

MITTAUSOHJEET OULUN INFRA -LIIKELAITOKSELLE

Korkala Jasmin
Smeds Liisa

Opinnäytetyö
Maanmittaustekniikka
Insinööri (AMK)

2020

Maanmittaustekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijät	Jasmin Korkala, Liisa Smeds	Vuosi	2020
Ohjaaja	Jaakko Lampinen		
Toimeksiantaja	Oulun Infra -liikelaitos		
Työn nimi	Mittausohjeet Oulun Infra -liikelaitokselle		
Sivu- ja liitesivumäärä	42 + 8		

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa yhtenäiset mittausohjeet Oulun Infra -liikelaitokselle. Mittausohjeet tehtiin neljästä eri mittaustyöhön liittyvästä osa-alueesta. Oulun Infra -liikelaitos pystyy hyödyntämään ohjeita perehdytyksessä sekä niiden avulla on helppo luoda yhteinen linjaus suoritettaviin mittaustehtäviin.

Opinnäytetyössä käsiteltiin mittausohjeisiin liittyvää teoriaa sekä käytettyjä mittausmenetelmiä ja ohjelmistoja. Työssä on käytetty pääasiassa kirjallisia lähteitä sekä Oulun kaupungin työntekijöiltä saatuja haastatteluja ja sähköpostiviestejä.

Tietoa mittausohjeisiin kerättiin työskentelemällä Oulun Infra -liikelaitoksen mittaus- ja geotekniikan osastolla, jossa pääsimme perehtymään kyseisiin mittauksiin käytännössä. Mittausohjeiden teossa tukena ja tiedon antajina oli maastossa työskentelevät mittausosaston työntekijät.

Degree Programme in Land Surveying
Bachelor of Engineering

Authors	Jasmin Korkala, Liisa Smeds	Year	2020
Supervisor	Jaakko Lampinen		
Commissioned by	Oulun Infra Public Utility		
Subject of thesis	Surveying Instructions for Oulu Infra Public Utility		
Number of pages	42 + 8		

The aim of the thesis was to produce coherent surveying instructions for Oulun Infra Public Utility. The surveying instructions were made of four different parts related to surveying work. Oulun Infra Public Utility will be able to utilize the instructions in the employee orientation as well as use them to create common definition of policy for any surveying tasks to be carried out.

The thesis deals with theory related to surveying instructions as well as methods and software used in surveying. The main sources for the thesis are written works as well as interviews and e-mails obtained from the employees of Oulun Infra Public Utility

The information was gathered by working at the Oulun Infra Public Utility surveying department, where it was possible to familiarize with the surveying in question in practice. When creating the surveying instructions information and support was received from the surveying department's employees working in the terrain.

Key words

land surveying, surveying, town plan, Oulu

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 TEORIAA MITTAUSOHJEISIIN.....	7
2.1 Asemakaava	7
2.2 Tonttijako	9
2.2.1 Lohkominen.....	10
2.2.2 Rajannäyttö ja rajankäynti	10
2.3 Mittauksissa käytettävät menetelmät ja ohjelmistot	11
2.3.1 Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä	11
2.3.2 Takymetrimittaus	12
2.3.3 Satelliittipaikannus.....	13
2.3.4 Trimble Locus.....	14
3 MITTAUSOHJEET	15
3.1 Taustatietoa mittausohjeista	15
3.2 Asemakaavan pohjakartan tarkistus	15
3.3 Tonttijaon pohjakartan tarkistus	21
3.4 Tonttipyykitys	26
3.5 Täydennyskartoitus.....	32
4 POHDINTA	39
LÄHTEET.....	40
LIITTEET	42

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

JHS	Julkisen hallinnon suositukset
MRL	Maankäyttö- ja rakennuslaki
RTK	Reaaliaikainen kinemaattinen mittaus

1 JOHDANTO

Maanmittaukseen liittyvistä työtehtävistä on olemassa paljon lakisäännöksiä ja valtakunnallisia suosituksia. On kuitenkin olemassa paljon tapoja, miten mittaukset sekä niiden käsittelyt voidaan suorittaa. Kuntien välillä mittaustavoista löytyy varmasti eroja. Olisi kuitenkin hyvä, että kunnan sisäinen työskentelytapa olisi yhtenäinen.

Opinnäytetyön toimeksiantajana on Oulun Infra -liikelaitos, joka tuottaa palveluja muun muassa kunnallistekniikan rakentamiseen, maanrakennukseen sekä maastomittaus- ja pohjatutkimuksiin. Oulun Infra -liikelaitoksella työskentelee yli 200 eri alojen ammattilaista.

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa mittausohjeet, jotka ohjaavat Oulun kaupungin työntekijöitä suorittamaan työtehtävät yhtenäisellä tavalla. Mittausohjeet tuotetaan niin, että niiden avulla voidaan myös perehdyttää uusia työntekijöitä kyseisiin mittaustehtäviin.

Mittausohjeita tehdessä työskentelemme neljän kuukauden ajan kesätoissā Oulun Infra -liikelaitoksen mittaus- ja geotekniikan osastolla. Kesätyön aikana on tavoitteena kerätä tietoa ja kokemusta tuotettavia mittausohjeita varten. Kesän edetessä pyrimme saamaan mahdollisimman paljon materiaalia ohjeita varten haastattelemalla eri osa-alueiden työntekijöitä.

2 TEORIAA MITTAUSOHJEISIIN

2.1 Asemakaava

Asemakaava on kaavoista yksityiskohtaisin ja siinä määritellään käyttö tulevalle alueelle. Se ohjaa rakentamista ja voi koskea yhdestä tontista kokonaiseen asun- toalueeseen. Kunta toimii asemakaavan laatijana ja siinä määritetään esimerkiksi rakennusten koko, sijainti sekä käyttötarkoitus. (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu 2016.) Oulussa asemakaavan laatijana toimii Yhdyskunta- ja ympäristöpalveluiden asemakaavoitus ja sen hyväksyy kaupunginvaltuusto. Oulussa on vuosittain vireillä noin 120 asemakaavahanketta. (www.ouka.fi)



Kuvio 1. Ote asemakaavasta (Oulun karttapalvelu 2020)

Asemakaavan sisältövaatimukset on säädetty maankäyttö- ja rakennuslain 54 §:ssä. ”Asemakaava on laadittava siten, että luodaan edellytykset terveelliselle, turvalliselle ja viihtyisälle elinympäristölle, palvelujen alueelliselle saatavuudelle ja liikenteen järjestämiselle. Rakennettua ympäristöä ja luonnonympäristöä tulee vaalia eikä niihin liittyviä erityisiä arvoja saa hävittää. Kaavoitettavalla alueella tai sen lähiympäristössä on oltava riittävästi puistoja tai muita lähivirkistykseen soveltuvia alueita” (MRL 7:54 §.)

Asemakaavan pohjakartta (Kuvio 1) on kuntien ylläpitämä kantakartta, jota hyödynnetään asemakaavoituksessa. Asemakaavan pohjakartan on oltava ajantasainen ja vanhentunutta karttaa ei saada käyttää, jos se vaikuttaa olennaisesti alueen kaavoitukseen. (JHS-suositukset 2014.) Asemakaavan pohjakartasta ja sen vaatimuksista säädetään Maankäyttö- ja rakennuslaissa, jossa todetaan, että ”Asemakaavan tulee perustua maastoa kuvaavaan pohjakarttaan. Pohjakartan tulee olla yksityiskohtaisuudeltaan ja tarkkuudeltaan riittävä. Asemakaavaa tai sen muutosta ei saa hyväksyä, jos pohjakartta ei ole yksityiskohtaisuudeltaan tai tarkkuudeltaan riittävä tai se on siinä määrin vanhentunut, ettei sitä enää voida käyttää kaavoituksen perustana” (MRL 7:54 a §.)

Asemakaavan pohjakartan tarkistus tilataan, kun aletaan laatimaan uutta kaavaa, kaavaan tulee muutoksia tai jos edellinen tarkistus on yli 6 kuukautta vanha. Oulun kaupungilla asemakaavan pohjakartan tarkistuksen tilaajana toimii yhdyskunta- ja ympäristöpalvelujen kaavoitus. (Kinnunen 2019.)

JHS 185 -suosituksissa esitetään vaatimuksia asemakaavan pohjakartan tarkistukseen ja siihen liittyviin mittauksiin. Suosituksissa esitetään laatuvaatimuksia muun muassa mittausten sijaintitarkkuuteen sekä pohjakartan ajantasaisuuteen. Lisäksi suosituksissa on esitetty mittaustarkkuusluokat vastaamaan mitattavien kartoitusalueiden vaatimustasoa. Suosituksissa on esitetty käytettävät valtakunnalliset koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät. (JHS-suositukset 2014, 2.)

2.2 Tonttijako

Tonttijaossa vahvistetaan asemakaava-alueella tonttien rajojen paikat. Asemakaavassa tonttijako voidaan osoittaa sitovana tai ohjeellisena. Sitova tonttijako on ohjeellista tonttijakoa yleisempi, mutta myös tiukempi rakentamisen edellytyksissä. Alueen sijainti, rakennustehokkuus tai kiinteistöjärjestelmän selkeys voi edellyttää sitä, että tonttijako täytyy laatia sitovana. Tonttijaon muodostus on rakennusluvan myöntämisen ehto. (Kuntaliitto 2020.)

Maankäyttö- ja rakennuslaissa on säädetty tonttijaosta seuraavaa: ” *Rakennuskorttelista voidaan muodostaa yksi tai useampi tontti. Tonttijako voidaan laatia myös korttelin osaan, jollei näin estetä tai vaikeuteta sopivaa tonttijakoa korttelin muissa osissa. Tonttijako voidaan laatia sitovaksi myös kaava-alueen tai korttelin osalle. Sitova tonttijako voi olla kokonaan tai osittain kaksikulotteinen tai kolmiulotteinen. Jos asemakaavassa niin määrätään tai sitovan tonttijaon laatiminen tai muuttaminen on tarpeen, rakennuskorttelia tai sen osaa varten voidaan laatia erillinen tonttijako, joka on aina sitova. Tonttijaon on oltava tarkoituksenmukainen ja siinä on mahdollisuuksien mukaan kiinnitettävä huomiota maanomistusoloihin*” (MRL 11:78 §.)

Pääsääntöisesti Oulun kaupungissa laaditaan sitovia tonttijakoja asemakaava-alueella ja laatijana toimii kiinteistöinsinööri. Tonttijakoja tehdään erillisinä sitovina tonttijakoina tai kaavamuutosten yhteydessä. Ensimmäinen tonttijako tehdään aina kaupungin kustannuksella kiinteistöinsinöörin aloitteesta. Ouluun liittyneillä kunnilla on vielä olemassa ohjeellisia tonttijakoja, mutta niitäkin muutetaan sitoviksi, mikäli alueella tapahtuu määräalaluovutuksia tai maanomistajat sitä pyytävät. Tonttijaon muutokseen tarvitaan aina hakemus. (Tuomaala 2020.)

Tonttijaon muutoksia tutkitaan aloitteen tai hakemuksen jälkeen ennen vireille laittoa. Vireille laitton jälkeen tonttijaon kohde lähetetään mittaustyöryhmälle, joka tekee maastossa tonttijaon pohjakartan tarkistuksen. Tonttijaon pohjakartan tarkistuksessa tarkistetaan olemassa olevat rajapyykit. Tämän jälkeen suoritetaan tonttijaon laskenta ja piirretään tonttijakokartta. Tonttijakokarttaehdotuksella on

virallinen nähtävillä oloaika, jonka jälkeen tonttijako hyväksytään kartastopäällikön päätöksellä. (Tuomaala 2020.)

2.2.1 Lohkominen

Lohkomisessa muodostetaan kiinteistöstä erillinen määräala omaksi kiinteistöksi tai siirretään määräala toiseen kiinteistöön. Lohkomisessa vahvistetaan uudet rajat muodostetulle kiinteistölle. Kiinteistökaupan tai muun määräalan luovutuksen jälkeen on haettava omistusmuutoksen kirjaamista eli lainhuutoa, joka haetaan Maanmittauslaitokselta. Lainhuudon jälkeen lohkominen tulee automaattisesti viirelle. Lohkomistoimituksen suorittaa Maanmittauslaitos tai kunta alueen mukaan. (Maanmittauslaitos 2014.)

Lohkomisesta järjestetään toimituskokous, jonne asianosaiset kutsutaan. Asianosaiset voivat olla paikalla myös lohkomisen maastotöissä. Poissaolo ei kuitenkaan ole este lohkomiselle. Maastossa lohkottu kiinteistö kartoitetaan ja sen rajat merkitään rajamerkeillä. Vanhat rajat selvitetään toimituksessa, mikäli niissä on epäselvyyttä. Lohkomisen jälkeen toimitus rekisteröidään kiinteistörekisteriin. (Maanmittauslaitos 2014.)

2.2.2 Rajannäyttö ja rajankäynti

Rajannäyttö voidaan tilata, jos tontin rajat ovat epäselvät tai halutaan rakentaa aita. Rajannäytössä ei rakenneta uutta pyykkiä, vaan tontin rajapisteet merkitään maastoon esimerkiksi puupaaluilla. Mikäli uusia rajapisteitä rakennetaan, se johtaa kiinteistönmääritystoimitukseen eli rajankäyntiin. Uusi rakennettu rajamerkki täytyy laillisesti vahvistaa paikalle, jolle se on aiemmin suoritettussa toimituksessa määrätty. (Tuomaala 2019.)

Rajankäynnistä on säädetty kiinteistönmuodostamislaisissa: *”Aikaisemmin lainvoimaisesti määrätty raja on määrättävä entiseen paikkaansa. Jos rajan paikka on määrätty eri toimituksissa eri tavoin, rajan paikka on määrättävä viimeisen lainvoimaisen ratkaisun mukaisesti. Jollei rajaa ole aikaisemmin lainvoimaisesti määrätty, on toimituksessa selvitettävä rajan paikkaa koskevat vaatimukset ja niiden*

perusteet sekä ratkaistava niiden ja muun asiasta saatavan selvityksen nojalla, mikä on oleva rajan paikka” (Kiinteistönmuodostamislaki 554/1995 11:104 §.)

