

Anni Partanen

**Oulun kaupungin liikennemerkkirekisterin ylläpidon kehittäminen**

# **Oulun kaupungin liikennemerkkirekisterin ylläpidon kehittäminen**

Anni Partanen  
Opinnäytetyö  
Kevät 2019  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, Yhdyskuntatekniikka

---

Tekijä: Anni Partanen  
Opinnäytetyön nimi: Oulun kaupungin liikennemerkkirekisterin ylläpidon kehittäminen  
Opinnäytetyön nimi: Developing Maintenance of Traffic Sign Register in Oulu  
Työn ohjaaja: Terttu Sipilä  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2019  
Sivumäärä: 44 + 2 liitettä

---

Ajantasainen liikennemerkkirekisteri on tärkeä työkalu katu- ja tiealueiden ylläpidolle. Oulun kaupungin liikennemerkkirekisterin ylläpito on nykyisellä tavalla aika aivan vevä, sillä liikennemerkit tulevat merkityksi yksitellen. Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää kehitysideoita Oulun kaupungin liikennemerkkirekisterin ylläpitoon.

Opinnäytetyötä varten perehdyttiin Oulun sekä muiden kaupunkien liikennemerkkirekistereihin sekä liikenteenohjaussuunnitelmien tekemiseen. Kuopion, Rovaniemen ja Porin kaupunkien lähettiin kirjallinen kysely kaupunkien liikennemerkkirekistereistä. Lisäksi tutustuttiin rekistereiden suunnittelussa ja ylläpidossa käytettäviin ohjelmistoihin haastattelemalla Oulun kaupungin työntekijöitä.

Työssä perehdyttiin Tekla Civil -ohjelmistossa olevaan rekisteriin ja laadittiin ohjeistus liikennemerkkien merkitsemisestä liikennemerkkirekisteriin. Ohjeistusta tehtäessä ohjelmistossa havaittiin puutteita, joihin pyrittiin löytämään kehitysideoita.

Opinnäytetyön tilaajana toimi Oulun Infra -liikelaitos. Opinnäytetyössä todettiin, että Oulun kaupungin liikennemerkkijärjestelmän päivittämiseen löytyy nykyistä tehokkaampia keinoja. Näitä keinoja olisivat joko nykyisen ohjelmiston päivittäminen tai kokonaan uuden ohjelmiston hankkiminen. Päätöksen tekeminen jätettiin odottamaan tieliikennelain voimaan astumista kesään 2020.

---

Asiasanat: liikennemerkki, ylläpito, liikennemerkkirekisteri, Tekla Civil, kehittäminen

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Civil Engineering, Municipal Engineering

---

Author: Anni Partanen

Title of thesis: Developing Maintenance of Traffic Sign Register in Oulu

Supervisor: Terttu Sipilä

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2019

Pages: 44 + 2 appendices

---

Maintenance of a traffic sign register in Oulu is slow and time consuming. The register should be always updated for a maintenance purposes. Oulun Infra – enterprise ordered this thesis to find out how to develop the register. The primary focus of the thesis was to find more efficient ways to maintain the traffic sign register.

The thesis begins with information about traffic signs and traffic management plans. Data for the thesis was collected by interviewing people who uses the register and works with traffic management plans. There was also an inquiry of traffic sign registers for Kuopio, Rovaniemi and Pori cities.

Tekla Civil program is used to maintain the register. The thesis includes guidelines how to use the program to maintain the register. Doing those guidelines helped finding lacks in the program and figure possible solutions for those.

As a conclusion of the thesis is that there are more efficient ways to maintain the register. There is a possibility to upgrade the program or obtain a whole new program for the register. This depends on a new traffic law that takes effect in summer 2020.

---

Keywords: traffic sign, maintenance, register, developing, Tekla Civil

## **ALKULAUSE**

Haluan kiittää Oulun Infra –liikelaitoksen yksikön päällikköä Heikki Tuomaalaa, työpäällikkö Timo Oksaa, päällystevalvojaa Erkki Siuruaista sekä muita Oulun kaupungin työntekijöitä, jotka ovat avustaneet opinnäytetyössäni.

Haluan kiittää Oulun ammattikorkeakoulun lehtori Terttu Sipilää työn ohjauksesta ja tuesta. Haluan myös kiittää muita tahoja, jotka ovat osallistuneet opinnäytetyöhön.

