

Mittapöytämittauksesta

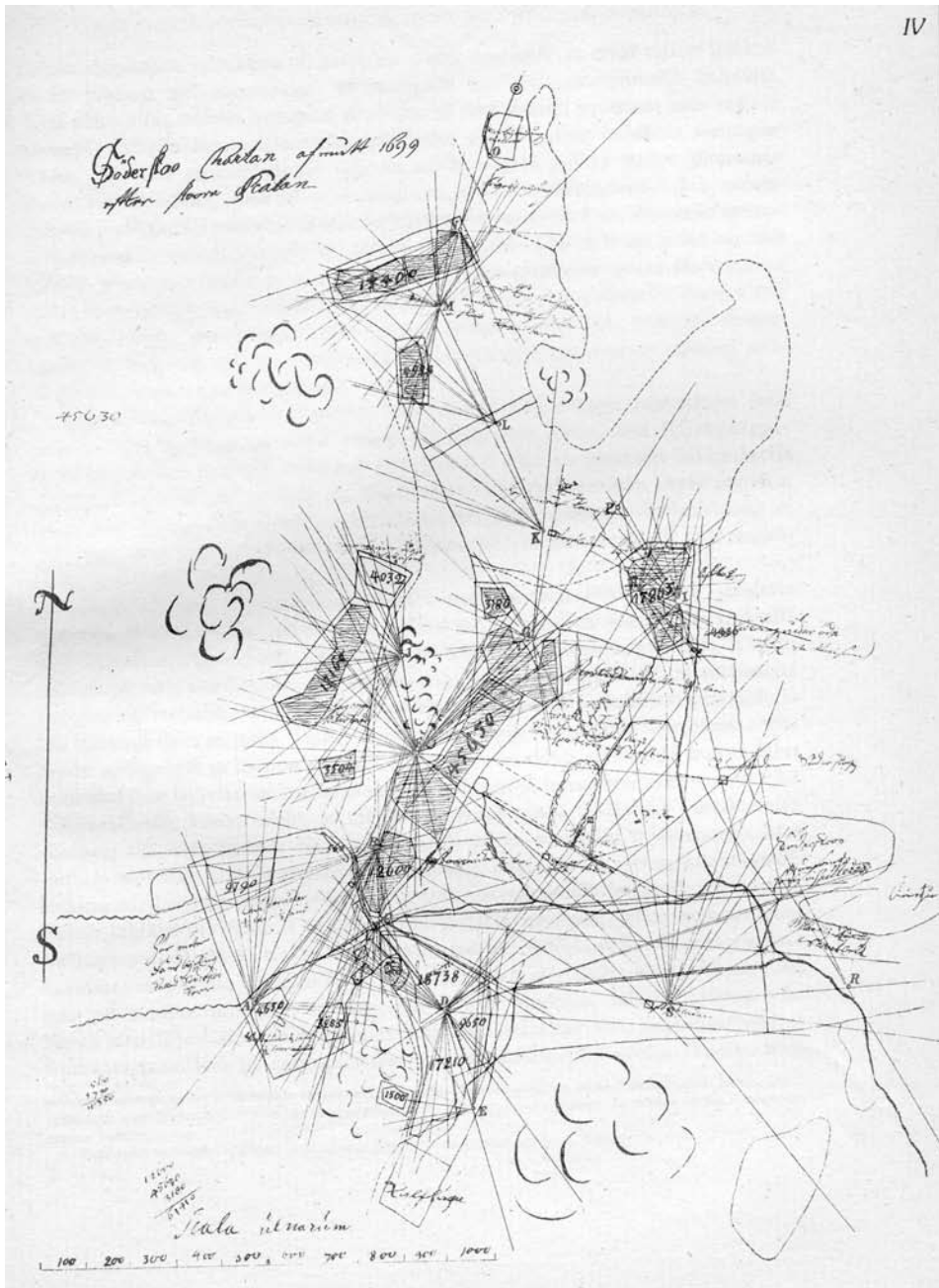
Pertti Heikkilä

pheikki@suomi24.fi

Mittaaminen ja kartanteko oli ihan kelvollista jo tuhansia vuosia sitten pyramidityömailla ja Niilin rannan viljelypalstoilla. Aina jossain löytyi osaamista myös 1500-luvun Euroopassa. Esimerkiksi kaivosteollisuudessa tarvittiin tuolloin kehittyntä kaivosmittaustekniikkaa, mikä onkin sanan Markscheidemethode erityismerkitys. Kartoittamisessa tuli varsinainen kehitysaskel 1590-luvulla, kun Altdorfin yliopiston matematiikan professori Johann Praetorius esitti tarkat ohjeet graafisen mittapöytämittauksen, Mensula Praetoriana, suorittamista varten. Kun hänen seuraajansa Daniel Schwenter esitti asian vielä tarkemmin määriteltynä oppikirjassaan Geometriae practicae novae et auctae 1619, niin menetelmä tuli tunnetuksi kaikkialla Euroopassa ja se oli käyttökelpoinen ällistytävän pitkään. Edelleen kehitettynä se oli Suomessa käytössä pitkälle 1900-luvulle talvisotaan asti ja paranneltuna uudelleen 1950-luvulta 1970-luvulle. Menetelmä on kuitenkin Keski-Euroopassa aina ollut suositumpi kuin Suomessa.

