

40
EESTI GEODEETIDE ÜHINGU VÄLJAANNE

GEODEET

Nr. 3(27)



P
TARTU 1993

EESTI GEODEETIDE ÜHINGU VÄLJAANNE

GEODEET

Nr. 3(27)

Eesti Rahvusraamatukogu digitaalarhiiv DIGAR

TARTU 1993

Ajakirja "Geodeet" toimetuskolleegium:
J. Randjärv, J. Jagomägi, M. Kaing, A. Torim,
L. Vassiljev

Toimetuse address: EE2400 Tartu,
Fr.R. Kreutzwaldi 5 - 2A36, telefon 6 27 42

Editorial board: J. Randjärv, J. Jagomägi,
M. Kaing, A. Torim, L. Vassiljev.

Address: EE2400 Tartu,
Fr.R. Kreutzwaldi 5 - 2A36, phone 6 27 42


SISUKORD:

Eesti Põhivõrk maailma parimate seas. S.Oksanen . . . 2	2
Satelliitmõõtmine. P. Tätilä 3	3
Nivelleerimistööd Eestis (1868-1943). A. Torim 5	5
Gravimeetriselised mõõtmised Eestis. H. Sildvee 9	9
Tehniliste teodoliitide täpsusest. V. Kala 12	12
Põhikaardi instrumentaalse korrektsiooni vajalikust täpsusest. J. Randjärv 13	13
Varbreeper. A. Tamm 15	15
Soome Vabariigi maaregister. E. Lönnfeldt 17	17
Tipp tehnoloogia on jõudnud Eestisse. U. Visse 20	20
Kotkajärve ajaloo kohta. V. Raiend 22	22
Meenutusi Eesti Vabariigi Kaitseväge Staabi Topo-Hüdrograafia Osakonna viimasest topograafidekursusest. E. Karindi 24	24
Soome maamõõtjate toetus. J. Randjärv. 29	29
EGÜ juhatuse aruanne 1991.a. tegevuse kohta. J. Randjärv 29	29
Lühijärelvaade 1992. aastast. 31	31
EGÜ liikmeskond aastatel 1989-1992. H. Potter 32	32
Carl Friedrich Gauss - 215. J. Randjärv 33	33
Leo Rinne 100. J. Jagomägi 34	34
Albert Vuuk (24.VII 1891-16.XII 1971). A. Torim 35	35
EGÜ tegevliikmed - 1992.a. juubilarid. 35	35
EGÜ sümbolika ja atribuutika statuut 36	36
Eesti Geodeetide Ühingu põhikirja 37	37

CONTENT:

Estonian basic network among the best of the World by S. Oksanen 2	2
Satellite surveying by P. Tätilä 3	3
Levelling in Estonia (1868-1943) by A. Torim 5	5
On the gravity Measurements in Estonia by H. Sildvee. 9	9
On the accuracy of the technical theodolite by V. Kala 12	12
On the accuracy of instrumental correction of a basic map by J. Randjärv. 13	13
Rod bench-mark by A. Tamm 15	15
The land register of the Finland by E. Lönnfeldt 17	17
High technology has reached Estonia by U. Visse 20	20
On the history of Kotkajärve by V. Raiend 22	22
Recollections on the last course of the topography of the Division of the Topo-hydrography of the Staff of the military forces of the Estonian Republic by E. Karindi 24	24
Support of the Finnish surveyors by J. Randjärv 29	29
Report of the management board of the AES in 1991 by J. Randjärv 29	29
Chronicles 31	31
The membership of the AES in 1989-1992 by H. Potter 32	32
Carl Friedrich Gauss - 215 by J. Randjärv 33	33
Leo Rinne 100 by J. Jagomägi 34	34
Albert Vuuk (24. VII 1891 - 16. XII 1971) by A. Torim 35	35
The active members of the AES - heroes of the day in 1992. 35	35
The statute of the symbols and attributes of the AES . 36	36
The statutes of the Association of Estonian Surveyors 37	37

Küljendanud ja trükiks ettevalmistanud AS Regio

 **AS TÄHT**
Tel. nr. 258



EESTI PÕHIVÕRK MAAILMA PARIMATE SEAS

Seppo Oksanen

Soome Maamõõduvalitsuse kartograafia osakonna geodeesia grupp mõotis 1991.a. oktoobris Eestis 79 GPS-punkti. Mõõtmised kulgesid oodatust kiiremini ja võrk sai väga täpne.

Mõõtmine hõlmas 43 punktist koosneva üle-eestilise I klassi põhivõrgu ja esimese kaardistamisobjekti territooriumile rajatud 36 II klassi tihenduspunkti. Mõõtmised sooritati kuue kahesagedusliku GPS-aparaadiga. Nendega mõõdeti iga päev üheaegselt tubli neli tundi järjest. Punktide suure vahekauguse tõttu mõõdeti iga aparaadiga ühel päeval ainult üks kord. Niimoodi ei kulunud head mõõtmisaega punktilt punktile sõidu peale.

Soome poolt võttis mõõtmistest osa kaks põhivõrgu mõõdistajat, üks neist geodeesia grupist ja teine Oulu kaardi- ja infobüroost. Nad õpetasid eestlastele ühe päeva Tallinnas GPS-aparaatuuri kasutamist, misjärel alustati I

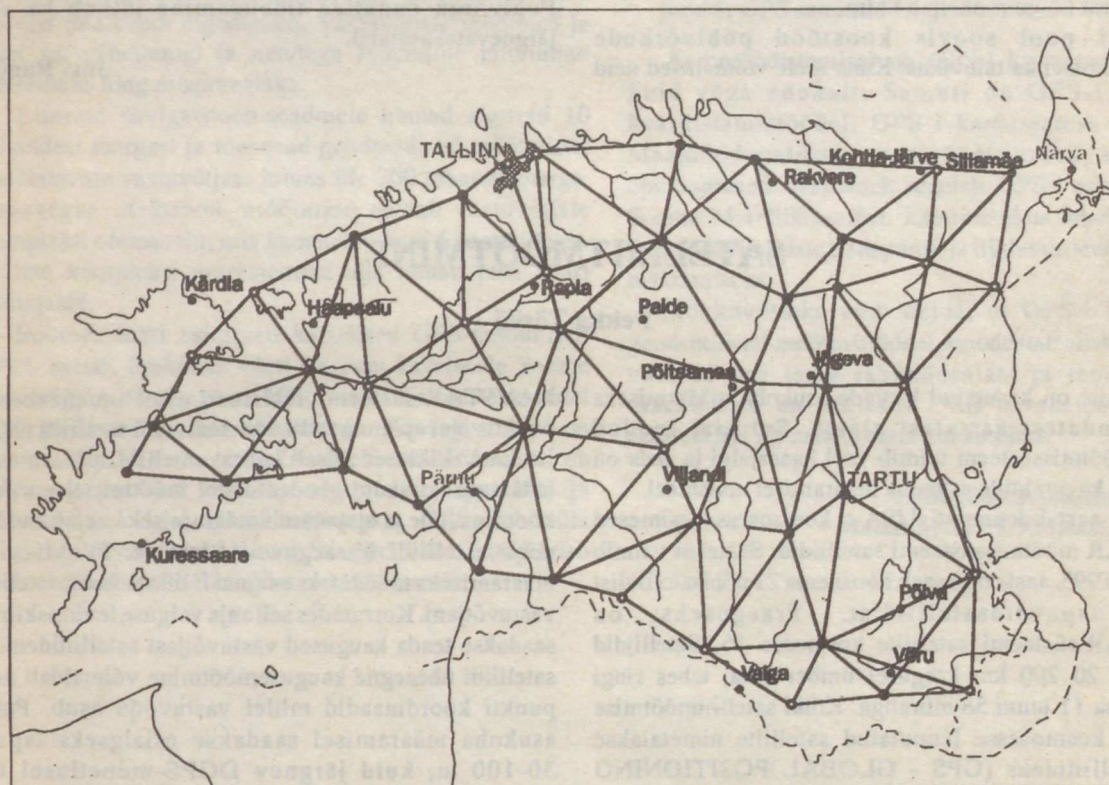
klassi põhivõrgu mõõtmisi. Mõõtmised õnnestusid kohe ja neid ei tulnud ühelgi juhul korrata. Eestlased olid punktide ümbrused nii hästi puhtaks teinud, et mõõtmises katkestusi ei esinenud. Ka ilm soosis.

Esialgelt lubati mõõta Eestis umbes 40 punktist koosnev I klassi põhivõrk, milleks arvati kuluvat 3-4 nädalat. Kuna eestlaste suurepärase korraldustöö tõttu saadi hakkama oodatust kiiremini, otsustati lisaks esialgsele lepingule mõõta veel 36 II klassi punkti. Eestlased tahtsid laenatud aparatuurist võimalikult palju kasu saada, mistõttu mõõtmisi sooritati ka laupäeviti ja pühapäeviti.

Kuigi Eestis on kütusepuudus, saadi selle projekti jaoks eriloaga piisavalt bensiini.

Soomlased arvasid mõõtmistulemused iga päev ehk õigemini öeldes õhtuti ja öösiti kohapeal välja.

Põhivõrgu esialgne kolmemõõtmeline tasandamine



Eesti I klassi triangulatsioonivõrk

tehti Eestis ligikaudses WGS-84-süsteemis. Võrgu täpne sidumine sellesse süsteemi toimus hiljem Soomes Metsähovi punkti kaudu, millele Soome Geodeesia Instituut on määranud täpsed WGS-84-süsteemi koordinaadid.

Metsähovi punktis oli samasugune kahesageduslik GPS-aparaat töös kogu Eesti mõõtmiste aja. Soome Geodeesia Instituudilt saadi Metsähovis tehtud mõõtmiste tulemused nende päevade kohta, mil Eestis oli sooritatud mõõtmisi põhjaranniku punktidel. Neile punktidele määrati Metsähovist täpsed WGS-84-süsteemi koordinaadid.

Suurim üksik sulgemisviga sellel tasandamisel oli x-või y-suunas 35 mm ja vertikaalsuunas 92 mm suurima kauguse puhul Metsähovini 215 km. Sellest tasandamisest valiti Eesti I klassi põhivõrgu arvutamise lähtepunktiks Metsähovile lähim punkt Eestis - Tallinn. Ka see tasandamine läks väga hästi. Põhjaranniku punktide kahel erineval tasandamisel saadud koordinaate omavahel võrreldes nenditi, et x-suunas olid need hämmastava täpsusega samad. Vigade suurus jäi alla 1 cm. Y-suunas erinesid idapoolseima punkti kahel koordinaadid teineteisest kõige rohkem 54 mm.

Eesti pool soovis koostööd põhivõrkude mõõdistamisel ka tulevikus. Kuna meie võimalused neid

aidata on siiski piiratud, jõuti otsusele, et eestlased püüavad järgnevatel aastatel GPS-aparatuuri rentida ja mõõtmised ise sooritada.

Ajakirjast "VIISARI" 1992. Tõlkinud O. Uus

Toimetuse kommentaar:

Esimesed GPS* proovimõõtmised tehti juba 1990.a. juunis koos Ilari Koskeloga Soomest. A/s "Eesti Maaparandusprojekt" objektidel määrati siis 10 punkti ja Türi objektil 36 punkti. 1991. aasta oktoobris mõõdeti 43 Eesti põhivõrgu I klassi punkti kasutades kuut kahe sagedusega firma "Aschteck" vastuvõtjat. Eesti ja Soome Vabariigi valitsuste läbirääkimiste tulemusena finantseeris Soome neid töid. Lisaks põhivõrgule määrati täiendavalt veel 36 tihendusvõrgu punkti, s.h. 11 Türi objektil ja 25 Jõgeva objektil.

Hr. O. Kaselaidi juhtimisel võttis töödest osa 30 inimest ja 10 autot. Igal punktil tehti kaks seeriat mõõtmisi - üks homnikul, teine öösel. Kõik mõõtmised õnnestusid, praaki ei olnud. Traditsioonilise triangulatsiooni meetodi kasutamise korral oleks sama töö võtnud aega 8-10 aastat. Põhivõrgu punktide tihendamine jätkub ka sel ja järgnevatel aastatel.

Jüri Randjärv

SATELLIITMÕÕTMINE.

Pekka Tätilä

Satelliite on kasutatud laevade asukoha määramiseks 1960-nendatest aastatest alates. Sel ajal loodud transit-mõõtmisüsteem toimib veel kaasajalgi ja seda on kasutatud ka punktide asukoha määramisel maismaal.

1978. aastal lennutati USA-s kosmosesse esimesed NAVSTAR mõõtmisüsteemi satelliidid. Süsteem valmib täielikult 1993. aastaks ja saab koosnema 21 põhisatelliidist ja 3 tagavarasatelliidist. Praeguseks on NAVSTAR-süsteemi satelliite kosmoses 16. Satelliidid ringlevad 20 200 km kõrgusel ümber maa, tehes ringi ümber maa 11 tunni 58 minutiga. Kõiki satelliitmõõtmise otstarbel kosmosesse lennutatud satelliite nimetatakse GPS-satelliitideks (GPS - GLOBAL POSITIONING SYSTEM - ülemaailmne kohamääramise süsteem).

NAVSTAR-süsteemi realiseerimisel on maakera igas punktis igal ajamomendil vähemalt neli satelliiti nähtavad.

Laevaliikluses piisab kahest satelliidist laeva asukoha määramiseks, kuid geodeetilistel mõõtmistel on punktide koordinaatide ja ajaparandi määramiseks vajalik vähemalt nelja satelliidi üheaegne vaatlemine. Punkti asukoha määramiseks mõõdetakse signaali liikumisaeg satelliididelt vastuvõtjani. Korrutades selle aja valguse levimiskiirusega, saadakse teada kaugused vastuvõtjast satelliitideni. Nelja satelliidi üheaegne kaugusemõõtmine võimaldab määrata punkti koordinaadid millel vastuvõtja asub. Punktide asukoha määramisel saadakse esialgseks täpsuseks 30-100 m, kuid järgnev DGPS-menetlusel tehtav diferentsiaal-arvutus annab punkti asukoha 5 m täpsusega.

* GPS - Ülemaailmne kohamääramise süsteem satelliitide abil. (Global Positioning System)

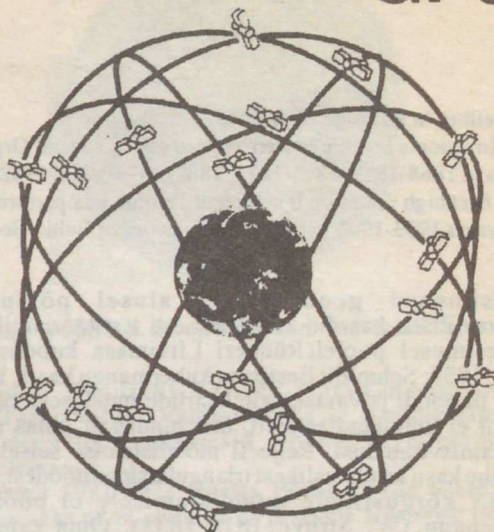
Geodeetilistel mõõtmistel alusvõrgu tihendamiseks on uue alusvõrgupunkti koordinaatide määramiseks olemasoleva alusvõrgu punkti järgi vaja kahte vastuvõtjat. Satelliitidelt saadud signaalide töötlemise tulemusena saadakse punktide vahelised koordinaatide juurdekasvud ja kõrguskasv. Kõrguste ülekandmisel 100 kilomeetriste vahemaade taha on saavutatud millimeetritesse jääv täpsus. NAVSTAR-süsteem on USA poolt finantseeritav projekt, mis senini on olnud kõigile vabalt kasutatav. Kõik vajaliku informatsiooni saavad süsteemi kasutajad satelliitidelt, olles sõltumatud süsteemi valdajast. Süsteemi kasutamiseks litsentsi nõutud ei ole, küll on aga vaja omada vastavat aparatuuri ja arvutiprogramme. Eeldatavasti võib lähitulevikus selle süsteemi kasutamises tulla muudatusi.

GPS-i vastuvõtjate hinnad on viimastel aastatel langenud, eriti laevaliikluses kasutatavate vastuvõtjate hinnad. Ja seda sellise suurusjärgu võrra, et neid vastuvõtjaid kasutatakse juba purjejahtidel. Geodeetilistel mõõtmistel kasutatavad vastuvõtjad on aga suhteliselt kallid, kuid satelliitide arvu suurenemisega kosmoses ja sellega kaasnev vaatlusaja pikenedamine on kaasa aidanud vastuvõtjate arvu suurenemisele ning nende kasutamine on end üha enam õigustanud. Vastuvõtjate mõõtmed ja kaal on vähenenud ja nendega töötamine muutunud lihtsamaks ning mugavamaks.

Lihtsate navigatsiooniseadmete hinnad algavad 10 tuhandest margast ja tõusevad geodeetilistel mõõtmistel kasutatavate vastuvõtjate juures üle 200 tuhande marga. Kaasaegne efektiivne mõõtmine eeldab vastuvõtjate komplekti olemasolu, mis koosneb 4 kuni 6 vastuvõtjast. Sellise komplekti muretsemine aga nõuab juba suuri summasid.

Soomes tehti esimesed katselised GPS-mõõtmised 1983. aastal. Praktikas võeti süsteem kasutusele Soome Maamõõduvalitsuse poolt 1986. aastal. Esimestel aastatel tehti mõõtmisi üüritud seadmetega. Käesoleval ajal on Soomes üle 30 vastuvõtja. Geodeetilistel mõõtmistel on GPS-i kasutatud riikliku alusvõrgu rajamisel ja tihendamisel. Igal aastal määratakse GPS-i abil üle tuhande alusvõrgupunkti koordinaadid. Lähiaastatel leiab süsteem senisest veel laialdasemat kasutamist.

GPS



joon.1. GPS satelliitide trajektooidid.

Aeromõõdistamisel on GPS-i kasutatud katseliselt, kuid väga edukalt. Samuti on GPS-i kasutatud kaardistamistöodel. GPS-i kasutajateks on Soome Maamõõduvalitsus, maamõõdubürood, uurimis- ja õppeasutused. Aktiivselt tegeleb GPS-i rakendamisega Soome Mereliiklusamet. Lähitulevikus tahetakse GPS-i rakendada ka teiste transpordi- ja liiklusvahendite asukoha määramiseks.

Kokkuvõtteks võib öelda, et GPS-i kasutamine geodeetilistel mõõtmistöodel moodustab siiski suhteliselt väikese osa tema rakendusala ja tema põhiline rakendusala on liikluses - liiklusvahendite asukoha määramisel nii maal, merel kui ka õhus.

Lühendatult tõlkinud ajakirja
"Maankäyttö" 1/92 lisast L. Merusk

NIVELLEERIMISTÖÖD EESTIS (1868-1943)

Ants Torim

Levelling in Estonia (1868-1943)

in Estonia levellings were carried out by several Organizations in 1868-1869, 1874-1875, 1882, 1873-1911, 1902-1923. The first high precision levelling of Estonia was performed in the years 1933-1943 within the framework of Baltic Geodetic

commission. Its network had high accuracy

($\eta = \pm 0,32$ mm/km; $\delta = \pm 0,03$ mm/km) and consist 6 closed loops in which the total length of the lines is 1800 km. The levelling instrument Zeiss Ni A and invar rods of Zeiss production was used.

Esimesed geodeetilisel alusel põhinevad geograafilised kaardid koostati Eesti territooriumil XIX saj. esimesel poolel (Rückeri Liivimaa kubermangu kaart, 1839; Schmidt'i Eestimaa kubermangu kaart, 1844). Selle perioodi ja varasemate kaartide puuduseks oli see, et neil ei kujutatud reljefi, mis tunduvalt piiras nende kasutamise võimalusi. Reljefi mõõdistamise seisukohalt oli vähe kasu ka ulatuslikest triangulatsioonitöödest, mille käigus kõrguslikule mõõdistamisele ei pööratud tähelepanu (W. Struve 1816-1831). Oma esimeses geodeetilises töös (Liivimaa triangulatsioon, 1816-1819) määras W. Struve trigonomeetrilise nivelleerimisega ainult 280 triangulatsioonivõrgu punkti kõrgused, kus nullnivooks oli Riia lahe veetase Daugava suudmes. Oma järgmises töös (kraadimõõtmise piki Tartu meridiaani, 1821-1831) võttis ta lähtekõrguseks Soome lahe nivoo pinna Kunda piirkonnas ja määras kõigi aluspunktide kõrgused trigonomeetrilise nivelleerimisega. Kraadimõõtmise käigus määrati Tartu Observatooriumi peaukse lävepaku kõrgus, mis hiljem võeti Lõuna-Eesti nivelleerimistööde lähtekõrguseks.

Geomeetrilise nivelleerimismeetodi kasutamine kõrguselise alusvõrgu rajamisel oli möödunud sajandi teisel poolel aktuaalne kogu Lääne-Euroopas. 1860.a. lõpetati kõrgusvõrgu rajamine Prantsusmaal, Sveitsis alustati sellega 1864.a., ettevalmistustööd tehti Saksamaal. Venemaal viidi esimesed geomeetrilised nivelleerimised läbi 1858.a. Pulkovos W. Struve juhatusel.

Eesti territooriumil hakati 1860-ndate aastate lõpus ulatuslikult kasutama geomeetrilise nivelleerimise meetodit, mille rakendamisel oli juhtiv osa Tartu Observatooriumil. Siin tuleb märkida nii mitmete ühingute initsiatiivil tehtud nivelleerimisi kui ka Vene Sõjaväe Topograafide Korpuse poolt 1873.a. alustatud töid.

Ühingute nivelleerimised (1868-1882)

Esimesed geomeetrilised nivelleerimised Põhja-Eestis tehti Eestimaa Põllumeeste Seltsi initsiatiivil 1868-1869.a. Tööd teostas maamõõtja F. Müller, kes rajas 1520 km nivelleerimiskäike (viga ± 69 mm/km). Nivelleerimisel kasutati inglise nivelliiri (suurendus 20 x, vesiloe jaotuse väärtus 1') ja kolmeosalist puulatti jaotustega 1/500 sülda (4,27 mm), mis asetati nivelleerimisel maapinnale. Punktide kõrgused arvutati

Soome lahe nivoo pinnast Tallinna sadamas asuva veemõõduposti andmetel.

Analoogilisi töid Lõuna-Eestis tegi Liivimaa Üldkasulik ja Ökonoomiline Sotsietet 1847-1875.a. Tööd juhendas Tartu Ülikooli astronoomia professor L. Schwartz, nivelleerisid insener A. Brock ja üliõpilane C.E. Hellmann. Lähtekõrguseks oli W. Struve poolt trigonomeetrilise nivelleerimisega määratud Tartu Observatooriumi lävepaku kõrgus. Töös kasutati Stampferi nivelliire (fookuskaugus 30 cm, vesiloe jaotuse väärtus 8") ja vesiloea varustatud puulatte jaotustega 1 toll (2,54 cm), mis nivelleerimisel paigutati vastavatele alustele. C.E. Hellmanni poolt rajatud nivelleerimiskäikude pikkus oli 228 km (viga ± 52 mm/km), A. Brockil umbes 1700 km (viga ± 15 mm/km). 1881.a. jõuti lõpule Liivimaa territooriumil 1874.a. alustatud nivelleerimistöödega. Kõrguste kataloogid* avaldati Liivimaa Üldkasuliku ja Ökonoomilise Sotsiiteedi poolt kahes köites 1877. ja 1883.a.

1882.a. alustati Saaremaa rüütelkonna ettevõtmisel nivelleerimisi Muhus ja Saaremaal. Tööd tegi insener W. Perrou, kes oli nivelleerinud ka põhilise osa Liivimaast. Nelja kuu jooksul rajati 694 km nivelleerimiskäike (viga $\pm 12,5$ mm/km). Kasutati Stampferi nivelliiri ja puulatte jaotustega 1/500 sülda. Saaremaal oli nullnivooks keskmine veetase Väikeses Väinas (Orissaares), Muhus aga keskmine veetase Suures Väinas (Kuivastus).

Kõik mainitud nivelleerimised toimusid peamiselt mööda maanteid, kusjuures käigud moodustasid põhiliselt suletud polügoone. Rippuvad käigud olid lühikesed ja neid oli vähe. Kõrgusmärkidena kasutati kivihoonete, suurte rändrahnude, kivist verstepostide või sillasammaste sisse raiutud horisontaaljoont, mille juurde kirjutati õlivärviga märgi number. Selliseid püsivaid kõrgusmärke oli Mülleril 700, Brockil 199, Hellmannil 61 ja Perroul 250. Nivelleerimiste väike täpsus oli tingitud mitmetest asjaoludest, nagu ebasobivad instrumendid, töömehed puudulikkus, erinevad lähtekõrgused, ajutiste ja ebatäpsete kõrgusmärkide kasutamine, kontrolli puudumine ning algeline tasandamine.

Ühingute initsiatiivil teostatud nivelleerimise tulemusena kaeti kogu Eestimaa ja Liivimaa kubermangu territoorium kõrgusvõrguga. Oma ulatuse poolest oli kõnesolev nivelleerimine esimene sellelaadiline töö Venemaal, mida oli võimalik kasutada hüpsomeetriliste

* General-Nivellement von Livland, Dorpat, 1877.

kaartide koostamiseks. Käesoleval ajal on neil töodel väikese täpsuse tõttu vaid ajalooline tähtsus.

