

KARTOITTAJANA TOIMIMINEN KUNTA-ALALLA

Hakala Miska

Opinnäytetyö
Maanmittaustekniikka
Insinööri (AMK)

2025

Maanmittaustekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Miska Hakala	Vuosi	2025
Ohjaaja	Timo Karppinen		
Toimeksiantaja	Lapin AMK		
Työn nimi	Kartoittajana toimiminen kunta-alalla		
Sivumäärä	18 + 2		

Opinnäytetyön aiheena on käydä läpi kartoittajan työnkuva kaupungin mittausosastolla pääpiirteisten työtehtävien ympärille.

Opinnäytetyön aihe on kasattu toimimalla itse kartoittajana kaupungin mittausosastolla ja sen lisäksi on rakennettu tietoperustaa internetistä löydettyistä lähteistä kaupunkien, kuntien ja maanmittauslaitoksen sivuilta.

Opinnäytetyöstä selviävät mittausosaston maaston työtehtävät ja niiden merkitys kaupungille.

Avainsanat

Mittaus kunta-alalla, mittaustavat, työtehtävät, laitteet, Sovellukset

Degree programme in Land Surveying
Bachelor of Engineering

Author	Miska Hakala	Year	2025
Supervisor	Timo Karppinen		
Commissioned by	Lapland university of applied sciences		
Title	Working as a surveyor in the municipal sector		
Number of pages	18 + 2		

The topic of the thesis is a measurement manual around the main tasks of the city's land surveyors. The information gathered around the topic is from my own experience working in these tasks and from legal texts found on the internet.

After reading the thesis, the reader will understand the tasks of the land surveyor team and their significance to the city. The initial idea for this came from a generational shift happening so this would also provide new employees with knowledge of what needs to be done.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	6
2 MAANMITTAUKSEN LAKEJA.....	7
2.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki.....	7
2.2 Alueidenkäyttölaki.....	7
2.3 Rakentamisen yleiset edellytykset.....	7
3 MITTAUSVÄLINEET JA OHJELMAT.....	8
3.1 Takymetri.....	8
3.2 GPS.....	9
3.3 3D-win.....	10
3.4 Trimble locus cloud.....	10
4 TYÖTEHTÄVIÄ.....	12
4.1 Rakennusvalvontamittaukset.....	12
4.2 Sijaintikatselmukset.....	13
4.3 Rajanäyttö.....	13
4.4 Pohjakartta.....	14
4.5 Kiinteistötoimitus.....	16
4.6 Kunnallistekniikka.....	17
5 POHDINTA.....	19
6 LÄHTEET.....	19

ALKUSANAT

Kiitän Heinolan kaupungin kiinteistöt ja mittausyksikköä mahdollisuudesta laajaa työnkuvaan ja luottamukseen niissä. Olen päässyt tekemään paljon erilaisia työnkuvia, jotka tukevat tietysti oppimista.

1 JOHDANTO

Kartoittajan ammattinimikettä käytetään ammattikoulussa maanmittausalan perustutkinnon suorittaneiden kesken. Kartoittajia työskentelee kaupunkien ja kuntien mittausostastoilla tai maanmittauslaitoksen palveluksessa. Monet yksityiset maanmittausta hyödyntävät yritykset ovat myös iso työnantaja alalla.

Maanmittaajan työvälineisiin kuuluu tärkeimpänä takymetri ja satelliittipaikannusmittauslaitteet yhdistettynä tietokoneen kanssa.

Ajatuksena on, että tämän opinnäytetyön lukemisen jälkeen on paljon selkeämpi kuva mittausosaston arjesta kaupunkien ja kuntien tasolla, mutta erityisesti toki Heinolassa.

Opinnäytetyö suoritetaan laadullisena tutkimuksena. Laadullinen tutkimus on empiiristä eli erilaisiin aineistoihin ja niiden analyysiin perustuvaa. Empiirisyys ei kuitenkaan sulje pois teoreettisuutta. (Kallinen & Kinnunen 2021.)

2 MAANMITTAUKSEN LAKEJA

2.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäyttö- ja rakennuslaki muuttuu 1.1.2025 alkaen alueidenkäyttölaki.

