeroihin

Koska Saarenkylässä ei mitattu tuulta, on sen vaikutusta lämpötilaeroihin tutkittu pelkästään lentokentän tuulimittausten avulla. Mittalustuloksista on laadittu taulukko 3. Tässä taulukossa tuuli on jaoteltu pää- ja väi-ilmansuuntien mukaan kahdeksaan eri osataulukkoon ja yhdeksänteen osataulukkoon on sijoitettu tyynen sään

tapaukset. Taulukoiden pystyakselilla on dT-jakautuma ja vaaka-akseleilla tuulen nopeudet siten, että sarakkeessa 3 on tuulen nopeudet välillä 3—8 solmua, sarakkeessa 9 nopeudet 9—14 solmua ja sarakkeessa 15 yli 14 solmun tuulet.

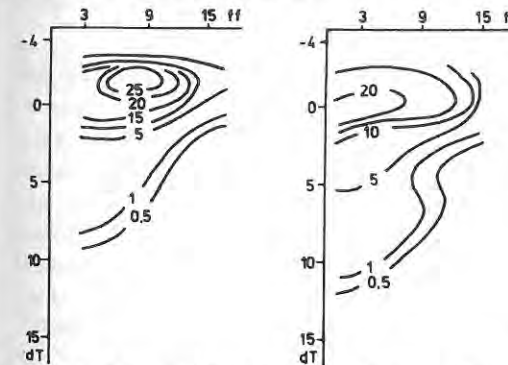
Taulukon 3 mukaan lämpötilaerojen lukuisuushajonta pienenee tuulen nopeuden kasvaessa.

Taulukko 3. Tuulen vaikutus lämpötilaeroihin. Lämpötilaerot on merkitty pystyakselille ja tuulen nopeudet vaaka-akselille siten, että 3 = 3-8, 9 = 9-14 ja 15 = yli 14 solmua. Kukin osataulukko esittää tapausten prosentuaalista jakautumaa pää- ja väli-ilmansuunnissa. Prosenttiluvut on laskettu yhdistämällä taulukon 1 dT-jakauman arvot -4 ja -3, -2 ja -1 jne.

ff dT	N			NE			E		
	3	9	15	3	9	15	3	9	15
-4	1.1	3.0		0.3	0.6		1.0		3.2
	11.6	24.1	6.1	18.3	23.9	8.6	14.0	20.4	8.9
0	16.9	17.5	3.0	14.4	16.5	4.3	22.0	14.3	1.6
	5.0	3.0	0.3	3.7	0.9		4.1	1.6	
5	1.9	1.1		2.4	1.5		4.1	0.3	
	0.8	1.4		3.4			1.6		
	0.3	0.8		1.2			1.9		
10	0.8	0.3					1.0		
	0.3	0.6							
		SE			S			SW	
	3	9	15	3	9	15	3	9	15
-4	0.3	0.3	0.3	0.2			15.0	0.2	
	23.1	24.7		16.2	29.3	6.6	15.0	13.6	4.1
0	21.4	15.6	1.0	14.4	16.0	4.0	21.5	16.1	4.1
	6.2	2.0		5.4	0.6		8.8	1.4	
5	3.2	0.3		3.0	0.8	0.2	6.3		
	0.7	0.3		1.8	0.2		3.9	0.7	
	0.3			1.2			2.7	0.5	
10	0.3			0.2			1.1		
		W			NW				
	3	9	15	3	9	15	tyyni		
-4				0.4			16.3		
	8.6	5.1	1.7	10.8	13.4	3.0	16.3		
0	26.3	13.7	4.0	20.3	18.1	2.2	40.7		
	13.1	3.4		6.0	6.0		13.9		
5	8.6	0.6		4.7	2.2		12.8		
	6.3	1.1		3.9	3.0		9.3		
	3.4	1.7		1.3			3.5		
10	1.7			2.6	0.4		3.5		
	0.6			0.9			3.5		
15				0.9					

sa. Kun tuulen nopeus ylitti 15 solmua, mikä havaittiin vähän yli 8 prosentissa tapauksista, Saarenkylässä oli kahta hajatapausta lukuunottamatta aina yhtä lämmintä tai lämpimämpää kuin lentokentällä. Mitä heikompi tuuli oli, sitä useammin Saarenkylä oli lentokenttää kylmempi.

Saarenkylän mittausasema sijaitsee sellaisessa paikassa lähellä Kemijoen ja Ounasjoen yhtymäkohtaa, että tuuli pääsee vapaasti puhaltamaan jokilaaksoa pitkin mittausasemalle idästä ja lounaasta sekä länsi-luode sektorista. Sen sijaan mittausaseman eteläpuolella on Ounasvaara, mikä alkaa kohota jyrkästi noin kilometrin päässä mittausasemalta ja minkä laki on yli 120 metriä asemaa korkeammalla. Samoin pohjoiskoillis sektorissa maasto alkaa nousta asemalta lentokentälle päin. Nämä korkeat maastoesteet aiheuttavat sen, että Saarenkylän mittausasema on ainakin osittain suojassa näistä suunnista puhaltavilta tuuilta. Tähän perustuen on laadittu kuva 4 taulukon 2 osataulukkoista yhdistämällä osataulukot N, NE ja S keskenään, samoin jäljellejäävät osataulukot keskenään jättäen tyynen sään tapaukset tarkastelujen ulkopuolelle. Lisäksi nämä kaksi ryhmää haluttiin saada keskenään vertailukelpoisiksi niin, että kummassakin frekvenssien summa on sama. Tämä suoritettiin siten, että prosentuaalinen jakautuma laskettiin yhdistettyjen osataulukoiden kokonaishavaintomääristä molemmille tapauksille erikseen. Kuvassa 4 tapaus a) edustaa niitä tilanteita, missä Saarenkylän mittausasema oli tuulen suojassa ja tapaus b) tilanteita, missä tuuli pääsi vapaasti puhaltamaan mittausasemalle.



Kuva 4. Lämpötilaerojen analysoitu prosentuaalinen jakautuma tuulen nopeuden suhteen eri dT:n arvoille. Tapauksessa a) Saarenkylä on tuulensuojassa, tapauksessa b) alttiina tuulille.

Tapausten prosentuaalinen jakautuma dT:n suhteen on kuvan 4 eri osakuissa melko samanlainen. Lukumäärän maksimit ovat kuitenkin sekä lämpötilaeroihin että tuulen nopeuksiin

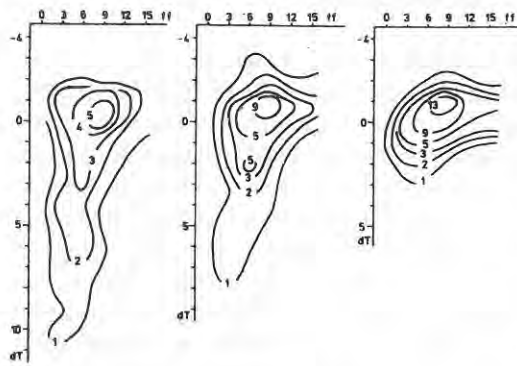
nähdessä eri paikoissa. Tapauksessa b) maksimi sattuu dT:n arvoille 0...-1 ja heikkojen tuulten kohdalle. Kun tästä tilanteesta siirrytään tapaukseen a), nousee maksimi hieman kohti dT:n suurempia negatiivisia arvoja ja siirtyy samalla kovempien tuulten alueelle. Tämä maksimin siirtyminen johtuu ilmeisesti siitä, että a)-tapauksen tuulensuunnilla tuulet ovat olleet tutkimusvuonna epäedustavan kovia (Soini, 1970). Nähtävästi tapauksessa a) Saarenkylän laakso sijainnin aiheuttama tuulensuoja on niin heikko, että inversio häviää sekoittumalla a)-tapauksessa yleisimmin kun b)-tapauksessa. Siten suojaisuuden vaikutus inversion syntyyn jää selvittämättä.

4.3 Pilvisyyden ja tuulen nopeuden vaikutus lämpötilaeroihin

Aikaisemmin on jo näytetty, että mitä selkeämpi sää, sitä suurempia eroja voi lämpötiloissa lentokentän ja Saarenkylän välillä muodostua. Samoin on ilmennyt, että voimakkaiden tuulten aikana lämpötilaerot ovat keskimäärin pienempiä kuin heikkojen tuulten vallitessa. Kuvassa 5 nämä ilmiöt on yhdistetty siten, että tapaukset on jaettu lentokentän havaintojen mukaan selkeisiin, puolipilvisiin ja pilvisiin olosuhteisiin. Pystyakselilla ovat lämpötilaerot ja vaaka-akselilla tuulen nopeudet kuuteen eri luokkaan jaettuna siten, että 0 = 0...2 solmua, 3 = 3...5 solmua jne. ja 15 = 15 solmua tai enemmän.

Selkeän sään tilanteessa tapausten lukuisuusmaksimi sattuu noin 10 solmun tuulen nopeuden arvolle ja lämpötilaeron 0...-1 kohdalle. Tuulen voimistuessa tästä, lämpötilaeron muodostavat yhä useammin 0 ja -1 väliset arvot, mutta tuulen heiketesä lämpötilaerojen skaala muuttuu nopeasti hyvin laajaksi. Puolipilvisessä tilanteessa tapausten lukuisuusmaksimi siirtyy hieman suurempia negatiivisia eroja kohden selkeän sään tilanteeseen verrattuna, mutta on edelleenkin suhteellisen heikko. Muuten tilanne on hyvin samankaltainen selkeisiin olosuhteisiin verrattuna. Tapausten hajaantuminen eri dT:n arvoille on kuitenkin selvästi vähäisempää. Pilvisessä tilanteessa tuulen nopeuden muutokset eivät kovin suuresti vaikuta lämpötilaerojen syntyyn. Lukuisuusmaksimi on likipitään samalla kohdalla kuin puolipilvisissä olosuhteissa, mutta selvästi voi-

makkaampi. Se seikka, että pilvisissäkin olosuhteissa esiintyy suuria lämpötilaeroja tuulen ollessa heikko, voi osittain johtua siitä, että lämpötilaerot ovat muodostuneet jo ennenkuin taivas meni pilveen, mutta tapaukset on silti luokiteltu mittaushetken sään mukaan kuuluviksi pilvisiin olosuhteisiin. Sama tilanne toistuu päinvastaisena selkeän ja puolipilvisen sään tapauksessa. Tästä johtuen kuvio ei anna täysin oikeaa kuvaa pilvisyyden vaikutuksesta inversion muodostumiseen. Lukuisuusmaksimin keskittyminen kaikissa tapauksissa -1 asteen paikkeille johtuu ilman tavanomaisesta jäähtymisestä ylöspäin silloin, kun inversiota ei esiinny.



Kuva 5. Tapausten analysoitu prosentuaalinen jakautuma lämpötilaerojen ja tuulen nopeuden suhteen selkeällä, puolipilvisellä ja pilvisellä säällä. Tuulen nopeudet ff ovat: 0 = 0...2 solmua, 3 = 3...5 solmua, 6 = 6...8 solmua jne., 15 = 15 solmua tai enemmän.

4.4. Muut sääilmiöt

Tämän tutkimuksen piiriin ei otettu sellaisia sääilmiöitä, joiden vaikutus arveltiin pieneksi. Tällaisia ilmiöitä ovat mm. sateet, sumut jne. Tosin kosteuden vaikutusta pyrittiin tutkimaan lentokentän havaintojen avulla, mutta saadut tulokset eivät antaneet lisävalaistusta asiaan. Edellämäinnettujen sääilmiöiden tutkimista varten Saarenkylän mittausasema olisi pitänyt varustaa täydellisemmin mittalaittein.

