

PÄIVÄKIRJAOPINNÄYTETYÖ TYÖSKENTELYSTÄ
MAANMITTAUSALAN YRITYKSESSÄ

Mansikkaviita Antti

Opinnäytetyö
Maanmittaustekniikka
Insinööri (AMK)

2022

Maanmittaustekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Antti Mansikkaviita	Vuosi	2022
Ohjaaja	Teuvo Heimonen		
Toimeksiantaja	Lapin ammattikorkeakoulu		
Työn nimi	Päiväkirjaopinnäytetyö työskentelystä maanmittausalan yrityksessä		
Sivu- ja liitesivumäärä	49 + 0		

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kuvata harjoittelun merkitystä maanmittausinsinööriksi kasvamisessa sekä tietojen ja taitojen kartuttamisessa. Maanmittajan ala on esimerkiksi digitalisaation myötä alati muuttuva, joten uuden oppiminen ja erityisesti motivaatio uuden oppimiseen on keskeistä tietojen ja taitojen kehitymisessä. Siksi opinnäytetyössäni tarkastelin erityisesti omaa oppimisen prosessiani. Tavoitteena oli, että opinnäytetyö tuo vertaistukea myös muille maanmittausinsinöörin polulla oppiville ja kulkeville.

Työtehtävieni kannalta olennaisten mittaustekniikoiden ja mittauksen osa-alueiden tarkastelu muodosti opinnäytetyöni teoreettisen viitekehyksen. Aineistona opinnäytetyössäni hyödynsin lisäksi oppimispäiväkirjan merkintöjä, ja omaa oppimistani analysoin SWOT-nelikenttäanalyysin avulla.

Eri mittausmenetelmien ja laitteiden hallinta korostui työharjoittelussa. Toisaalta tärkeää on myös jatkuva halu kehittyä ja oppia uutta – digitalisaation myötä esimerkiksi laitteiden kehitys on nopeaa. Työharjoittelussa havaitsin, kuinka tarkkuudella ja huolellisuudella voidaan sujuvoittaa merkittävästi urakoitsijoiden työtä. Lisäksi moniammatillisessa sidosryhmäyhteistyössä korostui hyvät vuorovaikutustaidot.

Degree Programme in Land Surveying
Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Antti Mansikkaviita	Year	2022
Commissioned by	Name of the Commissioner		
Subject of thesis	Diary thesis on working in a surveying company		
Number of pages	49 + 0		

The goal of this thesis was to describe the significance of internship in accumulating skills and knowledge of surveying and in growing into the profession of a surveying engineer in general. The surveying industry is ever-changing due to digitalisation for example, so the learning and especially the motivation to learn more is central in accumulating knowledge and skills. Especially the learning process of the author was examined in this thesis study. The goal of this thesis was also to provide support for those who have chosen to study surveying field.

Being essential in terms of the work tasks, reviewing different parts of surveying formed the theoretical frame of reference for this thesis. Entries of the learning diary were used as material for this thesis, and the learning process was analyzed with the SWOT four square analysis.

The mastery of different appliances and surveying methods are emphasized in land surveying field. On the other hand, the constant will to improve and learning new are equally important - as with digitalisation the technical advancements of appliances are rapid. With precision and care, the work of contractors can be greatly streamlined and in multi-professional stakeholder collaboration the interaction skills are important.

Key words

Multi-professional, Surveying, Digitalisation

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 HARJOITTELUN LÄHTÖTILANNE.....	7
2.1 Lähtötilanne	7
2.2 Lähtökohdat harjoitteluun.....	7
2.3 SWOT-analyysi ja oman oppimisen tunnistaminen.....	8
3 VAATIMUKSET JA TYÖMAIDEN LUONNE MITTAUKSESSA.....	11
3.1 Harjoittelussa käytetyt mittaustavat ja laitteet	11
3.2 Takymetrimittaukset.....	11
3.3 Satelliittimittaukset	12
3.4 Vaaitus.....	13
3.5 Tiiveysmittaukset	14
3.6 Turvallisuus mittauksessa.....	16
4 PÄIVÄKIRJAMERKINNÄT	18
4.1 Seurantaviikko 1	18
4.2 Seurantaviikko 2	23
4.3 Seurantaviikko 3	25
4.4 Seurantaviikko 4	28
4.5 Seurantaviikko 5	30
4.6 Seurantaviikko 6	33
4.7 Seurantaviikko 7	35
4.8 Seurantaviikko 8	38
4.9 Seurantaviikko 9	40
4.10 Seurantaviikko 10	41
4.11 SWOT-analyysi harjoittelujakson jälkeen	44
5 POHDINTA JA PÄÄTELMÄT	47
LÄHTEET.....	48

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

Mittaperusta	Tietyömaille tehty kiintopisterunko.
Miniprisma	Takymetrimittauksissa käytettävä apuväline.
Satelliittipaikannus	Mittalaite, joka mittaa satelliittien etäisyyksien ja ajanmittaamiseen.
N2000	N2000-korkeusjärjestelmä on valtakunnallinen korkeusjärjestelmä Suomessa. Korkeusjärjestelmän avulla pisteen korkeuden voi ilmoittaa yksiselitteisesti. (JHS 163.)
GK23	Tasokoordinaatisto
Takymetri	Mittauskoje, millä mitataan kulmia sekä etäisyyksiä.
RTK-mittaus	Tukiasemaan perustuva satelliittimittaus (Laurila 2020, 257).
Vaaituskoje	Mittauskoje, jolla mitataan korkeuseroja merenpinnan suhteen (Laurila 2020, 12).

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö suoritetaan päiväkirjamuotoisena, missä tarkastelen maanmittausinsinöörin tietojen ja taitojen karttumista teoriasta käytäntöön. Seurantajakso sisältää 10 viikkoa ja seurantajakson aikaiset päiväkirjamerkinnät kuvaavat hyvin tuota prosessia korkeakouluopintojen teoretiedoista alan konkreettisiin, vaativiinkin, työtehtäviin. SWOT-analyysin avulla arvioin toisaalta omia vahvuuksiani, toisaalta myös kehittämiskohteitani tai työskentelyyn vaikuttavia ulkoisia seikkoja.

Harjoittelussa työskentelen Mitta Oy:ssä. Pääasiallisiin työtehtäviin kuuluu takymetrimittaukset, satelliittimittaukset sekä tiiveysmittaukset.

Tässä opinnäytetyössäni tavoitteenani on kuvata omaa oppimisen polkuani, ja toisaalta monia mielenkiintoisia työtehtäviä, joita olen harjoitteluni aikana päässyt tekemään.

Askel luennolta ja teoriaopintojen parista maanmittausinsinöörin vaativiin tehtäviin ja ulos kentälle ei välttämättä ole helppo. Ulkona räntäsateessa prisman lasi arvaamatta huurtuu, tai metsän aluskasvillisuudesta rajapyykki on miltei mahdoton löytää. Tiedot pitää osata viedä laitteista oikeaan muotoon. Onneksi myös itsenäisen työskentelyn taidot ja varmuus ratkaista erilaisia haasteita kehittyvät kokemuksen myötä.

2 HARJOITTELUN LÄHTÖTILANNE

2.1 Lähtötilanne

Työskentelen Mitta Oy:ssä, joka on vuonna 1989 perustettu kansainvälinen mittaus- ja kenttätutkimusalan konsulttityhtiö. Mitalla työskentelee noin 500 työntekijää ja yhtiöllä on yli 30 toimipistettä Suomessa sekä Ruotsissa. Mitan eteläisin toimipaikka löytyy Helsingistä ja pohjoisin Vuotsosta. Mitalla on viisi eri toimialaa, joita ovat mittaus, maaperätutkimus, ympäristö- sekä laboratoriopalvelut. Mitan organisaatio mahdollistaa monipuoliset työskentelymahdollisuudet sekä sijainnilisesti sekä työnkuvallisesti. (Mitta Oy 2021.)

Omat työpaikkani sijaitsee Seinäjoella, Vaasan toimipaikan alaisuudessa. Toimialani on mittauspuolella, jossa tehdään pääsääntöisesti rakennusmittauksia. Pienen toimipisteen ansiosta meidän kolmihenkinen mittaustiimimme Seinäjoella on päässyt tekemään paljon muitakin mittausalan työtehtäviä. Ison organisaation hyvänä puolena on, että ei jää koskaan yksin ongelmien kanssa, vaan apu löytyy aina jostakin.

Omat työtehtävät liittyvät pääosin rakennusmittauksiin, mutta vaihtelevuutta ovat tuoneet tiiveysmittaukset, ratamittaukset, erilaisten maastomallien mallintamiset, tuulivoimapuistojen mittaukset sekä Kairaus-yksikön avustavat työt. Suurinta osaa tehtävistä kuvaan päiväkirjaosuudessa sekä teorian tarkastelussa.

2.2 Lähtökohdat harjoitteluun

Tiedollinen ja taidollinen lähtötilanne ennen harjoittelun alkua olivat opit maanmittausalan korkeakouluopinnoista (perusopinnot sekä osa syventävistä opinnoista) sekä aiemmasta työkokemuksestani saadut käytännön taidot. Aikaisemmissa työtehtäviä kesätyöhön liittyviä tehtäviä olivat muun muassa maastotutkimukset, rajan merkitseminen ja rajankäynnin esivalmistelut. Laitteistosta käytin muun muassa satelliittipaikannuksen mittalaitteita.

Ennen harjoittelua käytännön taidot esimerkiksi takymetrin pystytyksestä, rakennuskuvien katselusta, eri ohjelmistojen hyödyntämisestä (esim. 3D-Win) ja rakennusmittauksista olivat vielä vajavaiset, vaikka opinnoissa eri osa-alueiden teoria tuleekin tutuksi.

2.3 SWOT-analyysi ja oman oppimisen tunnistaminen

Ennen harjoittelua halusin analysoida osaamistavoitteitani Albert Humphreyn kehittämän SWOT-analyysin avulla (Viitala & Jylhä 2019, 75). SWOT-analyysi on erittäin monipuolinen analyysi, koska sitä voidaan käyttää monissa eri tilanteissa niin yritys- kuin yksityiselämässä (Krogerus & Tschäppeler 2012, 12). SWOT-analyysin avulla tunnistetaan omia vahvuuksia sekä heikkouksia ja sen avulla pystytään kehittämään omaa osaamista (Viitala & Jylhä 2019, 75-77).

SWOT-analyysi on jaettu neljään eri kenttään: vahvuudet (stregths), heikkoudet (weakness), mahdollisuudet (opportunities) ja uhat (threats) (Vuorinen 2013, 88). Vahvuuksien ja heikkouksien avulla pystytään määrittelemään omia sisäisiä voimavaroja, kun taas ulkoisen ympäristön vaikutteita pystytään määrittelemään mahdollisuuksien ja uhkien avulla (Viitala & Jylhä 2019, 76.).

SWOT-analyysi oman lähtötilanteeni ja oppimisen arviointiin on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 1). Sisäisissä vahvuuksissa ja heikkouksissa tarkastelen omia tietojani ja taitojani. Ulkoisissa mahdollisuuksissa ja uhissa tarkastelen laajemmin ulkoisia seikkoja, jotka voivat vaikuttaa työhöni ja oppimiseeni harjoittelijana.

SWOT-analyysin tarkoituksena on osaltaan asettaa tavoitteita omalle oppimiselle osana harjoittelua. Oppimista seuraan päiväkirjamerkintöjen avulla.

