



LAPIN AMK⁷

Lapland University of Applied Sciences

Itsenäinen Suomi 100 vuotta - Suomen maanmittausta 400 vuotta

Pasi Laurila
Lapin mittauspäivät 16.3.2017

Millainen maa on 100-vuotias Suomi?

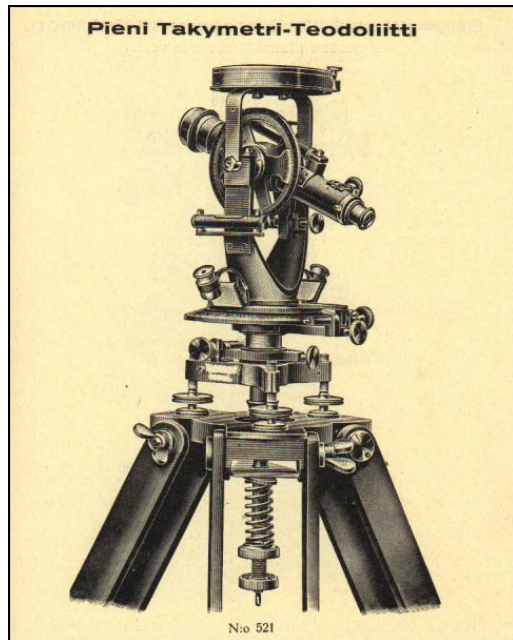
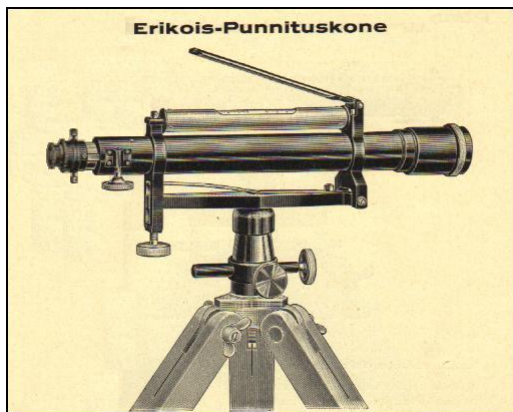
- Suomi on suhteellisen suuri maa, pinta-alaltaan 338 434 km²
- Alueeltaan Suomi on Euroopan 7. suurin valtio
- Suomi sijoittuu 59.5-70 leveysasteiden ja 19-31.5 pituusasteiden väliin
- Suomen väkiluku on hieman yli 5 500 000 henkilöä
- Keskimääräinen väestötiheys on vain noin 16 henkilöä/km²
- Jos Suomi jaetaan kilometrin ruutuihin, suurin osa ruuduista on asumattomia
- Suomi on maailman parhaiten maasto- ja teemakartoitettuja suuria maita
- Nykyisin kartta- ja muut paikkatiedot ovat hyvin pitkälle avoimia, kaikkien saavilla



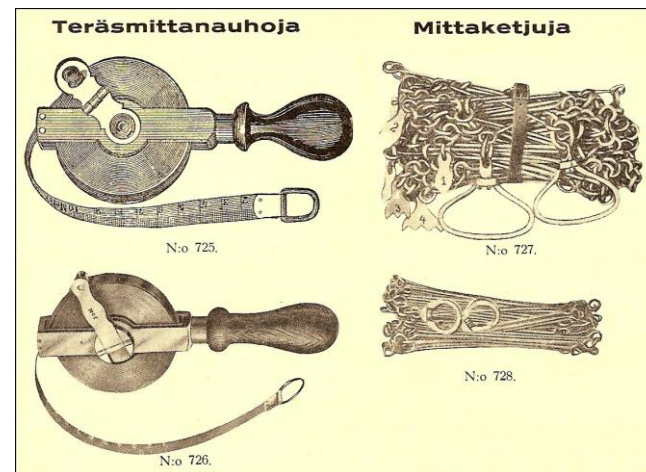
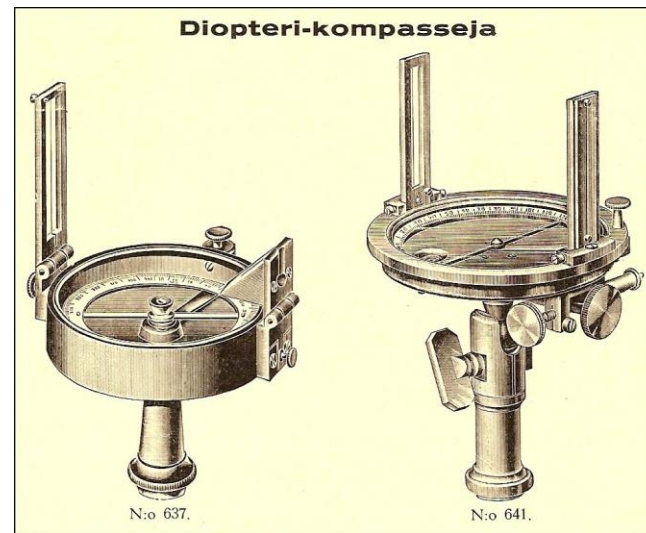
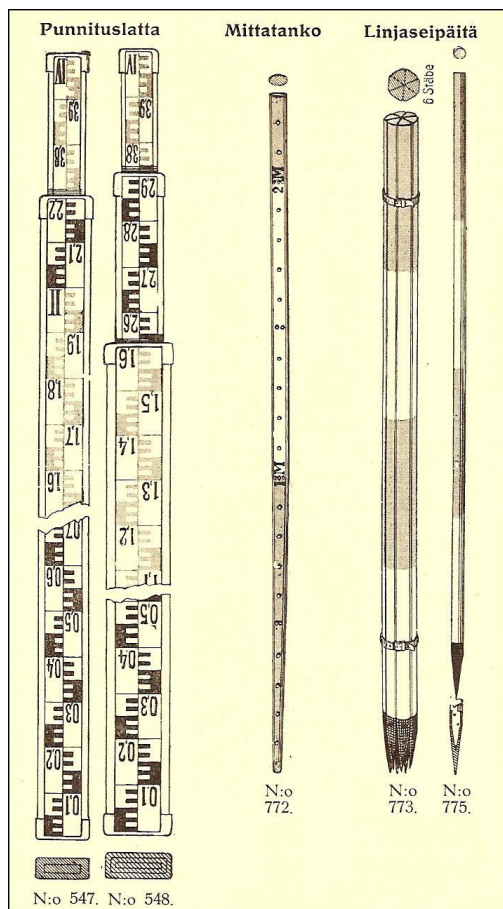
Ennen vuotta 1917