2.3 Mittauksissa käytettävät menetelmät ja ohjelmistot

Oulun kaupungin mittausosastolla on käytössä useita erilaisia mittalaitteita. Suurin osa mittauksista suoritetaan satelliitti- tai takymetrimittauksina. Mittausaineistojen käsittelyssä sekä kantakartan ylläpidossa Oulun kaupunki käyttää Trimble Locus -paikkatietojärjestelmää.

2.3.1 Koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä

Vuonna 2009 Oulun kaupunki on ottanut käyttöön ETRS-GK26FIN -tasokoordinaattijärjestelmän. Ennen tätä muutosta Oulun kaupungilla on ollut käytössä niin sanottu Oulun järjestelmä. Osasyynä koordinaattijärjestelmän muutokseen on ollut kuntaliitokset sekä julkisen hallinnon suositukset. (Oulun kaupunki a.)

Taulukko 1. Esimerkki koordinaattilukujen muuttumisesta (Oulun kaupunki a.)

	Oulun järjestelmä	ETRS-GK26FIN
x	16861.420	7216068.394
y	67026.784	472755.835

Vuoden 2012 lopulla Oulun kaupunki on ottanut käyttöön valtakunnallisen N2000-korkeusjärjestelmän. Ennen muutosta Oulun kaupungissa on ollut käytössä kaksi korkeusjärjestelmää kuntaliitoksista johtuen. Oulun kaupunki on käyttänyt ennen muutosta NN-korkeusjärjestelmää ja Ouluun liittyneet kunnat N60-korkeusjärjestelmää. Korkeusjärjestelmän muutos perustuu julkisen hallinnon suositukseen, jonka tavoitteena on yhtenäinen korkeusjärjestelmä koko valtakunnassa. (Oulun kaupunki b.)

2.3.2 Takymetrimittaus

Takymetri on 1980-luvun aikana yleistynyt monipuolinen mittalaite, joka on tarkoitettu ensisijaisesti kulmien ja etäisyyksien mittaukseen. Kartoitus- ja mittaus-tekniikassa takymetri on yksi tärkeimmistä työkaluista. Takymetri laskee automaattisesti mittaushavainnoista muun muassa koordinaatteja ja korkeuksia. Tekniikan kehityksen myötä takymetrit ovat nykyään hyvin automatisoituja mittausröbotteja. Takymetria käytetään varsinkin silloin, kun mittauksissa tarvitaan erityistä tarkkuutta. (Laurila 2012, 237–238.)

Rakenteellisesti takymetri koostuu viidestä pääosasta: runko-osasta, tasausalustasta, mittauskaukoputkesta, alhidadista sekä elektro-optisesta etäisyyssmittarista. Lisäksi takymetrissa löytyy erilaisia tasaimia sekä ruuveja, joiden avulla kobjeen asentoa voidaan muuttaa (Kuvio 2). Takymetrin lisäksi mittausten suorittamiseen tarvitaan muun muassa kolmijalkaa, kartoitussauvoja, prismoja ja tähyksiä sekä maastotallennin, johon tallennetaan mittauksessa tarvittavat tiedot. (Laurila 2012, 239.)



Kuvio 2. Takymetri Topcon GTS-601 (Laurila 2012, 241)

Ennen takymetrillä suoritettavaa mittausta täytyy takymetri orientoida oikeaan koordinaatistoon ja korkeusjärjestelmään. Takymetri voidaan orientoida joko vapaalle tai tunnetulle pisteelle. Vapaalle asemapisteelle orientoinnissa takymetri voidaan pystyttää paikkaan, jonka sijainti on tuntematon. Asemapisteen koordinaatit saadaan mittaamalla etäisyydet vähintään kahteen koordinaateilta tunnetuihin liitospisteisiin. Tunnetulle asemapisteelle orientoitaessa takymetri pystytetään pisteelle, jonka koordinaatit ovat tiedossa. Tämän lisäksi orientointiin tarvitaan toinen tunnettu piste, joka sijaitsee näköetäisyydellä asemapisteestä. Takymetrin sijainti saadaan määriteltyä, kun mitataan etäisyys tunnetulle liitospisteelle. Tunnetulle asemapisteelle orientoitaessa täytyy määrittää erikseen myös kojekorkeus. Korkeus saadaan määriteltyä joko perinteisesti mittanauhalla tai käyttämällä tunnettua korkeuspistettä avuksi. Kun orientoinnissa takymetrin sijainti on saatu onnistuneesti määriteltyä, voidaan varsinainen mittaustyö aloittaa. (Laurila 2012, 251, 257–260.)

2.3.3 Satelliittipaikannus

GPS-mittaus (Global Positioning System) on usein käytetty nimitys satelliittipaikannukselle. Satelliittipaikannuksen avulla voidaan mitata kohteen sijainti jopa alle senttimetrin tarkkuudella. Tämän vuoksi satelliittipaikannus on hyvin tärkeä mittaustapa takymetrimittauksen lisäksi. GPS-paikannus mahdollistaa reaaliaikaisen mittauksen sääolosuhteista riippumatta ja siihen käytettävä tekniikka on helppokäyttöistä ja kohtuullisen edullista. (Laurila 2012, 279–280.)

GPS-järjestelmän kehitys on aloitettu 1970-luvulla Yhdysvalloissa. Järjestelmä on alun perin suunniteltu sotilaskäyttöön, mutta sitä on koko ajan kehitetty niin, että se soveltuu myös siviilikäyttöön. Siviilikäyttöön järjestelmä tuli kokonaisuudessaan 1990-luvun alkupuolella. USA:n kehittämän GPS-järjestelmän lisäksi on olemassa GNSS-järjestelmä (Global Navigation Satellite System), jonka kokonaisuus muodostuu useiden maiden ylläpitämistä paikannusjärjestelmistä. (Laurila 2012, 281–282.)

Satelliittipaikannus perustuu havaintoihin signaaleista, joita satelliitit lähettävät. Satelliittipaikannuksen periaatteena on etäisyyksien mittaaminen satelliiteista ja se tarvitsee aina vähintään kolme satelliittia toimiakseen. Mittausvirheiden minimoimiseksi etäisyyttä tulisi kuitenkin mitata useampaan kuin kolmeen satelliittiin. Satelliittipaikannuksessa on käytössä kolme perusmittaustapaa, joita ovat absoluuttinen paikannus, differentiaalinen paikannus sekä suhteellinen mittaus. Kartoitustilauksissa on lähes aina käytössä suhteellinen mittaus, joka perustuu vaihehavaintoihin. Suhteellisessa mittauksessa päästään jopa millimetrin paikannustarkkuuteen. (Laurila 2012, 291–294.)

2.3.4 Trimble Locus

Trimble Locus on monipuolinen kunnille suunnattu paikkatietojärjestelmä. Kyseinen ohjelmisto on käytössä myös Oulun kaupungilla. Ohjelmiston kolmiulotteinen tuotemalli tarjoaa erilaisia työkaluja paikkatietojen hallintaan ja karttojen tuottamiseen. Trimble Locusin ominaisuudet vaihtelevat yksityiskohtaisista peruskartoista opaskarttoihin. Ohjelmisto mahdollistaa kunnallisten kantakarttojen ja perusrekisterien ylläpidon ja niiden katselun. (Trimble.)

Trimble Locus koostuu viidestä eri moduulista. Näihin moduuleihin kuuluu kaavoitus, kiinteistönmuodostus, rakennusvalvonta, ympäristövalvonta ja paikkatietoanalyysit. Kaavoitusmoduulin avulla ylläpidetään kaavarekisteriä yleiskaavoista asemakaavoihin. Kaavarekisteri pitää sisällään muun muassa tietoa kaavayksiköistä, rajoitusalueista, rakennuskielloista ja erityispäätöksistä. Kiinteistönmuodostusmoduulilla ylläpidetään kiinteistörekisterikarttaa ja se tarjoaa erilaisia työkaluja esimerkiksi tonttijakokartan laatimiseen. Rakennusvalvontamoduulilla voidaan seurata jo rakennettua ympäristöä sekä hallita koko rakennuslupaprosessia alusta loppuun asti. Ympäristövalvontamoduuli auttaa hallitsemaan ympäristöön liittyvissä lupa- ja valvonta-asioissa. Paikkatietoanalyysien moduulista löytyy työkaluja esimerkiksi tilastollisten analyysien laatimiseen ja teemakartoitukseen. (Trimble.)

3 MITTAUSOHJEET

3.1 Taustatietoa mittausohjeista

Mittausohjeet on tehty hyödyntäen Oulun kaupungilta saatua mallia. Kaikki mittausohjeista löytyvät kuviot on otettu kuvakaappauksena maastomittausosastolla käytetyistä ohjelmistoista ja tiedostoista. Ohjeet on tarkoitettu Oulun kaupungin maastomittauksessa työskenteleville henkilöille, joilla on jo yleistä kokemusta mittauksesta.

3.2 Asemakaavan pohjakartan tarkistus

Asemakaavan pohjakartan tarkistus tilataan, kun asemakaavaan on tulossa muutoksia, edellinen tarkistus on vanhentunut tai aletaan laatimaan uutta kaavaa. Tilaajana toimii yhdyskunta- ja ympäristöpalvelujen kaavoitus.

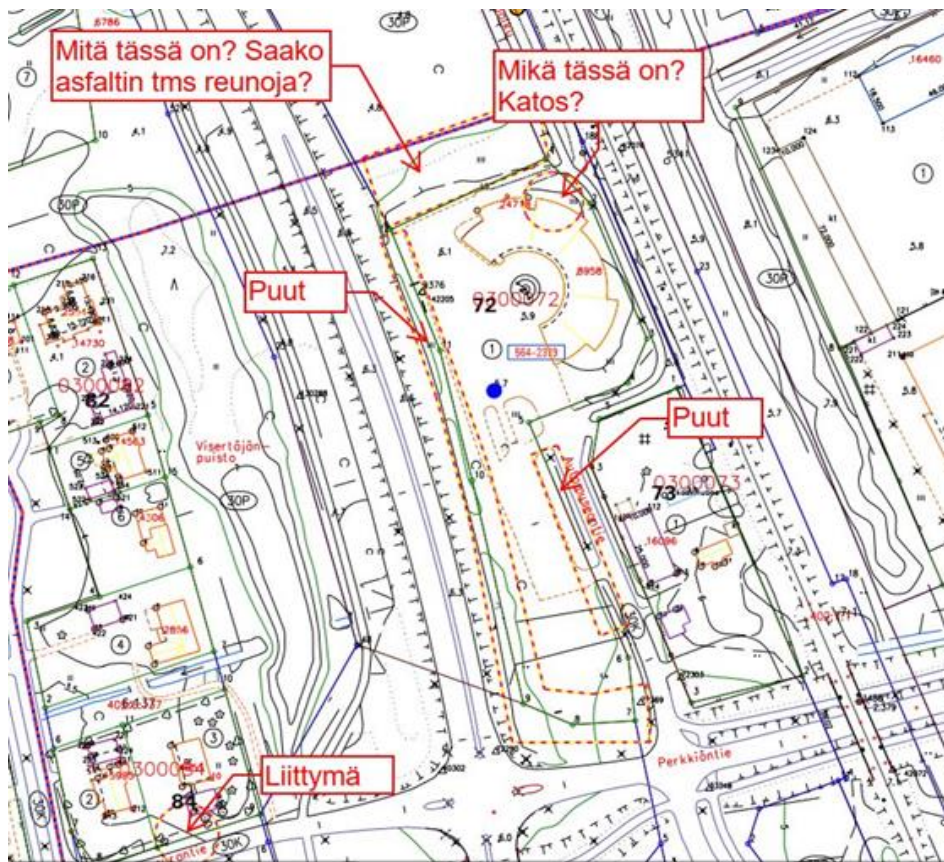
Tilatut asemakaavan pohjakartan tarkistukset löytyvät verkkolevyltä: mittaajageo\loukasrv25 \mittaus\1.Tilatut_Kohteet\Tilatut_Pohjakartan tarkistukset



Nimi	Muokkauspäivä	Tyyppi	Koko
Tilatut_Pohjakartat_Haukipudas,Yli-li	31.5.2019 13:27	Tiedostokansio	
Tilatut_Pohjakartat_Kanta-Oulu	11.7.2019 11:34	Tiedostokansio	
Tilatut_Pohjakartat_Kiiminki,Ylikiiminki	29.4.2019 14:51	Tiedostokansio	
Tilatut_Pohjakartat_Oulunsalo	29.5.2019 9:31	Tiedostokansio	

Kansion sisältä löytyy alueelliset tilauskansiot. Alueellisten kansioiden sisältä löytyy varsinaiset tilauskansiot, jotka on nimetty kaavatunnuksen mukaan. Tilauskansiot sisältävät tarvittavat tiedostot, kuten pdf-kuvat kohteesta sekä tilauslomakkeet. Lisäksi kansioista löytyy osallistumis- ja arviointisuunnitelma, jossa on esitetty vaikutusalueen rajat ja suunnittelualueen sijainti.

Pdf-kuvassa näkyy tarkistettavan alueen rajat sekä lisätietoja kommentein.



Esimerkki tilauskansiosta löytyvästä pdf-kuvasta.

Maastotarkastus:

Maastossa tarkistetaan, että pohjakartta on ajantasainen. ”Kartta on vanhentunut, jos siitä puuttuu tärkeitä yksityiskohtia, kuten:

- rajamerkkejä ja kiinteistörajoja
- rakennuksia ja rakennelmia
- teitä ja rautateitä
- kevyen liikenteen väyliä
- suurjännitelinjoja
- maakaasujohtoja
- muita yksityiskohtia” (JHS-suositukset 2014, 7).

Jos maastossa huomataan, että pohjakartasta löytyy puutteita, puuttuvat kohteet kartoitetaan oikeilla lajikoodeilla (listaus lajikoodeista liitteessä 1). Tiet, rautatiet, kevyen liikenteen väylät yms. kartoitetaan viivamaisina ja rakennukset, rajamerkit yms. pistemäisinä.