Taulukko 1. SWOT-analyysi oman lähtötilanteen ja oppimisen arvioinnin tukena

sisäiset vahvuudet	sisäiset heikkoudet
<ul style="list-style-type: none"> • sosiaalisuus ja vuorovaikutustaidot • aito mielenkiinto työtä ja alaa kohtaan • oppimishalukkuus • kyky oppia käytännön asioita nopeasti • hyvä paineensietokyky • aikaisemmasta työkokemuksesta saadut tiedot ja taidot • opinnoista saatu teoriapohja 	<ul style="list-style-type: none"> • malttamattomuus • opinnot vielä kesken, tietojen ja taitojen puutteet • alakohtaisen työkokemuksen vähäisyys
ulkoiset mahdollisuudet	ulkoiset uhat
<ul style="list-style-type: none"> • laaja toimintaympäristö • laaja toimenkuva • uudet laitteet ja mittaustavat tutuiksi • osaamisen jakaminen 	<ul style="list-style-type: none"> • epidemia, vaikuttaako uusiin työmaiden aloittamisiin • rahoitukset ja työmahdollisuudet • laitteiden rikkoutuminen yms.

Sosiaalisuus ja kiinnostus alaa kohtaan ovat vahvuuksiani. Aito mielenkiinto työtä kohtaan vaikuttaa positiivisesti oppimishalukkuuteen. Sosiaalisuuteni ansiosta uskallan toisaalta kysyä myös minua askarruttavista asioista, ja pystyn myös helpommin luomaan uusia suhteita työssäni. Korkeakouluopinnoista saatujen perustietojen ansiosta pystyn sisäistämään oppimaani hyvin. Koen, että opinnoista saadut teoreettiset tiedot luovat hyvän pohjan käytännön työn opetteluun.

SWOT-analyysia tehdessäni pohdin, että halu oppia mahdollisimman nopeasti on sekä vahvuuteni, mutta myös heikkouteni. Vaikka toimenkuva olisi erittäin mielenkiintoinen, tulisi uusia asioita muistaa opetella myös rauhassa perehtyen.

Ulkoisia tekijöitä pohtiessani koen mahdollisuutena laajan toimintaympäristön. Toimipaikkani sijaitsee Seinäjoella, mutta minulla on mahdollisuus päästä laajan toimintaympäristön ansiosta työskentelemään myös muualle, mahdollisesti jopa ulkomaille. Toimenkuvaani kuuluu ensisijaisesti rakennusmittaukset, mutta pieni tiimimme tekee myös muita mittauksia. Teoriaosuudessa syvennyn erityisesti harjoittelun kannalta oleellisiin mittausteemoihin.

Ulkoisiksi uhkiksi kirjasin mahdolliset työmaihin vaikuttavat epidemiat, rahoitukset tai esimerkiksi laitteiden rikkoutumisen.

3 VAATIMUKSET JA TYÖMAIDEN LUONNE MITTAUKSESSA

3.1 Harjoittelussa käytetyt mittaustavat ja laitteet

Kuviossa 1 on eritelty erilaisilla rakennustyömailla (ml. tietyömaat ja tuulivoimatyömaat) harjoittelun aikana käytettäviä mittaustapoja ja laitteita. Tässä teoriaosiossa tarkastelen erityisesti näitä oman työni kannalta keskeisiä mittauksia ja laitteistoa. Yhdeksi teemaksi nostan myös maanmittausalalla vaihtelevissa olosuhteissa huomioitavan työturvallisuuden.

Erilaisilla rakennustyömailla käytettyjä mittauksia ja laitteita

Tiiveysmittaukset (loadman, levykuormituslaite, [troxler](#))

Takymetrimittaukset (takymetri)

Satelliittimittaukset (satelliittipaikannin)

Vaaitus (vaaituskoje)

Kuvio 1. Erilaisilla rakennustyömailla (ml. tietyömaat ja tuulivoimatyömaat) harjoittelun aikana käytettyjä mittaustapoja ja mittalaitteita

3.2 Takymetrimittaukset

Yleistyökalu takymetri on ensisijaisesti kulman- ja etäisyydenmittauskoje, jolla voidaan kuitenkin tehdä muitakin monipuolisia mittauksia. Satelliittimittauksen kojeiden ohella takymetri on tärkein mittaus- ja kartoitustekniikassa käytettävistä kojeista. Teknisesti paremmin varustelluilla takymetreillä voidaan skannata ja valokuvata mitattavia kohteita. Takymetrin rinnalla käytetään nykyään laserkeilainta, joka mittaa suunnat ja etäisyydet automaattisesti. (Laurila 2012, 237.)

Takymetrit voidaan jakaa tarkkuuden ja käyttötarkoituksen perusteella eri kategorioihin; teollisuusmittaus, rakennusmittaus, runkomittaus ja yleismittaustakymetri. (Eskola & Peltoniemi 2011, 74.)

Harjoittelussa olen käyttänyt takymetria pääsääntöisesti rakennusmittauksiin. Rakennusmittauksiin riittää yleismallintakymetri. Jos on tarvetta lähteä mittaamaan esimerkiksi teollisuuslaitokseen, johon tarvitsee tarkempaa takymetria, voi sitä lainata toimistolta.

Rakennustyömailla pääsääntöisesti tehdään merkintämittauksia, jolla ohjataan rakentamista. Merkintämittaukset ovat tärkeä osa rakentamista ja mitä itse koen, niin rakentamisessa hyödynnetään liian vähän mittauspalveluita, eikä ennakoita tarpeeksi.

3.3 Satelliittimittaukset

Satelliittipaikannuksessa paikannin havaitsee satelliittien lähettämiä signaaleja. Signaalien avulla paikantimella mitataan etäisyyksiä satelliitteihin tai muihin paikantimiin. Etäisyyksien avulla lasketaan paikantimen sijainti. (Laurila 2012, 253.) Perusmittaustavat satelliittipaikantimella ovat absoluuttinen ja suhteellinen paikannus kun taas suhteellista paikannusta käytetään pitkiä havaintoja ottaessa. Suhteellista paikannusta käytetään esimerkiksi mittaperustan tekemisessä. (Laurila 2020, 254.)

Työmaalla yleisesti satelliittimittauksissa käytettävässä RTK-mittauksessa käytetään myös tukiasemia. Vastaanotin lähettää tukiasemaan tiedot palveluntarjoajalta. Suurin palveluntarjoaja Suomessa on Geotrim OY. Yrityksellä on kustannustehokas ja maankattava RTK-verkko. (Laurila 2020, 257.)

Harjoittelussa olen käyttänyt satelliittipaikannusta muun muassa rajalinjojen ja kiintopisteiden teossa. Satelliittimittauksia tehdään yleensä silloin, kun mittatoleranssit ovat ± 5 senttimetriä. Satelliittimittauksissa on myös huomioitava puuston ja rakennusten peitteisyys sekä signaalien katvealueellisuus. Tällöin satelliittimittaus on erittäin hidasta ja mittatarkkuus on ei ole riittävä.

3.4 Vaaitus

Vaaitus on yksinkertaisuudessaan korkeuserojen mittausta, joka on vanha mitausmenetelmä. Yleisimmät mittaustavat ovat tarkkavaaitus ja jonovaaitus. Vaaituksessa mitataan kahden pisteen korkeuseroa vaakasuuntaisesti. Vaaituslaitteisto on nykypäivänä digitalisoitunutta, mutta vielä tänäkin päivänä havaintoja merkitään käsin havaintokirjaan. Vaaitus on kahden henkilön mittausta, jossa toinen käyttää vaaituskojetta ja toinen lattaa. (Laurila 2012, 203.)

Digitaaliset kojeet ovat syrjäyttämässä vanhat kojeet, sillä digitaaliset tasaavat itse itsensä ja data tallentuu kojeen omaan muistiin. Näillä ominaisuuksilla karkeat virheet vähenevät. Digitaalisten vaaituskojeiden lattana käytetään viivakoodilattaa. Invarteräksiseen kiinnitettyä viivakoodimitta-asteikkoa digitaalinen koje lukee automaattisesti. Invarteräksellä on lämpölaajenemisen kerroin pieni verrattuna muihin materiaaleihin. Siksi se on hyvä materiaali mittauksiin. (Laurila 2012, 209.)

Työharjoittelussa kaikki mittaukset tehtiin jonovaaituksena. Kuvassa 1 olemme tekemässä jonovaaitusta työparini kanssa hiekkatiellä. Jonomittauksena mitattiin tiehankkeilla, esimerkiksi runkopisteitä. Jonomittauksessa on muistettava sulkuvirheen laskeminen ja virheen tasaus. Sulkuvirhe saadaan, kun lasketaan suljetulle pisteelle saatu vaaituskorko ja pisteen todellisen korkeuden erotus. Sulkuvirhe tasataan laskettuvirhe tasaisesti mitatulle matkalle.



Kuva 1. Vaaitusta hiekkatiellä

3.5 Tiiveysmittaukset

Tiiveysmittauksilla mitataan maarakenteen tiiviyyttä erilaisilla rakennustyömailla. Maarakenteen tiiveydellä voidaan arvioida etenkin karkearakenteisten maarakenteiden ominaisuuksia (lujuus- ja kantavuusominaisuudet). Maamateriaalissa on kiviainesta, vettä ja ilmaa. Näiden kolmen osakomponentin suhde määrittää maamateriaalin tiiviuden. (Kalliainen ym. 2011, 13.)

Tiiviyyttä voidaan mitata muun muassa säteilymittauslaitteilla, kuten Troxlerilla, jolloin mitataan säteilylähteen lähettämän radioaktiivisen säteilyn kulkeutumista

kerroksen läpi vastaanottimeen (Kalliainen ym. 2011, 15). Tiiveys- ja kantavuusmittauksissa hyödynnetään myös Loadman-painopudotusmittalaitetta. Loadmania voidaan käyttää monipuolisesti erilaisilla rakennustyömailla kantavuusmittauksiin ja tiivistyksen seurantaan eri maakerroksilla (AL-Engineering Oy 2021).

Kantavuutta mitataan pääasiassa levykuormituskokeella. levykuormituslaite on suunniteltu ensisijaisesti tietyömaille, mutta rakennustyömailla käytetään nykypäivänä tasavertaisesti yhtä paljon. Kuormituskokeella tehtävä kuormitus mallintaa kuorma-auton rengaspainetta.

Pohjoismaissa yleinen tie- ja maarakenteiden mittausmenetelmä on levykuormituskoe. Kuormituskokeella suoritetusta mittauksesta mitataan tie- tai maarakenteen painumaa. Painuma tapahtuu mittalaitteen levyn alla. Mittausmenetelmä määritellään InfraRYLissä. (Kalliainen ym. 2011, 29.)

Työharjoittelussa käytössäni oli Power team -merkkinen hydraulinen tunkki, 300 mm halkaisijalta oleva aluslevy sekä heittokello. Levykuormitusohjeistuksessa käytän Väyläviraston ohjeiden mukaista kokeenottomenetelmää, jossa maksimikuormitusta annetaan rakenteille 60 kN.



Kuva 2. Tiiveysmittauskalusto

3.6 Turvallisuus mittauksessa

Turvallisuutta mittauksessa ja työmailla ei saisi vähätellä. Tapaturma tapahtuu yleensä vain kerran, ja pahimmassa tapauksessa se aiheuttaa loppuelämän kestävät vammat. Rakentamista ja tiehankkeita valvotaan ja säännöstellään lailla. Niinpä jokaisesta hankkeesta laaditaan aina työturvallisuussuunnitelma.

