

PÄIVÄKIRJAOPINNÄYTETYÖ
HARJOITTELIJANA MITTA OY:SSÄ

Raimoranta Rasmus Aleksanteri

Opinnäytetyö
Maanmittaustekniikka
Insinööri (AMK)
2020

Maanmittaustekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Rasmus Raimoranta	Vuosi	2020
Ohjaaja	Timo Karppinen		
Toimeksiantaja	Lapin ammattikorkeakoulu		
Työn nimi	Päiväkirjaopinnäytetyö harjoittelijana Mitta Oy:ssä		
Sivu- ja liitesivumäärä	58 + 1		

Tehdyn opinnäytetyön tavoitteena oli kuvailla päivittäisiä työtehtäviä Mitta Oy:n mittaus ja kairauspuolella. Lisäksi tehtävänä oli analysoida oman osaamisen kehitystä ja työmenetelmiä. Päiväkirjaa on kirjoitettu ensimmäisen 10 viikon ajanjaksolta päivittäin, ja jokaisen viikon osalta tiivistetysti.

10 viikon ajanjaksolla työkohteita oli useita ja työtehtäviin kuuluivat esimerkiksi erilaiset laserkeilaus- ja maastokartoitustehtävät, sekä betonirakentamisen mitaustehtävät.

Työharjoittelujakson aikana harjoittelijan osaaminen kehittyi monella eri osa-alueella. Erityisesti kehitystä tapahtui mittaus töiden suunnittelun, laitteiden hallinnan, ja erilaisten mittausmenetelmien parissa. Työssä kehittyivät paljon myös yhteistyötaidot ja käsitys omasta roolista työmaalla.

Degree Programme In Land Surveying
Bachelor of engineering

Author	Rasmus Raimoranta	Year	2020
Supervisor	Timo Karppinen		
Commissioned by	Lapland University of Applied Sciences		
Subject of thesis	Internship in Mitta Oy		
Number of pages	58 + 1		

The purpose of this thesis was to describe the daily working methods in doing measurements in Mitta Oy, as well as to analyze the development of the authors skills and working methods. The Diary was written daily for the first 10 weeks and for each of the week a weekly summary was made.

During the 10-week period, there were several jobs and tasks included, for example, various laser scanning and field surveying tasks, in addition to concrete construction measurement tasks.

During the internship, the trainee's skills were developed in many different areas. The planning of the measurement work, the equipment management, and the various measurement methods were improved. Co-operation skills and understanding of one's own role at the site also developed a lot.

Key words Mitta Oy, measurement services, construction measurements

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	LÄHTÖTILANNE.....	7
3	KÄSITTEITÄ	8
3.1	Satelliittipaikannin	8
3.2	Takymetri	9
3.3	Laserkeilaus.....	9
3.4	Rakennusmittaukset	10
3.5	Maastomalli.....	10
3.6	Porakonekairaus	10
3.7	Runkomittaukset	11
3.8	Merkintämittaukset.....	11
3.9	Kartoitusmittaukset	11
4	TAKYMETRIN KÄYTTÖÖNOTTO	12
4.1	Takymetrin käyttöönotto.....	12
4.2	Takymetrin kenttäkalibrointi	12
4.2.1	Kalibroinnin valmistelu.....	12
4.2.2	Kalibroinnin suorittaminen	13
4.2.3	Kalibroinnin tulokset	14
4.3	Prismavakion määrittäminen.....	15
5	PÄIVÄKIRJAMERKINNÄT	16
5.1	Seurantaviikko 1	16
5.2	Seurantaviikko 2	18
5.3	Seurantaviikko 3	22
5.4	Seurantaviikko 4	26
5.5	Seurantaviikko 5	30
5.6	Seurantaviikko 6	34
5.7	Seurantaviikko 7	37
5.8	Seurantaviikko 8	42
5.9	Seurantaviikko 9	46
5.10	Seurantaviikko 10	49

6 POHDINTA.....	56
LÄHTEET.....	58
LIITTEET	59

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö tehdään päiväkirjamuotoisena 10 seurantaviikon ajalta. Tarkastelen opinnäytetyössä aikaväliä 23.4.-28.6.2019. Kirjoitan jokaiselta arkipäivältä tiivistetysti tehdyt työt, ja lopuksi jokaiselta viikolta tärkeimmät seikat. Viikkoanalyysi sisältää pohdintaa kuluneen viikon työtehtävien suorittamisesta. Alussa kerrotaan erilaisista mittaustehtävistä lyhyesti sekä eritellään mittaustehtävissä käytettäviä laitteita. Kerron myös takymetrin käyttöönottoon liittyviä seikkoja.

Opinnäytetyön on tarkoitus kuvailla jokapäiväisiä työtehtäviä mittaus, ja kartoituspuolella sekä suppeasti myös kairauspuolella. Tämä opinnäytetyö on erityisen tarpeellinen omaa uravalintaansa suuntaaville tuleville opiskelijoille. Työn toisena päätavoitteena on analysoida omaa osaamista ja sen kehitystä erilaisissa työtehtävissä.

Mitta Oy:n mittauspalvelut käsittävät yhdyskunta- ja ympäristösuunnittelun mitaukset, ja erityyppiset rakentamista palvelevat tehtävät. Tehtävät käsittävät maastotietojen hankinnan, jatkojalostuksen ja ylläpidon (Mitta Oy .a.). Omat pääasialliset työtehtäväni olivat mittauspuolella, mutta pääsin tutustumaan myös kairauspuolen tehtäviin.

2 LÄHTÖTILANNE

Työpaikkani oli harjoittelijana Mitta Oy:n mittausyksikössä Keravalla. Mitta Oy tekee töitä infra-alan maastotiedon tuottajana ja jalostajana. Mittauspalvelut käsittelevät yhdyskunta- ja ympäristösuunnittelun mittauksen lisäksi myös erityyppiset rakentamista palvelevat tehtävät sekä monipuolisen 3D-maastotietojen hankinnan, jatkojalostuksen ja ylläpidon. (Mitta Oy .a.)

Mitta Oy on vuonna 1989 perustettu Pohjoismaiden johtava rakentamisen ja suunnittelun mittaus-, tutkimus- ja kenttäpalveluihin erikoistunut yhtiö, joka työllistää yli 400 alan ammattilaista yli 30 paikkakunnalla Suomessa ja Ruotsissa. (Mitta Oy .b.)

Minun työtehtäväni liittyivät suurimmaksi osaksi rakennus ja kartoitusmittauksiin ja niiden maastotöihin. Lisäksi työnkuvaani kuului myös aineiston käsittelyä erilaisin tietokoneohjelmin ja raportointia. Työtehtävät olivat hyvin monipuolisia ja siksi niistä onkin hyvä kertoa päiväkirja tyylisesti.

Toimialueena oli pääkaupunkiseutu ja etäisin mittauskohde sijaitsi Raaseporissa. Vietetty työaika kului suurimmaksi osaksi maastotöissä, mutta aineiston käsittelyä tuli suoritettua keskimäärin noin 2 tuntia viikossa riippuen projektista. Aineiston muokkaukset tehtiin yleensä työmaa- alueella kannettavalla tietokoneella. Toimistotöihin kuuluivat aineiston muokkaus ja tarkastaminen 3D-Win-ohjelmalla. Lisäksi työhön kuului tiedoston muuttaminen tarvittavaan formaattiin ja lähettäminen asiakkaalle raportin kanssa.

3 KÄSITTEITÄ

3.1 Satelliittipaikannin

Satelliittipaikannuksella tarkoitetaan paikan määrittystä globaalilla, tai paikallisella alueella satelliiteista käsin. Teoreettisesti kun saatavilla on kolme eri satelliittia, joiden paikat tiedetään, voidaan havainnoitsijan sijainti laskea. Havaintoa tarkennetaan neljännellä satelliitilla, jolla määritetään mittaajan laitteen kellovirhe. Satelliittien sijainnit lasketaan niiden lähettämien navigointiviestien tietojen perusteella. Satelliittipaikannus perustuu etäisyyksien tai etäisyyserojen mittaukseen. Satelliittimittaus perustuu pohjimmiltaan erittäin tarkkaan ajan mittaukseen ja olettukseen siitä, että vastaanotin ja satelliitti ovat samassa ajassa keskenään. Satelliiteissa on käytössä erittäin tarkat atomikellot. (Maanmittauslaitos; Laurila 2012, 290-300.)

Satelliittisignaalien avulla vastaanotin voi määrittää sijaintinsa muutaman metrin tarkkuudella missä tahansa maapallolla alle minuutissa. Lisäksi sivutuotteena saadaan aikatieto noin sadan nanosekunnin tarkkuudella. Mittaustehtävissä on päästävä alle senttimetri tarkkuuteen, joka onnistuu erilaisten avustepalveluiden avulla. Maan pinnalla on erilaisia tukiasemia, joiden sijainnit tunnetaan tarkasti. Tukiasemat seuraavat GNSS-satelliittien signaalien laatua jatkuvasti ja tuottavat avustetietoa reaaliajassa. (Maanmittauslaitos.)

Käytössä on kolme perusmittaustapaa, absoluuttinen paikannus, differentiaalinen paikannus ja vaihehavaintoihin perustuva suhteellinen mittaus. Näistä perusmittaustavoista tarkinta, vaihehavaintoihin perustuvaa suhteellista mittausta käytetään yleisimmin maanmittausalan työtehtävissä. Vaihehavaintoihin perustuva suhteellinen mittaus tarkoittaa käytännössä mittauksia, jossa sijainti määritellään satelliitista tulevien signaalien aallonpituuksien vaihe-eron avulla. Tulosta verrataan toiseen sijaintinsa samalla tavalla määrittävän vastaanottimen kanssa, jonka tarkka sijainti tiedetään. (Laurila 2012, 290-300.)

Satelliittimittauksissa käytössämme oli Trimblen R8 GNSS -laite. Järjestelmään kuuluu vastaanotin, antenni, maastotietokone, sauva, ja kolmijalka. Oletusarvoinen GNSS-mittaustyyli on reaaliaikainen kinemaattinen (RTK) mittaustyyli. Kesän aikana töissä käytettiin juuri reaaliaikaista mittaustyyliä. Tukiasemalta lähetetään kartoituslaitteeseen havainnot datalinkin kautta, joka tulee olla kytkettynä päälle ennen mittauksien aloittamista. Kartoituslaite laskee tämän jälkeen sijaintinsa reaaliajassa. (Trimble Access tuki portaali)

3.2 Takymetri

Takymetri on teodoliitista kehittynyt laite, jolla mitataan pisteiden sijaintia kojeeseen nähden. Se siis mittaa yksinkertaisesti kulmia ja etäisyyksiä. Takymetrimittauksessa käytetään kulmayksikkö goonia. Erilaisilla muokkausohjelmilla voidaan esittää Takymetrin mitaamat pisteet 3D koordinaatistossa. Nykyään käytetään lähinnä vain täyselektronisia takymetrejä. Kesällä työssä käytettävät takymetrit olivat Leica Viva sarjan TS15 ja TS16 takymetrit. Takymetrimittauksissa käytetään yleisesti takymetriä, prismaa, mittaus- sauva, maastotallenninta, ja kolmijalkaa.

Takymetrimittausta käytetään tarkkuutta vaativissa mittaus tehtävissä, ja kohteissa joissa satelliittipaikannusta ei voida käyttää. Takymetri on satelliittipaikannuksen kojeiden ohella maanmittauksen työtehtävissä tärkein käytettävä työkalu. Kesän aikana takymetriä käytettiin esimerkiksi rakennusmittauksissa, apupisteverkon luomisessa, vapaan koordinaatiston sitomisessa tunnettuun koordinaatistoon, ja maastokartoitustehtävissä.

3.3 Laserkeilaus

Laserkeilauksella voidaan tuottaa kohteesta mittatarkka XYZ pistepilvi siihen fyysisesti koskematta, tai alueelle menemättä. Laserkeilauksessa käytetään laserkeilainta, jonka mitaaman pistepilven sijainti määritetään maastossa tunnettuihin pisteisiin sidotuilla tähyksillä. Laserkeilain lähettää kohteeseen laserpulsseja, joiden kulkuaikaa tai vaihe-eroa mitataan. Tästä saadaan laskettua laserkeilaimen

ja kohteen välinen etäisyys. Kohteen intensiteetti-arvo mitaamalla saadaan kohteesta selkeä sävyerokuva, jolloin sen havainnollisuus paranee. Mittaustuloksiin voidaan liittää myös kojeasemasta otettu valokuva. (Mitta Oy .a.)

Laserkeilauksessa syntyvä pistepilvi on yleisesti ottaen suurempi, kuin mikään yksittäisin mittauksin takymetrillä tuotettu pistepilviaineisto. Laserkeilain lähettää automaattisesti tietyn määrän laserpulsseja, kun esimerkiksi takymetrillä pystytään mittaamaan vain yksittäisiä pulsseja. Laserkeilaus soveltuu erinomaisesti yksityiskohtia hahmottaviin mittauksiin mm. rakennusten, alueiden, monimuotoisten kalliotilojen ja erilaisten tuotantojärjestelmien mittaamiseen. (Mitta Oy .a.)

3.4 Rakennusmittaukset

Rakennusmittaukset käsittävät pääasiassa tie ja väylärakentamisen mittaukset, ratarakentamisen mittaukset, ja erilaiset rakenteiden mittaukset (Mitta Oy .a.). Rakennusmittauksissa käytetään pääosin takymetriä. Rakenteiden mittaukset ovat yleisesti ottaen hyvin tarkkoja mittauksia.

3.5 Maastomalli

Maastomalli on mittauspisteistä muodostunut tiedosto, joka pyrkii kuvailemaan maastoa ja sen muotoja tietyllä tarkkuudella. Erilaiset kohteet, kuten rakennukset, puut, ja ojat on mitattu omalla koodillaan ja niille on määritetty kolmiulotteinen sijainti (Mitta Oy .a.). Kolmiulotteisuus voidaan havaita vasta piirto-ohjelman avulla. Maastomallia mitataan useimmiten takymetri mittauksin. Maastomallia voidaan mitata myös satelliittipaikannusta, laserkeilausta ja ilmakuvausta apuna käyttäen.

3.6 Porakonekairaus

Porakonekairauksessa tarkoitus on määrittää maahan porautuvan terän avulla maanpinnan koostumus, sedimenttien kerrospaksuudet, ja kallion pinta ja laatu. Poratessa havainnoidaan aikaa, joka terällä kuluu porautua tietyn maakerroksen lävitse. Esimerkiksi kallioon terä porautuu hitaammin, kuin saveen. Porakonekairauksen tavoitteena on toimia rakennustyön suunnittelussa taustatietona.

Kun suunnittelija tietää kallion sijainnin ja laadun, voi hän arvioida esimerkiksi räjäytyksestä ja poiskuljettamisesta aiheutuvat kustannukset. Kesällä maastotutkimustyössä käytössämme oli GM 200 porakonekaira.

3.7 Runkomittaukset

Runkomittausten avulla tehdään mittauspaikalle koordinaatisto ja korkeuksien vertailutaso. Maastoon rakennetaan pysyviä pistemerkkejä, kiintopisteitä, joille mitataan koordinaatit ja korkeudet halutussa koordinaatti- ja korkeusjärjestelmässä. (Laurila 2010, XI-XII)

3.8 Merkintämittaukset

Merkintämittaukset liittyvät rakentamiseen. Rakennussuunnitelmissa esitetyt rakenteiden paikat merkitään maastoon rakennuspaikalle. Sijainti merkitään usein puupaaluilla. Tämän takia puhutaan paalutuksesta. (Laurila 2010, XII)

3.9 Kartoitusmittaukset

Kartoitusmittausten tavoitteena on ylläpitää maaston mallia ja karttakuvaa paikakatiетоjen esittämistä, maankäytön suunnittelua ja rakentamisen tarpeita varten. Kartoitusmittausten tulokset voidaan esittää numeerisena ja graafisena karttana. (Laurila 2010, XII)

4 TAKYMETRIN KÄYTTÖÖNOTTO

4.1 Takymetrin käyttöönotto

Otettaessa uusi takymetri käyttöön on varmistuttava muutamasta eri seikasta. Onko takymetri toimintakuntoinen, soveltuuko se mittauksiin ja ovatko mittausvälineet yhdensopivia keskenään. Tarkistettava on esimerkiksi kalibroitodistus, onko se ajantasainen ja millaiset virhearvot todistuksessa on ilmoitettu. Lisäksi toimiiko yhteys hyvin takymetrin ja radiokahvan välillä ja toimivatko laitteet normaalisti ilman häiriöitä. Mittausvälineet eivät välttämättä ole täysin yhdensopivia keskenään. Jos käytetään esimerkiksi Trimblen Takymetrillä mitattaessa Leican valmistamia prismoja, voi mittaustulokseen tulla heittoa väärän prismavakion vuoksi.

4.2 Takymetrin kenttäkalibrointi

Takymetri tulisi kalibroida vuosittain ja jotkin asiakkaat vaativat nähtäväksi kalibroitodistuksen käytettävästä laitteesta. Takymetri kalibroidaan yleensä esimerkiksi uutena ostettaessa, isompien huoltojen yhteydessä, tai jos laite on käytössä kärsinyt kolhuja, tai tärinää. Takymetri kannattaa viedä huoltoon, koska laboratorio-oloissa kalibrointi on paljon tarkempaa. Kenttäkalibroinnin tarkoitus onkin lähinnä seurata muuttuvatko virhearvot edellisestä mittauksesta, ja ovatko ne sallituissa rajoissa.