Vene sõjaväe Topograafide Korpuse nivelleerimised (1871-1911)

1871-1872.a. teostas Vene Sõjaväe Topograafide Korpuse (STK) loodimisi nivelliir-teodoliidiga piki äsja käikuantud (1870. a.) raudteed trassil Gatsina-Narva-Tapa-Tallinn-Paldiski. Kõrguskasvude määramisel kasutati trigonomeetrilise nivelleerimise meetodit ja asetati 47 seinamärki. Käik nivelleeriti põhiliselt ühes suunas, välja arvatud Narva-Rakvere lõik, mis mõõdeti kahes suunas. Nivelliir-teodoliitide kasutamine loodimisel siiski ei õigustanud, sest mõõtmisviga ulatus ± 7 mm/km. Tööde juhendajaks ja üheks nivelleerijaks oli tuntud geodeet ja astronoom N.Zinger. Selle käiguga seoti ka Kroonlinna ja Tallinna veemöödupostid, kuid nivoode erinevuseks saadi 65 cm ± 12 cm. Nii suure vea põhjustasid ebatäpsed nivelleerimised.

1873.a. STK loobus ebatäpsetest nivelliir-teodoliitidest, tehti algust geomeetrilise nivelleerimisega ja võeti kasutusele vesilood-nivelliirid. Kuni 1881.a. kasutati väikese suurenemisega instrumente (Egault nivelliir, suurendus 6-8 x) ja kahepoolseid puulatte. Suurem täpsus saavutati alles uute nivelliiride ja Kerni nivelleerimislatte kasutuselevõtmisel.

1881-1882.a. teostas STK loodimisi mööda raudteed Tapalt Tartusse ja mööda maanteed Tartust üle Valga Riiga. Siin kasutati samuti vesilood-nivelliire (lood aluse küljes, suurendus 30 x) ja kahe skaalaga Kerni firma 3 m pikkuseid nivelleerimislatte. Mõõtmist teostasid kaks nivelleerijate rühma, kes alustasid trassi otsest, kuid erinevates suundades. Viseerimiskiire pikkus oli 170,7 m (80 sülda), mõõtmisviga $\pm 3-4$ mm/km. Edasi- ja tagasikäigu vahe kogu trassi ulatuses oli 10 cm. Kõrgusmärkidena kasutati metallist seinamärke (13,6 cm), mis asetati 20-25 km järele. Selle nivelleerimise käigus seoti rippuva käiguga ka Tartu Tähetorni seinas asuv seinamärk (joonis 1).

Kuna mõõtmised nivelliir-teodoliitidega (1871-72) olid olnud ebatäpsed, viidi 1897.a. läbi kordusnivelleerimine trassil Gatsina-Narva-Tapa-Tallinn (mõõtmisviga $\pm 4,5$ mm/km). Töö toimus kahes suunas ja tugines põhiliselt 1881.a. paigaldatud seinamärkidele.

Lõuna-Eestis tehti nivelleerimisi 1910-1911.a. mööda Valga-Pihkva raudteed (mõõtmisviga $\pm 3,0$ mm/km) ja mööda kitsarööpmelist raudteed trassil Valga-Mõisaküla-Pärnu (viga $\pm 7,5$ mm/km). Lähtekõrguseks võeti 1874.a. seinamärgi (Nr. 108) kõrgus Valgas. Nendes töödes kasutati samuti STK-s 1881. aastast kasutusel olnud nivelliire ja Kerni täpseid nivelleerimislatte.

Ametkondlikud nivelleerimised (1902-1923)

Peale Sõjaväe Topograafide Korpuse teostasid ulatuslikke nivelleerimisi ka teised ametkonnad. 1902.a. tehti nivelleerimisi raudteedel ja piki Narva jõge Kulgust Narva-Jõesuuni. Kahjuks ei ole leitud nende tööde kohta täpsemaid andmeid. 1904.a. toimusid samuti ulatuslikud nivelleerimised raudteedel Tallinnast Narva, Tapalt üle Tartu Valka ja Valgast Irboskani. Ka nende tööde täpsus ja lähtekõrgus on teadmata.

1919. ja 1923.a. kordas Eesti Vabariigi Riigiraudtee Valitsus nivelleerimisi mööda laiarööpmelist raudteed



Joon. 1. 1881. a. nivelleerimistel kasutatud seinamärk.

trassidel Paldiski-Tallinn-Narva-Komarovka, Tapa-Tartu-Valga, Valga-Irboska ja Keila-Haapsalu. Kõik need tööd põhinesid 1904.a. nivelleerimiste kõrgustele.

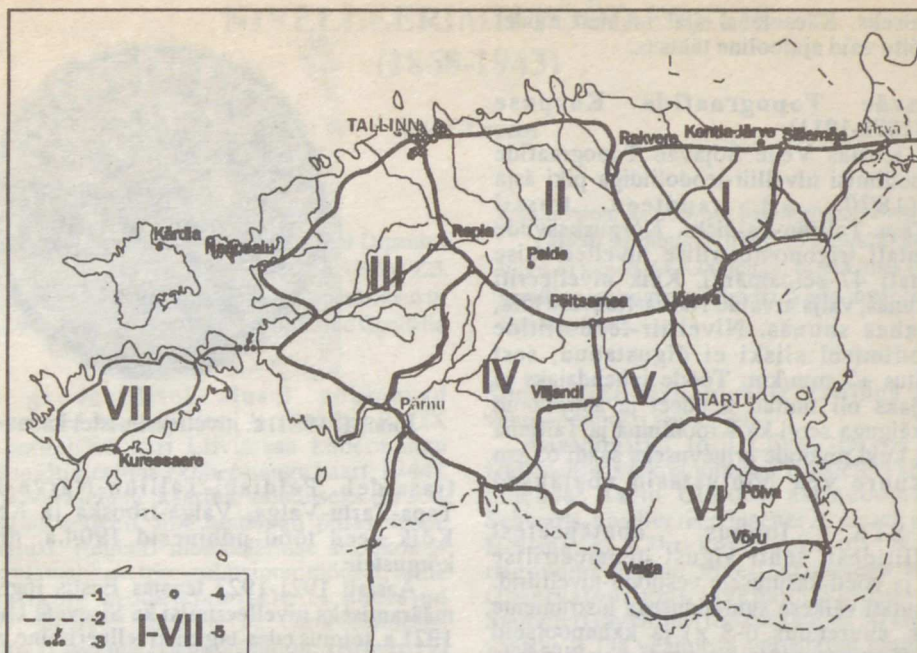
Aastail 1921-1923 teostas Eestis jõgede veereziimi määramiseks nivelleerimisi ka Sisevete Uurimise Büroo. 1921.a. toimus edas-tagasi nivelleerimine piki Narva jõge Vasknarvani (61,5 km), 1922.a. Pärnu jõe kahekordne nivelleerimine Türi-Allikult Pärnuni (113,5 km), 1923.a. nivelleeriti piki Emajõe Võrtsjärvest Tartuni (58,2 km), mööda Narva jõge Narvast Narv-Jõesuuni (13,5 km) ja piki Rossoni jõge Narva-Jõesuust Kallivere küalani (9,0 km). Sisevete Uurimise Büroo nivelleerimiste aluseks võeti STK nivelleerimise kõrgused.

Nendes töödes kasutati Zeissi, Kerni ja Fenneli firmade nivelliire (vesiloe täpsus 20"-30", suurendus 25x) ja normaalmeetriga kontrollitud puulatte (3 m pikad). Sidepunktides kasutati puuvaiu, viseerimiskiire pikkus oli 100 m. Otse- ja vastukäikude lubatud vahe ei võinud ületada suurust ± 6 mm/km, mis on parem praegu kehtiva III kl. nivelleerimise täpsusest. Sisevete Uurimise Büroo nivelleerimiste väärtust tõstab ka see, et nad kindlustati püsivate kõrgusmärkidega (malmist seinareeper või betoonpost) iga 5 km järel, mida varasematel jõgede nivelleerimisel ei tehtud.

Eesti kõrgtäpne nivelleerimine (1933-1943)

Läänemereäärsete maade ja sealhulgas Eesti Vabariigi geodeetiliste tööde arendamisel ja koordineerimisel oli suur osa Balti Geodeesia Komisjonil, mis loodi 1924.a. Helsingis Soome Geodeesia Instituudi direktori prof. T.I. Bonsdorffi initsiatiivil. Oma VI konverentsil Varssavis 1932.a. otsustas Balti Geodeesia Komisjon alustada ühtse kõrgusvõrgu loomist kõigis Läänemereäärsetes riikides, mille esmaseks lüliks pidi olema rahvusvahelise kõrgtäpse nivelleerimiskäigu rajamine ja veemöödupostide (mareograafide) sidumine. Planeeritud nivelleerimisvõrkude teaduslikuks eesmärgiks oli rannikualade vertikaalliikumiste uurimine ja Läänemere nivoo pinna määramine. Nende tööde organiseerijaks ja läbiviiaiks Eestis oli EV Põllutöö Ministeriumi Katastri Osakond, kus tööde üldjuhendajaks oli insener-geodeet R. Lutsar. Esimene üle-eestiline kõrgusvõrk rajati aastail 1933-1943 kõrgtäpsete ja täpsete nivelleerimiskäikude süsteemina.

Võrdluseks märgime, et Soome esimene nivelleerimine toimus aastail 1892-1910 (3966 km),



joon. 2. Eesti Vabariigi kõrgusvõrk (1933-1943).

1.- kõrgtäpne nivelleerimine, 2.- täpne nivelleerimine, 3.- kõrguste ülekandmine saartele, 4.- fundamentaalreeperid, 5.- polügonide numbrid.

kõrgtäpne nivelleerimine 1935-1955 (6237 km) ja Lapimaa nivelleerimine 1953-1975 (1442 km).

Lähtuvalt kartograafiliste tööde vajadusest alustati 1933.a. nivelleerimistega Kirde-Eestis. Esimese kinnise polügooni (Tapa-Jõhvi-Mustvee-Jõgeva-Tapa) nivelleerimist alustati Tapa linna ajutisest kõrgusmärgist. Kuna 1871.a. mõõtmiste käigus asetatud kõrgusmärk oli hävinud, siis uue lähtepunkti kõrgus saadi 1881. ja 1897.a. nivelleerimiste lähedalasuvate reeperite (Rakvere, Lehtse, Kiltsi) kõrguste ülekandmise teel. Saadud keskmine kõrgus võeti ajutiseks lähtekõrguseks, millele juba 1935.a. anti uus kõrgus Tallinna veemõõduposti (mareograafi) viimase 12.a. vaatlusandmete alusel. Kinniseid polügoone moodustavad nivelleerimiskäigud mõõdeti kahes suunas (otse ja vastu), rippuvad käigud aga kaks korda mõlemas suunas.

Kõrgtäpsed nivelleerimiskäigud moodustasid Eesti mandrialal 1943. aastani 6 suletud polügooni, igaüks perimeetriga 300-400 km (joon.2.). Nende kogupikkus üle-eestilises kõrgusvõrgus oli 1800 km. Lääne-Eesti saari kõrgtäpse nivelleerimise võrku kahjuks ei lülitatud. Rippuvate nivelleerimiskäikudega seoti Venemaa ja Läti Vabariigi kõrgusvõrgud kuues piiripunktis.

Kõrgtäpse nivelleerimise käigud kulgesid põhiliselt mööda maanteid, välja arvatud Tapa-Jõhvi, Jõgeva-Tapa ja Võru-Petseri trassid, kus töö toimus mööda raudteed 190,5 km ulatuses.

Üle-eestilise kõrgusvõrgu rajamise käigus asetati kokku 1151 kõrgusmärki. Kõik nivelleerimispolügoonide sõlm- ja lõpp-punktid kindlustati fundamentaalreeperitega (23 tk.). Põhilisteks kõrgusmärkideks olid sfäärilise peaga pronksist seinareeperid (1012 tk.) ja malmist seinamärgid (117 tk.).

Fundamentaalarpeer oli tüvipüramiidikujuline

betonmonoliit (alt 100x100 cm, pealt 40x40 cm, kõrgus 100 cm), mille ülemises otsas asetses tavotiga täidetud kapsli all spetsiaalne sfäärilise kujuga pronksmärk. Märki ümbritseval äärel on kiri "E.V. KÕRGE TÄPSUSEGA LOODIMINE *1936*". Aastarv tähistab reeperi paigaldamise aastat. Taolised betoonmonoliidid valati otse paigaldamiskohal 2,5 m sügavusse. Monoliidi ülemine ots jäi sel juhul 1,5 m sügavusse ja sinna oli võimalik asetada 3 m pikkune nivelleerimislatte. Kuna fundamentaalreeperid paigaldati aasta enne nivelleerimist sügavusse, mis on tunduvalt suurem maapinna külmumispiirist Eestis (maks. 1,2 m), siis oli nende stabiilsus igati tagatud.

Seinareeperid (joon. 5) paigaldati suuremate ehituste vundamentidesse või silla sammastesse, seinamärgid (joon. 4) kivihoonete (kirikud, kõrtsid) seintesse. Seinareeperite paigaldamisel arvestati seda, et sinna saaks asetada 3 m pikkust invarlatti ja nende omavaheline kaugus oleks 1,5-2,0 km. Seinamärkide vahekaugus oli 10-15 km. Metsastunud lõikudel kasutati vähesel määral ka pinnareeperid, mis asetati maapinnale ulatava betoonsamba otsa.

Töös kasutati optilise mikromeetriga täppisnivelliire Zeiss III (alates 1933) ja Zeiss A (alates 1937). Lattidena kasutati 3-meetrilisi invarlindiga nivelleerimislatte, millel olid jaotused 5 mm järel, numeratsioon aga 5 cm järel. Lattide põhi- ja abiskaala vahe oli 59.250 (1/2 dm).

Nivelleeriti sidepunktide (vaiad, konnad) keskelt nn. "ühildamise" meetodil. Kaugus instrumendist latini oli 50 m ja see määrati mõõdulindi või trossiga. 1936.a. välja antud instruksioon kehtestas kõrgtäpsele nivelleerimisele küllaltki ranged nõuded. Nii pidi edasi- ja tagasikäikude lubatud vahe asuma piirides $\pm 1,5$ mm/km ja põhi- ning abiskaala lugemite erinevus ei võinud ületada 0,4 mm.



Joon. 3. Eesti kõrgtäpse nivelleerimise seinareeper.

Kõigi sel perioodil teostatud kõrgtäpsete nivelleerimiste keskmine juhuslik ja süstemaatiline viga on küllaltki väike $\eta = \pm 0,32$ mm/km ja $\delta = \pm 0,03$ mm/km, mis viitab tööde hoolikale ja täpsele teostamisele. Tuleb märkida, et need nivelleerimised vastavad täpsuse poolest nüüdisaegsele I klassi nivelleerimisele, kuid erinevuse tõttu tööde metoodikas kuuluvad praegu siiski II klassi nivelleerimiste alla.

Eesti täpne nivelleerimine (1936-1942)

1936.a. hakati kõrgtäpse nivelleerimise polügoonide sees arendama ka täpse nivelleerimise võrku. Tööd alustati Kirde-Eestist, kus loodud nivelleerimisvõrgu pikkus ulatus 340. km-ni. 1938-1939.a. teostati täpne nivelleerimine Muhu- ja Saaremaal 250 km ulatuses. See võrk seoti 1940.a. talvel Haapsalu-Pärnu kõrgtäpse nivelleerimistrassiga. Saarte kõrgusvõrgu sidumine mandri kõrgusvõrguga teostati mööda jääd üle 8 km laiuse Suur-Väina. Sidumise veaks saadi 3,5 mm. Täpse nivelleerimisvõrgu kogupikkuseks oli üle 770 km. Tööde teostamisel kasutati nivelliire Zeiss II või mõnd teist sama täpsusklassi nivelliiri ja sentimeeterjaotusega kahepoolseid puulatte, mis varustati loodidega. Lati meeterjaotusi kontrolliti kontrollmeetriga kogu tööperioodi vältel iga päev. Kõrgusmärkideks kasutati põhiliselt sfäärilise peaga malmist seinareepereid.

Nivelleeriti keskelt võrdsete viseerimiskaugustega. Kaugus latini oli 50-70 m, see mõõdeti lindiga (trossiga) või optiliselt. Edasi- ja tagasikäik nivelleeriti erinevatel päevadel. Lati lugemid kirjutati välizurnaali 0,1 mm täpsusega. Edasi- ja tagasikäigu vahe peale parandite (temperatuuri- ja meetriparand, lati nullide erinevus) siseseviimist pidi jääma piiridesse 5 mm km.

Täpse nivelleerimise käikude süsteemi oli kavas laiendada üle kogu Eesti, kuna suhteliselt hõre kõrgtäpne nivelleerimisvõrk ei rahuldanud laieneva ehitustegevuse ja maaparanduse vajadusi. Kahjuks jäid nii need kui ka paljud teised geodeetilised tööd teostamata, lähenev sõjakeeris purustas aastateks kõik geodeetilise aluse arendamise plaanid iseseisvas Eestis.

Lõpetuseks

Piiriäärse asendi tõttu hakati nivelleerimisi tegema Eesti alal juba möödunud sajandi keskel.

Eesti- ja Liivimaa kubermangu nivelleerimistega



Joon.4. Eesti täpse nivelleerimise seinamärk.

(1868-1882) saadud kõrgusvõrk oli väikese täpsusega, kuid siiski kasutatav reljeefi üldiseks kujutamiseks kaartidel.

Arvestatavaid nivelleerimisi tegid Eestis veel Vene Sõjaväe Topograafide Korpus (1871-1911), EV Riigiraudteede Valitsus (1919-1923) ja Sisevete Uurimise Büroo (1921-1923).

EV Põllutöö Ministeeriumi Katastri Osakonna poolt läbi viidud kõrguste nivelleerimistega aastail 1933-1943 loodi Eestis hästi kindlustatud kõrgusvõrk, mis on kõrguslikuks aluseks ka tänapäeval.

1940.a. koostati eesti nivelleerimiste kohta esialgne kataloog, sest kõrgusvõrku ei jõutud tervikuna veel tasandada. Reeperite absoluutkõrgused anti seal Soome lahe keskmisest nivoo-pinnast vastavalt Tallinna sadamas asuva veemööduposti (mareograafi) vaatlustele aastail 1923-1934.

1940.a. võeti kõik Eesti Kaitseväge topo-hüdrograafia osakonnas säilitatud geodeetilised ja kartograafilised materjalid (kataloogid, väliraamatud, kaardid, arvutused) N. Liidu sõjaväe valdusse ja alates sellest ajast kuni 1991.a. oli nende kasutamise ja täiendamise monopoolne õigus NSVL MN Geodeesia ja Kartograafia Peavalitsusel. Eesti kõrgtäpsed nivelleerimised lülitati N. Liidu ühtsesse kõrgusvõrku ja tasandati 1949.a. tervikuna kogu riigi kohta. 1951.a. ilmunud I ja II klassi nivelleerimiste kataloogis (IV köide) on antud reeperite ortomeetriselised kõrgused, mis arvatati üleliidulises Balti kõrguste süsteemis, kus lähtepinnaks on Kroonlinna veemööduposti (mareograafi) null.

Aastail 1933-1943 Eestis rajatud esimene kõrgtäpne nivelleerimisvõrk oli igati tehniliselt arenenud maade tasemel, mis lõi kõik eeldused nii organiseeritud maakasutusega seotud eluvaldkondade (põllumajandus, ehitustegevus, maavarade kasutamine, linnade areng jne.) kui ka teaduslik-tehniliste (maapinna tektoonilised ja lokaalsed liikumised, mere nivoo-pinna määramine jne.) probleemide edukaks lahendamiseks tulevikus.

Nende nivelleerimiste täpsus lõi kõik eeldused maakoore nüüdisliikumiste edukaks uurimiseks Eesti territooriumil, mis on jätkuks kogu Skandinaavia intensiivse tõusu uurimisele. Sellest aga lähemalt juba järgmises ülevaates.

GRAVIMEETRILISED MÕÕTMISED EESTIS.

Heldur Sildvee.

ON THE GRAVITY MEASUREMENTS IN ESTONIA

The gravity measurements made in the past century are only of historical importance. In Estonia the first measurements on today's level were carried out with pendulums in 1930 (by H.Schmehl and E. Andersen) and in 1939/1940 (by R.Livländer). In 1949-1958 the measurements were carried out with GKM-6, CH-3 and GAK-3m gravimeters. The gravity net was measured in 1958 and it consisted of 26 stations. Basing on these data the maps of the scales of 1:500 000 and 1:200 000 were compiled. All the processing was made in Potsdam system with the density of 2.60 gr/cm³. In 1983 the

Esimesed raskuskiirenduse üksikud määramised Eestis tehti möödunud sajandi teisel poolel seoses W.Struve meridiaanikaare tasandamise ning hiljem seoses triangulatsioonivõrgu laiendamisega Tallinnas, Tartus ja Valgas. Tänapäeval pakuvad nimetatud mõõtmised vaid ajaloolist huvi (Maasik, 1976).

Nüüdisajal arvestataval tasemel gravimeetrilised tööd algasid 1930.a. Balti Geodeetilise Komisjoni liinis. H. Schmehl ja E. Andersen mõõtsid sisse Eesti gravimeetrilise lähtepunkti Tallinnas, Toomkooli tn. 9 keldris, mis kuulus Eesti Sõjaväe Hüdro-Topograafia osakonnale. Lähtepunkti keskmiseks väärtuseks saadi vastavalt 981.840,2 mGal ja 981.845,5 mGal. Punkti kõrgus üle merepinna oli 42,5 m. Mõõtmiseks kasutati M. Fechneri (Preisi Geodeesia Instituut) 1927, 1928.a. valmistatud pendleid (Nörlund, 1935). Nimetatud mõõtmisi aluseks võttes määras 1939/1940.a. Tallinna Tehnikaülikooli professor R. Livländer Holweck-Lejay pendliga Eestis 99 raskuskiirenduse punkti (neist 7 teise järgu punkti). Teine maailmasõda katkestas aga igasugused gravimeetrilised tööd 10-ks aastaks. Kui 1939. ja 1940.a. olid mõõtmised tehtud puht geodeetilistel, s.t. gravimeetrilise põhivõrgu rajamise eesmärgil, siis alates 1949.a. mõõdeti põhiliselt raskuskiirendust geoloogilistel eesmärkidel. Nimetatud töid tehti Eesti TA Geoloogia Instituudis V. Maasiku juhtimisel. 1958. aastal rajatud põhivõrk sai eespool mainitud mõõdistamise aluseks. Kokku oli 26 lähtepunkti, mis tasandati, tuginedes Tallinna, Tartu ja Kuressaare lennuväljade punktidele. Need mõõtsid Eesti jaoks Nõukogude Liidu tolleaegsete II kl. punktidenä NSVL TA Moskva Maafüüsika Instituut (gravimeetria grupp prof. J. Boulangeri juhtimisel). Paralleelselt loodi ka gravimeetrite etaloneerimise välipoliügoon punktidega Kose-Ristil, Paunkülas ja Mustlas.

1949.a. kuni 1952.a. kasutati gravimeetrilistel mõõdistamistel GKM-6 tüüpi gravimeetrit, 1953.a. kuni

next gravity net in I.G.S.N. 1971 system was measured. In 1970/1972 about 50 observation stations were established for the studying of the secular variation of the gravity field. Gravity differences were measured with the gravimeters of the model GAG-2. The same network was repeatedly used for three observations series. The working programme for the future is as follows:

- reconstruction of the gravity network;
- the gravity measuring along the levels lines;
- the gravity mapping and determination of the local massgeoid.

1958.a.-ni CH-3 ning alates 1959.a. GAK-3M tüüpi gravimeetreid. 1957. aastal 26-le punktile tuginev põhivõrk mõõdeti üheaegselt mitme CH-3 tüüpi gravimeetritega. Ühe mõõtmise keskmine ruutviga oli $\pm 0,3$ mGal. 1939/40.a. gravimeetrilise võrgu põhipunktid olid mõõdetud kirikutes, meiereides jne., s.t. kindlatel alustel. 1957.a. põhivõrgu punktid mõõdeti aga teeristidel, kirikute ja koolimajade esistel platsidel jne. Nende punktide kõrgusi pole võimalik enam taastada ning sellega seoses ei saa neid ka kasutada. 1939.a. ja 1940.a. punktide asukohad võiksime taastada, kuid nende täpsusest jääb puudu. Geoloogia Instituudis lõpetati Eesti territooriumi gravimeetriline üldmõõdistamine geoloogiliseks otstarbeks 1958.a. Põhiliselt toimus see marsruutmõõdistamisena mööda teid üks punkt kahe kilomeetri järel. Kõrgused mõõdeti kõrgusmõõtjaga BA-51 $\pm 0,5$ m täpsusega. Nende andmete põhjal koostas V. Maasik Bougueri ja Faye anomaaliat kaardid mõõdus 1:500 000 ja 1:200 000. Normaalkaardi arvutati 1930.a. tolleaegse rahvusvahelise normaalkaardi valemiga ning vahekihi tiheduseks võeti 2.60 gr/cm³. Joonisel on toodud V. Maasiku andmeil koostatud raskuskiirenduse Bougueri anomaaliat kaart.