Suurta sijaintitarkkuutta vaativat kohteet, kuten rajamerkit ja rakennukset kartoitetaan runkopisteisiin tukeutuen takymetrilla.

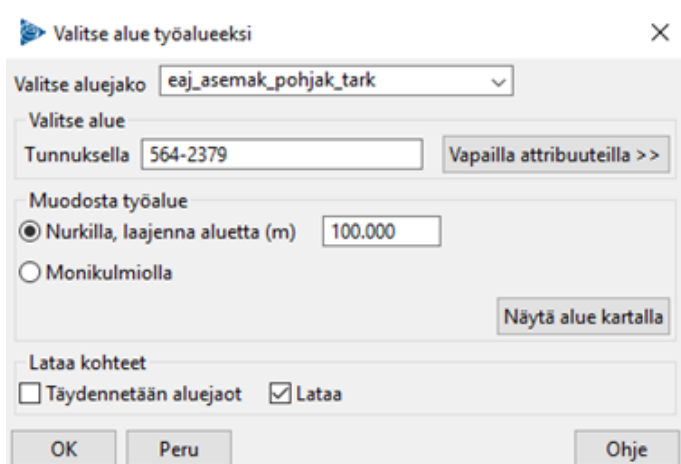
Korkeus -ja koordinaattijärjestelmät:

- ETRS GK26 koordinaattijärjestelmä
- N2000 korkeusjärjestelmä
- GNSS tarkkuus RTK cm luokkaa.

Trimble Locus:

Mitatut tiedot kirjoitetaan maastotallentimella GT-muotoon ja tiedosto siirretään verkkolevylle työryhmän omaan kansioon. Rakennusten ja rajamerkkien kartoituksissa ei käytetä korkotietoa ollenkaan, joten se voidaan poistaa listauksesta.

Trimble Locuksessa työalueelle päästään, kun asetetaan aluejako eaj_ase- mak_pohjak_tark ja tunnukseksi kaavatunnus.



Valitse alue työalueeksi

Valitse aluejako eaj_ase_mak_pohjak_tark

Valitse alue

Tunnuksella 564-2379 Vapailla attributeilla >>

Muodosta työalue

Nurkilla, laajenna aluetta (m) 100.000

Monikulmiolla

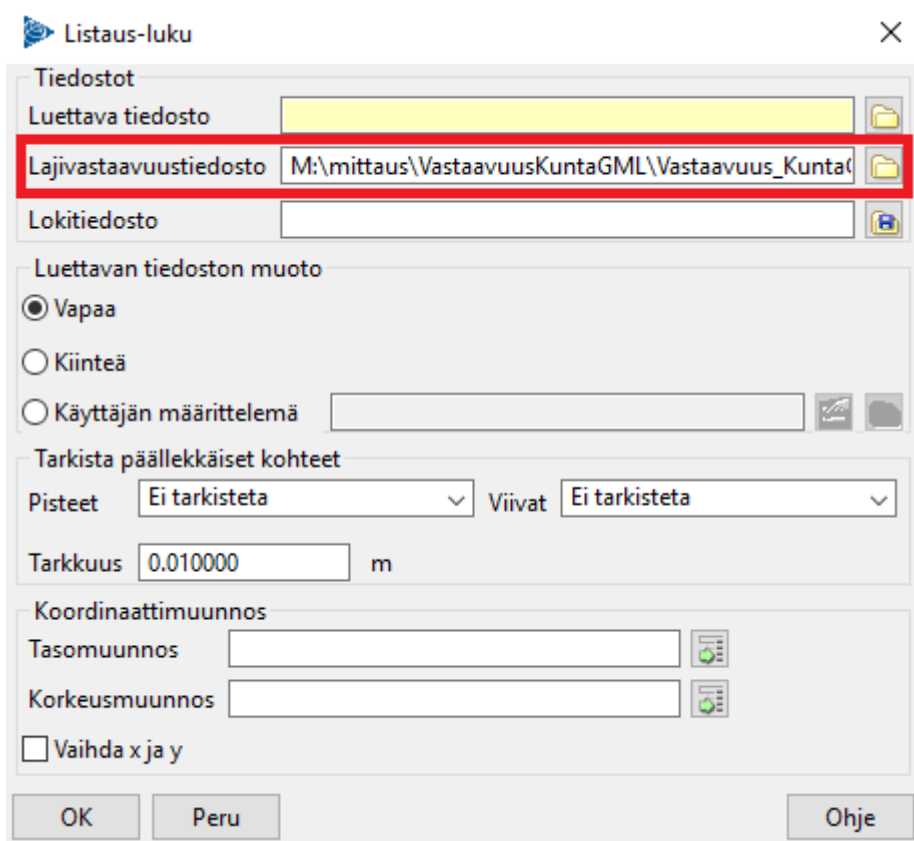
Näytä alue kartalla

Lataa kohteet

Täydennetään aluejaot Lataa

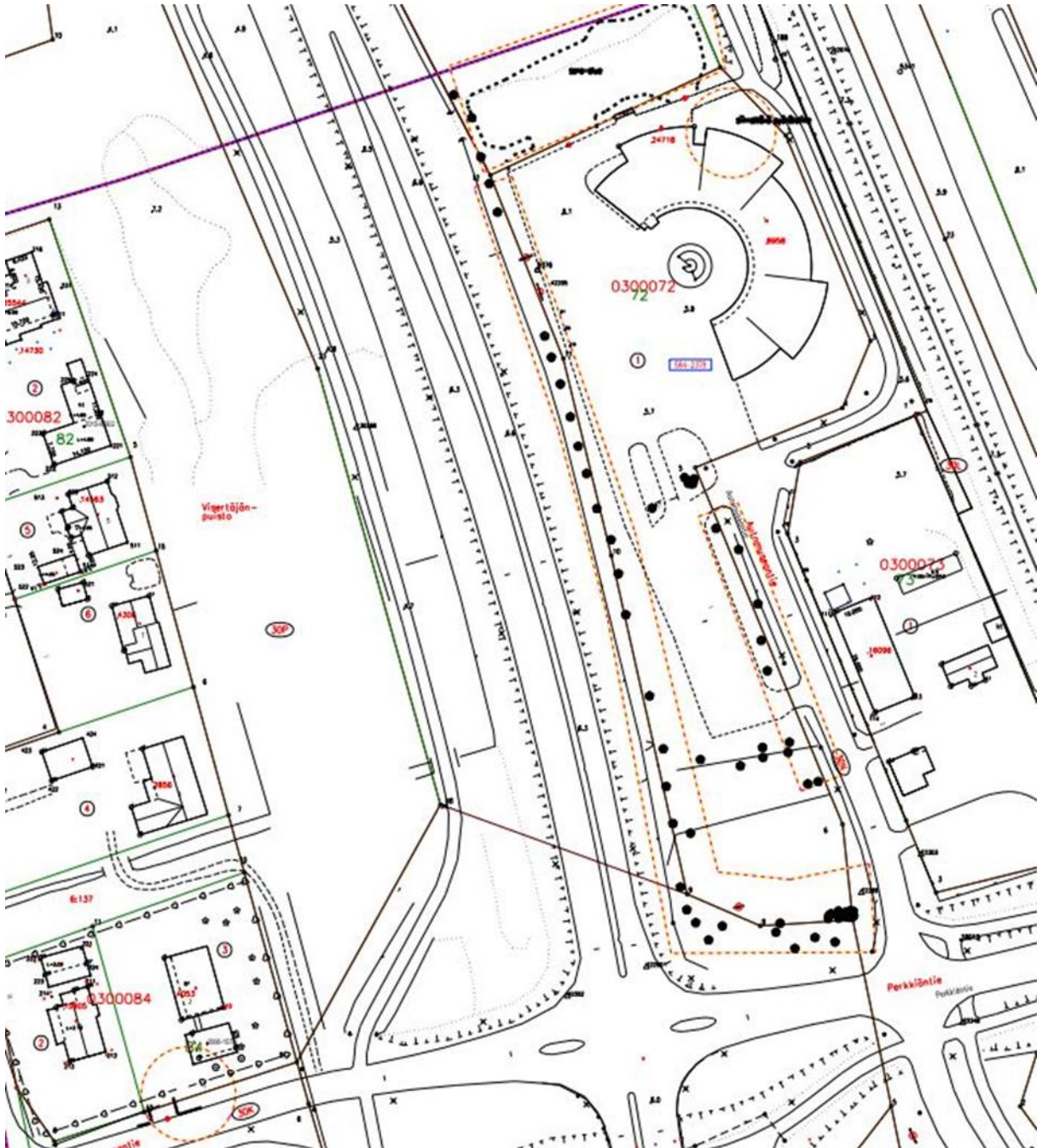
OK Peru Ohje

Tiedosto luetaan Trimble Locus -ohjelmistoon listauksena ja lisätään oikea laji-
vastaavuustiedosto, joka löytyy verkkolevyltä: M:\mittaus\VastaavuusKun-
taGML\Vastaavuus_KuntaGML_2019_b.ohj



Jos työalueelta on kartoitettu uusia rakennuksia, rakennus piirretään maastoviivoilla ja merkitään sijaintikatselmus tehdyksi lajilla 346. Jos työalueella on ollut poistuneita kohteita, merkitään ne lajilla 347 poistunut kohde. Lajilla 40153 kommentti voidaan vastata tilaajan esittämiin kysymyksiin tai antaa tarkentavaa tietoa kartoituksista.

Lisätyt kohteet korostetaan ja niistä tehdään vedostuloste, joka tulostetaan pdf-tiedostoksi. Tuloste tallennetaan tilauskansioon.



Esimerkki vedostulosteesta.

Tilauslomakkeeseen täytetään mittauskohteen tiedot osio. Tilauslomake tallennetaan täytettynä tilauskansioon.

OULU | Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut

Pohjakartan tarkistaminen

Tilaaja Valitse kohde. **Tilauspvm** 21.8.2018

Kaavan otsikko Kiviniemen kaupunginosan korttelin nro 72 tontti 1 (Automuseontie 1)

Kaavatunnus 564-2379

Suunnitelman nimi

Oheinen kartta on
Tonttijako asemakaavan yhteydessä kyllä

Asemakaavan suunnitteluryhmä:

Kaavoittaja

Piirtäjä Kirjoita tekstiä napsauttamalla tätä.

Laskija Kirjoita tekstiä napsauttamalla tätä.

Muuta Huomioitavaa: Puita kartoitettava, ks. erillinen liite, punaisen rajauksen sisältä puut kartoitetaan.

Kaavamuutoksen hakija St1 Oy

Mittauskohteen tiedot (Mittaaaja täyttää)

Tiedoston Nimi Kirjoita tiedoston nimi **Hakemisto** Kirjoita hakemistopolku

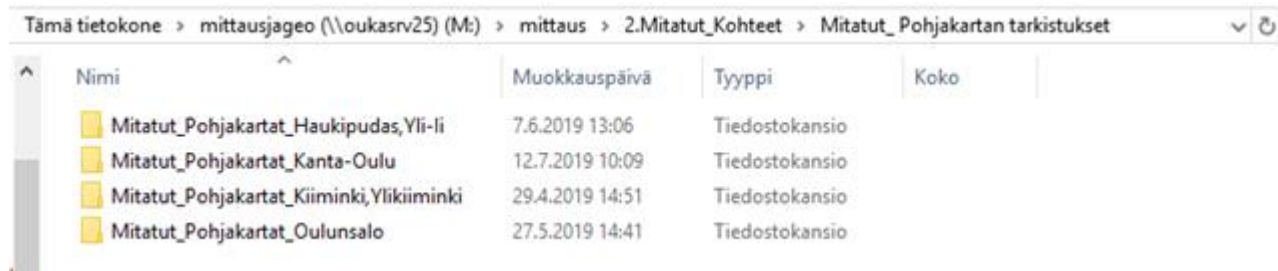
Maastotyöt tekijä M.Mäntykenttä **Tehty.pvm** 27.8.2018
Piirtämis työ tekijä **Tehty.pvm** 26.8.2018

Etumies 4 **Mittamies** 4
Mittausapumies (h) **Kalusto** 4
Huomautuksia **Aineisto kannassa**

Kokonaiskustannus 316.56 **Pinta-ala** 26.2 **Yksikkökustannus** 12.08

Esimerkki tilauslomakkeen täytöstä.

Kaavatunnuksen mukaan nimetty työkansio siirretään kokonaisuudessaan Mitatut_Pohjakartan tarkistukset kansion alla olevaan alueelliseen tilauskansioon. Kansion nimeä ei saa muuttaa.



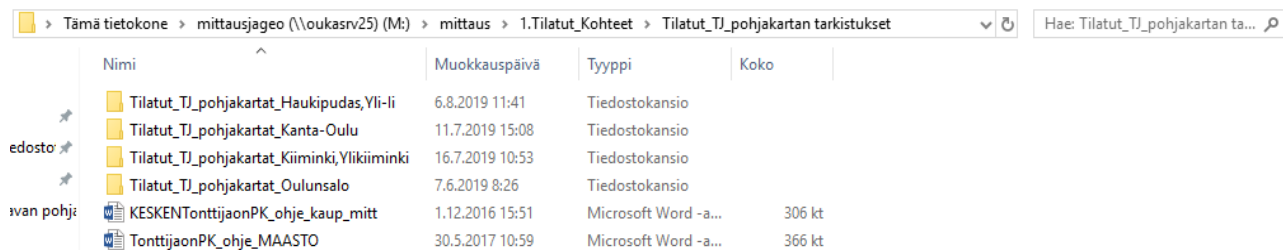
Nimi	Muokkauspäivä	Tyyppi	Koko
Mitatut_Pohjakartat_Haukipudas,Yli-li	7.6.2019 13:06	Tiedostokansio	
Mitatut_Pohjakartat_Kanta-Oulu	12.7.2019 10:09	Tiedostokansio	
Mitatut_Pohjakartat_Kiiminki,Ylikiiminki	29.4.2019 14:51	Tiedostokansio	
Mitatut_Pohjakartat_Oulunsalo	27.5.2019 14:41	Tiedostokansio	

3.3 Tonttijaon pohjakartan tarkistus

Tonttijaon pohjakartan tarkistus tilataan, kun on tulossa tonttijako. Tilaajana toimii yhdyskunta- ja ympäristöpalvelujen kiinteistöinsinööriinpalvelut.