Oulussa 25.4.2019

Anni Partanen

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
SANASTO	7
1 JOHDANTO	8
2 LIIKENNEMERKIT JA LIIKENTEENOHJAUKSEN SUUNNITTELU	9
2.1 Liikennemerkit ja niiden asennus	9
2.2 Liikenteenohjaussuunnitelmat ja -päätökset	10
2.3 Liikennemerkkirekisterien ylläpitotavat	12
3 SUOMESSA KÄYTÖSSÄ OLEVIA OHJELMISTOJA	13
3.1 Oulun kaupungin liikennemerkkirekisteri ohjelmistot	13
3.2 Suunnittelijoiden käyttämät liikenteenohjaussuunnittelun ohjelmistot	14
3.3 Muiden kaupunkien liikennemerkkirekisterit	15
4 LIIKENNEMERKKIREKISTERIN KÄYTTÖOHJE TEKLA CIVIL -OHJELMISTOLLA	17
4.1 Liikennemerkkien merkitseminen	17
4.2 Liikennemerkkien muokkaaminen	27
4.3 Ohjelmistossa havaitut ongelmat	30
5 LIIKENNEMERKKIREKISTERIKYSELY JA HAASTATTELUT	35
5.1 Kuopion kaupungin liikennemerkkirekisteri	35
5.2 Rovaniemen kaupungin liikennemerkkirekisteri	37
5.3 Porin kaupungin liikennemerkkirekisteri	37
6 KEHITYSEHDOTUKSIA REKISTERIN YLLÄPITOON	38
6.1 Nykyisen ohjelmiston kehittäminen	38
6.2 Uuden ohjelmiston kehittäminen	40
6.3 Muita kehittämistoimenpiteitä	41
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	42
LÄHTEET	43
Liite 1 Soittajankankaan liikenteenohjaussuunnitelma	
Liite 2 Liikennemerkkirekisterikyselylomake	

## SANASTO

Gooni	Tasokulman mittayksikkö
IRIS	Omaisuuuden hallintaohjelmisto
Jalusta	Alaosa, johon tolpassa kiinni oleva liikennemerkki asennetaan
Kilpi	Kuvallinen tai tekstillinen liikennemerkki
Mittaustiedosto	Tiedosto, joka sisältää mittauksesta saadut tiedot
Muokkauskahva	Tietyn värinen piste, josta voidaan muokata liikennemerkin tangoa liikennemerkkirekisterissä
Tekla Civil	Suunnitteluohjelmisto, jota käytetään myös liikennemerkkirekisterin ylläpitoon
Tietomallintaminen	Tietojen rakenteiden ja tuotesisältöjen kuvaaminen
Traficom	Liikenne- ja viestintävirasto
Trimble	Maailmanlaajuinen ohjelmistoyritys
Trimble Locus	Rakennetun ympäristön hallintaohjelmisto
Tuotemalli	Tiettyä tuotetta kuvaavat tiedot jäsennehtynä ja tallennettuna tuotetietona muodossa, jota tietokonesovellukset voivat tulkita
Webmap	Verkossa toimiva karttapalvelu
Viiksi	Viiva, joka on suunnitelmassa jalustan ja kilven kuvan välillä

# 1 JOHDANTO

Liikennemerkkejä on tie- ja liikenneympäristössä paljon ja niitä päivitetään jatkuvasti. Uusilla asuinalueilla liikennemerkkien tarpeellisuus ja niiden asennuskohdat tulee miettiä jo suunnitteluvaiheessa. Suunnitelmien ja päätösten valmistuttua merkit asennetaan maastoon. Asennuksen jälkeen liikennemerkkien sijainti päivitetään erilaisiin ohjelmistoihin ylläpitoa varten. Oulun kaupungin alueella jokainen merkki merkitään yksitellen ohjelmistoon. Tämä vie paljon aikaa erityisesti silloin, jos kyseessä on uusi asuinalue. Tällöin rekisteriin tulee merkittäväksi kymmeniä uusia merkkejä.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia, miten nykyistä liikennemerkkirekisterin ylläpitoa saataisiin modernisoitua ja prosessia saataisiin nopeutettua. Tutkimusta tehdään haastatteluiden ja ohjelmistoihin perehtymisen avulla. Opinnäytetyössä keskitytään liikennemerkkirekisterin ylläpitäjän ja liikennemerkkiasentajien näkökulmaan, mutta samalla perehdytään myös pääpiirteittäin suunnitteluohjelmistoihin, jotta voidaan pohtia liikenteenohjaussuunnitelmien suoraa siirtoa ylläpidon ohjelmistoihin.