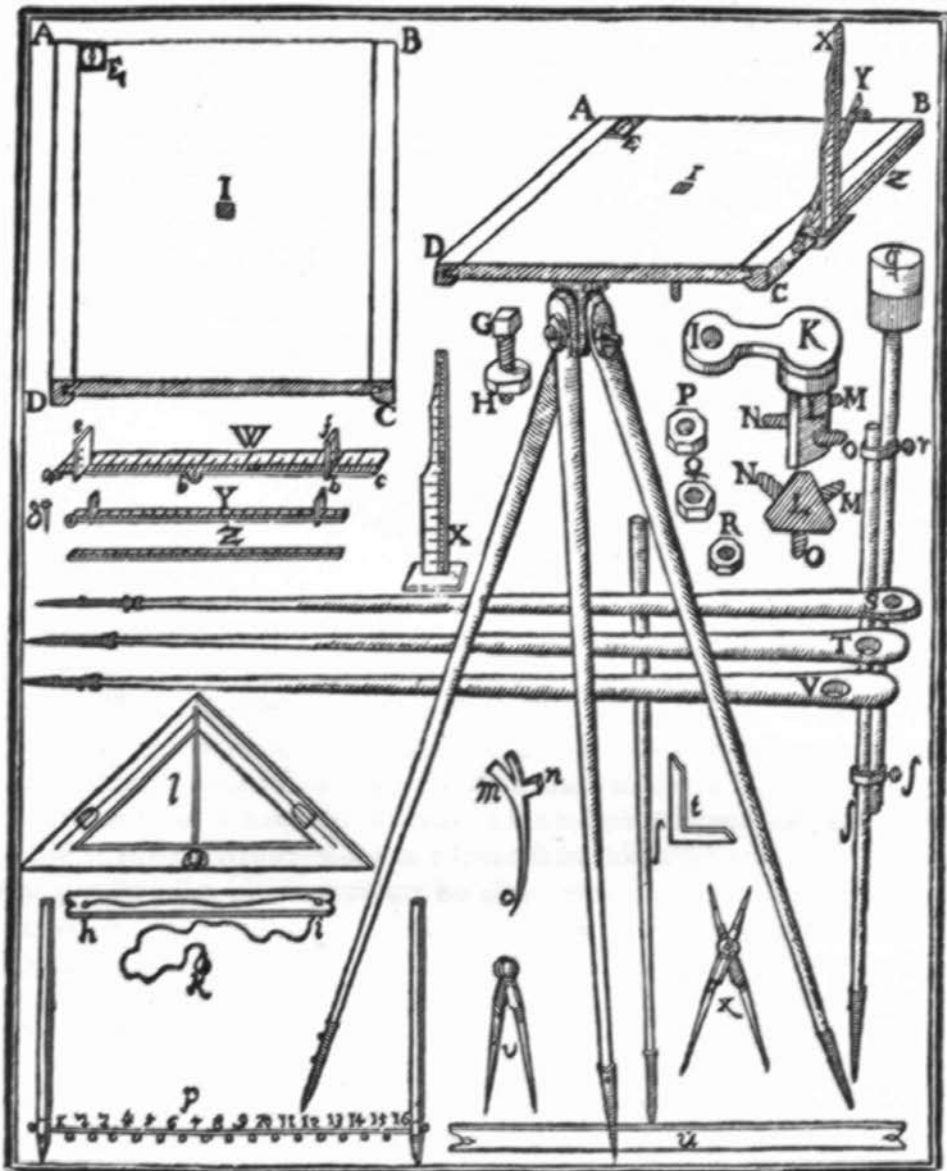
Tätä menetelmää ovat esitelleet suomenkielisessäkin kirjallisuudessa mm. Alfred A. Gustafsson, Leena Lehtinen ja Heikki Rantatupa. Alkuperäisessä muodossaan menetelmä on puhdasta kolmiomittausta graafisesti toteutettuna, ja sen esille tulokin sattuu samoihin aikoihin, kun Willebrord Snell van Roijen käytti varsinaista kolmiomittausta astemittauksen suorittamiseen. Koska mittapöytämittaus tehtiin graafisesti, niin geometriaa ei missään vaiheessa muutettu algebraksi, niin kuin varsinaisessa kolmiomittauksessa. Myöhemmin diopteriviivain varustettiin vertikaalikääntyvällä kaukoputkella, Kippregel, jossa oli etäisyysviivat, ja tähyssäväs korvattiin asteikkovarusteisella latalla. Yhdellä tähtäyksellä saatiin suunnan lisäksi sekä korkeus että etäisyys. Menetelmä muuttui säteittäiseksi kartoitukseksi ja sen kolmiomittausluonne himmeni.