Alueidenkäytön lainsäädäntöä uudistetaan Petteri Orpon hallituksen ohjelman mukaisesti. Uudistuksen tavoitteena on edistää kaavoituksen sujuvuutta, kaupunkien ja kuntien kasvua, alueiden elinvoimaisuutta, yritysten kilpailukykyä sekä Suomen houkuttelevuutta investointikohteena. (Ympäristöministeriö 2024.)

2.2 Alueidenkäyttölaki

Tämän lain tavoite on järjestää alueiden käyttöä ja rakentamista niin, että saadaan hyvät edellytykset elinympäristölle sekä saadaan edistettyä ekologisuutta, taloudellisuutta, sosiaalisuutta ja kulttuurisesti kestävä kehitystä. Myös tavoite jokaisen osallistumismahdollisuuteen asioiden valmistelussa, suunnittelussa ja laatu/vuorovaikuttamisessa. (Alueidenkäyttölaki 5.2.1999/132 § 1:1.)

Maankäytön yleispiirteiseksi ohjaamiseksi ja toimintojen yhtenäisyyden sovittamiseksi kunnat voivat laatia yleiskaavan (Alueidenkäyttölaki 1999/132 § 6:46.)

2.3 Rakentamisen yleiset edellytykset

Kunnilla on lakisääteisiä tehtäviä maankäytön ja kaupunkisuunnittelun saralla. Merkittävin osa kunnan maankäytöstä on huolehtia kunnan maapolitiikasta ja yleiskaavoituksesta. Asemakaava-alueella rakennuspaikan sopivuus ratkaistaan asemakaavassa. Rakennuspaikka täytyy asemakaava-alueen ulkopuolella olla tarkoitukseen soveliasta, rakentamiseen kelpollista ja tarpeeksi suurta vähintään 2000 neliometriä. Rakennukset on voitava sijoittaa riittävälle etäisyydelle kiinteistön omista rajoista, yleisistä teistä tai naapurin maasta. Rakennuksen etäisyys asemakaava-alueen ulkopuolella toisen omistamiin tai hallitsemaan maahan ja sillä oleville rakennuksille säädetään asetuksella. (Alueidenkäyttölaki 1999/132 § 17:116.)

3. MITTAUSVÄLINEET JA OHJELMAT

3.1 Takymetri

Takymetri on kulman ja etäisyydenmittauskoje, jolla voidaan mitata pysty- ja vaakakulmia sekä etäisyyksiä. Näistä havainnoista pystytään laskemaan muun muassa koordinaatteja ja korkeuksia. Tulokset tallennetaan nykyaikaisilla takymetreillä sähköisesti. Sana takymetri on peräisin kreikan kielestä ja se viittaa etäisyydenmittaukseen. (Laurila 2012,238.)

Takymetrimittauksessa tarvitaan itse takymetrin lisäksi muun muassa kolmijalka, prisma ja prismasauva, jossa on nykyään robottitakymetriä hallinnoiva tallennin (kuvio1). Kartoitus- ja merkintämittauksissa käytetään kartoitussauvaan kiinnitettyä prismaa. Rakennusmittauksiin on erikseen suunniteltu mini-prisma. (Laurila 2012, 242–243.)



Kuvio 1. Trimblen robotti takymetri, kolmijalka, prisma sauva ja siinä kiinni prisma ja etätallennin (DH Technology 2025)

3.2 GPS-mittaus

Takymetrin ohella satelliittimittaus on tärkeä osa tänä päivänä mittaustyötä. Mittaus- ja kartoitustekniikan näkökulmasta yksi tärkeimmistä mittaustavoista on suhteellisen paikannuksen mittaustapa, jonka avulla voidaan kohteen sijainti määrittää muutamien senttimetrien, jopa millimetrien tarkkuudella. Ennen satelliittimittausta globaali paikannus perustui tähtitieteeseen. (Laurila 2012, 279.)

Mittaukseen kuuluu vastaanotin, radioantenni, näiden tallennin ja sauva, johon nämä kiinnitetään, (kuvio 2).