5. YHTEENVETO

Tutkimuksen tulokset voidaan kiteyttää seuraaviksi toteamuksiksi:

1. Mittausjakson aikana vuoden keskilämpötila oli Saarenkylässä 0.52 astetta alempi kuin lentokentällä. Tämä johtuu pääasiassa kahdesta seikasta. Ensinnäkin Saarenkylä sijaitsee jokilaaksossa runsaat 100 metriä alempana kuin Rovaniemen lentokenttä. Toiseksi pohjois-Suomessa on termisen talven pituus noin puoli vuotta, joten pitkä talvi pakkasineen dominoi koko vuoden lämpötilakeskiarvoa. Mittaustalven keskilämpötila oli Saarenkylässä 0.96 astetta alempi kuin lentokentällä. Tämä suuri lämpötilakeskiarvojen ero johtui pääasiassa siitä, että talvisten pakkasinversioiden aikana, jotka eivät hävinneet päivälläkään, lämpötilaerot saattoivat pysyä suurina useiden vuorokausien ajan. Suurin mitattu ero jakson aikana oli 15 astetta.

2. Pohjois-Suomen lyhyen kesän aikana saattaa lähekkäisten, eri korkeuksilla merenpinnasta olevien paikkojen ja paikkakuntien välillä muodostua suuriakin lämpötilaeroja. Suurin mitattu kesäinen lämpötilaero Saarenkylän ja lentokentän välillä oli 11 astetta, näitä tapauksia sattui kaksi. Oleellinen ero talveen verrattuna oli se, että kesällä lämpötilaerot tasoittuivat keskipäivän ajaksi, muuttaen useimmiten jopa merkkiään.

3. Pilvisyydellä oli selvä vaikutus lämpötilaerojen syntyyn. Täysin pilvisissä olosuhteissa Saarenkylässä oli yleensä hieman lämpimämpää kuin lentokentällä. Pilvisyyden rakoillessa tilanne useimmiten muuttui päinvastaiseksi. Mitä selkeämmäksi taivas tuli, sitä suuremmiksi lämpötilaerot yleensä kasvoivat. Kesällä tämä erojen kasvu tapahtui nimenomaan öiseen aikaan. Talvella vuorokaudenajalla ei ollut samaa merkitystä.

4. Tuulen nopeuden vaikutus lämpötilaeroihin oli merkittävä. Yleisesti ottaen erot olivat pieniä voimakkaiden tuulten aikana ja usein eri merkisiäkin kuin heikkojen tuulten vallitessa. Kun tuuli puhalsi 15 solmun nopeudella tai sitä kovempaa, Saarenkylässä oli yli 99 prosentissa tapauksista yhtä lämmintä tai lämpimämpää kuin lentokentällä. Suuret lämpötilaerot lento-

kentän ja Saarenkylän välillä siten, että Saarenkylässä oli kylmempää kuin lentokentällä, muodostuivat siis heikkojen tuulten vallitessa.

5. Tuulen suunnalla on merkitystä lämpötilaerojen muodostumiseen käytännöllisesti katsoen vain silloin, kun mäkien maasto suojaavasti havaintopaikkaa voimakkailla tuulilla. Tämän

seikan tutkimista häiritsi se, että niillä tuulensuunnilla, millä Saarenkylä on tuulensuojassa, oli keskimääräinen tuulennopeus epäedustavan suuri. Vaarojen tuulensuojan vaikutuksesta Saarenkylän inversioihin voidaan vain sanoa sen olevan riin heikko, että em. tuulennopeuksien epäedustavuus pystyi eliminoimaan tuon vaikutuksen kokonaan.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- ELOMAA, ESKO, 1970. Pinnanmuotojen vaikutus lämpötilaoloihin Lammin Untulanharjulla kesällä 1968. Terra, 82:3, s. 97—107.
- HELMÄKI, U. I. ja HUOVILA, S. 1969. Lämpötilan horisontaalisesta jakautumisesta Saariselän alueella. Geofysiikan päivät 18.-19.6.1968. Toim. P. Tuomikoski, Oulu, s. 113—120.
- HELMÄKI, U. I., 1974. Lapin ilmastosta ja tunturien ilmaston erikoisuuksista. Lapin ilmastokirja. Lapin tutkimusseura, Rovaniemi, s. 23—27.
- HUOVILA, SEPPO, 1964. On precautions against crop damage due to radiation frost within hilly regions. Soc. Scient.Fenn., Comm. Phys.-Math., 29:4, Helsinki, 22 p.
- HUOVILA, SEPPO, 1971. Inversiotutkimuksia Lapissa. Geofysiikan päivät Oulussa 17.-18.6.1971. Toim. Jukka Yliniemi, Helsinki, s. 57—65.
- HUOVILA, SEPPO, 1974. Lämpötilojen vaihtelurajat Pohjois-Suomessa. Lapin ilmastokirja. Lapin tutkimusseura, Rovaniemi, s. 18—22.
- ILMATIETEEN LAITOS, 1971—1972. Suomen meteorologinen vuosikirja 70—71, osa 1a 1970—1971. Ilmastohavainnot 1970—1971. Helsinki.
- KOLKKI, OSMO, 1966. Taulukoita ja karttoja Suomen lämpöoloista kaudelta 1931—1960. Liite Suomen meteorologiseen vuosikirjaan 65 osa 1a 1965. Ilmatieteellinen keskuslaitos, Helsinki, 42 s.
- SOINI, ILONA, 1970. Aeronautical climatological conditions at Rovaniemi aerodrome. Finn. Met. Inst. Report 28. (Tutkimusseloste 28. Ilmatieteen laitos) Helsinki, 35 p.

J. K I I V E R I

TEMPERATURE DIFFERENCES BETWEEN ROVANIEMI AIRPORT AND SAARENKYLÄ IN 1970

SUMMARY

The purpose of this research has been to investigate the differences in temperature occurring between Rovaniemi airport and Saarenkylä, situated over 100 m lower and at a distance of about 4 km from the airport, and to clarify the

factors which lead to these differences. A period of one year was chosen as the duration of the project, during which time temperatures were recorded by thermograph in an instrument screen set up for the purpose in Saarenkylä. The results

of measurements made at this station were then compared with simultaneous weather observations at Rovaniemi airport.

Results show that, during the measurement year, the mean temperature at Saarenkylä was 0.52° lower than that of the airport. During winter the mean temperature difference was 0.96°, in spring 0.13° and in summer 0.37°. During these seasons of the year it was colder at Saarenkylä than at the airport; during the autumn, on the other hand the temperature was on average 0.31° higher at Saarenkylä than at the airport. The greatest differences of temperature were observed during winter, the highest individual

difference recorded being 15°. Both cloud amount and wind speed had a significant effect upon the magnitude of the temperature differences. These were largest in cloudless or almost cloudless weather, with light wind conditions. During winter the temperature differences also remained large during the daytime, whereas at other times of the year the differences diminished in size as the sun's elevation increased. Average weather conditions over the measurement period differed from climatological normal values only with respect to wind speed from certain wind directions.



Tietoja seurasta Lapin Tutkimusseura r.y.

Rovaniemi

Puheenjohtaja:	FT Ahti Silvennoinen Karhunkaatajantie 5 D 96100 Rovaniemi 10
Varapuheenjohtaja:	MMT Arvi Valmari Lapin koeasema a 727 Apukka 97999 Rovaniemi
Sihteeri:	FK Vesa Perttunen Mäkiranta 19-21 A 1 96400 Rovaniemi 40
Taloudenhoitaja:	Markkinointipäällikkö Tauno Pakarinen KOP, Koskikatu 9 96200 Rovaniemi 20
Pankit:	HOP, Rovaniemi KOP, Rovaniemi SYP, Rovaniemi Rovaniemen Säästöpankki Rovaniemen Osuuspankki
Postisiirto:	Ro 903 38-5
Osoite:	Kirjastotalo Hallituskatu 9 96100 Rovaniemi 10

Seuran vuosijäseneksi voi liittyä kahden jäsenen suosituksesta. Hakemukset toimitetaan sihteerille. Jäsenmaksu vuodelta 1978 on 15 markkaa.

Seuran yhteisöjäseneksi voivat liittyä liikkeet, yhtiöt, kunnat ja muut yhteisöt. Vuosimaksu on 250 markkaa.

Toimintakertomus vuodelta 1978

Kulunut vuosi oli Lapin tutkimusseuran kahdeskymmenes toimintavuosi. Vuoden tärkeimmäksi tavoitteeksi julkaisu- ja toiminnassa asetettiin vuosikirjan ohella "Lapin kasvivarat" -kirjan valmistaminen ja sen painatukseen ryhdyttiinkin loppuvuonna. Teos saadaan käyttöön vuoden 1979 alkupuolella.

Vuosi- ja syyskokousten lisäksi seura järjesti Lappi-Seminaarin yhteydessä esitelmätilaisuuden, jossa professori Lauri Hautamäki esitelmöi aiheesta "Lapin kehittämisen lähtökohdista ja mahdollisuuksista" ja puheenjohtaja esitteli seuran toimintaa. Vuosikokouksessa esitelmöivät DI Juha Rapeli "korvaavien energialähteiden tulevaisuudennäkymistä" ja MMT Arvi Valmari aiheesta "energiakysymys maataloudessa". Syyskokouksessa kuultiin lisensiaatti Eero Katajan esitelmä "EISCAT-projektista" sekä ylimeteorologi Jukka Kiiverin esitelmä "Rovaniemen lentokentän ja Saarenkylän välisistä lämpötilaeroista vuonna 1970". Nämä esitelmät on julkaistu toisaalla tässä vuosikirjassa.

Opiskelija Marja Raivio teki vuoden aikana Tampereen yliopistossa pro gradu-opinnäytteen seuran kirjasto- ja julkaisu- ja toiminnasta.

Kokoukset

Lapin tutkimusseuran vuosikokous pidettiin 26.5.1978 Rovaniemellä. Siihen osallistui 20 henkeä. Kokouksessa hyväksyttiin seuran toimintakertomus vuodelta 1977, vahvistettiin vuoden 1977 tilinpäätös sekä myönnettiin tili- ja vastuuvapaus seuran hallitukselle sekä muille tilivelvollisille.

Syyskokous pidettiin Rovaniemellä 12.12.1978 ja siihen osallistui 23 henkeä. Jäsenmaksut vahvistettiin entisensuuruisina. Vuosijäsenmaksu on siis 15 mk ja yhteisöjäsenmaksu 250. Kokous hyväksyi tutkimusneuvoston laatiman työohjelman sekä hallituksen laatiman toimintasuunnitelman

vuodelle 1979. Kokous hyväksyi hallituksen ehdotuksen tulo- ja menoarvioksi vuodelle 1979 ja valitsi hallituksen puheenjohtajaksi vuodelle 1979 FT Ahti Silvennoisen ja varapuheenjohtajaksi MMT Arvi Valmarin. Hallituksen erovuoroiset jäsenet prof. Paavo Havas ja seutukaava-johtaja Pekka Leinonen valittiin uudelleen. Tutkimusneuvostoon valittiin seuraavat henkilöt:

Ylijohtaja J. A. Arnkil
Professori Antti Arstila
Teknillinen johtaja Erik Carlsson
Kirjaston johtaja Jorma Etto
Professori Osmo Forssell
Toiminnanjohtaja Veikko Huttu-Hiltunen
FM Osmo Inkinen
Toiminnanjohtaja Timo Hannula
Tutkimusjohtaja Juhani Kalla
Professori Paavo Kallio
FL Eero Kataja
MMK Pertti Kivinen
Asianajaja Matti Lemmetty
Professori Erkki Lähde
Tutkimuspäällikkö Tuomo Molander
Professori Juhani Oksman
Professori Heikki Paarma
Aluepäällikkö Eino Petäjäniemi
Pääsihteeri Mauno Rintala
FM Lauri Peippo
Yo Jyrki Piipponen
Professori Erkki Pulliainen
Päämetsänhoitaja Pentti Puutonen
Lääninneuvos Arvi Rautio
Assistentti Sauli Rouhinen
VTT Erkki Salonen
FT Ahti Silvennoinen
VTT Aarno Strömmer
MMT Arvi Valmari
Ylijohtaja Lauri Vuorela

Tilintarkastajiksi vuodelle 1979 valittiin pankinjohtaja Einar Ijäs (HTM) ja toimitusjohtaja Viljo Väisänen sekä heidän varamiehikseen pan-

kinjohtaja Pentti Tuominen (HTM) ja pankinjohtaja Teuvo Ripatti.