Työn alussa perehdytään liikennemerkkeihin ja niiden asentamiseen sekä liikenteenohjaussuunnitelmiin haastatteluiden avulla. Ohjelmistoon perehdyttäessä laaditaan ohjeistus siitä, miten liikennemerkkejä merkitään Oulun kaupungin liikennemerkkirekisteriin. Työssä perehdytään myös Oulun kaupungin, suunnittelijoiden sekä muutaman muun kaupungin käyttämiin ohjelmistoihin. Aineisto näihin hankitaan haastattelemalla Oulun kaupungin työntekijöitä sekä lähettämällä kirjallinen kysely muihin kaupunkeihin.



## 2 LIIKENNEMERKIT JA LIIKENTEENOHJAUKSEN SUUNNITTELU

Liikennettä ohjataan liikennemerkeillä, liikennevaloilla, tiemerkinnoilla ja muilla ohjauslaitteilla. Liikennemerkeillä ja niiden sijoituspaikoilla on suuri merkitys liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Tämän vuoksi liikenteenohjausta suunniteltaessa on tärkeää pohtia liikennemerkkien sijaintia sekä tarpeellisuutta.

Joskus liikenteenohjaussuunnitelmat saattavat näyttää hyviltä ja toimivilta suunnitteluvaiheessa, mutta merkkien asennusvaiheessa huomataan, ettei kyseinen järjestely toimi maastossa. Tällöin asennettavia liikennemerkkejä tai niiden sijaintia tulee muuttaa. Alueiden käyttötarkoitusten muuttuessa tulee liikennemerkkejä siirtää, vaihtaa tai poistaa kokonaan käytöstä. Näiden muutosten päivittäminen voi viedä paljon aikaa. Oulun kaupungilla ja yritysten suunnittelijoilla on useissa tapauksissa käytössään eri ohjelmat liikenteenohjauksen suunnittelussa ja päivityksessä. (Mustonen 2019.)

### 2.1 Liikennemerkit ja niiden asennus

Liikennemerkkejä on paljon erilaisia ja niiden merkitykset on määritelty Tieliikenneasetuksessa. Liikennemerkit voidaan jakaa seuraaviin ryhmiin: varoitusmerkkeihin, etuajo-oikeus- ja väistämismerkkeihin, kiello- ja rajoitusmerkkeihin, määräysmerkkeihin, ohjemerkkeihin, opastemerkkeihin sekä lisäkilpiin. Tarvittaessa liikenteen ohjaukseen voidaan käyttää tekstillistä suorakaiteen muotoista kilpeä. Liikennemerkeillä on myös tietyt värit, jotka viestivät niiden tarkoitusta. Varoitus-, väistämis- ja rajoitusmerkit ovat yleisesti punakeltaisia merkkejä. Määräys- ja opastemerkit ovat yleisesti sinivalkoisia merkkejä. (Tieliikenneasetus, §3.)

Liikennemerkkejä on kolmen kokoisia; suuria, normaalikokoisia ja pieniä merkkejä. Yleisesti käytössä ovat normaalikokoiset merkit. Suurikokoisia merkkejä käytetään enimmäkseen moottori- ja moottoriliikenneteihin liittyvillä tietyömailla, joissa nopeutta hidastetaan porrastamalla tietyömaata lähestyttäessä. Pienikokoisia merkkejä käytetään muusta liikenteestä erillään olevilla liikenneväylillä. Tällaisia ovat kevyen liikenteen väylät sekä kulttuurisesti arvokkaat alueet, joissa nopeat rajoitus on alle 50 km/h ja tie on enintään kaksiajokaistainen. (Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä, 2B-3.)