Työmaan turvallisuussuunnitelma käydään läpi jokaisen työmaan perehdytyksessä. Perehdytys on työmaan alkajaisiksi käytävä tapahtumana, jossa käydään läpi työmaan turvallisuus ja pelissäännöt. Työturvallisuussuunnitelmaa ohjaavat maarakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja esimerkiksi Valtioneuvoston asetus työturvallisuuslaista (työturvallisuuslaki 738/2002 10 §).

Myös liikenteessä on paljon huomioitavaa, mikä on otettava huomioon turvallisuutta tarkasteltaessa. Riskianalyysit sekä turvallisten työtapojen ja paikkojen kartoittaminen on hyvä tehdä ennen työtehtävään siirtymistä. Ennakoinnin avulla

saadaan minimoitua riskit, joihin ei voi itse vaikuttaa. Tieliikenteessä on hyvä tarkistaa, että keliolosuhteet ovat tarpeeksi hyvät työn toteuttamiseen. Lisäksi tulee huomioida erityisesti riittävät turvavälit, turva-auton käyttö, vilkkujen käyttö, ennakointi ja riskien minimointi, turvallisuus selvitys ja CE-merkinnät.

CE-merkinnät rakennustuotteille tuli pakollisiksi vuonna 2013. CE-merkinnän kiinnittäminen tuotteeseen on sallittu, kun suoritustaso ilmoitus on suoritettu. Suoritustaso edellyttää tuotteen testausta ja valmistusprosessin laadunvalvontaa. (Olin 2015, 104.)

Radon-kaasu on ongelma rakennuksissa, jos suunnitteluvaiheessa ei oteta kaasun poistoa huomioon. Radon on radioaktiivinen kaasu, joka on hajuton ja mauton. Radonia syntyy, kun kallio- ja maaperässä oleva uraani hajoaa radioaktiivisesti. Radon esiintyy kaikkialla luonnossa ja sijainnilisesti Suomessa Etelä-Suomi sekä Pirkanmaa ovat esiintyvyydeltä suurimmat. Pahimpia paikkoja esiintyvyydelle ovat kallio- ja harjualueet. (Säteilyturvakeskus).

4 PÄIVÄKIRJAMERKINNÄT

Seuranta-ajankohdasta kirjoitin kymmenen viikkoa päiväkirjamerkintöjä. Mittaus-työssä voidaan olla useampi päivä samassa paikassa tekemässä esimerkiksi maastomallia, ja työ voi olla hyvinkin saman tyylistä eri päivinä. Tästä syystä seurantaviikkoni jakautuvat sekä keväälle 2021 että syksylle 2021, että seurantaan tulisi mahdollisimman monipuolisia työtehtäviä. Kesäajan seurantaan vaikuttivat luonnollisesti myös kesälomat. Seurantaviikoiksi on siis valikoitunut kymmenen monipuolisinta viikkoa, jotta omaa oppimista voisi tarkastella ja työtehtäviä kuvata mahdollisimman monesta eri näkökulmasta. Monipuolisuutta lisäävät mittaukset hyvin erilaisilla työmailla.

Hirsjärvi, Remes & Sajavaara toteavat, että *”Päiväkirja on eräänlainen itseohjautun kyselylomakkeen täyttämistä avointa vastaustapaa käyttäen. Tekstien analysointi tutkimustarkoituksiin on hyvin vaativaa. Siispä strukturoimaton aineisto jättää suuren vapauden aineistontulkinnassa.”* (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2013, 219.)

4.1 Seurantaviikko 1

Maanantai, viikko 1

Seurantaviikko alkoi rakennuksen lattian seurantamittauksesta. Mittauksessa kartoitetaan koko rakennuksen lattiakorot noin kahden metrin välein. Lattia kartoitetaan, koska rakennuksessa on huomattu rakenteellisia muutoksia. Muutokset näkyvät muun muassa seinän halkeiluna ja lattian painumisella. Lattian painuminen näkyi seinällä selkeästi, koska lattialistan ja lattian välissä oli noin seitsemän senttimetrin rako. Rakennus oli suljettu kahdeksi päiväksi mittauksien ajaksi. Tämä oli hyvä asia, koska takymetrimittaukset eivät olisi onnistuneet joutuisasti, jos rakennuksessa olisi ollut ihmisiä mittauksen aikana.

Mittaukset aloitimme takymetrin orientoimisella. Satelliittipaikantimella kartoitettiin kolme satunnaista pistettä, mistä oli näköyhteys pystytettyyn takymetriin. Kartoituspisteemme oli mahdollisen laajasti eri ilman suunnissa, ettei takymetrin orientoimisessa tulisi vääristymää. Takymetri siis orientoitiin kolmella pisteellä rakennuksen ulkopuolella, josta siirsimme pisteet rakennuksen sisälle. Tällöin saimme kartoitettavaan lattiaan viralliset korkeudet ja sijainnit. Koordinaatiojärjestelmänä käytimme GK23 leveyskaistaa ja N2000- korkeusjärjestelmää. Kiintopisteinä rakennuksessa käytimme lattiaan liimattua teipin palasta, jossa oli risti. Sisällä teimme lisää kiintopisteitä, koska rakennuksessa oli paljon hyllyjä, ja meidän piti saada kartoitettua koko rakennus. Tämä tarkoittaa, että joka paikasta täytyi nähdä kaksi kiintopistettä, josta saa orientoitua takymetrin. Mittauksissa orientointi tapahtui vain kahdella pisteellä, koska saimme sillä riittävän sijaintitarkkuuden ja tärkein mittauksissa oli korkeus.

Tiistai, viikko 1

Tiistaina jatkettiin loppuun edellisen päivän mittaukset. Mittauksista teki haastavaa rakennuksen monitahoisuus. Rakennus on rakennettu 1980-luvun alkupuolella, joten huonekoko on pieni. Mittauksien loputtua sisätiloissa kävimme vielä kartoittamassa sokkelin rakennuksen pihapuolelta. Pihapuolella saimme orientoitua takymetrin edellispäivänä rakennetuista kiintopisteistä. Orientoinnissa käytettiin aina kolmea kiintopistettä, ettei mittakaava vääristyisi. Kiintopistemittauksessa käytettiin satelliittipaikantimen 180 sekunnin havaintosarjaa, jolloin saadaan pienennettyä satelliittipaikannuksen karkeitä virheitä. 180 sekunnin havainto on todettu riittäväksi tarvittaviin mittavaatimuksiin. Sokkelin mittauksessa mitattava paikka oli sokkelin yläreuna. Mittaustuloksista siis nähtäisiin rakennuksen painuma ja sijainti.

Keskiviikko, viikko 1

Keskiviikko varattiin aineistonkäsittelylle. Eiliset mittaukset kirjoitetaan tallentimesta (Trimble TC3) muistitikulle, jolla saadaan siirrettyä mitattu data tietoko-

neen CAD-ohjelmaan (3D-Win), joka tukee lähes kaikkia tiedostomuotoja. Raakadata laitetaan 3D-Win-ohjelmaan esimerkiksi raahaamalla tiedosto tyhjiin ohjelmaan. Mitatun tiedoston näkymä on alla olevassa kuvassa (Kuva 3.)

Tiedostosta tehdään ensin karkea katselmus, eli poistetaan kaikki ylimääräiset pisteet pois. Poistin kiintopisteet, asemapaikat ja karkeat mitahteitot. Nämä karkeat mittavirheet tulevat esimerkiksi siitä, että takymetri on kiinnittynyt housujen heijastimeen ja mittaus on tällöin vääristynyt.

Rakennuksessa oli kolme lattiamateriaalia; laattaa, muovia ja betonia. Materiaalit ovat eri paksuisia, joten nämä erottelin erikseen, jolloin saadaan kuvasta selkeämpi ja tilaajan tarpeiden mukainen.



Kuva 3. Esimerkki mitatun rakennuksen näkymästä

Iltapäivällä lähdin työparini kanssa katsomaan seuraavaa työmaata, jolla tutustuttiin rakennustyömaan yleisiin käytäntöihin ja tarkistimme valun jälkeen pultit. Pultit on hyvä tarkistaa, koska painava betoni voi liikuttaa niitä pahemmassa tapauksessa yli senttimetrin. Senttimetri menee pulttien laittamisessa toleranssien

ulkopuolelle. Toleranssit määräävät tässä tapauksessa teräspilareiden aluslevyjen reiän koko.

Torstai, viikko 1

Aamulla lähdin siltatyömaalle merkitsemään porapaalujen paikkoja. Porapaalut porattiin joen pohjaan tukevoittamaan sillan runkoa. Paalun paikan merkitsin siirtoimerkein 700 millimetrin etäisyydelle keskipisteestä neljälle sivulle symmetrisesti. Porapaalu oli 500 mm halkaisijaltaan, joten merkeistä oli helppo seurata poraamisen etenemistä pelkällä rullamitalla. Tällöin joka puolelle tulisi jäädä 200 mm merkitsemääni pisteeseen. Toleranssi paalunsijainnilla oli 5 cm sivusuunnassa, joten mittaukset oli suoritettava tarkasti. Lisämausteen paalutukseen antoi paalun pituus, joka oli 25 metriä pitkä. Vatupassilla katsottiin suoruus lähdössä ja seuraten aika ajoin paalutuksen yhteydessä. Paalutus meni suunnitellusti, sillä heitto teoreettiseen keskikohtaan oli pahimmillaan vain 43 mm. Yhden paalun laiton jälkeen siirryin toiselle työmaalle.

Iltapäivä meni seuraavalla työmaalla, jossa piti kartoittaa kallion pintaa, että saataisiin laskettua louhioille louhitut massat. Aluksi tein satelliittipaikantimella kolme kiintopistettä, jolla sain orientoitua takymetrin. Kiintopisteitä mitattaessa 180 sekunnin havainnolla oli aikaa laittaa tarrapisteitä kiinteisiin paikkoihin, jotka eivät tulisi liikkumaan. Siispä tarrapisteet mittasin sarjahavaintotoiminnalla. Tarrapisteistä saa jatkossa nopeasti orientoitua, jos on tarvetta tulla työmaalle ja satelliittipaikannin ei ole käytössä. Lisäksi mittasin putsatut kalliopinnat.



Kuva 4. Paalutuskone ja takymetri

Perjantai, viikko 1

Aamu alkoi eilisten mittauksien käsittelyllä. Aineistosta poistin kaikki epäoleelliset, esimerkiksi asemapisteen ja tarrapisteiden sijainnit, jotka tulevat aineistoon mukaan. Aineistosta katsoin vielä karkeat korkeusheitot. Mittauksien yhteydessä voi vahingossa painaa mittauspainiketta, mikä aiheuttaa aineiston vääristymisen. Nämä asiat katsottua lähetin aineiston työkaverille, joka laski massat työn tilaajalle.

Sen jälkeen lähdin merkitsemään ontelolaattojen sijainteja elementtien päälle kerrostalorakennustyömaalle. Onteloista merkitsin vain lähdöt. Merkeistä saadaan ”juoksutettua” mitat. Mitoilla saadaan onteloiden jako suunnitellusti, ja ne menevät paikoilleen. Merkintöjen yhteydessä otin seinätarkkeet prismattomalla mittauksella rakennuttajan omaseurantaa varten.