Tutkimusneuvosto

Lapin tutkimusseuran tutkimusneuvoston puheenjohtajana on toiminut professori Paavo Kallio. Tutkimusneuvosto kokoontui 12.12.1978.

Kirjasto ja julkaisuvaihto

Tutkimusseuran kirjasto käsittää yli 10 000 nidettä, joista on luetteloitu Rovaniemen kaupunginkirjaston-Lapin Maakuntakirjaston toimesta noin 4 000 nidettä.

Seura on ollut vuoden 1978 aikana julkaisuvaihdossa 74 kotimaisen tai ulkomaisen yliopiston, tutkimuslaitoksen tai tutkimusseuran kanssa.

Seura sai vastaanottaa huomattavan kirjalahjoituksen kouluneuvos Artturi Railonsalalta. Lahjoitus on siirretty Lapin maakuntakirjastoon järjestettäväksi.

Lahjoitukset ja avustukset

Yhteisöjäsenmaksujen lisäksi seura on saanut lahjoituksia Suomen akatemialta 3500 mk vuosikirjaa varten ja 4000 mk "Lapin kasvivarat" -kirjaa varten. Lisäksi seura sai kouluneuvos Artturi Railonsalalta huomattavan kirjalahjoituksen. Lapin tutkimusseura lausuu parhaimmat kiitokset lahjoittajille ja avustajille.

Summary: TO OUR READERS ABROAD

The year 1978 was the 20th year of activity of Lapin tutkimusseura — the Research Society of Lapland.

The most important event during the year was the printing of the book dealing with the plant resources in Lapland (Lapin kasvivarat). The book is ready to be ordered from the Society now.

The Society had two general meetings during the year, at which four papers were presented.

Jäsenistö

Seuran jäsenistö jakautuu seuraavasti:

1 kunniajäsen
6 kirjeenvaihtajajäsentä
76 työjäsentä
361 vuosijäsentä
26 yhteisöjäsentä

Seuran jäsenmäärä oli vuoden 1978 lopussa 470.

Hallitus ja virkailijat

Vuonna 1978 Lapin tutkimusseuran hallitukseen kuuluivat puheenjohtajana Ahti Silvennoinen, varapuheenjohtajana Arvi Valmari sekä muina jäseninä Heikki Annanpalo, Paavo Havas, Teuvo Hulkko, Jukka Häyrinen, Pekka Leinonen, Pentti Rapeli, Unto Silvennoinen ja Timo Toivonen.

Hallituksen alaisina ovat toimineet Vesa Perttunen (sihteeri), Tauno Pakarinen (taloudenhoitaja) ja Anna-Maija Koivuniemi (taloudenhoitajan apulainen). Vuosikirjan toimittajana oli Vesa Perttunen ja ilmoitusten hankinnan suoritti Toini Maria Railavo.

Hallitus on pitänyt kertomusvuonna 6 kokousta. Tilintarkastajina toimivat Einar Ijäs ja Viljo Väisänen.

Ahti Silvennoinen

Vesa Perttunen

Tilinpäätös

TULOSLASKELMA AJALTA 1.1. — 31.12. 1978

Tuotot			
Varsinainen toiminta			
Julkaisut	605,00		
Vuosikirjatuotot	3507,00		
Bibliografiatuotot	3941,10		
Korkotuotot	160,10	8213,20	
Yleiset kulut			
Palkat, palkkiot	6190,00		
Toimistokulut	4451,67		
Matkakulut	647,00		
Vuosikirjakulut	9837,46		
Sosiaaliturvamaksut	611,00		
Kokouskulut	1414,03		
Julkaisukulut	3000,00		
Muut kulut	2,00	26153,16	
	Kulujaama		— 17939,96
Varainhankinta			
Jäsenmaksutuotot		+ 8740,00	
		— 9199,96	
		+ 113,85	
Vakuutusmaksupalautus		— 9086,11	
		+ 7500,00	
Tilikauden tulos			
Tilikauden alijäämä			mk 1586,11

T A S E 31. päivänä joulukuuta 1978

Vastavaa			
Rahoitusomaisuus			
Rahat ja pankkisaatavat	3690,80		
Siirtosaamiset	637,45	4318,25	
			mk 4318,25
Vastattavaa			
Vieras pääoma			
Tilivelat		49,30	
Oma pääoma			
Voitto ed. vuodelta	+ 5855,06		
Tilivuoden tappio	— 1586,11	4268,95	
			mk 4318,25

Tilintarkastuskertomus

Lapin Tutkimusseura ry:n vuosikokouksen 9.12.1977 valitsemina tilintarkastajina olemme suorittaneet mainitun yhdistyksen tilintarkastuksen vuodelta 1978 ja esitämme lausuntonamme seuraavaa:

- Tilinpäätös perustui edellisen vuoden vahvistettuun tilinpäätökseen.
- Kirjatut viennit perustuivat hyväksyttäviin tositteisiin, jotka tarkastimme runsain pistokokein.
- Pankkitilien saldot täsmäsivät pankkien saldoilmoitusten kanssa.
- Siirtosaamiset ja tilivelat olivat aiheellisia.
- Tilinpäätös oli kirjanpidosta oikein johdettu ja laadittu hyvän kirjanpitotavan mukaisesti. Tase päättyy 4.318,25 markkaan ja tilikauden tulos osoittaa 1.586,11 markan alijäämää. Tase-erittely on asianmukainen.

Yhdistys on saanut toimintaansa varten avustuksen Suomen Akatemialta 7.500 markkaa, joka summa on käytetty tarkoituksen mukaisesti.

Olemme tutustuneet vuosikokousten ja hallituksen kokousten pöytäkirjoihin.

Edellä olevan perusteella ehdotamme, että tilinpäätös vahvistetaan ja tilivelvollisille myönnetään vastuuvapaus vuodelta 1978.

Rovaniemellä maaliskuun 6. päivänä 1979

EINARI IJÄS
PANKINJOHTAJA
HTM

VILJO O. VÄISÄNEN
PANKINJOHTAJA

Toimintasuunnitelma vuodelle 1979

Tutkimuseura jatkaa toimintaansa sääntöjen edellyttämällä tavalla. Erityistä huomiota kiinnitetään eri alojen tutkijoiden välisten yhteyksien parantamisen lisäksi seuraaviin seikkoihin:

— Etsitään mahdollisuuksia Lappia koskevien uusien tutkimusten luetteloiden julkaisemiseen.

— Seurataan ja pyritään edistämään Rovaniemen korkeakoulun toimintaa sekä Lapista valmistuvien ylioppilaiden pääsyä maamme korkeakouluihin.

— Valmistellaan Lapin uusiutumattomia luonnonvaroja koskevaa julkaisua.

Tutkimusneuvoston työsuunnitelma vuodelle 1979

Pyritään edistämään tutkijoiden ja tutkimusten käyttäjien välisiä yhteyksiä.

Aktivoidaan Lapin tutkimuspoliittisen ohjelman toteuttamista.

Valmistellaan Lappia koskevia tutkimuksia käsitteleviä kokoomateoksia jatkoksi Lapin ilmastokirjalle ja Lapin kasvivarat-kirjalle.

Lapin Tutkimusseura ry:n talousarvio vuodelle 1979

I Varsinainen toiminta

Tuotot

Julkaisut	9.000,-		
P-S bibliografia	3.000,-	12.000,-	
		12.000,-	+ 12.000,-

Kulut

Palkat	9.500,-		
Toimistokulut	4.100,-		
Matkat	1.500,-		
Vuosikirja	9.000,-		
Vakuutukset	200,-		
Sosiaaliturvamaksu	800,-		
Tilintarkastus	400,-		
Kokoukset	1.800,-		
Julkaisukulut	10.000	37.300,-	
		37.300,-	- 37.300,-
Varsinaisen toiminnan jäämä			

II Sijoitukset

Tuotot

Korkotuotot	300,-	300,-	
Sijoitusjäämä		300,-	+ 300,-

III Varainhankinta

Tuotot

Vuosikirjan ilmoitukset	5.000,-		
Jäsenmaksut	9.000,-	14.000,-	
		14.000,-	+ 14.000,-

IV Avustukset ja lahjoitukset

Tuotot

Julkaisutoiminta	10.000,-		
Muut	1.000,-	11.000,-	
		11.000,-	+ 11.000,-

Tilikauden tulos

Tuotot	37.300,-		
Kulut	37.300,-		

Lapin Tutkimusseura ry.

Jäsenluettelo — Membership list 30.04.1979

Kunniajäsen — Honorary member

Sirén Gustaf, professori, Metsäntutkimuslaitos, Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki 17

Kirjeenvaihtajajäsenet — Corresponding members

Gibbard, P. L. PhD., Oulun yliopisto, Geologian laitos, Kasarmintie 15, 90100 Oulu 10
Karanko-Pap, Outi, FK, H-1125 Budapest, Lóránt út 24/a, Unkari
Landmark, Kåre, doktor, Tromsø Museum, Tromsø, Norge
Lehner, Lore, Dr., Ernst-Reuterstrasse 30, D-7030 Böblingen BRD
Nunez, Milton, arkeologi, Museokatu 7 A, 00100 Helsinki 10
Pap, Béla, Dr., H-1125 Budapest, Lóránt út 24/a, Unkari

Työjäsenet — Active members

Ahti, Teuvo, FT, dosentti, Unioninkatu 44, 00170 Helsinki 17
Ahvenainen, Jorma, FT, Jyväskylän yliopisto, 40100 Jyväskylä 10
Alamäki, Yrjö, rehtori, Vesaisenkatu 4 B, 95400 Tornio
Annanpalo, Heikki, suunnittelupäällikkö, Koivikkotie 13, 96300 Rovaniemi 30
Arnkil, J. E., ylijohtaja, Metsähallitus, Erottajankatu 2, 00120 Helsinki 12
Arrela, Veli, pankinjohtaja, Hallituskatu 10 A, 95400 Tornio
Asp, Erkki, professori, Aaponkuja 7, 21200 Raisio
Auer, Väinö, professori, Rakuunantie 4 B 14, 00330 Helsinki 33
Axelson, Veikko, vuorineuvos, Lönrotinkatu 35 D 58, 00180 Helsinki 18
Ervamaa, Pentti, FT, Geologinen tutkimuslaitos, 02150 Espoo 15
Erä-Esko, Aarni, FT, dosentti, Museovirasto, Nervanderinkatu 13, 00100 Helsinki 10
Granfelt, Jarmo, kauppatiet.maisteri, Topeliuksenkatu 7 A 18, 00250 Helsinki 25
Havas, Paavo, professori, Oulun yliopisto, Kasvitieteen laitos, Torikatu 15, 90100 Oulu 10
Helle, Reijo, professori, Luoteisväylä 25 B, 00200 Helsinki 20
Hemmi, Lauri, metsänhoitaja, Matinlassintie 22, 94700 Kemi 70
Hulkko, Teuvo, varatuomari, Koskenranta 9 A 5, 96200 Rovaniemi 30
Hustich, Ilmari, akateemikko, Nuorajärvi koulu, 87960 Lehtovaara
Hypönen, Viljami, FM, Tornitasa 2 A 4, 02120 Espoo 12
Itkonen, Erkki, professori, Topeliuksenkatu 17 A 9, 00250 Helsinki 25
Itkonen, Tuomo, rovasti, 94400 Laurila
Juutinen, Paavo, MMT, Kelohongantie 8 D, 02120 Espoo 12
Kairamo, Aulis O., vuorineuvos, Ellilän kartano, Pekola, 13100 Hämeenlinna 10
Kaisila, Jouko, dosentti, Pohjoinen Rautatiekatu 13, 00100 Helsinki 10