4.2.1 Kalibroinnin valmistelu

Ennen varsinaista kalibrointia takymetri on tasattava käyttämällä TS15 takymetrin elektronista tasainta. Kolmijalka tulee olla varjossa tasaisella alustalla, jossa siihen ei kohdistu mekaanista stressiä. Koje täytyy pystyttää varjoisalle alueelle, jotta voidaan välttää auringon lämmittävä vaikutus. Näiden jälkeen asetetaan säätilakorjaus. Vallitseva ilmanpaine, kosteus ja ilmanlämpötila asetetaan koneeseen. Ennen säätilaan asettamista on vältettävä varastoinnista aiheutunut lämpötilamuutos tuotava laite vähintään 15 minuuttia aikaisemmin ulos vallitsevaan lämpötilaan.

Itse mittaustilanteessa on tähdättävä tarkasti haluttuun kohteeseen ja poistaa mahdollinen parallaksivirhe. Parallaksivirhe syntyy siitä, ettei hiusristikko ole säädetty tarkasti tähdättävän kohteen päälle, jolloin tähtäys voi olla väärässä kohtaa. Myös zoomaus on tarkistettava ja säädettävä mahdollisimman selkeäksi (Kleemaier, G. 2017; Leica. TPS1100 Professional series).

4.2.2 Kalibroinnin suorittaminen

Asetetaan kojeesta tasan 100m päähän puhdistettu Leica vakio prisma kohtisuoraan takymetria päin. Prisman ja tasatun takymetrin tulee vaakatasossa 100 goonin kulmassa toisiinsa nähden. Kuitenkin heittoa voi olla maksimissaan noin 10 goonia ylös ja alaspäin. Valitaan suoritettava kalibrointiohjelma, eli mitä akselivirhettä halutaan mitata. Kun kohde on valittu, tähdätään asennosta 1 tarkasti keskelle prismaa ja painetaan mittaa. Kone kääntyy automaattisesti 2. asentoon, jolloin uudestaan tähdätään keskelle prismaa ja painetaan mittaa. Tässä vaiheessa on mitattu yksi sarja. Sarjoja suoritetaan yhteensä kolme kappaletta, joista kone laskee keskiarvon (Kleemaier, G. 2017 ; Leica. TPS1100 Professional series.)

Jos mittauksessa on aiheutunut virhettä, joka on asetettuja virheen raja- arvoja suurempi, kone ei hyväksy tulosta ja kyseisen sarjan tulokset hylätään. Mikäli kaikki sarjat hyväksytään, siirrytään tarkista ja säädä valikkoon. Tässä vaiheessa voidaan tarvittaessa vielä palata takaisin lisäämään mittaussarjoja, tai sitten voidaan valita lopeta ja näytä tulokset painike. Tässä vaiheessa uudet kalibrointi-arvot voidaan joko asettaa laitteelle käytettäväksi, tai sitten hylätä, jolloin vanhat kalibrointi-arvot jäävät voimaan. (Kleemaier, G. 2017; Leica Geosystems AG)

Käytössämme oleva takymetri laskee jokaisella mittauksella yhtäaikaisesti lähetetyn signaalin taajuuden muutoksen, pystysuunnassa olevan virheen, ja vaakasuunnassa syntyvän virheen. Tuloksena saimme hyvin pieniä virhelukemia, jotka eivät aiheuta jatkotoimenpiteitä (Leica. TPS1100 Professional series.) Virheiden suunta ja arvot myötäilivät samoja lukemia, kuin aikaisemmilla kerroilla on saatu takymetrin virhe tutkimuksessa.

Itse mittaussuoritus on hyvin helppo ja nopea tehtävä ja meillä siihen kului aikaa vain hieman vajaa puoli tuntia yhdeltä laitteelta. Laitteen orientoinnin jälkeen valitaan Leican viva sarjan takymetrin valikosta työt ja tarkistus kohta, josta edelleen takymetrin kalibrointi. Lopuksi veimme tiedoston muistikortille viva päävalikosta poistuttuamme. Tiedoston luku ja muokkaus tapahtui Leican Adjust ohjelmalla. Tästä saatu raportti lähetettiin asiakkaalle.

4.2.3 Kalibroinnin tulokset

PI Komp ja PO Komp ovat kompensattorin, eli elektronisen tasaimen pitkittäisen (PI) ja poikittaisen (PO) virheen yksiköt. Toiminto vastaa rasiatasaimen kuplan keskikohdan määrittämistä.

i V- indeksivirhe tarkoittaa pystykehän nollapistevirhettä suhteessa kojeen pysty akseliin. Tämä säädetään nolaksi tehtaalla ennen kojeen luovutusta. Kaikki pystykehälukemat korjataan V indeksivirheellä.

c Hz-kollimaatiivirhe eli vaakakollimaatiivirheellä tarkoitetaan tähtäyslinjasta vaakasuuntaan syntyvää virhettä suhteessa kohtisuoraan kojeen kaltevuus akseliin nähden. Tämä virhe säädetään 0,00 arvoon enne tehtaalta tuloa.

a Tappikaltevuusvirhe on poikkeama kojeen lävitse kulkevan pysty akselin (käytännössä luotilanka) ja sivuttaissuunnassa kulkevan kaltevuus akselin suorasta kulmasta. Vaakakehälukemat korjataan tappikaltevuuden aiheuttamalla virheellä, jos Hz korjaus on käytössä. Tappikaltevuusvirhe on määritettävä erikseen, koska prisma on tällöin vietävä 100 metrin päähän takymetristä ja vaakatasosta noin 30 goonin verran ylä, tai alasuuntaan. Suorakulmaisella laskennalla saadaan, että prisma on vietävä noin 50 metriä ylös, tai alas. Tappikaltevuusvirhe voidaankin suorittaa kenttäolosuhteissa vain siten että prisma voidaan viedä näin korkealle. Korkean talon katolle, tai parvekkeelle hyvin tuettuna. Tappikaltevuusvirhe voidaan mitata vasta, kun on selvitetty c, Hz kollimaatiivirhe.

ATR Hz ja ATR V ovat virhekomponentteja vaaka Hz ja pystytasossa V, jotka molemmat ilmaisevat nollapistevirheen suuruuden. (Leica. TPS1100 Professional series; Kleemaier, G. 2017.)

4.3 Prismavakion määrittäminen

Prismavakio voidaan määrittää vasta kun on varmistuttu siitä, että Takymetri on kalibroitu ja mittaa oikein. Prismavakio kertoo etäisyyden prisman keskipisteestä prismaan sisälle tulevan lasersäteen taittumiskohdasta. jokaisella prismalla on oma prismavakionsa ja mittausten alussa on varmistuttava vakioista. Prismoissa on valmistajien vuoksi eroja ja esimerkiksi Leicalla prismoissa on käytössä niin sanottu Leica vakio. Prismavakiot ilmoitetaan aina millimetreinä laitteelle prisma-kohtaisesti. Kunkin Takymetrin kanssa tulisi käyttää ainoastaan laitteenvalmistajan omia prismoja, koska muuten ei voida olla täysin varmoja lopputuloksesta. (Jortikka, L. 2019.)

Varmistetaan vielä alussa, että prisma on kierretty kunnolla kiinni paikalleen. Prismavakio voidaan kenttäolosuhteissa määrittellä suhteellisen tarkasti tunnetun takymetrin laserluotia kohtisuorassa olevan etäisyyden kanssa. Jos pystytään tasatun takymetrin laserluodista tarkalleen määrittämään tietty etäisyys ja merkittävään kyseinen kohta mahdollisimman tarkasti. Tähän kohtaan tulisi saada asetettua määritettävä prisma. Tällöin prismaan mitattu laserluotia vasten kohtisuora pituus tulisi täsmätä tunnetun, aiemmin mitatun matkan kanssa. (Jortikka, L. 2019.)

Tarkempi keino määrittää prismavakio on viedä toinen prisma, jonka prismavakio jo tiedetään noin 10 metrin päähän Takymetristä. Asetetaan Prisma tukevasti kolmijalkojen avulla paikoilleen ja tasataan alusta. Mitataan nyt takymetrillä tarkasti tähän prismaan, jolloin saadaan tietty arvo. Merkitään tämä arvo ylös paperille. Irrotetaan nyt äsken käytetty prisma kolmijalasta ja asetetaan tuntematon prisma tämän prisman paikalle. Tähdätään sitten tarkasti tähän prismaan, mitataan tulos ja kirjataan se ylös. Uuden prisman prismavakio on näiden arvojen erotus. Mittaus tulee toistaa muutamaan kertaan varmistukseksi. Jos karkeaa virhettä toistoissa ei ole esiintynyt voidaan näiden mittausten keskiarvoista syntynyt prismavakio ottaa käyttöön. Kuitenkin erittäin tarkkaa mittausta vaativissa tehtävissä esimerkiksi rakennusmittauksissa tulee aina käyttää vain laitevalmistajan laadunvalvonnan läpäissyttä prismaa. (Jortikka, L. 2019.)

5 PÄIVÄKIRJAMERKINNÄT

5.1 Seurantaviikko 1

Tiistai 23.4

Päivä alkoi kattavalla perehdytyksellä Keravalla Mitta Oy:n konttorissa. Tutustuin muihin työntekijöihin ja heidän tehtäviinsä. Minulle annettiin käyttöni firman kalustoa, jotka minun piti kirjata käyttöni sähköiseen järjestelmään. Kävimme hakemassa työparin kanssa varusteita firman autoon mittausvarastosta. Itse mittauslaitteiden lisäksi sain käyttöni erilaisia välttämättömiä työvälineitä, joita saataisiin tarvita työnteossa. Seuraavaksi minulle selvitettiin erilaisia projekteja, joiden parissa Mitta Oy tällä hetkellä työskentelee. Tehtävät vaikuttivat todella monipuolisilta ja kiinnostavilta. Sain vielä kannettavan tietokoneen ja puhelimen käyttöni, ja siihen tallensin työparini numeron seuraavan päivän työtehtäviä varten.

Keskiviikko 24.4

Tänään aloitin päivän yhdessä työparini kanssa haltuun saamani takymetrin seurantalibroinnilla. Kerron takymetrin seurantalibroinnista, tai kenttäkalibroinnin vaiheista ennen päiväkirjamerkintöjä yksityiskohtaisemmin. Takymetrin kalibrointi meni hyvin eivätkä uuden raportin arvot merkittävästi poikenneet vanhoista seuranta-arvoista. Kalibroinnissa kului aikaa yhteensä noin tunti ja raportin tekemisessä vartti. Kalibroinnin jälkeen tutustuin juuri laitehuollosta tulleen Leica takymetrin toimintoihin ja työparini neuvoi minulle, miten säädetään takymetrin asetukset halutun kaltaisiksi. Iltapäivällä kävimme työparini kanssa Destian Hänninmäen risteyssillan rakennustyömaalla. Emme kuitenkaan vielä päässeet mittaus-tehtäviin, sillä mitattavat sillan reunapalkin tulevat yläkulmat olivat vielä rakenteilla työmaalla aiheutuneen viivästyksen vuoksi.

Torstai 25.4

Aloitimme päivän erilaisten tavaroiden hakemisella vanhalta toimistolta. Tähän kului noin puolet päivästä. Puolilta päivin aloitimme perehdytyksen Helsingin energian lämpöputkien kartoitustyömaalle. Helsingin Energian kaukolämpöput-

kien kartoituksessa mitataan senttimetr tarkkuudella putkien sijainnit 3D koordinaatistoon. Tehtävänä oli määrittää tarkasti kaikki muutoskohdat ja saumat putkistossa. Syntynyt data lähetetään muokkaamattomana asiakkaalle. 3D formaatissa lähetettyyn dataan lisätään kuvat kohteesta paikan päältä tilanteen hahmottamisen ja selkeyden vuoksi. Muutoskohtia ovat esimerkiksi ilmanpaineen tasausventtiilit, erilaiset kaivot, putkien risteymät ja haaraumat, ja eristeen ja putkikoon muutokset. Haasteena työssä ei niinkään ole tekninen mittaaminen vaan oikeiden mittaustekniikoiden löytäminen ja mittaaminen. Itse työma-alueen löytäminen voi myös olla hankalaa, sillä kaivanto saattaa sijaita alueella, joka on vasta suunnitteilla, eikä vielä rakennetulla alueella. Haastetta työssä tulee olemaan mittaus katvealueella, jolloin joudutaan ehkä käyttämään takymetriä GNSS laitteen sijasta.

Perjantai 26.4

Mitta Oy ja Geotec yhdistyivät vuoden 2019 alussa ja Mitta Oy:lle siirtyi uusi yksikkö talo ja kiinteistömittauksen parissa. Tänään olin mukana Porvoossa tämän kiinteistömittausyksikön mukana. Toimeksiantona oli hissikuilua varten rakennettavan lisäosan alustavat mittaukset kerrostalossa. Tehtävä oli teknisesti helppo suorittaa, mutta käytännön toteutus oli hankalampaa.

Työssä meidän piti selvittää rappukäytävän leveys ja kerroskorkeudet millin tarkkuudella. Aloitimme työn asemoimalla takymetrin vapaan koordinaatistoon korkeudensiirtoa varten. Siirsimme korkeuden tunnetusta pisteestä apupisteille ympäri kerrostalon sisäänkäyntiä. Tunnettu korkeuskiintopiste sijaitsee kivijalassa vanhan talon nurkalla muutaman sadan metrin päässä talosta. Yksi apupiste oli asetettu ulos aitaan siten, että kerrostalon rappukäytävän ikkunoista voitiin tähdätä siihen.

Työ eteni sisällä talossa siten, että lisäsimme asunnon sisään tähyksiä, joista orientoimme koneen aina korkeammalle tasanteelle. Orientoinnin jälkeen mittasimme lasertähtäimen avulla tasanteen korkeuden, rapun leveyden, katon korkeuden ja ikkunoiden sijainnin. Orientointi suoritettiin aina vain kahdella pisteellä kerrosten välistä, ja kolmannelta ulkoa. Ensin mittasimme yhden pisteen alemmalta tasanteelta ja sitten ulkoa ikkunasta toisen pisteen. Oli tärkeää päästä mit-

taamaan aina ulkoa otettu piste, koska muuten kahden pisteen orientoinnilla kulmatarkkuus olisi ollut huono ja orientointi olisi aina päässyt siirtymään turhan paljon. Lopputulokset käsiteltiin AutoCAD ohjelmistolla ja Leican omalla ohjelmalla. Tuloksena oli pohjakartta, jota muokattiin näillä ohjelmilla. Seuraavaksi tiedosto lähetettiin asiakkaalle. Loppukäsittely suoritettiin Keravan konttorissa sisätiloissa.

Viikkoanalyysi

Työviikko alkoi kattavalla perehdytyksellä ja työtehtäviin tutustumisella. Tutustuin uusiin työkavereihin ja heidän tehtäviinsä. Lisäksi tarkistin itse oman mittauskalluston toimivuuden seurantakalibroinnissa ja tarkastusmittauksessa. Sain tietää tulevista työtehtävistä ja suunnitella niiden mittauksia. Puolessa välissä viikkoa pääsin suorittamaan itse mittaustehtäviä työparin kanssa. Työtehtävät olivat erilaisia ja myös mittaustavat erosivat toisistaan.

Opin viikon aikana paljon takymetrin kalibroinnista, huollosta ja ominaisuuksista. Lisäksi ymmärsin erilaiset tehtävät, joita tulevaisuudessa saattaisin saada vastuulleni. Jokainen työparini neuvoi minua aina hyvin tehtävissäni, ja kyselin myös paljon töiden suorittamiseen liittyvistä asioista. Työhön liittyviä mahdollisia epäselvyyksiä ja ongelmakohtia kannattaisi pohtia työparin kanssa jo toimistolla suunnittelupöydässä. Saadut työtehtävät olisi myös hyvä hoitaa itse, tai siten että korvaavat mittamiehet saavat kattavan tiedon suoritettavasta työstä. Helsingin energian kaukolämpö työmaalla tehtävänantomme oli puutteellinen ja työ viivästyi hieman.

5.2 Seurantaviikko 2

Maanantai 29.4

Tänään aamulla lähdimme työparini kanssa konttorilta kohti Myyrmäen Kaivokselaa. Tehtävänämme oli mitata vesiputkien saneerausta varten olemassa olevat 50-luvulla rakennetut vesijohtoputket, niiden korot, suunta, sekä hulevesiputket. Tehtävään osallistui myös kairauspuolelta kaivinkoneenkuljettaja. Kaivinkoneen kuljettajan tehtävänä oli kaivaa koekuoppa putkien etsimistä varten meidän aineistomme perusteella merkityltä alueelta.

Aloitimme aamupäivällä noin 2m x 3,4m kokoisen koekuopan kaivuun ja pohjaveden alla noin 40cm syvyydessä sijaitsi 160mm pvc putki. Koska 50- luvulla ei rakennettu muoviputkia oli kyseessä mitä ilmeisimmin myöhemmin, noin 70- luvulla rakennettu putkiverkko. Suunnittelija ei ollut ottanut huomioon mahdollisia muita putkistoja olemassa olevan 500mm valurautaisen putken lisäksi.