4.2 Seurantaviikko 2

Maanantai, viikko 2

Viikko lähti käyntiin sokkelin merkitsemisellä. Asentajat halusivat sokkelin kulmat, joten 3D-Win-ohjelmalla piti noukkia oikeat viivat omaan elementtiin ja tehdä niistä mittaustiedosto maastotietokoneeseen. Sokkelit tulivat työmaalle elementtein, joten asentajille tarvitsi antaa myös niiden oikeat korkeudet. Korkeuden saatua asentajat ottavat laserilla korkeuden ja kiertävät sokkelin aluset ja lisäävät muovisia korkolappuja, kunnes haluttu pinta on saavutettu.

Sokkelimerkinnot vaihtuivat seuraavalla työmaalla seinäelementtien merkitsemiseen. Seinäelementtiä asentavilla on kaikilla erilainen asennustyyli, joten aluksi asennustyyli tuli tiedustella asentajilta. Vastauksena sain, että 200 mm sivulle ja taakse täytyy laittaa merkki. Merkistä he saavat mittanauhalla tarkistaa oikean paikan. Merkkien avulla rakennus pysyy niin sanotussa ristimitassa ja korkeudessa. Korkeuden seuraaminen on erityisen tärkeää, että rakennus nousee samalla tasolla ja että rakenteille paino jakautuu tasaisesti. Iltapäivällä tein kaluston huoltotoimia.

Tiistai, viikko 2

Päivä alkoi anturoiden ja pulttien merkitsemisellä. Ensiksi merkitsin anturalaatikoiden paikat, minkä jälkeen rakentajat kokosivat anturamuotit merkkieni mukaan. Anturalaatikoiden väliin tuli levy, johon merkitsin pulttien paikat. 30 mm halkaisijaltaan olevalle pultille porataan 32 mm reikä ja laitetaan pultit leikkauskuvasta katsottuun korkeuteen. Pulttien yläpinta on yleensä kohteessa kuin kohteessa 170 mm anturan yläpinnasta. Pulttien laiton jälkeen siirryin odottamaan betonin tuloa työmaalle. Anturalaatikoiden valamisen jälkeen kävin vielä tarkistamassa, etteivät pultit ole heilahtaneet ja jos olivat, naputtelin vasaran kanssa ne paikalleen. Mitä tarkemmaksi pultit saadaan asennettua, sitä helpompi on asentaa päälle teräspilarit.

Tarkistusmittausten jälkeen ajoin seuraavaan kohteeseen ja kävin merkitsemässä muutamien pilareiden ja anturoiden paikkoja. Anturoiden sisälle tuli syvennyksiä, joihin piti saada valukorkoja. On mielenkiintoista nähdä, millaisia variaatioita kukin tekee syvennyksien toteutumiseen.

Keskiviikko, viikko 2

Keskiviikkona jatkoin samoja tehtäviä kuin tiistaina. Merkitsimme anturalaatikoita ja laitoin pultit paikalleen haluttuun sijaintiin sekä korkeuteen. Iltapäivällä valun jälkeen tarkistin pultit. Valun jälkeen pultit olivat liikahtaneet noin 3–4 mm, joten hienosäätöön käytin lyöntityökaluun tarkoitettua lekavasaraa. Lekavasara on lyhytvartinen ja vähän isommalla päällä varustettu vasara, jolla saadaan riittävä isku pultin päähän. Valetut anturat saavat kuivua, jonka jälkeen saa otettua tarkkeet ja lähetettyä ne rungonpystyttäjille.

Torstai, viikko 2

Loppuviikon työtehtävät olivat samoja kuin keskiviikkona. Laitoimme pultit paikalleen valmiina oleviin anturan muotteihin, ja siitä vapauduttua jatkoin uusien anturapaikkojen merkitsemistä. Merkitsemistä haittasi pohjan epätasaisuus. Maaurakoitsija ei ollut huomionnut tärylätkän vaikutusta pintakerrokseen. Anturapohjassa on huomioitava, kuinka paljon maa painuu jyrätessä. Olen huomannut, että kun jättää pohjamateriaalin noin 3 cm korkeaksi teoreettisesta pinnasta ja sen jälkeen jyrää pohjan tasaiseksi, pitäisi tulla haluttu korkeus.

Tasolaserin käytöstä olen huomannut, että jos laseria käytetään liian pitkiltä välimatkoilta ja vastaanotin on liian korkealla, saadaan hyvin todennäköisesti epätasainen pohja. Laserin vastaanotinyksikkö olisikin hyvä sijoittaa sauvassa alle puolentoista metrin korkeuteen ja itse tasolaser mahdollisen lähelle maata. Takymetrillä mitattaessa olen huomannut, että mitä matalammalla jalat on, sitä vaakaampi koje on kolmijalkojen päällä.

Betoniauton tultua aloitin pulttien tarkistuksen sekä korjauksen. Pulttien sijainnissa pääsin tavoiteltuun 2 mm tarkkuuteen.

Perjantai, viikko 2

Perjantaina saavutettiin viikon tavoitteet, ja viimeinen antura saatiin valettua ilta-päivällä. Anturoiden kuivuttua maaurakoitsija alkaa täyttämään anturoiden välisiä kuoppia. Anturoiden väliin tuli rakennuksen pohjalta louhittua suurikokoista mursketta. Murske oli noin nolasta kolmeensataan millimetriin seulottua kalliomursketta. Rakennuksen pohja toteutettiin mielestäni kustannustehokkaasti, koska melkein kaikki täytöt saatiin louhitusta kalliosta. Tämä oli maankäytöllisesti erittäin järkevä tapa hyödyntää maapohja. Rakennustyömaan suurimmat kulut aiheuttavat juuri massojen siirtelyt.

Viikon yhteenvedona voisi todeta, että mittatarkkuus on tärkeä teräsrunkorakenteisten rakennelmien valmistumisessa. On tärkeää saada kaikki karkeat virheet minimoitua rakennustyömaan eri vaiheissa. Karkeita virheitä aiheuttavat työmailla muun muassa työmaalla liikkuvat työkoneet. Esimerkiksi täkymetrimittaukseen vaikuttaa merkittävästi jyrän tärinä, jolloin pahimmassa tapauksessa konetta ei pysty orientoimimaan suuren tärinän vuoksi. Tällöin on hyvä neuvotella kuskin kanssa työn keskeytyksestä mittauksen ajaksi. Valun aikana esimerkiksi anturoiden vieressä mobiiliseula voi samaan aikaan seuloa kallion mursketta pienemmäksi, joka voi tärisyttää märkää betonia. Tämän tärinän vaikutus voidaan todeta tarkemittauksilla, jotka suoritetaan betonin kuivuttua.

4.3 Seurantaviikko 3

Maanantai, viikko 3

Elokuun alkoi siltamittauksilla. Työmaalla oli tarkoitus merkitä alapinnan korkoja pintamallin mukaisesti. Mittaukset tapahtuivat pääpisteiden suuntaisesti, ja linjoja työmaalla oli kahdeksan. Työsillan kannen päälle oli laitettu puutuet lähelle tavoitkorkeutta. Pikku prismaa käyttäen merkitsin, paljonko vinolaudoitus oli alhaalla. Laserilla kyseistä toimenpidettä ei voida suorittaa, koska sillassa on esijännityksiä eli sillan alakansi ei ole suora. Ilta-päivällä huolsin kalustoa ja valmistauduin

seuraavia päiviä varten. Mitä enemmän käyttää aikaa mittausaineiston luomiseen, sitä vähemmän tulee mittauksissa karkeita virheitä. Seuraavan päivän mittausaineiston tekemiseen olisi hyvä käyttää edellisen päivän kaksi viimeistä tuntia, mutta aina tämä ei ole kuitenkaan mahdollista.

Tiistai, viikko 3

Tiistaiamuna työmaalle saapuessani juttelin vastaavan työnjohtajan kanssa työtehtävistäni. Tehtävänä olisi merkitä ilmanvaihtokanavien poistoputkien sijainnit ontelolaattojen päälle. Tämä siksi, että ilmanvaihtokoneiden sijainti sisätiloissa on tarkasti määritelty, jolloin pihalle tulevan putken sijainnissa ei ole kauhean paljon toleransseja. Tämän jälkeen aloin tehdä mittausaineistoa maastotietokoneeseen. Mittausaineiston tekemiseen ei mennyt kuin puoli tuntia aikaa, koska aineisto oli jo ennemmin käännetty koordinaatistoon. Tällöin työtehtävänä oli vain noukkia haluttujen putkien paikat ja lisätä keskikohdat, mitä lähtisin merkitsemään.

Aineiston tekemisen jälkeen vein tarvitsemi kaluston ontelolaattojen päälle. Kojeen paikan valitseminen tuotti hankaluuksia, koska seinäelementit oli laitettu paikoilleen, joten tekemästämme pisteverkostosta oli käytössä vain osa. Pisteverkko oli suunniteltu rakennuksen alkuvaiheessa jo niin, että näkisimme jokaisesta paikasta tähystarrat. Kojeen sainkin sijoitettua paikkaan mistä näin kolme tähystarraa ja vielä merkitsemän alueen. Kolmella (3) pisteellä oli hyvä saada orientoitua kojeasema, koska kahden (2) pisteen orientoinnissa paikan sijainnit voivat heittää jopa 3 cm. Tämä on liikaa tässä tapauksessa. Pisteet merkitsin tussimerkein kuivaan betonipintaan, jonka jälkeen työni oli onteloiden päällä tehty. Toisena työnä sain merkitä parkkiruutujen sijainnit uuteen asfalttiin, johon käytin satelliittipaikanninta. Tarkkuus saavutetaan sillä riittävälle tasolle. Parkkiruudun sijainnit osuivat hyvin asfalttiin.

Keskiviikko, viikko 3

Keskiviikkoaamuna menin tekemään levykuormituskoetta. Levykuormituskoe on entuudestaan tuttu jo viime kesältä, jolloin harjoiteltiin kokeen suorittamista tuulityömaalla. Työkuormituskokeen alustana meillä on 300 mm:n halkaisijaltaan oleva aluslevy. Levykuormituskoetta tehdessä saadaan E_1 - ja E_2 -arvot kyseisen mittapisteen kohdasta. Kyseisen mittauspisteen minimiarvo E_2 : oli sataviisikymmentä ja suhdeluku piti olla alle 2,2. Se on yleisin käytetty suhdearvo.

Suhde saadaan kuin jaetaan tämä E_1 - ja E_2 -arvo. Jos tämä suhdeluku ylittyy yli 2,2 prosenttiin, on tiivistäminen jäänyt vajavaiseksi. Yleensä tämä tarkoittaa sitä, että joku kerros on jäänyt tiivistämättä. Kokeessa tulokseksi sain E_1 arvoksi 94 ja E_2 arvoksi 162. Kenttää oli siis tiivistetty oikeanlaiseksi, jolloin se ei aiheuta urakoitsijalle toimenpiteitä ja siihen saadaan tehdä päällysteet. Tässä tapauksessa se on asfalttipinta.

Tarkekuvien jälkeen lähdin kiireen viikkaan viimeviikkoiselle hallityömaalle merkitsemään moduulilinjoja. Moduulilinjat on merkittävä runkoasentajille. Moduulilinjojen keskikohdasta he saavat mitoitettua teräspalkit juuri oikealle sijainnille. Tällöin määrämittaiset teräselementit menevät paikoilleen kuin palapeli.

Torstai, viikko 3

Torstaina jatkoin moduulilinjojen merkintää, koska merkittävää oli todella paljon. Työpäivä meni linjojen merkitsemisessä, ja pilarit näyttivät olevan paikoillaan. Lopuksi otin vielä tarkkeet pulteista, että saan tehtyä tarkekuvat tilaajalle.