1958.a. andmete põhjal, mida täiendas mõningal määral NSVL Geoloogia Ministeerium, anti 1970-ndatel aastatel välja trükitud Bougueri anomaaliat kaardid 1:1 000 000 ja 1:200 000. Need kaardid koostati aga Helmerti 1909.a. normaalkaardi valemiga ja vahekihi paranduseks oli võetud 2,3 gr/m³

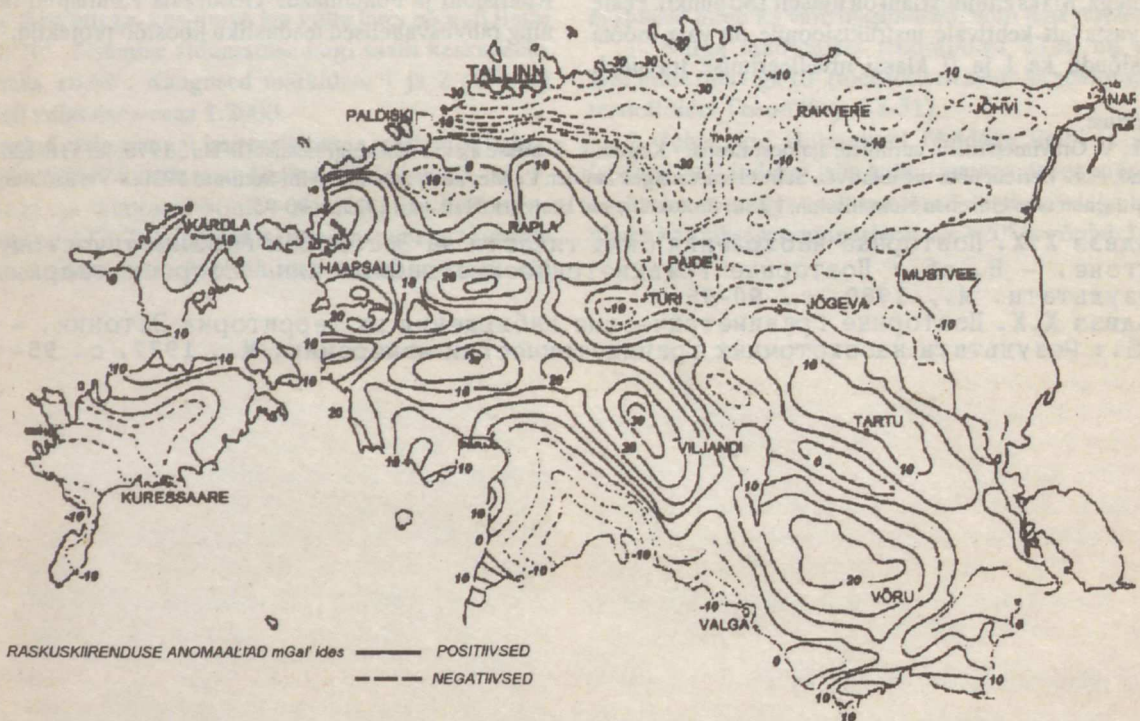
1964.a. ja 1965.a. alustasid V. Maasik ja käesolevate ridade autor järjekordse võrgu rajamist, mille mõõtepunktid kindlustati juba fundamentaalsete mõõtesammastega. Mõõtmiseks kasutati Saksamaal toodetud gravimeetrit Gs-11. Kokku mõõdeti ligikaudu 10 punkti üle kogu Eesti, kuid mõõtmised ei andnud oodatud tulemusi.

1969.a. ja 1970.a. asus raskusjõu välja muutuse

uurimiseks seoses Eesti territooriumi maakoore tõusuga uut võrku looma H. Sildvee. Kasutati NSVL TA Maafüüsika Instituudi uusi gravimeetreid GAG-2, mille katsetamisest Kaukaasia polügoonil oli H. Sildvee koos NSVL TA Maafüüsika Instituudi spetsialistidega eelnevalt osa võtnud. Need olid esimesed NSVL-s toodetud täpsemad geodeetilised gravimeetrid, mida arvestati juba rahvusvahelises mastaabis. Esimene lähtemõõtmine oli kahe GAG-2 (nr. 21, 26) tüüpi gravimeetriga 1970.a. kuni 1972.a. umbes 50 punktil. Nimetatud punktid olid kindlustatud maa-aluste betoonsammastega, mille taldmik ulatub 1,3 m sügavuseni ning pealne pind 50x50 cm jääb 20-30 cm allapoole maapinda. Mainitud gravimeetrilise kordusmõõdistamise võrk oli loodud teaduslikel eesmärkidel, et uurida maakoore nüüdisliikumiste põhjusi, s.t. maakoores toimuvaid süvaprotsesse. Selleks otstarbeks loodi regionaalse kordusmõõtmiste võrgu taustal veel tihendatud vaatlusvõrk mõnedel kordusnivelleerimise polügoonidel ning trassidel (Sildvee 1977, 1980 jt.). Näiteks: Põltsamaa - Lelle, Pärnu-Jaagupi - Kilingi-Nõmme, Navesti jne. Põltsamaa-Lelle trassil on tehtud üle kümne kordusmõõtmise. Kogu Eesti regionaalsel võrgul on tehtud kordusmõõtmisi 1977, 1979/1980 ning 1986/1988.a. Kõigi nende mõõtmiste keskmine ruutviga on $\pm 0,03$ mGal. Senine 1970.a. rajatud

kordusmõõtmiste võrk ei ole seotud NSVL võrguga; ei haara kogu Eesti territooriumi; on loodud maakoores toimuvate süvaprotsesside uurimiseks nn. Eesti geodünaamilisel polügoonil ning ei vasta geodeetilistele nõuetele. Vastavalt uue Eesti põhikaardi nõuetele on vaja nimetatud võrk põhjalikult rekonstrueerida ning üle viia 1971.a. rahvusvahelisse süsteemi. Seega geodeetiliseks otstarbeks oleks vaja luua uus gravimeetriline põhivõrk, mis tuleks siduda Eesti geodeetilise põhivõrguga ning Soome ja Läti põhivõrgu punktidega. Mandriosas oleks vaja 1970-1972.a. võrk rekonstrueerida ning laiendada saartele; teha olemasoleva võrgu sidumisprojekt vastavalt geodeetilistele vajadustele; kogu võrk uuesti üle mõõta ning tasandada. Sellised ülesanded on ka lähituleviku plaanides.

1980-ndate aastate algul tegi NSVL Geoloogiaministeerium uue gravimeetrilise põhivõrgu, mis koosnes 16 punktist. Suuremas osas on need punktid kindlustamata ning kasutada saame ainult Tallinna, Tartu, Pärnu ja Kuressaare lennuväljadel mõõdetud punkte. Gravimeetrite etaloneerimiseks rajati Pärnu-Jaagupi - Kilingi-Nõmme polügoon (täpsus $\pm 0,01$ mGal), mis vastab ainult NL-s toodetud gravimeetrite etaloneerimiseks. Gravimeetrite etaloneerimise polügoon tehti Geoloogia Instituudi nõudmisel, põhivõrk aga uute kaasaegsete gravimeetriliste kaartide koostamiseks,



joon.1. Eesti raskuskiirenduse Bougeri anomaaliade kaart

milline töö jäi Eesti iseseisvumise tõttu pooleli. Kui varasemad gravimeetriselised põhivõrgud olid nn. Potsdami süsteemis, siis 1980. aastatel tehtud põhivõrk oli juba IGSN 1971.a. süsteemis, kuid punktid olid spetsiaalselt kindlustamata.

Paralleelselt toimusid gravimeetriselised mõõdistamised Eesti territooriumi geoloogilise süvakaardistamise raames toleaeegses Geoloogia Valitsuses geofüüsik O. Gromovi juhtimisel. Viimase 30 aasta jooksul on mõõdistatud mõõtkavas 1:50 000 kogu Põhja-Eesti, väljaarvatud Kiviõli-Narva vaheline ala.

Bougueri ja Faye anomaaliate kaardid on koostatud arvestades Helmerti 1909.a. normaalvälja valemiga ning vahekihi parandust $2,3 \text{ gr/cm}^3$, kuid eri aegadel on kasutatud erinevaid lähteandmeid. Materjal vajaks uut tasandamist ning ümberarvutamist vastavalt nüüdisajal kehtivatele nõuetele. Nimetatud tööde aruanded asuvad Eesti Geoloogia Fondis.

Nüüd, mil on moodustatud Eesti, Läti ja Leedu Geodeesia Komisjon ning alanud teaduslik koostöö Skandinaavia maadega geodeetiliste ja geofüüsikaliste tööde alal, on vaja rekonstrueerida ka Eesti gravimeetriselise võrk ning viia uutele alustele kaartide koostamistööd.

Esiatgu võib arvata, et on vaja mõõta umbes 100 gravimeetriselise põhivõrgu punkti, mis langeksid kokku osaliselt GPS meetodil määratud geodeetilise põhivõrgu tsentritega. Maksimumvariant on ilmselt 180 punkti. Peale selle vastavalt kehtivale instruksioonile on vaja mõõta raskusjõudu ka I ja II klassi nivelleerimise trassidel.

Kirjandus:

Maasik, V. Gravimeetriseliste uurimiste ajaloost Eestis. - Kogumik: Teaduse ajaloo lehekülgi Eestist II. Tln., 1976, lk. 118-136.
Nörlund, N.E. Bericht über die relativen Schwermessungen auf den Landes zentralstationen im Sommer 1930. - Verhandlungen der Baltischen Geodätischen Kommission. I Teil: Protokolle und Berichte. Helsinki, 1935, s. 90-95.

Сильдвээ Х.Х. Повторные наблюдения силы тяжести на Эстонском геодинимическом полигоне. - В. сб.: Повторные гравиметрические наблюдения. Вопросы теории и результаты. М., 1980, с. 90-95.

Сильдвээ Х.Х. Повторные гравиметрические наблюдения на территории Эстонии. - В сб.: Результаты высокоточных гравиметрических измерений. М., 1977, с. 95-96.

Olemasolevale kõrgusvõrgule on vaja sisse viia raskuskiirendusest tulenev parandus selleks, et üle minna nn. normaalkõrguste süsteemi. Nii nagu eespool mainitud, on see vajalik seoses GPS süsteemi kasutamisega.

Loodjoone kallete ning geoidi undulatsiooni arvutamiseks on vaja geodeetilise põhivõrgu punktide ümbruses teha selleks otstarbeks mõõtmine ning koostada uued gravimeetriselised kaardid, mis oleksid IGSN 1971.a. süsteemis, rahvusvahelisel ellipsoidil, kus Bougueri vahekihi parandusel arvestatakse tihedust $2,67 \text{ gr/cm}^3$. Nii nagu eespool mainitud, on Põhja-Eestis "Eesti Geoloogia Keskus" teinud palju detailmõõtmisi erinevatel aegadel mõõtkavas 1:50 000. Nüüd tuleb need ümber arvutada ning viia ühisele tasemele vastavalt rahvusvahelistele nõuetele. Lõuna-Eestis on vaja teha tulevikus uus täiendav mõõdistamine.

Kokkuvõtteks: Eestis on tulevasteks gravimeetriseliste tööde lähtekohtadeks järgmised aspektid:

- gravimeetriselise põhivõrku, mis oleks lähtealuseks kõigile geodeetilise põhivõrgu punktidele;
- gravimeetriselised tööd I ja II kl. nivelleerimistrassidel,
- üldine gravimeetriselise kaardi ettevalmistamine nii geoloogiliseks kui geodeetiliseks otstarbeks; geoidi undulatsiooni ja loodjoone arvutamiseks, mis oleks aluseks rahvusvahelisele projektile "Baltic Sea level Project" realiseerimisel.

Paljuski reguleerivad tulevikus gravimeetriselisi töid ühisettevõtmised Eesti, Läti ja Leedu Geodeesia Komisjoni ja Põhjamaade Geodeesia Komisjoni raames ning rahvusvahelised teadusliku koostöö projektid.

TEHNILISTE TEODOLIITIDE TÄPSUSEST

Vello Kala

GOST 10529-86 järgi kuuluvad tehniliste teodoliitide hulka "üheminutilised" teodoliidid skaalajaotise väärtusega 5'-10'. Ühed tuntuimad neist on Zeiss Optoni TH-51, Carl Zeiss Jena Theo-080 ja Venemaa 2T30. Nende teodoliitide nurgamõõdutäpsuse (keskmine ruutviga $m = \pm 20''$) määrab autori arvates eeskätt skaala või limbi jaotise väärtus, kusjuures mind, kui ehitusgeodeeti huvitas, kas nurga märkimise täpsus võiks teatud juhtudel olla suurem.

Ehitiste ja rajatiste geodeetilise märkimise iseärasus on nimelt selles, et nurkade projektväärtused on antud enamasti täiskraadides või kraadides ja dekaminitites või ka detsikraadides, mis välistab vajaduse interpoleerida silma järgi skaalajaotiste kümnendikke. Viimane asjaolu peaks ülalnimetatud teodoliitide kasutamise puhul võimaldama märgitava nurga suurema täpsuse, võrreldes mõõdetud nurgaga (eeldusel, et fikseerimise ja reduktsiooni vead on võrdsed ja väikesed).

Katseks märgiti looduses täisnurgaligidane horisontaalnurk, mille tipp O tähistati kõvasse teekatesse löödud tüübelnaeltega, 1. suund pliiaatsijoonega (ristiga) maja seinal ja 2. suund horisontaalse sentimeeterjaotistega jaanlause nullkriipsu abil. 1-0-2 mõõdeti teodoliidiga 2T2 kümne täisvõttega, kusjuures iga võtte järel pöörati limbi $18^\circ 10'30''$. Sisemise sidumatuse järgi saadi keskmiseks ruutveaks $\pm 0,64''$. Kaugused märkideni 1 ja 2 (160 m) mõõdeti suhtelise veaga 1:2000.

Saadud etalonnurgal imiteeriti nurga märkimist kolme "üheminutilise" kordusteodoliidiga 2T30 (skaala on 5' jaotisega ja nurgamõõtmise nominaalne keskmine ruutviga on $20''$). Teodoliidid tsentreeriti punktis O nadiiri pööratud pikksilma abil, ühildati lugemimikroskoobi

skaala vastav jaotis limbi jaotisega, võeti lähtesuund märgilt 1, pöörati alidaadi 90° ja võeti lugem märgil 2 asuvalt skaalalt. Selle lugemi täpsus arvutati valemist (1):

$$m = 0,03t + 0,2 \frac{S}{V}, \quad (1)$$

kus: t - märgil 2 asetseva horisontaalse joonlause skaala jaotise väärtus (10 mm);

S - kaugus teodoliidist skaalani (160 meetrit);

V - teodoliidi pikksilma suurendus (20 korda).

Skaalalugemi keskmiseks ruutveaks osutus $m = \pm 1,9$ mm, mis nurgaliselt võrdub $+1,5''$ ja võrreldes uuritava veaga võib lugeda tühiseks.

Vaatlused tehti seeriade kaupa. Iga teodoliidiga tehti kaks seeriat, igas 10 täisvõtet, kusjuures täisvõtete vahel muudeti limbi asendit $36^\circ 20'$. Igas täisvõttes arvutati märgil 2 olevalt skaalalt saadud keskmine lugem ümber nurgaliseks hälbeks suunast 90° (arvestades ühtlasi nimetatud skaala nulli hälvet suunast 90°). Hälvete järgi tõelisest väärtusest arvutati ühe täisvõtte keskmine ruutviga, kusjuures saadi järgmised väärtused: teodoliit nr. 97623-11,0", nr. 85997-10,2", nr. 41453-11,2", keskmiselt $10,6''$.

Arvestades kõike eeltoodut ja asjaolu, et mõõtmistele avaldasid mõju ka välistingimused, võib teha järeldused

1. Nurga märkimisel teodoliidiga 2T30 on suuna keskmine ruutviga $10''$ (tõenäoliselt sama ka analoogilistel teodoliitidel Theo-080 ja Th-51).

2. Juhul, kui lähtesuunal ühildada limbi ja skaala jaotised (või indeks), siis kahe suunaga nurga mõõtmise keskmine ruutviga eelnimetatud teodoliitidega peaks olema ka väiksem nominaalsest s.o. $+20''$ ja võrdub $14-15''$

PÕHIKAARDI INSTRUMENTAALSE KORREKTUURI VAJALIKUST TÄPSUSEST

Jüri Randjärv

ON THE ACCURACY OF INSTRUMENTAL CORRECTION OF A BASIC MAP

The article is analyzing the accuracy of creating surveying basic network in different ways and to survey situational changes in the map of scale 1:10 000. In case the error of es-

tablishing the location of a point is not to be more than one meter, the polar distance that is measured with electronic tachymeter can reach to 800 meters. The accuracy of measuring the polar angle should be at least 3'.

Põhikaardi valmistamise ja korrashoiu eesmärgil on vaja teha regulaarselt selle korrekture. Korrekture käigus määratakse situatsiooni kontuuride muudatused, mõõdistatakse need ja kantakse plaanile. Mõõdistamise plaanilise alusvõrgu rajamiseks kasutatakse:

1) teodoliitkäike, mis seotakse varem rajatud geodeetilise alusvõrguga või moodustavad vaba võrgu (näiteks üksiku polügooni);

2) graafiliselt põhjastatud teodoliitkäike;

3) mensulkäike või graafiliselt määratavaid üksikuid punkte.

Mõõdistamise alusvõrgu punktide plaanilise asendi keskmine ruutviga m_t peaks olema väiksem kui 0,2 mm kaardil, mis võimaldaks määrata kindlad situatsioonipunktid nõutava täpsusega, s.o. 0,3 mm/1,2/.

Mõõdistamise alusvõrgu punkti asendi keskmine ruutviga m_t leitakse valemist /1, lk. 17/

$$m_t^2 = m_0^2 + m_1^2, \quad (1)$$

kus m_0 - geodeetilise alusvõrgu lähtepunktide asendi viga, m_1 - rajatava mõõdistamise alusvõrgu nurkade ja joonte mõõtmise vigade koosmõju.

Et lähtepunktide asendi viga ei avaldaks olulist mõju mõõdistamise alusvõrgu punktide asendile, ei tohiks m_0 olla suurem kui 10% m_1 -st. Seega peaks olema täidetud nõue $m_0 \leq 1,1m_1$. Selle nõude täitmiseks peab võrgu täpsuse alanemise koefitsient K olema vähemalt 2,2/1, lk.18/. Näiteks, kui rajada teodoliitkäik täpsusega 1:2000, siis lähtepunktideks võiks olla 2. järgu kohaliku võrgu punktid, mille täpsus on 1:5000. Sel juhul $K = 5000 : 2000 = 2,5$.

Kasutades teodoliitkäigu joonte ja nurkade mõõtmisel elektrontahhümeetri TA 5 või elektronkaugusmõõturit ja teodoliiti 2T 5, saame vaba teodoliitkäigu lõpp-punkti asendi määramise keskmise ruutvea lähtepunkti suhtes arvutada valemist/1, lk27/.

$$m_1^2 = n \cdot m_s^2 + (L \cdot m_\beta / \rho)^2 \cdot (n + 3) : 12, \quad (2)$$

kus n - joonte arv käigus,

m_s - joonte mõõtmise juhuslik viga (TA 5 ja 2CM2 puhul

$m_s = +0,02$ m),

m'_β - nurga mõõtmise viga ($m_\beta = \pm 0,5'$),

$\rho = 3438'$ (üks radiaan),

L - käigu pikkus meetrites.

Käigu lõpp-punkti asendi määramise viga m_1 peaks olema väiksem kui 0,2 mm kaardil, s.t. ta ei tohi ületada plaanilise alusvõrgu punkti asendi äärmist viga /3, lk.202/. Vastasel juhul on vaja suurendada nurkade mõõtmise täpsust (vähendada m_β) või suurendada joonte pikkusi (vähendades joonte arvu) või vähendada käigu pikkust.

Olgu näiteks $n = 30$, $m_s = 0,02$ m, $m_\beta = +0,5'$, $\rho = 3438'$ ja $L = 7500$ m, siis valemist (2) saame $m_1 = 1,8$ m, mis 1:10 000 mõõtkavalisel kaardil võrdub 0,18 mm.

Paralleeljoonte viisil tasandatud mensulkäigu punktide asendi viga m_2 saab arvutada valemist /7, lk.96/.

$$m_2^2 = m_s^2 \cdot n/4 + (L \cdot m_\beta / \rho)^2 \cdot (n^2 + 2) : 48 \cdot n, \quad (3)$$

kus tähistused on samad, mis valemis (2).

Olgu näiteks $n = 10$, $m_s = +0,5$ m, $m_\beta = +3'$, $\rho = 3438'$ ja $L = 2000$ m, siis valemist (3) saame $m_2 = +1,13$ m, mis 1:10 000 mõõtkavalisel kaardil võrdub 0,11 mm. Prof. J.Neumövakini arvutuste kohalselt /5, lk.9/ mensulkäigu punktide asendi viga m_2 ei tohiks ületada 0,15 mm plaanil.

Graafiliselt põhjastatud teodoliitkäigu kasutamisel põhikaardi muudatuste mõõtmisel /6, lk.46/ on lähtepunktide asendi viga suur ja mõjutab oluliselt ka määratavate punktide täpsust. Sel juhul peaks lähtuma mõõtmiste planeerimisel vigade võrdse mõju põhimõttest, s.t. lähteandmete ja käigu mõõtmise vead peaksid olema võrdsed ($m_0 = m_1 = 0,3$ mm kaardil). Sel juhul saame mõõdistamise alusvõrgu punkti asendi vea suuruseks valemist (1) $m_t = 0,4$ mm kaardil.

Toetudes korrekture tegemisel instrumetaalselt määratud mõõdistamise alusvõrgu punktidele, võime situatsioonipunktide määramise ja kaardile kandmise vea alusvõrgu punkti suhtes arvutada B. Gerzula valemist /5, lk.9/

$$m_3^2 = S^2((m_\beta / \rho)^2 + (m_s / S)^2) + M^2 \cdot (0,08 \text{ mm})^2, \quad (4)$$

kus S - maksimaalne kaugus latini situatsiooni

mõõdistamisel,
 m_β - horisontaalnurga mõõtmise ja graafilise konstrueerimise täpsus,
 $\rho = 3438'$ (üks radiiaan),
 m_s/S - joone mõõtmise suhteline viga,
 M - kaardi mõõtkava nimetaja,
 $0,08 \text{ mm}$ - joone graafilise konstrueerimise täpsus.

Valemit (4) võib kasutada mõõdistamisel nii polaarkoordinaatide kui ka ristkoordinaatide meetodi puhul. Viimasel juhul kaugus S loetakse lähemast alusvõrgu punktist kuni määratava situatsiooni punktini mööda murdjoont, s.t. alusvõrgu punktist kuni ristjoone aluseni ja edasi kuni määratava punktini mööda ristjoont. Olgu näiteks $S = 300 \text{ m}$, $m_\beta = +5'$, $\rho = 3438'$, $m_s/S = 1/300$ ja $M = 10\,000$, siis valemist (4) saame $m_3 = +1,36 \text{ m}$, mis kaardil 1:10 000 mõõtkavas võrdub $0,14 \text{ mm}$.

Situatsioonipunkti asendi määramisel joonlõikega oleneb punkti asendi viga joonte mõõtmise täpsusest, joonte lõikenurgast μ ja joonte graafilise konstrueerimise täpsusest kaardil. Kahest punktist mõõtmisel saame situatsiooni punkti asendi vea arvutamiseks valemi

$$m_3^2 = 2(m_s/\sin \mu)^2 + 2 \cdot M^2(0,08 \text{ mm})^2, \quad (5)$$

kus tähistused on samad, mis valemis (4).

Olgu näiteks $m_s = 0,5 \text{ m}$, $\mu = 60^\circ$ ($\sin \mu = 0,87$), $M = 10\,000$, siis saame valemist (5) $m_3 = +1,39 \text{ m}$, mis kaardil võrdub $0,14 \text{ mm}$.

Geodeetilise alusvõrgu lähtepunktide suhtes saab arvutada kindlate situatsioonipunktide asendi vea kaardil mõõdistamise originaalil valemist

$$m_1^2 = m_1'^2 + m_2'^2 + m_3'^2, \quad (6)$$

kus keskmised ruutvead m_1 , m_2 ja m_3 on arvatud vastavalt valemist (2), (3) ja (4) või (5).

Olgu näiteks $m_1 = 0,18 \text{ mm}$, $m_2 = 0,15 \text{ mm}$ ja $m_3 = 0,14 \text{ mm}$, siis saame valemist (6) $m_1 = 0,27 \text{ mm}$.

Nagu näitavad paljude uurimuste tulemused, on ligikaudu samasugune ka aerofotomõõdistamise teel saadud 1:10 000 mõõtkavalistel fotoplaanidel olevate kindlate situatsioonipunktide täpsus. Nende punktide asendi maksimaalseks veaks loetakse praktikas kahekordset keskmist ruutviga, mis annab $5,4 \text{ meetrit}$ maastikul ehk $0,54 \text{ mm}$ kaardil.