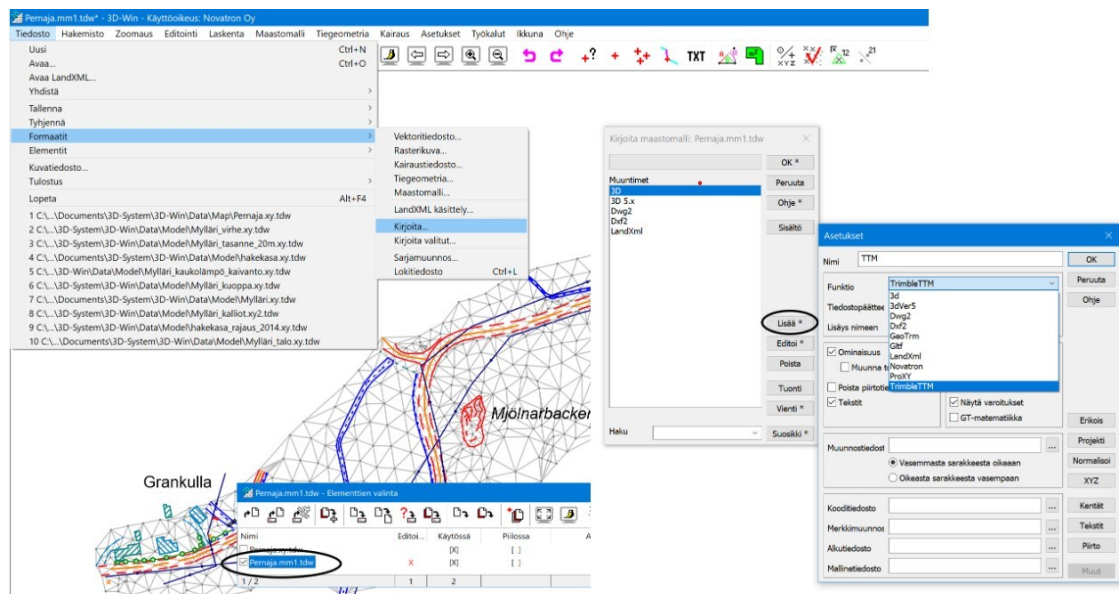
Satelliittipaikannuksessa havaitaan satelliittien lähettämiä signaaleja. Näiden havaintojen perusteella mitataan etäisyyksiä vähintään kolmeen satelliittiin, näistä voidaan laskea havaitsijan paikka, kun satelliittien sijainti tunnetaan havaintohetkellä. (Laurila 2012, 291.)



Kuvio 2. Trimblen R10 GNSS -satelliittipaikannin, tallennin ja sauva (Researchgate trimble R10 2024)

3.3 3D-Win

3D-win on suomalainen mittaus- ja suunnitelmätiedon tuottamisen ja käsittelyn ohjelmisto (kuvio 3). Se voidaan asentaa tietokoneisiin tai mihin vain Windows-verkkoon. Ohjelma sisältää monipuolisia tarkastus-, editointi ja laskentamahdollisuuksia. 3D-win soveltuu monen ammattiryhmän työkaluksi sitä käyttäviä muun muassa kartoittajat, mittauspäälliköt, paikkatietoinsinöörit ja infran suunnittelijat. Käytössä on monipuoliset mutta helpot laskentatoiminnot. Ohjelmisto sisältää yleisimmät mm. kaavalaskennan käyttämät geodeettiset laskennat ja leikkaukset, pinta-alan laskennan, pisteiden vertailutoiminnot ja koordinaatistonmuunnokset (Novatron 2024.)



Kuvio 3. 3D-win maanmittaajan arkisimpia työkaluja maastotyössä (Novatron 3D-win 2024)

3.4 Trimble Locus Cloud

Trimble Locus Cloud on uuden ulottuvuuden rakennetun ympäristön tietojen hallinta sovellus. Ohjelma perustuu selainpohjaisuuteen, josta hallitaan kaikki kunnan prosessit paikkatiedosta rakennusvalvontaan (kuvio 4). Prosessien aikana syntyvä tieto paranee ja pysyy ajantasaisena yhdessä käyttöliittymässä. Järjestelmä kattaa 70 kuntaa, 3,5miljoonaa asukasta ja noin 64 % suomalaisista. (Trimbe 2024.)

Trimble locus toimii software as a service- eli SaaS-ratkaisuna. Se vähentää kuntien IT-kustannuksia, koska ei ole tarvetta konesaleille, palvelinlaitteille ja työasema-asennuksille. Rakennetun ympäristön prosesseista locus cloud sisältää kartat ja kaupunkimallit, kaavoituksen, rakennusvalvonnan, infraomaisuuden hallinnan, yleisten alueiden luvat, maankäytön ja ympäristönvalvonnan. Trimble, Utilities and Public administration,2024.)