Muoviputket olivat todennäköisesti kiinteistöjen asentamia, sillä niitä ei ollut merkattu karttoihin. Suunnittelijalle tulee lisäkustannuksia arvioitavaksi tästä tapauksesta. Varsinaisia valurautaputkia emme saaneet mitattua, koska jatko-kaivaminen muoviputken alta, tai sivulta olisi voinut olla kohtalokasta. Kuitenkin saven ja hiekan suhteesta ja eroista voidaan sanoa selkeästi mistä kohdin maata on muokattu ja että valurautaputki kulkee olemassa olevan pvc putken alapuolella. Tätä väitettä tukee myös olemassa oleva käsitys siitä, että vesijohtoputki rakennetaan aina muiden putkistojen alapuolelle niiden pakkasherkkyyden vuoksi. Koska emme voineet kaivaa syvemmälle kyseistä koealuetta, keskityimme seuraavaksi toiseen koealueeseen. Luultavasti toisella koealueella pääsemme haluttuun syvyyteen, joka on noin 3m.

Tiistai 30.4

Tämän päivän tehtävänä oli toimia työparina talonmittaustehtävissä. Aloitimme päivän konttorilta ja kertasimme lävitse työtehtävät. Töissä tarvitsimme korkeanpaikan työskentelyn apuvälineitä, kuten valjaita ja koukkuja, sekä kypärää. Työmaa- alue sijaitsi Vantaalla kerrostaloalueella. Tehtävänäme oli yhdessä työparin kanssa käydä mittaamassa katoilla piipuissa olevat hormit. Hormit olivat epäsäännöllisiä ja niissä oli muutoskohtia. Mittaustyö suoritettiin mittanauhalla, sillä piippujen sijainnit olivat jo tiedossa millin tarkkuudella.

Työ oli helppoa ja nopeaa. Tehtävänä oli lähinnä selvittää mitä ulostuloja piipuissa oli, ja minkä tyyppisiä. Lisäksi tehtävänä oli merkata niiden sijainnit. Hormeja oli monenlaisia ja tehtävänäme oli mitata niiden etäisyydet hormien seinämistä ja toisistaan. Yhdessä piipussa saattoi olla sisällä 5- 16 hormia. Näistä kaikista hormoneista otettiin etäisyysmitat. Käytännössä piirsimme ruutupaperille mahdollisimman tarkasti koko hormin ylhäältä katsottuna, ja erilaiset etäisyysmitat.

Korkeanpaikan työskentelyssä käytössämme olivat valjaat ja kiinnityskoukut kiipeämiseen, ja katolla olivat köydet työskentelyä varten. Lyhyen perehdytyksen jälkeen olin valmis töihin. Haastavaa ei siis niinkään ollut mittaustyö, vaan pääsy työskentelypaikalle. Katolla tehtävänä oli asettaa työskentelyvaraa köydestä juuri sen verran mitä yhteen piippuun aina tarvittiin. Työ oli suhteellisen nopeaa, koska kyseessä olivat tasakattoiset, tai lähes tasakattoiset kerrostaloasunnot. Mittasimme päivän aikana yhteensä 3 kerrostaloasuntoa.

Keskiviikko 1.5

Arkipyhävapaa

Torstai 2.5.

Tänään jatkoimme viime kuussa aloitettua hormien kartoitus tehtävää Espoon Säynvätiellä, ensin kuitenkin suuntasimme Helsingin Ky talolle. Aloitimme päivän toimistolta, josta kuljimme yhdellä autolla ensin Helsingin Ky talolle, jossa meidän piti etsiä Haarukka, ja kiintopisteitä. Tehtävänäimme oli määrittellä tunnettujen pisteiden avulla Ky talon sijainti. Orientoimme takymetrin kolmesta kiintopisteestä ja mittasimme niiden perusteella mahdollisimman tarkasti Ky talon edessä olevat apupisteet. Näin saimme vietyä rakennuksen tunnettuun koordinaatistoon. Rakennuksella oli jo aikaisemmin suoritettu mittauksia ilmeisesti laserkeilausta varten, mutta ne oli suoritettu vapaaseen koordinaatistoon. Tällä kertaa kävimme vain sitomassa siis olemassa olevan aineiston oikeaan koordinaatistoon. Itse mittaus suoritettiin siten, että minä työskentelin etälaitteen ja prisma-sauvan kanssa. Työparini toimi takymetrin takana tähdäten sen oikeaan kohtaan ja varmistaakseen, ettei kukaan ohikulkeva ihminen koskenut tai kaatanut takymetriä. Haastetta alueella toi suuret ihmismäärät. Iltapäivästä suuntasimme Espoon Säynvätielle jatkamaan katolla suoritettavia hormien kartoituksia.

Mitattavia taloja oli yhteensä kaksi kappaletta. Viimeinen talo oli hiukan muita taloja korkeampi ja turvalliseen etenemiseen meni sen vuoksi hieman kauemmin kuin muissa taloissa. Tämäkin mittaus suoritettiin samalla tavalla, kuin aikaisemmat. Työparini aloittaa työskentelemään toisesta päästä kattoa ja lähestyy katon keskikohtaa samalla kun minä lähestyn toiselta puolelta. Yhdeltä puolelta edetty

työ olisi ollut hankalaa, koska turvavaljaiden narut olisivat olleet solmussa. Tehty työ oli helppoa ja mukavaa hyvällä säällä tehtynä. Huonolla säällä emme olisi suorittaneet kyseistä tehtävää. Piirretty aineisto piirrettiin puhtaaksi Autocad ohjelmiston avulla, millä myös hormit ja niiden väliset mitat saatiin näkyviin.

Perjantai 3.5.

Tänään olin mukana Helenin työmaalla kartoittamassa kaukolämpöputkia. Mittauksessa pystyimme takymetrin kaivannon viereen, jossa kaukolämpöputki oli. Mittasimme kaukolämpöputken alapinnan korot, lähdöt, kaivot, venttiilit ja saumat asiakkaan pyynnöstä. Työmaalla oli kiire ja siellä oli kaivinkone odottamassa jo putken peittämistä. Mittaaminen oli hankalaa, sillä emme aivan tarkalleen tiedäneet, tai muistaneet mitä kohtia putkesta piti mitata ja miten. Alkuperäinen mittamies, joka vastasi urakasta oli juuri sillä päivänä lomalla ja jouduimme soittamaan hänelle useaan otteeseen ja kysymään neuvoa mittauksesta.

Viikonloppuna saimme kuulla, että joitakin kohtia oli jäänyt mittaamatta, tai ne oli mitattu väärästä kohdasta. Tulevana maanantaina meidän on mentävä mittamaan alueelle uudestaan. Tästä päivästä opin sen, että joitakin urakoita on hankala siirtää toisille mittamiehille niiden erityisluonteen vuoksi.

Viikkoanalyysi

Tällä viikolla jokaisena päivänä työtehtävät olivat erilaisia. Pääsin käyttämään tehtävissäni satelliittipaikannusta, takymetrimittausta, ja käsin taskumitalla tapahtuvaa mittaamista. Kaikki tehtävät olivat mielekkäitä ja kiinnostavia. Ensimmäisellä työmaalla opin sen, että työmaalla saattaa tapahtua odottamattomia muutoksia. Näiden seikkojen vuoksi työtä ei välttämättä voidakaan suorittaa loppuun asti halutulla tavalla. Putkia ei pystytty mittaamaan koska niitä ei näkynyt ja pohjavesi virtasi kaivantoon. Talonmittaustehtävissä sain hyvän perehdytyksen ja turvallisuusohjeita oli noudatettava katolla sääntillisesti. Mikäli kyse olisi ollut monimutkaisemmasta mittauksesta, olisi työ hidastunut varmasti merkittävästi katolla käytettävien turvavarusteiden ja haastavien olosuhteiden vuoksi.

Pohdin myös Helsingin kaukolämpöverkon työmaalla erilaisen pilvipalvelun, kuten InfraKit ohjelmiston käytön mahdollisuutta. Tällainen ohjelmisto saattaisi parantaa tulevaisuudessa väärinkäsityksiä. Lisäksi tässä tapauksessa asiakkaan ja

mittaajan välinen kommunikointi oli heikkoa ja aluksi emme edes tiedneet mitä olimme tehneet väärin. Tässä työssä on osattava ottaa vastaan palaute ja oppia siitä. Työnkuvaan kuuluu myös asiakkaan kanssa neuvottelemine.

5.3 Seurantaviikko 3

Maanantai 6.5

Tänään olin mukana Helenin työmaalla kartoittamassa kaukolämpöputkia. Itse mittausprosessi ei ollut hankala, vaikka käytössä olikin Trimblen takymetri ja GNSS laitteet. Tärkeää on kuitenkin mitata putkistot, venttiilit, kaivot ja saumat oikeista kohdista. Perjantaina olimme samanlaisella työmaalla, kuin tämänpäiväisellä, mutta jouduimme menemään sinnekin uudestaan asiakkaan reklamaation vuoksi. Mittauksia ei ollut suoritettu oikeista kohdista, tai pisteitä puuttui muutamia kappaleita. Lisäksi valokuvia kohteesta oli kuulemma liian vähän. Korjasimme virheet ja lähetimme asiakkaalle uuden tiedoston.

Lahdessa sijaitse toinen työmaa- alue, jolle meidän piti työparini kanssa käydä antamassa koordinaatit iltapäivästä. Työmaalla tarvittiin takymetriä laserkeilauksen lähtökorkoja antamaan, mutta Lahden kaupungin mittapisteissä oli huomattavasti heittoa, joten jouduimme menemään GNSS laitteiden kanssa paikan päälle antamaan Takymetrille X ja Y koordinaatit. Korkopolla piti paikkansa, joten korko siirrettiin siitä. Tältä päivältä opin Trimblen takymetrin ja GNSS laitteiston yhteiskäyttöä, ja huolellisuutta työmaalla.

Tiistai 7.5

Olimme kairausmiehen kanssa kairaustyömaalla Kampin keskustassa. Kairaus suoritettiin Helsingin Energian toimesta ja tavoitteena oli selvittää kallioperän syvyys ja laatu Runeberginkadun ja Ratapihankadun risteyksestä. Päivästä tulisi odotettavasti pitkä, sillä kuuden kairauspisteen kairaaminen kaupungin keskustassa tulisi olemaan suhteellisen haastava tehtävä.

Vaunu oli jo valmiiksi kohteiden lähellä, joten meidän ei tarvinnut siirtää sitä aamulla enää töiden alkaessa. Aloitimme kairaamaan Runebergin kadun puolelta. Kairapora upposi siinä noin metrin syvyyteen helposti ja sitten vastaan tuli kallio,

jotka porasimme vielä 2m kallion laadun määrittämiseksi ja kallioperän varmistamiseksi. Ensimmäinen kairaus oli helppo, ja toinen kairaus myös.

Kairauksessa porataan 2m mittaisilla yhteen liitettävillä kairausputkilla niin kauan, että osutaan kallioon. Koneesta huomaa, kun pora osuu kallioon. Pora ei myöskään etene niin suoraan alas kuin aikaisemmin. Kun pora on osunut kallioon, mitataan aika, kuinka kauan kestää porata kalliota 20cm pätkissä 2m matkan. Esimerkiksi 40s= 20cm, 89s= 80cm jne. Aika joka poralla kestää porata kalliassa kertoo kallion laadusta, ja sen kovuudesta. Jos pora poraa kalliassa jonkin välin nopeammin, kuin toisen niin kertoo se kallion heikosta kohdasta. Kairauksessa on otettava huomioon erilaiset rakenteet maan alla. Näitä ovat erilaiset maaperän kerrostumat. Näiden pohjalta päätellään voidaanko maastoa pitää käyttökelpoisena. Hieno hiekka pinnalla kertoo todennäköisesti rakennetulla alueella kohdasta, josta ei aikaisemmin ole välttämättä kaivettu.

Kolmas kairauspisteemme erosi huomattavasti kahdesta ensimmäisestä kairauspisteestä. Siinä kallioperä oli huomattavan syvällä, noin 10m syvyydessä. Olettavaa on, että maaperää on louhittu ajan kuluessa. Neljännessä pisteessä kaira upposi hiekkaan noin 3metrin syvyyteen, mutta ei millään enää pidemmälle. Yritimme myös läheltä 2 muusta kohtaa, mutta myöskään niistä kohdista ei onnistunut porata sen syvemmälle. Kaira vietti väärään suuntaan ja väänsi vinoon, poran pyöriminenkin oli väkinäistä, joten emme poranneet pidemmälle pisteestä nro 4. Luultavasti vastassa oli jokin metallinen rakenneosa, kuten sokkelia, tai teräspalkki. Viimeiset kaksi pistettä onnistuivat muuten hyvin, mutta viimeisessä pisteessä kairan terä meni poikki juuri 2m kalliovarmistuksen loppupäässä. Luulimme ensin, että vastassa oli ollut jokin kallion lohkare, kun terä taas yhtäkkiä alkoikin vetää. Todellisuudessa teräpää oli katkennut kalliota vasten ja rupesimme kairaamaan tyhjää tilaa, jonka pilkkoutunut kairaputki oli jättänyt jäljelle jääneellä putkella.

Tästä päivästä opin lisää kairaajan työtehtävistä ja toimintatavoista. Kokonaisuuden hahmottamisen kannalta on erittäin hyvä tietää myös tarkalleen, mitä kairaaja työssään joutuu kohtaamaan.

Keskiviikko 8.5

Tänään aloitimme uuden projektin Helsingin soittajanpihalla. Tehtävänä oli mitata Takymetrillä Noin 70 kohdetta. Kohteet olivat Sadevesi, ja viemärikaivoja alueen painumaseurannan vuoksi. Lähiöalue on rakennettu aikoinaan savipohjalle, ja siellä on ajan mittaan ilmeisesti tapahtunut rakennusten painumista. Aloitimme tekemällä mittaussuunnitelman alueelle. Aiemmin oltiin lähistöllä suoritettu kiin-topisteiden siirtoa alueelle työtä varten, lisäksi työpari oli jo kerennyt tekemään muutaman apupisteen alueelle. Koska käytössämme ei ollut kuin vähän aikaa GNSS laite, jouduimme orientoimaan kolmesta pisteestä ja siirtämään kojetta talojen välillä. Mittaaminen ei ollut kovinkaan haastavaa, koska vesikaivot olivat suhteellisen matalia. Alueen pinnanmuodoista, asfaltista ja kivetyksestä huomasimme, kuinka paljon maa oli painunut alueella. Tehtävänä oli millin tarkkuudella selvittää kaivoista lähtevien vesiputkien korot. Tehtävien vakiuduttua tehtävissä kesti noin 3 päivää.

Työ suoritettaisiin siten, että mitataan järjestyksessä kaikki tarvittavat kaivot alueella. Ensin mittaisimme ulkopihan ja sitten vasta sisäpihan. Ulkopihalle asetettavat apupisteet oli sijoitettava siten, että niistä voitiin nähdä sisäpihalle. Työssä on edettävä järjestelmällisesti, ettei jouduta palaamaan johonkin kohtaan uudelleen. Apuvälineinä meillä olisi metallinpaljastin ja lapio. Seuraavaksi ajoimme alueelle ja tarkastelimme ympäristöä. Ensin suunnittelimme seuraavat apupisteen paikat siten, että seuraavaan orientointiin saadaan vähintään kolme apupistettä ja kaikki tarvittavat kaivot mitattua. Loimme iltapäivästä 3 uutta apupistettä ja mittasimme 9 kaivoa. Ongelmia tuotti ihmisten kukka istutukset, joita emme saaneet kaivaa kaivoja etsiessämme.

Torstai 9.5

Tänään jatkomme Helsingin soittajanpihalla jo aloitettua projektia. Tälle päivälle olisi tarkoitus mitata noin 25 kaivoa, jotta päästään tavoitteeseen. Mittasimme pääasiassa vasemman ulkopihan ja katualuetta. Lisäksi saimme toisen sisäpihan mitattua. Yhteensä saimme mitattua päivän aikana 35 kaivoa. Huomasimme, että kartta ei pitänyt aivan paikkaansa, tai muutama kaivo oli nykyisin asfaltin alla.

Numeroimme karttaan mitatut kaivot selkeyden vuoksi samalla tunnusluvulla, kun millä Takymetri ne tallensi. Merkitsimme muistivihkoon jokaisen kaivon kohdalta myös putkien laadun ja niiden suunnan. Juoksuputki merkittiin esimerkiksi erikseen. Näin voitiin helposti tietokoneella nähdä suunnan ja tunnusluvun perusteella mihin suuntaan vesijuoksu on, ja mikä kaivo laskee mihinkin suuntaan.

Iltapäivästä saimme talon asukkaalta palautetta kansien kiinni laittamisesta kunnolla. Otimme palautteen vastaan ja vakuutimme olevamme huolellisia työssä. Jotkut asukkaat olivat ottaneet apupistetarroja irti kohteista, joihin olimme niitä asettaneet. Apupisteitä oli kiinnitetty esimerkiksi valopylväisiin, aitaan ja liikenne-merkkeihin. Onneksi irti otetut apupisteet eivät aiheuttaneet merkittävää haittaa.

Perjantai 10.5

Tänään saimme mitattua valmiiksi Helsingin soittajanpihan kaivot. Kaivoja, joita pystyimme mittaamaan, oli loppuen lopuksi 72 kappaletta. Lisäksi työhön kuului tiedoston muokkaus AutoCAD ohjelmistossa. Tiedoston muokkaus suoritettiin myöhemmin toimistolla. Iltapäivästä siirsimme datan tietokoneelle, mutta emme vielä kerenneet muokkaamaan sitä. Tarkastelimme tiedostoa ja miten putkien suunnat osuivat toisiinsa nähden. Kokonaisuudessaan suurimpina haasteina tehtävässä olivat ahtaat mittaussvälit, jonne oli saatava riittävän orientointitarkkuuden vuoksi aina noin 3 pistettä, vilkas asuinalue, jossa pisteet usein häviävät ja putkien hankala sijainti. Saimme kesken tehtävän myös uuden takymetrin, mitä emme kuitenkaan sateen vuoksi voineet heti kalibroida. Kävi ilmi, että laitetta ei ollut kalibroitu muutamaan vuoteen.