Mittapöytämittausta käytettiin maan pinnalla, maan alla ja merellä. Kohteet vaihtelivat rakentamis- ja tilusmittauksesta maantieteellisiin yleiskatsauskarttoihin. Maantieteellisistä mittauksista on tunnettu mm. James Cookin Australian itärannikon kartoittaminen. Maantieteellistä mittapöytäkartoitusta oli myös venäläisen tykistöupseerin kartoitukset Siperian erämaassa Akira Kurosawan elokuvassa Dersu Uzala. 1900-luvun alussa Kyösti Haataja ja Onni Ollila, Jaakko Ollilan isä, tekivät Lapissa kolmiomittausta ja maantieteellistä kippregelkartoitusta. Onni Ollila oli sittemmin maanmittaushallituksen maantieteellisen osaston päällikkö ja Haataja maanmittaushallituksen pääjohtaja, talousoikeuden professori ja todella tuottelias tietokirjailija. Itse kukin tuntee venäläisten ja suomalaisten topografien



Maanmittarin tekemä kenttäpiirros Espoon Söderskogin (nyk. Suvimetsä)tiluskartoituksesta vuodelta 1699

Lähde: Alfred A. Gustafsson: Maanmittarikunta ja mittaukset Ruotsinvalloituksen aikana, s. 64. Suomen maanmittauksen historia, I osa, 1933.



„Mensula Praetoriana“.