- Suomessa on mitattu maata noin neljäsataa vuotta
- Ruotsin vallan aika ennen vuotta 1809:
 - Suomen ensimmäinen maanmittari, taalainmaalainen Olof Gangius sai määräyksen Turkuun 1633
 - Ranskan tiedeakatemian rahoittama ja Maupertuis'n johtama Tornionjokilaakson kolmiomittaus tehtiin 1736-1737
 - Isojako muutti maanjakoa 1757-1809
- Venäjän vallan aika 1809-1917:
 - Venäläis-skandinaavinen astemittaus eli Struven ketju mitattiin Mustalta mereltä Jäämerelle 1830-1851
 - Alkoi vähittäinen muutos maatalousyhteiskunnasta teollisuusmaaksi
- Itsenäistymisen jälkeen Saksa vaikutti alan kehitykseen

1920-luvun mittauskojeita



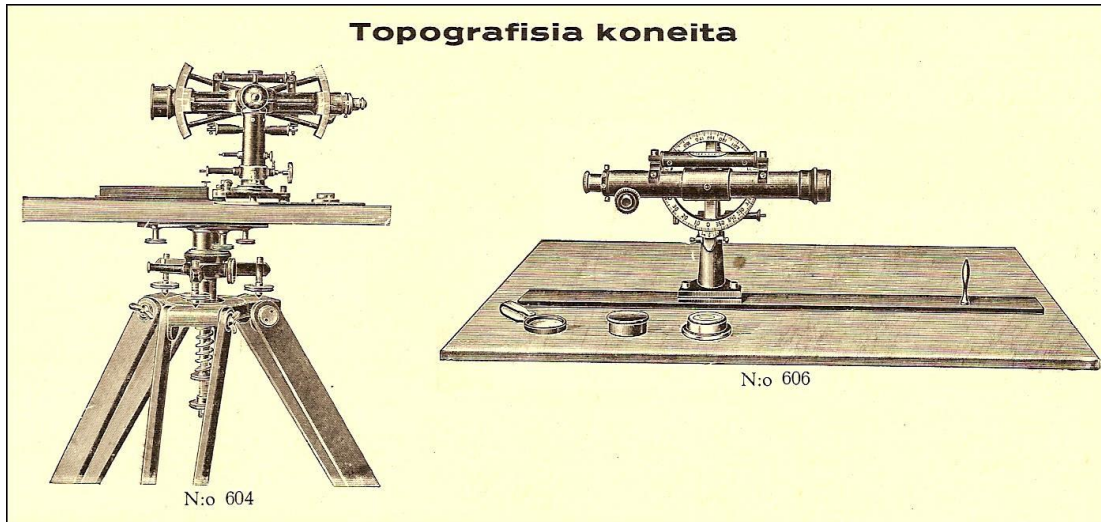
Kuvat Th. Wulff Oy:n
myyntiesitteestä 1920-
luvulta



Mittapöytämittaus

Mittapöytämittaus oli oman aikansa takymetri-mittaus: voitiin tehdä säteittäistä mittausa, geodeettisia leikkauksia ja jonomitaua.

Sen käyttö kuitenkin hiipui jo itsenäisyyden alkuvuosina.