Kuvio 4. Trimblen nykyaikaisin rakennetun ympäristön hallinta sovellustyökalu (Trimble locus cloud 2024)

4 TYÖTEHTÄVIÄ

4.1 Rakennusvalvontamittaukset

Rakennuksen paikan maastoon merkintä on suoritettava rakennusluvan myöntämisen jälkeen. Merkinnän suoritus normaalissa aikataulussa edellyttää hyväksytyjen ja paikkaansa pitävien mittojen sisältävien lupakuvien löytymistä lupapisteeltä. Valmistelutöitä helpottaa, jos lupakuvat ovat DWG- tai DGN formaatissa. Merkinnän valmistelijat vertaavat asemapiirrosta rakennuslupa-aineistoon ja pohjakartta tietoon. Tarvittaessa yhteys suunnittelijaan ja rakennusvalvontaan puutteellisen mitoituksen täsmennykseen. (Vantaan kaupunki 2024.)

Paras ajankohta tilata rakennuspaikan merkintämittaus on pintamaiden poiston jälkeen. Tarvittaessa mittauksia voidaan tehdä useampaankin kertaan esimerkiksi ensimmäinen mittaus pintamaan poistoa tai kallion louhintaa varten ja toinen perustuksia varten. Ylimääräisistä mittauksista laskutetaan tuntiveloitushinnaston mukaisesti. (Vantaan kaupunki 2024.)

4.2 Sijaintikatselmus

Sijaintikatselmus voidaan suorittaa asiakkaan tilauksesta, kun rakennuksen perustukset ovat saatu valmiiksi (kuvio 5). Katselmuksessa todetaan rakennuksen todellinen sijainti ja korkeusasema, että ovat hyväksytyjen piirrustusten mukaisia. (Hollolan kunta 2024.)



Merkintä!
Talosi paikka merkitään puupaaluin ja tuodaan rakennuspaikalle korkeusmerkit.

Sijaintikatselmus!
Kun sokkeli on valmis, tarkistetaan sen sijainti, mitat ja korkeus.
Kuvat: Kai Virtanen

Kuvio 5. Havainnollistava kuva vantaan rakennuksen paikan merkinnästä ja sijainnista (Vantaa rakennusvalvontamittaukset 2024)

4.3 Rajanäyttö

Rajanäyttö on epävirallinen mittaustoimenpide, jossa rajan paikka selvitetään maastossa. Rajan näyttö voidaan tehdä esimerkiksi, jos tontin rajamerkit ovat kadonneet tai rajan paikka on muuten epäselvä ja se halutaan, vaikka aidan rakentamista varten selvittää. Toimenpide on epävirallinen, jossa pyykkejä ei siis

rakenneta vaan mittaja merkitsee rajan tilapäisesti puupaaluihin ja/tai maali-merkein. (Hollolan kunta 2024.)

4.4 Pohjakartta

Asemakaavan tulee olla maastoa kuvaavaan pohjakarttaan perustuva. Pohjakartan tulee olla yksityiskohtaisuudeltaan ja tarkkuudeltaan riittävä. Asemakaavaa tai sen muutosta ei voida hyväksyä, jos pohjakartta ei yksityiskohtaisuudeltaan ja/tai tarkkuudeltaan tarpeeksi riittävää tai, että jos se on tarpeeksi vanhentunut ei sitä voida käyttää (kuvio 6). (Alueidenkäyttölaki 1999/132 § 54 a.)