Kalla, Juhani, tutkimusjohtaja, Kemi Oy, 94200 Kemi 20
Kallio, Paavo, professori, Kasvitieteen laitos, Turun yliopisto, 20500 Turku 50
Kanervo, Veikko, professori, Maatalouden tutkimuskeskus, 01300 Vantaa 30
Karvonen, Leo, metsänhoitaja, Kaartotie 6, 94830 Kemi 83
Kataja, Eero, fil.lis., Tähtelä, 99600 Sodankylä
Keränen, Jaakko, professori, Mäkipellontie 22 B 211, 00320 Helsinki 32
Koiso-Kanttila, Erkki, professori, Honkarinteentie 10, 02230 Espoo 23
Korpela, Kauko, professori, Geologinen tutkimuslaitos, 02150 Espoo 15
Kujansuu, Raimo, valtiongeologi, Geologinen tutkimuslaitos, 02150 Espoo 15
Kurkela, Eino, maanviljelysneuvos, Kuhatie 12-18 A, 02170 Espoo 17
Kuusela, Kullervo, professori, Munkkiniemen puistotie 6, 00330 Helsinki 33
Laitakari, Ilkka, FT, Geologinen tutkimuslaitos, 02150 Espoo 15
Lauerma, Raimo, FT, Geologinen tutkimuslaitos, 02150 Espoo 15
Lähde, Erkki, professori, Metsäntutkimuslaitos, Unioninkatu 40 A, 00170 Helsinki 17
Makkonen, Väinö, FM, Rautaruukki Oy, Pakkahuoneenkatu 21, 90100 Oulu 10
Matisto, Arvo, FL, Lehdesniityntie 3 G, 00340 Helsinki 34
Meriläinen, Kauko, FT, Geologinen tutkimuslaitos, 02150 Espoo 15
Miettunen, Martti, maaherra, Ohjaajantie 30 F, 00400 Helsinki 40
Mikola, Peitsa, professori, Mäyrätie 2 D, 00800 Helsinki 80
Nickul, Karl, VTT, Kimmeltie 11 C 31, 02100 Espoo 10
Niini, Heikki, FT, Koukkusaarentie 7 C 329, 00980 Helsinki 98
Numminen, Erkki, FL, Metsäntutkimuslaitos, 95900 Kolari
Nuutilainen, Juhani, FT, Liistekuja 13, 90650 Oulu 65
Okko, Veikko, professori, Lahnaruohtie 3 B 15, 00200 Helsinki 20
Oksman, Juhani, professori, Hallituskatu 24 A 16, 90100 Oulu 10
Paakkola, Juhani, FT, Huvilatie 24, 90940 Jääli
Paarma, Heikki, professori, Jaakonkuja 1 F, 90230 Oulu 23
Palosuo, Erkki, professori, Töölönkatu 2 B 19, 00100 Helsinki 10
Pulkinen, Terho, VTT, Tuiskutie 9 B, 00700 Helsinki 70
Railonsala, Artturi, kansakouluntarkastaja, Seminaarinkatu 12 B, 95400 Tornio
Rajala, Paavo, dosentti, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Unioninkatu 45 B, 00170 Helsinki 17
Rapeli, Pentti, FK, Sodankylän Observatorio, 99600 Sodankylä
Risku, Ahti, maanviljelysneuvos, Kivirannantie 6-8 E, 95410 Kiviranta
Roimu, J. E., piiri-insinööri, Viljan Äskja, S-87032 Ullänger
Romppanen, Erkki, metsänhoitaja, Syväsenkatu 6, 89600 Ämmänsaari
Rouhunkoski, Pentti, FT, Outokumpu Oy, PL 27, 02101 Espoo 10
Salmi, Martti, professori, Museokatu 3 A 1, 00100 Helsinki 10
Siivonen, Lauri, professori, Elokuja 5 A, 13200 Hämeenlinna 20
Silvennoinen, Ahti, FT, Geologinen tutkimuslaitos, PL 77, 96101 Rovaniemi 10
Silvennoinen, Unto, metsänhoitaja, Metsähallinnon kehittämisjaosto, 97130 Hirvas
Simonen, Tauno, metsänhoitaja, Ulvilantie 23 G 95, 00350 Helsinki 35
Stigzelius, Herman, ylijohtaja, Geologinen tutkimuslaitos, 02150 Espoo 15
Strömmer, Aarno, VTT, Manttaalitie 17 A, 00680 Helsinki 68
Sucksdorff, Niilo, professori, Topeliuksenkatu 10 A 20, 00250 Helsinki 25
Ursin, Martti, FL, Asemakatu 41 as. 9, 90100 Oulu 10
Valmari, Arvi, dosentti, Lapin koeasema, a 727 Apukka, 97999 Rovaniemi
Valonen, Niilo, professori, Pitkäjärventie 55, 02730 Espoo 73
Vallinkoski, Jorma, professori, Pihlajatie 52, 00270 Helsinki 27
Varjo, Uuno, professori, Merikoskenkatu 10, 90500 Oulu 50

Wäre, Matti, tekn.tri, Tammitie 8, 00330 Helsinki 33
Väänänen, Ilkka, ylilääkäri, Linnankoskentie 23 B 19, 00250 Helsinki 25
Yletyinen, Veijo, FM, Geologinen tutkimuslaitos, 02150 Espoo 15

Vuosijäsenet — Members

Aarni, Jukka, rehtori, Vaskitie 8 A 22, 90250 Oulu 25
Aho, Antti, varatuomari, Valtakatu 4 D, 96100 Rovaniemi 10
Aho, Antti A., metsänhoitaja, 95600 Ylitornio
Aho, Kalervo, koulutoimentarkastaja, Lohiliete 3, 96300 Rovaniemi 30
Ahonen, Matti, metsänhoitaja, Karikatu 12 C, 94830 Kemi 83
Aikio, Marjut, 99690 Vuotso
Aikio, Pekka, tutkija, 99690 Vuotso
Aikio, Samuli, assistentti, Sammalkalliontie 4 D 30, 02210 Espoo 21
Aine, Veli, kauppaneuvos, Puutarhakatu 1, 95400 Tornio
Airas, Kari, FM, Rautaruukki Oy, Pakkahuoneenkatu 21, 90100 Oulu 10
Akkola, Irma, varatuomari, Koskikatu 9 B 9, 96200 Rovaniemi 20
Ala-aho, Raimo, VTM, Nahkurinkatu 22 A, 94100 Kemi 10
Alatalo, Jouko, insinööri, Kairatie 52, 96100 Rovaniemi 10
Alatalo, Urpo, DI, Korkalonkatu 34 as. 14, 96200 Rovaniemi 20
Alfthan, Antti, geologi, Geologinen tutkimuslaitos, PI 77, 96101 Rovaniemi 10
Alhainen, Raili, ekonomi, Metsäkyhkyntie 6 as. 6, 02600 Espoo 26
Alaruikka, Yrjö, talousneuvos, Aallonkatu 2, 96200 Rovaniemi 20
Annanpalo, Sirkka, ekonomi, Koivikkotie 13, 96300 Rovaniemi 30
Anttila, Seppo, hov.ausk., Jaakonkatu 4-6 A, 96200 Rovaniemi 20
Anttonen, Aarno, pankinjohtaja, KOP, Pääkonttori, Aleksanterinkatu 42, 00100 Helsinki 10
Aulanko, Heikki, tekn.lis., Vuoriharjuntie 35, 02320 Espoo 32
Auranen, Olavi, FK, Geologinen tutkimuslaitos, PI 77, 96101 Rovaniemi 10
Behm, Aarne, aluemetsänhoitaja, Ounaspuistikko 3 A 11, 86200 Rovaniemi 20
Blomqvist, Seppo, DI, Lemmikinkatu 1 A, 95430 Tornio 3
Carpelan, Christian, FL, Museovirasto, PL 913, 00101 Helsinki 10
Dahlström, Harri, MMK, Kantelettarentie 4 A 12, 00420 Helsinki 42
Ebeling, Maini, hammaslääkäri, Jaakonkuja 1 E 2, 90230 Oulu 23
Eeronheimo, Alpo, metsänhoitaja, Kiertotie 20, 98100 Kemijärvi
Eklund, Olavi, johtaja, Vehkamäki 9 D 2, 02180 Espoo 18
Elovainio, Aarne, MH, Kalenteritie 7, 02200 Espoo 20
Eronen, Matti, FT, HY, Geologian ja paleontologian laitos, Snellmaninkatu 5, 00170 Helsinki 17
Etholén, Osmo, MH, Aalto 6 E 50, 02320 Espoo 32
Etto, Jorma, kirjastonhoitaja, Ahkiomaantie 18-20 C, 96300 Rovaniemi 30
Eurola, Seppo, apulaisprofessori, 3 kp, 91500 Muhos
Evola, Kai, ylilääkäri, Moision sairaala, 50100 Mikkeli 10
Finne, Anja-Kaarina, MH, 97130 Hirvas
Finne, Björn, MH, 97130 Hirvas
Forsström, Einar, aluemetsänhoitaja, Heinätorinkatu 11-13 D 12, 90100 Oulu 10
Frey, Carl, ylilääkäri, Torikatu 6-8 C 24, 76100 Pieksämäki 10
Haahti, Heikki, professori, Itäkangastie 8 C 19, 90500 Oulu 50
Haapanen, Jussi, toim.joht., Kaivokatu 20 A 15, 13100 Hämeenlinnan 10
Haataja, Kauko, nimismies, Katajaranta 3, 96400 Rovaniemi 40