Tilatut pohjakartan tarkistukset löytyvät verkkolevyllä:

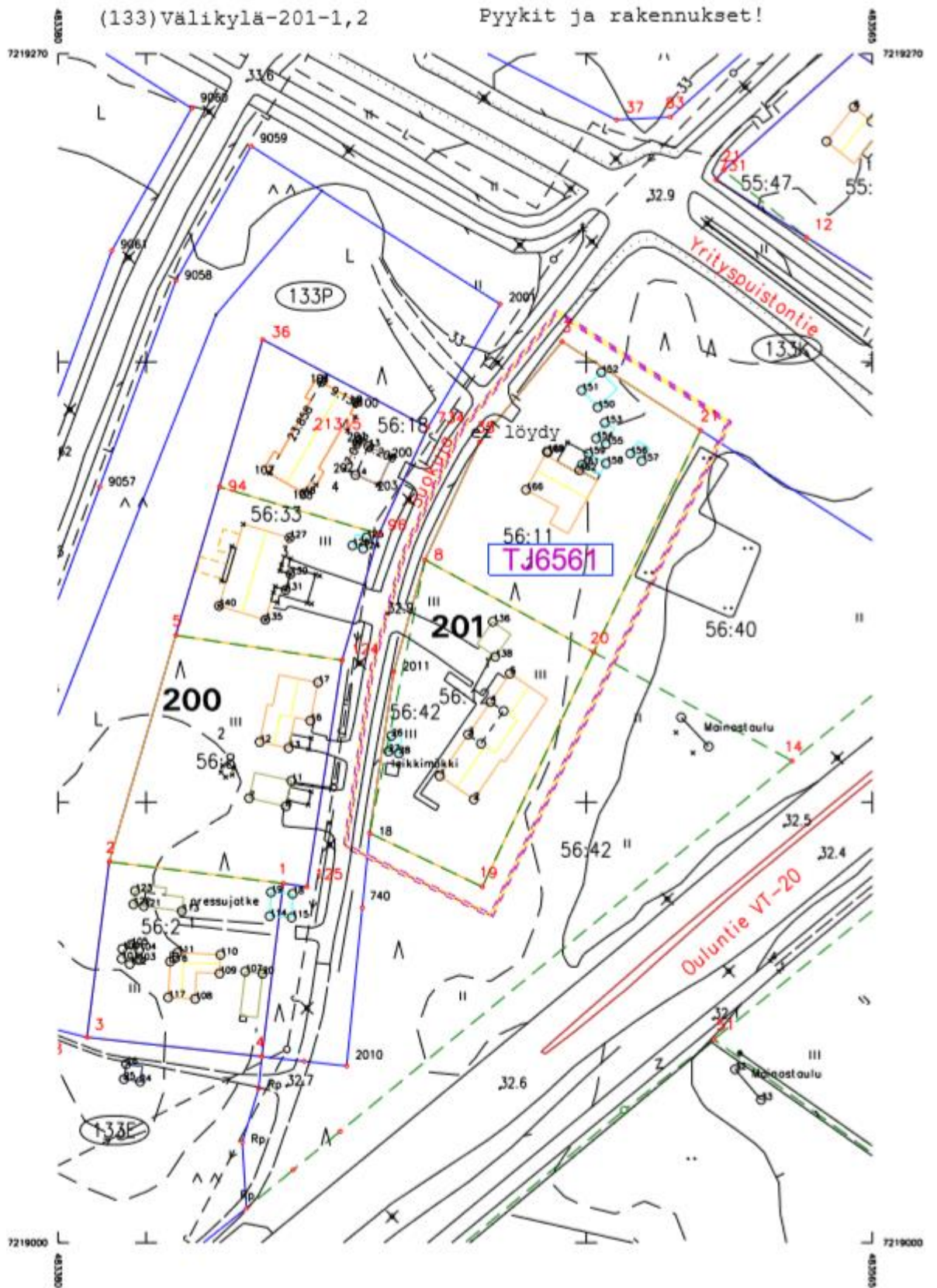
mittausjageo\oukasrv25 \mittaus\1.Tilatut_Kohteet\Tilatut_TJ_Pohjakartan tarkistukset



Nimi	Muokkauspäivä	Tyyppi	Koko
Tilatut_TJ_pohjakartat_Haukipudas,Yli-li	6.8.2019 11:41	Tiedostokansio	
Tilatut_TJ_pohjakartat_Kanta-Oulu	11.7.2019 15:08	Tiedostokansio	
Tilatut_TJ_pohjakartat_Kiiminki,Ylikiiminki	16.7.2019 10:53	Tiedostokansio	
Tilatut_TJ_pohjakartat_Oulunsalo	7.6.2019 8:26	Tiedostokansio	
KESKENTonttijaonPK_ohje_kaup_mitt	1.12.2016 15:51	Microsoft Word -a...	306 kt
TonttijaonPK_ohje_MAASTO	30.5.2017 10:59	Microsoft Word -a...	366 kt

Kansion sisältä löytyy alueelliset tilauskansiot. Alueellisten kansioden sisältä löytyy varsinaiset tilauskansiot, jotka on nimetty tonttijakotunnuksen mukaan. Tilauskansiot sisältävät tarvittavat tiedostot, kuten pdf-kuvan tilatusta kohteesta.

Pdf-kuvasta löytyy tarkistettavan alueen rajat ja tietoa siitä, mitä täytyy tarkistaa.



Esimerkki tilauskansiosta löytyvästä pdf-kuvasta.

Maastotarkastus:

Maastossa tarkistetaan alueelta löytyvät rajapyykit sekä rakennukset. Löytyneet rajapyykit kartoitetaan ja kirjataan ylös pyykin laatu. Myös puuttuvat pyykit kirjataan. Rajapyykit kartoitetaan lajikoodilla 349. Alueelta tarkistetaan, onko rakennukset kartoitettu. Puuttuvat rakennukset kartoitetaan ja puretut rakennukset merkitään poistuneiksi kohteiksi. Rakennukset kartoitetaan oikeilla lajikoodeilla (listaus lajikoodeista liitteessä 1).

Suurta sijaintitarkkuutta vaativat kohteet, kuten rajamerkit ja rakennukset kartoitetaan runkopisteisiin tukeutuen takymetrilla.

Korkeus -ja koordinaattijärjestelmät:

- ETRS GK26 koordinaattijärjestelmä
- N2000 korkeusjärjestelmä
- GNSS tarkkuus RTK cm luokkaa.

Trimble Locus:

Mitatut tiedot kirjoitetaan maastotallentimella GT-muotoon ja tiedosto siirretään verkkolevylle työryhmän omaan kansioon.

Trimble Locuksessa työalueelle päästään, kun asetetaan aluejaoksi eaj_tj_pohjak_tark ja tunnukseksi tonttijakotunnus.

Valitse alue työalueeksi

Valitse aluejako eaj_tj_pohjak_tark

Valitse alue

Tunnuksella TJ6561 Vapailla attribuuteilla >>

Muodosta työalue

Nurkillä, laajenna aluetta (m) 100.000

Monikulmiolla

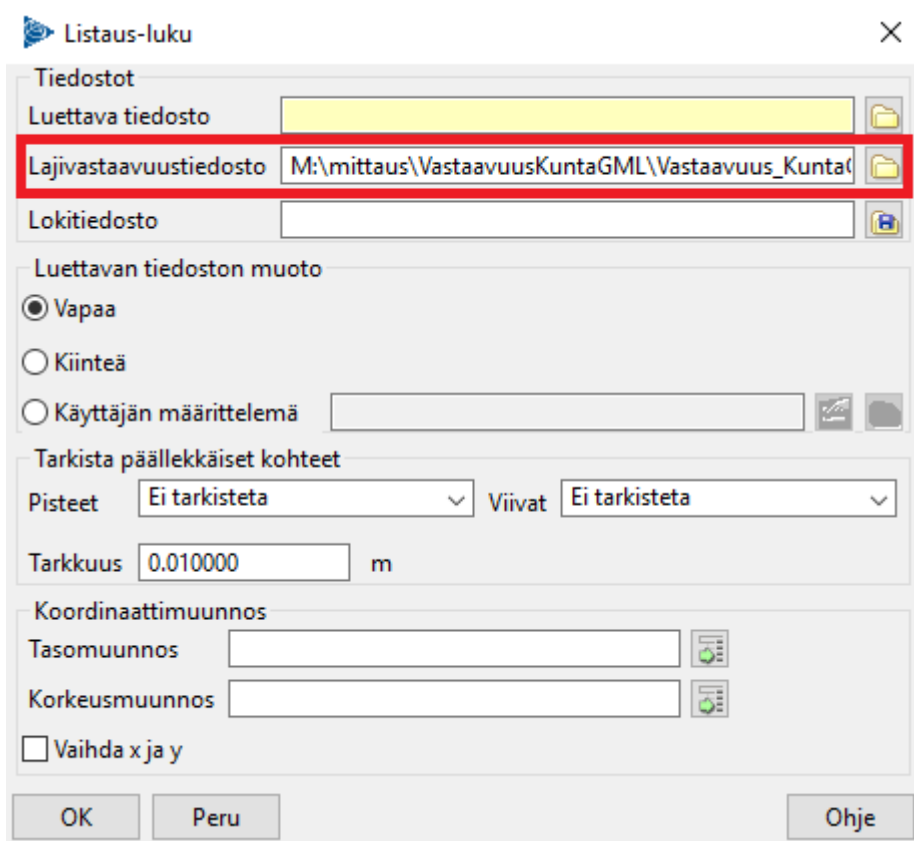
Näytä alue kartalla

Lataa kohteet

Täydennetään aluejaot Lataa

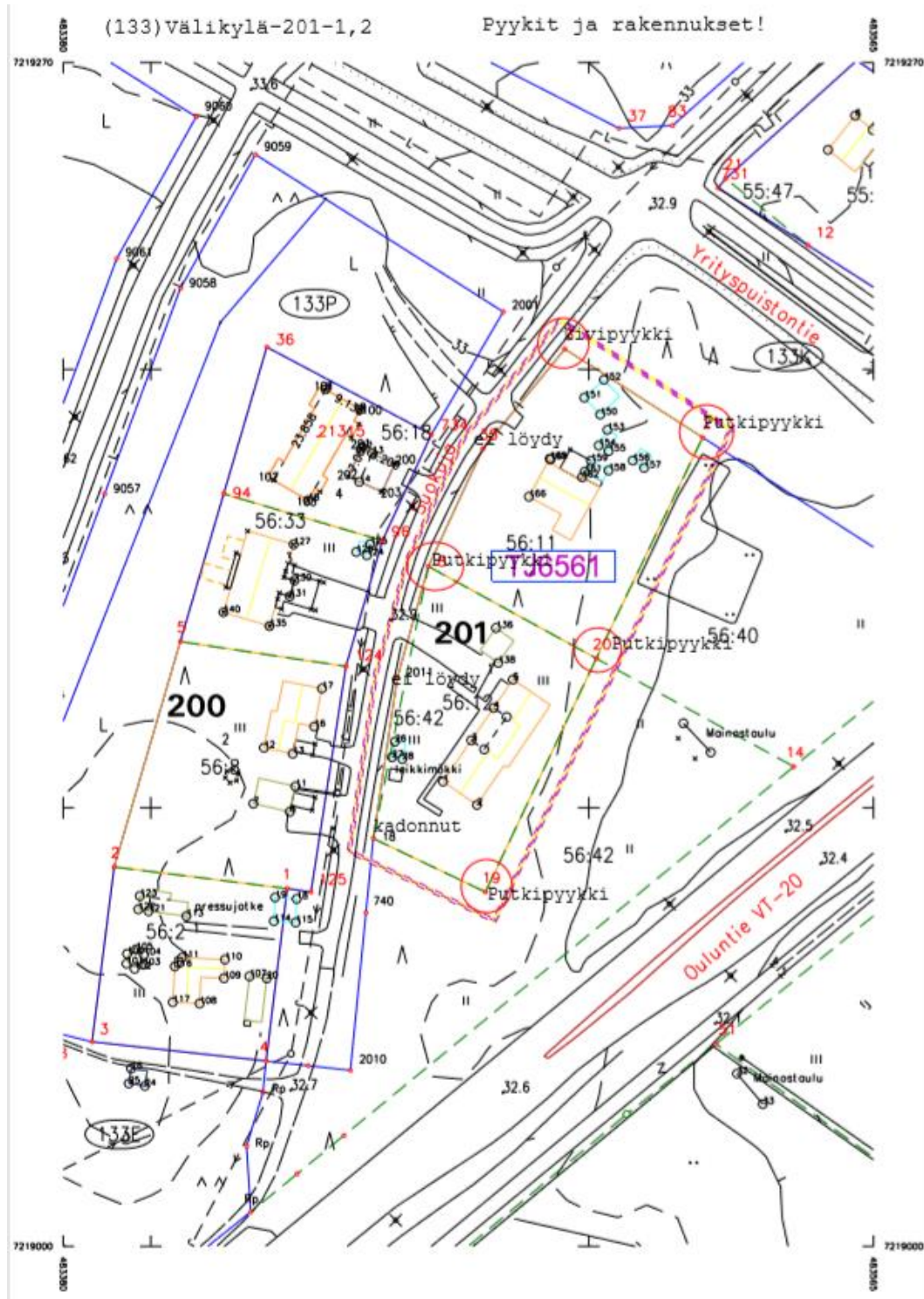
OK Peru Ohje

Tiedosto luetaan Trimble Locus -ohjelmistoon listauksena ja lisätään oikea lajivastaavuustiedosto, joka löytyy verkkolevyltä: M:\mittaus\VastaavuusKuntaGML\Vastaavuus_KuntaGML_2019_b.ohj



Jos työalueelta on kartoitettu uusia rakennuksia, rakennus piirretään maastoviivoilla ja merkitään sijaintikatselmus tehdyksi lajilla 346. Jos työalueella on ollut poistuneita kohteita, merkitään ne lajilla 347 poistunut kohde. Lajilla 40153 kommentti merkataan jokaisen maastosta löytyneen rajapyykin kohdalle mitä laatua pyykki on tai jos se on kadonnut, merkataan se kadonneeksi. Kommentilla voidaan myös vastata tilaajan esittämiin kysymyksiin tai antaa tarkentavaa tietoa kartoituksista.