Liikennemerkkin tai lisäkilven tekstin tulee olla yksikielisessä kunnassa kyseisen kunnan kielen mukainen. Kaksikielisissä kunnissa tulee tekstien olla molemmilla kielillä ja näistä vallitsevan kielen tulee olla ylimmäisenä. Erityisistä syistä kilvessä voidaan kilvessä käyttää suomen ja ruotsin kielen lisäksi muutakin kieltä. Tällaisia alueita ovat mm. rajanylityspaikat. (Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä, 2B-5.)

Liikennemerkkien välittämän tiedon tulee olla selkeästi esitetty ja niiden tuoman tietomäärän tulee olla suhteutettu ajonopeuteen. Pienillä nopeuksilla ehditään sisäistä suurempi määrä erilaisia merkkejä ja niiden tuomaa tietoa, kuten pidemmät tekstilliset kilvet. Suuremmilla nopeuksilla merkkien tulee sisältää vain tarpeelliset tiedot mahdollisimman selkeästi, esimerkiksi yksittäisiä sanoja. Liikennemerkkejä ei tulisi sijoittaa samaan pisteeseen runsaasti, vaan niitä tulisi porrastaa, jotta tienkäyttäjät ehtivät ymmärtää niiden tuoman tiedon ja reagoida siihen. Lisäksi turhat merkit tulisi peittää tai poistaa, sillä ne voivat vähentää liikennemerkkien yleistä uskottavuutta. (Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä, 2B-1.)

Liikennemerkkit tulisi pyrkiä sijoittamaan tien poikkileikkaukseen niin, että ne olisivat yhtenäisiä samalla tienosalla. Merkkien tulee olla riittävän etäällä ja helposti havaittavissa. Merkeistä ei saa aiheutua vaaraa tai haittaa liikenteelle eivätkä ne saa aiheuttaa kohtuutonta haittaa tien kunnossapidolle. Opastusmerkit eivät saa pienentää näkemää sisäkaarteissa tai liittymissä. Valaisinpylväät eivät saa vaikuttaa liikennemerkkin näkyvyyteen. Merkit tulee sijoittaa niin, että ne jäävät auraslumen aiheuttaman iskun ulkopuolelle eivätkä voi hautautua lumikinokseen. (Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä, 2B-6.)

## **2.2 Liikenteenohjaussuunnitelmat ja -päätökset**

Liikenteenohjauksen kannalta on tärkeää, että liikennemerkkit on asennettu oikein ja niiden paikkaansa pitävyys voidaan tarkistaa. Esimerkiksi liikenneonnettomuuksien sattua tarkistetaan aina liikennemerkkien lainmukaisuus. Tällöin on alueen ylläpidon kannalta tärkeää, että voidaan todentaa liikennemerkkien oikeanmukainen asennus ja sijainti. Tieliikennelaki ja Tieliikenneasetus ovat keskeisessä roolissa liikenteenohjauksen suunnittelussa (Liikennemerkkien käyttö kauduilla, 7).

Liikenteen ohjaukselle on monissa kaupungeissa omat periaatteensa, jotka helpottavat liikenteenohjaussuunnitelmien tekoa. Tällaisia periaatteita voivat olla nopeusrajoitussuunnitelmat sekä väistämisvelvollisuus- ja liikenteen rauhoittamisperiaatteet. Asemakaava ja liikennesuunnitelma vaikuttavat osaltaan myös liikenteenohjaukseen. Niissä tehdyt päätökset vaikuttavat tarvittavaan liikenteen ohjaukseen. (Liikennemerkkien käyttö kaduilla, 8.)

Liikenteenohjaussuunnitelmat ja -päätökset ovat pohjana sille, miten merkit merkitään ohjelmistoon. Oulun kaupungissa liikennemerkkejä tai opasteita ei saa pystyttää katualueille ilman kaupungininsinöörin lupaa. Olemassa oleville liikennemerkkeille voidaan tehdä muutos- tai lisäysehdotuksia kirjallisesti. Näihin tarvitaan hyvät perustelut sekä liikennemerkkin tarkka sijainti ja määrittely. (Liikennemerkki. 2018.)

Tutkittaessa liikenteenohjaussuunnitelmia voidaan todeta, että ne sisältävät alueelle tulevat liikennemerkkit ja niiden sijainnit ja suuntaukset, alueelle tulevat maa-alueet, kuten suojatiet ja symbolit sekä muut liikenteenohjausvälineet. Liitteenä 1 on liikenteenohjaussuunnitelma Soittajankankaalta. Suunnitelmasta voidaan nähdä, miten paljon liikennemerkkejä tulee asentaa uusille asuinalueille.