Kaardi koopiatel on situatsioonipunktide asendi keskmine ruutviga tavaliselt (olenevalt kopeerimise viisist ja materjalist) mõnevõrra suurem, moodustades $0,4 \dots 0,5 \text{ mm}$. Äärmise vea suuruseks on siin ligikaudu $1 \text{ mm}/\sqrt{5}$, lk.10/.

Kui korrektuuri tegemisel toetutakse kindlate situatsioonipunktidele, siis uuesti määratavate situatsioonipunktide asendi keskmine ruutviga m_1' geodeetilise alusvõrgu punktide suhtes võib arvutada valemist

$$m_1'^2 = m_1^2 + m_3^2. \quad (7)$$

Olgu näiteks $m_1 = 0,27 \text{ mm}$ ja $m_3 = 0,14 \text{ mm}$, siis $m_1' = 0,30 \text{ mm}$. Siit näeme, et täpsuse vähenemine on 10% , mida võib lugeda mitte oluliseks, eriti neil juhtudel, kui situatsiooni muudatused on toimunud väiksematel maa-aladel või üksikute kontuuride osas.

Elektron-tahhümeetri TA 5 kasutamisel kaartide korrektuuri tegemisel (maaparandusobjektide mõõdistamisel, asulate ja tootmiskeskuste, teedevõrgu muudatuste mõõdistamisel) saab tunduvalt tõsta täpsust ja tööviljakust tänu kaugusmõõtmise suurele ulatusele (kuni 2 km) ja kõrgele täpsusele ($m_s = 0,02 \text{ meetrit}$, $m_\beta = 0,1'$). Asendades need keskmised ruutvead valemisse (4), näeme et välimõõtmiste viga (valemi esimene liige) on tühine võrreldes punkti kaardilt kandmise graafilise veaga (valemi teine liige). Seepärast püstitame nõude, et välimõõtmiste viga punkti määramisel ei ületaks 1 m , millele vastab 1:10 000 mõõtkavalisel kaardil $0,1 \text{ mm}$. Sel juhul saaksime valemist (4) arvutada $m_3 = 1,3 \text{ meetrit}$, mis on täiesti piisav täpsus kaardi korrektuuri tegemisel.

Lähtudes sellest nõudest, analüüsime valemi (4) esimest liiget ja selgitame välja, millise täpsusega oleks vaja mõõta nurgad ja jooned kaardi korrektuuri tegemisel elektron-tahhümeetri TA 5. Valemist (4) saame

$$S_2((m_\beta/\rho)^2 + (m_s/S)^2) = 1 \text{ ruutmeeter}$$

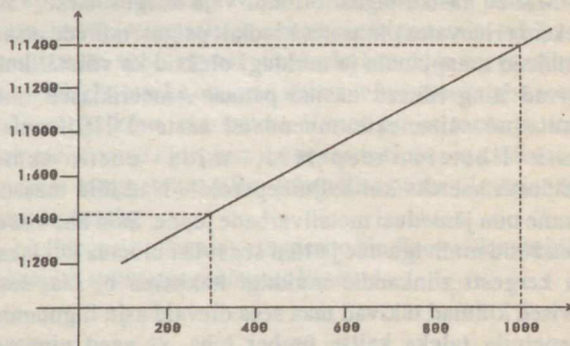
ehk $(m_\beta/\rho)^2 + (m_s/S)^2 = 1/S^2$.

$$\text{Olgu } m_\beta/\rho = m_s/S, \text{ siis } 2(m_s/S)^2 = 1/S^2 \text{ ja} \quad (8)$$

$$m_s/S = 1/1,4 \cdot S$$

Koostame valemi (8) põhjal graafiku (joonis 1.).

Näide 1. Kui määratav punkt asub instrumendist 300 meetrit kaugusel ($S=300 \text{ m}$), on vaja mõõta polaarkaugus ja -nurk suhtelise keskmise ruutveaga $1/420$. Siit saame kauguse mõõtmise absoluutse keskmise ruutvea



Joonis 1. Joonte ja nurkade mõõtmise vajalik täpsus mõõtkavas 1:10 000 kaartide korrektuuri tegemisel

väärtuseks $m_s=300:420=0,71$ m ja nurga mõõtmise keskmise ruutvea väärtuseks $m_p=3438':420=8,2'$.

Näide 2. Kui määratav punkt asub 1000 meetri kaugusel ($S=1000$ m), on vaja mõõta polaarkaugus ja -nurk suhtelise keskmise ruutveaga $1/1400$. Siit saame kauguse mõõtmise absoluutse keskmise ruutvea väärtuseks $m_s=1000:1400=0,71$ meetrit ja nurga mõõtmise keskmise ruutvea väärtuseks $m_p=3438':1400=2,4'$.

Näide 3. Võttes arvesse asjaolu, et nurga graafilise konstrueerimise täpsus geodeetilise ringmalli abil on ligikaudu $+3'$, saame sel juhul nurga suhtelise keskmise

ruutvea väärtuseks $m_p'/\rho'=3/3438=1/1140$ ja siit polaarjoone pikkuseks $S=1140/1,4=810$ m, mis kaardil $1:10\ 000$ võrdub $8,1$ cm.

Järeldus 1. Et geodeetilise malli abil kanda punktid kaardile nõutava täpsusega (1 m), ei või polaarkaugus olla pikem kui 800 meetrit maastikul. Kaugemal asuvate punktide kaardile kandmiseks nõutava täpsusega oleks vaja arvutada ristkoordinaadid.

Järeldus 2. Polaarkauguse suurenedes peab vähenema nurga mõõtmise keskmise ruutvea absoluutväärtus m_p' . Samal ajal joone mõõtmise keskmise ruutvea absoluutväärtus jääb samaks ($m_s=0,7$ meetrit).

KIRJANDUS

1. Лебедев Н.Н. Курс инженерной геодезии. М., 1974.
2. Юнусов А.Г. Вопросы обновления планово-картографических материалов для землеустройства. Автореферат канд. дисс: М., 1973.
3. Справочник геодезиста. Книга 2. М., 1985, с. 190-257
4. Гордеев А.В. Оценка точности теодолитного хода, уравновешенного упрощенным способом. Тр. МИИЗ, вып. 2. М., 1957, с. 96
5. Неумывакин В.К. Геодезические работы при перенесении на местность проектов планировки и застройки сельских населенных мест. М., 1969, с. 76
6. Potter, H. (Koostaja) "Piiristamistöõde juhend". RPI "Eesti Põllumajandusprojekt", Tln., 1984, lk. 64.

VARBREEPER

Aado Tamm

ROD BENCH-MARK

The construction of a bench-mark consisting of a rod and a

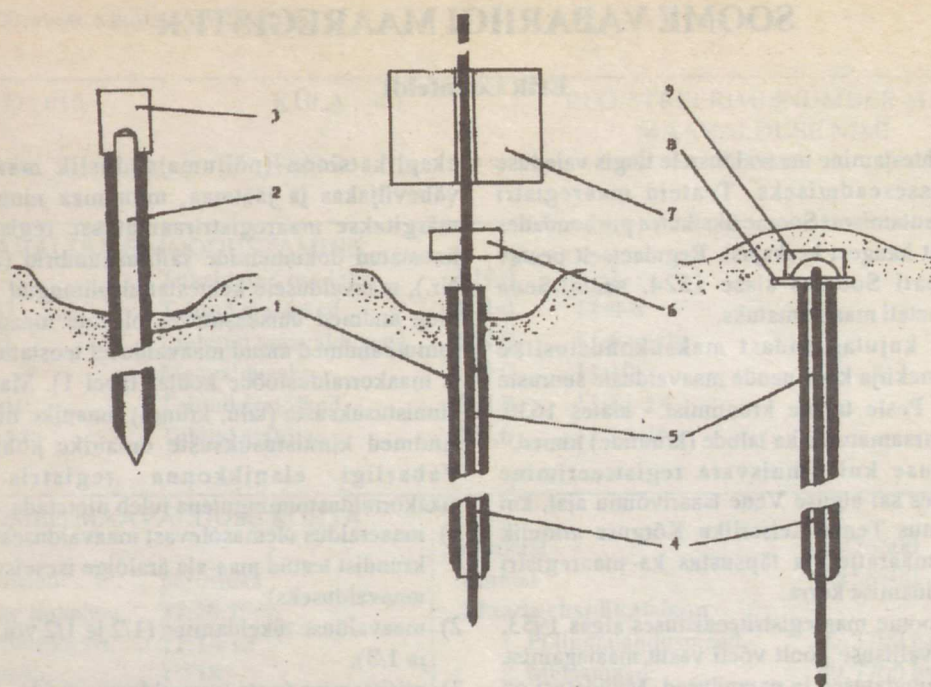
Mõned aastad tagasi oli mul vaja kõrgusmärke, mis oleksid erinevates pinnastes kindlalt paigas, millede otsad ulatuksid maapinnale ja muidugi oleksid ka võimalikult odavad ning lihtsad käsitsi panna. Ameeriklased olid kasutanud seitsmekümnendatel aastatel Kalifornias hästi lihtsaid reepereid, mida peeti sama usaldusväärseteks kui kaljureepereid*. Nad löid maasse kümne mm jämedusi metallvarbade juppe. Said ühe sisse, ühendasid muhuga uue ja löid sedaviisi niikaua kui läks. Nii kergesti siinkandis muidugi hakkama ei saa, sest talvised külmad tükivad maa sees olevaid asju liigutama. Reeperitele tuleks kaitse ümber teha, et need pinnase kerkimisest hoolimata paigal püsiksid. Proovimine mitmesuguste varbade ja ümbristega andis mõned ideed,

protective tube is described. The rumming in of the bench-mark takes about half an hour.

millised sedasorti reeperid võiksid olla ning ka kogemused, kuidas neid maasse panna.

Kõigepealt kaevatakse auk, kus reeperi ots oleks piisavalt varjul. Siis lüüakse maasse väline kaitsetoru (1), mis peaks ulatuma külmumispiirist sügavamale. Lõõmiseks on vaja terava otsaga metallvarba (2), mis mahuks parajasti toru sisse ja auguga metallsilindrit (3), millele suure haamriga lüües lähleksid üheaegselt maasse nii varb kui toru. Kui toru on parajal sügavusel, tõmmatakse varb välja ja asemele pannakse sisemine kaitsetoru (4). Seejärel lüüakse maasse reeperi südamik (5). Teritatud otsaga reeperivarb surutakse läbi sisemise toru otsapidi pinnasesse ja umbes poole meetri kaugusele torude otstest kinnitatakse sellele klamber (6). Klambriks

*A.G. Sylvester. Precise levelling across active faults in California. "Veröffentlichungen Deutschen geodätischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften", 1928, B, Nr.258/5, s. 162-174.



Joonis 1. Varbreeper.

sobib nelja, viie cm kõrgune metallsilinder, mis on piki keskelolevat ava pooleks saetud ja mille pooli saab poltidega kokku tõmmata. Lõögiriistaks (7) võiks olla umbes kümne kg raskune metallsilinder, mille keskel olevas avas südamik lahedasti liiguks. Üks mees hoiab reeperivarba püsti ja teine lööb sellel libiseva raskusega klambri. Kui varb on niipalju maasse läinud, et klamber on jõudnud torudeni, kinnitatakse klamber jälle kõrgemale ja pörotatakse edasi. Lõpuks on hõõrdumine varva ja pinnase vahel nii suureks läinud, et löömisest enam erilist tulu pole. Siis tuleb varb torudest paari cm kaugusel maha saagida, viili ja liivapaberiga ots ümaraks teha ning reeper, mida võib kohe mõõtmisel kasutada, ongi valmis.

Varb võib muidugi sattuda ka vastu kivi või kinni kiiluda kas kivide vahele või mõnda kõvemasse kihti. Kui see on juhtunud maapinna lähedal ja on karta reeperi liikumist, tuleb mujal uuesti proovida.

Enne augu kinniajamist tuleb toru otsa panna auguga plaat (8), millel on reeperi number ja muud vajalikud andmed ning sellele tavotiga täidetud topsik (9). Kogu tööks ei kulu kahel mehel üle poole tunni.

Praegusel ajal võib tüli tulla omavahel sobivate

varvade ja torude leidmisega. Umbes neljameetrilisest varvast peaks reeperi jaoks piisama, kuna üle kolme meetri ei tahagi südamik maasse minna. Materjali läbimõõt võiks olla kuus kuni kümme mm. Peenemad varvad on odavamad ja painduvad kivide kohalt kõrvale, kui just päris otse pihta ei trehva. Neid tuleb aga väiksemate juppide kaupa maasse lüüa ja terassüdamiku iga on lühem. Teras võib maa sees roostetada kuni pool mm aastas. Paremini sobiksid roostekindel metall või hoopiski mõni plastmass.

Torudega saab kaks liikuvat pinda ümbritseva pinnase ja reeperi südamiku vahel. Sisemine toru võiks olla suvalisest plastmassist ja enne kohale panemist tuleks see pista tavoti sisse, et vesi ei pääseks torude ja varva vahele. Ka väliseks toruks on teras kehvem kui roostevaba metall või mingi kõva plastmass. Varva peaks torru ja torud teineteise sisse kleepima umbes mm täpsusega. Siis ei saa reeperi kõrgus südamiku loksumise tõttu üle sajandiku mm muutuda.

Lihtsate ja odavate v-reeperite kindlust võiks uurida ja edaspidi sobivates pinnastes kasutada.

SOOME VABARIIGI MAAREGISTER

Erik Lönnfeldt

Maksude kehtestamine maavaldustele tingis vajaduse maaregistri sisseadmiseks. Teateid maaregistri pidamisest ja kasutamisest Soome üksikutes piirkondades võib tuua küllalt kaugest keskajast. Regulaarselt peetav maaregister seati Soomes sisse 1524. aastal. Seda maaregistrit nimetati maaraamatuks.

Maaraamat kujutas endast maksukohustuslike maaomanike nimekirja koos nende maavalduste suuruste äranäitamisega. Peale talude kruntimist - alates 1630. aastast kanti maaraamatusse ka talude (kruntide) nimed.

Maaomanduse kui kinnisvara registreerimine praeguses mõistes sai alguse Vene tsaarivõimu ajal, kui 1895. aastal ilmus Tema Keiserliku Kõrguse armulik manifest, mis määratles ja täpsustas ka maaregistri sisseviimise ja pidamise korra.

Uus etapp Soome maaregistriteenistuses algas 1953. aastast, kui riigivalitsuse poolt võeti vastu maajagamise seadusandluse muudatused ja parandused. Muudatusi on põhjendanud maaregistri pidamises ka 1985. a. jõustunud kinnisvararegistri seadus.

Praegu kehtivate seaduste järgi kantakse maaregistrisse kinnistusüksustena kõik maavaldused.

Maaregistrisse kandmisel iga kinnistusüksus saab registreerimisnumbri ja registris märgitakse kinnistusüksuse kasutamiseiga seotud piirangud ja servituudid (tabel 1).

Maaregistri pidamise eesmärgiks on maade arvestamine, maavalduste iseloomustamine, maaomanduste kaitsmine ja neid puudutavate õiguste ning piirangute kindlaksmääramine ja sätestamine. Maaregistrit peetakse iga lääni maamõõdukontoris selles läänis paiknevate kinnistusüksuste kohta. Maaregister on kavandatud üldiseks kasutamiseks. Sellest on võimalik igal asjast huvitatul tellida teda huvitava kinnistusüksuse andmestikust väljavõte või vastavas maamõõdukontoris tutvuda maaregistriga ja selles sisalduvate andmetega ning teha väljakirjutusi. Linnade ja tiheda asustusega alade kohta (alevid, asulad) peetavat maaregistrit nimetatakse krundiraamatuks.

1. Maaregistri sisu

Maaregistriraamatusse kantakse maavaldus kinnistusüksusena koos sissekande kuupäevaga. Kuna enamuse maaregistriraamatusse kantavatest maavaldustest on pärusmaad, siis maavalduse registreerimisel kantakse maaregistriraamatusse maavalduse (talude, krundi) nimi, kinnistusüksuse vastavad kvalitatiivsed ja kvantitatiivsed näitajad (mantal, osakaal). Maavalduse maade

eksplikatsioon (põllumajanduslik maa, metsamaa, vähevilkakas ja jäätmaa, muu maa ning veed). Veel märgitakse maaregistriraamatusse registrikaartide ja koostatud dokumentide säilitusnumbrid (arhiivitoimiku Nr.), maavaldusele kehtestatud piirangud ja servituudid ning andmed ühiskasutuses olevate maade kohta. Aga samuti andmed antud maavaldusel teostatud maamõõdu- ja maakorraldustööde kohta (tabel 1). Maaregistrist me kinnistusüksuste (talude, krundi) omanike nimesid ei leia. Andmed kinnistusüksuste omanike kohta on Soome Vabariigi elanikkonna registris. Põhiliste maakorraldustoimingutena tuleb nimetada:

- 1) maaeraldus olemasolevast maavaldusest (näiteks talu krundist teatud maa-ala äralõige iseseisvaks maavalduseks);
- 2) maavalduse tükeldamine (1/2 ja 1/2 või 1/3, 1/3 ja 1/3);
- 3) piiristamine (uute maavalduste piiride kindlaksmääramine ja tähistamine ning olemasolevate maavalduste piiride selgitamine);
- 4) maade võõrandamine riiklikeks vajadusteks.

1985. aastal kehtima hakanud kinnisvararegistri seaduse järgi on maaregister kinnisvararegistri osaks. Ja vastavalt seadusandlusele peab maaregistris olema iga kinnistusüksuse maatükkide arv ja asukoht, mis antud ristkoordinaatidega ning perspektiivplaneerimiskeemi või generaalskeemi olemasolu korral ka andmed nende maade perspektiivse kasutamise kohta.

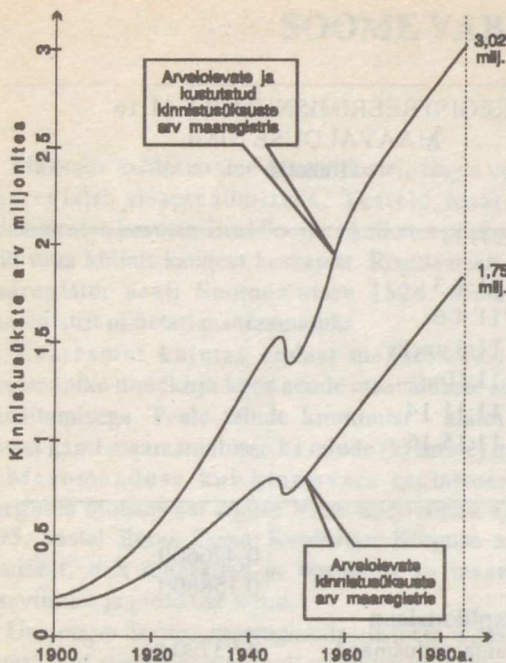
2. Kinnistusüksuste arv ja iseloomustus

1901. aastaks oli Soome maaregister põhiliselt koostatud (puudusid andmed ainult Viiburi lääni kohta). Registreeritud maavaldusi oli 121 684 kinnistusüksust. 1987. aasta lõpuks oli see arv 753 840. Lisaks neile oli maaregistris veel 100 000 võõrandatud maa-ala. Vastavalt kehtivale maade registreerimiskorrale on maaregistris kustutatud kinnisvaradena üle ühe miljoni kinnistusüksuse (mahajäetud talud ja maavaldused). Seega arvuliselt kinnistusüksuste koguarv maaregistris ületab 3 miljoni piiri. Kinnistusüksuste koguarv ja selle muutumine aastatel 1900-1983 on toodud joonisel 1. Nagu jooniselt nähtub - tõi Teise Maailmasõja tulemusena toimunud Soome Vabariigi territooriumi vähenemine endaga kaasa ka kinnistusüksuste arvu järsu vähenemise.

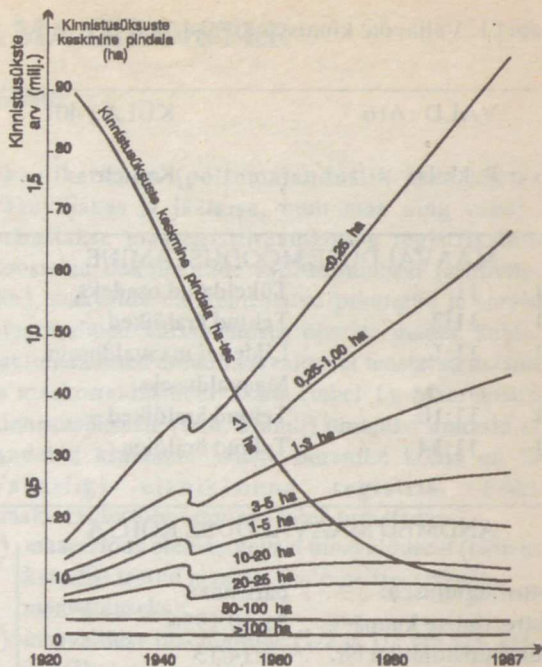
Maakorraldustoimingutes on maavalduste tükeldamine väiksemateks maavaldusteks olnud valdav protsess (joonis 2). Üle 50 ha suurused maavaldused on põhiliselt säilitanud oma kaalu ja arvu, kuid neist

Tabel 1. Väljavõte kinnisvararegistrist

VALD : 616	KÜLA : 401	REGISTREERIMISNUMBER 11:16
Pukkila	Kahtele	MAAVALDUSE NIMI Hõükälä
MAAVALDUSE MOODUSTAMINE		
RN:0 11	Tükeldatud osadeks	RN:0 11:1-3
RN:0 11:2	Tehtud äralõiked	RN:0 11:4-6
RN:0 11:1	Liidetud maavaldusega Maavalduseks	RN:0 11:6 uueks N:0 11:10
RN:0 11:10	Tehtud äralõiked	RN:0 11:11-14
RN:0 11:14	Tehtud äralõige	RN:0 11:15-16
ANDMED MAAVALDUSE KOHTA		
Kasutustingimused: pürusmaa		Osakaal 0,476600
Registreerimise kuupäev . 31.10.1956		Mantal 0,158800
Mõõdistamistoimiku Nr. . 11:14/13		Maade eksplikatsioon
Arhiivitoimiku Nr. 1:118		1. Põllumajandusmaad 47,3790 ha
Registrikaardid 3022-03C, 3022-06A, 3022-02D		2. Metsamaad 69,7700 ha
		3. Jäätmaad 0,1500 ha
		Maad kokku 117,2990 ha
SERVITUUDUD MAAVALDUSEL RN:0 11:16		
1) õigus maavaldusel RN:0 11:15 tee kasutamiseks.		
2) varem kehtestatud servituudid antud maal jäävad kehtima.		
SERVITUUDID MAAVALDUSEL RN:0 11:14		
1) õigus maavaldusel RN:0 11:13 tee kasutamiseks Arhiivitoimiku NR. 6:95 (Myrskylä)		
2) õigus maavaldusel RN:0 20:0 tee kasutamiseks. Arhiivitoimiku Nr. 6:95 (Myrskylä)		
3) õigus maavaldusel RN:0 11:13 tee kasutamiseks. Arhiivitoimiku Nr. 6:95 (Myrskylä)		
4) varem kehtestatud servituudid antud maal ja maavaldusel RN:0 11:3 jäävad kehtima. Arhiivitoimiku Nr. 6:95 (Myrskylä)		
SERVITUUDID MAAVALDUSEL RN:0 11:10		
1) õigus maavaldustel RN:0 1:15, RN:0 4:23, RN:0 11:9 tee kasutamiseks. Arhiivitoimiku Nr. 1:82		
2) õigus maavaldusel RN:0 13:13 tee kasutamiseks. Arhiivitoimiku Nr. 1:82		
MAATOIMINGUD		
1) antud maavaldusest eraldatud ja moodustatud uus maavaldus RN:0 27:0. Registreerimisaeg 28.12.1960		
2) piiri muutmine. Arhiivitoimik Nr. 1:136		
3) piiri muutmine. Arhiivitoimik Nr. 1:140		
4) piiri muutmine. Arhiivitoimik Nr. 1:141		
5) teetoimetus, maavalduse uus pindala 117,2990 ha. Registreerimiskuupäev 17.07.1980. Arhiivitoimiku Nr. 1:164. Piiristamine.		
MÄRKUSED;		



Joon. 1.



Joon. 2.

väiksemate maavalduste arv on 60 aasta jooksul viiekordistunud. See ilmneb ka maavalduste keskmisest suurusest, mis sama perioodi jooksul on vähenenud 87 hektarilt 14 hektarini. Maavalduse keskmise pindala vähenemisele on tunduvalt kaasa aidanud suvilakruntide (0,2-0,6 ha) arvu tunduvalt suurenemine.