Lisätyt kohteet korostetaan ja niistä tehdään vedostuloste, joka tulostetaan pdf-tiedostoksi. Tuloste tallennetaan tilauskansioon.



Esimerkki vedostulosteesta.

Tonttijaon pohjakartan tarkistuksista ei täytetä erillisiä tilauslomakkeita.

Tonttijakotunnuksen mukaan nimetty työkansio siirretään kokonaisuudessaan Mitatut_TJ_Pohjakartan tarkistukset kansion alla olevaan alueelliseen tilauskansioon. Kansion nimeä ei saa muuttaa.

Nimi	Muokkauspäivä	Tyyppi	Koko
Mitatut_TJ_pohjakartat_Haukipudas,Yli-li	5.8.2019 8:46	Tiedostokansio	
Mitatut_TJ_pohjakartat_Kanta-Oulu	29.7.2019 8:46	Tiedostokansio	
Mitatut_TJ_pohjakartat_Kiiminki,Ylikiiminki	29.7.2019 8:54	Tiedostokansio	
Mitatut_TJ_pohjakartat_Oulunsalo	23.5.2019 7:38	Tiedostokansio	

3.4 Tonttipyykitys

Tonttipyykitys suoritetaan yleensä ennen kaavatonttien lohkomista. Lohkominen on edellytys rakennusluvan saamiselle. Pyykityksessä tonttijaon mukaiset kaavatontit merkitään maastoon.

Pyykitysryhmälle kuuluvat myös rajamittaukset: kadonneiden pyykkien uudelleen mittaukset ja epäselvien rajojen uudelleen merkinnät (=rajannäyttö) sekä aidan paikan merkkaukset.

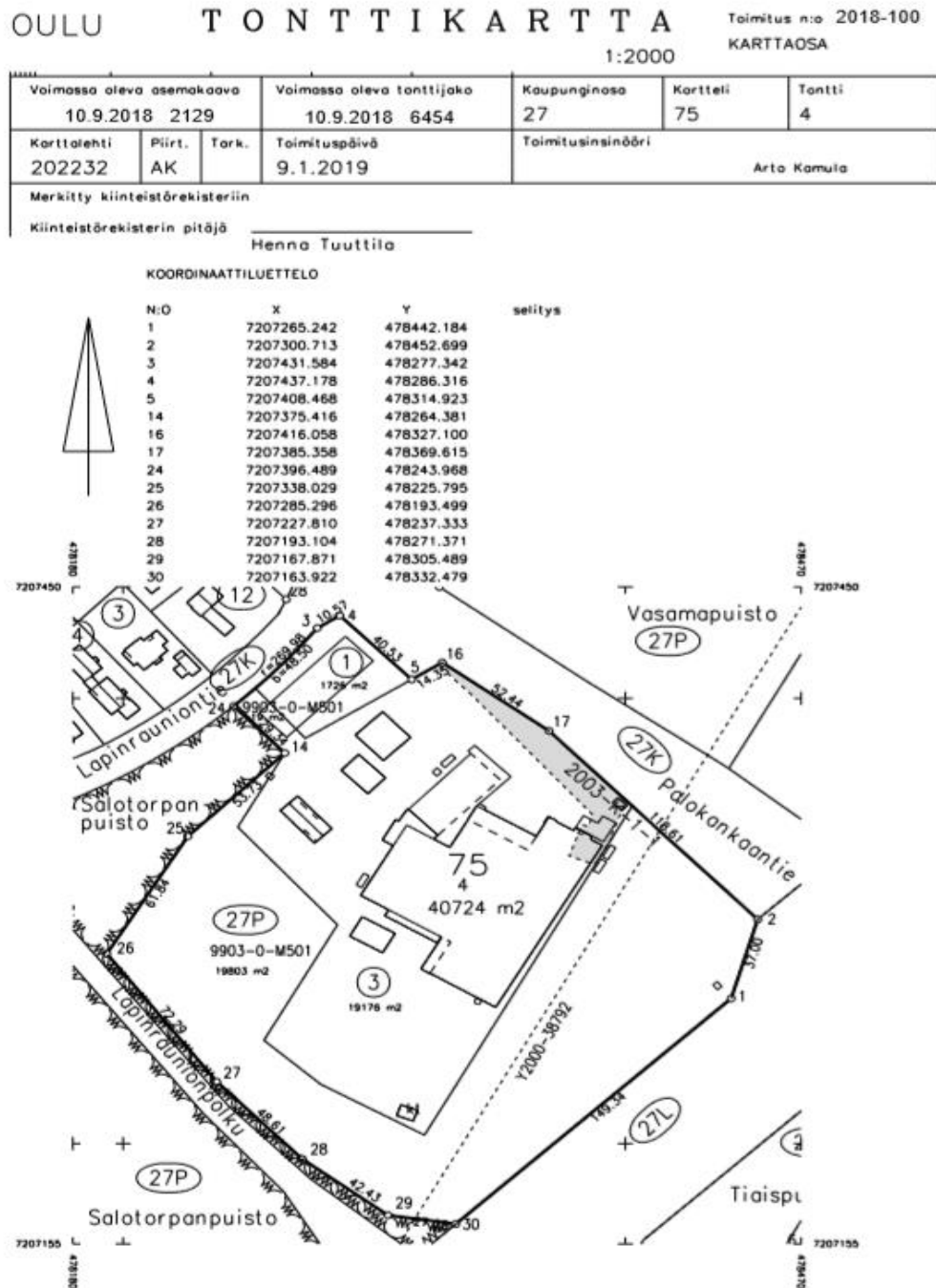
Pyykityksissä tilaajana toimii yhdyskunta- ja ympäristöpalvelujen kiinteistöinsinööripalvelut. Pyykitystilaukset tulevat pyykitysryhmän mittausmiehen sähköpostiin. Sähköpostitilauksen yhteydessä on lisäohjeita tilaajalta toimeksiannosta. Sähköpostiviestistä tallennetaan koordinaattilistaus sekä pdf-kuvat tilatusta alueesta pyykitysryhmän omaan työkansioon. Jokaiselle tilaukselle tehdään oma kansio tilausnumeron mukaan.

mittausjageo\\oukasrv25 \mittaus\mg21_J-PK/2019/

Nimi	Muokkauspäivä	Tyyppi	Koko
Korvenkylä pyykit ja valokuvat	29.4.2019 14:53	Tiedostokansio	
Pyykitys	19.8.2019 7:24	Tiedostokansio	
raivausalueet	30.7.2019 14:37	Tiedostokansio	
Rajan näyttö	13.8.2019 15:06	Tiedostokansio	
rak.paikan merkkaukset	15.7.2019 14:38	Tiedostokansio	

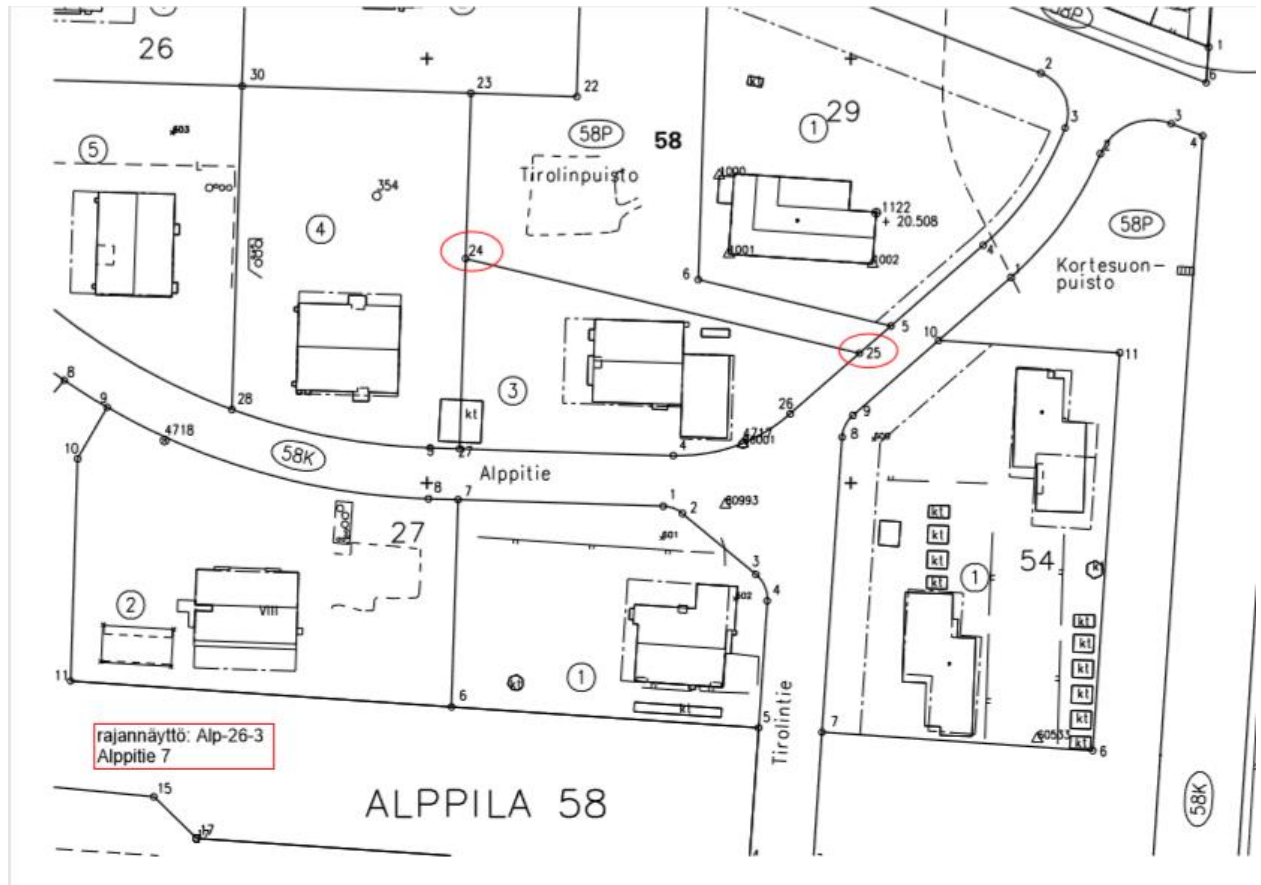
Ennen maastossa suoritettavia töitä siirretään rajapyykkien koordinaattiaineisto maastotallentimelle sekä selvitetään, sijaitseeko työalueella monikulmiopisteitä tai muita apupisteitä, joita voidaan hyödyntää mittauksissa.

Tonttipyykityksen tilauksessa pdf-kuva voi olla esimerkiksi tonttikartta tilatusta kohteesta.



Esimerkki tonttikartasta.

Tilattujen rajamittausten pdf-kuvassa näkyvä merkittävä raja.



Esimerkki tilatusta rajannäytöstä.

Maastotyöt:

Suurta sijaintitarkkuutta vaativat kohteet, kuten rajamerkit merkataan ja kartoitetaan runkopisteisiin tukeutuen takymetrilla. Tarvittaessa rakennetaan apupisteverkko ja suoritetaan rajalinjojen aukaisu.

Tonttipyykityksessä maastoon merkitään rajapisteen paikka ja rakennetaan rajamerkki. Rajamerkin viereen laitetaan merkkitikku, johon kirjoitetaan uuden pyykin numero. Rajamerkkeinä voidaan käyttää putki- tai betonipyykkiä, luonnonkiviä, naulapaalua tai asfalttinaulaa. Rakennetut rajamerkit kartoitetaan koodilla 349 (listaus lajikoodeista liitteessä 1). Tämän jälkeen tarkistetaan alueen rajamitat ja suljetaan mittaus tunnettuun pisteeseen.

Rajamittauksissa on yleensä kyse kadonneen pyykin uudelleen mittauksesta tai epäselvän rajan uudelleen merkinnästä. Maastossa etsitään kadonneet rajamerkit ja ne kartoitetaan koodilla 349. Jos Rajamerkkiä ei löydy, lasketulle rajapisteelle laitetaan merkkitikku, johon kirjoitetaan kadonneen pyykin numero.

Aidan paikan merkinnässä merkitään aidan kulmat ja laitetaan kulmiin tarkat nau-lapaalut.

Korkeus -ja koordinaattijärjestelmät:

- ETRS GK26 koordinaattijärjestelmä
- N2000 korkeusjärjestelmä
- GNSS tarkkuus RTK cm luokkaa.

Trimble Locus:

Mitatut tiedot kirjoitetaan maastotallentimella GT-muotoon ja export-kansio siirretään verkkolevylle samaan kansioon, johon tilatut tiedostot on aiemmin tallennettu. Rajamerkkien kartoituksissa ei käytetä korkotietoa ollenkaan, joten se voidaan poistaa mitatusta koordinaatistauksesta.

Trimble Locuksessa työalueelle päästään esimerkiksi korttelitunnuksella, kun asetetaan aluejako aj_kortteli ja tunnukseksi korttelitunnus.