Haataja, Seppo, johtaja, Kolpeneentie 1, 96400 Rovaniemi 40
Halkka, Olli, FT, Isokaari 11 B 17, 00200 Helsinki 20
Hankala, Aarne, metsänhoitaja, Pitkäsillankatu 31 B 44, 67100 Kokkola 10
Hannula, Timo, toiminnanjohtaja, Lapin Maakuntaliitto ry., Toripuistikko 8 B, 96200 Rovaniemi 20
Harju, Armi, toimittaja, Lapin Kansa, Veitikantie 6, 96100 Rovaniemi 10
Harju, Erkki, maanmittausinsinööri, Sompiontie 7 C, 96500 Rovaniemi 50
Hattula, Aimo, DI, Rautaruukki Oy, Marjatie 5 as. 1, 90460 Oulunsalo
Hedman, Ossi, YL, Toivolankatu 6, 94130 Kemi 13
Heikinheimo, Pekka, el.lääk.lis., Pyynpolku 2 C, 96300 Rovaniemi 30
Heikinheimo, Veikko, kauppat. maisteri, Valtakatu 16, 96200 Rovaniemi 20
Helle, Timo, FL, Louhikkotie 20 A 12, 96500 Rovaniemi 50
Hicks, Sheila, FT, Lehmikentäntie 24 as. 4, 90440 Kempele
Hiekkanen, Erkki, maanmittausinsinööri, Siikakankaankatu 5 C, 94700 Kemi 70
Hiilivirta, Erkki, lehtori, Mäkiranta 19-21 C 14, 96400 Rovaniemi 40
Hiltula, Antti, lääninneuvos, Valtakatu 20 A 6, 96200 Rovaniemi 20
Hiltunen, Aimo, FM, Rautaruukki Oy, Kairatie 56, 96100 Rovaniemi 10
Hintikka, Pentti, toim.joht., DI, Saarihuhdantie 3 F, 00340 Helsinki 34
Hirvas, Heikki, FK, Geologinen tutkimuslaitos, 02150 Espoo 15
Hokka, Paavo, MH, Väinönkatu 5 C 37, 77600 Suonenjoki
Holopainen, Viljo, professori, Adolf Lindforsintie 2 C 10, 00400 Helsinki 40
Honkamo, Mikko, geologi, Geologinen tutkimuslaitos, PI 77, 96101 Rovaniemi 10
Honkonen, Mikko, sosionomi, 19430 Pertunmaa
Hooli, Martti, MH, Kansankatu 7 A, 96100 Rovaniemi 10
Hult, Juhani, FL, Papinkatu 10 D 33, 80110 Joensuu 11
Huttunen, Satu, FT, Lehmikentäntie 20 as 3, 90440 Kempele
Huttunen, Toivo, insinööri, Säynävätie 10 B 7, 02170 Espoo 17
Hyyponen, Mikko, MMK, Koulukuja 1 E 27, 96500 Rovaniemi 50
Hyvärinen, Hannu, FT, Geologian laitos, Snellmanninkatu 5, 00170 Helsinki 17
Härkönen, Ilkka, FK, Geologinen tutkimuslaitos, PI 77, 96101 Rovaniemi 10
Häyrinen, Jukka, aluepäällikkö, Valtakatu 4 A 5, 96100 Rovaniemi 10
Ilveskivi, Ilona, hammaslääkäri, Unarintie 9, 99600 Sodankylä
Ilvonen, Erkki, FL, Pekankatu 5 B 1, 96200 Rovaniemi 20
Ingman, Kaarina, lehtori, Välppätie 6 B 62, 20540 Turku 54
Inkinen, Osmo, FM, Outokumpu Oy, Kivikatu 6, 96400 Rovaniemi 40
Innilä, Asko, MH, Kansankatu 7 A 4, 96100 Rovaniemi 10
Isojärvi, Aili, apteekkari, Valtakatu 36 A 6, 96200 Rovaniemi 20
Isotalo, Ilmo, tutkimuspäällikkö, Pajutie 25 C, 94130 Kemi 13
Isännäinen, Teuvo, agronomi, Pihkaporintie 1 A 12, 96800 Rovaniemi 80
Jaakkola, Sampsa, ylilääkäri, Lähteentie 19, 96400 Rovaniemi 40
Jaatinen, Kaino, arkkitehti, Myllärintie 40 C, 96400 Rovaniemi 40
Jaatinen, Lauri, piiripäällikkö, Markkinakatu 2 B 9, 96200 Rovaniemi 20
Jakkula, Olavi, FK, Merikoskenkatu 3 as. 28, 90500 Oulu 50
Johteinen, Taisto, kaupunginjohtaja, Kaupunginjohtaja, Kaupungintalo, 94100 Kemi 10
Jokela, Erkki, metsänhoitaja, Kirkkotie 11, 44120 Äänekoski 2
Jokela, Mikko, kunnanjohtaja, 99600 Saarenkylä
Jokela, Sirkka, lääk.lis., 99600 Saarenkylä
Jolanki, Veijo, HuK, Harjukatu 2 as. 11, 96100 Rovaniemi 10
Jomppanen, Juhani, poromies, 99885 Lemmenjoki
Jounio, Lauri, metsänhoitaja, Hallituskatu 23, 90100 Oulu 10

Julku, Kyösti, professori, Lehtoranta 14 A, 90500 Oulu 50
 Juopperi, Aarre, FT, Koivuniementie 1 as. 1, 95900 Kolari
 Juppala, Jaakko, agronomi, 95385 Tervola
 Jussila, Heikki, piiripäällikkö, Ukkoherrantie 10 B 6, 96200 Rovaniemi 20
 Jussila, Jouko, suunnittelusihteeri, Valtakatu 2 C 11, 96100 Rovaniemi 10
 Kaakinen, Eero, assistentti, Varpushaukantie 5 B 12, 90250 Oulu 25
 Kaiharju, Lassi, agronomi, 95385 Tervola
 Kaikkonen, Marjatta, FK, Viklatie 1 C 6, 90540 Oulu 54
 Kaikkonen, Niilo, maanmittausinsinööri, Annankatu 4, 96400 Rovaniemi 40
 Kaikkonen, Pertti, FK, Viklatie 1 C 6, 90540 Oulu 54
 Kallioniemi, Sofi, farmaseutti, Valtakatu 39 A 29, 96200 Rovaniemi 20
 Kangas, Jorma, FT, Liisantie 1 A 4, 90560 Oulu 56
 Karinen, Eeva, lehtori, Nahkurinkatu 16 B, 94100 Kemi 10
 Karjalainen, Annikki, sairaanhoidon op., Kollaantie 4 C 2, 90140 Oulu 14
 Karjalainen, Yrjö, FK, Jousimiehentie 2 A 3, 96200 Rovaniemi 20
 Karppinen, Eero, päämetsänhoitaja, Urheilukatu 7 B, 98100 Kemijärvi
 Karvinen, Antero, FK, Geologinen tutkimuslaitos, PL 77, 96101 Rovaniemi 10
 Karvo, Erkki, ekonomi, Rauhankatu 60, 96100 Rovaniemi 10
 Karvo, Mikko, assistentti, Kanervatie 1 B 16, 90650 Oulu 65
 Kautovaara, Unto, DI, It. Harjutie 6, 07900 Loviisa
 Kekki, Kimmo, DI, 95930 Äkäsjokisuu
 Kerola, Pentti, DI, Vitikantie 2, 96100 Rovaniemi 10
 Kiikka, Markku, metsänhoitaja, Meritullinkatu 6 A 7, 00170 Helsinki 17
 Kiiveri, Jukka, ylimeteorologi, Revontulentie 4 D, 96500 Rovaniemi 50
 Kinnunen, Tapani, maisteri, Kirkkosalmentie 5 C 37, 00840 Helsinki 84
 Kirjarinta, Mikko, FM, LL, Kaamostörmä, 99800 Ivalo
 Kivinen, Matti, FL, Observatorio, 05130 Röykkä
 Kivinen, Pertti, maat.metsät.maisteri, Korvanranta 5, 96300 Rovaniemi 30
 Koivisto, Arvi, metsänhoitaja, 99870 Inari
 Koivunen, Esko, agronomi, Inapolku 4 B 15, 96200 Rovaniemi 20
 Kontas, Esko, tutkija, Geologinen tutkimuslaitos, PL 77, 96101 Rovaniemi 10
 Koponen, Seppo, Turun yliopisto, Eläintieteen laitos, 20500 Turku 50
 Korhonen, Heikki, dosentti, Seismologian laitos, Et. Hesperiankatu 4, 00100 Helsinki 10
 Korhonen, Raimo, talousjohtaja, Ahkiomaantie 18-20 A, 96300 Rovaniemi 30
 Korhonen, Salme, kirjastonhoitaja, Koskikatu 24 A 3, 96200 Rovaniemi 20
 Korkalo, Tuomo, FK, Välikatu 10, 96400 Rovaniemi 40
 Kujanpää, Jorma, FL, Etelärantakatu 16 B 12, 94100 Kemi 10
 Kultalahti, Olli, tri, Palokallionkatu 18 C, 33840 Tampere 84
 Kupila-Ahvenniemi, Sirkka, professori, Torikatu 15, 90100 Oulu 10
 Kurola, Aarne, kihlakunnantuomari, Kivikatu 2, 96400 Rovaniemi 40
 Kuukasjärvi, Jorma, DI, Katajaranta 41, 96400 Rovaniemi 40
 Kuusela, J. E., toimitusjohtaja, Punaspuistikko 4, 96200 Rovaniemi 20
 Kärkkäinen, Terttu, FM, Valtakatu 40 B 24, 96200 Rovaniemi 20
 Köngäs, Erkki, agrobiologi, 95385 Tervola
 Laaksonen, Leo, toimitusjohtaja, Puutarhakatu 7, 95400 Tornio
 Lahti, Lauri, FK, 98900 Salla kk
 Lahtinen, Jarmo, FM, Kaamoskuja 2 E 28, 96500 Rovaniemi 50
 Laine Pekka, MH, L-S Metsäkoulu, 21100 Naantali
 Laine, Riitta-Liisa, varatuomari, Rovakatu 9 A 12, 96100 Rovaniemi 10

Laine, Unto, FM, Hämeenkatu 8 B 42, 20500 Turku 50
 Laisi, Timo, DI, Eteläranta 39, 96300 Rovaniemi 30
 Laitinen, Arvo, merkonomi, Valtakatu 38 A 35, 96200 Rovaniemi 20
 Laitinen, Erkki, FT, Ilmatieteen laitos, Vuorikatu 24, 00100 Helsinki 10
 Lanne, Erkki, FK, Oulun yliopisto, Geofysiikan laitos, Linnanmaa, 90540 Oulu 54
 Lantto, Olavi, insinööri, Pyynpolku 2 A, 96300 Rovaniemi 30
 Lappalainen, Eino, FT, Geologinen tutkimuslaitos, 02150 Espoo 15
 Lehmuspelto, Pasi, FL, Geologinen tutkimuslaitos, PL 77, 96101 Rovaniemi 10
 Lehtimäki, Esko, MH, Viherlaaksonranta 1 D 58, 02170 Espoo 17
 Lehtoaro, Viljo, piirityönjohtaja, Ansatie, 99100 Kittilä
 Lehtonen, Olavi, johtaja, Porvoonkatu 47-49 B 16, 00520 Helsinki 52
 Leinonen, Hannes, piispa, Rantakatu 1, 90100 Oulu 10
 Leinonen, Pekka, seutukaavaajohtaja, Lapin seutukaavaliitto, Rovakatu 15, 96100 Rovaniemi 10
 Lemmetty, Matti, varatuomari, Inapolku 4 A, 96200 Rovaniemi 20
 Leppäsaajo, Pekka, kihlakunnan tuomari, 93600 Kuusamo
 Lestinen, Pekka, geologi, Geologinen tutkimuslaitos, Savilahti, 70200 Kuopio 20
 Levanto, Arto, DI, Rautaruukki Oy, 92170 Raahensalo
 Lifländer, Aimo, ylimetsänhoitaja, Aionkatu 6 C 15, 96100 Rovaniemi 10
 Liikanen, Eino, johtaja, Rauhankatu 5, 96100 Rovaniemi 10
 Liimatainen, Aaro, insinööri, Kihokkitie 7 B 29, 90160 Oulu 16
 Liljeberg, Heino, johtaja, Mäkimiestentie 33, 96400 Rovaniemi 40
 Linkovaara, Hannele, Vellamonkatu 18 A 13, 33100 Tampere 10
 Linna, Raimo, DI, Lukkarinkatu 14, 96400 Rovaniemi 40
 Linnaluoto, Esko T., LuK, Martinkatu 17 as. 2, 20810 Turku 81
 Lundén, Esko, FM, Paraisten Kalkki Oy, 21600 Parainen
 Lähdesmäki, Pekka, FT, Hankasentie 1 B 3, 90560 Oulu 56
 Lähdesmäki, Sulo, konttorinjohtaja, Ounaspuistikko 3 A 2, 96200 Rovaniemi 20
 Lämsä, Erkki, lääninkouluneuvos, Satamakatu 6 A 16, 33200 Tampere 20
 Magga, Tuomas, FK, Juolavehntie 1 A 1, 90580 Oulu 58
 Majava, Altti, valt.maist., Seunalantie 33, 04200 Kerava
 Mannerkoski, Markku, rehtori, Helatie 4 B, 90250 Oulu 25
 Mannermaa, Kauko, johtaja, 99600 Sodankylä
 Mannermaa, Veli, kalastusmestari, 99870 Inari
 Manninen, Eino, DI, Koskenranta 13 A 7, 96200 Rovaniemi 20
 Matilainen, Riitta, FM, Minister Ditleftsvei 20, Oslo 8, Norge
 Mattila, Hannu, FK, Lippokuja 1 C 12, 96440 Rovaniemi 44
 Melamies, Mauri, toim.johtaja, Karihaara 254, 94200 Kemi 20
 Miwlikäinen, Pekka, geologi, Kaartokatu 18 A 20, 96100 Rovaniemi 10
 Miettinen, Aarne, metsänhoitaja, 97500 Pello
 Moilanen, Kaija, suunnitteluapulainen, Pappilantie 52 B 3, 96300 Rovaniemi 30
 Molander, Tuomo, tutkimuspäällikkö, Kaartokatu 18 A 5, 96100 Rovaniemi 10
 Muotiala, Simo, DI, Fasaanipolku 1, 02700 Kauniainen
 Mustonen, K.A., uittopäällikkö, Kirkkopuistikatu 1 A, 94100 Kemi 10
 Mäkikokkila, Anja, agronomi, Kemijärven Emäntäkoulu, 98400 Isokylä
 Mäkinen, Kalevi, geologi, Geologinen tutkimuslaitos, PL 77, 96101 Rovaniemi 10
 Mäkinen, Yrjö, FT, Turun yliopisto, Kasvitieteen laitos, 20500 Turku 50
 Mäkipoura, Elli, FK, Kivikatu 4 D, 96400 Rovaniemi 40
 Nakari, Lauri, MH, Valtakatu 4 D 2, 96100 Rovaniemi 10
 Nenonen, Olli, MKK, Louhikkotie 14 A 1, 96500 Rovaniemi 50