Viikkoanalyysi

Alkuviikosta kävimme mittaamassa uudestaan Helsingin energian kaukolämpöputkien sijainnit. Tällä kertaa meillä oli selkeät toimintaohjeet ja työ oli nopeasti suoritettu. Alkuviikosta pääsin myös mukaan kairausprojektiin, joka suoritettiin Helsingin Kampissa. Kairauksessa olin vaunun mukana, eikä mittauslaitteita tarvittu. Työparini oli aikaisemmin jo käynyt mittaamassa kairauspisteiden paikat. Loppuviikosta alkoi suurempi projekti Helsingin soittajanpihalla, jossa työskenteilin koko loppuviikon.

Opin tällä viikolla paljon uutta esimerkiksi kairauksesta ja itse vaunun käytöstä. Minulla ei ole ollut aikaisemmin kokemusta vaunun käytöstä, joten työ lähti hieman hitaasti liikkeelle. Äkkiä kuitenkin ymmärsin mistä on kyse ja työnkuva aukesi minulle uudella tavalla. Tässäkin työssä tärkeää on suunnitelmallisuus ja työjärjestys. Työtä ei voida suorittaa milloin vain varsinkaan keskellä kaupunkia. Seuraavana päivänä vaunua voidaan tarvita jossakin muualla, joten työhön kuuluvat ajoittain myös pitkät ja epäsäännölliset työpäivät. Työ oli hieman raskaampaa tavallisiin mittaustehtäviin verrattuna. Työ oli myös hieman likaista, koska poravaunu käyttää vettä porattaessa. Kuravesi ei kuitenkaan haitannut työntekoa ja saimme työn loppuun ajallaan. Loppuviikosta Helsingin soittajanpihan kaivomittauksissa opin ennen kaikkea järjestelmällisyyttä mittauksissa.

5.4 Seurantaviikko 4

Maanantai 13.5

Aloitimme päivän perehdytyksellä ProgeCADin ja LISCADin käytöllä. Liscad on kuin Leican versio 3D-Win-ohjelmistosta. Sitä käytetään maailmanlaajuisesti, ja myös Mitta Oy:n talonmittauspuolella se on käytössä. Tehtävänäme oli muokata Helsingin soittajanpihalla mitattu tiedosto. Tarkemmin lueteltuna meidän piti tarkistaa mitatut ja piirtää maan alla kulkevat putket mahdollisimman selkeästi. Kentällä olimme mitanneet lähtevien putkien suunnat silmämääräisesti, mikä näkyi tietokoneella epämääräisinä toisiinsa melkein yhdistyvillä janoina. Tehtävänä oli yhdistää janat, eli toisin sanottua yhdistää toisiinsa yhdessä olevien kaivojen putket. Lisäksi siistimme tiedostoa ja tarkastimme ovatko mitatut suureet mahdollisia.

Tiedosto valmisteltiin ensin Liscad ohjelmistolla, jonka jälkeen tiedosto siirrettiin AutoCAD-ohjelmistoon, jossa piirrettiin puuttuvat kohdat kartta taustalla. Huomasimme piirtäessämme, että tiedostossa oli puutteita. Joidenkin putkien korot olivat jääneet mittaamatta. Todennäköisesti emme olleet huomanneet putkia veden takia. Olennaista on saada ainakin ne putket selvitettyä, joissa on merkitty lasku toiseen kaivoon. Luultavasti joudummekin lähtemään vielä työmaalle hakemaan puuttuvia korkoja. Datan muokkausvaiheessa huomasimme myös muutamat epäselvyydet. Kaivot saattoivat kartassa olla merkittynä siten, että ne laskivat

tiettyyn suuntaan, mutta tietokoneella huomattiin, että näin ei välttämättä ollut. Joissakin kaivoissa oli muutaman sentin heittoa väärään suuntaan. Tällöin vesi olisi virrannut väärään kaivoon, tai seissyt paikallan putkistossa. Ilmeisesti painuman vuoksi näin oli käynyt muutamassa kohdassa. Erityisesti haittaa on silloin, jos putket pääsevät jäätymään talvipakkasilla, ja ne ovat täynnä vettä. Sain muokattua melkein koko tiedoston valmiiksi tämän päivän aikana.

Tiistai 14.5

Aloitimme päivän ajamalla uudestaan Helsingin soittajapihalle hakemaan puuttuvan datan työtämme varten. Työ oli haastavaa sillä putken korot eivät veden vuoksi olleet nähtävissä. Putket voitiin kuitenkin tuntea prismasauvalla. Tunnustelemalla otimme kiinni putken yläpinnan. Jälkeenpäin katsoimme laskevan kaivon numeron kohdalta vihosta, että minkä tyyppinen putki saattaisi olla kyseessä, jolloin voisimme asettaa prismasauvan pituudeksi lisää putken halkaisijan verran pituutta selvittääksemme putken alajuoksun sijainnin ja koron. Näin toimimme muutaman kaivon kohdalla, joissa ei ollut putkia näkyvillä. Lisäksi huomasimme, että joistakin kaivoista ei lähtenytäkään kartan mukaisesti laskuputkea sinne, minne sen olisi pitänyt lähteä. Varmistimme muutamien kaivojen korkotiedot ja palasimme viimeistelemään työmme. Toimistolla saimme työmme melko hyvälle mallille, mutta työparini oli tässä vaiheessa siirtynyt jo muihin tehtäviin, joten minun tulisi suorittaa yksin tiedoston muokkaus. Tiedoston muokkaus oli helppoa ja mukavaa, kun ei enää tarvinnut pohtia olio kaikki kaivot nyt varmasti mitattu.

Keskiviikko 15.5

Aloitin tänään päiväni toimistolla Helsingin soittajanpihan kaivoprojektin datan viimeistelyllä ja muokkauksella. Aamupäivästä sain pomoltani kuitenkin uuden ohjeistuksen, jonka mukaan Erkintiellä Vantaalla olisi hieman samantyylinen projekti, kuin Helsingin soittajanpihalla. Erkintie Vantaa pohjatutkimuksissa meidän piti etsiä ja mitata kaivo, kaivon laatu, kannen laatu, korot ja lähdöt. Välineinä meillä oli takymetri. Mittapisteet oli tehty alueelle jo aikaisemmin. Kyseessä oli siis täydennysmittaustehtävä. Haasteena tehtävässä oli näkeminen kaivoon, ja suuntien tarkka määrittäminen. Asfalttia myöskin oli tuotu alueelle, joten sekin haittasi kaivojen löytymistä. Kaikkia tarvittavia kaivoja ei vain yksinkertaisesti voi-

nut mitata asfaltin takia, joka oli osasy sille minkä takia meidän piti mennä alueelle varmistamaan asia. Yhdessä kaivon etsinnässä tarvittiin lapiota ja metallinpaljastinta, joita meillä ei kuitenkaan ollut tällä kertaa mukana.

Torstai 16.5

Tänään aloitimme päivän taas Erkontien kaivokartoituksella. Menimme paikan päälle yhdellä autolla toisen harjoittelijan kanssa ja tällä kertaa mukana oli metallinpaljastin ja lapio muutamaa puuttuvaa kaivoa varten. Kahta kaivoa oli kuitenkin hyvin vaikea löytää. Kaivoa ei löytynyt sen vuoksi, että kyseessä oli pieni vesijohtoventtiilin suojakansi, joka oli syvällä pihatien hiekan alla, eikä metallinpaljastimella saanut hyvää signaalia. Lopulta saimme kuitenkin kaikki mahdolliset kartoitettavat kaivot mitattua ja pakkasimme mittalaitteet autoon. Hieman turhautavalta tuntuva aamupäivä sai iloisen käänteeseen, kun sorsa tuli tervehtimään ja nokkimaan saapasta, eikä suostunut lähtemään auton alta pois. Toimistolla tarkastelimme mitattua tiedostoa 3D- Win ohjelmalla. Loppupäivästä siirsimme tarvittavaa kalustoa mittausparini autoon.

Perjantai 17.5

Sovimme aamulla toimistolla, että lähtisin toisen työparini matkaan Kuusijärven virkistysalueelle, jonne rakennettiin uutta luontopolkua hiihtäjiä ja jalankulkijoita varten. Kuusijärvelle oltiin rakentamassa ylityssiltaa tielle, jota pitkin autot kulkevat. Sillasta tulisi jalankulkijoille ja hiihtäjille pääosin tarkoitettu ylityssilta. Ajoimme kohteeseen, jossa minulle suoritettiin työmaakohtainen perehdytys. Perehdytyksessä vastaava työmaapäällikkö antoi minulle ohjeistuksen luettavaksi, ja keräsi tieturva ja työturvakortin kopiota varten. Perehdytyksen jälkeen pääsin tutustumaan itse työmaa alueeseen. Tehtävänä oli mitata uuden ylityssillan anturan ja tiekaidelinjan paikat maalilla ja paalukepeillä, jotka olimme aikaisemmin eilen siirtäneet autoon. Tehtävä suoritettaisiin takymetrillä, sillä alueella oli runsaasti korkeaa havumetsää, jossa GNSS -laitteet eivät luonnollisesti toimi kunnolla.

Työ suoritettiin takymetrin ja satelliittipaikantimen yhteistyönä siten, että kiinnitimme prismaauvaan prisman päälle Leican GNSS -vastaanottimen. Ensin Pysytimme takymetrin lähelle tulevaa siltaa tien viereen. Tämän jälkeen siirryimme

läheiselle aukealle peltoteille, jossa satelliittien geometria ja määrä ovat sallituissa rajoissa ja tarkkuus on hyvä. Lisäksi valitulta pisteeltä oli hyvä näköyhteys takymetrille. Seuraavaksi valitsimme etälaitteelta asetuksista käytä TPS ja GNSS -asetukset. Tämä tarkoittaa sitä, että järjestelmä tiedostaa ja on yhteydessä samanaikaisesti sekä takymetriin että satelliittijärjestelmiin. Asemointi suoritettiin siten, että tukevan kohdan löydyttyä asetimme sauvan siihen kolmijalkojen avulla.

Seuraavaksi valitsimme etälaitteesta satelliittimittauksen ja mittasimme pisteen tähän satelliittijärjestelmää käyttäen. Seuraavaksi sauvaa liikuttamatta valitaan kädessä pidettävästä etälaitteesta TPS eli takymetri, jonka jälkeen mitataan piste uudestaan takymetrin avulla. Takymetrillä tulisi mitata piste kahdesta kojeasennosta tarkkuuden parantamiseksi. Nyt on mitattu siis yksi piste orientointia varten. Seuraavaksi on tehtävänä etsiä vähintään kaksi muuta yhtä hyvää mittausta paikkaa, jotta saadaan takymetri orientoitua. Orientoinnin pisteiden tulisi olla sijoittuneena siten, että mitattava alue sijaitsee aivan näiden pisteiden välissä. Jos alue ei sijaitse pisteiden välissä voi heittoa tulla mittauksissa huomattavasti. Lopulta saimme takymetrin orientoitua, jonka jälkeen teimme saman tien uusia apupisteitä lähistölle. Tämän jälkeen aloitimme itse mittaukset, jotka oli helppo suorittaa. Työparini maalasi kohdat, jotka mittasin takymetrin linjamittaus menetelmää käyttäen. Näin muodostui kaiteen paikka suunnitelmien mukaisesti.

Käytössämme oli aineisto, joka oli toimistolla jo aikaisemmin sijoitettu etälaitteelle. Tiedostossa oli viivamuodossa kaiteen ja sillan anturan paikat. Työtä tehdessä tämä tiedosto näkyy etälaitteessa taustalla samalla, kun laite näyttää reaaliajassa mittaajan prisman sijainnin. Tällainen työ on helppo suorittaa, kun kartassa näkee saman tien mihin kohtaan prisma tulee viedä, että ollaan kuvitellun sillankaiteen kohdalla. Etälaitte näyttää myös reaaliajassa muuttuvan pituus ja pistetiedon kartalla. Näin mittaaja voi nähdä, että on esimerkiksi siirryttävä vasemmalle 10 senttimetriä, jotta ollaan oikealla kohdalla.

Lopuksi etsimme vielä alueelta korkeuskiintopisteitä, joita siellä pitäisi kartan mukaan olla. Muutamia pisteitä löysimme sammaleen alta ja kallion päältä. Näitä pisteitä tarvitaan erityisesti sillan myöhemmässä rakennusvaiheessa, jolloin sillan 3D sijainti on mitattava millin tarkkuudella. Nyt tehtävänäme oli näyttää lähinnä

suunnittelua ja metsureita varten mihin tuleva silta asettuu käytännössä ja mistä on kaadettava puita. Haasteena tehtävässä oli pusikkoisuus. Takymetri ei oikein tahtonut löytää prismaa.

Viikkoanalyysi

Pääsin Harjoittelemaan tietokoneohjelmilla tiedoston muokkausta ja tarkistelua. Käytössäni oli aivan uusi piirto- ohjelma, jota en aikaisemmin ollut vielä käyttänyt. Tiedostoa muokatessani huomasin epäselviä, tai puuttuvia mittauksia. Meidän tuli myöhemmin mennä suorittamaan kohteeseen lisää mittauksia täydentääksemme tiedostoa. Mittaukset olivat kuitenkin hankalia suorittaa täsmällisesti kaivossa olevan veden vuoksi. Paikan päällä meidän olisi pitänyt tunnustelemalla etsiä lähtevät putket veden pinnan alta. Jotkin putket olivat kuitenkin vaikeita määrittää, koska ne sijaitsivat niin syvällä. Pääsin mittaamaan kaivoja myös toisaalle, ja tämäkin oli täydennysmittaus tehtävä. Tällä kertaa kaivojen mittauksen esteenä oli pääasiassa alueen asfaltti, eikä vesi. Loppuviikosta oli mukana sillanrakennusprojektissa, jossa lähinnä määritettiin sillan tuleva sijainti maastoon suuri-riiteittäin.

Alkuviikosta Helsingin soittajanpihalla mittaamaamme tiedostoa piirtäessäni huomasin että ProgeCAD, joka on kuin ilmaisversio AutoCAD-ohjelmistosta ei toimikkaan kuin AutoCAD. Pahimmat puutteet olivat visualisoinnissa. Myöskään jotkut komennot eivät toimineet totutulla tavalla. Esimerkiksi filter käskyä ei ollut. Ohjelma myös jumitti pariin otteeseen, joten meidän piti avata se uudestaan. Kuluneella viikolla opin tietokoneohjelmien käyttöä, tiedoston muokkausta, ja kentällä tehdyn työn tarkkuuden- ja selkeyden merkityksen.

5.5 Seurantaviikko 5

Maanantai 20.5

Sain käyttööni oman takymetrin, joka oli Leica Viva TS15-sarjan takymetri. Huomasimme, että takymetri ei toiminut olemassa olevan etälaitteen kanssa. Takymetri ei ole ollut käytössä vähään aikaan, ja siinä käytössä oleva ohjelmistoversio oli eri, kuin mikä etälaitteessa oli. Ohjelmistoversiot tuli siis päivittää uusimpaan, mutta takymetrin lisenssi oli vanhentunut. Soitin Leican tekniseen tukeen, josta

sain hankittua uuden lisenssiavaimen. Jokainen tehtävä päivitys oli kumulatiivinen, joka tarkoittaa sitä, että seuraava päivitys perustuu aikaisemmalle päivitykselle. Versiosta 3.0 jouduin päivittämään laitteen kolmeen kertaan, jotta päästiin versio 6.0aan. Takymetriin tehtiin päivityksiä, kuten Leica Viva -ohjelmistoversio-päivityksiä ja kieli ja koordinaatisto päivityksiä. Päivityksien tekemisessä kesti koko päivän. Takymetrin jälkeen päivitettiin etälaite myöskin 6.0 versioon, jotta laitteet olisivat toimineet yhdessä. Välissä kävin syömässä työkavereiden kanssa läheisessä lounaspaikassa, ja sitten jatkoin taas päivityksien tekoa.

Tiistai 21.5

Tänään aamulla vein työauton määräaikaishuoltoon Herttoniemeen. Sain kyydin takaisin toimistolle, missä minulle kerrottiin seuraavasta projektista. Auton oli määrä olla valmis iltapäivään mennessä, joten kävisin hakemassa sen töiden jälkeen, ja ajaisin sen kotiin Itäkeskukseen. Sain tehtäväksi lähteä yhdessä työparini kanssa taas Helsingin KY talolle.

Tällä kertaa tehtävänä oli mennä ottamaan valokuvia ja arvioimaan kyseisen talon ullakkoa laserkeilaustarjousta varten. Soitimme työparini kanssa talonmiehelle, joka lyhyellä varoitusajalla suostui tulemaan avaamaan meille oven. Ajoimme paikan päälle, jonne myös kohta talonmies ilmaantui. Menimme hissillä ylimpään kerrokseen ja mukanamme oli autosta otetut korkealla työskentelyn välineet. Ylimmän kerroksen parvekkeelta johtivat tikapuut katolle. Kytkimme valjaat kiinni tikapuihin ja aloitimme kiipeämisen katolle. Katolla sijaitsi kulkuaukkoja välikattoon, josta kipusimme sisälle. Ullakolla oli suhteellisen ahdasta ja lämmintä, josta voidaan päätellä, että laserkeilaus ei tulisi olemaan helppoa. Välikatto oli käytännössä päällystetty eristevillalla ja välikatto oli täynnä lämpö ja ilmastointiputkia. Otimme kuvia joka suunnasta ympäri asunnon välikattoa ja palasimme kuvien kanssa toimistolle. Palvelupäällikkömme oli sitä mieltä, ettei ole järkevää suorittaa laserkeilausta tehtävän vaativuuden vuoksi. Iltapäivästä hain auton huollosta ja ajoin sen Itäkeskukseen.