Asemakaavaan perustuvien liikenteenohjaussuunnitelmien sekä muiden merkittävien liikennemerkkimuutosten tulee kulkea yhdyskuntalautakunnan kautta. Näiden suunnitelmien tulee olla kansalaisten nähtävillä, sillä heillä on oikeus vaikuttaa näihin suunnitelmiin. Suunnitelmasta tulee lainvoimainen kuukauden kuluttua sen hyväksynnästä ja suunnitelman mukaiset liikennemerkkit voidaan asentaa maastoon. Tämän jälkeen ne voidaan merkitä liikennemerkkirekisteriin. (Palosaari - Räinen 2019.)

Kaupungininsinööri saa hyväksyä pieniä liikennemerkkimuutoksia. Tällaisia ovat esimerkiksi yksittäiset liikennemerkkit. Kaupungin tulee laittaa nämä viranhaltijapäätökset kansalaisten nähtäväksi. Kansalaisilla on 14 vuorokautta aikaa vaatia päätökseen muutosta, minkä jälkeen liikennemerkkipäätöksestä tulee lainvoimainen ja se voidaan toteuttaa maastoon. Liikennemerkkejä saa poistaa ja lisätä vain hyväksytyjen suunnitelmien ja päätösten mukaan. Tieto liikennemerkkipäätöksistä ja suunnitelmista ilmoitetaan mm. poliisille. (Palosaari - Räinen 2019.)

Tieluokan perusteella määräytyy liikenteenohjauslaitteen asettaja. Maanteille sen asentaa kyseisen tien tienpitoviranomainen. Kunnan tulee asettaa liikennemerkki kaduille ja muille liikennealueille, kuten torille. Oulun kaupungissa liikennemerkkien asennuksesta huolehtii Oulun Infra -liikelaitos. (Palosaari - Räinen 2019.)

Liikennemerkkirekisterin ajantasaisuudella on suuri merkitys esimerkiksi pysäköintiä koskevissa riitatilanteissa. Tällaisissa tilanteissa on tärkeää tietää, milloin liikennemerkki on asennettu maastoon ja ovatko ne siellä oikein. Vuonna 2020 kesäkuun alussa astuu voimaan uusi tieliikennelaki, jolloin kaupunkien tulee toimittaa päivitetty liikennemerkkien tiedot Traficomille myöhemmin ilmoitetulla tavalla (Tieliikennelaki, §71). (Palosaari - Räinen 2019.)

### **2.3 Liikennemerkkirekisterien ylläpitotavat**

Kyselyn vastausten perusteella voidaan havaita, että liikennemerkkirekistereiden ylläpitotavat vaihtelevat paljon eri kaupungeissa. Erillisiä liikenteenohjaussuunnitelmia voidaan pitää ylläpidon rekisterinä. Ohjelmistona voidaan käyttää sellaista, jossa on näkyvissä vain pistetieto, josta erikseen avaamalla saadaan lisää tietoja. Toisesta ohjelmistosta voidaan nähdä kerralla liikennemerkkin sijainti, suuntaus ja kilpi. Erillisten suunnitelmien pitäminen rekisterinä on hankalaa ja aikaa vievää, jos ne ovat tulostettuina arkistokaapissa. Tällöin tulee tietää, mikä suunnitelmista on uusin ja paikkaansa pitävä. Pistetiedon sisältävä ohjelmisto on selkeä paljon liikennemerkkejä sisältävillä alueilla. Rekisteri, jossa nähdään kerralla kaikki liikennemerkkien tiedot, on nopea tarkastella, mutta se ei ole välttämättä selkeä risteyksissä, jotka sisältävät paljon liikennemerkkejä.

### **3 SUOMESSA KÄYTÖSSÄ OLEVIA OHJELMISTOJA**

Oulun kaupungin liikennemerkkirekisteri on otettu käyttöön vuonna 2000. Tavoitteena on ollut saada kaikki alueen liikennemerkit kartoitettua ja tallennettua sähköiseen muotoon. Liikennemerkkirekisteri on paikkatietorekisteri, jossa merkeille on kirjattu sijainti ja merkkien ominaistietoja. Rekisterin päivitys tapahtuu Tekla Civil -ohjelmistolla. Oulun kaupungilla on ollut käytössään myös Novapointin IRIS-ohjelmisto. Sitä on käytetty katu- ja viherpuolella muun omaisuuden hallintaan. Siinä ei kuitenkaan ollut sopivaa toiminnallisuutta liikennemerkkirekisterin pitoon. (Mustonen 2019.)