Niemelä, Matti, FK, Paloasema, 99600 Sodankylä
 Niemelä, Paavo, DI, Rauhankatu 48, 96100 Rovaniemi 10
 Nieminen, Regina, arkkitehti, Sauvosaarenkatu 17 C, 94100 Kemi 10
 Niemimaa, Tauno, metsänhoitaja, Rovakatu 9 as. 6, 96100 Rovaniemi 10
 Niska, Kaarina, MMK, Metsäntutkimuslaitos, Eteläranta 55, 96300 Rovaniemi 30
 Nokkanen, Kalevi, maanmittausinsinööri, Jyrhämänranta 5, 96100 Rovaniemi 10
 Norokorpi, Yrjö, MH, Eteläranta 55, 96300 Rovaniemi 30
 Nyqvist, Rafael, insinööri, Pöyliönkatu 5, 98100 Kemijärvi
 Oila, Antero, taloustarkastaja, Piisivalkeantie 6, 96100 Rovaniemi 10
 Oinas, Asko, maaherra, Lapin lääninhallitus, 96100 Rovaniemi 10
 Ollila, Akseli, yht. maisteri, 02420 Jorvas
 Orava, V.O., lehtori, Pohjanakanpolku 1 A 10, 15200 Lahti 20
 Pakarinen, Tauno, markkinointipäällikkö, KOP, Koskikatu 9, 96200 Rovaniemi 20
 Pakoma, Antti, varatuomari, Kulosaaren puistotie 44, 00570 Helsinki 57
 Pankka, Heikki, FK, Geologinen tutkimuslaitos, Pl 77, 96100 Rovaniemi 10
 Pellinen, Lassi, kaupungineläinlääkäri, Osmankatu 30, 53100 Lappeenranta 10
 Peltonen, Esa, valt.maisteri, Sudentie 10 A 18, 96500 Rovaniemi 50
 Peltonen, Leila, valt. maisteri, Sudentie 10 A 18, 96500 Rovaniemi 50
 Peltoniemi, Teuvo, yht. kand., Franzeninkatu 5 D 101, 00500 Helsinki 50
 Pennanen, Vuokko, yht.kand., Evakkotie 17, 96100 Rovaniemi 10
 Pentikäinen, Pentti, metsänhoitaja, Inapolku 3 A 7, 96200 Rovaniemi 20
 Pernu, Teuvo, FK, Simonrinne as 10, 95200 Simo
 Perttunen, Vesa, geologi, Mäkiranta 19-21 A 1, 96400 Rovaniemi 40
 Peuraniemi, Vesa, geologi, Rautaruukki Oy, 90100 Oulu 10
 Pispala, Pellervo, metsänhoitaja, Otavantie 5 C 87, 00200 Helsinki 20
 Pitkänen, Paavo, pankinjohtaja, Laajalahdentie 22 A, 00330 Helsinki 33
 Pitkänen, Väinö, apteekkari, Karttulan apteekki, 72100 Karttula
 Pohjola, Antti, maanmittausneuvos, Sipulitie 32, 04400 Järvenpää
 Pohtila, Eljas, MMT, Metsäntutkimuslaitos, Eteläranta 55, 96300 Rovaniemi 30
 Porkka, M. T., professori, Oulun yliopisto, Geofysiikan laitos, Linnanmaa, 90540 Oulu 54
 Pulkkinen, Eelis, geologi, Geologinen tutkimuslaitos, Pl 77, 96101 Rovaniemi 10
 Pulliainen, Erkki, prof., Eläintieteen laitos, Kasarmintie 8, 90100 Oulu 10
 Puro, Pentti, rehtori, Mäkiruonolankatu 40, 94700 Kemi 70
 Putkonen, Hilikka, lehtori, Veitikantie 35 B, 96100 Rovaniemi 10
 Puustinen, Kauko, FT, Geologinen tutkimuslaitos, 02150 Espoo 15
 Pyynti, Martti, piiri-insinööri, Lukkarinkatu 50, 96400 Rovaniemi 40
 Pääkkönen, Matti, FT, Liikasentie, 90540 Oulu 54
 Pöyliö, Esko, DI, Käenpolku 6, 92100 Raahe
 Ranta, Arne, DI, Geofysiikan Observatorio, 99600 Sodankylä
 Rantanen, Pentti, kaupungingeodeetti, Aallonkatu 2 C, 96200 Rovaniemi 20
 Rastas, Pentti, geologi, Geologinen tutkimuslaitos, Pl 77, 96101 Rovaniemi 10
 Rautavaara, Osmo, lentoas. päällikkö, Lentoasema, 96100 Rovaniemi 10
 Rautio, Arvi, lääninkamreeri, Valtakatu 30 A 6, 96200 Rovaniemi 20
 Rautiola, Milka, arkkitehti, 94430 Kaakamo
 Reino, Jouni, geologi, Outokumpu Oy, 83500 Outokumpu
 Rekola, Timo, DI, Tanhuanatie 1 G, 96100 Rovaniemi 10
 Repo, Ossi, yht.maist., 97110 Rautiosaari
 Rinne, Pentti, rakennusmestari, Lippitie 10—12 as. 7, 90440 Kempele
 Rinnekangas, Matti, pankinjohtaja, Koskikatu 9 B 7, 96200 Rovaniemi 20
 Risku, Helmi, geol.yo, Ampumäkentäntie 11 A 2, 20360 Turku 36
 Risku, Sirkka, hammaslääkäri, Kivirannantie 6-8 E, 95410 Kiviranta
 Rissanen, Kristiina, FK, a 727 Apukka, 97999 Rovaniemi
 Ritari, Aulis, MMK, Metsäntutkimuslaitos, Eteläranta 55, 96300 Rovaniemi 30

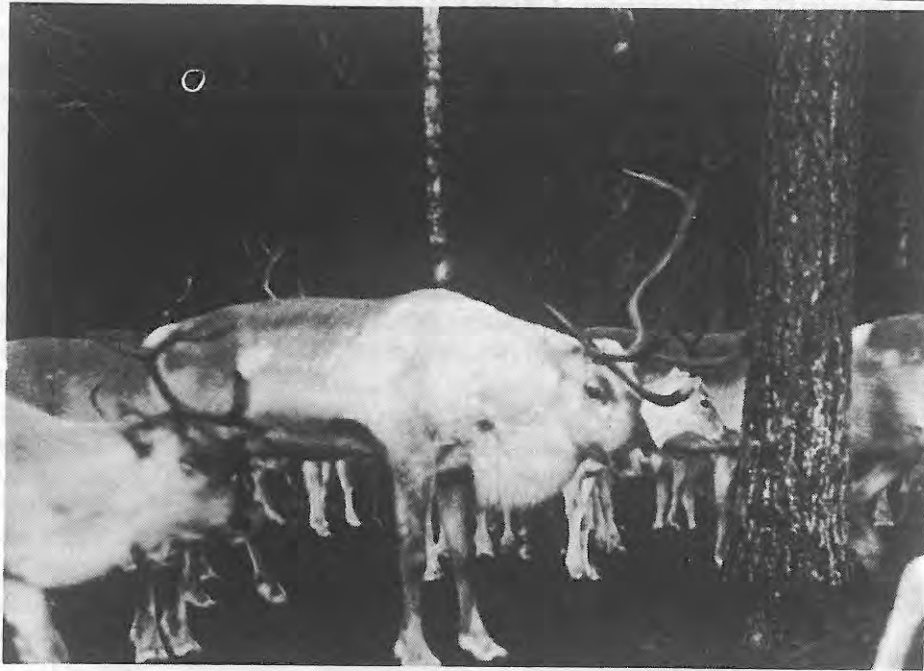
Roiko-Jokela, Pentti, MMT, Myllärintie 27 C 7, 96400 Rovaniemi 40
 Rossi, Veikko, Ida Aalbergintie 5 A 6, 00400 Helsinki 40
 Rouhunkoski, Mauri, lääket. ja kirurg.tri, Hietalahdenranta 15, 00180 Helsinki 18
 Räme, Raimo, insinööri, Jousimiehentie 6 A 7, 96100 Rovaniemi 10
 Saarela, Jorma, pankinjohtaja, KOP, 67100 Kokkola
 Saarelainen, Eetu, kunnanjohtaja, Hirvipolku 9, 96500 Rovaniemi 50
 Saari, Kaisa, FK, Pitkäkatu 35 A 12, 40700 Jyväskylä
 Saarinen, Vilho, tutk.ass., Geologinen tutkimuslaitos, 02150 Espoo 15
 Saarnisto, Matti, FT, Haapanatie 36 A 11, 90150 Oulu 15
 Saastamoinen, Olli, MML, Sudentie 3 as. 8, 96500 Rovaniemi 50
 Salin, Erkki, johtaja, Jäämerentie 31, 99600 Sodankylä
 Salo, Tuure, kaupunginjohtaja, Valtakatu 18, 96200 Rovaniemi 20
 Salonen, Erkki, dosentti, yliasiamies, Suomen kulttuurirahasto, Bulevardi 5 A, 00120 Helsinki 12
 Salovaara, Eero, piirieläinlääkäri, Valtakatu 4 B 4, 96100 Rovaniemi 10
 Sandström, Jaakko, markk.päällikkö, Rantakatu 9 B 16, 90100 Oulu 10
 Sarre, Uula, insinööri, Ukkoherrantie 9 A 18, 96100 Rovaniemi 10
 Sepponen, Pentti, FM, Louhikkotie 16 A 6, 96500 Rovaniemi 50
 Seppälä, Kari, dosentti, Jorvin sairaala, 02740 Espoo 74
 Seppälä, Matti, apulaisprofessori, Maantieteen laitos, Hallituskatu 11-13, 00100 Helsinki 10
 Sihtola, Heikki, DI, Kuusisaarenpolku 4 A, 00340 Helsinki 34
 Siikanen, Unto, arkkitehti, Liistetie 7 C, 90650 Oulu 65
 Siiriäinen, Ari, FT, Everstinkuja 5 C 57, 02600 Espoo 60
 Sipilä, Antti, apteekkari, Kalevanpuistotie 13, 33500 Tampere 50
 Sipilä, Pauli, agronomi, Valtakatu 37 A 24, 96200 Rovaniemi 20
 Siurua, Paavo, toim.joht., ekonomi, Lämsäntie 4, 90230 Oulu 23
 Snellman, Toini, agronomi, Pietarinkatu 2, 98100 Kemijärvi
 Strömmer, E., lehtori, Höyhtyöntie 2, 90140 Oulu 14
 Suistola, Jouni, Talvikkitie 17 A 6, 90800 Oulu 80
 Sulkava, Seppo, apulaisprofessori, Vaskitie 6 B 21, 90250 Oulu 25
 Suopanki, Raila-Sinikka, varanotaari, Sairaalakatu 6, 95400 Tornio
 Särkioja, Aarno, FK, Maakuntakatu 11 A 13, 96100 Rovaniemi 10
 Sääskilähti, Eino, toimitusjohtaja, Pirkkakatu 2 A 4, 96200 Rovaniemi 20
 Takanen, Urho, insinööri, Koskenkylä, 96600 Rovaniemi 60
 Talvitie, Jouko, dosentti, Helatie 2 B 5, 90250 Oulu 25
 Tanskanen, Heikki, FL, Geologinen tutkimuslaitos, 02150 Espoo 15
 Tervahauta, V., varatuomari, Inapolku 4 A, 96200 Rovaniemi 20
 Teräs, Unto, FM, Jokkatie 26, 96100 Rovaniemi 10
 Thesslund, Olof, MH, Lokomon tehtaas, Hatanpäänvaltatie 38, 33100 Tampere 10
 Timonen, Otto, toimistopäällikkö, Palkisentie 23, 96200 Rovaniemi 20
 Toivonen, Tero, ylimetsänhoitaja, Metsähallitus, Erottajakatu 2, 00120 Helsinki 12
 Toivonen, Timo, apulaisprofessori, Käyttätymistieteiden laitos, Kasarmintie 4, 90100 Oulu 10
 Tuiremo, Matti, DI, Yläkatu 3 C, 96100 Rovaniemi 10
 Tulkki, Jaakko, insinööri, Näätsaari, 95490 Röyttä
 Tuomikoski, Pentti, professori, Tempelkatu 7 A 1, 00100 Helsinki 10
 Tuomivaara, Sakari, kihlak.tuomari, 99600 Sodankylä
 Tuovinen, Erkki, metsänhoitaja, Lainaankatu 1 E 23, 96200 Rovaniemi 20
 Tuovinen, Rainer, DI, Kihokkitie 14 Z, 90160 Oulu 16
 Tyrväinen, Aimo, FK, Geologinen tutkimuslaitos, 02150 Espoo 15
 Utriainen, Eila, ekonomi, Raatimiehenkatu 2 A, 00140 Helsinki 14