Keskiviikko 22.5

Tänään kävimme merkitsemässä Trimblen GNSS laitteistolla uudistetun kaukolämpöputken sijainnin ja korot maastoon. Työmaa sijaitsi Helsingin Itäkeskuksessa lähellä kotiani, joten työmatka sujui kätevästi jalan. Työmaalla kokenut työparini piti meille pienimuotoisen koulutuksen GNSS laitteen käytöstä. Rakentajat olivat jo sulkeneet kaivuukuopat, joissa kaukolämpöputket sijaitsivat. Tämä ei haitannut merkittävästi työtämme, koska tarkkuuden tuli olla tässä työssä senttimetritarkkuudella. Jouduimme lisäämään korot kuvitteellisesti sauvaan. Jos esimerkiksi putki oli 90cm syvyydessä, lisäsimme kahden metrin sauvaan koroksi 2,9m. Kaksi seuraavaa kaivuukuoppaa ei ollut vielä täytetty, joten saimme otettua niistä millimetritarkat sijainnit. En ollut aikaisemmin käyttänyt kovinkaan monesti Trimblen laitteistoa, joten käyttöjärjestelmässä oli myöskin hieman harjoittelamista. Tämän jälkeen palasimme Keravan toimistolle ja iltapäivästä selvittelin takymetrin lisenssejä.

Torstai 23.5

Tänään aloitin päivän Keravan konttorilla. Pääsin uuden työparini kanssa mukaan Raaseporiin, jossa tehtävänäni oli suorittaa maastomallin mittauksia. Raasepori sijaitsee melko pitkän matkan päässä Helsingistä, joten kun lähdetään suorittamaan mittauksia, tulee mittausuunnitelma olla tehtynä ja kaiken olla selvää. Tehtävän maastomallin oli tilannut liikennevirasto. Liikenneviraston maastomallin mittauksessa on suoritettava tarkkaa ohjeistusta. Ohjeistukseen kuuluvat mittausohjeet ja mittauskoodit. Pitkän ajomatkan jälkeen pääsimme paikan päälle Raaseporiin. Tehtävänä oli mitata maastomallia huoltoaseman pihalta ja läheiseltä risteysalueelta. Työparini ehdotti minulle siten, että aloittaisin maastomallin mittauksen alueen toisesta päästä ja työparini toisesta päästä. Siirsin etälaitteeseen maastomallin orientointipisteet, jotka työparini oli jo kerennyt mittaamaan alueelle. Risteyksessä sijaitsi korkeuskiintopiste, jota voitiin myös hyödyntää.

Etälaitteelle siirrettävät pisteet tuli lukea gt formaatissa. Syötettävä pisteistö oli kuitenkin syötettävä koneelle juuri oikeassa järjestyksessä. Tällä kertaa järjestys oli väärin, jolloin pisteistä orientointi tuotti huomattavan väärät tulokset. Orientoinnissa oli metrien heittoa. Sain ohjeistukseksi tarkastaa notebook sovelluksella

tietokoneella pistetietojen järjestyksen ja varmistaa sama järjestys luettaessa pisteistö etälaitteelle. Tällä kertaa orientointi onnistui ja pääsin tekemään maastomallin mittausta. Aloitin tiestön mittauksella ja siirryin pientareelle ja edelleen ojaan mittaamaan. Kukin mitattu piste tuli olla mitattu oikealla koodilla ja enintään 5m päässä toisesta. Jos etäisyyttä seuraavaan pisteeseen on liikaa, ei maastomallia voida pitää luotettavana. Kerkesin mittaamaan vain vähän ennen kuin päivä oli täynnä ja oli aika palata toimistolle. Huomasin mittauksen aikana, että yhteys takymetrin ja etälaitteen välillä pätki säännöllisesti. Etälaite kadotti yhteyden takymetrin, jolloin sen uudelleen muodostuminen kesti aina noin 5-10 sekuntia ja joskus vielä pidempään. Palattuani toimistolle laitoin lähes tyhjä akut lataamaan huomisia mittauksia varten.

Perjantai 24.5

Tänään aloitin taas kuuden aikoihin ajamaan kohti Raaseporia. En ollut eilen kerennyt vapaa-ajallani tarkastamaan mitattua aineistoa, mutta ajattelin että tekisin sen tänään tai viikonlopuin aikana varmistukseksi siitä, että mittaukset ovat varmasti oikein. Aloitin päivän työt siitä mihin eilen jäin. Tehtävänä oli mitata tänään lisäksi esimerkiksi liikennemerkit, liikenneopasteet, ja istutetut puut. Olen aikaisemmin mitannut maastomallia, ja tiedän miten mittaus kannattaa tehdä. Käytännössä suorittaminen on hankalampaa, koska välimatkat mitattujen pisteiden välillä saattaa venyä helposti liian pitkiksi.

Mitattu aineisto onkin tarkistettava aina uuden materiaalin lisäyksen yhteydessä. 3D-winillä pystytään esimerkiksi välimatkat painikkeen avulla mitata kahden pisteen välinen etäisyys. Lähetin päivän aikana mitatun datan tarkastettavaksi työparilleni, joka on kokenut maastomallin mittaaja. Mielestäni kaikki oli kunnossa eikä virheitä näyttänyt olevan. Työparini kuitenkin muutamia virheitä löysi, esimerkiksi liikenneopasteet oli mitattu väärällä koodilla ja jotkin mittaukset olivat jääneet turhan lyhyiksi. Ongelmana etälaitteessani oli se, ettei se suostunut piirtämään viivamuotoisia kohteita. Pisteet oli jälkikäteen yhdistettävä 3D-winillä, jotta maastomalli täyttäisi tavoitteet. Tämäkin vie aikaa jo hieman myöhässä olevasta maastomallinmittaus projektista. Lisäksi tehtävän suorittamista hidasti edelleen katkeileva takymetrin ja etälaitteen välinen yhteys.

Viikkoanalyysi

Tällä viikolla ja etenkin alkuvuikosta teemana oli selkeästi kaluston huolto. Auton ja mittalaitteiden toiminnan varmistamiseksi pitää niitä käyttää huollossa säännöllisin väliajoin. Jouduin ajamaan takymetriin kumulatiivisia päivityksiä, jonka jälkeen asetukset tuli tarkastaa. Tällainen toimenpide auttoi minua ymmärtämään paremmin laitteen toimintaa. Alkuvuikosta suoritin myös kohteen dokumentointia ja tuttuja satelliittipaikannukseen perustuvia mittauksia. Opin satelliittimittauksista GNSS-mittauslaitteen käyttöä ja erilaisten kohteiden mittaustarkkuuksiin liittyviä vaatimuksia.

Loppuvuikosta suuntasin kohti Raaseporia, jossa suoritin maastomallin mittausta. Raaseporin maastomallia mittasin uudella takymetrillä, jossa kuitenkin pian ilmeni vikoja. Yhteys pätki takymetrin ja etälaitteen välillä. Myöskään tiedonsiirto ei toiminut halutulla tavalla ja viivamuotoiset kohteet oli piirrettävä käsin. Maastomallilla oli myös kova kiire, joka toi lisää painetta mittauksiin. Lopulta huomasimme, että mittauksissani oli vielä täydennettävää. Kokemattoman mittaajan ja huonon mittauskaluston vuoksi työmaa viivästyi yhä enemmän. Työn tekeminen oli jokseenkin turhauttavaa, mutta tästäkin opin paljon. Takymetrin yhteysongelma olisi korjattava mahdollisimman pian.

5.6 Seurantaviikko 6

Maanantai 27.5

Tänään mittasimme yhdessä työparini kanssa taas maastomallia Raaseporissa. Maastomallista päivitettiin taustakuvaksi edeltävän päivän työt gt formaatista. Työt tuotiin ensin usb tikulle ja sitten tuonti valikosta valittiin siten, että saatiin rasterikuva työn taustalle. Kun edellisen, tai toisen tekemät työt ovat taustalla uutta työtä tehdessä on paljon helpompi tehdä uutta työtä, kun tietää mistä pitää jatkaa taas. Harmillista on vain se, että kaikki toiminnot eivät uudessa etälaitteessa toimi kuten muilla työntekijöillä, joten apua ei välttämättä saa heti tietyn ongelman kanssa juuri työparilta. Hankalaa on myös orientointi uuteen kojeeseen, sillä uudet pisteet täytyy tuoda manuaalisesti kämmenlaitteelle. Orientoin-

titedostoon liitetään apupisteet, jotka työparini oli jo aikaisemmin mitannut. Jokaisesta orientoinnista on tehtävä oma tiedostonsa mittaustarkeyden varmistamiseksi ja jälkepäin selvittämiseksi.

Tiistai 28.5

Aloitimme päivän kulkemalla työmaalle Raaseporiin. Olin jättänyt auton edellisenä päivänä parkkipaikalle Itäkeskukseen, joten siitä oli helppo ja nopea päästä työmaalle. Tunnin päästä alkoivat mittaukset. Minä mittasin maastomallia toisesta päästä ja työkaveri toisesta päästä. Minulla oli taustakuva- aineistona käytössä edellisen päivän mittaukset sekä alueen rajat, jotta näin mistä kohtaa pitää mitata ja mistä on jo mitattu. Jokainen mitattu piste päivittyi kartalle ja siitä voitiin nähdä, miten tulee edetä. Orientointeja tälle päivälle tuli yhteensä 5. Yhdestä kojeasemasta ei pystynyt luiskan syvyyden takia mittaamaan toista puolta tiestä ollenkaan, vaan koje oli siirrettävä uuteen kohteeseen aina, joka hidasti työntekoa. Jokaiselta orientoinnilta mitattiin vain sille puolelle piennarta, jolla koje oli orientoitu.

Keskiviikko 29.5

Tänään olin päivän toimistolla muokkaamassa Raaseporin maastomallin aineistoa. Muokkaus tapahtui 3D Winillä. Aloitin muokkauksen korjaamalla oikein väärät koodit, joilla olin mitannut muutamia kohteita. Tämän jälkeen yhdistin viivamuotoiset pisteet toisiinsa. Tällaisia pisteitä olivat tien reunaviivat, maaston taitteet, luiskat, ojat ja rummut. Muutin osan pisteistöstä pinnalle 9, joka ei tule maastomalliin. Maastomalliin kuulumattomia kohteita ovat pääsääntöisesti ihmisen rakentamat asiat. Esimerkiksi liikennemerkkit, tiet, sähkökaapit ja lipputangot eivät tule maastomalliin, koska muuten kolmioinnin suorittamisen jälkeen havaitaan, että ohjelma on tulkinnut lipputangon maanpinnan kohoamana, joka näkyy maastomallin 3D tarkastelussa piikkinä. Kohteet, jotka tulevat maastomalliin merkitään pinnalle 1 kuuluviksi. Tarkistin vielä 3D näkymästä, ettei maastomallissa ole virheitä. Erilaiset virheet voivat näkyä piikkeinä, tai epäluotettavina arvoina. Lopuksi poistin tuplapisteet tiedostosta.

Työparini oli lähettänyt minulle aikaisemmin mittaamansa tiedoston, joka minun piti yhdistää nyt muokattuun tiedostoon ja lähettää taas työparilleni. Kun puolilta-päivin olin mielestäni saanut tiedoston hyvin korjatuksi lähetin sen sitten työparilleni, joka oli sillä hetkellä tulossa Raaseporista mittaamasta maastomallia. Ilta-päivästä katsoimme tiedoston lävitse ja siinä oli taas puutteita. Puutteita oli yh-distettyjen tiedostojen välissä. Puuttuvia pisteitä olisi noin 50 kappaletta yh-teensä, eikä se olisi hankalaa käydä niitä mittaamassa. On hyvin turhauttavaa mennä uudestaan paikkailemaan myöhemmin omia virheitään työmaalle, joka si-jaitsee vielä todella pitkän matkan päässä.

Torstai 30.5

Arkipyhävapaa

Perjantai 31.5

Raaseporin maastomallissa oli ilmennyt muutamia puutteita, joten minun tuli käydä vielä aamulla mittaamassa nämä kohteet. Matkustamiseen meni taas suuri osa ajasta, sillä ensin piti matkustaa tunti junalla Keravalle hakemaan mittalaitteet ja auto, jolla sitten ajoin Raaseporiin. Mittaukset suoritin yhdellä kojeasemalla ja siitä sain mitattua esimerkiksi valotolpan, kivetyksen reunaa ja risteyksen asfalt-tilipan sijainnit. Puolen tunnin mittauksen jälkeen lähdin ajamaan takaisin Helsin-kiä kohti. Helsingissä minua odotti työparini Kuuselan virkistysalueella, jossa olisi tarvittu mittausapua ylikulkusillan rakennusmittauksissa. Sinne en kuitenkaan ai-van ehtinyt ja suuntasin suoraan takaisin konttorille.

Loppupäivänä suoritimme pelkästään aineiston muokkausta ja viimeistelyä Ke-ravan konttorilla. Kokenut työparini auttoi minua aineiston käsittelyssä, ja neuvoi minua 3D-Win ohjelman käytössä. Lopulta saimme tiedoston lähetettyä Raision toimistolle ja edelleen asiakkaalle. Tiedostossa oli minun mittauksieni osalta pa-hoja puutteita. Olin mitannut maastomallia liian harvaan yhden pellon nurkan osalta ja emme tienneet hyväksyykö asiakas tätä. Aikaraja kuitenkin tuli jo vas-taan, joten tiedosto lähetettiin asiakkaalle. Käytännössä virheellä ei ole merki-tystä, koska pelto oli tasainen, eikä maastossa ollut korkeuden muutoksia juuri lainkaan. Maastomallin teko ohjeissa on kuitenkin tarkoin määritetty tarkkuusar-vot, joita on aina noudatettava.

Viikkoanalyysi

Jatkoimme tällä viikolla Raaseporin maastomallin tekoa. Maastomallin tekemisessä kului koko työviikko. Torstai oli lisäksi arkipyhävapaa, joka lisäksi hankaloitti myöhässä olevan työn valmistumista. Jaoimme työmaan kahteen osaan ja minä mittasin alueen helpompaa puolta ja kokenut työparini toimitti mittaukset rakennetulla alueella. Loppuviikosta yhdistimme mitatut tiedostot ja muokkasimme dataa 3D- Win ohjelmalla. Sain palautettua mieleen hyvin ennen opittua asiaa ohjelman käytöstä ja täydennettyä osaamista.

Työssäni opin ryhmätyötaitoja ja järjestelmällisyyttä. Opin itse maastomallin mittaukseen liittyviä asioita. Tehtyjä virheitä olivat esimerkiksi mittausten väärät koodit, ja ylipitkät pisteidän välimatkat muutamassa kohdassa. Opin tiedoston siirtoa, ja erilaisten formaattien merkityksestä ja rakenteesta. Työssä sain paljon uutta kokemusta. Työn suorittaminen oli turhauttavaa ja hankalaa viallisen takymetrin vuoksi, mutta siinä opin myös paljon. Viikon aiheena olisikin voinut olla vaikeuksien kautta voittoon.

5.7 Seurantaviikko 7

Maanantai 3.6

Tänään minulla alkoi uusi projekti Keravan ja Järvenpään meluestetyömaalla. Aloitin päiväni Keravan konttorilla, josta ajoin varusteiden kanssa työmaalle perehdytykseen. Kyseessä oli YIT:n työmaa rautatien varressa. Niihin kohtiin joissa on asutusta, oli tulossa uusi meluesteseinä radan varteen. Perehdytys suoritettiin työmaakopissa lähellä työmaata. Perehdytys suoritettiin verkossa tabletin avulla. Radalle töihin pääsyn edellytyksenä on suoritettu ja voimassa oleva rataturvakortti, joka minulla oli jo. Perehdytyksen jälkeen minulle annettiin karttoja alueesta, jonne minun tulisi ensin mennä suorittamaan mittauksia. Yrityksellämme oli ollut jo muutama työntekijä aikaisemmin kyseisellä työmaalla töissä ja nyt minutkin kutsuttiin sinne töihin, koska työmaalla oli kiire valmistua ajoissa.

Ajoin toiselle puolelle junarataa, jossa työparini jo odotti minua. Hän kertoi minulle tehtävänkuvan ja mitä käytännössä työmaalla tehtiin tällä hetkellä. Työmaalla oli

käynnissä paalutukset, joissa paalukoneella tärytetään maahan 40cm halkaisijaltaan olevaa rautapaalua. Tehtävänäni olisi merkitä liidulla katkaisukorko jokaisen tärytetyn paalun kylkeen oikealle korkeudelle. Kun katkaisukorko olisi merkitty, hitsarit hitsaisivat putken poikki tästä kohdasta. Seuraavaksi paalun päälle olisi asennettu paaluhattu, jonka päälle meluseinän pystytolpat lopulta tulevat.