Perjantai, viikko 3

Perjantaina käsittelin aineistoa. Pulttitarkkeet menivät teoreettisen mukaan kivasti. Suurin heitto pulteissa oli 5 mm. Asennuksiin saimme olla tyytyväisiä. Lisäksi tein vielä toiselle työmaalle kaivojen sijaintitarkkeet ja lähetin ne tilaajalle. Kaivot olivat merkityllä paikalla, eikä niistä tullut mitään toimenpiteitä. Kyseisen

rakennuksen seinät mahtuvat hyvin paikallensa. Erikoista kaivoissa teki sen, että ne olivat rosterivalmisteisia.

Yhteenvetona viikosta voin todeta, että mitä tarkempi mittaja on, sen tarkemmaksi saadaan mittaukset. Kun jotakin aletaan asentamaan tai rakentamaan niin tarkasti tehdyt merkintämittaukset nopeuttavat aikataulua.

4.4 Seurantaviikko 4

Maanantai, viikko 4

Maanantai alkoi viime viikkoisen siltahankkeen tarkeaineiston teolla. Työmaan tarkeaineiston teon aloitin ottamalla maastotietokoneestani pisteaineiston talteen. Luin tallentimesta oman muodon ja käytin tiedostomuotoa GT-formaatti. GT-formaatti on XY-tiedosto, josta aineisto on helppoa työstää 3D-Win-ohjelmistolla. Aineiston käsittelyyn aloitin ylimääräisten pisteiden poistolla eli tiedostosta poistin oman asemapisteen sijainnin sekä orientoinnissa käytettyjen kiintopisteiden sijainnit.

Tilaaaja halusi etäisyydet toteutetusta teoreettiseen, joten etsin teoreettiseen aineiston tiedostoista. Aineiston laitoin samaan työhön, mutta eri elementtiin. Tällöin minulla on kaksi eri tiedostoa, teoreettinen sekä mitattu tarkeaineisto. 3D-Win-ohjelmistosta valitsin ensin laskenta, sieltä tarkemittaukset, laskenta. Tarkin laskenta -valikosta valitsin teoreettiseksi tiedostoksi tekemäni teoreettisen tiedoston sekä mitattu tiedosto -kohtaan valitsin viime viikolla mitatun tiedoston. Referenssi linjaksi otin sillan reunapalkin. Suorita-nappia painamalla tietokoneohjelma laski automaattisesti mitatun seinän etäisyyden teoreettisesta. Piste-esitys -valikosta muokkasin esitysmuodon selkeäksi, josta saa selvää, kun tekee kuvasta PDF-kuvan.

Tiistai, viikko 4

Aamu alkoi perehdytyksellä uudella työmaalla. Perehdytyksessä käytiin yleiset työmaakäytännöt, turvallisuuskäytännöt sekä tarkistettiin työmaalla tarvitsemat työturvallisuuskortti ja valttikortti. Molemmat olivat kunnossa, joten sain lähteä työskentelemään työmaa-alueelle.

Työmaa-alueella katsoimme tulevan rakennuksen sijainnin ja teimme yleiskatsauksen rajoihin, ja miten rakennus yleisesti sijoittuisi kiinteistöön. Rakennuksen piha-alue oli suunniteltu ja piirretty suuntaa antavasti, joten mittasin satelliittipai-kantimella pintoja sekä rajoja kiinni. Samalla kaivinkone oli tehnyt rakennuksen kulmiin koemonttuja, josta nähtäisiin perustuksiin tarvitsemat maaperätutkimukset. Koemontut kaivettiin kallioon asti, josta otin korkeudet suunnitteluun. Koemontuista saaduilla maaperätutkimuksilla vastaava työnjohtaja saa tehdä perustustapalausannon, jonka mukaan perustukset tulee tehdä.

Aamupäivällä mitatuista aineistosta tein tilaajalle haluamansa korkokartan. Lisäksi tilaukseen liittyi asfalttialue. Suunnittelijan piirtämästä kartasta kavensin asfalttialuetta, jonka suuruudeksi sain lopulta toivotunlaisen. Asfalttialueesta tehty kartta aineisto lähti rakennuttajalta eteenpäin.

Ilmapäivällä kartoitin ja tarkistin vielä valmisteilla olevan lämpölaitoksen rakennusaikaisten kaivojen paikat, koska tilaajan mielestä lattiakaivojen putket ovat sivussa ja ne eivät mahtuisi rakennuksen sisälle tuleviin huoneisiin. Kartoitettua kaivojen sijainnit, ja verrattua niitä teoreettiseen kaivojen sijaintiin voitiin todeta tarkkuuden olevan riittävällä tasolla.

Keskiviikko, viikko 4

Keskiviikkona kävin merkitsemässä maalämpökaivojen sijainnit erälle työmaalle. Kaivon paikat merkitsin 1,2 metrisillä puutikuilla.

Torstai, viikko 4

Torstaina otin kaivotarkkeita salaoja-, hulevesi- ja jätevesikaivoista. Ensimmäiseksi kaivot kartoitetaan kannen päältä, jolloin saadaan kaivon sijainti, jonka jälkeen avataan kaivon kansi siihen tarkoitettulla avaimella.

Perjantai, viikko 4

Perjantain elementtiasennus tapahtuisi poikkeuksellisesti veden päällä, joka toisi oman vivahteen työhön. Takymetrin orientoin rantaan ja siitä sitten montun reunaan, joka oli tehty aivan mereen kiinni.

Oli hauska huomata, kuinka elementin yläpinnankorkeus oli +0.74 merenpinnasta, kun taas sisämaassa liikutaan pääosin 50–60 metrin korkeudella merenpinnasta. Elementti nostettiin suurella mobiilinnostimella ilmaan ja laitoimme elementin aluksi noin 20 cm etäisyyden päähän teoreettisesta. Tämän jälkeen pikkuprismaa käyttäen aloimme pikkuhiljaa hivuttautumaan lähemmäksi oikeaa kohtaa kaivinkonetta käyttäen.

Tarkasteltua huomasin alapinnan korkeuden olevan, noin 15 cm liian korkealla. Kivi oli otettava pois merestä ja nostettava ylös, jotta kaivinkone voisi alkaa työstää pohjaa uudelleen. Saatuaan pohjat kuntoon oli aika aloittaa asennus alusta. Vanhoista merkeistä elementti karkeasti paikoilleen, jonka jälkeen prismaa käyttäen elementti laitettiin paikoilleen.

4.5 Seurantaviikko 5

Maanantai, viikko 5

Maanantaina lähdimme työparini kanssa sähköasematyömaalle tekemään takymetrin orientointiin tarkoitettuja apupisteitä eli tarrapisteitä. Ensimmäiseksi saavuttuamme paikalle laitoin satelliittipaikantimen päälle ja kaverini laittoi takymetrin

keskeiselle paikalle. Keskeisellä paikalla tarkoitan paikkaa, mistä näkyy mahdollisimman laajalle alueelle. Itse menin satelliittipaikantimen kanssa tekemään maapisteitä. Kiintopisteiden mittauksessa käytin 180 havainnon sarjaa, eli mittauksessa satelliittipaikannin mittaa havainnon sekunnissa. Yhdelle kiintopisteelle tuli 180 havaintoa. Kiintopisteet sijoitettiin tarrapisteiden läheisyyteen, ettei orientoinnissa mittausaineisto vääristy.

Mittauspisteeksi tuli ”pöllönsilmä”. Porasin tässä tapauksessa asfalttiin 5,5 mm poranterällä reiän ja laitoin sinne 25 mm pitkän lyöntiniitin. Viimeistelin niitin lyömällä kärjen alas, etteivät renkaat puhkeaisi ja niitti pysyisi työmaa-ajan paikkaan. Lyöntiniitti on taloudellinen sekä helppo apuväline mittauksien kaveriksi.

Mitattuani kolme kiintopistettä lisättiin mitatut pisteet takymetrin tallentimelle ja orientoitiin 360° prismaa käyttäen. Orientoinnista sijainneista tuli virhettä 3 mm pohjoista, 5 mm itäistä sekä korkeudessa 4 mm heittoa. Seuraavaksi mitattiin tarrapisteet sarjahavainnolla. Tämän jälkeen tiedot tuotiin tallentimesta, ja tiedostosta tehtiin CSV-tiedosto.

Tiistai, viikko 5

Tiistaina mittasin tarkemittausta. Mittauksen tarkoituksena oli selvittää, ovatko rakennuksen seinät pullahtaneet, ja onko se aiheuttanut putkien repeämisen. Aluksi teimme mittapisteet alueelle siten, että joka paikasta saataisiin orientoitua takymetri. Tässä onnistuttuamme aloitimme takymetrimittaukset. Mittasimme jokaisesta seinästä kaksi linjaa noin metrin päästä seinän nurkasta. Alhaalta mittasimme noin 20 senttimetrin päästä sokkelin yläpinnasta siten, että saimme tallentimeen tasalukeman. Toisen pisteen otimme tasakerrasta, kattotuolien alapuolelta. Tällä tavalla kiersimme molemmat kaksi rakennusta.

Tarkeaineistosta voitiin todeta rakennuksen olleen suorassa, eli rakennuksen alapuolella oleva perusmaa on kuivunut ajan saatossa ja maa on tiivistynyt. Perusmaana rakennuksen alapuolella oli todennäköisesti savea, niin kuin eteläpohjanmaalla kaikki joenvarressa sijaitsevat rakennukset. Salaojaputket ovat ainakin toimineet.

Keskiviikko, viikko 5

Päivän työtehtäviini kuului merkitä uudelle helikopterin laskeutumispaikalle laskeutumisalustan maaliviivat. Kenttä oli malliltaan neliön muotoinen, johon tulee keskelle kirjain H. Ongelmaksi merkitsemisessä osoittautui orientointipisteiden sijainnit, koska lentokentällä ei ole paikkoja mihin tähystarroja sijoittaisi. Maapisteet olisivat olleet vaihtoehtoja. Tässä vaiheessa oli kuitenkin turha tehdä enää pisteitä lentokentälle, koska kenttä oli jo saatu valmiiksi.

Mittauksen alussa tarkistin, että viivat osuisivat asfalttialueelle suunnitelman mukaisesti ja niinhän ne sopivat. Merkitsemisessä käytin Leican miniprisma set GMP111:a sekä merkitsemisessä rasvaliitua, joka soveltui hyvin asfaltin pintaan.

Ilmapäivällä lähdin tekemään lämpölaitokselle mittauksia. Lämpölaitoksella oli tehtävänä merkitä sokkelielementtien kulmien sijainnit. Sokkeliaineisto oli valmiiksi tehty ennestään työkaverini toimesta, joten minun ei tarvinnut kuin merkitä kulmat elementtiasentajille. Elementtiasennuksessa on hyvä kysyä asentajilta, millä tavalla he haluavat reunat merkittävän.