Vaara, Lauri, metsänhoitaja, Antinkatu 1, 98100 Kemijärvi
Vaarala, Kari, DI, Polarsafety Oy, 98100 Kemijärvi
Vaarama, Pentti, FM, Vanamokatu 15 B 12, 96500 Rovaniemi 50
Vahtola, Viljo, metsäteknikko, Katajaranta 15, 96400 Rovaniemi 40
Vailahti, Olavi, rehtori, Vapaudenkatu 10, 95430 Tornio 3
Wallinmaa, Ilmari, DI, Vesaisentie 31, 90160 Oulu 16
Valtanen, Esko, dipl.ins., Pajakorva 10, 96300 Rovaniemi 30
Valtanen, Jukka, MMK, 91500 Muhos
Valtonen, Matti, metsänhoitaja, Inapolku 4 A 6, 96200 Rovaniemi 20
Vartiainen, Harald, myymäläpäällikkö, Kannelkuja 4 B 19, 00420 Helsinki 42
Vartiainen, Heikki, FL, Lainaankatu 8, 96200 Rovaniemi 20
Vasari, Yrjö, FT, Haapanantie 36 B 4, 90150 Oulu 15
Veijola, Pertti, MH, 99800 Ivalo
Veräväinen, Antti, DI, Vanha-Marttila, Vatiala, 33750 Tampere 75
Viramo, Juha, FT, Sepäntie 1, 90900 Kiiminki
Virolainen, Jaakko, DI, Pappilantie 99, 96100 Rovaniemi 10
Vormisto, Kauno, FM, Sarvikuja 16, 38200 Vammala
Wuorela, Olavi, lääket. lis., 32740 Äetsä
Vuori, Jouko, pankinjohtaja, KOP, Koskikatu 9, 96200 Rovaniemi 20
Vuorio, Lauri, FM, 95700 Pello
Vuotovesi, Tauno, FK, Koskenranta 13 A 9, 96200 Rovaniemi 20
Vähälä, Erkki, kaupunginkamreeri, Mäkimiestentie 3 B, 96400 Rovaniemi 40
Väisänen, Ulpu, tutk.ass., Geologinen tutkimuslaitos, Pl 77, 96101 Rovaniemi 10
Väyrynen, Martti, DI, Ruokasenkatu 16 B 27, 96200 Rovaniemi 20
Yli-Anttila, Veli, rakennusmestari, 96900 Saarenkylä
Ylikunnari, Juhani, FK, Kontintie 8, 90230 Oulu 23
Yliniemi, Ilkka, DI, Talvikkitie, 90800 Oulu 80
Yliniemi, Jukka, FM, Oulun yliopisto, Geofysiikan laitos, Linnanmaa, 90540 Oulu 54
Ylipiessa, Esko, perusk. op., 94400 Laurila
Yli-Rajala, Tarmo, kirjastonhoitaja, Virtain kunnankirjasto, 34800 Virrat
Ylänen, Mikko, MMK, Malmikatu 30, 00100 Helsinki 10
Äyräs, Matti, FK, Geologinen tutkimuslaitos, Pl 77, 96101 Rovaniemi 10

Kannattajajäsenet — Supporting members

Aavasaksa Oy, 95620 Aavasaksa
Kansallis-Osake-Pankki, Aleksanterinkatu 42, 00100 Helsinki 10
Kemi Oy, Karihaara, 94200 Kemi 20
Kemijoki Oy, Voimatalo, Malminkatu 16, 00100 Helsinki 10
Kemijärven kaupunki, 98100 Kemijärvi
Kemin kaupunki, Valtakatu 26, 94100 Kemi 10
Keminmaa, 94400 Laurila
Kolarin kunta, 95800 Sieppijärvi
Lapin Kultta Oy, Pitkäkatu 11, 95400 Tornio
Lapin Maakuntaliitto ry., Toripuistikko 8 B, 96200 Rovaniemi 20
Outokumpu Oy, Kuparitalo, Töölönkatu 4, 00100 Helsinki 10
Paliskuntain Yhdistys ry., Koskikatu 33 A, 96100 Rovaniemi 10
Pellon kunta, 95700 Pello

Pohjolan Sanomat Oy, Pohjoisrantakatu 5, 94100 Kemi 10
Pohjolan Voima Oy, Isokatu 14, 90100 Oulu 10
Ranuan kunta, 97700 Ranua
Rauma-Repola Oy, Rovakatu 26, 96200 Rovaniemi 20
Rautaruukki Oy, Fredrikinkatu 51-53, 00100 Helsinki 10
Rovakairan Sähkö Oy, Veitikantie 6, 96100 Rovaniemi 10
Rovaniemen kaupunki, Valtakatu 18, 96200 Rovaniemi 20
Sodankylän kunta, 99600 Sodankylä
Suomen Malmi Oy, 02150 Espoo 15
Suomen Yhdyspankki Oy, Valtakatu 21, 96200 Rovaniemi 20
Tervolan kunta, 95385 Tervola
Teräs Oy, Valtakatu 31-33, 96200 Rovaniemi 20
Tornion kaupunki, 95400 Tornio



PALISKUNTAIN YHDISTYS

Koskikatu 33 A
96100 Rovaniemi 10
Puhelin 22057

Toimiston puoleen voi kääntyä
kaikissa porotaloutta koskevissa
kysymyksissä

**KYSY POROA —
MAUSTAMATTA MAUKASTA**

Lähes 30 vuotta
AMMATTITAITOISTA PALVELUA
— NÄKÖTARKASTUKSIA
— PIILOLASEJA

Lapin Silmälasit

Rovakatu 24, puh. 12375, Rovaniemi

**KORU- JA KELLOALAN
ERIKOISLIKE**

Poiketkaa meille poikkeamme muista

KULTA-KOTA

Rovakatu 24, puh. 12375, Rovaniemi

Oy Arkkitehtuuri-toimisto

KALOTTPLAN AB

Kivikatu 3—5
96400 ROVANIEMI 40
Puhelin 991-15504

INSINÖÖRITOIMISTO

LAURI HIETANEN KY

96100 ROVANIEMI 10, Pohjolankatu 2
Puh. 22451

DOMUS ARCTICA

Viihtyisä asuinpaikka talvella ja kesällä.

Ratakatu 6—12
96100 Rovaniemi 10
Puh. 991-22911

- Kemiollista pesua
- Valkopesua
- Liinavaatevuokraus
- Mattovuokraus
- Työvaatevuokraus

KEM & VALKOPESU KY

Väylätie 14 • Puh. 16195

SUUNNITTELETTEKO LOMAMATKAA,
OPINTOMATKAA TAI MUUTA KIVAA RYHMÄMATKAA?
VALITSE MUKAVA BUSSIMATKA!

LIIKENNE OY KUUSELA

Marttiinintie 4, 991-14688, t. 14937, 96300 Rovaniemi 30
SOITELLAAN

ROVANIEMEN UUSI APTEEKKI

Rovakatu 11
Puh. 14170, 12896

Sähkölämmitys on astunut palvelukseemme

Vanhimmat meistä muistavat, milloin sähkö on ottanut vastatakseen valosta. Jo nuoremmatkin muistavat pölynimureiden, radioiden ja jääkaappien esiinmarssin. Nyt lämmitykseen tarvittava 'polttoaine' tulee samaa tietä kuin valaistukseen ja talouskoneisiin. Pitkin sähköjohtoa. Yksi tie — kolme asiaa. Valo — voima — lämpö.

Rovakairan Sähkö Oy

Veitikantie 6, 96100 Rovaniemi 10
puh.-vaihte 991-15771

ROVANIEMEN YLEINEN ARKKITEHTITOIMISTO OY

rovakatu 26 a 4
96100 rovaniemi 10

puh 991-10341



- Edulliset ruokailupaikat
- Seisova lounaspöytä klo 10.00—14.00
- Viihtyisä ympäristö, hyvä palvelu

ASIANAJAJAT ROVANIEMELLÄ

Viralliseen asianajajaluetteloon merkityt asianajajat:

SEPPO ANTTILA Jaakonkatu 4—6 A 18. Puh. 17217	HANNU LUKKARILA avustaa VT Ilkka Kinnunen Rovakatu 38 A 1. Puh. 16203
SEPPO FRAUNBERG av. oik. kand. Ilkka Ikäheimo Ruokasenkatu 2. Puh. 17909	TAITO LÖF Korkalonkatu 34. Puh. 17440
KIRSTI KÄKI Kansankatu 2. Puh. 3965, 10400	TUOMO PEKKALA Valtakatu 6 B. Puh. 16345
LEMMETTY & PESONEN Korkalonkatu 19. Puh. 15618	RISTO PÖYKKÖ avustaa VT Eila Väistö Koskikatu 20 C 3. Puh. 3305 Av. ma—to klo 9—16, pe suljettu

VÄRI LAITINEN KY

Maakuntakatu 23, puh. 14383
Ruokasenkatu 10, puh. 16650
96200 Rovaniemi 20



Rovaniemi Rovakatu 17, puh. 14312

RAKENNUSTUOTANTOA LAPIN LÄÄNISSÄ

mm. Rajavartiolaitoksen kasarmi Ivaloon, Pohjois-Lapin ammattikoulu Sodankylään, Lappia-talon II rakennusvaihe Rovaniemelle, Kaupungin-hotelli Tornioon, liike- ja teollisuusrakennuksia Rovaniemelle, Kemijärvelle, Tornioon ja Kemiin, asuntoja useimpiin Lapin läänin kuntiin.



ROVA - RAKENNUS OY

MAAKUNNAN OMA RAKENTAJA VUODESTA 1962
KORKALONKATU 19 • ROVANIEMI 20 • PUH. 991-17056

LÄMPIMÄISET, KUIN OMAN ÄIDIN LEIPOMAT . . .