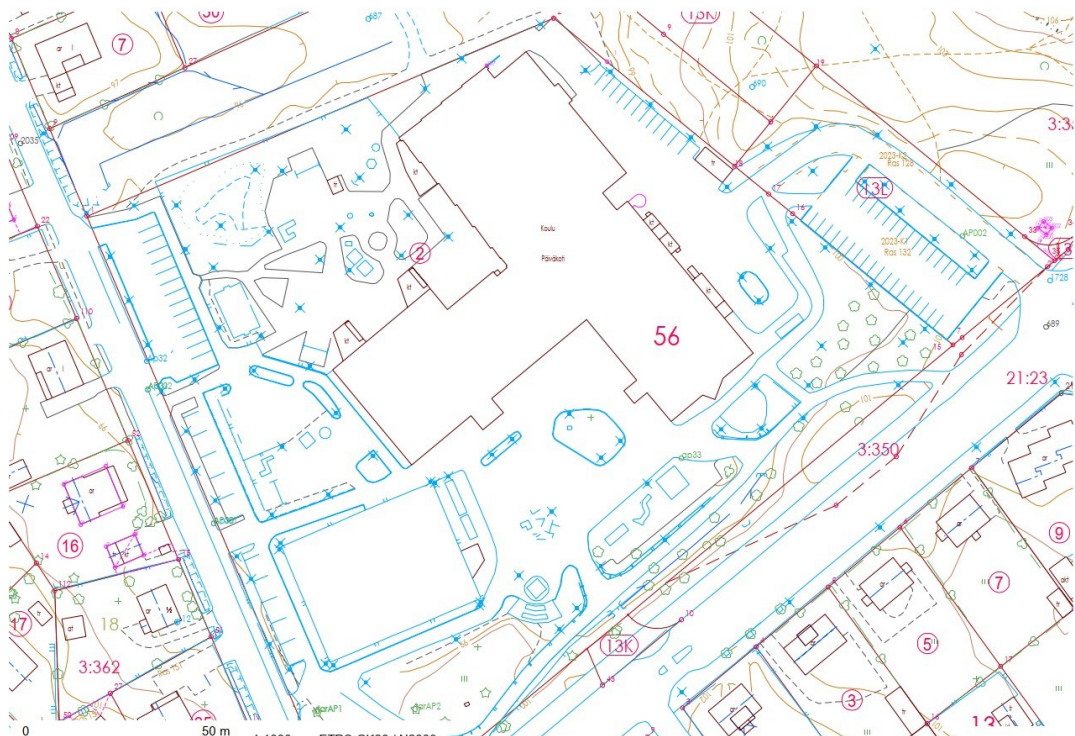
Mittausta valvoo kunnan viranhaltija. Kaavoitusmittauksen valvojan täytyy olla tehtävään soveltuvan maanmittauksen tutkinnon suorittanut diplomi-insinööri, insinööri tai teknikko.(Alueidenkäyttölaki 1999/132 § 54 b.)

Jos asemakaavan pohjakartta täyttää sille asetetut vaatimukset kaavoitusmittauksen valvoja voi hyväksyä kartan ja tehdä tarvittava merkintä hyväksynnästä (Alueidenkäyttölaki 1999/132 § 54 c.)

Pohjakarttaa mitattaessa maastossa kuljetaan vanhan pohjakartan kanssa ja tarkistetaan rajatulta alueelta muutoksia. Muutokset mitataan mittalaitteisiin ylös ja editoidaan toimistolla pohjakartalle. Vanhat asiat poistetaan ja muutokset lisätään uutena tietona tietokantaan. Tarkoituksena siis saada pohjakartta ajantasaiseksi ja näyttämään kartalla samalle kuin maastossakin, (kuvio 7).



Kuvio 6. Heinolan Kaupunki pohjakartta. Ennen mittauksia. (Heinolan kaupunki GK26, N2000 2024)



Kuvio 7. Heinolan Kaupunki pohjakartta. Mittausten ja editoinnin jälkeen. (Heinolan kaupunki GK26, N2000 2024)

4.5 Kiinteistötoimitus

Rajankäynnillä saadaan selvitettyä epäselvän rajan paikkaa tai uusittua kadonnutta rajapyykkiä. Saatat tarvita rajankäyntiä esimerkiksi, kun haluat rakentaa rajan lähelle, saatat olla myymässä kiinteistöäsi tai suunnittelet metsänhakkuuta. Rajankäyntiä voi tarvita myös silloin, jos on esimerkiksi kaivamalla poistanut vanhan rajapyykin omalta paikaltaan. Rajankäynnin tavoite on, että sen jälkeen rajan paikka on selvä ja tarvittavat rajapyykit on laitettu uudelleen. (Maanmittauslaitos 2024.)