Alueen apupisteet oli peräisin rautatien pisteverkosta. Rautatien varrella ja sen keskiosissa oli tasaisesti kiintopisteitä, joita oli käytetty radan rakentamisessa ja kunnossapidossa. Tästä pisteistöstä oli muodostettava apupisteet radalle. Paaluaineisto tuli meille suoraan suunnittelijalta. Aineistossa kukin paalu oli tiedostossa pistemuotoinen kohde, jolle oli annettu 2D sijainti. Paalujen katkaisukorko oli määritetty rautatien kiskon korkeuden suhteen. Paalujen katkaisukorko oli enimmäkseen 0,8m ratalinjan alapuolella. Katkaisukorko ja paalujen XY aineisto tuli suunnittelijalta Excel tiedostossa, jonka mukaisesti meidän tuli 3D- Win ohjelmassa määrittää katkaisukorko ja sijainti yhteen tiedostoon, ja sitten kirjoittaa tiedosto muistikortille etälaitteelle sopivaan muotoon.

Siirsin aineiston etälaitteelleni ja aloitin takymetrin paikan etsimisellä. Työkaverini oli siirtänyt apupisteitä aiemmin alueelle radan varressa oleviin portaaleihin. Portaaleissa sijaitsevista tarroista pystyin orientoimaan koneeni hyvin tarkasti. Kerkesin mittaamaan noin 20 katkaisukorkoa, ennen kuin minun piti mennä Järvenpäähän jatkamaan paalun katkaisukorkojen mittauksia, sillä sielläkin hitsarit jo odottelivat katkaisukorkoja. Tein lopulta palkallista ylityötä noin kello seitsemään asti illalla.

Tiistai 4.6

Aloitin päivän kello 7:00 Keravan työmaalla, jossa merkkailin katkaisukorkoja uusiin paaluihin. Merkitsin katkaisukorot GMP 100-0 miniprismalla siten, että prismakorko oli 0,4m. Prismakorkoja tuli merkitä paaluihin kolmeen eri suuntaan, jotta vinossa oleva paalu saatiin varmasti katkaistua samaan korkoon joka sivulta. Aamupäivän suoritin katkaisukorkojen mittaamista ja lounaan jälkeen siirryin Järvenpäähän, missä tehtävänä oli merkata maahan paalujen sijainnit paaluttajia varten. Paalujen sijainnit merkittiin maastoon siten, että orientoitiin taky-

metri normaalisti, jonka jälkeen 360 prisman ja prisma-auvan avulla edettiin järjestyksessä merkitse piste- toimintoa käyttäen. Jokaisen pisteen kohdalla pyrittiin viemään sauva neliösenttimetrin tarkkuudella oikealle kohdalle, ja tähän kohtaan lyötiin pajavasarella lyhyt harjateräksen patkä merkiksi. Harjateräs maalattiin punaisella merkkäusvärillä ja ympyröitiin huomion vuoksi. Merkkasimme myös maastoon tiedon siitä, oliko kyseessä porapaalu vai tärytettävä paalutyyppe. Porapaaluun merkkasimme ympyrän sisään X ristimerkinnän, jonka keskellä harjateräs merkki oli. Ympyrä ilman ristimerkintää tarkoitti tärypaalua. Paaluttajat etenivät huomattavaa vauhtia, koska he tekivät kaksivuorotyötä. Lisäksi jos kyseessä oli tärytettävä paalu, saatiin se nopeammin paikalleen. Mittausryhmän tuli olla koko aika monta paalumerkkiä edellä paaluttajaryhmää, ja yöksi piti olla aina noin 40 paalupaikkaa merkittynä. Tulevaisuudessa saisimme työmaalle kolmannen mittamiehen, joka jo oli aikaisemmin ollutkin työmaalla. Silloin paine työmaalla tulisi hieman helpottamaan, eikä ylityksiä luultavasti enää tarvitsisi tehdä. Lopetin päivän taas kello 19:00, kun lupauduin jäämään ylityksiin.

Keskiviikko 5.6

Aloitin tänään aamulla työt kello 7:00 Keravan meluestetyömaalla. Tänään työparini tulisi näyttämään minulle, miten paaluhattujen asennus tapahtuu käytännössä. Sain työmaajohdolta aamulla rakennuspiirustukset, jonka mukaisesti työmaalla olisi pääosin kahta eri asennettavaa paaluhattutyyppiä. Paaluhattu oli teräksinen 3cm*50cm*50cm kokoinen metallilatta. Metallilatassa oli neljä pultti-reikää, jotka sijaitsivat 25cm ja 30cm päässä toisistaan. Näillä pulteilla tulisivat kiinni pilarit, joiden välille meluseinä rakentuu. Paalujen ja pilareiden välimatkat olivat yleensä tasan 4m.

Kun hitsaajat olivat saaneet leikattua merkintöjemme mukaisesti paalun oikeaan korkoon. Oli seuraava vaihe asettaa paaluhattu oikein päin paalun päälle. Sitten paaluhattuun merkittiin keskikohta ja sivut metallin piirto kynällä. Jokainen asennettava paaluhattu tuli olla millilleen oikeassa kohdassa, jotta pilareihin sovitettavat meluseinäelementit sopisivat varmasti. Piirsimme rullamitan avulla säännöllisen nelikulmion muotoiseen hattuun neljälle sivulle merkit tasan 25cm päähän toisistaan. Sitten suorakulman avulla yhdistimme merkitsemämme pisteet siten, että keskellä oleva ristikohta oli oikeastikin levyn keskikohta.

Itse mittaus tapahtui siten, että orientoinnin jälkeen veimme miniprisman piirtämämme paaluhattun keskikohtaan. Mittaustapana oli jatkuva mittaus, joka osoitti reaaliajassa prisman sijainnin etälaitteelta. Mittaustoimintona käytimme Leican merkitse piste toimintoa. Seuravaksi siirrettiin paaluhattua käsin siten, että keskikohtalla sijaitseva prisma oli muutaman senttimetrin tarkkuudella oikeassa kohdassa. Sitten pajavasarella lyötiin muutama kertaan etälaitteen osoittamaan suuntaan siten että keskikohta oli x ja y suunnassa millin tarkkuudella oikeassa kohdassa. Nyt keskikohta oli paikallaan, tässä vaiheessa varmistuttiin myös siitä, että korkeus näytti arvoa 0,03m. Paaluhattu oli tasan kolme senttimetriä paksu, joten jos paalu oli hitsattu oikeaan korkeuteen, oli paaluhattun päällä olevan prisman korkeus aineistoon nähden aina 3cm suurempi. Kun keskikohta oli kohdillaan ja korkeus varmistettu oikeaksi, tuli paaluhattua kääntää vielä itsensä suhteen siten, että myös sivulinja oli millimetrin tarkkuudella oikeassa kohtaa. Tämän jälkeen jouduttiin tarkistamaan vielä keskikohta, sillä se liikkui hieman sivuttaisuuntaa määritettäessä.

Yhden paaluhattun asennuksessa kesti noin 5-10 minuuttia riippuen siitä, kuinka hyvää hitsausjälki oli. Myös käsin siirtelyyn kului aikaa ja vaivaa. Kun tiedetään teräksen tiheys, saadaan että yksi paaluhattu painaa noin 58,9kg. Näin painavia kohteita ei ole helppo siirtää käsin korkealle paalujen päälle, joka kuitenkin ensin oli meidän ohjeistuksemme. Varmistuttuamme siitä että paaluhattu oli mitattu tarkalleen oikeaan kohtaan, aloittivat hitsaajat hitsaamaan hattua kiinni paaluun. Tässä vaiheessa on suuri riski sille että hattu saattaa liikahtaa paikoiltaan, joten jouduimme myöhemmin vielä tarkistamaan asennettujen hattujen sijainnin. Kun olimme asentaneet paaluhattuja iltapäivään saakka, piti meidän vielä mennä mittaamaan katkaisukorkoja Järvenpään. Tänään tein taas ylitöitä kello 19:30 asti.

Torstai 6.6

Tänään aloitin päivän Keravan konttorilla. Olin jo aikaisemmin ilmaissut kiinnostukseni laserkeilausurakkaa kohtaan ja perehdytys olisi tänään. Palaisin laserkeilausurakan jälkeen takaisin Keravan meluestetyömaalle. Tulevassa urakassa kestäisi arvion mukaan noin viikko. Tuleva laserkeilausprojekti koski Laakson yhteissairaalan viemäriverkkoa. Viemäriverkon sijainti ei ole tiedossa tarkalleen, ja se pitäisi selvittää tulevia rakennusurakoita silmällä pitäen. Työ tulisi olemaan

vaativaa vallitsevien likaisten olosuhteiden vuoksi. Perehdytystä varten ajoimme Helsingin vesilaitoksen konttorille. Työn suorittamisessa tarvitsimme suojanaamaria, jossa on aktiivihiihluodatin viruksia ja bakteereita varten. Lisäksi suojaudimme kumiasuun, jonka alla on tyvec suoja-puku. Nämä varusteet saamme paikasta paikalliselta viemärisukeltajalta. Tänään emme vielä aloita töitä itse viemärisä, vaan suoritamme pelkästään perehdytyksen ja mittaus-suunnitelman teon. Ilta-päivästä suuntaamme toisen projektin tiimoilta Töölön raitiovaunuvarikolle, jossa suoritamme korkomittauksen rakennustyömaa-alueelle. Tehtävänä on siirtää korko tunnetusta runkopisteestä muutaman sadan metrin päähän rakennustyömaalle. Korko siirretään vapaassa koordinaatistossa. Lisäsimme uusia tarroja alueelle, jotta saimme aina orientoitua koneen kolmen pisteen avulla. Työn jälkeen työparini vei minut lähimmälle metroasemalle, josta pääsin kätevästi kotiin.

Perjantai 7.6

Aloitimme päivän tuomalla kiintopisteverkon viemäriin toiselle kulkuaukulle, tarkemmin sanottuna kaivon reunaan. Lähtöpisteinä toimivat kiintopisteet sijaitsivat muutaman sadan metrin päässä tunnelista. Tehtävää varten kiinnitimme tarra tähyksiä maanpinnalla oleviin kohteisiin lähelle tunnettuja pisteitä. Orientsimme takymetrin tunnetuista pisteistä ja mittasimme tarroille arvot. Sitten siirsimme konetta eteenpäin. Siirsimme konetta eteenpäin kohti tunnelin sisäänkäyntiä ja lisäsimme uusia tarroja sitä mukaa, kun lähestyimme tunnelin sisääntuloaukkoa. Pystytimme koneen aina vähintään 3 orientointipisteen avulla. Haasteena tehtävässä olivat vilkkaasti liikennöidyt kadut. Viimeinen tarra, jonka siirsimme kumpaankin päähän tunnelia, oli sijoitettu siten että takymetrillä voitiin mitata tähän tarratähykseen tunnelin sisältä päin. Lähtöasetelmana tuleville laserkeilauksille oli se, että Tunnelin sijainti, ja sen suuaukot oli määritettävä tunnettujen maanpäällisten kiintopisteiden avulla. Myöhemmin voitiin yhdistää vapaaseen koordinaatistoon suoritettu maanalainen mittaus maanpäälliseen pisteverkkoon, jos tunneliin voitiin mitata.

Viikkoanalyysi

Tällä viikolla alkoi kaksi täysin uutta projektia. Karkeasti sanottuna laserkeilaus ja rakennusmittausprojekti. Alkuviikosta aloitin mittaustyöt Keravan meluestetyömaalla, jossa työskentely oli hyvin tarkkaa. Mittausten tuli olla muutaman millin tarkkuudella oikein. Tällaisessa työssä työskentelyvauhti on hitaampaa, kuin aikaisemmissa projekteissa. Mittauskalusto on erilaista ja takymetrin kanssa käytetään miniprismää. Takymetrin tulee myös olla tarpeeksi tarkka rakennusmittauksia varten. Laserkeilausprojekti alkoi kattavalla perehdytyksellä ja tunnelin suuaukkojen kartoituksella. Molemmissa projekteissa käytin siis samaa takymetriä, kuin aikaisemminkin.

Keravan ja Järvenpään mittaustyömaalla opin rakennusmittauksia ja lisäksi ryhmätyöskentelytaitoja työmaan muiden työntekijöiden kanssa. Omat mittaukset oli aina sidottu myös muiden tekemisiin ja omat mittaukset tuli suunnitella muut työntekijät huomioon ottaen. Kuluneen viikon aikana pääsin lukemaan ja tulkitsemaan rakennuspiirustuksia. Suunnittelijan valmistamien piirustusten pohjalta suoritettiin kaikki työmaan mittaukset. Laserkeilausprojektin alussa opin pisteverkon siirtoa ja apupisteiden luomista.

5.8 Seurantaviikko 8

Maanantai 10.6

Aloitimme päivän kello 7.30 kun HSY:n turvamies ja perehdyttäjä saapui työmaalle. Me olimme mittausparini kanssa päästy jo paikalle Aurorankatu kahteen. Ensin kasasimme tarvittavat laitteistot ja suojavälineet viemärin suuaukon suulle ja siitä siirsimme tavarat alas kaivoon. Alas mennessämme olimme täysin suojautuneet. Aloitimme päivän laserkeilauksen valmistelulla. Laserkeilainta varten porattiin tähyksen paikat ensin mitattavaan tunneliin. Tässä kului aikaa noin 1,5 tuntia. Seuraavaksi haimme keilaimen tunneliin ja aloitimme itse mittaukset. Keilain meni edellä ja minun tehtävänäni oli mitata uudestaan kertaalleen laserkeilaimella mitatut tähykset takymetrin avulla 1001 koodilla. Orientointia varten vaihdoin aina käännettävän tähyksen kiinni pulttiin.

Ongelmana tähysten kiinniottamisessa ja orientoinnissa oli se, ettei valo riittänyt tunnelissa tähykseen kohdistamiseen ja sen hahmottamiseen. Työparin oli pakko näyttää valoa tähykseen, jotta sen pystyi mittaamaan. Aluksi tähysten hahmottaminen oli hankalaa, mutta sitten pääsin pikkuhiljaa perille tehtävästäni. Tehtävä oli yksinkertainen, mutta silti haastava. Kommunikointi tunnelissa oli mahdotonta maski päässä ja ilman radiopuhelimia. Lisäksi epäselvyyttä herättivät myös mitatut kohteet ja laserkeilauksen mittaukset. Keilaimen takana ja edessä piti keilauksella olla 2 tähytä, kun luulin niitä pitävän olla vain yksi kummallakin puolella. Sekaannusta aiheutti myös se, mitkä kohteet oli jo mitattu ja mitkä eivät. Päivän tavoitteena oli mitata noin 100m pätkä putkea risteykseen asti ja siihen tavoitteeseen me myös pääsimme siitäkkin huolimatta, että turvamiehemme piti lähteä kohtiin täsmälleen klo 15.30 viimeistään.

Työssä jossa valmisteluihin menee jo paljon aikaa ja virheitäkin joskus sattuu, on lähes aina varattava hieman aikaa ylitse normaalin työajan. Lopetimme päivän 15.30 päästyämme tavoitteeseen. Viimeisiin mittauksiin oli hankala muutenkin jo keskittyä koska emme pitäneet taukoja ja suojanaamari- kypärä yhdistelmä alkoi jo hiertämään. Päivän päätteeksi veimme toisella autolla akut Keravalle lataukseen.

Tiistai 11.6

Tänään jatkoimme kiintopisteverkon tekoa tunnelin toiseenkin päähän. Aloitimme verkon siirtämisen tunnelin toiselta suuaukolta, josta viimeksi aloitimme laserkeilauksen. Tunnelin suuaukkojen välinen matka oli noin 300m. Kun lähestyimme tunnelin toista päätä, mittasimme muutamia kiintopisteitä kaivon yläpuolelle tuuletusputkeen ja liikennemerkkeihin. Toimme kiintopisteverkon yhden pisteen kaivonkannen alle kaivon seinämään. Siitä mitataan piste alempaa kaivosta ja saadaan näin vietyä runopisteverkko myös toiseen päähän tunnelia. Toimistolla tulemme myöhemmin yhdistämään pisteverkon aiemmin keilatun aineiston ja uudemman aineiston samanaikaisesti. Puimme suojarusteet päällemme ja laskeuduimme alas puoliltapäivin. Etsimme sopivia tähyksen paikkoja uuteen keilattavaan tunneliin sopiville paikoille kohtisuoraan liikkumissuuntaa vastaan tunnelin seinämiin. Osaan tähyspaikoista tulee kiinni takymetrin tähyksiä ja osaan tähyksiä 1001 koodilla laserkeilausta varten. Tähän aikaa kului saman verran, kuin

aikaisemmin. Mukanani oli ämpäri, jossa oli pultteja, tähyksiä ja porakone. Kaikki tavara oli kuljetettava ämpärissä, koska maassa oli aina muutaman sentin kerros jätettä. Tänään jouduimme lopettamaan työt jo kahden aikaan, kun turvamiehen piti lähteä muihin tehtäviin.

Keskiviikko 12.6

Saavuin paikalle metrolla Auroranportti kahteen, jossa oli toinen tunnelin sisäänkäynti. Jäin odottamaan työpariani ja turvamiestä, jotka pian saapuivatkin paikalle. Tämän päivän tehtävänä oli suorittaa laserkeilaus tunnelin mutkaan ja siitä eteenpäin kohti toista kulkuaukkoa. Puimme turvavarusteet päälle ja laskeuduimme portaat alas tunneliin. Päivä tunnelissa sujui mukavasti ja teimme työt taukoja pitämättä. Laserkeilaus jätevesiviemärissä ei varsinaisesti ole ruokahalua nostattava kokemus, eikä ravintolaan kehtaa mennä likaisena. Tämän päivän aikana saimme paljon aikaiseksi. Päivän päätteeksi oli mitattu lähes koko tunneli ja arvioimme, että saisimme tunnelin mitattua valmiiksi huomispäivän aikana.