Kakut, leivokset, piirakat ja piparit,
juhlaleivonnaiset joka juhlaan.
Kotiruokaa eineksinä mukavasti mukaan.

EINESLEIPOMO VARTIAINEN

Kansankatu 3 Rovaniemi, puh. 16865

KONTTORI- JA MYYMÄLÄKONEET
KONTTORITARVIKKEET
KONTTORIKONEHUOLTO

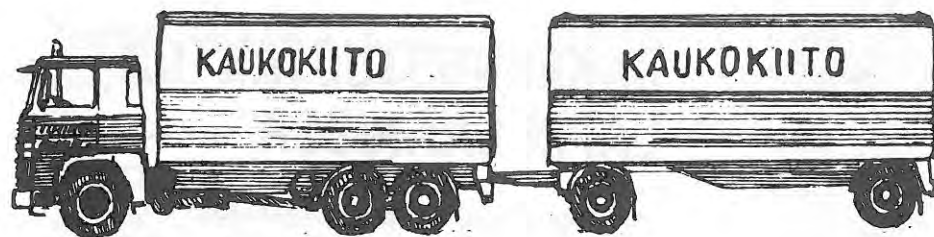
Lapin Systema Oy

96200 Rovaniemi 20
Toripuistikko 8
991-16066

94100 Kemi 10
Keskuspuistokatu 18
980-14170

KULJETUSLIIKE ILMARI LEHTONEN OY

ROVANIEMI, PUH. 991-16340



SUORAT YHTEYDET
TAVARALINJOILLA PÄIVITTÄIN:

HELSINKI—ROVANIEMI—KEMIJÄRVI
OULU—ROVANIEMI—KEMIJÄRVI

Ajoon saatavana myös: LAVETTI
PYÖRÄKUORMAAJA
MOBIILINOSTURI

HOTELLI POHJANHOVI Rovaniemen 'Grand hotel'

TARJOAMME KÄYTTÖÖNNE

- 140 hotellihuonetta,
kaikissa kylpyhuone tai suihku ja radio
- Kolme saunaa ja 20 m uima-allas
- Kokoustilat ja -välineet suurillekin kokouksille
- Juhlahuoneisto 250 hengelle

SOITTELE, NIIN KERROMME ENEMMÄN KUULUMISISTAMME



puh. 3731

Lapin Röntgen ky

ROVANIEMI

Maakuntakatu 29—31
Ajantilaus puhelin 16401

Suoritamme kaikkia asiaankuuluvia
röntgentutkimuksia lääkärin suosituksesta.

SÄHKÖINSINÖÖRITOIMISTO

Esko Laakso Oy

96200 Rovaniemi 20, Valtakatu 17
Puh. vaihde 15848

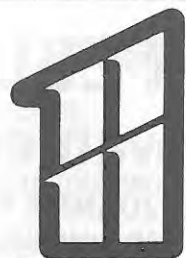


**MUOTIHOSTOKSET
SUURISTA
VALIKOIMISTA**



Leppäluoto

Rovaniemi Valtakatu 35 p. 16061



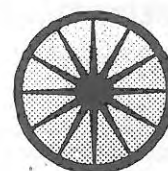
**KALUSTE
YKKÖSET**



HUONEKALULIIKE

Ruokasenkatu 15, puh. 12683

**Aina
asunnontarvitsijan
asialla**



Postipankki

**ROVANIEMEN
KAUPPAOSAKEYHTIÖ**

1914–1978

Jo yli 60 vuotta olemme palvelleet
Lapin ihmisiä

**ROVANIEMEN
KAUPPAOSAKEYHTIÖ**

RAUMA-REPOLA OY



Rovakatu 26 – 96200 Rovaniemi 20

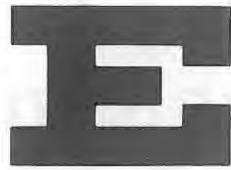
Monipuolisin pankkisopimus takaa sinulle hämmästyttävän hyviä etuja. Yksitoista kertaa KYLLÄ:

1. Saatko luotollisen shekkitilin palkkaasi vastaan?

Kyllä. Uusi etu, OP-tili on kuukauden nettopalkkasi suuruinen luotollinen shekktili. Jos olet osuuspankin jäsen, saat sen ilman vakuuksia ns. jäsenluottovakuutus ehtojen mukaisesti.

**POHJOLAN Φ
OSUUSPANKKI**

LAPIN SUURIN



**CENTRUM
TAVARATALO**
ROVANIEMEN KESKUSTASSA

• on mistä
ostaa!

KOSKIKATU 11, 96200 ROVANIEMI

Kehitysaluerahasto Oy

KUOPIO

Pääkonttori ja
Kuopion aluekonttori
Käsityökatu 41
Postilokero 127
70101 Kuopio 10
Puhelin 971/124100

MIKKELI

Aluekonttori
Porrassalmenkatu 13 A
Postilokero 188
50101 Mikkeli 10
Puhelin 955/361777

JOENSUU

Aluekonttori
Kauppakatu 33 A 4
Postilokero 61
80101 Joensuu 10
Puhelin 973/26348

OULU

Aluekonttori
Kauppurienväylä 15
90100 Oulu 10
Puhelin 981/223788

JYVÄSKYLÄ

Aluekonttori
Hannukaisenkatu 11-13
40100 Jyväskylä 10
Puhelin 941/214522

ROVANIEMI

Aluekonttori
Rovakatu 10
96100 Rovaniemi 10
Puhelin 991/17107

VAASA

Aluekonttori
Rantakatu 16 B
65120 Vaasa 12
Puhelin 961/241177

polar hotellit - rovaniemi

- täysin uusittu kaupunkihotelli
- huoneet korkeata kansainvälistä tasoa
- loistelias sauna-uima-allasosasto
- Chaine des Rotisseurs -keittiö
- menopaikka yökerho LAPPONIA CLUB
- lapinhenkinen olutravintola PISTO

VIIHTYMISIIN HYVÄN PALVELUN
HOTELLISSA



Puh. 991-3751, telex 37246

- viihtyisä hotelli Ounasvaaran huipulla
- paikka nauttia hyvästä ruuasta, keskiyönauringosta sekä kauniista lappilaisesta maisemasta

TAPAAMISIIN HUIPULLA



Puh. 991-3771, telex 37102

Lapin ja sen väestön
puolesta toimii

LAPIN MAAKUNTALIITTO

LUOTETTAVAA LAATUA:

- LADA-NIVA
monikäyttöauto
- LADA 1600
- LADA 1300
- LADA 1200 L
- LADA COMBI



POHJOLAN KONELA-AUTO OY

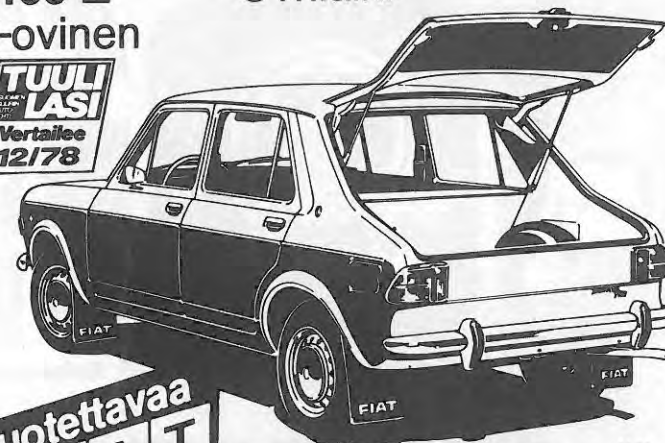
Rovaniemi — Marttiinintie 13 — Puh. 17926

Näin edullinen on Fiat

Fiat 128 CL 4-ov.
Ovh.alk. Farmari



1100 Z Ovh.alk.
5-ovinen



Luotettavaa
FIAT
tekniikkaa

Tutustu testeihin ja lue, mitä
niissä sanotaan Fiateista.
TM 18/78 TL 12/78

HANKKIJA

LAPIN MYYNTIKONTTORI

ROVANIEMI
SODANKYLÄ
LAURILA

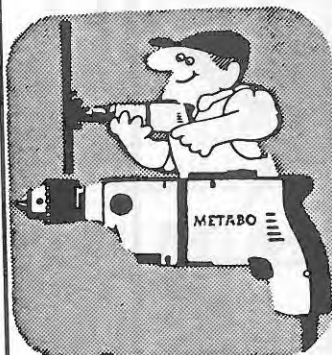
Aja, tutki, istu.



Saabistu.

Aine Oy

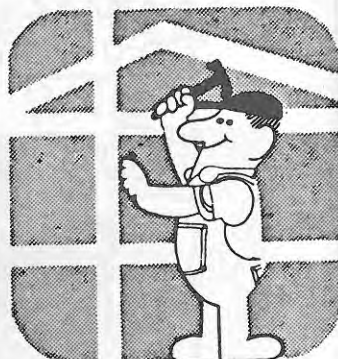
OULU TORNIO KEMI ROVANIEMI



Työkalut



Taloustavarat



Rakennustarvikkeet



RAUTIA

TERÄS

monipuolinen rautakauppa

Voima puhetta

Energiantuotannon vaihtoehdot ovat päivän puheenaihe eri puolilla maailmaa.

Vesivoima on yhä tänään yksi kaikkein mielekkäimpiä vaihtoehtoja.

Vesivoima on luonnollinen, vaaraton ja saasteeton voimamuoto, jota rakennetaan kaikkialla maailmassa.

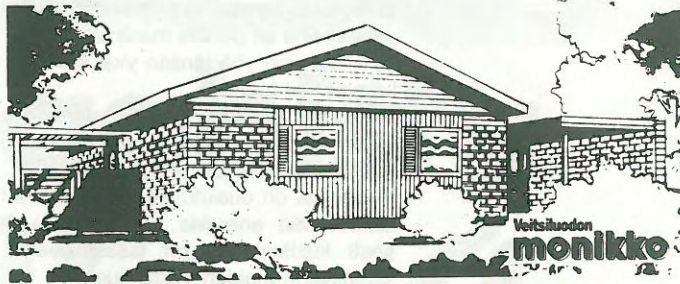
Vesivoima on uusiutuvaa, puhdasta ja helposti säädettävää energiaa. Se soveltuu erinomaisesti kulutushuippujen tasaamiseen. Se on välttämätön muiden voimamuotojen täydentäjä.

Kemijoki Oy kuuluu osana valtakunnalliseen voimatalouteen.

Yhä lisääntyvä osa yhtiön sähköenergian tuotannosta käytetään Lapissa, missä sähkön kulutus kasvaa muuta Suomea nopeammin. Kemijoki Oy on Suomen suurin vesivoiman tuottaja.



KEMIJOKI OY



Valitse taloksesi lämmin Veitsiluodon Monikko.

Monikko on lämmin talojärjestelmä, jonka kymmenistä tyypeistä, kattoratkaisuista ja seinämateriaaleista saat juuri mieleisesi talon. Satoja Monikko-taloja on pystytetty napapiirin tuntumassa, missä vuoden keskilämpö on Suomen alhaisin. Myös Jäämeren rannikolla Monikko-taloissa asuu mukavasti tyytyväisiä ihmisiä. Tuoteohjelmaamme kuuluu myös rivi- ja paritaloja, jotka suunnitellaan asiakkaan tontin ja toiveiden mukaisiksi. Tilaa ilmainen kolmen esitteen tietopaketti, jossa on satakunta värikuvaa ja tarkat tiedot Monikko-järjestelmästä.



Veitsiluoto Osakeyhtiö

Talotehdas
94800 Kemi 80



MALMIKIVI RAHAKIVI



Outokumpu Oy

MALMINETSINTÄ

Kivikatu 6, puh. 3070 ja 3457
96400 Rcvaniemi 40