Paikan päällä maastossa etsitään ja mitataan rajapyykit ja muut rajan paikkaa osoittavat merkit, (kuvio 8). Osapuolet voivat esittää oman näkemyksensä rajan paikasta. Toimitusinsinöörit ratkaisevat rajan paikan ja tarvittavien uusien rajapyykkien sijainnit, (kuvio 9). Rajankäynti käsitellään kokouksessa, jossa ei ole välttämätöntä olla paikalla. (Maanmittauslaitos 2024.)



Kuvio 8. Mahdollisia rajapyykki laatuja., joita voi maastossa löytää (Maanmittauslaitos 2024)



Kuvio 9. Nykyaikaisempi asemakaava-alueella suurimmaksi osaksi käytetty rajapyykki (Maanmittauslaitos 2024)

Kun uusi rajapyykki lähdetään maastoon lyömään kuvan 9 mukainen n. 70millimetriä pitkä rautaputki rajapyykki lyödään tai porataan maastoon ennalta päätettyyn paikkaan maanmittauslaitoksen tarkkuusohjeiden mukaan. Tarkkuudeksi maanmittauslaitos on ilmoittanut 0,01 m-0,05 m virheen sallituksi, erityistapauksissa sallitaan 0.1m virhe. Kun rajanpaikka on määritelty ja uusi rajapyykki on lyöty raja-arvoihin kelpaavalla tavalla maahan, rautaputkessa on maahan lyötävässä päässä tähän suunnitellut ns. Harusraudat, jotka avataan auki lyömällä tähän tehdyllä työkalulla. Rajapyykki kiinnittyy maahan tämän ansiosta niin, että sitä ei esimerkiksi vetämällä enää maasta pois saa.

4.6 KUNNALLISTEKNIikka

Liikenne ja viestintävirasto Traficom velvoittaa verkkoinfrastruktuurin yhteisrakentamisesta ja -käytöstä. Määräyksen viimeisin antopäivä on 28.12.2023 ja se velvoittaa ilmoittamaan seuraavia vähimmäistietoja maanalaisesta infrasta.

Ennen 1.1.2021 rakennetuista maanalaisista putkista on käytävä vähintään ilmi seuraavaa

- verkkotyypin rakenne
- sijainnista x- ja y-koordinaatit
- sijainnista z- koordinaatti tai syvyystieto tai suunniteltu asennussyvyys
- rakennusvuosi, jos mahdollista.

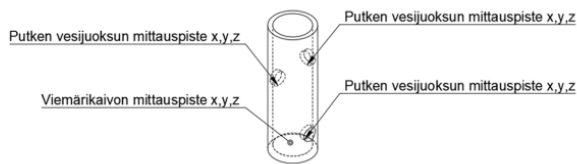
Verkkotyypin rakenteista on esimerkkinä jätevesiviemäri, paineviemäri, hulevesiviemäri, hulevesipaineviemäri tai vesijohto. (Traficom 2024.)

Kaivon sijainnin vähimmäistiedot seuraavasti

- sijainnin x- ja y-koordinaatit
- maanalaisen kannen z-koordinaatti, sijainnin syvyystieto tai kaivon paikannussondin sijainti.

-sijaintitarkkuus.

Täydennysmittauksilla voidaan niiltä osin kuin se on mahdollista päivittää edellä mainittuja tietoja esimerkiksi viemärikaivon materiaaliin ja kokoon liittyvissä mittauksissa, (kuvio 10). Putkista voidaan selvittää lähtevän ja tulevan putken suunta tietoa kaivosta, putken materiaali ja koko, (kuvio 11). Tämä edellä mainittu täydennysmittaus kuuluu tänä päivänä jo käytännössä normaaliin mittaukseen muun mittauksen kanssa, kun uutta mitataan.



Kuva 4. Viemärikaivon mittaaminen.

Kuvio 10. Kaivon mittausohje maastoon (Suomen vesilaitosyhdistys ry 2024)



Kuvio 11. Muovinen viemärikaivo ja runko jätevesiviemäri + jätevesiviemäri haara (Suomen vesilaitosyhdistys 2024)

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli käydä läpi kaupungin mittausosaston maastoryhmän työvälineitä ja työtehtäviä. Työvälineiden, sovellusten ja työtehtävien sisällön kasasin omien kokemusteni pohjalta työskennellessäni kartoittajana. Täydensin näitä lähinnä tietoperustaisena historiaan ja lakitekniisiin asioihin tukeutuvana lähinnä kuntien, kaupunkien ja maanmittauslaitoksen nettisivuja hyödyntäen.