Valitse alue työalueeksi

Valitse aluejako aj_kortteli

Valitse alue

Tunnuksella 0270075

Muodosta työalue

Nurkilla, laajenna aluetta (m) 100.000

Monikulmiolla

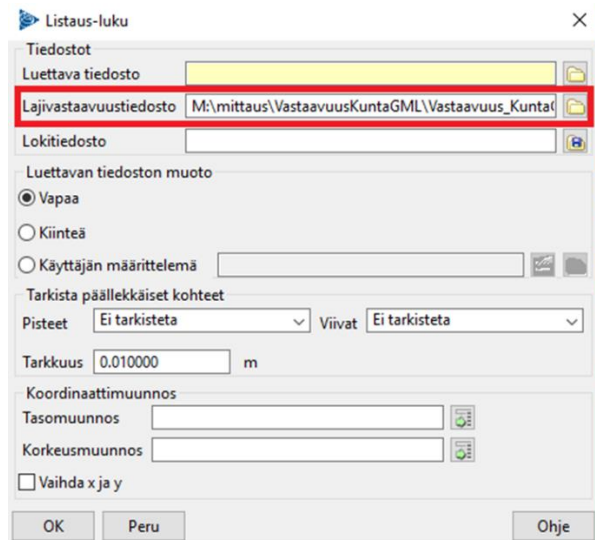
Näytä alue kartalla

Lataa kohteet

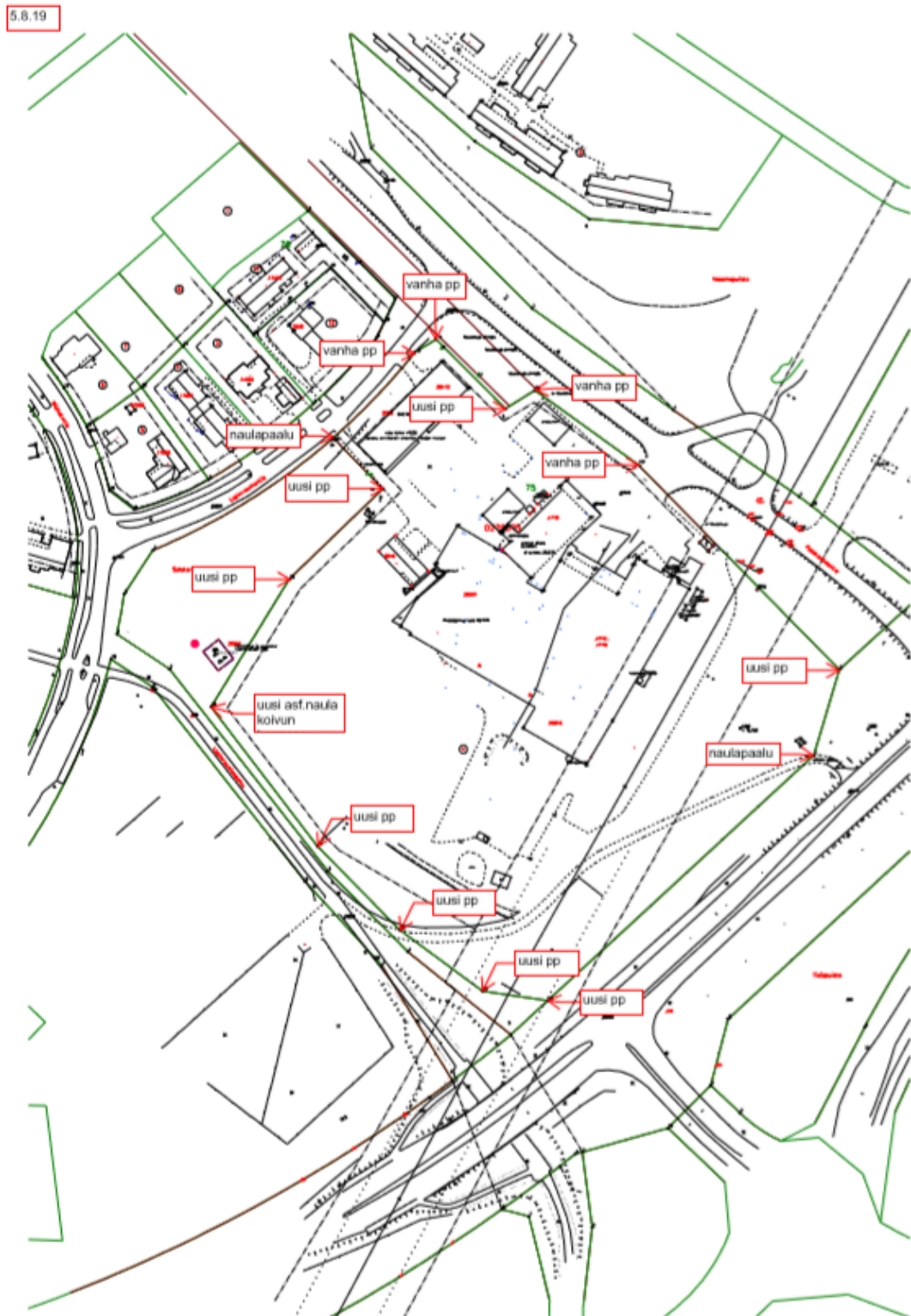
Täydennetään aluejaot Lataa

OK Peru Ohje

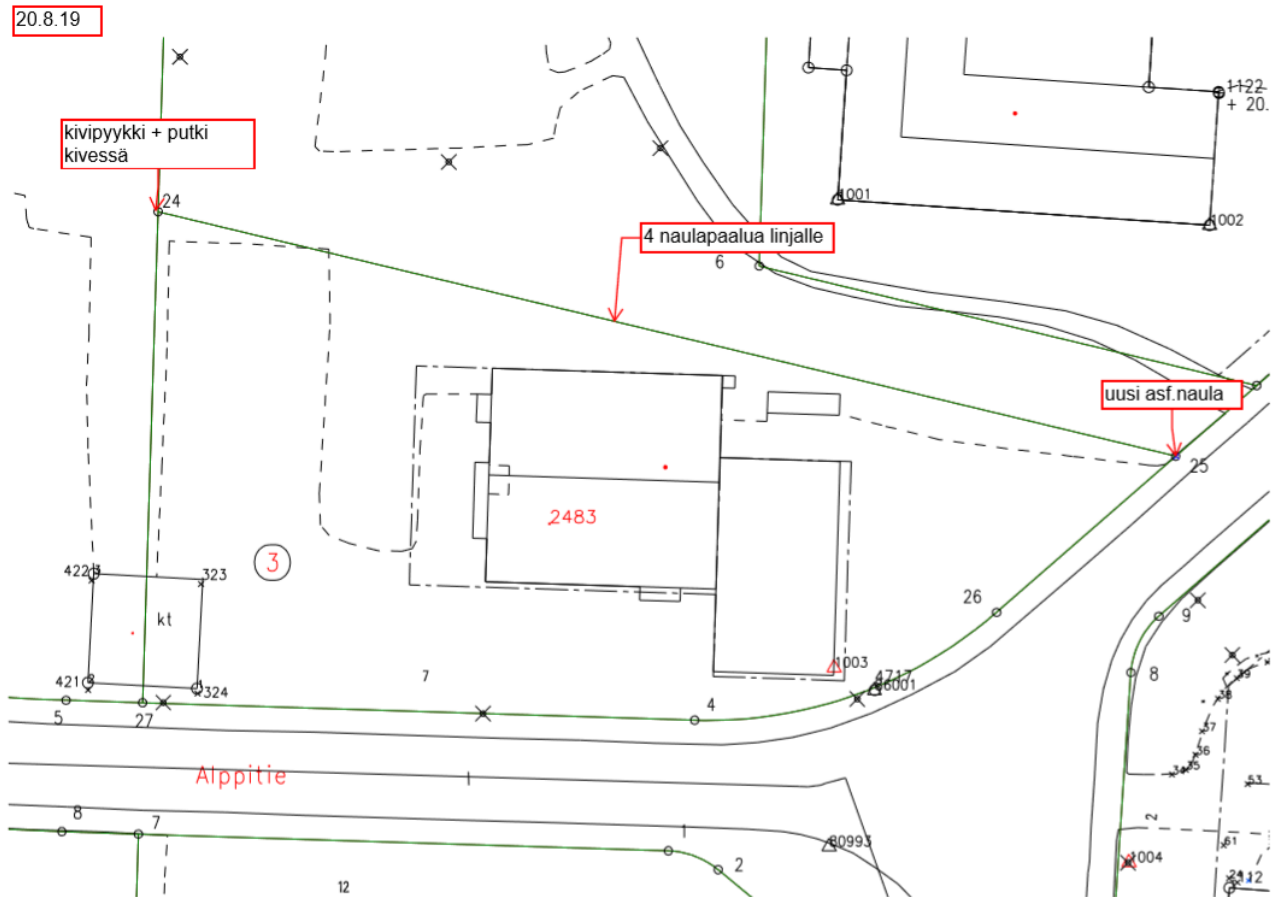
Tiedosto luetaan Trimble Locus -ohjelmistoon listauksena ja lisätään oikea laji-
vastaavuustiedosto, joka löytyy verkkolevyllä: M:\mittaus\VastaavuusKuntaGML\Vastaavuus_KuntaGML_2019_b.ohj



Lisätyt kohteet korostetaan ja niistä tehdään vedostuloste, joka tulostetaan pdf-
tiedostoksi. Tuloste tallennetaan tilauskansioon. Tulosteeseen muokataan esi-
merkiksi PDF-XChange Editor-ohjelmistolla päiväys sekä rajamerkkien laatu.



Esimerkki tonttipyykityksen vedostulosteesta.



Esimerkki rajamittauksen vedostulosteesta.

Valmiit vedostulosteet lähetetään sähköpostilla tilaajalle.

3.5 Täydennyskartoitus

Täydennyskartoitus tilataan, kun pohjakartasta löytyy puutteita. Täydennyskartoitusten tilaajana toimii yhdyskunta- ja ympäristöpalvelujen maa ja mittaus.

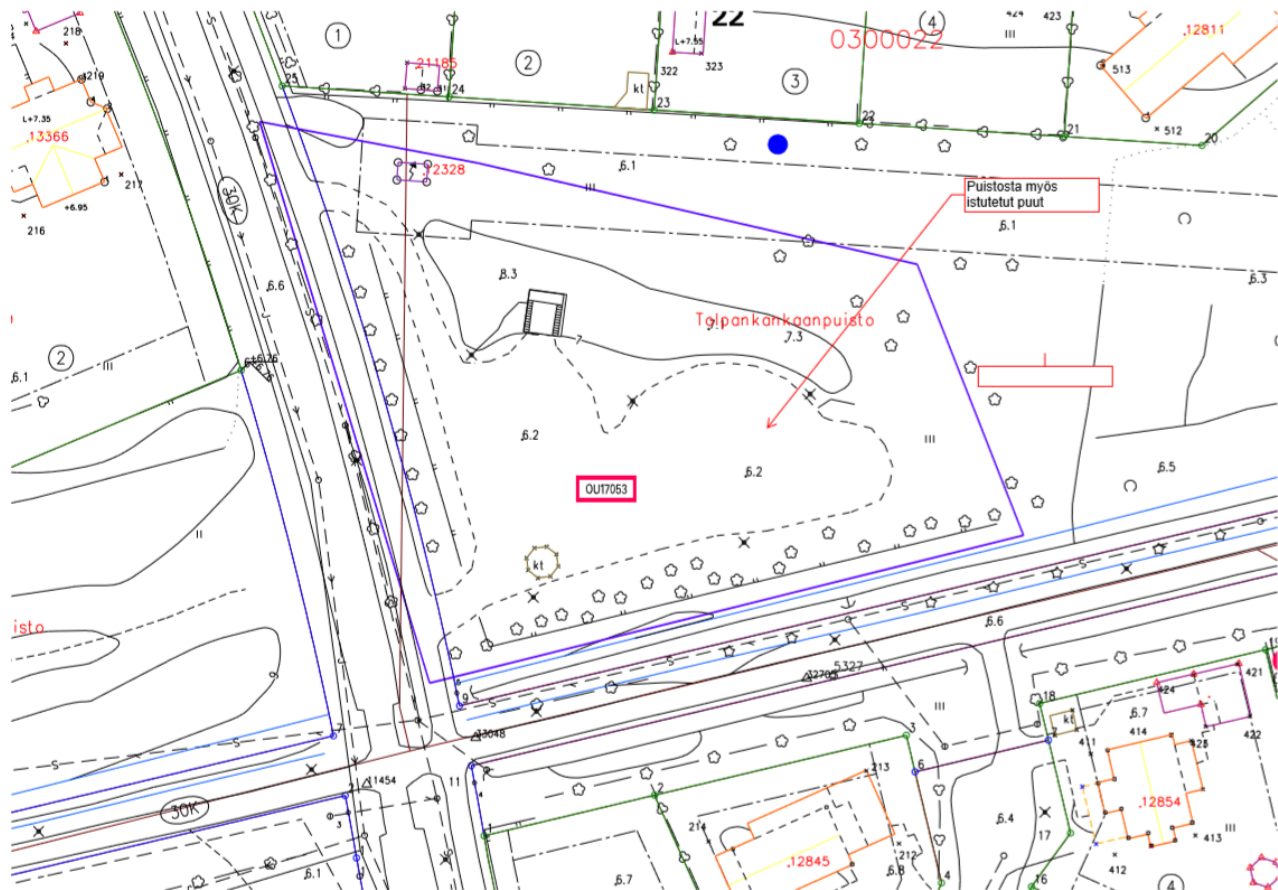
Tilatut täydennyskartoitukset löytyvät verkkolevyltä:

mittausjageo\oukasrv25\mittaus\1.Tilatut_Kohteet\Tilatut_Täydennyskartoitukset

Tämä tietokone > mittausjageo (\\oukasrv25) (M:) > mittaus > 1.Tilatut_Kohteet > Tilatut_Täydennyskartoitukset				
Nimi	Muokauspäivä	Tyyppi	Koko	
Tilatut_Täyd_Haukipudas,Yli-li	5.8.2019 14:56	Tiedostokansio		
Tilatut_Täyd_Kanta-Oulu	5.8.2019 13:15	Tiedostokansio		
Tilatut_Täyd_Kiiminki,Ylikiiminki	14.8.2019 12:18	Tiedostokansio		
Tilatut_Täyd_Oulunsalo	5.8.2019 12:34	Tiedostokansio		

Kansion sisältä löytyy alueelliset tilauskansiot. Alueellisten kansioiden sisältä löytyy varsinaiset tilauskansiot. Tilauskansiot sisältävät tarvittavat tiedostot, kuten pdf-kuvat kohteesta sekä tilauslomakkeet.

Pdf-kuvassa näkyy täydennettävän alueen rajat sekä lisätietoa kommentein.



Esimerkki tilauskansiosta löytyvästä pdf-kuvasta.