3. Kinnistusüksuste kaart

Maaregistri üheks osaks on maavalduste ehk kinnistusüksuste kaart. Maaregister ja kinnistusüksuste kaart peavad olema andmelises vastavuses. Kaart näitab ära kinnistusüksuste paiknemise ja sisaldab veel registriteenistusele vajalikku informatsiooni, nagu kinnistusüksusi puudutavad õigused ja piirangud. Samuti andmeid perspektiiv- või detailplaneerimisega haaratud alade kohta. Kinnistusüksuse kaardid on enamuses mõõtkavas 1:10 000. Tiheda asustusega aladel aga 1:2000. Põhja-Lapimaal on kinnistusüksuste kaardi aluseks 1:20 000 topograafiline kaart. Lisaks kinnistusüksuste kaartidele koostatakse veel kinnistusüksuste piiride skeemid.

4. Tulevikunägemus maaregistris.

1978. aastast alustati kinnisvararegistri ja sellega koos ka maaregistri üleviimist automatiseeritud LIS (Land

Information) süsteemile. 1987. aasta lõpuks oli üle poole riigi kinnisvararegistriteenistusest üle viidud LI süsteemile. Kavandatud on see töö lõpetada 1995. aastaks.

LI süsteemi kasutamisel kinnistusüksuste kohta andmete saamiseks on vajalik teada vastava kinnistusüksuse koodi, mis koosneb valla ja küla numbrist, kus kinnistusüksus asub, ning kinnistusüksuse registrinumbrist (vaata tabel 1). Andmed kinnistusüksuse kohta väljastatakse kas soome või rootsi keeles.

Kinnistusüksuse kohta vajalike andmete ja väljavõtete saamine ei ole enam seotud vastava territoriaalse maamõõdukontori külastamisega, kus vastavaid andmeid säilitatakse, vaid neid on võimalik saada kinnisvararegistriteenistuse LI süsteemi vastavatest teabeväljastamispunktidest, millede võrk paikneb üle kogu Soomemaa. Samuti on alustatud kinnistusüksuste kaartidest väljavõtete edastamist numbrilises süsteemis (koordinaatide süsteemis). Selle süsteemi ellurakendamine nõuab aega. Tuleb aga märkida, et kaardi edastamise suureks eeliseks on see, et ta ei ole seotud kaardi mõõtkavaga. Selline automatiseeritud LI süsteemis kinnisvararegistri pidamine ja andmete edastamine ning väljastamine võimaldab operatiivsemalt teenendada kliente ja toimub kogu riigi ja ühiskonna huvides.

TIPTEHNOLOOGIA ON JÕUDNUD EESTISSE.

Urmas Visse

Ameerika Ühendriikide firma Intergraph Corp. on maailma suurim CAD/CAM (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing*) tootja. Intergraphi peakorter asub USA linnas Huntsvilles, Alabama osariigis, kuid tema haare ulatub kaugelt üle USA piiride. Intergraphi tütarfirmad on olemas rohkem kui 45. maailma riigis, alates 1992. aastast ka Eestis. Intergraphi ajalugu ulatub tagasi 1969. aastasse, Euroopa turule jõuti 1978. aastal. Meie põhjanaabrite turule jõuti aga 1982. aastal.

Intergraphi Euroopa tugipunkt asub Hollandis (Intergraph Europe, Inc., P.O. Box 333, Hoofddorp, The Netherlands), tütarfirmad asuvad veel Austrias, Belgias, Tšehhis, Taanis, Soomes, Prantsusmaal, Saksamaal, Kreekas, Iirimaal, Itaalias, Norras, Poolas, Portugalis, Hispaanias, Rootsis, Šveitsis ja Suurbritannias.

Intergraph toodab tarkvara erinevate arvutiplatvormide jaoks: IBM PC, UNIX, VAX, Macintosh. Kogu firma poolt toodetud tarkvara paistab silma tarbjasõbralikkuse ja universaalsuse poolest. Järgnevalt tutvustan lugejale Intergraphi üht põhilisemat toodanguartiklit - MicroStation'i, täpsemalt selle PC versiooni.

MicroStation PC 4.0 esindab CAD-programmide viimast põlvkonda, kusjuures ta pakub mitmeid võimalusi, mis konkureerivatel programmidel (AutoCAD, ArcInfo) on nõrgemalt arendatud. Eriti tuleks rõhutada suurepäraselt graafilist kasutajaliidest, meeskonnatöö toetamist, ühilduvust andmebaasisüsteemidega (dBASE, Oracle), ühilduvust paljudel arvutiplatvormidel ja MDL-i, programmeerimiskeele C teeki, mis võimaldab oluliselt parandada MicroStation'i kasutajasõbralikkust.

MicroStation'i kasutusvaldkonnad on väga erinevad: geoinfosüsteemid, kartograafia, projekteerimine, arhitektuur, disain, masinaehitus, elektrotehnika jne.

Paljud tehnilised võtted, mis tegid Macintoshi tarkvara kasutajale lihtsaks, on nüüd olemas ka MicroStation'i kasutajale. MicroStation'i graafiline kasutajaliides vastab Motif standardile, Windowsiga töötama harjunud kasutajad leiavad selle kindlasti mugava olevat. Tööjoonist saab vaadelda kuni kaheksas erinevas aknas (view). Kõik aknad võivad olla muutuva suurusega, teisaldatavad ning kattuvad. Käsklusi saab valida rippmenüüdest, alammenüüsid saab ekraanil pidevalt säilitada, kasutades nn. dialoogibokse. Iga kasutaja võib olemasolevatest või MDL-i abil juurdeprogrammeeritud funktsioonidest moodustada oma menüüsid ja dialoogibokse vastavalt erivajadusele. Vilunud kasutaja võib menüüde kasutamisest loobuda ja käsklused (või nende lühendid) klaviatuurilt sisestada.

Korraga on võimalik töötada kahel ekraanil, kusjuures mõlemad on graafilises režiimis. Juhul, kui kahte monitори ei ole, on võimalik kasutada virtuaalset ekraani ja kahte ekraanitäit informatsiooni kordamööda vaadelda.

MicroStation'i tööfailid ei karda nn. hapukminemisi, voolukatkestusi jms., sest süsteemi töö ei rajane mitte mälule vaid failidele - kõik ekraanil tehtu salvestatakse kohe tööfaili. Seejuures ei mõju taoline süsteem absoluutselt töökiirusele. Tähelepanuväärne on ka asjaolu, et MicroStation'i failiformaat (.DGN) on ühine kõigi võimalike arvutiplatvormide puhul: PC versiooniga tehtud fail töötab häireteta UNIX tööjaamal jne. Antud

asjaolu on Eesti tingimustes hetkel üsna kasulik, sest pole just palju neid asutusi, kes võiksid enesele lubada korralikke tööjaamu. PC-de hinnad on siisiki korralike tööjaamade hindadest madalamad ning Eesti tarbijale jõukohasemad. Praegu PC peal alustatud töö võib võimaluste kasvades probleemideta üle kanda võimsamatele arvutiplatvormidele. Siinkohal on paslik ära tuua PC-le esitatavad nõuded tööks MicroStation PC'ga.

MicroStation PC 4.0 nõuab IBM või ühilduvat PC-d protsessoriga 80386/387, 80386SX/387SX või 80486. PC-l peab olema vähemalt 2MB RAM (soovitav 4MB või enam) ning kõvakettaruumi vähemalt 40MB (soovitav enam). Artikli autor kasutab tööks MicroStation'iga arvutit Gateway 2000 (protsessoriga 80486), millel on 16MB RAM ja 210MB HDD.

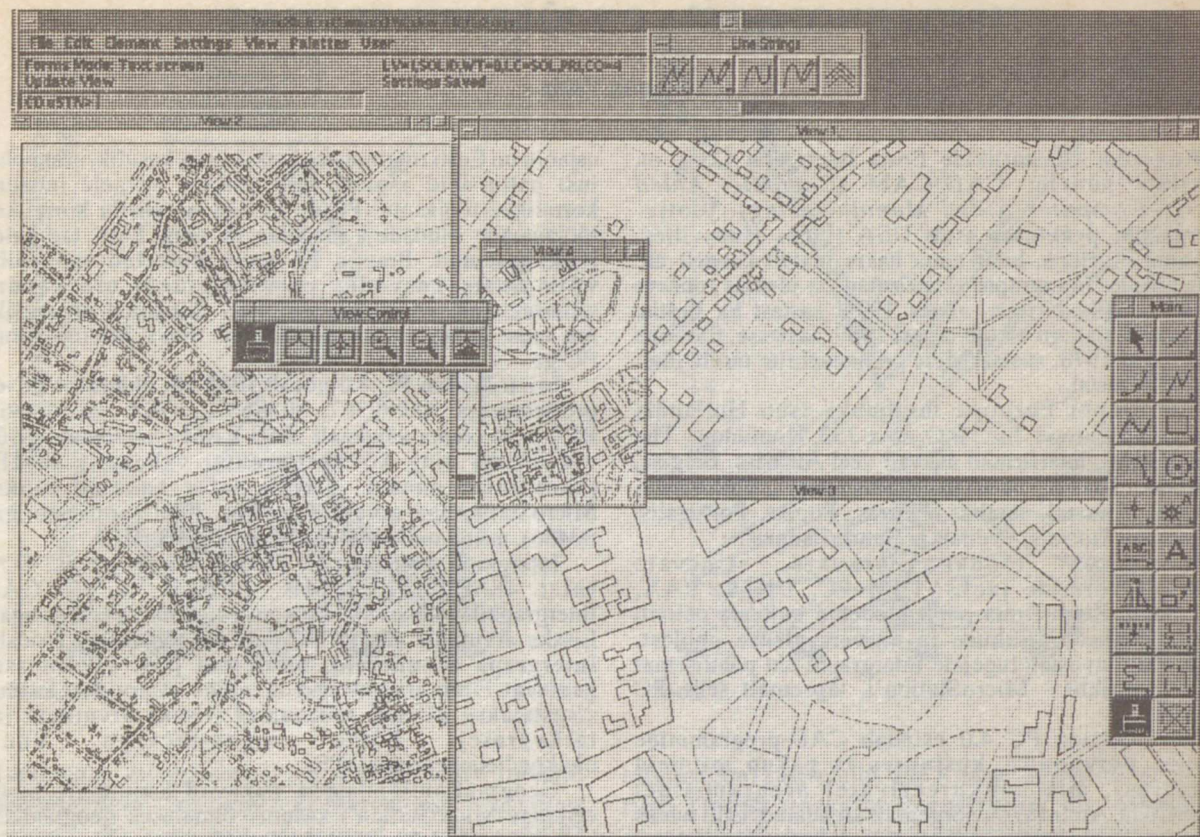
Intergraph toodab ka ise PC-sid: Intergraph PC 433, Intel 486DX-33, 16MB, 213MB, 17" SVGA. Intergraphilt võib arvuti osta koos paigaldatud tarkvaraga. Lisaks arvutitele (lisaks PC-dele ka tööjaamu) toodab Intergraph skannereid, plottereid jms. arvutitesse puutuvat. Firma äristrateegia on selline, et tarviduse korral sisustatakse kliendi tööruumid (lisaks arvutitele ja tarkvarale) kõige vajaminevaga kuni õhukonditsioneerideni välja.

Geograafiaüliõpilasena pakuvad kirjutajale huvi eelkõige MicroStation'i kasutusvõimalused geograafias ja temaga lähedalt seotud elualadel.

Üks tähelepanuväärsemaid MicroStation'i võimalusi on ühilduvus andmebaasidega dBASE III/IV ning Oracle. Kõik objektid tööjoonisel saab siduda andmebaasiga ning teha päringuid nende kohta andmebaasi kasutades SQL-i. See annab võimalusi koostada näiteks maavalduste kaarte, kus seosed andmebaasiga on väga olulised. MicroStation'i keskkonnas viibides saab andmebaasi parandada ja täiendada. Ühilduvus andmebaasidega annab võimaluse MicroStation'i abil "ehitada" geoinfosüsteeme (GIS) ning neid edukalt kasutada. Intergraphil on olemas ka spetsiaalselt GIS-ide tegemiseks ja haldamiseks mõeldud programm MGE (Modular GIS Environment), mis töötab MicroStation'i keskkonnas. Lisaks MGE-le on olemas veel terve rida MicroStation'i keskkonnas töötavaid laiendusprogramme, näiteks I/RAS, ModelView jne. Selles mõttes sarnaneb MicroStation operatsioonisüsteemile nagu näiteks Windows.

Kartograafidele pakub kindlasti suurt huvi kordulementide (*cell*) tegemise võimalus. Kord valmisjoonistatud elemendi (näit. leppemärgi) saab salvestada teeki, ning vajaduse korral joonisel korduvalt kasutada. Tööjoonise saab jaotada 63. kihti (*level*), kusjuures kihte saab ekraanil välja-sisse lülitada, lihtsustades sellega suure koormusega joonise vaatlemist. Neid kihte võib võrrelda klassikalise kartograafia kiledega, ainult et ekraanil on nende omavaheline kombineerimine ja uute kihtide tekitamine võrratult lihtsam. Aktiivsele failile saab fooniks valida nn. taustfaili (*reference file*), mis ei ole modifitseeritav. Taustfailiks võib olla suvaline .DGN fail, mis ei ole hetkel aktiivne.

Lihtne on üksteisega paralleelsete joonte - multijoonte (*multiline*) - tegemine. Multijoone elementideks võib olla kuni 16 erineva värvi, paksuse ja stiiliga joont. Mugav on multijoonte omavaheline ühendamine, (osaline)



joon.1. Nii näeb välja MicroStationi tööleht.

katkestamine, ristumiste ja lõikumiste puhastamine. Multijooned muudavad väga lihtsaks kahe joonega teede joonistamise.

Paketti kuulub AutoCAD-i DXF ja DWG failide translaator. Tööjoonisele on võimalik taustaks valida ja ka salvestada rasterkujutisi.

MicroStation pakub koos täiendprogrammiga I/RAS unikaalset võimalust raster- ja vektorandmete koostöötlemiseks.

MicroStation'i üheks tugevamaks küljeks peetakse MDL-i (*MicroStation Development Language*). MDL sisaldab kõik professionaalsele programmeerijale vajaliku - C keele kompilaatori, linkerit, silurit jms. Programmeerija käsutuses on suur hulk funktsioone, mille abil saab MicroStation'i vastavalt erivajadustele edasi arendada säilitades kasutajasõbralikkuse. Lisaks MDL-le on võimalik kasutada MicroStation'i makrode tagemise keelt UCM (*User Commands*). Väiksemate ülesannete lahendamisel on UCM kasutamine isegi optimaalsem kui MDL.

MicroStation'i kasutatakse edukalt fotogrammeetrias aero- ja kosmosefotode dešifreerimisel, ortofotokaartide tegemisel jms. Maailmakuulus optikafirma Carl Zeiss toodab fotogrammeetreid, millel on MicroStation'i draiver (*driver*). (Carl Zeissil on oma esindus ka Eestis: AS Leverant, Tallinn, Regati pst. 1-223). Saksa ettevõtte

Hansa Luftbild kasutab Intergraphi tööjaamu koos tarkvaraga fotogrammeetrias ning hilisemas infotöötluses.

Intergraphi klientide hulka kuuluvad Soomes näiteks Helsinki, Kotka ja Vantaa linn, Maa ja Vesi OY, Nokia Matkapuhelime OY, Finlux OY, Soome Maa-amet jne. Eestis Tallinna linn, Tallinna Tehnikaülikool, Tartu Ülikool (kõigile on kingitud tasuta MicroStation'id), Valitsusside. Suurt huvi Intergraphi süsteemi vastu on üles näidanud Rakvere ja Pärnu linnavalitsus, Tallinna Veevarustuse ja Kanalisatsiooni Tootmisvalitsus, Tallinna Elektrivõrk jne. See näitab, et vaatamata rasketele majandusoludele on meie inimesed täis tahtmist ajaga kaasas käia.

Intergraphi toodete müüjaks Eestis on seni peamiselt kaartide kirjastamisega enesele nime teinud AS Regio (Kastani 16, EE2400 Tartu). Regio pakub ostjatele igakülgset abi Intergraphi tark- ja riistvara töölerakendamisel. Artikli autori töökogemused MicroStation PC-ga on saadud just selles firmas stazeerides. AS Regio eestvedamisel kingiti Tartu Ülikoolile 1992. a. mais üks MicroStation PC 4.0 koopia, äsja anti tasuta Ülikoolile üle veel 7 MicroStation'i ja tema keskkonnas töötavat rastertöötlusprogrammi I/RAS PC 'd

KOTKAJÄRVE AJALOOST

Valdek Raiend

ON THE HISTORY OF KOTKAJÄRVE

Survey of the Estonian scout camp, about its and other facts that concerning this camp in Canada.

Toronto Eesti Skaudisõprade Selts (TESS) pühitses oktoobris 1991 oma 40.-aasta juubelit. Seltsi esimeesteks on olnud: Hendrik Tanner, Voldemar Tammemägi, Alfred Kahro, Egbert Runge ja 1978. aastast tänaseni Lembit Pikkov.

Maikuu 1949 asutati Torontos esimene eesti skautlik üksus - vanemskautide "Kõue" salk. Tegevuse võimalusi arutades algatati skautide metsakodu - skauditare ehitamine mõne eesti farmeri metsa või järverannale. Ühistegelane Hendrik Tanner oli huvitatud skautide tegevusele kaasa aitamisest, aga eramaale skauditare ehitamise suhtes ta oli väga skeptiline. Tanner arvas, et asjal on ainult üks lahendus - tuleb luua ühing, muretseda oma maatükk ja alles siis ehitada.

Ühingu vormiga ei olnud probleemi - Eestis olid tegutsenud skaudisõprade seltsid. Hendrik Tanneri organiseerimisel peeti 26. oktoobril 1951 Toronto Eesti Skaudisõprade Seltsi asutamiskoosolek ja selle juurde loodi "suvekodu muretsemise üldkomisjon". Esimesse juhatusse valiti: esimees Hendrik Tanner, liikmed Hilda Kuutma, Aksel Nippak, Maret Lepik ja Georg Orav ja "taluringi" kuulusid peale juhatuse veel: Heino Jõe, Alfred Kahro ja Mart Tarum.

"Taluring" tegi hulga väljasõite. Georg Orav oma suure autoga oli lahke sõidutaja. Iga uus tuur viis otsijad Torontost kaugemale kuni kevadel 1953 jõuti Muskokasse, Clearwater järve äärde, kus elasid neli eesti meest, Juhan Oinus, Oswald Sisask, Arkadi Võlli ja Ferdinand Kase. Nad olid aasta varem ostnud väga soodsalt mitusada aakrit metsamaad ja tegid valik-raiet - noppisid välja lehtpuid, saagisid need oma väli-saeveskis laudadeks või raudtee liipriteks ja müüsid hulгимүүgina edasi. Nende juhtimisel jõudis taluringi "ekspeditsioon" Orujärvele ja sealt läbi padriku praegusele Kotkajärve lipuväljakule.

Nagu Heino Jõe kirjutab: "Elusalt pääsenud metsarägastiku sääsepõrgust, tehti seal praeguse Kotkajärve esimene krundi ostu otsus 16. mail, 1953. "Ostumüügi leping" registreeriti 22. mail 1953. Müüjaks oli Mary Louise Nelltrop ja ostjaks Hendrik Tanner. 1954. aastal müüsid Juhan Oinus, Arkadi Võlli ja veidi hiljem Oswald Sisask oma krundi Tannerile, kes need Skaudisõprade Seltsi inkorporeerimisel üle andis.

Samal 1953. aasta sügisel tehti põhimõtteline otsus: skaudid korraldavad esimese suurlaagri Kanadas järgmisel suvel. See julge otsus andis eesti skaudiliikumisele Kanadas elustava tõuke. Kotkajärvel algasid Skaudisõprade Seltsi majanduslikul toetusel ning vanemskautide, juhtide ja noorsõprade tööjõuga talgud, mis toimusid peaaegu igal nädalalõpul. Tööd oli palju: buldooseri, kirka, labida ja lõhkeaine abiga sai suvel 1954 Kotkajärvele algeline, kuid siiski autodega läbipääsetav kahekilomeetriline metsatee

Järverand puhastati võsast ja sinna ehitati supelsild. Padrikusse murti laagri- ja spordiväljakud. Ehitati "Järvetare", millest sai maja igaks otstarbeks. Mõnel nädalalõpul oli talgulisi üle saja ja sel põhimõttel tegutsetakse tänaseni.

Kotkajärvel alustati kruntide planeerimisega 1955. aastal ja selleks loodi Kotkajärve Komitee. 1971. aastal oli 45-liikmelisel krundiomanike perel juba 25 suvilat. 1973. aastal asuti üldalade ja erakruntide täpsele kaardistamisele, et üldalasisid kinnisvaramaksust vabastada ja alust luua seaduspärasele erakruntidele ehituslubade saamiseks. See projekt võttis aega ja alles 1979. aastal viidi lõpule erakruntide väljamõõtmine ja krundiomanike plaanid kinnitati.

Kui 1953.a. esimesed maa-alad omandati, tunti muret Kotkajärve põhjakaldal asuva 500 jala sügavuse rannariba üle, mis kuulus Kanada pioneerilaagritele. Varasema kokkuleppe kohaselt oli TESS-il eesõigus selle maa-ala ostuks, kui see kunagi müügile tuleb. Pakkumine tehtigi 1981. aastal ja nn. "uudismaa", umbes 26 aakri suurune rannariba osteti 11. mail 1982 ja sellest kuupäevast peale võib öelda, et "Kotkajärv" on eesti skautluse ja gaidluse sisejärv.

Viimase suurema projektina on momendil käsil uue sauna ehitamine Sissikülasse, samasse kohta, kus asus vana saun, mida kasutati 35 aastat ihu ja vaimu värskendamiseks.

Kotkajärvel on alati midagi teha, nagu Tallinna linn, mis iialgi valmis ei saa: tükk Eestit Kanada ürglooduses. Kotkajärve on suurim ja tuntuim eesti noortele kuuluvaid maa-alasid maailmas. Siin on kasvatatud eesti noori olema eestlased, kes on Eesti eest alati valmis!

Tänapäeva tehnika-ajastul võib kahe tunniga jõuda

Torontost Kotkajärvele ja sealt telefoneerida sugulastele Kodu-Eestis, kui kena on supelda Kanada ürgmetsas eestlastele kuuluvas järves, vihelda eesti saunas, rääkida ainult eesti keelt ja pugada telki magama, et homme minna ürgmetsa matkale. Ei tule mõttesegi, et 1861. aastal kulus valgel mehel kaks nädalat Torontost Kotkajärve ligidale jõudmiseks, et alustada ümbruskonna kaardistamisega ja koloniseerimise ettevalmistustega.

Esimesed seaduslikud maaomandi tõendid Muskokas anti välja 1859. aastal. Aga samal ajal asusid mitmed asunikud ilma seadusliku loata asustamata maa-aladele elama. Valitsus otsustas 1860. aastal planeerida praeguse Kotkajärve ümbruse ning avada asunikele ja nii mõndeti Brunel Township (vald) 1861-62. aastal.

Milliste raskustega need alad mõndeti ja asustati, on väärt põgusat uurimist. Väga täpsed kirjeldused, raportid ja dokumendid on Ontario Maadevalitsuse arhiivides kõigile kättesaadavad vähese tasu eest. Riigimaade Ministerium Quebecis andis juunis 1861 kirjalikud juhised maamõõtjale John P. Vansittart'ile Brunel Townshipi kaardistamiseks ja kruntide jagamiseks. Ta esitas vastava raporti tehtud tööst 18. juunil 1862, mis kokkuvõtlikult kõlab järgmiselt:

23. juunil 1861: Mul kulus kolm päeva Torontos toidumoonna, laagrivarustuse ja telkide muretsemiseks ja ise Orilliasse jõudmiseks. Järgmised kolm päeva kulusid kümne mehe leidmiseks ja palkamiseks. Pidin lubama 18 dollarit kuus, mis on veidi rohkem kui instruksioonides ette nähtud. Selle kohta lisan kohaliku kohtuniku A. King'i allkirjaga tõendi, et nii oli vajalik.

27. juunil lahkusime kanuudega Orilliasst Muskoka järvele ja sealt edasi Muskoka jõge pidi töökohale, kuhu jõudsime 9. juulil. Laagri sisseseadmine Clearwater järve ligidale, astronoomilised mõõtmised põhjasuuna määramiseks ja muud ettevalmistused võtsid viis päeva. Brunel'i valla mõõtmised algasid 15. juulil ja lõppesid 12. veebruaril 1862. Töötati kuus päeva nädalas, kaasaarvatud jõulupühad ja uusaasta, aga mitte kunagi pühapäevadel.

Teisipäev, 23. juuli 1861 oli pilves ja vihmane, kui esimene valge mees raius kirvega sihti ja jõudis lõunast tulles väikese järve kaldale ja andis talle nimeks Järv nr. 3. Selle järve hilisem ametlik nimi on Montgomery Lake, aga meil on ta Kotkajärve. See siht raiuti nn. Sissikülasse, mõnikümme meetrit meie saunast idasse. Järgmine päev oli samuti pilves. Sihi raiumine ja mõõtmine jätkus Kotkajärvest põhja suunas. 25. juulil raiuti sihti ja jõuti läänest mõõtmisega umbes Tammemägi suvilani, aga mitte järveni. 26. juulil ei mõõdetud Kotkajärvel, aga laupäeval 27. juulil mõõdeti ümber Kotkajärve ja mõnisada meetrit järvest idasse.