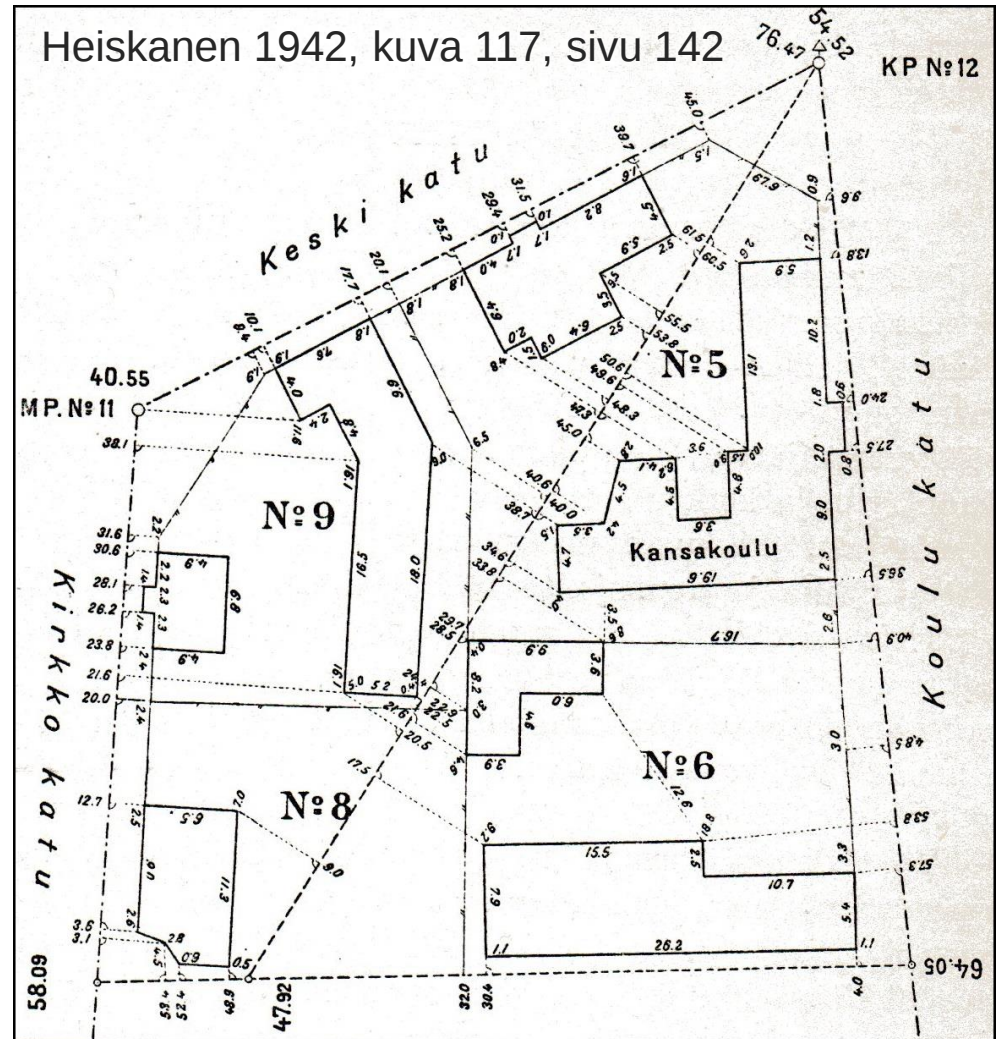
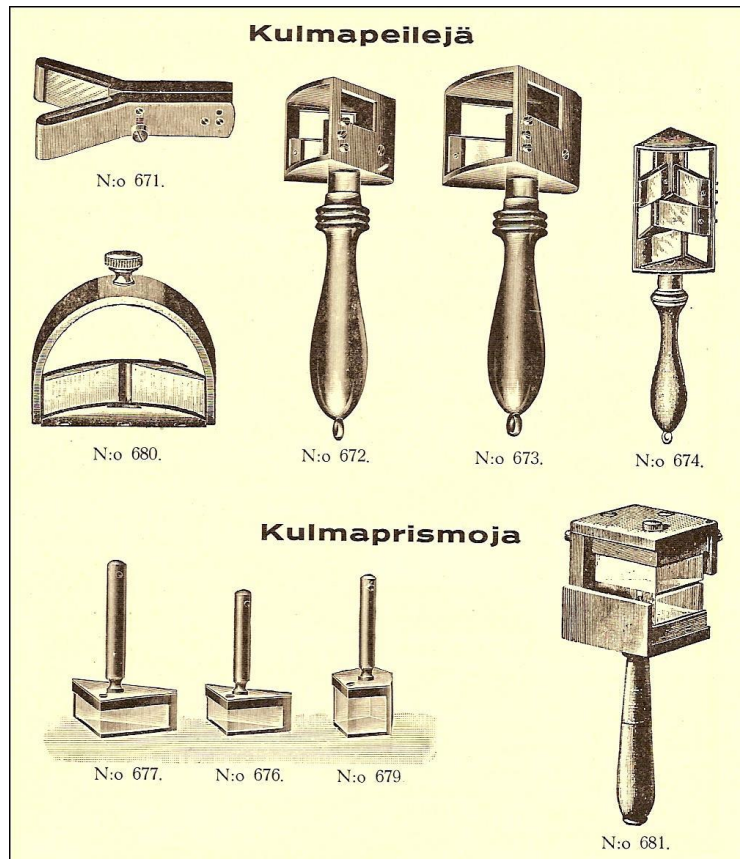
Ylhäällä vasemmalla takymetrikipreegeli ja oikealla kiikariviivoitin, "jota Preussin Yleisesikunta käyttää".

Oikealla valokuvassa Lapin AMK:n mittapöytäkalusto.