(Kuva mittausopista »Geometriae practicae novae et auctae«)

Mensula Praetoriana. Kuva Daniel Schwenterin oppikirjasta *Geometriae practicae novae et auctae*

Lähde Alfred A. Gustafsson: Maanmittarikunta ja mittaukset Ruotsinvalian aikana, s. 60. Suomen maanmittauksen historia, I osa, 1933.

tekemät topografiset kartat Etelä-Suomesta. Venäläiset topografit määrittivät pituusasteet Pulkovan tähtitornista ja suomalaiset Greenwichistä. 1600- ja 1700-luvuilla pituusaste laskettiin Teneriffalta Teiden huipusta, La Palmalta tai Hierrolta (Ferro) lähtien. Tavallisinta mittausta oli kuitenkin 1600- ja 1700-luvuilla kyläkuntien tilusmittaus.

Ruotsi-Suomessa käytetty mittapöytälevy oli 13×17 tuumaa (1950-luvun uusissa välineissä 60×60 cm). Se pystytettiin kolmijalkajalustan varaan ja tassaattiin riippuluotivaa'an avulla. 13×17 tuumaa oli sopiva normaalikokoiselle paperiarkille. Pöydän nurkkaan pinnan tasalle oli upotettu pieni kompassi. Pöydän laitaan oli kiinnitetty viivoittimisto korkeuksien määrittämistä varten. Suuntatähtykset tehtiin mittakaavalla varustetun diopteriviivoittimen avulla. Muita välineitä olivat riippuluoti, viivoitin, suorakulmaviivoitin, harppi, suhdeharppi ja neulasarasara. Sitten oli vielä tähyseiväs, numeroidut merkkitikut, pituusasteikollinen mittatanko suuntaseipäineen ja 25 kyynärän mittavitja tai -köysi.

Vaikka erillistä runkomittausmenetelmää ei käytetty, Schwenter opasti tekemään laajempia kartoituksia varten kirkontornista ja toisesta vastaavasta paikasta lähtien runkomittauksen samalla menetelmällä kuin yksityiskohtien kartoituskin sitten tehtiin määritettyjä runkopisteitä käyttämällä. Tilanteen mukaan nämä kaksi vaihtetta tapahtuivat osaksi limittäin.

Pienehkössä kartoituksessa tirehtööri pystytti mittapöytänsä yleiskatselmuksen jälkeen hallitsevalle kumpareelle puolipäivän aikaan ja suuntasi pöydän pitkän sivun pohjois-eteläsuuntaan. Koska tirehtöörin kello tuskin oli kylän paikallisajassa vaan valtakunnallisessa, niin karttapohjoinen löydettiin tähtitieteellisen pohjoissuunnan sijasta. Tässä yhteydessä oli hyvä verrata, minkä verran magneettinen pohjoissuunta erosi karttapohjoisesta. Exteriööripaperille pantiin neula osoittamaan pistettä, josta kartoitus aloitettiin. Apulainen jäi mittapöydän ääreen ja tirehtööri itse kävi maastossa osoittamassa kartoitettavat pisteet. Toinen apuri pani tähyseipään mestarin osoittamaan pisteeseen, seipään juureen numeroidun merkkitikun ja huusi numeron pöytämiehelle. Pöytä mies veti diopteriviivaimella suunnan seipääseen ja kirjoitti numeron arvioidulle pisteelle. Näin tikutettiin kaikki tältä asemapisteltä kartoitettavat pisteet. Sen jälkeen asemapaikka vaihdettiin seuraavalle kumpareelle. Sitten mitattiin asemapisteen välimatka ja merkittiin exteriööriin tämä asemapiste. Pöytä suunnattiin käyttäen miirinä ensimmäistä asemapistettä. Jotkut maanmittarit suuntasivat pöydän tässä ja jatkossa kompassin avulla ottaen erannon huomioon ja välttivät täten jonomittauksen vaarana olevan jonon sivuttaistaipumisen, mikä jatkuvilla miirisuuntauksilla tässäkin vaanii. Sitten piirrettiin leikkaukset jo tikutettuihin pisteisiin ja piirrettiin suuntia uusiin pisteisiin. Sitten jatkettiin seuraaville asemapisteille. Asemapisteen välimatkat vaihtelivat 50 metrillä pariin kolmeensataan metriin. Iltasella tirehtööri täydensi ja selvensi exteriööriä. Lopullinen väriäinen kartta piirrettiin vasta talven tullen. Lopullista karttaa ei piirretty kenttäpiirroksen päälle. Jos kyläalue oli avoin ja yhtenäinen, syntyi selkeä kyläkartta. Hajanaisesta alueesta ei tulos ollut yhtä hyvä. Aluksi kartoitettiin vain peltoalueita. Niityt ja metsät otettiin karttoihin vasta myöhemmällä ajalla.