Ihm oli ikka veel pilves. Vastavad maamõõdu skitsid on väga täpselt jäädvustatud, kaasa arvatud maapinna,

kaljude, soode ja puuliikide kirjeldused. Kotkajärv ja 66 jalane (20,1 meetrit) rannariba ümber järve kuulub Ontario provintstile. Muide, üks inglise jalg võrdub 0,3048 meetriga.

Kruntide tükeldamise aluseks oli kümnekrundiline blokk, mida ümbritseb 20,1 meetri laiune maariba tee ehitamiseks. Krundid olid 100-aakrilised (40,5 hektarit). Front 20 "chaini" (402,3 meetrit). Probleemiks ja sageli ka tülide põhjuseks naabrite vahel oli ja tuleb ka veel nüüd ette, et kruntide küljepiirid ja tagumine piir olid algselt mõõtmata ja jäeti lihtsalt tulevaste farmerite omavaheliseks asjaks.

Maamõõtja pidi ka olema astronoom, arst ja halastajaõde, agronoom, geoloog, metsnik ja igati kõlblik juht. Kindlasti ka hea kokk ja jahimees. Tema raport pidi kirjeldama maa koloniseerimise võimalusi, metsa ja maapõuevarade olemasolu ja muidugi jõgede kõlblikkust parvetamiseks ja ühenduse pidamiseks muu maailmaga.

Veebruaris 1868 andis Ontario valitsus "vaba maa ja asunike" seaduse, mis lubas igale inimesele, kes on 18 aastat vana, 100 aakrit uudismaad. Igal perekonnaliikmel oli õigus maad saada. On teada juhus, kus perekond sai 600 aakrit. Tingimuseks oli, et viie aastaga peab kultiveerima vähemalt 15 aakrit ja ehitama elamiskõlbliku maja 16 korda 20 jalga (30 ruutmeetrit). Valitsusele jäid maapõuevarad igaveseks ja männipuud viieks aastaks.

Kotkajärve ümbrus oli kaljune ja soine, asunikele raskesti ligipääsetav ja põllumajanduseks mitte kõige parem. Esimesed asunikud George ja Jane Beatty said oma maa 5. mail 1885. Nad võtsid sellele 200 dollarise hüpoteekvõla 24. augustil samal aastal. Nad ei tasunud võlga ja laenukompanii võttis nende asundustalu üle. Nende asundustalu piirides asub Orujärv (ametlikult Beatty järv). Selle vastas oleva krundi omandas 17. novembril 1885 Thomas Montgomery ja laenukompanii võttis selle 1899 aastal omale. 3. augustil 1887 omandas Oswald Montgomery kaks krunti Sissikülalt idasse. Need võttis vallavalitsus maksude mittemaksmise eest omale ja müüs edasi 1933.a. Kotkajärve põhjakalda krundid omandas 7. septembril 1887 James ja Mary Fleming. Krundi, kus asub praegune köök, müüs Juhan Oinus 1954. aastal H. Tannerile.

Talunikud Kotkajärve ümbruses elatusid peamiselt kariloomade ja lammaste kasvatamisest. Selle sajandi alul oli suurem tulekahju Kotkajärve ümbruses. Kõik taluhooned hävisid ja elanikud pidid elu päästmiseks Kotkajärve hüppama. Uusi hooneid enam ei ehitatud ja talud jäeti lihtsalt maha.

See oleks lühike kokkuvõte Kotkajärve ümbruse asustamisest ja mahajätmisest, kuni eesti skaudid Kanadas hakkasid kodu otsima.

MEENUTUSI EESTI VABARIIGI KAITSEVÄGEDE STAABI TOPO-HÜDROGRAAFIA OSAKONNA VIIMASEST TOPOGRAAFIDE KURSUSEST

Eduard Karindi

Lõpetasin Tartu Poeglastegümnaasiumi 1937.a. kevadel. Alates 1. juulist algas teenistus Eesti Kaitseväes, kahekuuline noorteaeg J. Kuperjanovi partisanide pataljonis Tartus ning 1. sept. Kaitseväe Ühendatud Õppeasutuste Aspirantide klassis. 1938.a. kevadel, kui seisis ees praktikaeg väeosas, teatati, et sügisel avatakse uus sõjaväe topograafide kursus, millele pääsemiseks oli vaja edukalt läbida konkurs - sisseastumiseksamid matemaatikas ja topograafilises joonestamises. Et minul praktiliselt puudus arvestatav toetus ülikooli astumiseks - kodutalu oli väike, vanematel vendadel oma perede kõrvalt mind toetada oleks olnud küllaltki raske, otsustasin proovida. Kuuete kohale pretendeeris 14 aspiranti - seitsmes kursuslane Georg Zelnin - oli vastu võetud eksamiteta kui ülikooli matemaatika alal lõpetanu, kes oli pealegi suviti topograafide-geodeetide abilisena töötanud. Eelmine kursus, mis oli komplekteeritud 3 aastat varem, oli olnud suurem. Sinna kuulusid ülikooliharidusega matemaatikud Maasik, Kaur ja Oru, keskharidusega Jürisoo, Ambur, Teder, Kask, Välja, Müürisepp. Topograafide-hüdrograafide ettevalmistustsükkel koosnes kaheaastasest kursusest Topo-Hüdrograafia Osakonnas ja kohustuslikust aastasest õppusest ohvitseride klassis Kaitseväe Ühendatud Õppeasutuste juures. Selle lõpetamisel omistati osalejaile nooremleitnandi auaste ja võeti nooremtopograafidena Kaitsevägede Staabi Topo-Hüdrograafia Osakonda. Muide - meie kursusel jäi aastane ohvitseride klass ära, sest 1940.a. sündmused muutsid kehtinud korra.

Topo-Hüdrograafia Osakonnas alustasime 1938.a. sügisel ettevalmistust koosseisus: Aadu Regi, Vello Kõvamaa, Valter Paluveri, Robert Juhe, Aksel Võrk, Georg Zelnin ja Eduard Karindi. Meist veidi vanemad (26-27 aastased) olid G. Zelnin, kellest oli juttu juba eespool ja A. Regi. A. Regi oli pärast kaitseväe sünduga jäänud tööle Tallinna garnisoni orkestrandina. Andekast muusikust loodeti abilist ja järglast garnisoni orkestri dirigendile Reederile. Topograafia kursustele sattumine oli A. Regi omaalgatuslik ettevõtmine, mis valmistas Reederile pettumuse. Nagu teada on A. Regi edaspidi tegutsenud peamiselt muusikuna (dirigendi ja heliloojana), kuigi ta ka topograafilises joonestamises oli küllaltki edukas - oli "teine käsi" meie kursusel Valter Paluveri järgi.

Osakonna juhataja ja peamine topograafia-alaste

õppeainete lektor ning praktikumide juhendaja oli kolonel Frits Oja. Ta oli väga õiglane ja isalik. Meie jaoks oli ta muidugi vana mees mõningate veidrusega, aga kaheldamatult oma ala entusiast ning kõva töömees. Etteruttavalt võib öelda, et esimese praktikasuve ajal Paluvera- Rõngu- Kirepi kolmnurga keskel Saare talus teda peaaegu väljas polnudki näha - välja arvatud tööde juhendamisel ja vastuvõtmisel. Ülejäänud aja - varahommikust hilisõhtuni - veetis ta talle eraldatud kabinetis paksude saksakeelsete erialaste köidete seltsis, tuletades usinasti valemeid. Vahelduseks kõndis ta mööda tuba, vilistades ooperiaariaid (veidi valesti), tappis kärkseid ja kogus need korralikult lauajala juurde hunnikusse. Juhendamine toimus praktiliselt veidi kuivalt, oli tunda, et ta päris hästi ei suutnud taibata, kuidas meie, vaatamata korralikele teoreetilistele teadmistele, olime praktikas küllaltki abitud. Loota, et mõõdistatud ala välikontrollil võiks midagi "üle nurga laskmist" tema kogenud silma mitte puutuda, oli mõttetu. Vaadanud plaani ja maastikku, laskis ta mõõdulati eksimatult kahtlasesse punkti paigutada. Suvel viibisid Saare talus ka tema kaks tütar ja abikaasa - talu pererahvas oli nende suguseltsist. F. Ojal puudus parema käe nimetissõrmel esimene lüli. Sellele vaatamata joonestas ta laitmatult. Loengule tulles - need toimusid väikeses saalis - oli tal kriit juba kaasas, mille teel tahvli juurde seadis sõrmede ja vigase nimetissõrme vahele. Kohale jõudnud, hakkas valemeid puistama nagu küllusesarvest, näiteks 27 Schreiberi valemit, igaüks umbes pool lehekülge pikk. Selgitustega oli ta kaunis kitsi, nagu üllatudes, kuidas kursandid tema arvates nii lihtsatest asjadest aru ei saa. Tänu meie endi püüdlikkusele ja Georg Zelnini vahetunniaegsetele selgitustele, suutsime siiski üldjuhul "tera tabada". Kursuslaste riietus oli üldiselt vaba, s.t. kas rivivorm säärivate ja rihmaga või pikkade pükste ja rihmata. Millegipärast pidas F. Oja vajalikuks kursuse teisel talvel neljapäeviti toimivate taktika tundide ajal rivivormis esinemist. Taktikat viis läbi endine osakonna ülem, staabitööl olev kolonel E. Ahman, kes eelistas meile sõjaväe taktika asemel kirjeldada elu Pariisis (ta oli seal olnud atašeeks), lauakombeid ja daamidega suhtlemist viisakas seltskonnas. Tagantjärele tundub, et ta talitas väga õigesti, rivivorm vaevalt midagi muutis. Loengule tulles, kui F. Oja märkas neljapäeval, et mõni hajameelne ei olnud rivivormis, võis ta ütelda näiteks: "Võrkk (tal oli

raskusi "r" hääldamisega), teil on jälle lühikesed saapad jalas", (mõeldud oli muidugi kingi). Üldiselt mäletame teda hardusega. Ei suuda meenutada mingit ärritatud sõna, zesti või tegevust tema poolt. Veel 1945-46. õ.a. olime temaga kolleegid Tallinna Elektromehhaanika Tehnikumis. Nimelt õppis seal miskipärast sellel aastal Saku Maakorraldus-Maaparandustehnikumi III kursus, kellele ta õpetas geodeesiat. Mina olin sellal sõjalise ala juhataja. Kokku puutusime peamiselt õppenõukogu koosolekuil, millest jäid meeldivad mälestused. Sõja ajal oli ta olnud Tjumeni Sõjakoolis sõjaväe topograafia lektor.

Teisi õppeaineid andsid nii vanemad topograafid-hüdrograafid kui ka Tallinna Tehnikaülikooli õppejõud, ka üks erumajor (Kulasalu - vene keelt). Hüdrograafiat ja maamagnetismi õpetas kaptenmajor J. Weizenberg - 40-ndates aastates mees, isa poolt sakslane, ema poolt poolakas, kes valdas kõnes kümnekond Euroopa keelt, mõistis enda sõnutsi mõtet tabada kõigis Euroopa keeltes. Saksa okupatsiooni ajal olnud ta Litzmann'i adjutant. Tegelikult polnud ta sugugi natsimeelne, otse vastupidi. Kui Hitler kutsus baltisakslasi "in die Heimat", muutus ta väga murelikuks. Kord kutsus ta R. Juhe ja minu enda poole koju. Vestlesime kaua. Ta ei tahtnud lahkuda kodumaalt, kuid mõistis, et venelaste saabumisel, mille paratamatust ta ette nägi, pole tal oma päritolu tõttu head loota. Tegelikult taotles ta sellel ajal veel eksternina Tartu Ülikooli diplomit matemaatika alal, mis talle küllaltki raskusi valmistas, sest tal oli ilmselt humanitaarkallakuga mõistus. Mäletan, kuidas ta kõrge, soliidne kuju tahvli juures ebalevaks muutus, sest loksodroomi võrrand paari integraaliga ei tahtnud välja tulla. Õnneks oli kohal ka G. Zelnin, kes tagasihoidlikuna varem kunagi polnud sekkunud demonstreerimaks lektoritele oma teadmisi kõrgemas matemaatikas, ning viis võrrandi paari efektse käiguga kasutatavasse üldkujusse. Kõik toimus vähimagi vastastikuse solvamise ja solvumiseta, sest mõlemad olid võrratud dzentelmenid.

Matemaatilisi aineid käsitlesid eelmise kursuse matemaatikud, matemaatilist analüüsi P. Kaur, analüütilist geomeetriat V. Maasik, trigonomeetriat ja sfäärilist trigonomeetriat H. Oru (tõenäosusteooriat käsitas .F. Oja seoses geodeetiliste mõõdistamisega). Kõik nad olid asjalikud mehed, võibolla eraldus veidi sellest kolmikust Voldemar Maasik, kes armastas poosi ja andis mõista, et matemaatikas on ta meist võrratult üle. Sõja ajal tuli mul 1,5 aasta jooksul olla tema asetäitja (pataljoni komandöri asetäitja), kus kursuste aegne mulje leidis kinnitust. Pärast sõda jätkas ta TTÜ õppejõuna (professori k.t.); teadusliku uurimise teemaks oli gravimeetria, milles tegi koostööd AAI vaneteaduri G. Zelniniga.

Kartograafiat õpetas kapten V. Ugand, pikk, tugev

mees, kes ei teinud oma kogemustest mingit numbrit ja justkui oleks koos meiega õppinud. Nii kulges töö väga asjalikult.

Praktilise astronoomia kursuse oli rahvusvahelise mainega teadlase ja hilisema Tallinna Tehnikaülikooli rektori prof. R. Livländeri edastada. Ta oli juba sellal halli peaga, kuigi alla 40 aasta, energiline, sädelev isiksus. Tema tunde ootasime lausa innuga.

Kahjuks hukkus prof. R. Livländer 1944.a. oktoobris Saksamaale põgenemisel. Alus, millel ta viibis, lasti põhja ja kõik põgenikud leidsid märja haa.

Osakonnal olid ka mõned tolleaegsed instrumendid (passaazinstrument ja mõned teised). Vaatlusi teostati Toompea müüris paiknevas astronoomilisteks vaatlusteks kohandatud tornis. Unustasin alul nimetamata, et töö toimus Toompeal Toomkooli 11, kus praegu töötab balletikool. Kursuste teoreetilised tunnid toimusid praeguses harjutussaal. Kolmel korrusel töötas kogu Topo-Hüdrograafia Osakond. Ruumid olid rahulikud ja mugavad, kuigi mitte eriti avarad.

Geoloogiat õpetas prof. P. Thomson - jällegi rahvusvahelise mainega teadlane. Meie kursuste aega langeski üks tema kaalukamaid avastusi - interglatsiaalsete (jääegade vaheliste) turbasetete avastamine Eestis. Juhtus nii, et R. Juhele ja V. Paluverele määratud praktika planšetil leidis sobiv sooauk, kuhu olid peidetud sügavale liivakihi alla teadusele vajalikud turbakihid. R. Juhe kirjeldas mõnigi kord professori õnnelikkumudast nägu, kui ta sügavalt kaevis põhjast tõi esile turbatükid. Loengutel juhtus ta sageli mõne kursandi otsa pilgu kinnistama, kuid jäi mulje, et ta ei näe midagi ümbrusest, vaid viibib kujutlusis hoopis kaugel - sadade aastamiljonite taga. Temaga sai tehtud huvitavaid väljasõite. Meenub näiteks väljasõit Paldiskisse ja paadisõit Paldiski lahel. Siin veendusime oma silmaga, et paekihid Pakri saartel ja Paldiski rannikul olid tõesti 0,5 kraadi kaldu loode-kagu suunas. Pärast sõitu toimus ühine lõuna "Valge Hobuse" võõrastemajas. Nendel sõitudel käis meiega ka kaardifondi juhataja, major K. Raudsepp, koos veidi üleküpsenud tütreaga. Kahjuks valmistasime meie - portupeespirandid - talle pettumuse - meist polnud asja piiga lõbustamisel.

Teisel õppeaastal õpetati meile õhtupoolikul lisatundidena vene keelt. Lektoriks oli erumajor Kulasalu, õpikuks "Zivaja retš". Pean ütleva, et sõja ajal oli sellest õppimisest palju abi - 1943.a. kevadel lugesin vene keeles "Anna Kareninat", muidugi oli eelnenud tugev keelepraktika. Vene keelega oli kõige rohkem raskusi R. Juhel. Mäletan, et kord tahvli juures oli tal lootusetu meenutada õiget susiseva hääliku märki, kuigi kõik, lektor kaasaarvatud, etteütlemisega püüdsid teda aidata. Kuus tähte olid tal juba tahvlile maalitud, kuid see seitsmes, see õige ei meenunudki.

Õppetöö toimus talviti kella 08.00-17.00 tunnise lõunavaheajaga. Nagu nimetatud, vene keele tunnid toimusid õhtuti. Lõunat söime erinevalt, Tallinlased käisid kodus lõunal, mina ja V. Kõvamaa olime esimesel aastal korteris ja pansionil Roopa tänaval venelannast insenerilese juures, kes oli väga hea perenaine (küll mitte eriti odav, kui arvestada meie tagasihoidlikku töötasu). Teisel aastal läks enamik üle lõunasele pirukasöömisele. Pirukaid tõi regulaarselt keegi vanem daam.

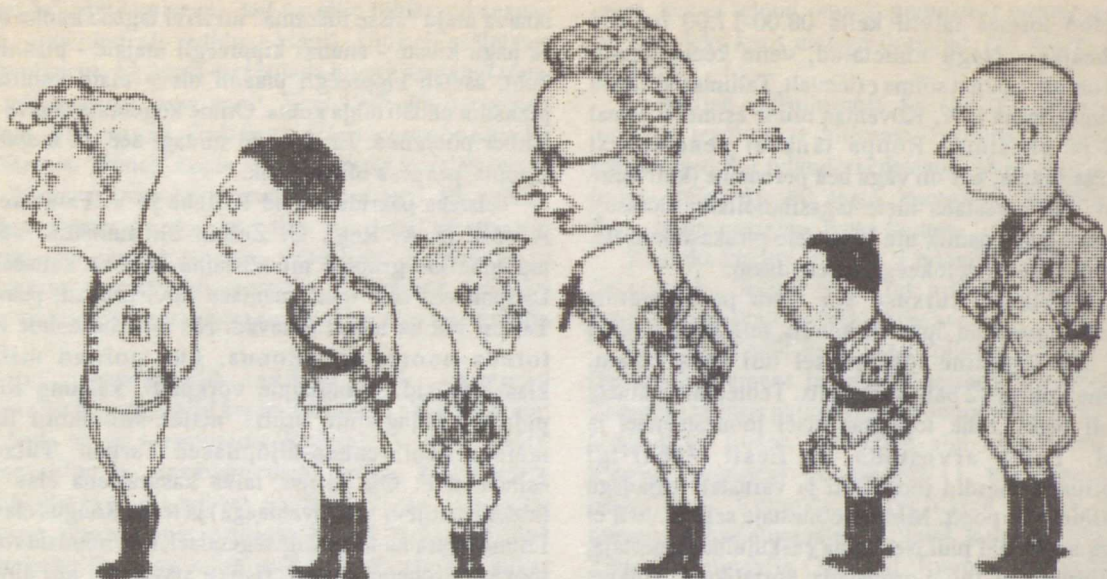
Nagu lühikese kursuse aja tõttu paratamatult pingeliseks kujunenud õppetöö nõudis, tuli õhtuti tublisti töötada. Iga õppeaine lõpetamisel tuli anda eksam. Hindamine toimus 12 palli süsteemis. Teoreetiliste ainete kõrval oli tugev rõhk topograafilisel joonestamisel ja kirjadel. Tuleb arvestada, et Eesti Vabariigi topograafilised kaardid joonestati ja varustati kirjadega topograafide endi poolt. Mingit joonestaja seisust meil ei olnud. Iga topograaf pidi ise olema eeskujulik joonestaja. Juba välioriginaal tuli vormistada korralikult. Trükiks valmistati sellest iga värvi jaoks suurendatud koopiad, millised tuli talve jooksul tušiga (kõikide värvide jaoks mustaga) trükioriginaali kvaliteedis välja joonestada. 1940.a. sügystalvel tuli keegi vastavate volitustega nõukogude mereväelane daami saatel mingi baasi jaoks kaardi koopiat tegema. Selgus, et koopiat hakkab tegema just kaasas olev daam. Meile, eriti vanadele topograafidele, oli see suureks üllatuseks, et naisterahvas võib olla võimeline joonestama. Paljud tegid sinna ruumi asja, veendumaks oma silmaga, et see tõesti on võimalik. Häämeldus oli suur, daam töötas kiiresti ja perfektselt.

1939.a. suvel, nagu juba varem mainitud, oli esimene praktikasuvi. Mõõdistasime algul 1:2000 mõõtkavas ühe ruutkilomeetri. Minule ja Kõvamaale - töötasime paarides - sattus planšett kohe korteri juurde - Saare talu ümbruses. Mensul ja kippreegel olid "Wichmann'i" firma omad. Parajasti ehitati ja mõõdeti selles piirkonnas ka IV klassi triangulatsiooni - seda tegi major A. Evert, kes pärast sõda oli mõned aastad põllumajanduse ministeeriumis maakorralduse valitsuse juhataja. Oma töö jaoks saime temalt küllaldase täpsusega IV klassi trigopunktide koordinaadid. Veel polnud aga nende kõrgusi. Tõime selle kippreegliga nivelleerides Tilga vene õigeusu kiriku seinas asuvast reeperist ja sidusime Rõngu meierei seinas asuvasse. Mõlemad kuulusid kõrgtäpsusega nivelleerimiskäiku. Lõpetanud mõõdistamise, võttis F.Oja selle detailselt kontrollides vastu. Halvemini läks meil aga järgmise planšetiga. See oli Rõngu ümbruse plaan mõõtkavas 1:5000, kõik oli väga hoolikalt tehtud, kuid ühel õhtul ei viitsinud me täiendavat mensuli seisupunkti võtta ühe Rõngu nurga taha jääva põiktänaava mõõdistamiseks. Mõõtsime siis paari-kolme majaga tänaava sammudega üle, tegime korraliku abrissi ning kandsime toas planšetile. Nagu ikka, sattus F. Oja just selle

tänaava maju "sisse lõikama" meierei taguse künka otsast. Ja nagu kiuste - suunas kippreegli majale - plaanil tühi koht, asetab kippreegli plaanil oleva maja kujutisele - pikksilm näitab tühja kohta. Olime kogemata tänaava otsad ümber pööranud. Ei aidanud midagi see, et mujal kõik klappis, peapesu oli põhjalik.

Teisteks paarideks olid R. Juhe ja V. Paluvere ning A.Võrk ja A. Regi. G. Zelnin oli suunatud väikese topograafide grupiga mõõdistama Irboska kaitseehitisi. Latipoisteks olid meil enamasti koolivennad, peamiselt Tartust või ka teised tuttavad. Nii moodustasime kokku toreda noorte seltskonna, kus polnud mingeid klassivaheid. Mängisime võrkpalli, käisime Rõngus pidudel, mängisime bridzi, malet. Mõnikord liitusid meiega koolivennad-üliõpilased Tartust. Tütarlapsi esindasid F. Oja tütre, talus kasutõtrena elav Hilde (abiellus hiljem V. Kõvamaaga) ja tema Rõngus elav õde. Lõime kaasa ka talutööde tegemisel, mis nõudsid rohkem töökäsi - rehepeksmisel, ristiku sisseveol, kui ähvardas raske vihmasadu ja muudelgi puhkudel. 1939.a. sügisel saime ülesanded teha 1:25 000 mõõtkavas planseti kuuendikke, mis asusid Saare talust juba kaugemal. Siis olime sunnitud sellest külalislahkest perest lahkuma ja korterisse asuma töökoha vahetus naabruses. Peab ütlema, et Saare talu pidasid vanapoisist vend ja vanatüdrukust õde (August ja Paula) juba nimetatud kasutõtrena Hilde, sulase ja teenijatüdruku kaasabil. Talus elasid veel omanike sugulased - vanem abielupaar, kes kunagi olid valitsenud kuskil karjamõisas. Muide olid Saare talu valdajad 1949.a. ühed esimesed, keda Siberisse viidi ja sinna nad jäidki. Selles piirkonnas oli jõukaid talusid rohkesti. Minu järgmiseks peatuskohaks saigi Teedla mõis (490 ha), kus peremeheks oli M. Muna. Tema majapidamisele, mis oli varustatud kaunis moodsa tehnikaga, oli iseloomulik see, et tootmishooned ja tööliste elamud olid eeskujulikult korras, kuid omaniku elamu - vana mõisahooned - oli kaunis lagunenud. Nii saime töölistega suure saalitaolise toa, kus krohv oli osaliselt maha kukkunud, ahi oli pragudega ja ei tahtnud kuidagi soojaks minna. Peremees ei pööranud enda välimusele mingit tähelepanu, ilmudes lõunalauda sageli jahuse ja narmendava pintsakuga. Vestlusteemadeks olid peamiselt põllumajandusküsimused. Hr. Muna nägi ette asjade poliitilist kulgu, kuid oli naiivses lootuses, et ta saab oma suurtalus vähemalt direktori koha. Kahjuks läks teisiti...