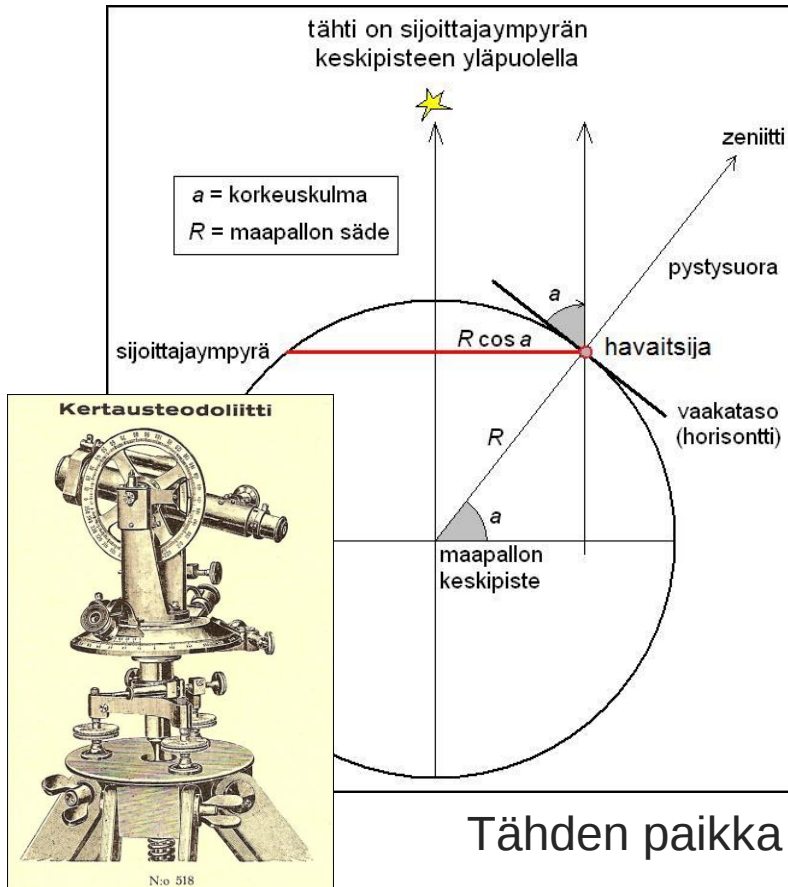
Suorakulmainen prismamittaus

Mittanauhan ja suorakulmaisen prisman avulla tehtävä suorakulmainen mittaus oli yleinen kartoitusmenetelmä 1970-luvulle saakka.

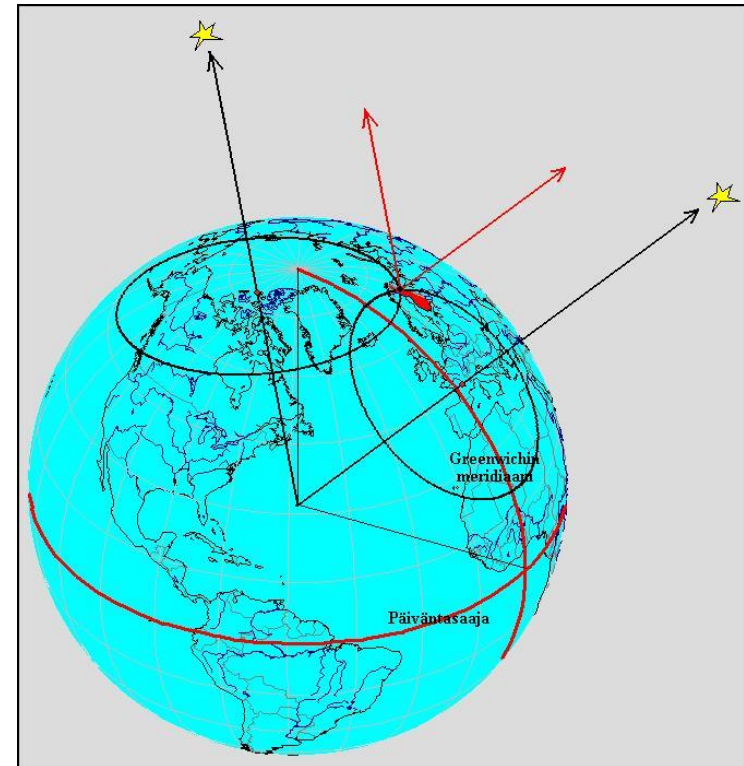


Globaalisti oikean taivaan alla

Mitataan tähden korkeuskulma ja havaintohetken aika



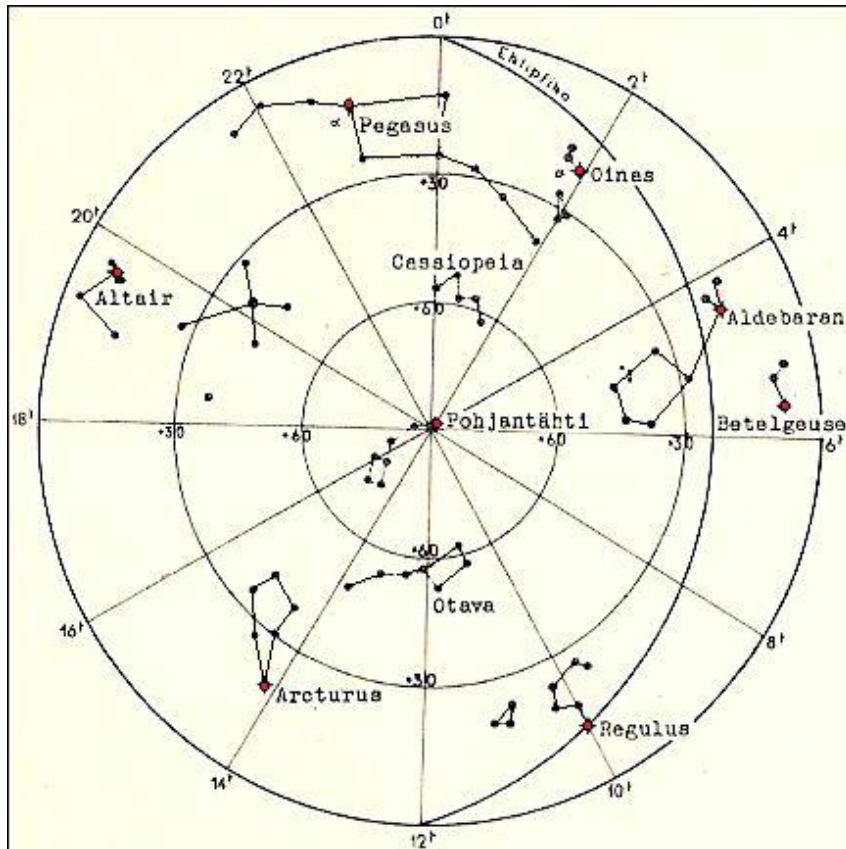
Mittaajan paikka on sijoittajaympyröiden leikkauspisteessä