Torstai ja perjantai, viikko 5

Aamulla lähdin mittaamaan kallionpintoja louhintamäärien laskemista varten. Kaivinkone oli kuorinut työmaan pohjat kallion pintaan asti, jolloin mittaaminen on helppoa ja louhinta laskennan ovat realistiset. Pintamittauksien jälkeen kaivinkone teki koemontut työmaan sekä tulevan rakennuksen kulmiin. Montun pohjista otin korkeudet ja lähetin ne DWG-formaatissa suunnittelijalle. Koemontut kaivettiin, että saataisiin suunnitella tulevan rakennuksen perustuksen sokkelikorko sekä putkien korkeus. Rakennus sijaitsee asemakaavan ulkopuolella, joten sokkelin korkeuden saa määrittellä itse. Koemontuista rakennuttaja tekee perustamistapalausunnon ja putkilinjasuunnittelun. Putkien suunnittelu on tärkeää, sillä kaadot pitää saada kaatamaan oikeassa suhteessa ja oikeaan suuntaan.

Ilmapäivällä lähdin ajelemaan siltatyömaalle, jossa minua odottivat tarkemittaukset. Mittauksissa oli tarkoitus katsoa sillan alapohjan korkeus ennen sillankannen

valua. Mittauksista näkyy, miten sillan esijännitykset ovat toteutuneet. Mittauspisteet olivat paalupisteiden kohdalta, eli tarkistuspisteitä oli 15 kappaletta. Mittaus tapahtui runkorakenteen reunoilta molemmin puolin ja keskilinjalta. Ihan tarkkaa linjaa mittauksista ei saanut, koska sillalla oli rauditus käynnissä ja rautojen sijainnit määräisivät mittapisteiden paikan. Tämä ei haitannut, koska sillan alapohjasta on tehty pintamalli, johon on helppo verrata mittapisteitä. Mittaustulosten perusteella sillanpohja oli tehty yhden senttimetrin korkeammaksi teoreettisesta. Tämä oli suunniteltu toimenpide työnjohdon toimesta, koska betoni painaa painollaan pohjamuottia alaspäin. Perjantaina minulla oli vapaapäivä.

4.6 Seurantaviikko 6

Maanantai, viikko 6

Aamupäivästä lähdin merkitsemään sokkeleita työmaalle, johon mitattava kohde pitäisi saada sovitettua vanhaan rakennukseen. Rakennuksen lisäosaan oli annettu rakennuksen kulmista mitat, mihin sokkelin pitäisi mahduttaa. Siispä ensimmäisenä oli tarkistettava kriittisimmät kohdat eli ovien sijainnit. Kuvien helmerointi meni hyvin ja rakennus tulee sopivaan kivasti sille suunniteltuun paikkaan.

Mittauksissa käytin takymetria ja Trimblen AT360 aktiiviprismaa. Prismalla päästään vaadittuun anturalle sopivaan tarkkuuteen. Seuraavaksi lähdin muutaman viikon takaiselle hallityömaalle, jossa mitoitin pultin paikkoja sekä merkitsin moduulilinjoja.

Tiistai, viikko 6

Tänään alkoi itselläni uusi työmaa sähköasemalla. Asemalla tehdään 400 Kv muuntajakenttään laajennus. Tämä on itselleni uusi kokemus, koska en ole ikinä toiminut näin laajamittaisella sähköasemalla. Työmaaperehdytyksen lisäksi kävin vielä ennen asemalle saapumista verkkokurssin, joka opastaa oikeaoppisen kulkemisen porttien sisäpuolella. Perehdytyksen jälkeen tein tähyypisteitä mitattavalle alueelle.

Orientoin kojeen ja mittasin olemassa olevat pultit, jonka jälkeen menin tietokoneelle ja rupesin vertailemaan lähtöaineistoa mitattuihin pisteisiin. Vertailun tein 3d-Win -ohjelman eromitat työkalulla. Työkalulla näkee suoraan x ja y koordinaattien erotuksen. Vertailulla sain tulokset; itäinen heitti 20 mm ja pohjoinen 0.2 mm. Aineiston muokkaamisessa on monta eri tyyliä, mutta itse lähdin siirtämään tekemääni mitta-aineistoa. Itse tässä tapauksessa siirsin aineistoa 20 mm länteen päin, jolloin eromitat saatiin toleranssin sisälle.

Seuraavaksi merkitsin pilareiden paikat, että asennushenkilöt saivat tehtyä tassa- ja valun oikealle sijainnille. Nämä portaalien paikat tehtiin kallioperusteisesti, koska kallio oli suunniteltua asennuskorkeutta ylempänä.

Keskiviikko ja torstai, viikko 6

Keskiviikkona ja torstaina työskentelin satama-alueen laajennushankkeella. Keskiviikko meni nosturikiskojen alle tulevia paaluja paaluttaessa. Paalut olivat 500 mm halkaisijaltaan ja 12 m korkeita. Paalut olivat lyöntipaaluja, eli paalut hakataan lyömällä maan uumeniin. Paalujen sijainnilliset toleranssit olivat tiukat, joten mittauksissa oli oltava tarkkana. Mielestäni helpoin tapa seurata paalujen kulkua maan alle on mittanauhalla ja vatupassilla. Paalun viereen laitetaan vastakkaisille sivuille merkit, esimerkiksi metrin päähän keskikohdasta. Merkkejä laitetaan neljä, jolloin saadaan kaikilta reunoilta seurantapisteet. Niistä on helppo seurata paalun etenemistä. Suoruus on helppo katsoa vatupassilla putken kyljestä, kahdelta sivulta. Paalun suoruutta seurasin noin metrin välein, koska putki oli pitkä ja siihen hitsattiin jatkopala. Tällöin on suositeltavaa, että putki menee suoraan.

Perjantai, viikko 6

Perjantaina merkitsin rajalinjoja maastoon satelliittipaikantimella. Olin tiedustellut aiemmin metsäkiinteistön edustajalta, löytyvätkö rajapyykit metsästä.

Aluksi oli mitattava rajapyykit yksitellen, että niiden välille voi tehdä janan. Hankalaksi tässä teki rajalinjan tiheä kasvillisuus. Merkitsemiseen käytin rajojen mer-

kitsemiseen tarkoitettua kuitunauhaa. Aluksi kiinteistölle saavuttua etsin kiinteistön rajapyykit. Rajapyykit olivat kivipyykkejä, johon on kaiverrettu numero. Tällöin voi todeta rajapyykkien aitouden. Rajapyykkeistä löytyivät numerot, joten mittasin pitkällä havaintosarjalla kivipyykin. Tällä tavoin saadaan minimoitua mittaheitot. Kuitunauhat laitoin niin, että edelliseltä merkiltä olisi suorayhteys aina seuraavaan nauhaan. Rajan minimi leveys on noin metrin mittainen, joten satelliittipaikantimen tarkkuus oli riittävä.

4.7 Seurantaviikko 7

Maanantai, viikko 7

Lähdin maanantaina tuulivoimalaitoshankkeelle ottamaan levykuormituskokeita nostokentästä, mihin tuleva mobiilinosturi sijoittuisi. Mobiilinosturi nostaa tuulimyllyn osat paikoilleen, jotta sähköntuotanto voi alkaa. Monesti levykuormituskokeita nostokentistä otettaessa kentille ei ole ajettu niin sanottua viimeistä pintamateriaalia. Tämä tekee kokeen ottamisesta vaikeampaa.

Tuulipuistoon päästyä ensimmäinen tehtävä mennä perehdytykseen, että saa työskennellä työmaa-alueella. perehdytyksen jälkeen ajelin ensimmäiselle tuulimyllylle, missä minua odotti vastapainona toimiva Hitachi 180PL–pyöräkuormaaja.

Vastapainon painona on hyvä olla yli 10 000 kg työkone laadukkaan tuloksen varmistamiseksi. Nostokentistä vaadittiin 4 eri kohtaa, mistä koe otetaan. Valitsin satunnaisotannalla kaksi paikkaa nostokentästä ja kaksi paikkaa mobiilinosturin ”tassujen” alapuolelta. Ensimmäiseksi vastapaino ajettiin mitattavan kohdan päälle sopivaan kohtaan, mistä saa tunkilla nostaa. Ennen tunkkia laittaessa varmistin nostoalustan olevan tasainen. Mukana meillä oli kivituhkaa, millä sai alustan tasaiseksi. Levykuormituskokeella ensiksi tein esikuormituksen, jolla hienoaines tasaantuu levynpohjassa. Painetta kuormitukseen tuli 1000 kiloa. Seuraavaksi asensin heittokellon nollakohtaan, että koe voi alkaa. Käytössä olevalla Po-

wer team -kuormituslaitteella kuormitetaan nostokentän rakennetta 6 tonnin maksimikuormaan asti, niin että jokaisen tonnin kohdalla otetaan mittakellon tulos ylös. Ensimmäisestä kuormituksesta laskin kantavuusarvo E_1 arvon ja toisesta kuormituksesta laskin kantavuusarvon E_2 . Saaduista kantavuusarvoista lasketaan tiiveyssuhde E_2/E_1 . Tässä kohteessa tiiveyssuhde oli Infraryl:n mukainen 2.2 %. Sallittu maksimikuormitusarvo E_2 arvolla oli $>130 \text{ MN/m}^2$. Tällä menetetyllä kävin seitsemän nostokenttää ensimmäisenä päivänä.

Tiistai, viikko 7

Tänään jatkui levykuormituskokeiden ottaminen eiliseen tapaan.

Keskiviikko, viikko 7

Tänään oli luvassa Padel-hallin perustusten merkitsemistä. Edellisenä iltana helmertoin ja valmistelin kuvat siten, että kohteeseen saavuttua pääsin heti työskentelemään ilman suurempia suunnitteluja. Kohteeseen päästyä laitoin takymetrin jalat keskeiselle paikalle, josta näkisin laaja-alaisesti joka paikkaan. Sen jälkeen otin satelliittipaikantimen käyttöön ja menin tekemään hallin ympärille maapisteverkkoa. Pisteistä pääsisi orientoimaan takymetrin.

Lähtöaineistossa oli määritelty kaista ja korkeusjärjestelmä, joka oli kohteessa GK23 ja korkeusjärjestelmä N2000. Satelliittipaikantimesta asensin asetuksista kyseiset asetukset, että pääsin kiintopisteiden kimppuun. Aluksi porasin reiän ja siihen löin lyöntiniitin. Statiivi pöllönsilmän päälle suoraan ja 180 havainnolla mitasin pisteet. Pisteitä tein 3 kpl mahdollisimman laajasti suunniteltujen tarrapisteiden ulkopuolelle. Tällöin saadaan hyvä orientointi. Satelliittimittausten mittapistet siirsinkin takymetrin tallentimelle saadakseni takymetrin orientoitua. Ennen takymetrin orientoitua vein tähystarrat paikkoihin, joihin näkyisi joka paikasta. Takymetrin orientoitua merkitsin Padel-hallin anturat maalimerkein työhenkilöille, jotka tulevat seuraavana päivänä muotittamaan. Anturat osuivat pohjiin suunnitellusti. Lopuksi vielä tarkistin kaupungin asettamasta korosta oman korkeuden ja muutin 2 cm korkeusheiton tulevaan pultinlaittoa varten.

Torstai, viikko 7

Aamulla lähdin sähköasemalle näyttämään elementin sijainteja toiselle urakoitsijalle. Kokonaisurakka oli jaettu pienempiin osiin, joten työmaalla on monta urakoitsijaa. Elementtiasentajat olivat edellisenä päivänä nostelleet autonosturilla betonielementit lähelle oikeaa sijaintia. Itselle jäi viimeinen hiominen, että saadaan elementti haluttuun +/- 5 mm toleranssiin. Tämä tuli olemaan hidasta verrattuna sitten tuleviin elementtiasennuksiin. Itse olen todennut alun olevan suhteessa paljon hitaampi kuin loppujen elementtien laittaminen. Tietysti tässä teki ongelmaksi märkä tihkusade, joka kasteli linssit märäksi pienen tuulen avustuksella. Vesi on mielestäni ehkä suurin hidaste mittauksissa.

