

**GEODEETTISTA LASKENTAA** on käsitelty varsin vähän maanmittausalan historiakirjoituksissa. Tämä johtuu ehkä siitä, että sen on katsottu olevan niin maanmittauksen peruskauraa, että se on niin kuin itsestään selvää. Kuitenkin laskennan välineistö ja suoritustapa on kehittynyt aivan valtavasti 1900-luvun loppupuoliskolla.

Geodeettinen laskenta on suurelta osin kolmioiden ratkaisemista. Matemaattinen perustahan tälle luotiin jo muinaisessa Kreikassa. Maanmittauksen perustoimintoihin, pituuden ja kulmien mittaukseen, liittyvät lisäksi erilaiset korjaus- ja tasoituslaskennat, jotta haluttuihin tarkkuuksiin päästään.



## MAANMITTAUSTA TALLENTAMASSA

jelmat. Kun halusi tasoittaa esimerkiksi suuremman korkeusverkon tulokset, saattoi mittaustulokset viedä hallitukseen, jossa ne sitten laskettiin eränä. Mainio tapa hävittää pikkuvirheet.

Myös kentälle tulivat taskulaskimet, joissa olivat trigonometriset funktiot. Näin voitiin mittaustulokset tai paalutusmitat laskea saman tien. Paksuista taulukoista päästiin kokonaan eroon.

Geodeettinen laskentahan soveltuu mitä parhaiten automatisoitavaksi. Niinpä kehitys ei suinkaan pysähtynyt tähän. 70- ja 80-luvulla jatkui kehitys yhä integroidumpaan ympäristöön. Mittaamisen välineet kehittivät ja tulokset alettiin tallentaa suoraan tallentimille, joista

# GEODEETTINEN LASKENTA

Laskentaahan on vältetty hoitamalla kenttämittauksia paljolti graafisin menetelmin, kuten parisataa vuotta vallinnut mittapöytämittausmenetelmä osoittaa. Kun maatamme sitten 1900-luvun vaihteessa ja sen jälkeen alettiin panna koordinaatistoon, oli jo aika käyttää laskentaa oikein kunnolla.

Maanmittarin välineitä olivat erilaiset taulukot, graafiset menetelmät ja laskulaitteet, kuten laskutikku ja muut laskentaa helpottavat kehitelmät. 1930-luvulla voimaan tullut asemakaavalaki johti siihen, että laaditut asemakaavat piti laskea ja laskennan perusteella merkitä maastoon.

Vielä 1960-luvulla ollessani maanmittausopissa käytettiin sinin, kosinin ja tangentin kulmien määrittämiseen paksujen kirjojen muodossa olevia taulukoita. Laskenta suoritettiin ”piikkisioilla”, eräänlaisilla rumpulaskukoneilla. Niitä pyöritettiin kertolaskuja tehtäessä riittävän usein, jotta haluttu lasku tuli suoritettua. Desimaaleja piti pitää tarvittava määrä mukana, jotta riittävä määrä merkitseviä desimaaleja jäi lopputulokseen. Kaistalta toiseen siirryttäessä piti desimaaleja olla mukana oikein kunnolla.

Mekaanisella puolella tekivät jo sähkölaskukoneetkin tuloaan. Mieleen on jäänyt *Facit*-merkinen sähkölaskukone. Sen kun pani pyörimään, niin syntyi samalla oikein kunnan meteli. Jos huoneessa oli muita, niin siinä oli todella kestämistä.

Mutta elektroniikka ja tietokoneet alkoivat myös jo 60-luvulla tulla mukaan. Ensimmäisenä ilmestyivät aika suuret kerto- ja jakolaskulaitteet, jotka suoriutuvat annetusta tehtävästä nopeasti ja äänettömästi. Mutta pian tulivat kuvaan myös elektroniset kalkulaattorit. Muistan, kun



”Piikkisika”  
Trinks-Brunsviga.

kaikkien rakastamaa tasoituslaskua meille opettanut professori **R. A. Hirvonen** työnsi luentosaliin pienellä pyörillä varustetulla pöydällä pöytäkalkulaattorin ja oli tosi innostunut sen suorituskyvystä.

Työpaikoillekin alkoi ilmestyä pienoistietokoneita. Helsingin kaupunkimittausosastolle hankittiin vuonna 1967 *Wanderer Logatronic* -niminen laite. Laitteella oli oma käyttäjänsä ja hänelle kannettiin laskennan lähtötiedot, joiden perusteella sitten kukin sai vuorollaan lasketut tulokset käyttöönsä.

Mutta alettiinhan tuohon aikaan käyttää myös etäyhteyksin suuriakin tietokoneita. Työskennellessäni 70-luvun alussa insinööritoimistossa käytimme Tietotehtaan tietokonetta. Siihen oli ohjelmoitu geodeettisen laskennan perustehtävät. Tietokone oli osituskäyttökone, josta laskutettiin yhteysajan ja keskusyksikön käytön mukaan. Pian ilmeni kuitenkin, että laskennan kustannukset olivat ennakkoimattomat ja niin korkeat, että niiden takia alkoi menettää töitä. Ongelma poistettiin hankkimalla oma pienoistietokone, joka ei laskennassa aiheuttanut enää erikseen kustannuksia. Tosin tulostus oli kuin olisi saanut kaupan kassalta kuitin.

Jo 60-luvulla oli maanmittaushallitus laatinut tietokoneelleen tasoituslaskuoh-

ne voitiin syöttää laskentaympäristöön. Laskentatehtävät ohjelmoitiin vähitellen yleistyneisiin henkilökohtaisiin tietokoneisiin, jotka alkoivat jo 80-luvun lopulla olla joka laskijan pöydällä. Laskennassa oli siirrytty kuvaruututyöskentelyyn. Laskentatyö alkoi olla yhtä klikkaamista ja tietojen automaattista siirtämistä järjestelmästä toiseen.

Geodeettisen laskennan tarkkuus ja tehokkuus on parantunut roimasti. Inhimilliset virheet ovat vähentyneet automaattisen tiedonsiirron seurauksena. Onko tämä sitten niin onnellista? Eikö työn tuloksista saatava tyydytys ole samalla vähentynyt, kun tulos saadaan käden käänteessä? Katoaako ymmärrys siitä, mitä laskennassa todella tapahtuu, kun sitä ei edes tarvitse tietää?

Kun maallikolta kysyy, paljonko on kaksi kertaa kaksi, niin hän vastaa, että neljä. Kun insinööriä aikanaan kysyi saman, niin hän kaivoi esiin laskutikkunsa ja heilutti vähän aikaa sen hahloa ja sanoi: noin neljä. Maanmittari mittaili rakennustyömaalla ja ilmoitti mittauksen jälkeen, että haluttu kohta oli plusmiinus parin millimetrin tarkkuudella tuossa. Timpuri oli seurallut touhua ja sanoi tuloksen kuultuaan, että vai niin, mutta kun hän mittaa, niin se on just.



Jürgen Grönfors  
jurgen.gronfors@luukku.com