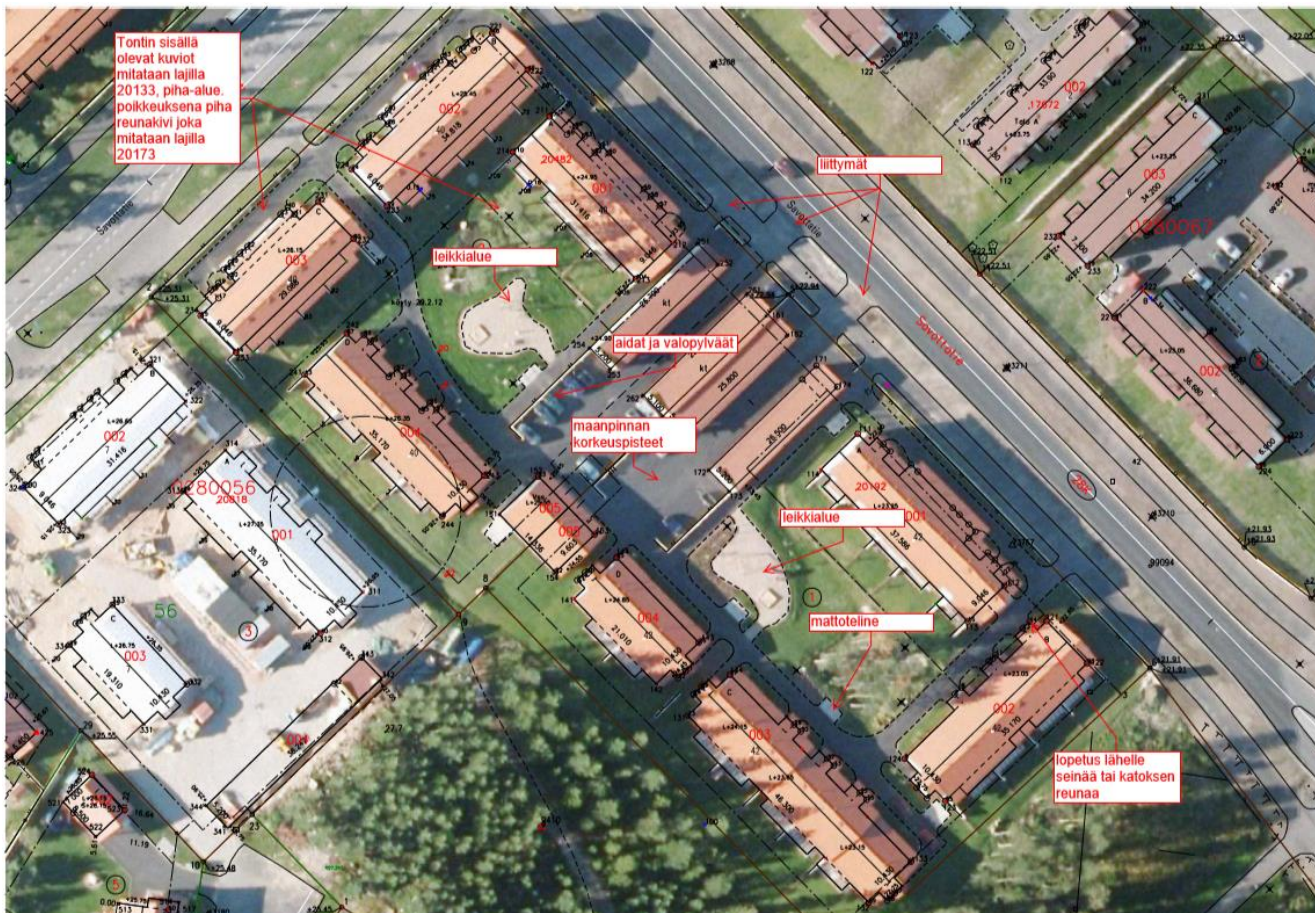
Maastotarkastus:

Maastossa täydennetään pohjakartan puutteet. Tarkistetaan, onko pohjakartta ajantasainen ja täydennetään pohjakartan puutteet kartoittamalla mittaamattomat tai muuttuneet kohteet kartalle. Kartoitettavia kohteita voi olla esim. rakennukset, tienreunat, meluvallit ja aidat. Kohteet kartoitetaan oikeilla lajikoodeilla (listaus lajikoodeista liitteessä 1). Tiet, rautatiet, kevyen liikenteen väylät yms. kartoitetaan viivamaisina ja rakennukset yms. pistemäisinä.

Suurta sijaintitarkkuutta vaativat kohteet, kuten rakennukset kartoitetaan runko-pisteisiin tukeutuen takymetrilla.

Korkeus -ja koordinaattijärjestelmät:

- ETRS GK26 koordinaattijärjestelmä
- N2000 korkeusjärjestelmä
- GNSS tarkkuus RTK cm luokkaa.



Esimerkkinä ohje täydennyskartoituksen suorittamisesta.

Trimble Locus:

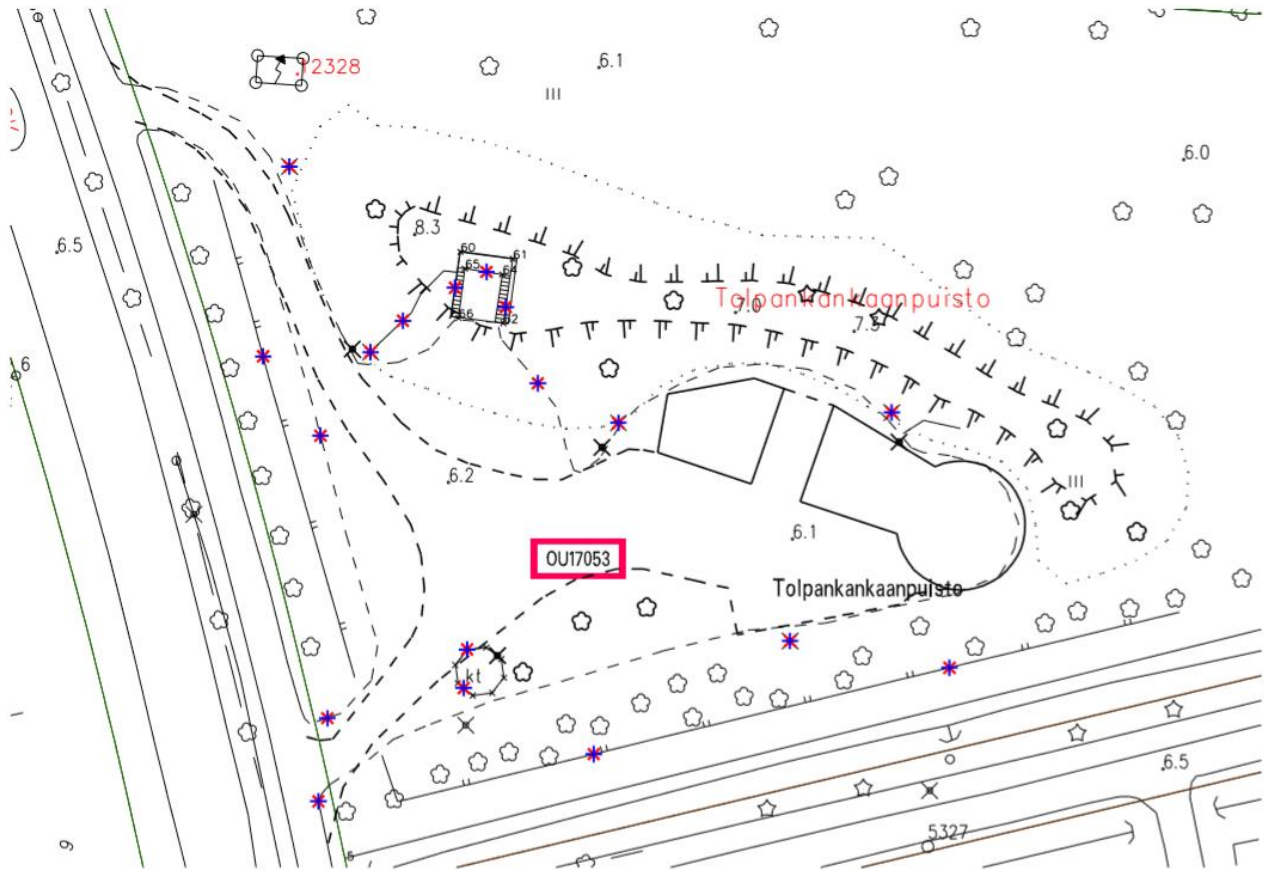
Mitatut tiedot kirjoitetaan maastotallentimella GT-muotoon ja tiedosto siirretään verkkolevyille työryhmän omaan kansioon. Rakennusten ja rajamerkkien kartoituksissa ei käytetä korkotietoa ollenkaan, joten se voidaan poistaa listauksesta.

Trimble Locuksessa työalueelle päästään, kun asetetaan aluejako aj_mittaus ja tunnukseksi kartoituskohteen numero.

Tiedosto luetaan Trimble Locus -ohjelmistoon listauksena ja lisätään oikea lajivastaavuustiedosto, joka löytyy verkkolevyiltä: M:\mittaus\VastaavuusKuntaGML\Vastaavuus_KuntaGML_2019_b.ohj

Jos työalueelta on kartoitettu uusia rakennuksia, rakennus piirretään maastoviivoilla ja merkitään sijaintikatselmus tehdyksi lajilla 346. Jos työalueella on ollut poistuneita kohteita, merkitään ne lajilla 347 poistunut kohde. Lajilla 40153 kommentti voidaan vastata tilaajan esittämiin kysymyksiin tai antaa tarkentavaa tietoa kartoituksista.

Lisätyt kohteet korostetaan ja niistä tehdään vedostuloste, joka tulostetaan pdf-tiedostoksi. Tuloste tallennetaan tilauskansioon.



Esimerkki vedostulosteesta.

Tilauslomakkeeseen täytetään mittauskohteen tiedot osio. Tilauslomake tallennetaan täytettynä tilauskansioon.



MAASTOMITTAUSTILAUS

Kaupunkimittaus

Maastomittaus tilaus /Tili/ KP/Toiminto 4341 5420 Täydennyskartoitus 63808

Kohde OU17053 Tolpänkankaanpuisto

[Kaupunginosa Kiviniemi](#)

[Liitteet Kartta](#)

Tilattu 18.10.2017

Tilaaaja Valitse kohde.

Mittauskohteen tiedot (Mittaaaja täyttää)

Tiedoston Nimi Kirjoita tiedoston nimi

Mitattu 5.8.2019

Mittaaaja M.Mäntykenttä/J.Korkala

Hakemisto Kirjoita hakemistopolku

Etumies 1 Mittamies 1

Mittausapumies (h) Kalusto 1

Huomautuksia Aineisto on kannassa

Kustannukset (Tilaaaja täyttää)

Kokonaiskustannus (€) Pinta-ala (ha) Yksikkökustannus (€/ha)

Käsitelty 5.8.2019

Paikkatietokäsittelijä Valitse käsittelijä.

Hyväksytty Valitse päivämäärä Valitse kohde. |

Esimerkki tilauslomakkeen täytöstä.

Kaavatunnuksen mukaan nimetty työkansio siirretään kokonaisuudessaan Mitatut_Pohjakartan tarkistukset kansion alla olevaan alueelliseen tilauskansioon. Kansion nimeä ei saa muuttaa.

Nimi	Muokkauspäivä	Tyyppi	Koko
Mitatut_Täyd_Haukipudas,Yli-li	6.8.2019 14:08	Tiedostokansio	
Mitatut_Täyd_Kiiminki,Ylikiiminki	14.8.2019 12:18	Tiedostokansio	
Mitatut_Täyd_Oulu_Etelä	5.8.2019 15:04	Tiedostokansio	
Mitatut_Täyd_Oulu_Pohj	24.7.2019 8:59	Tiedostokansio	
Mitatut_Täyd_Oulunsalo	14.8.2019 15:16	Tiedostokansio	

4 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli vertailla työskentelytapoja maastomittauksissa ja luoda niistä yhtenäinen kokonaisuus tiivistettynä mittausohjeisiin. Mittausohjeita laatiessa oli eduksi, että saimme työskennellä maastossa usean työryhmän mukana ja pääsimme näkemään erilaisia tapoja toimia ohjeita koskevissa työtehtävissä. Mittausohjeita pohjustavan teorian tiedon tutkiminen oli itsellekin hyödyllinen ja auttoi paremmin ymmärtämään, miksi kyseisiä mittauksia tehdään.

Maastossa työskennellessä huomattiin, miten tärkeää on, että mittaukset suoritetaan samoja mittaustapoja käyttäen. Oulun Infra -liikelaitoksen mittausosastolla työparit ovat pääsääntöisesti sidottu tiettyihin työtehtäviin. Tämä edesauttaa sitä, että työparien ammattitaitoa voidaan hyödyntää tehokkaasti omien osa-alueiden mittaustehtäviä suorittaessa. Käytännössä tulee kuitenkin paljon tilanteita, kuten kesä- tai sairauslomaa, jolloin työtehtäviä täytyy kierrättää. Varsinkin näissä tilanteissa yhtenäisten mittausohjeiden tärkeys korostuu, jotta mittaukset voitaisiin suorittaa mittaajasta riippumatta yhteisellä tavalla.

On tärkeää, että kaikki mittaustehtävät suoritetaan oikeilla mittausmenetelmillä ja tarkkuuksilla. Vaikka suoritettava mittaustyö koskisi vain tiettyä tehtävää, voidaan tehtyjä mittauksia hyödyntää myös muissa osa-alueissa. Mittausohjeet helpottavat myös uusien työntekijöiden perehdyttämistä mittaustehtäviin. Kirjallisten mittausohjeiden ansiosta ohjeistus on yhtenäistä, eikä ohjeistuksessa tule ristiriitoja.

Oulun Infra -liikelaitoksella työskentelee paljon henkilöitä, joilla on pitkä työhistoria ja sen aikana muodostuneet vakiintuneet työskentelytavat. Mittausohjeiden laatimisen alkuvaiheessa mietinnässä oli vanhempien työntekijöiden suhtautuminen yhtenäisiin ohjeisiin, joiden mukaan heidän työskentelytapoihin saattaisi tulla hieman muutoksia. Yhtenäiset mittausohjeet saivat kuitenkin paljon positiivista palautetta ja niiden tarpeellisuus ymmärrettiin hyvin.