Tähden paikka tiedetään ajan funktiona

Maanmittaajan tähtitiedettä

Maanmittaajan suuntatähdet



Suunnanmääritys on ollut maanmittaajan näkökulmasta tärkeämpää kuin paikannus

Aurinkomittauksen vaatimat suuntalaskut

HAVAINTOPISTE MP 96, TÄHTÄYSPISTE MP 97, PÄIV. 7.6.58. LEVEYSASTE = 62°43'02", PITUUSASTE = 22°36'30"		
TEODOLIITIN KAUKOPUTKEN ASENTO	I	II
HAVAINTOHETKI	8 ^h 13 ^m 32 ^s	8 ^h 22 ^m 12 ^s
KELLONKORJAUS	- 1 ^m 44 ^s	- 1 ^m 44 ^s
PAIKALLISAIKAKORJAUS (TAUL. 3)	- 29 ^m 34 ^s	- 29 ^m 34 ^s
AJANTASAUUS (TAULUKKO 1)	+ 1 ^m 25 ^s	+ 1 ^m 25 ^s
YHTEENSÄ	7 ^h 43 ^m 39 ^s	7 ^h 52 ^m 19 ^s
AURINGON TUNTIKULMA	-4 ^h 16 ^m 21 ^s	-4 ^h 07 ^m 41 ^s
" " " " ASTEINA	-64°05'15"	-61°55'15"
" " DEKLIINAATIO (TAUL. 2)	+22°43'	
GOTG a	-0.21845	-0.25664
AURINGON NAPALUKU	113°69.2	115°89.3
KULMA: AURINKO-MP 96-MP 97	57°30.2	55°00.3
SIVUN: MP '96 - MP 97 NAPAL.	170°99.4	170°99.6
KESKIAARVO	170°99.5	
NAK	+ 1°37.4	
MP 96-97 KARTTAPOHJOISLUKU	172°36.9	
OHEISESTA NOMOGRAMMISTA SAADAAN AURINGON NAPALUVUKSI (OPASNUOLI 5) ASENNOSSA I 113°68 JA II 116°00		

Vielä 1984 Rovaniemen teknillisen koulun maanmittaustekniikan opiskelijat harjoittelivat aurinkomittausta

Kiintopistemittaukset

Heiskanen 1942, sivu 110: ”Olkoonpa kysymyksessä koko valtakunnan tai pienemmän alueen tarkka kartoitus, niin aina tarvitaan kartoituksen pohjaksi hyvä runko, kiintopisteverkko, jonka pisteitten maantieteellinen leveys- ja pituusaste tai suorakulmaiset koordinaatit jossakin koordinaatistossa sekä sitä paitsi korkeus tunnetaan.”