Elementtiasennuksissa käytin miniprismaa halutun tarkkuuden saavuttamiseksi. Tallentimesta koitin ensin käyttää merkitse piste toimintoa, mutta se koitui huonoksi vaihtoehdoksi. On vaikeata asentaa 3500 kilon elementtiä ja ohjastaa suunnassa takymetri ja elementti. Siispä vaihdoin käyttämään "merkitse jana" -toimintoa, jossa kahdesta pultista tehdään jana. Tällöin saadaan vaakalinja kätevästi.

Perjantai, viikko 7

Tänään teille työparini kanssa seurantamittauksia 1800-luvun puolivälissä käyttöön otettuun siltaan. Viime vuoden syksyllä teimme seurantapisteet kyseisen sillan kivirunkoon. Tarkoituksena on puoli vuosittain käydä mittaamassa seurantamittauspisteet, josta saadaan seurantamittauksin tietoa, onko silta liikkunut sivuttais- ja pystysuunnassa. Silta on noin 300 m pitkä ja tähypisteemme sijaitsevat sillan molemmin puolin olevien rakennuksien rungoissa. Mittauksiin tarvittiin takymeri, missä on alle 1`` kulmanlukutarkkuus, jolla mahdollistetaan laadukas mitaustulos. Tästä syystä en pystynyt itse mitata, vaan työparini hoiti mittaukset. Itse olin pitämässä miniprismaa mittapisteiden päällä. Tällöin mittaaja pystyi hoitamaan mittaukset rannalta. Mittausryhmänä työskentelemällä vähennämme ylimääräistä liikkumista sillalla, ja parannamme samalla työturvallisuutta. Tulokset on hyvä tarkistaa ennen kotiin lähtöä, koska mittauksissa lasersäde voi tarttua vaatteiden heijastimiin tai johonkin kiinteään esineeseen mittalinjalla, esimerkiksi heinään.

4.8 Seurantaviikko 8

Maanantai, viikko 8

Tänään alkoivat maastomittaukset, joita ennen on paljon työvaiheita. Tiehanketta kun tehdään, on tehtävä mittausperusta. Tänään lähdin valmistelemaan tulevaa ja etsimään Maanmittauslaitoksen kiintopisteitä mitattavan kohteen läheisyydestä. Kiintopisteet löytyivät maanmittauslaitoksen tietokannasta.

Autolla pääsi ajamaan pisteiden läheisyyteen ja siitä satelliittipaikantimen avulla lähestymään kohdetta. Tarkoituksena oli käydä tarkistamassa, ovatko sijainnit ja paikka sopivia tuleviin staattiseen relatiiviseen GNSS-mittaukseen. Mittausten avulla tehdään runkopisteet maastomallin mittauksiin.

Ensimmäisissä paikoissa pisteet osuivat hyvin koordinaatteihin. Toisessa paikassa oli puusto kasvanut niin isoksi, ettei kyseistä pistettä voida hyväksi käyttää mittauksissa. Pisteet merkitsin kuitunauhalla ja maalimerkein, että seuraavan joka paikalle tulee, on helppo löytää perille.

Toinen kiintopiste oli aikoinaan rakennettu lähelle maata ja pellon viereen. Ennen pellolle suunnistamista otin lapion autosta, koska arvelin pisteen olevan maan alla. Signaalit näyttivät pellon laitaan ja lapiolla kaivamaan. Piste löytyikin noin 15 cm syvyydestä maan alta ja piste oli hyvällä tarkkuudella. Kolmas näkyi jo perille saavuttua ihan tien vieressä. Sai vain käydä toteamassa pisteen olevan kohdillaan.

Nämä pisteet olisivat riittäneet runkomittaajalle, mutta matkan varrella pellolla olisi vielä potentiaalinen kiintopiste. Paikalle päästyäni pääsi toteamaan, että peltoajajennuksen yhteydessä kiintopiste on hävinnyt.

Tiistai, viikko 8

Maastomittaukseen kuului myös ilmakuvaus, joten lähdin auttamaan ilmaristien laittamisessa. Ilmaristien paikat sain lennättäjältä, joka oli suunnitellut ristien paikat. Ristit oli sijoitettuna mitattavan kohteen reunoille sekä mittausalueeseen. Pelloille ja metsäalueisiin käytettiin kovalevystä tehtyjä paloja. Maahan lyötiin puu pystyyn maan tasalle. Siihen oli helppo lyödä kovalevyn palat ristiksi naulalla. Naula lyötiin keskelle ristiä, josta on helppo mitata keskikohta. Hakkuuaukolla oli helppo valita suurikokoinen kanto, mihin oli helppo sijoittaa risti.

Asfalttiin merkatessa laitoin ensin asfalttinaulan sopivaan kohtaan. Seuraavaksi keskitin sapluunan niin, että naula oli ristin keskellä. Aina kun risti oli valmiina, mittasin satelliittipaikantimella sijainnin. Ristejä sain päivän aikana tehtyä noin 25.

Keskiviikko, viikko 8

Aamulla tuotiin mittaperustaan tarvittavat kiintopisteiden putket. Putket ovat noin metrin korkeita sinkittyjä putkia, jotka lyödään maahan. Kiintopisteet mitataan geodeettisin mittauksin, kun kiintopisteet on saatu asennettua tiealueelle. Tällöin kaikki maastossa tehtävät mittaukset saadaan sidottua samaan taso- ja korkeuskoordinaatistoon.

Ensimmäinen paalu asennettiin vähän maastomallialueen ulkopuolelle. Näin mitattavat kohteet eivät mene orientoinnissa käytettävien kiintopisteiden ylitse. Paalut sijoitettiin noin 300 metrin välimatkoin, että kiintopisteeltä olisi suora näköyhteys seuraavaan kiintopisteeseen. Paalut lyödään takaluiskan yläreunaan, jotta tien rakennusvaiheessa kiintopiste olisi mahdollisimman vähän kaivinkoneiden tiellä.

Lehdet olivat vielä puissa ja tien varressa oli runsas aluskasvillisuus, joten jouduimme käyttämään vesuria risujen katkaisemiseen. Tie on hyvin vilkkaasti liikennöity, joten parkkialueiden vähäisyydestä johtuen työ ei ollut joustavaa ja joutuisaa.

Torstai ja perjantai, viikko 8

Loppuviikko meni eiliseen tapaan mittaperustaa rakentaessa. Runkojen kiintopisteet saatiin paikoilleen. Seuraava vaihe on geodeettimittaukset.

4.9 Seurantaviikko 9

Maanantai, viikko 9

Aamusta lähdin maastomallin tekoon, ensimmäiseksi suunnittelimme työparin kanssa päivän tapahtumat. Suunnitelmissa oli lähteä vaaitsemaan tehtyjä kiintopisteitä sekä ilmaristejä. Aluksi etsimme lähtöaineistosta läheiset kiintopisteet ja niiden koordinaatit. Pisteet löytyivät suunnitellusti. Työparini valitsi vaaituskojeella mittaamisen ja minulle jäi latan käyttö.

Ensimmäiseltä kiintopisteeltä lähdettiin taakse havainnolla etenemään kohti urakka-alueen toista päätä. Vaaituksella otettiin ensin taakse havainto ja seuraavaksi siirryin kojeen etupuolelle saman välimatkan suunnilleen säilyttäen, mikä oli taakse havainnossa. Mukana oli kilpikonna, jolla saa latan pidettyä samassa paikassa havaintojen ajan. Seuraavaksi otettiin eteen havainto ja sitten koje siirrettiin eteen. Eteen ja taakse havainnoilla siirryttiin eteenpäin vaaitsemalla ilmaristit ja mittausperustan kiintopisteet mukaan lukien.

Mittauksessa pääsimme suurin piirtein puoleen väliin aluetta. Kävimme yhdellä kolmiomitatulla kiintopisteellä, jolle oli annettu korkeus ennestään. Laskettuani sulkuvirheen oli korkoeroa tullut 3 mm, mikä oli kohtuullinen tulos. Sää oli tuulinen.

Tiistai, viikko 9

Jatkoimme viimeksi jääneeltä pisteeltä, mihin eilen jäätiin vaaitusjonon mittauksista. Viimeinen mittaus on hyvä jättää paikkaan, mikä on kiinteä. Kiinteitä paikkoja alueella on mittaperustan kiintopisteet tai ilmaristin keskellä oleva naula. Meillä aloitus oli kiintopisteen putken päältä.

Päivä meni havaintoja ottaessa. Ongelmaksi tuli kahden metrin latan pituus. Latta on aivan liian lyhyt mittauksiin, jossa pitää mennä tiealueen ulkopuolelle. Välimatkat tulevat lyhyiksi ja eteneminen on hidasta. Emme päässeet loppuun asti vaan jouduimme mitata vielä seuraavankin päivän.

Keskiviikko, viikko 9

Saatiin vaaittua pisteet ja suljettua jono tunnetulle kiintopisteelle. Heittoa kuuden kilometrin matkalle tuli neljä millimetriä, mikä tasoitetaan manuaalisesti käsin tietotekniikkaa hyödyntäen.

Torstai ja perjantai, viikko 9

Vapaapäivä

4.10 Seurantaviikko 10

Maanantai, viikko 10

Tänään lähdin merkitsemään kahta moduulilinjaa aamusta. En aamulla tiennyt mitä tuleman pitää. Olin vain kuullut, että paikka ei itsessään tulisi olemaan helppo. Työmaalle saavuttua huomasin, että seiniä oli tullut kolmelle seinälle ja lisän mittaamiseen tulisi tekemään teräspaalut, mitkä ovat pystytetty seinien sisälle.

Työmaalle päästyä menin toimistoon kysymään tarkemmat tiedot mittauskohteesta. Sieltä asennusvastaava tuli lapun kanssa tervehtimään ja näyttämään paikan. Arvatenkin linjat haluttiin keskelle tätä paalurypästä. Lähdin oitis suunnittelemaan reittiä, miten saisin siirrettyä tähyypisteitä tilaan missä pitäisi työskennellä.

Aikani siinä mietiskelyäni löysin suunnitelman. Ensimmäiseksi jouduin orientoimaan takymetrin toiselle puolelle tehdasaluetta, koska se oli ainut vaihtoehto, josta näkisin yhdelle seinälle missä suunniteltu tähyypisteeni sijaitsisi. Tehdasalueella on tehty oma koordinaattiverkosto, joten tiesin että tarrapisteet toimisivat keskenään. Orientoin koneen ja liimasin tähyystarran sopivalle kohtaa pilariin. Matkaa tarraan tuli noin 150 m. Mittasin tarran keskiarvoistetulla havainnolla minimoidakseni virheitä. Seuraavaksi löysin toisen paikan lähempää, mistä saisin toisen tarran mitattua. 50 senttimetrin välistä sain mitattua toisen tähyystarran. Onnekseni vanha tähyystarra oli vielä näkyvässä paikasta, johon viimeinen takymetrinpaikka sijoittuisi. Rakennuksen vierestä sain orientoitua kojeen hyvillä orientointivirheillä. Pelkäsin orientointikorjauksien olevan yli 5 millimetrin luokkaa, mutta ne olivatkin vain 2 millimetriä. Tällä orientoinnilla sain yhden linjan merkityä, mutta haasteeksi tuli toinen linja, joka oli juuri tolppien takana. Siispä liimailin teipinpaloja ympäriinsä, mistä näkisin tarrat ja toisen moduulilinjan. Paikat löytyivät ilman suurempia ponnisteluja, joten mittasin tarrat ja siirsin kojeen. Moduulilinjat tuli paikalleen ja asentajat olivat tyytyväisiä. Tähän meni aikaa 4,5 tuntia, että haasteitakin oli.