Muuten päivä sujui hyvin, mutta kun on pitkään tauotta tehnyt töitä suojanaamari päässä niin alkaa keskittymiskykykin hieman herpaantua. Iltapäivästä huomasi, että en ollut varma olinko mitannut muutamat taaksejääneet tähykset. Aina jo mitattuun tähykseen olimme maallanneet ympyrän selkeyden vuoksi. Nyt kuitenkin maastotietokoneen kartasta huomasi, että maalattu tähyks ei ollutkaan mitattu. Lopulta pääsimme ulos tunnelista ja olimme tyytyväisiä päivän mittauksiin. Seuraavaksi suuntasin kotiin ja suihkuun työparin kyydillä.

Torstai 13.6

Tänään oli viimeinen päivä viemäritunnelissa. Aloitimme päivän 7:30 kun turvamies oli saapunut paikalle. Laskeuduimme tunneliin Tukholmankadun ja Mannerheimintien risteyksessä olevasta viemäristä. Samalta paikalta, jolta olimme tuoneet apupisteverkon tunnelin kahdelle sisäänkulkuaukulle. Tämän päivän tavoitteena olisi mitata betoniset portaat, joita pitkin laskeuduimme tunneliin. Mitattava olisi myös loppupätkä tunnelista. Tehtävää varten porasimme tähyksen paikkoja kierreportaisiin ja tunnelin seinämään. Tähykset olivat kiinnitetty ja meillä oli suunnitelma siitä, miten suorittaisimme mittaukset portaikossa. Lähdimme liikkeelle alhaalta päin.

Orientoimme koneen alatasanteelle, josta mittasimme seuraavalle tasanteelle tähykselle arvon. Seuraava vaihe olisi viedä takymetri ylemmälle tasolle, orientoida se käyttäen juuri luotua pistettä sekä kahta muuta pistettä alempaa käytävästä. Tätä ennen vaihdoin kuitenkin laserkeilaimen mustavalkoruudulliset tähykset heijastintähyksen paikalle ja mittasin ruudun keskiosaan punalaserin avulla. Jokaisella tasolla oli takymetri purettava laserkeilaimen tieltä. Takymetrin kanssa edettiin portaikossa siten, että seuraavat ehdot täyttyivät. 1. Takymetri voitiin orientoida seuraavalle tasolle vähintään 3 pisteen avulla. 2. Tältä pisteeltä saatiin mitattua laserkeilaimen ruudulliset tähykset. 3. voitiin tähdätä ylemmälle tasanteelle ja luoda sinne 1, tai 2 uutta orientointipistettä. Lopulta saavuimme portaikon yläpäähän, josta olimme tulleet sisälle tunneliin. Viimeisenä mitattavana tähyksenä oli aiemmin mittaamamme, kiintopisteverkkoon sidottu apupisteemme kaivon kannen alla sisäreunassa. Nyt olimme saaneet laserkeilausurakan päätökseen ja kello oli noin 15:00, joten emme enää tänään menneet toimistolle, vaan suuntasimme kotiin henkilökohtaiseen huoltoon.

Perjantai 14.6

Aloitin päivän Keravalla takymetrin ja muiden mittausvälineiden puhdistuksella ja desinfioinnilla. Mittausvälineet eivät olleet kovin likaiset paitsi kolmijalat, jotka aina jouduttiin asettamaan maahan viemäritunnelissa. Kun aamupäivästä olin saanut kaluston putsattua, join työkavereiden kanssa kahvit toimistolla. Sain seuraavan mittaustehtävän, joka olisi tuttu Keravan ja Järvenpään meluestetyömaa. Lastasin seuraavaksi kaikki tarvittavat tavarat autoon ja suuntasin radalle. Vastassa minua odotti työpari, jonka kanssa viimeksi suoritin mittauksia meluestetyömaalla. Hänen tehtävänään olisi asentaa paaluhattuja, ja minun tehtävänäni olisi katkaisukorkojen määrittäminen paaluille. Työn aikana huomasin, että osa paaluista oli liian alhaalla. Tällaiset paalut olivat porapaaluja, jotka porattiin aina tiettyyn syvyyteen kallioon, joten ne helposti jäivät väärän pituisiksi. Merkitsin tällaisiin paaluihin nostettavan pituuden ja hitsaajat myöhemmin hitsasivat korkopalan näihin paaluihin merkintöjeni mukaisesti. Tänään en joutunut jäämään ylitöihin meluestetyömaalla, mikä oli hyvä, sillä minulla oli vielä huollettavia varusteita viemärin laserkeilausurakan jäljiltä.

Viikkoanalyysi

Jatkoimme työparini ja HSY:n turvamiehen kanssa laserkeilausprojektia. Haasteita olivat likainen ympäristö, biologiset uhat kuten bakteerit ja virukset, suoja-naamari päässä mittaaminen ja pimeässä työskentely. Työmaa ei siis ollut mitenkään helppo ensikertalaiselle. Pian kuitenkin pääsin jyvälle tehtävästäni. Tehtävä oli yksinkertainen toteuttaa, mutta se vaati paljon huolellisuutta niissä olosuhteissa. Haastavimmat osuudet mitata olivat portaat, joita pitkin laskeuduimme alas viemäriin. Näillä kohdilla piti suunnitella hyvin tarkasti mihin seuraavaksi takymetri, tai laserkeilain asetettaisiin.

Opin kuluneen viikon aikana paljon laserkeilauksen suorittamisesta ja siihen liittyvistä työvaiheista. Jokainen laserkeilauskohde on erilainen ja sinne on luotava mittaus- suunnitelma. Kattava mittaus- suunnitelma voidaan luoda vasta, kun on selvitetty projektin tyyppi, laatuvaatimukset, ja tapauskohtainen alue. Alue kartoitetaan maastokatselmuksessa. Aluetta voidaan tutkia myös karttojen avulla. Laserkeilauksia voidaan suorittaa monella eri tapaa esimerkiksi ilmasta käsin. Meidän suorittamamme laserkeilausprojekti oli hyvin erilainen moneen muuhun projektiin verrattuna. Laserkeilausaineiston jälkikäsittelyyn en vielä tässä projektissa päässyt osallistumaan, joten tulevaisuudessa haluaisin kehittää omaa osaamistani myös sen osalta.

5.9 Seurantaviikko 9

Maanantai 17.6

Aloitin päivän kello 7:00 Keravan meluestetyömaalla työmaakopeilla. Sain työ johdolta tehtävän mitata radan varrella olevien portaalien ja kaivojen sijainnit. Tehtävä olisi nopeinten suoritettavissa Trimblen satelliittimittauslaitteen avulla. Lainasin kaveriltani tehtävää varten hänen GNSS laitettaan ja sain laitteen lisäksi hyviä neuvoja käyttöön liittyen. Tehtävässä kului muutama tunti ja puolilta päivin olin mitannut tarvittavat portaalit, valopylväät ja kaivot. Kohteet mitattiin, jotta voitiin suunnitella miten meluseinän tulisi kulkea kyseisellä alueella. Työparini purki tiedoston tietokoneelleen ja lähetti tiedoston työmaan johdolle sähköpostiviestin kera.

Seuraavaksi suuntasin työparin kanssa mittaamaan paalukansien paikkoja. Haasteena tälle päivälle oli tiukka aikataulu ja hitsaajia varten olisi mitattava paaluhattuja paikalleen yötyötä varten. Saimme mitattua noin 30 paalukantta yhteensä. Paalukansien mittaamisessa kohdilleen kuluu sitä enemmän aikaa mitä epätasaisemmin paalu on katkaistu korkoon. Tämän vuoksi mittausaika yhdelle hatulle vaihtelee 3 minuutista 10 minuuttiin. Jotkin paalut oli porattu maahan hieman väärään kohtaan, ja paaluhattu ei pysynyt oikeassa kohdassa paalun päällä, vaan tippui alas. Tällaisissa kohteissa hitsaajat hitsasivat ensin tukipaalut, jonka jälkeen voitiin mitata paalukansi oikeaan kohtaan. Lopetimme päivän normaaliin aikaan kello 15:30.

Tiistai 18.6

Tänään aloitin päivän Keravan konttorilla seitsemältä. Meille oli tullut uusia Leica TS16 sarjan takymetrejä ja meille järjestettiin koulutus laitteista ja niiden käytöstä. Leican työntekijä tuli pitämään meille luennon, ja kaikkien Leican käyttäjien toivottiin osallistuvan koulutukseen, jos työt antoivat myöden. Koulutus kesti noin puolitoista tuntia ja alkoi kello kahdeksan aikaan. Koulutuksessa minulle selvisivät Leican uudet ominaisuudet ja toiminnot. Itselläni ei henkilökohtaisesti ole käytössä Leica 16 sarjan takymetri, mutta tulevaisuuden varalta koulutuksiin on aina hyvä osallistua. Aamupäivästä suuntasin taas Keravan meluestetyömaalle, jossa työparin kanssa mittasimme taas paalujen katkaisukorkoja. Tällä kertaa töitä oli sekä Keravalla, että Järvenpäässä koska hitsaustyöntekijät olivat jakautuneet kahteen osaan. Tänään tein normaalimittaisen työpäivän, mutta työajasta kului melko paljon ajamiseen työmaa kohteiden välillä.

Keskiviikko 19.6

Aloitin päivän Järvenpäässä meluestetyömaalla kello seitsemältä. Joudun lähtemään kotoa kolme varttia aikaisemmin ennen töiden alkua, jotta kerkeän työmaalle oikeaan aikaan. Yleensä säilytänkin autoa vieraspaikalla kotonani Itäkeskuksessa. Jos joutuisin kiertämään Keravan konttorin kautta, tulisi matkustusaajasta yli tunnin mittainen. Auto pitää aina jättää tyhjäksi, eikä kalliita mittalaitteita saa missään tilanteessa jättää autoon. Monipuolisten ja lukuisten työvälineiden kuljettaminen onkin välillä hieman hankalaa.

Tänään suoritin työmaalla tiedostonsiirtoa, paaluhattujen asennuksia ja asennusten tarkistuksia. Jälkeenpäin on tärkeää tarkistaa, ovatko paaluhattut hitsattu oikein. Jos töiden teossa on sattunut virheitä, monistuu ongelma tulevaisuudessa. Työaika kuluu vähintään kolmella ihmisellä puolituntia, jos paalujen väliset kasetit eivät sovi paikoilleen. Tänään suoritin hieman pidemmän päivän taas, sillä työmaalla oli kiire Keravan suunnalla. Eilen suoritimme Järvenpäässä mittauksia siten, ettei meidän tarvinnut saman tien suunnata takaisin sinne osoittamaan katkaisukorkoja, tai paalupaikkoja. Lopetin tänään päivän kello 16:00 Keravalla.

Torstai 20.6

Jatkoin tänään siitä, mihin eilen jäin Keravan meluestetyömaalla. Aamupäivästä olimme mitanneet työparin kanssa hyvän matkaa hitsaaja työporukan edelle. On hyvä mitata edellisenä päivänä hieman enemmän, jotta seuraavana päivänä ei ole heti kova paine saada mittauksia aikaiseksi. Mittaajalla voi kulua joskus paljonkin aikaa saada mittaus- suunnitelma aikaiseksi ja laitteet mittausvalmiuteen ennen kuin itse mittauksiin voidaan ryhtyä.

Tehtävänä oli suorittaa iltapäivästä myös uusien apupisteiden tekoa, mutta työparini lupautui tekemään ne ja minä pystyin keskittymään vain olemassa olevaan työtehtävääni. Tänään sain mitattua noin 25 paaluhattua paikalleen, kunnes vastaan tulivat paalut, joita ei ollut vielä katkaistu oikeaan korkoon. Nyt tehtävänäni oli vain odottaa, että hitsausporukka saa poikkileikkattua paalut aiemmin osoittamamme korkomerkin mukaisesti. Hitsaajat kuitenkin lopettivat työt jo puoli kahden aikaan iltapäivästä ilmeisesti tulevan juhannuksen kunniaksi. Soitin työnjohdolle tilanteesta ja sain luvan lähteä aikaisemmin myös kotiin sillä minulle ei ollut enää työtehtäviä Keravalla.

Perjantai 21.6

Juhannus, arkipyhä vapaa

Viikkoanalyysi

Viimeviikolla työskentelin koko viikon laserkeilausprojektin parissa, ja tällä viikolla taas viikko vierähti Keravan meluestetyömaalla. Monet mittaustehtävät alkoivat

tässä vaiheessa tuntua jo helpoilta suorittaa. Pidemmän aikaa työskenneltyäni samalla työmaalla tulee varmuutta omaan tekemiseen. Myöskin hyvä palaute työnjohdolta ja työkavereilta motivoi tekemään työtä. Kun mittaukset ovat sujuneet ongelmitta alkaa syntyä luottamusta työntekijöiden ja työnjohdon välillä.

Tällä viikolla suoritin erilaisia maastokartoitustehtäviä satelliittipaikannusmenetelmän avulla. Pääasiallisia työtehtäviä olivat kuitenkin paalukansien asentamisen mittaukset ja katkaisukorkojen määrittäminen. Viikon aikana pääsin osallistumaan myös laitekoulutukseen toimistolle. Tämä oli mahdollista, koska työkaverini paikkasivat minua meluestetyömaalla.

5.10 Seurantaviikko 10

Maanantai 24.6

Aloitin päivän Keravan meluestetyömaalla, jossa suoritin ensimmäisenä tehtävänä torstaina asennettujen, mutta hitsaamattomien paaluhattujen tarkistuksen. Tämän suoritin sen vuoksi, että paaluhattu olisivat liikkuneet paikoiltaan. Jokainen paaluhattu painaa noin 58kg, joten on epätodennäköistä, että ne liikkuisivat itsellään. Kuitenkin vieressä kulkevan junan aiheuttama värinä saattaisi aiheuttaa siirtymää paaluhatuissa, joten koin tarpeelliseksi tarkistaa mittaukseni. Paaluhattu eivät olleet liikkuneet ja minulla ei ollut tällä hetkellä työtehtäviä, joten soitin työparilleni Järvenpään kysyäkseni, jos hän tarvitsisi apua.

Sain tehtäväkseni lähettää Mitta Oy:n omaan tiedostosijaintiin mitattujen paalukansien tarkkeet. Olen ottanut mittauspisteen erillisenä jokaisesta suoritetusta mittauksesta siltä varalta, että meitä syytetään väärin mittauksesta. Työparini vertaa lähettämääni tiedostoa 3D- Win ohjelmassa alkuperäiseen paalutarketiedostoon ja tarkistaa, ettei heittoa ole kahta millia enempää. Mittaukseni olivat kaikki millin sisällä, kun itse tarkistin tiedoston. Tänään lopetin päivän normaalisti puoli neljältä.

Tiistai 25.6

Aloitin Järvenpään meluestetyömaalla kello 7:00. Työparini suoritti mittauksia noin 200m päässä minusta, ja aamupäivästä vaihdoimme työtehtäviä. Pääsin

merkitsemään kaapelilinjojen sijaintia Trimblen GNSS laitteella. Työmaa- alueella sijaitsevat useamman yrityksen asentamat maanalaiset kaapelit, jotka pitivät kartoittaa. Havainnointi tapahtui maan päältä siten, että edellä kulkee kaapelinpai- kantimen vastaanottimen kanssa työntekijä. Työntekijä merkitsee maalilla maan- pintaan havaintojensa perusteella kaapelin sijainnin, jonka jälkeen asetan mit- taus- sauvan merkin alkuun ja mittaan viivamuotoisen pisteen maakaapelin koo- dilla tähän. Näin saadaan luoduksi myös suunnittelijalle aineisto ja tieto siitä missä maakaapeli oikeasti kulkee.

Iltapäivällä palasin vielä Keravalle mittaamaan paalukansien sijainteja. Hitsaus- porukoiden ja työnjohdon välillä oli epäselvyyttä siitä, tulisiko oikeaan korkoon katkaistut paalut hiota vielä puhtaaksi ennen paalukannen hitsaamista. Tähän hiontaan oli aikaisemmin kulunut paljon työaika, ja se myös rajoitti meidän mit- tamiesten etenemistä. Olimme työparini kanssa mitanneet tähän mennessä aina hieman enemmän, mitä hitsaus työryhmä oli kerennyt hitsaamaan. Töiden alussa myös meillä oli kova kiire työmaalla, mutta nyt työmaan viivästyminen ei ollut meistä kiinni. Saimme lisäksi kolmannen työntekijän työmaalle luultavasti heinä- kuun alkuun mennessä.

Keskiviikko 26.6

Tänään työskentelin taas Järvenpään meluestetyömaalla ja tehtävänä oli mitata paalukansien sijainnit. Tehtävät olivat tässä vaiheessa minulle jo hyvin selviä ja toistojen kautta työjälki ja nopeus olivat hyvällä tasolla. Mielestäni tähän men- nessä tehdyistä töistä Keravan ja Järvenpään meluestetyömaa oli minulle mielei- sin, koska tunsin hyvin tehtäväni ja mittaukset. Sain työmaan johdolta rakennus- piirustukset, kun niitä kysyin ja työparini neuvoi minua ongelmatilanteissa. Työn- kuvani oli hyvin selkeä ja aikaa jäi myös pitää kahvitaukoja. Pitkällä aikavälillä työmaalla kerkeää myös tutustumaan paremmin työkavereihin, ja heidän kans- saan on mukava keskustella töiden lomassa. Suoritin koko päivän paalukansien mittauksia ja pääsin kotiin normaaliin aikaan kello 15:30.