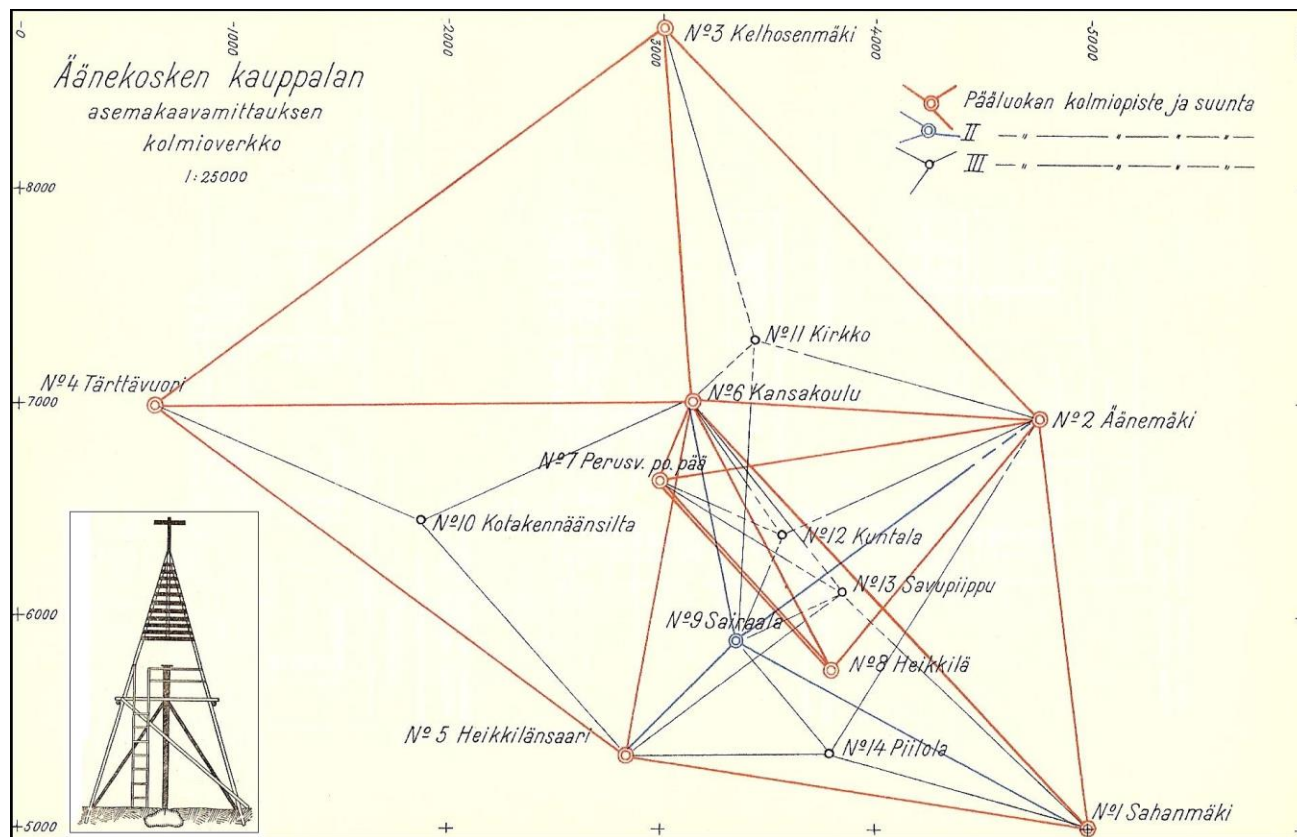
Kolmiomittaus

Monikulmiomittaus

Geodeettiset
leikkaukset

Vaaitus

Maanmittaushallitus
1951, liitekartta
sivujen 108 ja 109
välissä



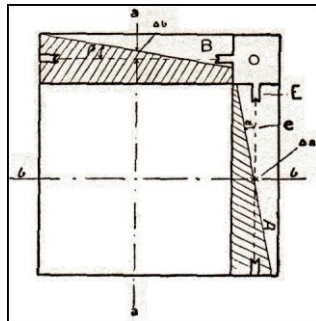
Fotogrammetria kehittyi sodissa

Tykistönkenraali Vilho Nenonen (1883-1960) kehitti ilmakuvauksen menetelmiä 1920- ja 1930-luvuilla.

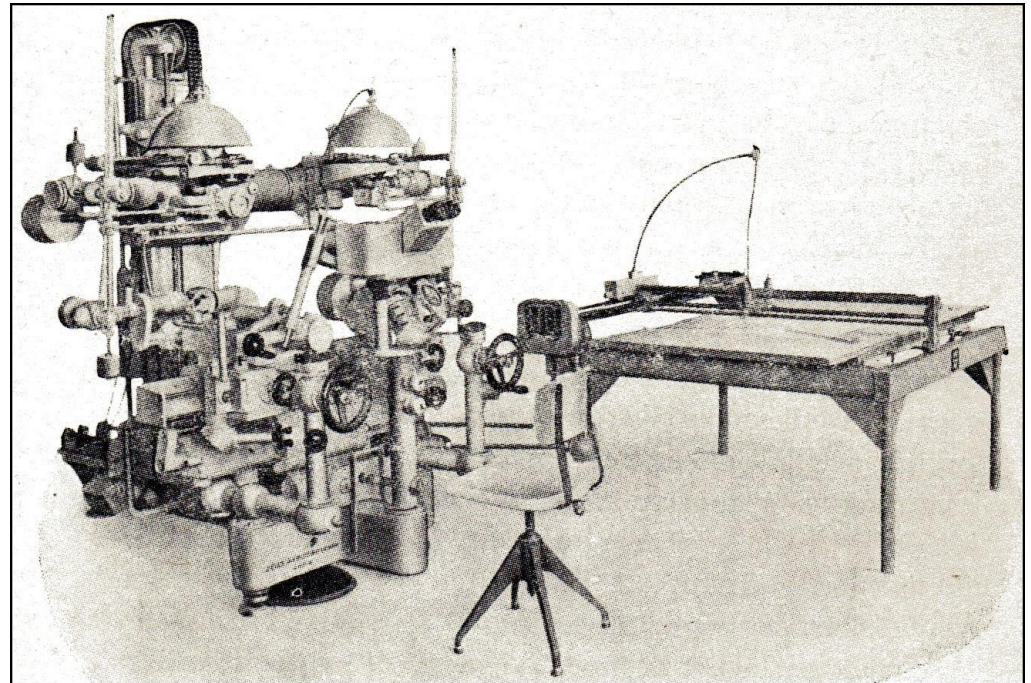
Nenonen ideoi horisonttimittauskameran 1928, josta Zeiss kehitti myyntituotteen