LÄHTEET

JHS-suositukset 2014. JHS 185. Asemakaavan pohjakartan laatiminen. Viitattu 16.1.2020 <http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS185/JHS185.pdf>.

www.ouka.fi. Kaavoitus Oulussa 2017. Asemakaava. Viitattu 16.1.2020 <https://www.ouka.fi/documents/64220/117393/Kaavoitus-Oulussa-2017.pdf/5e81c553-906a-4e38-9aae-997d2e64bf5e>.

Kiinteistönmuodostamislaki 12.4.1995/554.

Kinnunen, V. 2019. Oulun Kaupunki. Kartoittajan haastattelu. 21.8.2019.

Kuntaliitto 2020. Kiinteistöinsinöörin opas. Tonttijaon laatiminen. Viitattu 17.1.2020 <https://www.kuntaliitto.fi/tilastot-ja-julkaisut/verkko-opaat/kiinteistoin-sinoorin-opas/tonttijako/tonttijaon-laatiminen>.

Laurila, P. 2012. Mittaus- ja kartoitustekniikan perusteet. Jyväskylä: Kopijyvä Oy.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Maanmittauslaitos 2014. Lohkominen. Viitattu 20.1.2020 https://www.maanmittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/old/e1001_lohkominen_0114.pdf.

Maanmittauslaitos 2020. Kartat ja paikkatieto. <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto>

Oulun karttapalvelu 2020. Asemakaava Oulu. Viitattu 16.1.2020 <https://kartta.ouka.fi/ims#>.

Oulun kaupunki a. Kartat ja paikkatieto. EUREF-koordinaattijärjestelmä. Viitattu 21.1.2020 <https://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/euref-koordinaattijarjestelma>.

Oulun kaupunki b. Kartat ja paikkatieto. N2000-korkeusjärjestelmä. Viitattu 21.2.2020 <https://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/n2000-korkeusjarjestelma>.

Trimble. Trimble Locus. Viitattu 7.1.2020 <https://kunnat.trimble.fi/trimble-locus.html>.

Tuomaala, E. 2019. Pyykityksen ohjeet tarkistettavaksi. Sähköposti liisa.smeds@edu.lapinamk.fi. 21.8.2019. Tulostettu 20.1.2020.

Tuomaala, E. 2020. Kysymyksiä opinnäytetyöhön. Sähköposti liisa.smeds@edu.lapinamk.fi. 20.1.2020. Tulostettu 20.1.2020.

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. 2016. Asemakaavoitus. Viitattu 16.1.2020 https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maan-kayton_suunnittelu_jarjestelma/Asemakaavoitus.

LIITTEET

Liite 1. Lajikoodit

Lajikoodi	Lajiselite	Piste/viiva
1	I-luokan kolmiopiste	piste
2	II-luokan kolmiopiste	piste
3	III-luokan kolmiopiste	piste
4	IV-luokan kolmiopiste	piste
5	V-luokan monikulmiopiste	piste
13	korkeuskiintopiste	piste
14	tukipiste	piste
16	tarkkailupiste	piste
19	runko/apupiste	piste
31	N2000 korkeuskiintopiste	piste
40	kontrolliprofiilin piste	piste
195	mg_gps-apupiste	piste
211	tonttipyykki	piste
216	tonttirajapiste	piste
221	yleisen alueen pyykki	piste
226	yleisen alueen rajapiste	piste
231	maarekisteripyykki	piste
232	rajaviitta	piste
233	suuntapyykki	piste
234	kadonnut maarekisteripyykki	piste
235	paalu	piste
236	maarekisterirajapiste	piste
246	tonttijakorajapiste	piste
251	erityisalueen pyykki	piste
256	erityisalueen rajapiste	piste
271	hajapyykki	piste
307	rak_mit_lähtöpiste	piste
308	rakennus (_pisteseinä)	piste
309	rakennus (_kartoitus)	piste
310	rakennus (piste)	piste
311	rakennuksen kulma	piste
312	katoksen kulma	piste
313	sokkelin kulma	piste
314	rak_piste_sein_alla	piste
315	mit_sokkeli korkeus	piste
316	talousrak_kulma	piste
317	erillinen katos -piste	piste
318	kontrolli_piste	piste
319	siirretty_korkotaso	piste
320	vanha rak_kulma	piste

Lajikoodi	Lajiselite	Piste/viiva
321	aidan kulma	piste
326	laituri (piste)	piste
327	portaat(piste)	piste
328	pilari/porsas	piste
330	s-lämpötolppa	piste
331	pysäköintimittari	piste
333	kartoitus_apupiste	piste
334	parvekkeen kulma	piste
335	terassin kulma	piste
336	pergolan kulma	piste
337	sij.kats apupiste	piste
338	piste sokkelinj jatkeella	piste
339	mit_lattia korkeus	piste
341	kiviaidan kulma	piste
350	korkeus_kontrollipiste	piste
351	mitattu räystäään korkeus	piste
352	mitattu harjan korkeus	piste
415	pohjankont_mittaus	piste
416	pinnankont_mittaus	piste
431	liikennemerkki	piste
432	portaali	piste
433	saastunut_piste_alareuna	piste
434	saastunut_piste_yläreuna	piste
439	muinaismuistomerkki	piste
440	postilaatikko	piste
450	reimari	piste
532	vesiposti_satama	piste
533	puhelinkosketin_satama	piste
534	sähkökosketin_satama	piste
535	kiinnityspollari_laituri	piste
536	kiinnityspollari_maa	piste
641	pihakaivo	piste
714	muuntaja	piste
715	p_kioski	piste
716	m_liikennevalo	piste
718	antennimasto	piste
719	harus	piste
741	kaukolampokaivo	piste
742	ilmanvaihtoputki	piste

Lajikoodi	Lajiselite	Piste/viiva
743	kl_salaajakaivo	piste
744	kl-palje	piste
745	kl_paljekaivo	piste
746	kl_risteypiste	piste
749	kl_taitepiste	piste
751	öljyputken tark kaivo	piste
754	kaasuputken taitepiste	piste
755	teke_putkivarauspiste	piste
760	t_kaapelikaivo_betoni	piste
761	p/t_kaapelikaivo	piste
762	p_jakokaappi	piste
763	t_suojaputki	piste
764	t-suojaputki_pää	piste
765	p-taitepiste	piste
768	t_jakokaappi	piste
769	t_taitepiste	piste
770	t-merkkipaalu	piste
771	s-kaapelikaivo	piste
772	s_jakokaappi	piste
773	s-suojaputki	piste
774	s-kaapelijatkos	piste
775	s-kv ohjauskaapeli	piste
776	s-mainos (info)	piste
777	s-mainos (pyörivä)	piste
778	s-mainos (kolmio)	piste
779	s-taitepiste	piste
780	s-pysäk-automaatti	piste
781	putkisilta p	piste
792	t-sondi	piste
840	maalämpökaivo	piste
3514	em_havupuu	piste
3515	em_lehtipuu	piste
5000	s_johto_piste	piste
7491	epävarma kl-taitepiste	piste
10416	pensas	piste
10421	lipputanko	piste
10431	maanpinnan korkeus N2000	piste
10432	vedenpinnan korkeus N2000	piste
10599	muu masto	piste

Lajikoodi	Lajiselite	Piste/viiva
10626	puisto (havupuu)	piste
10627	puisto (lehtipuu)	piste
10634	havupuu	piste
10635	lehtipuu	piste
10636	kivi (epämääräinen)	piste
10637	kivi (vedenpäällinen)	piste
10638	kivi (keskivedessä)	piste
10639	kivi (vedenalainen)	piste
10640	lähde	piste
10641	kaivo	piste
10642	suihkukaivo	piste
10644	polttoaineen jakelulaite	piste
10645	raiteen pää/toppari	piste
10646	muinaisjäännös	piste
10647	luonnonmuistomerkki	piste
10648	muistomerkki	piste
10649	kilometripylväs	piste
10650	lähestymisvalo	piste
10651	estevalo	piste
10652	liikennevalo	piste
10653	pylväsmuuntaja	piste
10654	sähköpylväs	piste
10655	valaisinpylväs	piste
10656	valonheitinmasto	piste
10657	loisto	piste
10658	majakka	piste
10661	linjamerkki	piste
10670	linjaloisto	piste
10677	tolppa	piste
10678	haruksen pää	piste
10680	aitapiste	piste
10681	tukimuuripiste	piste
10682	kiviaitapiste	piste
10684	pilari	piste
10685	kaidepiste	piste
10686	ajoluiskanuoli	piste
11125	kiinteistön tarkastusputki	piste
11134	viemärin taitepiste	piste
11140	viemärin vesijuoksu	piste

Lajikoodi	Lajiselite	Piste/viiva
20104	luiskan alareuna	viiva
20105	luiskan yläreuna (oikea)	viiva
20106	rummun pää	viiva
20108	viivan aloitus	viiva
20109	tunneli	viiva
20110	kaide	viiva
20112	laituri	viiva
20113	lastauslaituri	viiva
20114	rautatie	viiva
20115	rautatie (rakenteilla)	viiva
20116	rautatie (sähkö)	viiva
20117	rautatie (kapea)	viiva
20119	luiskan alareuna (ei väkäsiä)	viiva
20120	kaide ilman viivaa	viiva
20123	keskeneräinen tie	viiva
20124	porttaali	viiva
20125	silta	viiva
20126	luiskan alareuna (ei pistev)	viiva
20127	luiskan yläreuna (ei hattuja)	viiva
20128	penkan reuna	viiva
20129	luiskan yläreuna (katkov)	viiva
20130	luiskan täyttöviiva	viiva
20131	reunakivi	viiva
20132	luiskan yläreuna (vasen)	viiva
30133	piha-alue	viiva
20134	puisto	viiva
20136	ajopolku	viiva
20137	kävelypolku	viiva
20138	meluaita	viiva
20139	pato	viiva
20140	puistokaluste	viiva
20142	rumpu (keskilinja)	viiva
20143	rakenne	viiva
20146	putkirakenne	viiva
20147	kansirakenne	viiva
20148	rakennekannatin	viiva
20149	kiviaita muotonsa mukaan	viiva
20150	ajoluiska	viiva
20154	rakenne_maanalainen	viiva

Lajikoodi	Lajiselite	Piste/viiva
20156	porrasrakenne	viiva
20157	maastoportaat	viiva
20158	liikenneväylä/päällystetty	viiva
20159	liikenneväylä/päällystämätön	viiva
20160	liikenneväylä/rakenteilla	viiva
20164	kev.liik. väylä/päällystetty	viiva
20165	kev.liik. väylä/päällystämätön	viiva
20166	kev.liik. väylä/rakenteilla	viiva
20167	koroke	viiva
20168	päällysteen reuna	viiva
20173	reunakivi_piha_alue	viiva
20174	kuntopolku	viiva
20201	asuinrakennus	viiva
20202	talousrakennus	viiva
20204	kivijalka/raunio	viiva
20205	harja	viiva
20206	katos	viiva
20207	rakennusporras	viiva
20208	uloke	viiva
20209	maakellari	viiva
20210	kellarin oviaukko	viiva
20211	erillinen katos	viiva
20212	savupiippu	viiva
20213	teollisuusrakennus	viiva
20214	yleinen rakennus	viiva
20215	bussi_pys_katos	viiva
20216	liike_toimistorakennus	viiva
20217	räystä	viiva
20218	pergola/piharakenne	viiva
20219	sisennys	viiva
20221	terassi/piharakenne	viiva
20340	kart_seliteviiva	viiva
20341	kart_seliteteksti	piste
20351	johtokäyrä_N2000	viiva
20352	korkeuskäyrä_N2000	viiva
20353	apukäyrä_N2000	viiva
20402	kivi muotonsa mukaan	viiva
20403	tukimuurin yläreuna	viiva
20404	kiviaita	viiva

Lajikoodi	Lajiselite	Piste/viiva
20405	aita	viiva
20406	pensasaita	viiva
20407	allas	viiva
20409	pellon reunaviiva	viiva
20410	kuvioraja (pisteviiva)	viiva
20411	kuvioraja (katkoviiva)	viiva
20412	avokallio	viiva
20414	oja/puro <5m (ei virt.suuntaa)	viiva
20415	oja/puro <5m (epämääräinen)	viiva
20416	oja/purto <5m (virtaussuunta)	viiva
20417	jyrkänne (luonnonmukainen)	viiva
20418	lehtipuurivi	viiva
20419	havupuurivi	viiva
20420	pylväs/-sähkö	viiva
20421	sähkolinja +pylväät	viiva
20422	sähkolinja/-johto	viiva
20427	öljyjohto (maanalainen)	viiva
20428	lämpöputki	viiva
20431	antennimasto	viiva
20432	aita rajalla	viiva
20433	pensasaita rajalla	viiva
20434	lehtipuurivi rajalla	viiva
20435	havupuurivi rajalla	viiva
20436	viiteviiva	viiva
20441	rak-johto	viiva
20442	putkisilta	viiva
20443	öljyjohto (maanpäällinen)	viiva
20444	jyrkänne (rakennettu)	viiva
20445	kuljetinsilta	viiva
20448	t_sonera_kaapeliputki	viiva
20449	t_sonera_kaapeli	viiva
20450	kaasujohto	viiva
20454	tukivaijeri/harus	viiva
20455	lämpöputki_talohaara	viiva
20456	tukimuurin alareuna	viiva
20458	teke_putkivaraus_viiva	viiva
20465	korotettu suojatie	viiva
20470	sähköpylväs_uusi	viiva
20501	rantaviiva	viiva

Lajikoodi	Lajiselite	Piste/viiva
20502	rantaviiva (epämääräinen)	viiva
20503	oja/joki >5m	viiva
24110	pienjännitejohto maa	viiva
30598	maalämpö_alueviiva	viiva
30709	maa_viilennys_alueviiva	viiva
30567	saastunut maa-aluev_varaus	viiva
30568	saastunut maa-aluev_alapinta	viiva
30569	saastunut maa-aluev_yläpinta	viiva