Tiistai, viikko 10

Aamusta lähdin ajamaan sähköasemalle. Päivän mittausaiheena oli elementtien asennusta. Elementit ovat pilarielementtejä. Asentajat olivat edellisenä päivänä tehneet esivalmisteluja ja laittaneet elementit satelliittimittauksen avulla lähelle oikeaa paikkaa. Kuten aikaisemminkin, valitsin kaksi pulttia ja tein niistä janan. Janatoiminnolla saatiin elementit toleransseihin ja silmällä linjaa katsoen linja oli suorassa. Samalla työmaalla ollessa toinen urakoitsija pyysi tekemään heidän

satelliittipaikantimeensa aineistoa elementtien pohjista, jotka sijoittuisivat sähkökentän laidalle, että he pääsevät tekemään pohjat elementeille. Elementtejä saatiin asennettua 37 kappaletta.

Keskiviikko ja torstai, viikko 10

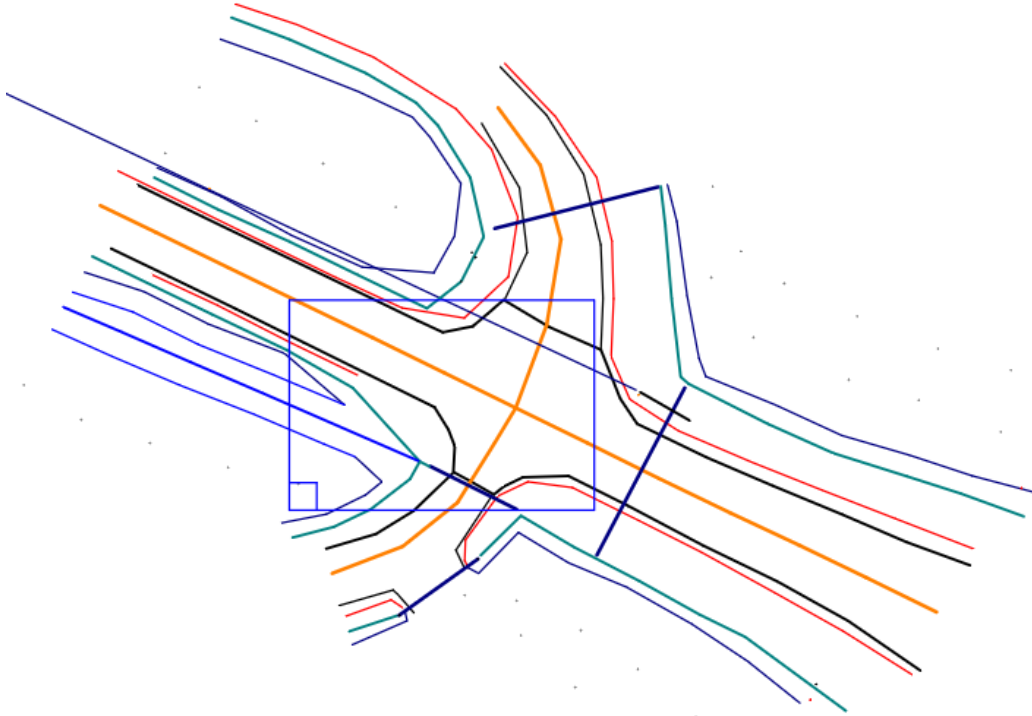
Ilmakuvausten urakassa oli mitattava takymetrimittauksin tiealueen vierestä kymmenkunta aluetta. Mittaperusta oli saatu laskettua ja pisteille oli saatu tarkat koordinaatit. Lähdin mittailemaan keskiviikoksi ja torstaiksi alueita. Alueilta vaadittiin väylävirastonohjeiden mukainen maastomalli.

Kahdella kiintopisteellä sain orientoitua takymetrin. Mittauksissa mittasin ojanpohjia ja putkien vesijuoksua myöden kaikki maastomalliin kuuluvat maaston kohdat.

Muutama alueelle piti orientoida takymetri tunnetun asemapisteen avulla. Eli ensin orientoin takymetrin tien varrelle kahden pisteen avulla. Seuraavaksi lähdin pystyttämään toiset kolmijalat mitattavalle alueelle niin, että sieltä on näköyhteys takymetriin. Tyhjään kolmijalkaan asensin prisman pikajalustaan. Mittasin prisman ja sitten siirsin prisman ja takymetrin paikan niin, että pikajalusta jäi jalkaan kiinni. Orientoin kojeen tunnetulla asemapistellä ja mittasin alueen päivän loppuksi.

Perjantai, viikko 10

Eilisten aineiston käsittelypäivä. 3D-Win-ohjelman avulla koodasin ja yhdistelin mittapisteet yhtenäisiksi. Aineistonkäsittely on hyvä suorittaa mahdollisimman pian mittausten jälkeen, etteivät mitattavat alueet unohtuisi.



Kuva 5. Esimerkki maastomallista

4.11 SWOT-analyysi harjoittelujakson jälkeen

Taulukossa 2 olen pohtinut ja analysoinut päiväkirjamerkintöjeni pohjalta SWOT-analyysin avulla harjoittelun vaikutusta omaan oppimiseen ja maanmittausalan osaajaksikin kasvamiseen.

Suurimmat muutokset ovat tapahtuneet lähtötilanteeseen verrattuna tietojen ja taitojen merkittävänä lisääntymisenä. Toisaalta itsenäisen työn tekeminen on vahvistunut ja itsevarmuuden kasvaessa myös vastuunotto on helpompaa.

Maanmittauksen ala on kuitenkin alati muuttuva, joten uuden oppiminen on jatkuva prosessi. Oman osaamisen karttuessa tietoja ja taitoja voi jakaa myös muille.

Arki mittaajana on usein hektistä, joten esimerkiksi kouluttautumiseen käytettävissä aika voi olla rajallinen. Moniammatillisessa yhteistyössä korostuvat vuorovaikutustaidot ja toisaalta joustavuus. Yhteisissä projekteissa on monta muuttujaa, jotka voivat vaikuttaa myös oman työsuorituksen aikatauluihin.

Taulukko 2. SWOT-analyysi harjoittelujakson jälkeen oppimisen arvioinnin tukena

Sisäiset vahvuudet	Sisäiset heikkoudet
<ul style="list-style-type: none"> • sosiaalisuus ja vuorovaikutustaidot • aito mielenkiinto työtä ja alaa kohtaan • oppimishalukkuus • kyky oppia käytännön asioita nopeasti • hyvä paineensietokyky • tietojen ja taitojen merkittävä lisäys • itsenäisen työskentelyn vahvistuminen • itsevarmuus taitojen karttuessa • uusia taitoja ja järjestelmiä jatkuvasti opeteltava > oppiminen jatkuva prosessi, aina kehityttävä 	<ul style="list-style-type: none"> • malttamattomuus
Ulkoiset mahdollisuudet	Ulkoiset uhat
<ul style="list-style-type: none"> • osaamisen jakaminen, myös muille • kehittymisen mahdollisuudet taitojen ja tietojen karttuessa 	<ul style="list-style-type: none"> • epidemia • rahoitukset ja työmahdollisuudet • laitteiden rikkoutuminen yms. • aikataulun rajallisuus, esim. koulutusmahdollisuudet • viivästymisen yhteisissä projekteissa

5 POHDINTA JA PÄÄTELMÄT

Korkeakouluopinnot antavat hyvän teoreettisen tietopohjan ja teknisiä valmiuksia maanmittausalan osaajaksi kasvamiseen. Omaa oppimista ja ammattiosaamista tarkasteltaessa työkokemuksella on kuitenkin merkittävä osa ammatillisten käytännön tietojen ja taitojen kartuttamisessa.

Erilaisten mittausmenetelmien ja laitteiden hallinta korostuu maanmittauksessa. Toisaalta erityisen tärkeää on myös jatkuva halu kehittyä ja oppia uutta – digitalisaation myötä esimerkiksi laitteiden kehitys on nopeaa, joten ajassa tulee pysyä.

Päiväkirjamerkintöjä analysoimalla voisi myös todeta, että teknisen osaamisen ja mittaustapojen hallinnan lisäksi maanmittauksessa korostuvat monet muut osa-alueet ja ominaisuudet. Tarkkuudella ja huolellisuudella voidaan sujuvoittaa merkittävästi esimerkiksi urakoitsijoiden työtä, ja moniammatillisessa sidosryhmäyhteistyössä korostuvat hyvät vuorovaikutustaidot, joustavuus ja aikataulujen tarkka suunnittelu sekä paineensietokyky. Itsenäinen työskentely vaatii myös kykyä ratkaista erilaisia ongelmia, ja itsevarmuus ratkaista haasteita kehittyy työkokemuksen myötä.

Työskentely rakennusmittaajana on usein ulkona tapahtuvaa työtä, jossa erilaisiin sääolosuhteisiin on sopeuduttava. Tämän takia työturvallisuuteen liittyvät osa-alueet korostuvat, ja ne tuleekin huomioida erityisen huolellisesti.

LÄHTEET

AL-Engineering Oy 2021. Viitattu 11.12.2021 <https://www.al-engineering.fi/fi/loadman.html>.

Eskola, R. & Peltoniemi, H. 2011. Viherympäristön mittaustekniikka ja paikkatieto. viherympäristöliitto ry

Hirsjärvi, S. , Remes, P. & Sajavaara, P. 2013. Tutki ja kirjoita. 18. painos. Helsinki: Tammi

JHS 163 2019. Suomen korkeusjärjestelmä N2000. Julkisen hallinnon tiet hallinnon neuvottelukunta. Viitattu 12.12.2021 <https://www.suomidigi.fi/ohjeet-jatuki/jhs-suositukset/jhs-163-suomen-korkeusjarjestelma-n2000>.

Jylhä, E. & Viitala, R. 2019. Johtaminen, keskeiset käsitteet, teoriat ja trendit, 1. painos. Edita Publishing Oy

Kallinen, A. , Luomala, H. Jäniskangas, T. , Nurmikolu A. , Kolisoja, P. 2011. Radan eristys- ja välikerrosten tiiviys- ja kantavuustutkimus. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 10/2011. Viitattu 11.12.2021 https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lts_2011-10_radan_eristys_web.pdf

Krogerus, M. & Tschäppeler, R. 2012. Pieni suuri Päätöstenkirja. 50 toimivinta ratkaisumallia. Atena kustannus oy.

Laurila, P. 2012. Mittaus- ja kartoitustekniikan perusteet. Rovaniemen ammattikorkeakoulu.

Laurila, P. 2020. Maan mittauksia. Helsinki: Books on Demand.

Mitta Oy 2021. Yhtiö. Viitattu 11.12.2021 <https://mitta.fi/>

Olin, T. 2015. Infrarakentajan ympäristöopas. Suomen rakennusmedia Oy

Säteilyturvakeskus 2021. Radon Suomessa. Viitattu 12.12.2021

<https://www.stuk.fi/aiheet./radon/radon-suomessa>

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738

Vuorinen, T. Strategiakirja. 20 työkalua. 2013. Helsinki: Talentum Media Oy.