Horisonttikuvien avulla mitattiin kameras kallistukset



Ensimmäinen stereokartoituskoje
Stereoplanigrafi Zeiss C5 otettiin käyttöön 1940

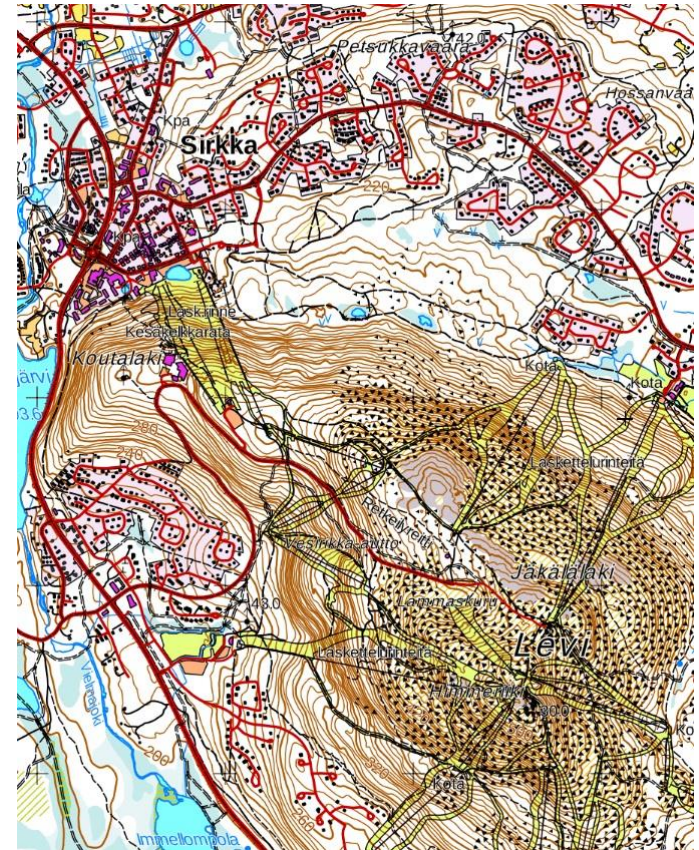


Heiskanen 1942, kuva 135, sivu 166

Suomen peruskartoitus 1947-77

- Toisen maailmansodan jälkeen koko Suomi oli kartoitettu vain 1:400 000 ja lisäksi noin 65 % maasta 1:100 000
- Selvitysten jälkeen päätettiin kartoittaa koko maa 1:20 000
 - maasto
 - tiet ja rakenteet
 - kiinteistöjaotus ja muut rajat
 - paikannimet
- Fotogrammetriset menetelmät mahdollistivat kartoituksen
- Mutta maastotöitäkin tehtiin: Maanmittauslaitoksen ja Topografikunnan topografit kävelivät läpi koko maan noin 60 metrin välein

Nykyistä maastotietokantaa Kittilän Leviltä



© Maanmittauslaitos

Koulutusta ja oppikirjoja

Maanmittaajia on koulutettu muun muassa Helsingissä Teknillisessä reaali-koulussa (1847 alkaen), Polyteknisessä opistossa (1879 alkaen) ja Teknillisessä korkeakoulussa (1908 alkaen).

Itsenäisyyden alkuvuosina alan vetovoima ja imago oli huono. Opiskelijoita oli vaikea saada, erityisesti geodesian osaajista oli pitkään pulaa.

Opetusta varten tarvittiin oppikirjoja. Onneksi hyviä oppikirjojen tekijöitä löytyi:

Aarne Rainesalo
V. A. Heiskanen
R. A. Hirvonen
Seppo Härmälä

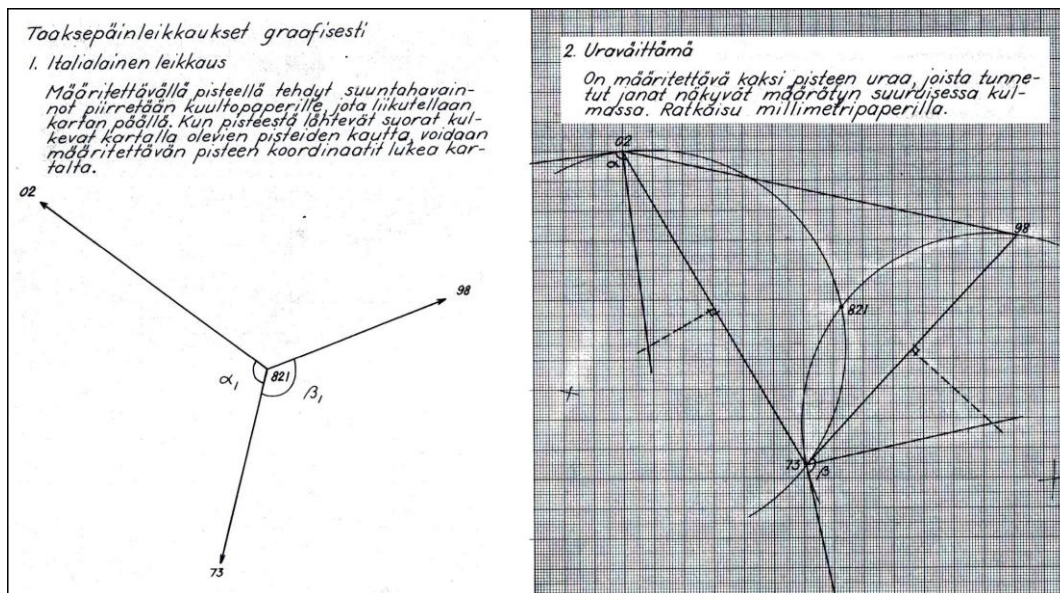
Kuvassa oppikirjoja 1920-luvulta
1970-luvulle



