

Please note! This is a self-archived version of the original article.

Huom! Tämä on rinnakkaistallenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Tasanen, I. & Tammi, K. (2023) Rakentamisen mittaus tekniikan opetusta Tamkissa : lyhyt historia. Tampereen rakennusmestari, 2023:1, s. 14-15.

URL: <https://www.try.fi/wp-content/uploads/2023/01/Tampereen-Rakennusmestari-1-2023.pdf>

# Rakentamisen mittaus tekniikan opetusta Tamkissa; lyhyt historia



Tullessani 1997 nk. Mittaustekniikan lehtorin virkaan Tamk:iin oli annettuna näyteluennon aiheena Digitaalisten Maastomallien tuottaminen. Tuolloin haettiin osajaa tietokonepohjaisten maastomallien mittaamiseen ja tuottamiseen. Olin mm näitä töitä tehnyt työskennellessäni insto Geotestin palveluksessa ja aihepiiri oli sieltä tuttu.

Aloittaessani syksyllä 1997 oli mittauskalustona peruskaluston lisäksi 3 keskenään erilaista takymetriä. Näistä yhdessä (Geodimeter) oli myös laskin pohjainen muisti- ja laskentayksikkö. Ensi tehtävänä sain luvan myydä laitteet ja hankkia tilalle 4 keskenään samanlaista laitetta (Sokkia SET 5F) sekä näihin sopivat Husky maastotietokoneet. Näissä tietokoneissa oli 3D-system oy:n tuottama MM-maastomittausohjelma. Mainittakoon, että yhden tuollaisen maastotietokoneen hinnalla saa nykyisin useita salkkumikroja. Hankinnan määrittelyssä auttoi Tampereen kaupungin silloinen mittausyksikkö ja siellä nyt eläkkeelle jäänyt ins Olavi Ujanen. Hän auttaa meitä edelleen pohiessamme alan problematiikkaa. Tällä laitteistolla pystyttiin opettelemaan perusmittaukset takymetrillä sekä laajentaa niiden käyttöä maastomallimittauksiin ja erilaisiin laskentatoimintoja tarvitseviin mittauksiin maastotietokoneiden kanssa. Kalusto mahdollisti ottaa käyttöön myös maastomallimittauksissa käytetyn ns tielaitoksen koodilistan, jonka avulla voitiin mitata ja tuottaa suoraan esim asemapiirroksissa tarvittavat kuvat viivoineen ja karttamerkkeineen. Tietokonepuolelle saatiin luokkaversio 3D-Win maastomittausohjelmalle. Tämän jälkeen olikin kaikki valmista kolmiulotteisten

maastomallien mittaukseen ja tuottamiseen. Tarvitsi enää siirtää tämä osaaminen opiskelijoiden opetukseen ja opetusohjelmaan. Nämä takymetrit ovat edelleen käytössä perusopetuksessa ja 3d-win ensisijainen ohjelmisto aineistojen käsittelyssä.

V 1999 saatiin lupa satelliittipaikannuskaluston hankintaan. Menetelmä oli hiljalleen yleistymässä ja myös meidän oli aika pysyä tämän kehityksen mukana. Tuolloin uusinta uutta olivat ns GG-laitteet, jotka pystyivät ottamaan samanaikaisesti paikannussignaalia vastaan sekä GPS- että venäläisestä Glonass-järjestelmästä. Tosin tuohon aikaan Glonass järjestelmä oli hyvin huonossa kunnossa ja 24:stä järjestelmän satelliitista oli toimintakuntoisia alle 5. Laitteeksi tuli Ashtech GG-24. Tähän kalustoon liittyi kaksi paikanninta, josta toisesta voitiin tehdä ns tukiasema tunnetulle kiintopisteelle, joka lähetti paikannuksen korjaussignaalia radioteitse toiselle liikkuvalla asemalle. Menetelmästä käytetään nimitystä Real Time Kinematic (RTK) ja sillä saavutettiin muutaman sentin mittaustarkkuus. Laitteet olivat yhteensopivia jo aiemmin hankittujen Husky maastotietokoneiden ja MM-maastomittausohjelman kanssa. Satelliittipaikannus tuli tämän kaluston myötä osaksi mittaustekniikan opetusta.