1940.a. toimunud teise praktika suve tööks jagati kursustlastele 1:25 000 mõõtkavas planšettidest neljandikud loosi teel välja. Minul läks võrdlemisi hästi - Karula kõrgendikest sain vaid 1/2 osa, 1/2 mõõdistatavat ala oli lihtsama reljeefiga. Sisse jäid Mägiste raudteejaam, Kuigatsi mõisamaade lagedam osa ja ida pool raudteed hästi raske reljeefiga peamiselt metsaga kaetud ala. Selgus, et orienteerumiseks kaasa antud tsariaegsel



Fotol on Valter Paluvere sõbralik sarz, millel vasakult paremale on kujutatud Eduard Karindi, Vello Kõvamaa, Aadu Regi, Aksel Vörk, Robert Juhe ja Valter Paluvere ise.

1:42 000 kaarditükil oli töötanud päris haltuuramees - reljeef oli täiesti vigane. Osa metsaga kaetud aladest oli salakaval - orgudes kõrge mets - mägedel madal, nii jäi eemalt vaadates mulje, nagu polekski suuri kõrguste vahesid. Täishorisontaalid andsime 5 m ja poolhorisontaalid 2,5 m tagant.

Naasnud 1940.a. välitöödelt, saime teada, et oleme Punaarmee leitnandid. Tavakohast trükioriginaalide joonestamist meile kellelegi ei antud, välitööd võeti pärast mõningat viimistlust käest ära. Kästi hakata lugema tsariaegseid 1:42 000 kaarte, mis olid miskipärast Eesti väeosadest kokku korjatud ja seisid üle 2 m kõrguses virnas pakkides meie õppesaalis. Loomulikult taipasime, et see tegevus oli mõttetu ja eelistasime mängida bridzi virna taha viidud laua ääres. Me nimetasime seda omavahel "1:52000" lugemiseks. Nii möödus 1940.a. hilissügis ja talve algus tühja-tähja tehes. Muidugi käis meil igasuguseid punatopograafe ja poliitöötajaid küll meie tööga tutvumas, küll üle võtmas, küll "loenguid" pidamas. Kuna meie vene keel (peale G. Zelnini) oli kaugel täjuslikkusest, ei suunanud F. Oja meid vahendajaiks venelaste juurde. Nii ei oska ma ka midagi ütelda, kuidas toimus Vabariigi kaardimaterjali üleandmine, vähemalt ei mäleta mina seda.

1941.a. algul teatati meile, et seoses Balti Topo-Salga (olime vahepeal selle koosseisu arvatud)

ümberformeerumisega pole eestlastest topograafide teened üldjuhul endises ulatuses vajalikud. Anti valida, kas minna üle suurtükiväkke või demobiliseeruda. Pakutavad suurtükiväeksused paiknesid kõik väljaspool Tallinna. Olin äsja abiellunud ning selle tõttu ei tahtnud kuidagi Tallinnast lahkuda. Nii andsime mina ja Aadu Regi sisse avaldused reservi arvamiseks. Meie avaldused lahendati väga kiiresti, mulle tundus, et tänu kolonel E. Ahmani kaastegevusele, kes oli sellal veel staabis mõjukal kohal. Kursuslastest jäi R. Juhe esialgu veel abiliseks kaardifondi juurde. Hiljem suunati temagi suurtükiväkke.

Sellisel lõppes Eesti Sõjaväe topograafide tegevuse üks etappe viimase kursuse seisukohalt vaadatuna. Isiklikult olin vägagi pettunud, et ei saanud jätkata huvitavaks osutunud tööd. Sõpradele ja tuttavatele olin ikka öelnud, et parimad tööd on maailmas pilpakatuse lõõmine ja reljeefi mõõdistamine. Pilpakatust olin lõõnud kodutalus, hiljem tuli seda ette harva. Topotööd reljeefi mõõdistamisena sain veel kord nautida 50.-60. aastate vahetusel, kahjuks mitte enam otsese töötäitjana.

Veel ehk mõni sõna vanematest topograafidest-geodeetidest, kes millegagi meelde jäänud kursuste ajast ja hiljemgi. Üldiselt võiks ütelda, et kõik vanemad töökaaslased olid meie suhtes väga heatahtlikud, kuidagi ei püütud näidata üleolekut. See polnudki Eesti Kaitseväes

väga tavapärane nähtus. Tõsi küll, erandlikena näisid mõned ilmselt saksa pedantsuse poolest silmapaistvad, nii näiteks kolonel Masing. Tol ajal osteti sageli kastide viisi apelsine sisse. Järele jäänud kastid ja kastilauad korjas kolonel hoolikalt kokku ja viis voorimehega koju. Liikus kuulujutt, et tema maja mansardkorrus on ehitatud sellistest tasuta saadud kastilaudadest. Kolonel Gerretz suitsetas pidevalt sigarette väga pika pitsi otsas ja ei meenutanud millegagi sõjaväelast, kuigi võis olla vormis. Hea taluperemehe hoiakuga oli kapten E. Zobelis. Tarvitses tal vaid ilmuda uksele või trepiotsale kui kõigil vaateväljas olijal läks tuju heaks. Leitnant P. Vellemaa oli väga heatahtlik topograafia (aero-)õpetaja. Kahjuks ei õudnudki me aerofotograafiaga tegeliku tööni.

Annan täiendavalt lühiülevaate sellest, mida ma tean viimase topograafide kursuse liikmetest sõja ajal ja pärast sõda. Alustan endast. Demobiliseeritud veebruaris 1941.a., töötasin mõnda aega joonestaja-konstruktorina "Ilmarises" ja lennukitehases nr. 463, mis paiknes tollal "Lutheri" mööblivabriku ruumes. Sõja puhkedes vakueeriti tehas mõne nädala pärast tagalasse, rabanenud töötajad rajasid Tallinna nn. "kaitserajatisi". Augustis mobiliseeriti mind uuesti ja saadeti laeval "Sibir" Leningradi. Laev pommitati põlema, õnnestus pääseda teisele laevale. Leningradist saadeti edasi Kseljabinski oblasti metsatööstusesse. Sealt sattusin 1942.a. talvel sovhoosi "Ovtsevod Alabuga" traktoristiks. Sügisel 1942.a. mobiliseeriti mind jälle 1EÜTLP (hiljem 63.ETLP). Aastavahetusel 1942/43 saadeti marsiroodu osseisus täienduseks Velikije Lukisse. Lahingute õppedes olin mõnda aega Andreapoli lähistel 354. l. Polgu II pat. staabi van. adjutant ja sama polgu 1. pat. k.-roodu komandör, täitsin samal ajal mittekoosseisulise polgu topograafi osa. See seisnes peamiselt 7. Div. staabist vajalike kaartide toomises ja taktikalistel õppustel

kaartidega töötamises. Staabis kohtusin A. Võrguga, kes tegeles kaartidega diviisi staabis. 1943.a. septembris olin tagasi 63.ETLP-s, alul reservis ja alates 1944.a. sama polgu rk. pataljoni kom. Voldemar Maasiku asetäitja kuni sõja lõpuni. Pärast demobiliseerumist 1945.a. sept. töötasin algul Tallinna El.-Mehh. Tehnikumis, hiljem Türi Aiandustehnikumis sõjalise ala juhatajana. 1949.a. veebruarist alustasin tööd Maakorralduse Valitsuse tehniku, inseneri, rühmajuhataja ja salgajuhatajana, viimased 25 aastat aga RPI "Eesti Põllumajandus-projekt" osakonnajuhatajana, peainsenerina ja projekti peainsenerina, praegu pensionär.

Georg Zelnin - 1941.a. viidi üle suurtükiväkke. Lõpetas sõja majorina. Töötas õppejõuna ja teadusliku töötajana kuni surmani. Tema töödest on teaduslikus kirjanduses ülevaateid varem ilmunud.

Valter Paluvere - 1941.a. viidi üle suurtükiväkke. Pärast sõda töötas mõnda aega "Õhtulehe" juures kunstnikuna, suri kevad-talvel 1992.

Aadu Regi - demobiliseerus 1941.a. Sõja ajal oli kodumaal. Töötas H.Elleri nim. Tartu Muusikakooli õppejõuna ja puhkpilliorkestri dirigendina tänini.

Robert Juhe - viidi 1941.a. üle suurtükiväkke. Pärast rahvusväeosade likvideerimist töötas RPI "Eesti Maaparandusprojekti" inseneri ja osakonnajuhataja asetäitjana kuni surmani.

Vello Kõvamaa - viidi 1941.a. üle suurtükiväkke. Lõpetas sõja alampolkovnikuna. Pärast rahvusväeosade likvideerimist töötas sõjakomissarina mitmes maarajoonis, partorgina Tartu Autoremondi- ja Katsetehases, praegu pensionär.

Aksel Võrk - viidi 1941.a. üle suurtükiväkke. Pärast sõda töötas Tallinnas sõjaväestatud tuletõrjes kuni surmani.

SOOME MAAMÕÖTJATE TOETUS

Märtsi lõpul (19.-20.03.92) toimusid Viking Line laeval "Isabella" Soome Maamõõdupäevad, millest olid kutsutud osa võtma ka Eesti, Rootsi, Norra ja Taani maamõõtjate esindajad.

Maamõõdu päevadel demonstreeriti uusi geodeesiainstrumente, kartograafia seadmeid ja tänapäeva tehnoloogiaid maastiku kaardistamisel. Peale näituse töötasid ka eriala seksioonid, kus arutati Soome maamõõtjate koolitusprobleeme, maade perspektiivse planeerimise küsimusi, uute tehnoloogiate rakendamist kaartide koostamisel ja geodeetiliste alusvõrkude mõõtmisel.

Maamõõdupäevade avamisel "Savoy" teatris andis

Soome Maamõõduinseneride Liidu esimees hr. Jukka Artimo kingitusena üle Eesti Geodeetide Ühingu 17550 soome marka, mis oli nende poolt kogutud oma liikmete hulgas Eesti maamõõdu tööde arenguks.

Selle kingitusega maksti Eesti ametivendadele tagasi auvõlg, mille sai Soome Maamõõtjate ühendus 11. juunil 1940. aastal. Tol ajal kinkisid Eesti maamõõtjad oma Soome kolleegidele 1000 Eesti krooni talvesõjas kannatada saanute toetuseks. See summa vastab käesoleval ajal ligikaudu 15000 soome margale.

J. Randjärv

EESTI GEODEETIDE ÜHINGU JUHATUSE ARUANNE 1991. AASTA TÖÖST

EGÜ üldkoosolekul 06. veebruaril 1992.a. Tallinnas

Eelmine EGÜ üldkoosolek toimus 05. märtsil 1991.a. samas saalis, Mustamäe tee 51. Juhatuse koosseisus muudatusi ei ole olnud.

Kogu 1991.aasta tegevuse võib jagada järgmistesse valdkondadesse: 1) organisatsiooniline töö; 2) Eesti Geodeesia ja Kartograafia kontseptsioon; 3) välissuhted; 4) sümboolika valmistamine. Vaatame neid lähemalt.

1. Organisatsiooniline töö on olnud seotud EGÜ materiaalse baasi kindlustamisega, juhatuse koosolekute, Värskasuvepäevade, mitmete seminaride ja konverentside korraldamisega. Liikmemaksu on tasunud 1991. aasta eest 153 inimest, kuigi sooviavaldused on esitanud 254. Sponsoritena on meid toetanud "Geoestonia", a/s REI, a/s REGIO, EPMÜ, RE "Eesti Maauuringud", a/s "Eesti Maaparandusprojekt", maakondade ja linnade arhitektide bürood (Tartu, Tallinn, Rakvere, Paide), PI "Kommunaalprojekt".

Juhatuse koosolekud on toimunud vajaduse järgi, keskmiselt kord kuus. Neil koosolekutel on arutatud kõiki eespool mainitud tegevuse valdkondi.

"Värskasuvepäevad" toimusid 20.-21. juulil 1991.a. Tonja külas, purjespordi keskuses. Kohale sõideti laevaga "Polesje" Tartust ja autodega. Osales 46 inimest, s.h. naisi-lapsi 13, külalisi Soomest 4. Toimusid ettekanded:

1) Tallinna infosüsteemist - T. Lokotar, 2) geodeesia ja kartograafia olukorrast Eestis - L. Tamme, 3) GPS kasutamisest geodeesias koos selle demonstreerimisega - A. Ostonen ja Ilari Koskelo (Soome) ning ekskursioon laevaga Pihkvasse.

7.-8. aug. 91 toimus Tartu Ülikooli geograafia osakonnas kartograafia alane nõupidamine koos Läti ja Leedu kolleegidega, kus T. Jagomägi tutvustas geograafilist infosüsteemi REGIS.

EPA 40. aastapäevale pühendatud konverentsil 4.10.91.a. Tartus, Kreutzwaldi 5 olid ettekannete teemad seotud põhiliselt maareformiga, kinnisvara hindamisega, maakasutussuhete ajalooa.

Eesti-Läti-Leedu ühise geodeesia komisjoni poolt Riias korraldatud konverentsil 9. apr. 1991 ja nõupidamisel 24. sept. 91 esinesid ettekannetega meilt L. Tamme, J. Randjärv. Viimasel nõupidamisel oli põhiteemaks NL Geodeesia ja Kartograafia Peavalitsuse (uue nimega Geodeesia ja Kartograafia Komitee) Balti inspeksiooni arhiivide ülevõtmine ja jaotamine Balti vabariikide vahel.

Nõupidamisi ja juhatuse laiendatud istungeid on peetud ka Eesti kartograafia arengukava ja spetsialistide koolituse küsimustes.

Toetasime EGÜ endise presidendi P. Pätsi ausamba valmistamist. Meie esindajad A. Juske ning H. Potter

käisid Pärnus 8.07.91.a. selle õnnistamisel.

2. Eesti Geodeesia ja Kartograafia kontseptsioonist tegi täna ettekande Lembit Tamme. Nagu kuulsite on seda arutatud geodeesia sektsiooni koosolekutel ja mitmetel nõupidamistel. EGÜ juhatuse poolt on koostatud EV valitsusele ja ÜN komisjonidele mitu märgukirja (20.07.91, 19.12.91, 15.01.92). Eesti Vabariigi Riikliku Maa-ameti, EGÜ ja TÜ poolt on koostatud ja esitatud valitsusele Eesti Kartograafia arengukava.

3. Välissuhete osas on jätkunud kirjavahetus meie välisliikmega Kanadast hr. Valdek Raiendiga, kes tuleb meile külla maikuu eimesel poolel. Tal on kavas pidada paar loengut Tartus (7. ja 8. mail) ja Tallinnas (12. ja 13. mail). Kirjavahetus ja ajakirjade vahetus käib Soome Maamõõdu Inseneride Liiduga, Austria Maamõõtjate ja Fotogramm-metristide Ühinguga, Rahvusvahelise Geodeesia ja Geofüüsika Liiduga. Oleme saanud materjalid Rahvusvahelise Fotogramm-meetria ja Kaugseire Ühingu XVII kongressi kohta, mis toimub Washingtonis 2.-14. aug. 1992.a. Minimaalne summa osavõtuks ja sõidukuludeks ühele inimesele on ligikaudu 3000.-.

Soome FIG büroo asepresident Pekka Raitanen saatis meile 18. sept. 91 materjalid FIG-i liikmeks astumise vormistamiseks. Need materjalid koos meie avalduse ja sisseastumismaksuga (310.- FIM) viis jaanuari lõpul Helsinki Tammet Tiits. Novembri lõpul saime servituskirja Austraalia Kartograafia Instituudi presidendilt Dex Johnston'ilt.

4. Sümbolika valmistamine. 1991. aasta märtsis valmisid Tartu trükikojas kirjablanketid, ümbrikud ja õnnitluskaardid. Juunis valmis Tartu Kunstikombinaadis "ARS" EGÜ lipp, mis esmakordselt lehvib "Värskasuvepäevadel" ja õnnistati Tallinnas Kaarli kirikus 14. detsembril 1991.a. Lippuriks oli T. Tiits, assistentideks O. Ambur ja M. Pork. Kirikus oli kokku 22 EGÜ liiget.

Augustis valmisid ka laualipud ja vimplid. Kavand on olemas ka kleebise ja rinnamärgi kohta. Rinnamärgi hind on Tartus 50.-rbl.+ 400 rbl. matriits. Kes soovivad endale rinnamärki, võivad tasuda selle raha ettemaksu korras H. Potterile. Tellimus lubati täita juuniks, s.t. 4-5 kuuga. Trükist on ilmunud ka ajakirja "Geodeet" nr. 2. Järgmine number pannakse kokku Tartus. Materjalid on põhiliselt selle jaoks olemas. Vaatamata väikesele tiraažile (500 eks.) on mõningaid raskusi ajakirja nr.1 realiseerimisega. Tartus saab seda osta nüüd ka raamatupoest Raekoja platsil.

EGÜ üheks põhikirjaga pandud kohustuseks on ka spetsialistide koolitus ja täiendõppe suunamine. Meie teaduse- ja hariduse toimkond eesotsas M. Kaingi ja J.

Jagomäega on siin midagi ära teinud. On analüüsitud praegust olukorda, spetsialistide vajadust seoses kartograafia arengukava realiseerimisega ja tehtud ettepanekud olukorra parandamiseks. Päevakorras on tehnikute koolituse taastamine Tallinnas TÜ baasil ja Tartus EPMÜ baasil. Juba sel sügisel on kavas Tallinnas ja Tartus võtta õppima keskkooli baasil 20+20 inimest tehnikute rühma ja 20 inimest inseneride rühma. Tehnikute koolitusaeg on kaks aastat, tehnoloogia inseneridel 4 ja diplomiinseneridel 6 aastat. EPMÜ-s on moodustatud ka magistratööde kaitsmise nõukogud geodeesia ja maakorralduse alal. Tartus käivad valla maakorraldajate täienduskursused. Põhjalikult on ümber tehtud geodeetide ja maakorraldajate õppeprogrammid, arvestades meie vabariigi vajadusi lähema 10-15 aasta jooksul. Sel suvel on kutsustud Otepäele, Marguse õppebaasi Soome firma GEOPOLAR (15.-17.06.92) ja kavatseme kutsuda Sveitsi kontserni LEICA esindajad (25.-27.06.92) oma maamõõdu tehnikat näitama. Järgmise, 1993.a. septembris on kavas korraldada Tartus koos VEGA seltsiga ja Balti Saksa kultuuri seltsiga teaduslik konverents F.G.W. Struwe ja J.H. Mädleri 200.a. juubeli tähistamiseks. Ettevalmistust on vaja alustada juba sel aastal.

Vaja oleks alustada EGÜ liikmete biograafilise teatmiku koostamist Soome MIL eeskujul. Seal ilmus MIL 100. aasta juubeli puhul raamat, kus peale ajaloolise ülevaate on ka ühingu iga liikme näopilt, eluloolised andmed ja tegevusvaldkond. Kavas on organiseerida Sveitsi valitsuse tagastamatu välisabi toetusel Eesti Geodeesia Arenduskeskus (EGAK), mille õppeklassid tuleks meie ülikoolide baasil rajada Tartu ja Tallinna. Rektorite nõusolekud on selleks olemas. Õppeklasside sisustamiseks kaasaegse tehnikaga on alustatud läbirääkimisi kontserniga LEICA. Loodan, et EGÜ liikmed toetavad neid ettevõtmisi aktiivselt ja aitavad seega kaasa meie vabariigi jõudmisele lähemale arenenud riikide tasemele.

Lõpetuseks tahan tänada aktiivse töö eest EGÜ tegevusest hr. A. Jusket, ajaloo toimkonna esimeest hr. O. Amburit, aktiivseid konverentsidel ja seminaridel esinejaid hr. L. Tammet ja hr. A. Ostonenit ning meie finantside hooldajat hr. H. Potterit. Aktiivse suhtlemise poolest välispartneritega on juhatuses enam silma paistnud pr. T. Lokotar, hr. T. Tiits, hr. A. Vallner, hr. M. Kaing, hr. J. Jagomägi ja hr. L. Tamme.

J. Randjärv

LÜHIÜLEVAADE 1992. AASTAST

28. sept. 1992.a. Madridis toimunud Rahvusvahelise Maamõõtjate Liidu (FIG) alalise komitee 59. istungil võeti EGÜ vastu FIG liikmeks. Meie ühingat esindas sellel istungil hr. Pekka Raitanen Soomest.

* * *

1992.a. oktoobris ja novembris olid Soome Geodeesia Instituudis stazeerimas ja instituudi tööga tutvumas prof. J. Randjärv, tehn. kand. H. Sildvee ja a/s REI peageodeet A. Ostonen.

* * *

10.-11. nov. 1992 toimus Riias rahvusvaheline konverents teemal "Geodeesia ja kartograafia", mille organiseeris Läti Ülikool, Riia Tehnika Ülikool ja Eesti, Läti ja Leedu ühine geodeesia komisjon eesotsas prof. J. Balodisega. Eestit esindasid ettekannetega H.Sildvee, geodeesia magistrandid A. Vard, ja H. Jürgenson Eesti Põllumajandusülikoolist.

* * *

4. detsembril 1992 toimus Tartu Ülikooli õppehoones Tähe tn. 4 kaardistamiseminar. Ettekannetega esinesid Soome Geodeetide Ühingu lektorid eesotsas hr. Sakari Viertiöga. Kuulajaid oli üle 70, nende hulgas ka parkümmend inimest Tallinnast.

* * *

18. detsembril 1992 toimus Eesti Põllumajandusülikooli maainseneriinstituudis Fr.R. Kreuzwaldi 5 teaduspäev, mis oli pühendatud prof. Leo Rinne 100. sünniaastapäevale. Kuulati ettekandeid maaparanduse ja maamõõtmise ajaloost Eestis ning prof. L. Rinne tegevusest. Kuulajaid oli 30 inimest.

* * *

1992.a. sügisel alustasid Eesti Põllumajandusülikooli maainseneriinstituudis II astme õpinguid 32 maaehituse, maamõõdu, maaparanduse ja veemajanduse inseneri, nende hulgas ka 10 magistranti.

* * *

Kanadas oli stazeerimas ins. M. Pork, kes esines 26. novembril 1992.a. Tallinnas Mustamäe tee 33 asuvas "Eesti Maaparandusprojekti" korraldatud kartograafia seminaril ettekandega oma reisimuljetest ja Kanada kartograafide tööd. Kuulajaid oli parkümmend.

* * *

Kanada eestlaste ajalehes "Vaba Eestlane" ilmus 1992.a. detsembris hr. Ott Amburi artikkel "Ajalooline ülevaade kaardistamisest ja kartograafiast Eestimaal" EGÜ välisliikme hr. Valdek Raiendi soovitusel.

* * *

23. oktoobril 1992.a. olid Tallinnas Soome Maamõõdu Inseneride Liidu (MIL) juhatuse esindajad prof. K. Leväinen ja ins. S.O. Lindfors, kes võtsid osa EGÜ juhatuse koosolekust. Arutati põhjamaade spetsialistide ekskursiooni korraldamist Balti riikidesse 6.-11. juunil 1993.a. Osavõtjaid on oodata 110 inimest.

* * *

21. nov. 1992 toimus TÜ Geograafia Instituudis USA firma INTERGRAPH Corp. poolt toodetava arvutiprogrammi MicroStation tutvustuspäev. Päeva korraldajateks olid TÜ Geograafia Instituut ja AS Regio/INTERGRAPH SOLUTIONS CENTRE. Eri lennukiga saabusid Tartusse INTERGRAPH Finland OY esindajad.

MicroStation on maailma juhtivam arvutil baseeruv graafiline projekteerimissüsteem (inglise k. *CAD - Computer Aided Design*). MicroStation'i võimalikud kasutusvaldkonnad on väga erinevad: kartograafia, GIS-id, arhitektuur, disain jne. Tutvustuspäeva käigus demonstreeriti MicroStation'i kasutusvõimalusi, räägiti INTERGRAPHI firmast üldiselt, vastati huviliste arvukatele küsimustele. Üritusel osales 75 inimest.

EESTI GEODEETIDE ÜHINGU LIIKMESKOND AASTATEL 1989-1992

EGÜ taastamise koosolekul 16. novembril 1989.a. registreerus (täitsid vastava avalduse) 46 asutajaliiget. Esimeseks EGÜ üldkoosolekuks 06. veebr. 1990.a. oli laekunud kokku 233 avaldust. 1990.a. 01. juuliks oli ühingu sisseastumis- ja liikmemaksu tasunud 165 ja 1991.a. 01. juuliks 153 liiget, kusjuures sel perioodil oli lisandunud veel 17 uut avaldust. Surma läbi on lahkunud üks tegevliige - Hiido Kukkur.

Ühingu 1992. aasta üldkoosolek kinnitas juhatuse poolt ettepanud liikmeskonda reguleerivad täiendused kodukorras:

- lubada liikmemaksude kahe aastast võlgnevust;
- liikmete vastuvõtmise ja väljaarvamise otsuse tegemine anda juhatuse kompetentsi;
- 1992.a. esimese poolaasta liikmemaksuks kehtestada 10.- rbl.