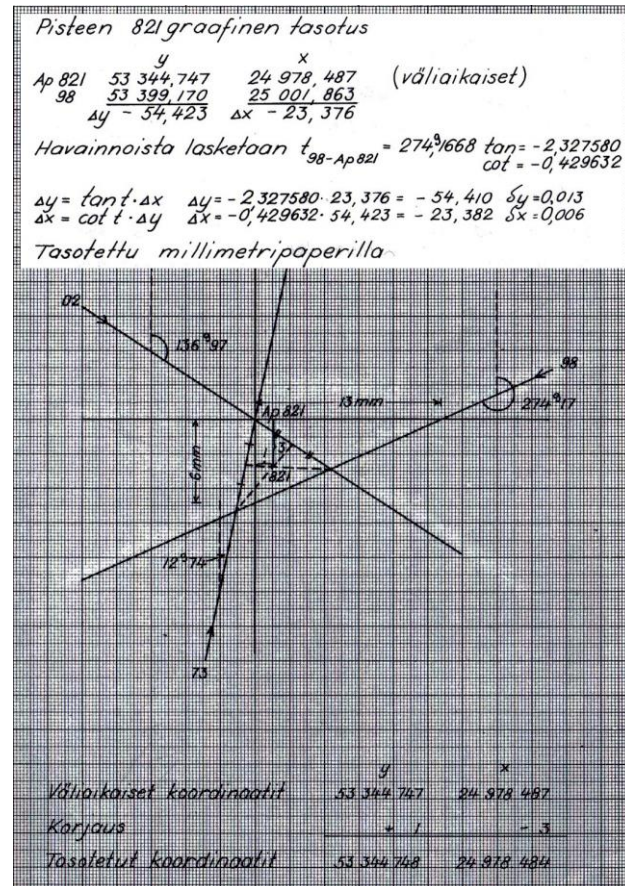
Matematiikkaa monipuolisesti

Maanmittaajien piti osata laskea ja arvioida virheitä ja tarkkuuksia, kuten nykyäänkin.

Matematiikkaa piti ymmärtää ja osata monipuolisesti: numeeriset ja graafiset laskentamenetelmät, pienimmän neliösumman menetelmä ja siitä johdetut likimääräiset tasoituslaskun menetelmät.



Esimerkkitehtävät Suortti
1971, sivut 30-33



Maa ja maanmittaus kehittyvät vuorovaikutuksessa

- Maanmittaajat ovat olleet muiden ihmisten mukana satoja vuosia kehittämässä suomalaisten elinoloja ja hallintoa
- Järjestäytynyt, toimiva ja kehittyvä yhteiskunta tarvitsee kiintopisteitä, karttoja, kiinteistöjen rekisteritietoja ja maankäytön ja yhdyskuntarakenteiden suunnittelua
- Rauhanaikoina, sodissa ja sotien seurausten jälkihoidoissa maanmittaajilla on ollut omat tärkeät tehtävänsä
- Digitalisaatio ja robotiikka ovat tämän päivän iskusanoja: maanmittaajat ovat tässäkin hyvin mukana, ovat olleet jo 1970-luvulta alkaen
- On aivan varmaa, että maanmittausalan osaamista tarvitaan jatkossakin, mutta missä viitekehyksessä ja asemassa?

Kirjallisuutta

- Harju, E. 2016. Suomen sotilaskartoitus 400 vuotta. AtlasArt, Helsinki.
- Heiskanen, V. A. 1937. Pallotähtitieteen perusteet. WSOY, Porvoo.
- Heiskanen, V. A. 1942. Kenttämittaus ja kartoitus. 2. painos. WSOY, Porvoo.
- Heiskanen, V. A. ja Härmälä, S. 1967. Maastomittaus ja kartoitus. 6. painos. Ilmestynyt aikaisemmin nimellä ”Kenttämittaus ja kartoitus”. WSOY, Porvoo.
- Hirvonen, R. A. 1954, Alemman geodesian laskutehtävät. Moniste 122. Teknillinen korkeakoulu, Helsinki.
- Hirvonen, R.A. 1965. Tasoituslasku. Teknillisten tieteiden akatemia, Helsinki.
- Huhtamies, M. 2008. Maan mitta. Maanmittauksen historia Suomessa 1633-2008. Maanmittauslaitos, Helsinki.
- Maanmittaushallitus 1951. Maanmittaushallituksen ohjeet asemakaavamittauksia varten. 3. painos. Maanmittaushallituksen julkaisu 28. Valtioneuvoston kirjapaino, Helsinki.
- Niemelä, O. 1998. Suomen karttojen tarina 1633-1997. Näin Suomi kartoitettiin katseltavaksi. Karttakeskus, Helsinki.
- Rainesalo, A. 1927. Geodesia. Yleisesikunnan julkaisuja. Otava, Helsinki.
- Stigzelius, H. 1959. Kaivosmittaus. Kauppa- ja teollisuusministeriön ammattikasvatusosaston julkaisu 67. Suomalaisen Kirjallisuuden Kirjapaino, Helsinki.
- Suortti, T. 1971. Maastomittauksen laskukaavoja ja malleja. Wulff, Mittausvälineosasto, Helsinki.
- Wulff 1920-luku. Luettelo geodeettisista, metsätieteellisistä ja matemaattisista koneista. Piirustustarpeita. Th. Wulff Oy:n myyntiluettelo.

Yhteystiedot

Pasi Laurila
Yliopettaja

Lapin ammattikorkeakoulu
Jokiväylä 11
96300 Rovaniemi

Puhelin: +358 40 536 5873
Sähköposti: pasi.laurila@lapinamk.fi



Kuva: Veikko Keränen 10.3.2016

POHJOISTA TEKOA

LAPIN AMK⁷
Lapland University of Applied Sciences

www.lapinamk.fi