Torstai 27.6

Tänään aloitin päivän Keravan meluestetyömaalla työmaakopeilla, jonne meidät oli kutsuttu aamusta palaveriin. Palaveri koski töiden suorittamista ja aikataulua.

Työmaakopeilla oli erikseen kokous ja toimistotilat, jonne meidät oli pyydetty. Palaverissa juttelimme työturvallisuudesta junaradalla ja turvamiehen toiminnasta. Käytössämme olivat vain uloimmat raiteet ja sisemmille, liikennöidyille raiteille meillä ei ollut asiaa.

Sain palaverin päätteeksi uusia karttoja työmaa- alueesta. Olimme edenneet jo toiseen päähän Keravan suunnalla olevaa meluestetyömaata. Seuraavat mitattavat paalukannet tulisivat olemaan hieman erilaisia, kuin aikaisemmin mitatut. Mitatessamme meidän tulisi seurata tarkasti kartoilta, että asennettavat paalukannet ovat varmasti oikean kokoisia. Työkone, joka liikkuu ulommalla raiteella, jakaa paalujen viereen paalukannet valmiiksi. Tänään suoritin lähes pelkästään paalukansien asennusta, mutta myös katkaisukorkojen merkintää iltapäivästä.

Perjantai 28.6

Tänään on seurantajakson viimeinen päivä. Kesätöiden loppuun asti suoritin mittauksia Keravan ja Järvenpään meluestetyömaalla, ja tehtävät pysyivät pitkälti samanlaisina kuin edellä olen jo kuvaillut. Tänään suoritin paalupaikkojen merkintää ja katkaisukorkojen merkintää aamupäivästä. Tehtävät sujuivat jo rutiinilla ja piti olla tarkkana, jottei huolimattomuusvirheitä syntynyt. Työmaalla siirtyi työntekijöiden edetessä radanvartta pitkin myös työmaakoppi, jossa saatoimme viettää porukalla kahvitaukoa. Kahvitauot kestävät noin vartin verran kerrallaan ja silloin voitiin kuumalla päivällä täyttää vesivarastoja, tai haukata hieman välipalaa. Iltapäivästä jatkoin pelkästään katkaisukorkojen merkintää. Merkitsemiseen käytettävät rasvaliidut ja maali olivat melkein loppu, joten kävin hakemassa loppupäivästä autoon vielä täydennyksiä tarvikkekontilta, joka sijaitsi työmaan laidalla.

Viikkoanalyysi

Viimeisellä tarkasteluviikolla suoritin mittauksia Keravan meluestetyömaalla. Tämän viikon aikana tapahtui kokonaisvaltaisesti kehitystä työn nopeudessa. Aikaisemmin oli ollut epäselvyyttä hitsaajien kesken siitä, tuleeko katkaistut paalukannet hiota puhtaaksi ennen paalukannen asennusta. Jos kansia ei hiottu, voisi paalun leikkauksessa syntyneet epäpuhtaudet tehdä paalukannen kiinnihitsaa-

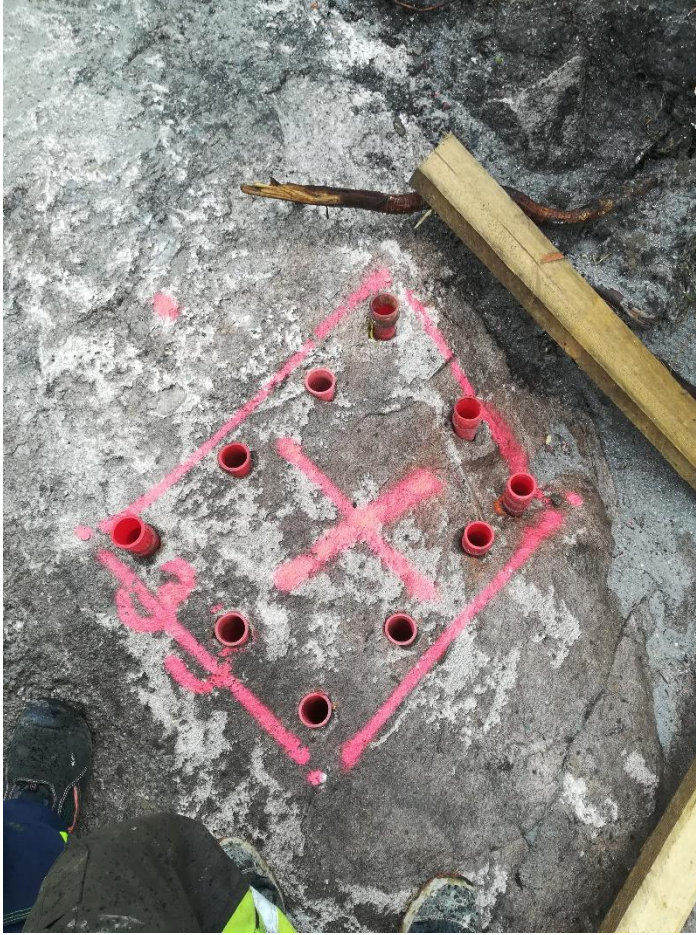
misen yhteydessä virhettä. Paalukannet saattoivat siirtyä paikoiltaan ja hitsausjälki saattoi olla epätasaista. Työmaajohdon palaverin myötä meille selvisi, että Paalukansien päälle asetettavien meluesteseinien elementeissä oli noin senttimetri liikkumavaraa paalukansiin kiinnitettäviin pultteihin nähden. Tästä seurasi se, että hitsausryhmän ei enää tarvinnut hiota katkaistuja paalukansia jokaisella kerralla. Tällöin työ nopeutui huomattavasti mittausryhmällä. Nyt saatoimme mitata ison osan paalukansia valmiiksi hitsausryhmästä riippumatta. Lisäksi meillä oli nyt aikaa tarkistaa järjestelmällisesti jo kiinni hitsattujen paalukansien sijainnit.

Kuluneen viikon aikana opin lisää rakentamisen suunnittelusta ja siihen liittyvistä mittauksista. Työmaalla opin erilaiset työvaiheet ja miten ne suoritetaan. Jokainen mittaus suoritettiin tietyn syyn vuoksi ja näitä oli useita meluestetyömaalla. Työmaalla tultaisiin vielä suorittamaan maastomallin mittausta radan varrelta, ja erilaisia rakenteiden kartoitusmittauksia.



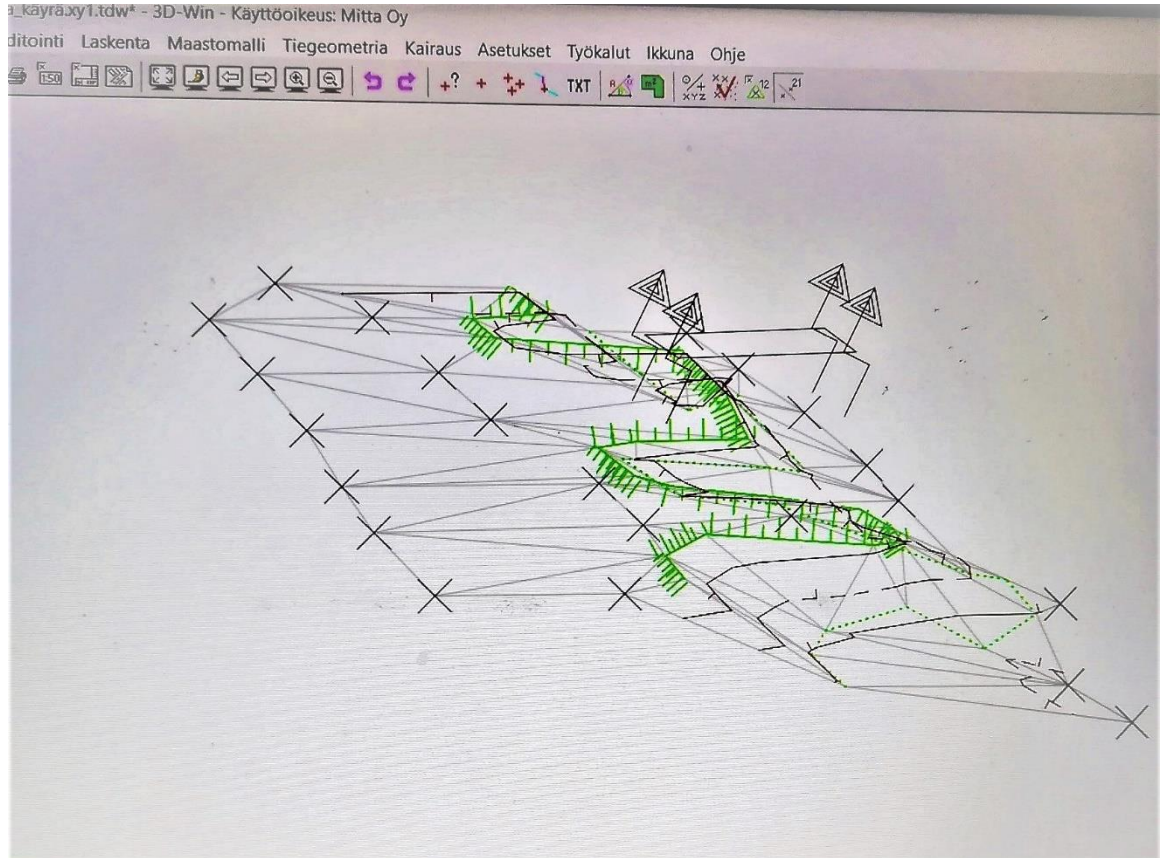
Kuvio 1 maahan porattuja tukipaaluja, ja niiden paikkoja.

Paaluja varten on tehty merkintämittauksia maalilla ja harjateräksen pätkillä. Kuvassa näkyvien kolmen paalun väliin tulee merkintöjen mukaisesti sijoittaa vielä kolme paalua. Seuraavassa vaiheessa paalut katkaistaan oikeaan korkoon ja niiden päälle asennetaan millin tarkkuudella 58kg:n painoiset paalukannet.



Kuvio 2. kallioon on tehty merkinnät mittausten pohjalta

Kuvassa näkyvät mittaussuunnitelman pohjalta tehdyt poraukset ja merkinnät kallioon. Tähän on tulossa antura, jonka päälle meluesteseinä rakentuu. Suurin osa meluesteseinästä on kuitenkin sijoitettu kuvion 1 mukaisten tärypaalujen ja porapaalujen päälle.



Kuvio 3 Kuvakaappaus 3D-Win-ohjelmasta.

Kuvankaappaus 3D- Win-ohjelmasta. Kuvassa näkyy radan varrelta tehty maastomalli, ja sähkökaappi. Kuvassa on kolmiulotteisessa tarkastelussa oleva mitaustiedosto, joka on kolmioitu ja sille on luotu korkeuskäyrät. Pisteistö on mitattu takymetrin avulla. Sähkökaapista näkyvät vain neljä yhdistettyä kulmapistettä, jotka on mitattu prismattomalla mittaustavalla. Vihreällä viivalla näkyvät kuvassa luiskan yläreuna ja katkoviivalla luiskan alareuna. Mittaukset suoritettiin suunnittelijan pyynnöstä selvittää tarkka sähkökaapin sijainti ja sen lähialueen muoto.

6 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli pääosin arvioida omaa osaamista, ja sen kehittymistä. Lisäksi tavoitteena oli informaation tuottaminen kyseisen yrityksen töistä, ja niiden suorittamisesta käytännössä. Seurantajakson aikana osaamiseni kehittyi paljon erilaisten mittausten osalta sekä mittauslaitteiden käytössä. Lisää kokemusta sain erityisesti rakennusmittauksista. Pääsin suorittamaan mittauksia itsenäisesti ja osana mittausryhmää.

Erilaisia mittaustehtäviä oli useita, ja kesän aikana osaaminen kehittyi mielestäni enemmän kuin aikaisempina harjoitteluvuosina. Osittain siksi että työtehtäviä oli useita, ja osittain koska tänä vuonna sain enemmän vastuuta osalleni. Eniten haasteita oli mittauslaitteiden huoltoon, kalibrointiin ja käyttöön liittyvissä asioissa. Itse mittaustehtävissä toimin monesti työparin kanssa, ja he neuvoivat minua tarvittaessa. Vaikka tein töitä itsenäisesti, sain aina apua tarvittaessa tehtävien suorittamisessa.

Töissä opin asioita aina mittaussuunnitelman teosta lähtien itse mittauksiin ja raportointiin. Opin järkevimmät tavat suorittaa erilaisia mittauksia, ja opin huomaamaan asioita joita on huomioitava mittauksissa. Erilaisissa mittauksissa opin niiden periaatteen ja miten niitä käytännössä suoritetaan. Laserkeilausprojekteissa olin mukana kuitenkin esimerkiksi vain takymetrimittauksissa ja itse laserkeilaimen käyttöä en päässyt suorittamaan. Olin myös mukana kairausprojektissa, mutta en täysin oppinut käyttämään itse kairauskonetta työtehtävissä. Vaikka en merkittävästi syventänyt tietämystäni tietyssä mittaustehtävässä, koen että kesän aikana sain hyvän yleiskuvan erilaisista mittaustehtävistä ja niiden suorittamisesta. Sain hyvät valmiudet tulevaisuuden urakehitykselle ja yleistietoa alan töistä.

Pääsin kesän aikana toiminaan erilaisten työparien kanssa erisuuruissa mittausryhmissä. Huomasin että jokaisella työntekijällä on omat tapansa suorittaa mittauksia. Jokaisella myös oli omat vahvuutensa mittausporukassa. Siinä missä toinen mittaaja oli hyvin tarkka ja laskelmallinen, saattoi toinen työntekijä olla suoraviivaisempi. Koska työtehtäviä oli useita erilaisia oli jokaiselle mittaajalle vakiin-

tuneet omat työtehtävät. Jos voitimme tarjouskivan ja saimme esimerkiksi laserkeilausprojektin, siirtyi se suoritettavaksi tehtävän parhaiten hallitsevalle mittaus-työnjohtajalle. Myös työntekijöiden oma halukkuus otettiin kuitenkin aina huomioon.

Työtehtävässä onnistuminen on monen tekijän summa. Erityisen tärkeää on kehittyä omalla vastuualueellaan, hankkia tietoa aiheesta ja kysyä apua tarvittaessa. Tulevaisuudessa halu kehittyä tiettyyn suuntaan motivoi opiskelemaan ja kehittämään itseään. Myös hyvät työkaverit ja työpaikalta saadut kiitokset motivoivat ja tekevät työnteosta mielekästä.

LÄHTEET

Jortikka, L. 2019. Tekninen tuki. Leica Geosystems. Prismavakion tarkastaminen. Koulutus 12.7.2019. Ei julkinen.

Kleemaier, G. 2017. Quick and simple user calibration of your Leica geosystems total station. Viitattu 19.12.2019
<https://blog.hexagongeosystems.com/quick-and-simple-user-calibration-of-your-leica-total-station/>.

Laurila, P. 2010. Mittaus- ja Kartoitustekniikan perusteet. e- julkaisu. Rovaniemi: Lapin ammattikorkeakoulu. Viitattu 25.11.2019.
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwi5tdCa8u7mAhU9wsQBHebOCulQFjA-BegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Fvirtual.ramk.fi%2FTuotantoalat%2FeJul-kaisu_Mittaus%2520ja%2520kartoitustekniikka_Laurila.pdf&usg=AOvVaw1ZxCrO2aVb5ue3gSng6Eys.

Laurila, P. 2012 Mittaus- ja kartoitustekniikan perusteet. Viitattu 14.1. 2020
<https://www.ramk.fi/fi/Palvelut-tyoelamalle/Julkaisutoiminta/Tekniikka-ja-liikenne/Mittaus--ja-kartoitustekniikan-perusteet>.

Leica Geosystems AG. Check & Adjust calibration for Leica Total Stations and Multi Stations. Viitattu 5.1.2020 <https://www.youtube.com/watch?v=M3AiCE5-iGU>.

Leica. TPS1100 Professional series. System field manual. Viitattu 14.1.2020
<http://www.manualsdir.com/manuals/651976/leica-geosystems-tps1100-professional-series-system-field-manual.html?page=10>.

Maanmittauslaitos. Tutkimus. Satelliittipaikannus. Viitattu 15.11.2019.
<https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/teematieto/satelliittipaikannus>.

Mitta Oy. b. Etusivu. Viitattu 25.11.2019. <https://www.mitta.fi>.

Mitta Oy. a. Palvelut. Mittauspalvelut. Viitattu 25.11.2019 <https://www.mitta.fi/palvelut/mittauspalvelut/>.

Trimble Access. Tukiportaali. Viitattu 10.11.2019. https://help.trimblegeospatial.com/TrimbleAccess/2018.20/fi/GNSS-surveys.htm?tocpath=Mittauksen%20asetukset%7CGNSS-mittaukset%7C_____0.

LIITTEET

Liite 1. Kalibroitodistus

Adjust_TK.txt
System 1200 Lokitiedosto - Alku

++++
++++

Leica TPS 1200 Tarkista & Säädä Raportti

Kojetyyppi : TS15 P 3"
Kojeen sarjanumero. : 1618323

Tarkista & Säädä Alku : 24.04.19, 05:32:47

Mittausten määrä: 3

		nykyinen	vanha
PI Komp	-0.0009	-0.0010	
PO. Komp		-0.0014	-0.0006
i V-indeksi		0.0004	0.0007
c Hz-kollim.	-0.0000	0.0004	
a Tappikal.		-0.0009	-----
ATR Hz	0.0016	0.0020	
ATR V		0.0014	0.0008

++++
++++

System 1200 Lokitiedosto - Loppu