1600-luvun maantieteelliset kartat koottiin kyläkuntien tilusmittauskartoista. Mittapöytämittauksella tehtyjen vähäisten runkomittausten lisäksi ei varsinaisia runkomittauksia tuolloin tehty. Anders Bure suoritti muutamia tähtitieteellisiä paikanmäärittäyksiä yleiskartan perustaksi. Maantieteellinen leveys määritettiin auringon puolipäiväkorkeuden perusteella. Pituusasteen määrittäminen oli hataraa. 1700-luvulta lähtien on Suomessa kartoitusten perustaksi tehty kolmiomittauksia ja 1800-luvulta lähtien myös murtoviivamittauksia ja vaaituksia. Karttarunkojen tarkkuus nousi Suomessa tyydyttävälle tasolle Venäjän topografikunnan aloitettua täällä mittaukset v. 1860. Työn johtohenkilöt ja monet suorittajat olivat suomalaisia. Tarkkuus parani tähtitieteellisessä paikanmäärittäyksessä, kolmiomittauksessa, jonomittauksessa, vaaituksessa ja laskentamenetelmissä. Varsinainen kartoittaminen tehtiin mittapöytämittauksena, mutta sille oli nyt tukevat lähtökohdat runkopisteistössä. Varsinainen kartoitusmittakaava oli 1:21 000, mutta siitä pienentämällä karttoja julkaistiin myös kaavoissa 1:42 000, 1:84 000 ja 1:100 000. Pituusyksikkö oli sasen ja korkeuskäyräväli 2 sasenia. Venäläiset topografit lähtivät v. 1917 ja suomalaiset jatkoivat. Geodeettisen laitoksen ja maanmittaushallituksen toimesta runkomittauksessa päästiin todella suureen tarkkuuteen ja kartoitusten perusta lujittui entisestään. 1920-luvun lopulla tuli ilmakuva-kartoitus uutena kartoitusmenetelmänä. Se valtasi nopeasti alaa ja mittapöytämittauksen tarve väheni. Viimeiset mittapöytäkarttoitukset tehtiin Hyrsylän mutkassa v. 1939.

Sodanjälkeisillä 1950-luvun välineillä aloitettu mittaus oli luonteeltaan uudenlaista. Se oli verrattavissa numeeriseen säteettävään kartoitukseen ja sitä tehtiin yleensä asemakaava-alueilla. Asemapisteinä käytettiin pääasiassa kolmio- ja monikulmiopisteitä, jotka oli runkomittauksilla etukäteen määritetty. Apupisteiden määrittäminen oli vähäistä. Kartta syntyi maastossa valmiiksi. Erillistä konstrointia ei tarvittu.

Ällistytävä analogia on alkuperäisen mittapöytämittauksen ja sellaisten digitaalisten teollisuusmittausjärjestelmien kuten RMS 2000 kesken. RMS 2000 -järjestelmässä on joukko samanaikaisia teodoliitteja yhdistetty yhteiseen tietokoneeseen. Mutta sitten huipputarkat automaattitakymetrit yksityiskohtamittauksessa ja GPS:n tapaiset satelliittijärjestelmät toisaalla jälleen hieman himmentävät alkuperäistä kolmiomittauksen ideaa.