Seuraava kehitysaskel olivat robottitakymetrit ja jatkuvasti kehittyvä satelliittipaikannustekniikka. Vuonna 2013? Rakennustekniikan laboratorio sai kalustoonsa pienen kaivinkoneen, joka oli varustettu kotimaisella Novatron koneohjausjärjestelmällä. Saimme myös uutta Topcon takymetri- ja satelliittipaikannuskalustoa. Satelliittipaikannuksessa oli tullut mukaan

valtakunnallisesti tuotetut korjaussignaalit, joiden tuottamisesta vastasivat yksityiset palveluntarjoajat. Tässä alkoi yhdistymään BIM- eli tietomallinnusmaailma ja digitaalisen maastomittausaineiston siirtyminen suunnitteluohjelmistoihin ja sieltä takaisin maastoon, joko mittaamalla, tai koneohjausjärjestelmän avulla. Tässä mittausmaailmassa on hyvä muistaa, että kaikella tässä ympäristössä kulkevalla datalla ei ole keskenään yhteensopivaa formaattia, vaan eri laitemerkit suosivat omia formaatteja ja suunnitteluohjelmat omiaan. Näiden formaattien ymmärtäminen on osa mittaustekniikan osaamista ja apuna tässä on, että 3D-win ohjelma tukee n 80 erilaista tiedostoformaattia erilaisista vektori- ja tiegeometria- tai kairausformaateista kuvaformaatteihin. Tämä on tuonut oman lisänsä alan opetukseen.

Viimeisin kehitysaskel otettiin kesällä 2022, kun saimme Topcon -kaluston tilalle uudet Geomax 95 robottitakymetrit sekä yhden Geomax Zenith satelliittipaikantimen. Uuden kaluston myötä yhtenä tavoitteena oli päästä ns. avoimien formaattien ympäristöön, jolloin tiedonsiirrossa ei oltaisi riippuvaisia minkään yksittäisen laitetoimittajan formaateista tai pilvipalvelusta. Nyt voimme valita avoimen ja maksuttoman pilvipalvelun (esim google drive) sekä vapaasti tuotetun tiedonsiirtoformaatin. Tämä vapauttaa myös laajentamaan kalustoamme haluamallamme tavalla. Merkittävä lisä laitteistossa on niiden maastomittausohjelmien (X-PAD) toimiminen langattomasti tablettitietokone ympäristössä. Tämä tuo mittausaineistojen käsittelyyn lisää tehoa ja mahdollistaa mm takymetrin orientoimisen ja mittausten suorittamisen BIM mallin sisällä ns IFC-mallissa. Myös infran 3d-mallit toimivat laitteilla ja mahdollistavat kamerakuvan ja mallin yhdistämisen mittauksen aikana.

Rakentamisen digitalisoituminen ja tietomallinnukseen pohjautuva suunnittelu ovat vaikuttaneet myös mittaustekniikan nopeaan kehittymiseen. Enää ei useinkaan mitata yksittäisiä pisteitä, vaan ympäristö kuvannetaan kolmiulotteisiksi, miljoonia pisteitä sisältäviksi mittatarkoiksi ja visuaalisiksi pistepilviksi. Viimeisen kymmenen vuoden aikana TAMKin opetuksessa on otettu arkikäyttöön maalaserkeilaukseen ja droonikuvaukseen perustuvat pistepilviaineiston keruumenetelmät. Vuonna 2014 saimme käyttöön Faro Focus X330 -maalaserkeilaimen, joka soveltuu sekä rakennusten että ympäristön laserkeilaukseen. Samoihin aikoihin alettiin ottaa ensi askeleita myös droonien parissa ja vuodesta 2018 alkaen käytössä on ollut droonikalustoa, jolla olemme opettaneet ilmakehuaineiston keruuta ja käsittelyä erilaisilla fotogrammetriaohjelmilla. Edellä mainittujen 3D-tiedonkeruumenetelmien osaamista hyödynnetään rakentamisen lisäksi myös mm. metsätalouden ja ympäristötekniikan tutkinto-ohjelmissa. Paikkatiedon avoimuus on nyky-aikaa ja eri viranomaistahojen ja kuntien tuottaman avoimen paikkatietoaineiston tuntemus ja hyödyntäminen kuuluvat opiskelijoille annettavaan perusopetukseen. Pistepilvi- ja paikkatietoaineistojen hyödyntämisestä ovat olleet kiinnostuneita myös eri yritykset ja organisaatiot, joita olemme kouluttaneet vuosien varrella kymmeniä. Näillä varsin laadukkailla eväillä pyrimme tuottamaan hyvää lisäosaamista tuleville rakennusinsinööreille ja rakennusmestareille sekä rakennusarkkitehdeille. Kuten myös ympäristö- ja metsäalan opiskelijoille.

**Ilkka Tasanen**

”Mittaustekniikan” lehtori, DI

**Kalle Tammi**

projektipäällikkö, DI, RKM (AMK)