Seega need EGÜ liikmeks astuda soovijad, kes kirjutasid avalduse 1989.a. lõpul või hiljem ja tasuvad oma maksuvõlgnevuse 01. juuliks 1992.a., jäävad ühingu liikmeskonda.

Juhatuse koosolekul 10. aprillil 1992 võeti liikmeks veel 7 inimest. Ühingu liikmemaksu on tasunud 01. juuli 1992.a. seisuga 152 spetsialisti, neist:

geodeesiainsener	50 inimest,
maakorraldusinsener	32 inimest,
teiste erialade insener	19 inimest,
maakorralduse ja geodeesia tehnikuid	25 inimest,
teisi spetsialiste	26 inimest.

Nende hulgas on üks majandusdoktor, üks tehnikadoktor ja kolm majandus- ning seitse tehnikakandidaati.

Heiki Potter

CARL FRIEDRICH GAUSS - 215

30. aprillil 1777.aastal sündis Braunschweigus (Saksamaal) suur matemaatik, füüsik, astronoom ja geodeet C.F. Gauss. Oma teaduslike töödega tõestas ta algebra põhitõde (1799), lõi differentsiaalgeomeetria, tegeles arvuteooriaga - sellesse valdkonda kuulub tema tähtsamaid teoseid "Aritmeetilised uurimused", mis avaldati 1801, võttis vaatlusandmete töötlemisel (eriti geodeesias) kasutusele vähimruutude meetodi (1809), soovitas geodeetiliste põhivõrkude nurkade mõõtmisel võtta kasutusele kõikide kombinatsioonide meetodi, mida hiljem realiseeris ja täiendas praktikas O. Schreiber. Suured on C.F. Gaussi teened topograafiliste kaartide põiksilindrilise konformse projektsiooni ja ristkoordinaatide süsteemi loomisel, mida praktiliseks kasutamiseks täiendas Saksa kartograaf Krüger käesoleva sajandi alguses. C.F. Gauss töötas ka potentsiaaliteooria

alal ja uuris maamagnetismi, mis on aluseks Maa kuju teooriale ja geofüüsikale. Koos W. Weberiga lõi absoluutse mõõtühikute süsteemi (1832) ja konstrueeris Saksamaa esimese elektromagnetilise telegraafi (1833).

C.F. Gauss lõpetas 1798 Göttingeni ülikooli, oli aastast 1807 kuni surmani (1855) samas professor ja astronoomia observatooriumi direktor. 1820. aastast juhendas Hannoveri maade geodeetilisi mõõtmisi ja Göttingeni meridiaanikaare kraadimõõtmisi. Ajaloolased on märkinud, et Gaussi geodeetilised tööd olid tema geomeetriliste avastuste baasiks.

B.P. Mürsepp. Carl Friedrich Gauss. Tln., 1985.

J. Randjärv



C. F. Gaussi mälestuseks 1989.a. välja antud Saksa Liitvabariigi 10 margane rahatäht.

LEO RINNE 100

1992 a. detsembris möödus 100 aastat Eesti ühe nimekama soouurija ja maaparanduse ning geodeesia õpetamise edendaja prof. Leo Rinne Sünnist

Leo Rinne (Alfred Leopold) sündis 19. detsembril 1892. aastal Pärnus postiametniku pojana. Alghariduse sai poiss Pärnu Gümnaasiumis. Peagi siirdus ta koos vanematega Riiga, kus 1911. aastal lõpetas Reaalkooli. 1911-1915 õppis L.R. Riia Polütehnilises Instituudis, mille lõpetas I. järgu õpetatud agronoomina. 1915. aastal töötas lühikest aega Riia lähedal Petermuizas põllumajanduskatsejaamas assistendina. On huvitav märkida, et sel perioodil astus ta ka Tartu Veterinaaria Instituuti.

1916. aastal lõpetas L.R. Petrogradis Mihhaili Suurtükiväe Akadeemia ja seejärel võttis ohvitserina osa I Maailmasõjast. Aastatel 1917-1920 töötas Kaluuga kubermangus jaoskonnaagronoomina. 1918.a. abiellus Maria Salmanotiga.

1921. aastal opterus L.R. Eestisse ja asus tööle Põllutöoministeriumisse sookultuuri eriteadlasena. Samal aastal määrati ta Eestimaa Sooparanduse Seltsi Tooma Sookatsejaama juhatajaks. Kui Tooma Sookatsejaam nimetati 1938. aastal Tooma Soouurimise ja Katseinstituudiks, jätkas L.R. sama asutuse juhatajana.

Leo Rinne juhtimisel kujunes Tooma Sookatsejaamast peagi Eesti Sookultuuri Uurimise Keskus. Katsejaama kogemuste ja katsete tulemuste levitamiseks hakati alates 1927.a. igal aastal, tavaliselt juunis korraldama sooharjate päevi. Need muutusid traditsioonilisteks ja rahvarohkeiks. Nii võttis näiteks 19. juunil 1938. aastal korraldatud sooharjate päevast osa ca 600 inimest. Tänu L.R. energilisele tegevusele kandusid sookultuurialased

teadmised üle Eesti. Katsejaama külastasid suvekuudel arvukad ekskursioonid.

1924. a. kinnitati L.Rinne TÜ dotsendi kohusetäitjaks, 1926. a. aga TÜ dotsendiks. L.Rinne juhatas siis Kultuuritehnika ja Geodeesia õppetooli. 1927. a. kaitses L.Rinne doktoriväitekirja "Eesti madalsoode kõlblikusest põllumajanduslikuks taimekasvatuseks" ja talle omistati *doctor agronomiae* kraad. 1927. a. kinnitati L. Rinne oma 35-ndal sünnipäeval TÜ-i erakorraliseks professoriks, 1929. a. aga korraliseks professoriks. TÜ-s õpetas L.Rinne 1944. aastani.

L. Rinne oli "Eesti Entsüklopeedia" kaastööline, "Põllumajandusliku Entsüklopeedia" toimetuse nõukogu liige, "Põllumehe Käsiraamatu" toimetuse kolleegiumi liige, "Sookultuuri" toimetaja, Akadeemilise Põllumajandusliku Seltsi (APS) toimetuse kolleegiumi liige jne.

Leo Rinnet autasustati 1938.a. Eesti Punase Risti III klassi teenetemärgiga.

1944.a. asus L.R. Saksamaale, kus ta aastatel 1948-1950 tegutses Friedrich Wilhelmi Ülikoolis Bonnis oma erialal külalisprofessorina. Aastavahetusel 1949/50 siirdus L.R. Ameerikasse, kus ta sooritas teedeinseneri eksami. 1950-1956 töötas L.R. mitte oma erialal. Nii töötas ta 1952.a. keemikuna. Ajavahemikul 1956-62, seega kuni erruminekuni, aga maanteeinsenerina ühes San Francisco büroos.

22.01.1976 suri Eesti Vabariigi tuntum maaparandaja dr. prof. Leo Rinne Carmelis Californias.

J. Jagomägi

ALBERT VUUK

A. Torim

Albert Vuuk

A review is given of the life and activities of Albert Vuuk (1891-1971), a merited Estonian geodesist and a devoted founder of Estonian triangulation network.

Möödunud on 101 aastat eesti geodeesia ajaloo ühe silmapaistvama kuju, triangulaator Albert Vuuk'i sünnist. A. Vuuk'i panus Eesti Vabariigi geodeetilise põhivõrgu rajamisel oli märgatavalt suurem, kui seda teab geodeetide praegune põlvkond.

A. Vuuk lõpetas 1911.a. Pihkva maamõõdukooli ja töötas seejärel Pihkva kuubermangus maamõõtjana. 1920.a. tuli teadmishuviline noor spetsialist tagasi Eestisse. Põllutöoministeeriumi Maakorralduse Valitsuse maamõõtjana Virumaal võttis ta osa Narva linna mõõdistamiseks vajaliku geodeetilise aluse loomisest, mis oli esimene taoline töö Eestis.

1929.a. lahkus A. Vuuk riigi teenistusest ja alustas tööd vannutatud maamõõtjana, kuid juba 1930.a. kutsuti ta Põllutöoministeeriumisse tagasi. Järgmised kümme aastat oli ta Kadastriameti triangulaator ja võttis aktiivselt osa I klassi triangulatsiooni rajamisest Saaremaal ja Pärnumaal ning geodeetilise aluse loomisest paljudes linnades. Triangulatsioonüsteemide rajamine oli A. Vuuk'i huvi- ja uurimisobjekt kogu elu. Tema osavõtul teostati näiteks kõikide baasjoonte mõõtmine ja arvutamine.

1940.aastal sai A. Vuuk'ist Tallinna Linna Ehitusosakonna maamõõtja. 1944.a. pandi temale Arhitektuuri Valitsuse ehitusobjektide geodeetiline järevalve. Viimased tööaastad enne pensionile minekut 1966.a. möödusid projekteerimisinstituudis "Eesti Projekt". Pensionärina uuris ta aktiivselt geodeesia ja astronoomia ajalugu.

Kokku on A. Vuuk kirjutanud 30 artiklit, nendest 18 on avaldatud trükis. Ka käsikirjalised tööd kuuluvad geodeesia varasalve, on küllaltki mahukad ja käsitlevad peale geodeetiliste tööde praktiliste küsimuste põhiliselt geodeesia ajalugu Baltimaades.

A. Vuuk oli aktiivne teaduse populariseerija, Üleliidulise Astronoomia ja Geodeesia Ühingu Eesti osakonna asutajaliige (1951) ja kauaaegne juhatuse liige. Ta võttis osa ka Loodusuurijate Seltsi täppisteaduste sektsiooni tööst teaduste ajaloo alal.

Albert Vuuk'i elutee on eeskujuks kõigile eesti geodeetidele ja tema loominguline pärand, eriti avaldamata tööd, väärivad laialdasemat tutvustamist. Seda eriti nüüd, mil me oleme asunud iseseisvalt taastama Eesti riiklikku geodeetilist võrku ja koostama

ÕNNITLEME EESTI GEODEETIDE ÜHINGU TEGEVLIKMEID - 1992.A. JUUBILARE

Olaf Kaselaid -	60	Hubert Võimla -	60
Kaljo Käpa -	60	Kalju Kaasik -	50
Rein Palmet -	60	Vello Kartus -	50
Lembit Tamme -	60	Peep Tambet -	50
Ants Torim -	60	Vello Teder -	50
Feliks Virma -	60		

EGÜ juhatus

EGÜ SÜMBOOLIKA JA ATRIBUUTIKA STATUUT

1. Lipp

- 1.1. EGÜ lipp on Eesti riigilipu mõõtmetega 105x165 cm (7:11).
- 1.2. Lipp on sinist värvi siidriide laid, mille keskel on EGÜ embleemi kujutis.
- 1.3. EGÜ lipp on kiriklikult õnnistatud Tallinna Kaarikirikus 14.12.1991.a.
- 1.4. EGÜ lippu kasutatakse ühingu ühisüritustel (üldkoosolekud, suvepäevad), ametkondlikel kohtumistel ja pidulikel sündmustel (EGÜ tähtpäevad).
- 1.5. Väliüritustel heisatakse lipp ürituse avamisel ja langetatakse ürituse lõpetamisel. Ruumis toimival üritusel seatakse lipp üles enne ürituse algust.

2. Rinnamärk

- 2.1. EGÜ rinnamärk on musta fooniga ümmargune (O 12 mm) emailmärk, millel on kujutatud EGÜ embleem.
- 2.2. EGÜ rinnamärgi kandmise õigus on kõigil EGÜ liikmetel.
- 2.3. EGÜ rinnamärki kantakse vasakul poolel (revääril) rinnatasku kõrgusel.
- 2.4. Tasuta antakse rinnamärk au- ja välisliikmetele.

3. Laualipp

- 3.1. Laualipp on EGÜ lipu vähendatud koopia mõõtmetega 14x22 cm.
- 3.2. Laualipu omamise õigus on kõigil EGÜ juhatuse ja revisjonikomisjoni liikmetel ning osakondade, sektsioonide ja toimkondade esimeestel.
- 3.3. Laualipp kingitakse kõigile EGÜ au-, välis- ja kollektiivliikmetele ning sponsoritele.
- 3.4. Laualippu kasutatakse EGÜ juhatuse, revisjonikomisjoni, osakondade, sektsioonide ja toimkondade koosolekutel.

4. Diplom (tänu kiri/auaadress)

- 4.1. Diplom antakse EGÜ liikmetele juubelisünnipäevade (50, 60 jm.) puhul, kui nende staaž 16.11.1989.a. taastatud ühingus on vähemalt 5 aastat, samuti erialaste jm. saavutuste eest.
- 4.2. EGÜ diplom võidakse anda ka isikutele, asutustele ja organisatsioonidele EGÜ-le osutatud teenete eest.

5. Eksliibris

- 5.1. EGÜ sümboolikaga eksliibris kleebitakse EGÜ raamatukogu trükiste esikaante sisekülgedele.
- 5.2. EGÜ eksliibrist võib müüa eksliibriste kogujatele.

6. Õnnituskaart

- 6.1. Õnnituskaart saadetakse kõigile EGÜ liikmetele sünnipäevade puhul.
- 6.2. Pühade ja tähtpäevade puhul saadetakse EGÜ õnnituskaart ühingu kollektiivliikmetele ning isikutele, asutustele ja organisatsioonidele, kes on osutanud teeneid EGÜ-le, samuti koostööpartneritele, sõsarühingutele jne.

7. Vimpel

- 7.1. EGÜ embleemiga vimpel on mõeldud kinkimiseks EGÜ ametlikele külalistele ja EGÜ liikmete ametlikele küllakutsujatele.
- 7.2. EGÜ vimplit võib müüa EGÜ üritustel kõigile soovijaile.

8. Kleebis

- 8.1. EGÜ embleemiga kleebis on mõeldud müümiseks EGÜ üritustel kõigile soovijaile.

Vastu võetud EGÜ üldkoosolekul 06.02.1992.

EESTI GEODEETIDE ÜHINGU PÕHIKIRI

Eesti Geodeetide Ühing (edaspidi ühing) loeb end 27. veebruaril 1926.a. asutatud Eesti Geodeetide Ühingu õigusjärglaseks ning jätkab 1940.a. katkenud tegevust ja 1938.a. põhikirjas fikseeritud üldideede teostamist.

Ühing teeb koostööd Rahvusvahelise Maamõõtjate Liidu (FIG) jt. erialaliste rahvusvaheliste ühendustega.

Ühingu tegevus seostatakse maa kui põhilise loodusvara heaperemeheliku kasutamise vajadusega ning loodusliku ja rahvuskultuurilise elukeskkonna hoidmise eesmärgiga.

1. Üldsätted

- 1.1. Ühing on iseseisev ühiskondlik demokraatlik organisatsioon, mis vabatahtlikkuse põhimõttel ühendab isikuid, kelle tegevusala on seotud geodeesiaga, territoriaaluuringute ja kaardistamisega (geodeedid, maakorraldajad, maaparandajad, markseiderid, kartograafid, geograafid, mullastiku-uurijad jt.)
- 1.2. Ühingu tegevus toimub kooskõlas Eesti Vabariigi seadustega ja käesoleva põhikirjaga.
- 1.3. Ühingul on juriidilise isiku õigused, pitsat, nurgatempel, kirjablankett ning oma sümboolika.
- 1.4. Ühingu juriidiline aadress on EE0006 Tallinn, Mustamäe tee 51 p/k 1635.
- 1.5. Käesoleva põhikirja sätestamata küsimused lahendab ühingu kodukord või üldkoosolek.

2. Eesmärgid

Ühingu eesmärgid on:

- 2.1. Geodeesiaga ning territoriaaluuringute, kaardistamise ja maa kasutamise seotud tegevuse edendamine ning territoriaalse infosüsteemi kujundamine Eestis.
- 2.2. Ühingu liikmete kutsealadega seotud tehniliste, õiguslike, hariduslike, majanduslike ja sotsiaalsete probleemide lahendamine.
- 2.3. Kutsehariduse edendamine, erialade propageerimine, spetsialistide järelkasvu ja ühingu veteranide eest hoolitsemine.
- 2.4. Erialaste sidemete loomine välismaal.
- 2.5. Erialaste teaduslik-tehniliste ja meetoodiliste uurimistööde organiseerimine ning teadus- ja tehnikasaavutuste propageerimine.
- 2.6. Geodeesiaga ning territoriaaluuringute ja kaardistamisega seotud ajalooliste dokumentide, instrumentide jms. kogumine ja säilitamine ning kutsetraditsioonide arendamine.

3. Õigused

Oma eesmärkide saavutamiseks on ühingul õigus:

- 3.1. Avada ja sulgeda arveldus-, jooksev- ja erikontosid krediidasutustes ning sooritada finantsoperatsioone.
- 3.2. Omada väike- ja põhivahendeid, kaasa arvatud kinnisvarad.
- 3.3. Võtta vastu ja teha annetusi.
- 3.4. Asutada stipendiume ja maksta toetusi.
- 3.5. Asutada enda juurde loomekollektiive, ettevõtteid ning aineklubisid.
- 3.6. Asutada perioodilisi väljaandeid ja publitseerida erialaseid trükiseid.
- 3.7. Teha erialaseid ekspertiise ning ettepanekuid seaduseelnõude algatamiseks ühingu eesmärkidega seotud küsimustes.
- 3.8. Korraldada ekspeditsioone, konverentse, seminare, kursusi, näitusi, konkursse jms.

4. Struktuur

- 4.1. Ühing võib moodustada territoriaalseid osakondi, erialaseid seksioone (geodeesia, maakorraldus, maaparandus, aeromöödistamine, maakataster, kartograafia, mullastiku uurimine jm.) ja toimkondi (välissuhted, õppetöö, ajalugu jm.). Nii ühingus kui ka osakondades võivad liikmed jaguneda erialade järgi seksioonidesse.
- 4.2. Majanduslikult iseseisval osakonnal või seksioonil on juriidilise isiku õigused, oma pitsat ning nurgatempel.

5. Juhtimine

- 5.1. Ühingu kõrgem organ on liikmete üldkoosolek, mis kutsustakse kokku juhatuse poolt vähemalt kord aastas.
- 5.2. Üldkoosolek on otsustusvõimeline, kui osa võtab üle poole ühingu tegevliikmetest.
- 5.3. Erakorraline üldkoosolek võidakse kokku kutsuda ühingu juhatuse, revisjonikomisjoni või vähemalt 1/3 tegevliikmete avalduse põhjal.
- 5.4. Üldkoosoleku pädevusse kuuluvad otsused võetakse vastu häälteenamuse alusel. Põhikirja ja kodukorra vastuvõtmisel või muutmisel, au- ning välisliikmete vastuvõtmisel, liikmemaksude muutmisel, ühingu osakondade jm. üksuste loomisel või likvideerimisel, on vajalik vähemalt poolte tegevliikmete nõusolek.
- 5.5. Üldkoosolekute vahelisel ajal juhib tegevust juhatas.
- 5.6. Üldkoosoleku, juhatuse ning osakondade jm.

üksuste funktsioonid määratakse kindlaks ühingu kodukorras.

6. Ühingu liikmed, nende õigused ja kohustused

- 6.1. Ühingul on tegev-, au-, välis- ja kollektiivliikmed.
- 6.2. Tegevliikmeteks on ühingu asutajaliikmed ja kuni 1940.a. tegutsenud Eesti Geodeetide Ühingu liikmed (nende nõusolekul) ning isikud, kes on ühingusse võetud juhatusele esitatud sooviavalduse alusel.
- 6.3. Auliikmeteks valitakse isikud (nende nõusolekul), kellel on ühingu ees erilisi teeneid.
- 6.4. Välisliikmeteks võivad olla väljaspool Eestit elavad isikud, kes tunnustavad ühingu põhikirja ja aitavad ühingu eesmärke saavutada.
- 6.5. Ühingu kollektiivliikmeteks võivad olla riiklikud, kooperatiivsed ning ühiskondlikud asutused, organisatsioonid ja ettevõtted, kes tunnustavad ühingu eesmärke ning toetavad materiaalselt ühingu või tema osakondade või muude allüksuste tegevust. Kollektiivliikmetel on õigus saada ühingult konsultatsioone, erialast tehnilist abi, osa võtta oma esindajate kaudu ühingu juhatuse istungite ja üldkoosolekute tööst.
- 6.6. Ühingu liikmetel on järgmised õigused:
 - 1) saada teavet nii ühingu kui ka juhatuse tegevuse kohta;
 - 2) osaleda ühingu üritustel;
 - 3) teha ettepanekuid ja esitada arvamusi üldkoosoleku või juhatuse istungi arutlusteemade kohta;
 - 4) valida ja olla valitud ühingu juhatusse või revisjonikomisjoni või üldkoosoleku juhatusse;
 - 5) omada ühingu liikmekaarti ja kanda ühingu liikme rinnamärki;
 - 6) kasutada tasuta ühingu inventari;
 - 7) saada ellisjärjekorras ühingu poolt väljaantud trükiseid;

8) nõuda ühingu liikmete omavaheliste lahkavamuste lahendamiseks aukohtu moodustamist;

9) astuda ühingust välja.

6.7. Ühingu liikmetel on järgmised kohustused:

- 1) osaleda ühingu töös, täita põhikirja ja kodukorra nõudeid ning üldkoosoleku ja juhatuse otsuseid;
- 2) kinni pidada üldinimliku ja kutse-eeetika põhimõtetest;
- 3) igal aastal tasuda I kvartali jooksul ühingu liikmemaksu;
- 4) hoida ühingu inventari.

7. Rahalised vahendid

- 7.1. Ühingu rahalisteks vahenditeks on sisseastumis- ja liikmemaksud, siht- jm. annetused, tasuliste ürituste tulud, osamaksud osakondadelt jt. allüksustelt ning laekumised lepingulistest töödest, kirjastus- jm. majandustegevusest.
- 7.2. Ühingu rahaliste vahendite kasutamine toimub üldkoosoleku poolt kinnitatud eelarve alusel.

8. Ühingu reorganiseerimine ja likvideerimine

- 8.1. Ühing reorganiseeritakse või tema tegevus lõpetatakse üldkoosoleku otsusega, milleks on vajalik vähemalt 2/3 tegevliikmete nõusolek.
- 8.2. Ühingu likvideerimisel moodustab üldkoosolek komisjoni varade hindamiseks, üleandmiseks või realiseerimiseks vastavalt üldkoosoleku otsusele.

Põhikiri on:

- vastu võetud Eesti Geodeetide Ühingu asutajaliikmete üldkoosolekul 16. novembril 1989.a.;
- kinnitatud Ehitusministeeriumi 22. jaanuari 1990.a. käskkirjaga nr. 6;
- korrigeeritud Eesti Geodeetide Ühingu liikmete 06. veebruari 1992.a. üldkoosoleku otsusel.

- KOOLIKAARDID
- ASULAKAARDID
- VALLAKAARDID
- MAAKONNAKAARDID
- TEMAATILISED KAARDID
- ORIENTEERUMISKAARDID
- ÜLEVAATEKAARDID
- KAARTJDE KIRJASTAMINE
- MAAMOODUTOOD
- REKLAAMPROSPEKTID

ME SUUDAME
SEDA ÜHESKOOS!

Siiralt Teie



AS E.O.MAP

KONTOR: EE2400 TARTU
KREUTZWALDI 5
TEL. (234) 61 044
(234) 62 979

ZEISS

Germany

Carl Zeissi esindaja Eestis

AS Leverant

Regati pst. 1
Hotell Sport, tuba 233
EE0019 Tallinn
Tel.: 22 238 245
Fax: 22 238 133

A B C D E
 F G I J
 K L N O
 P Q MicroStation™ S T
 U V W X Y Z

MicroStation™

A-Z CAD-i turul...

Kogu INTERGRAPHI tark- ja riistvara soodsa hinnaga:

MicroStation, I/RAS, ModelView, MGE, Intergraphi arvutid, suureformaadilised skannerid, plotterid jne., väljaõpe, konsultatsioonid, lisateenused (skaneerimine, vektoriseerimine), programmeerimine MDL-s ...

Täpne informatsioon MicroStation'i ja tema laienduste kohta allpooltoodud aadressil.

Tasuta demonstratsioonprogrammid!



AS·REGIO · Kastani 16, TARTU EE2400, Mobilitel. 8 25 246255, Fax 8 234 30727, E-mail: regio@geogr.ut.ee

ESIMENE KAARDIKIRJASTUS EESTIS

The first map publisher in Estonia

- Ülevaatekaardid
- Temaatilised kaardid
- Topograafilised kaardid
- Linnaplaanid
- Järeltrükid
- Reisijuhid
- General maps
- Thematic maps
- Topographic maps
- Town maps
- Reprints
- Tourist guides



• **REGIO** •

Tartu: Kastani 16, EE2400 Tartu, Tel.: (01434) 30 707, Fax: (01434) 30 727, e-mail: regio@geogr.ut.ee
 Tallinn: Narva mnt. 27, EE0102, Tallinn, Tel.: (0142) 426 586, Fax: (0142) 454 096

Eesti Rahvusraamatukogu digitaalarhiiv DIGAR

PE $\frac{B}{1027}$ 93,3