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada lukijalle tietoisuutta kartoittajan työtehtävistä kunnallisessa mittaus toiminnassa. Miksi, miten ja millä niitä voidaan esimerkiksi tehdä. Koen opinnäytetyö onnistuneeksi, jos edes jotain uutta lukijalle tai kuulijalle selviää kuntapuolen kartoittajan työnkuvasta. Jatkojalostusideana toki pidän sitä, että jokaisen sovelluksen, työvälineen ja työtehtävienhän voisi avata aivan atomeiksi jokaista kuntaa yksilönä hyödyttävänä.

6 LÄHTEET

Alueidenkäyttölaki 5.2.1999/132. Viitattu 10.12.2024 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>.

DH Technology 2024. Robotics. Viitattu 5.12.2024 <http://dhtechtools.com/product/trimble-s7-1-sec-dr-plus-vision-tsc5-scanning-robotic-total-station-s6-s8-s9-vx/>.

Heinolan kaupunki 2024. Rakentamisen valvonta: Mittaukset. Viitattu 27.10.2024 <https://www.heinola.fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/rakentamisen-valvonta/mittaukset/>.

Hollolan kunta 2024a. Kartat ja paikkatieto: Mittauspalvelut: Sijainnin merkintä. Viitattu 28.10.2024 <https://hollola.fi/asuminen-ja-ymparisto/kartat-ja-paikka-tieto/mittauspalvelut/sijainnin-merkinta/>.

–2024b. Kartat ja paikkatieto: Mittauspalvelut: Rajan näyttö. Viitattu 28.10.2024 <https://hollola.fi/asuminen-ja-ymparisto/kartat-ja-paikkatieto/mittauspalvelut/rajan-naytto/>

Kallinen, T.& Kinnunen, T. 2021. Etnografia. Teoksessa Jaana Vuori (toim.) Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietarkisto. Viitattu 10.12.2024 <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/>.

Laurila, P. 2012. Mittaus- ja kartoitustekniikan perusteet. Rovaniemen ammattikorkeakoulun julkaisusarja D nro 3.

Maanmittauslaitos 2024a. Kiinteistön omistajalle: Selvitä kiinteistön rajat. Viitattu 05.11.2024 <https://www.maanmittauslaitos.fi/kiinteistot/kiinteiston-omistajalle/selvita-kiinteiston-rajat>.

–2024b. Näin löydät kiinteistösi rajat: Vinkkejä rajapyykkien etsimiseen. Viitattu 07.11.2024 <https://www.maanmittauslaitos.fi/ajankohtaista/nain-loydat-kiinteistosi-rajat-vinkkeja-rajapyykkien-etsimiseen>.

Nipere Oy 2024. Rajamerkit. Viitattu 15.12.2024 <https://nipere.fi/rajamerkit/rajamerkit>.

Novatron 2024. TTM-formaatti. Viitattu 05.12.2024 <https://confluence.novatron.fi/display/EXTXDR10/TTM-formaatti>.

ResearchGate 2024. Viitattu 28.11.2024 Trimble R10 GPS units and TSC3 controller base receiver on tripod. https://www.researchgate.net/figure/Trimble-R10-GPS-units-and-TSC3-controller-base-receiver-on-tripod-in-image-to-the-left_fig7_330400507.

Suomen Vesilaitosyhdistys ry 2024. Viitattu 19.12.2024 https://www.vvy.fi/site/assets/files/5659/vesihuoltoverkosto_004_19022021.pdf.

Trimble 2024. Viitattu 20.12.2024 Trimble Locus Cloud. <https://upa.trimble.com/fi-fi/tuotteet/trimble-locus-cloud>.

Vantaan kaupunki 2024. Rakennusvalvontamittaukset. Viitattu 27.10.2024 <https://www.vantaa.fi/fi/palveluhakemisto/palvelu/rakennusvalvontamittaukset>.

Ympäristöministeriö 2024. Viitattu 30.12.2024. <https://ym.fi/alueidenkayton-lain-saadannon-uudistus>.

3D-win 2024. Ohjelmisto. Viitattu 10.11.2024 <https://3dwin.fi/ohjelmisto>.