Tutustuesssa Oulun kaupungin ohjelmistoihin todettiin, että liikennemerkkien merkitsemiseen tarvitaan ensimmäisenä liikenteenohjaussuunnitelma tai -päätos. Niiden mukana tulevien karttojen perusteella etsitään Tekla Civil -ohjelmiston pohjakartasta oikea alue ja tuodaan siihen olemassa olevat tien reunaviivat ja muut varusteet. Näiden avulla sitten valitaan liikennemerkillle oikea kohta, johon jalusta merkitään, ja jalustaan lisätään kilven kuva.

#### **3.1 Oulun kaupungin liikennemerkkirekisteri ohjelmistot**

Liikennemerkkirekisterin päivittämiseen tarvitaan tällä hetkellä Oulun kaupungissa useampaa ohjelmistoa. Oulun kaupungin käyttämät ohjelmistot ovat Trimblen omistuksessa. Trimble on maailmanlaajuinen yritys, jolla on Suomessa oma tytäryhtiö. Trimblellä on useiden erilaisten alojen ohjelmistoja. Tekla Civil-, Trimble Locus- ja Webmap-ohjelmiston lisäksi Trimblellä on saatavilla Novapoint-ohjelmisto. (Software solutions. 2019.)

Käytössä olevista ohjelmistoista Tekla Civil -ohjelmistoa käytetään liikennemerkkirekisterin ylläpitoon ja liikennemerkkien merkitsemiseen. Tekla Civil -ohjelmisto on suunnitteluun soveltuva ohjelmisto, joka on aiemmin ollut myös Oulun kaupungin oman suunnittelun käytössä. Tekla Civil -ohjelmistossa on kattava tietomallintamisen pohja, jota voi hyödyntää rakentamisen kaikissa vaiheissa. Ohjelmassa on saatavilla infrarakenteiden, putkilinjojen sekä varuste- ja viher-

aluesuunnittelu, pohjatutkimukset, maastomallit ja työmaatoiminnot. Liikenne-merkkien merkitseminen tapahtuu varuste- ja viheraluesuunnittelun avulla. (Tekla Civil.)

Oulun kaupungilla on käytössään Trimble Locus -ohjelmisto mm. kaivulupiin. Sen avulla hallinnoidaan myös pohjakarttaa, jota käytetään myös Tekla Civil -ohjelmistossa. Trimble Locus -ohjelmisto on kolmiulotteinen tuotemalli, jonka avulla voidaan hallita rakennetun ympäristön tietoja. Sillä voidaan tuottaa karttoja ja järjestelmässä on myös monipuoliset työkalut 3D-paikkatietojen hallintaan. Locus-ohjelmistossa on myös kartografinen ominaisuus, josta saadaan yksityiskohtaisia kanta- ja opaskarttoja. Ominaisuuksia yhdistelemällä voidaan luoda esimerkiksi 3D-kaupunkimalli helposti ja nopeasti. (Trimble Locus. 2018.)

Oulun kaupungilla on myös käytössään Webmap, josta voidaan tarkastella Oulun alueen karttaa ja liikennemerkkirekisteriin merkittyjä liikennemerkkejä. Trimble Webmap on kuntien sisäverkossa toimiva selainpohjainen sovellus. Sen avulla voidaan tutkia karttoja, suorittaa paikkatietoanalyseja ja siirtää tietoa muihin järjestelmiin. Webmapin kehittynyt käyttöliittymä toimii myös tablettilaitteissa sekä kosketusnäytöllä. Webmap käyttää samoja määrittämiä ja näyttää samalle kuin Trimble Locus -ohjelmistossa. Ohjelmistolla ei kuitenkaan voi tehdä muutoksia esimerkiksi liikennemerkkeihin, vaan ne tulee tehdä Tekla Civil -ohjelmiston kautta. (Trimble Webmap. 2018.)

### **3.2 Suunnittelijoiden käyttämät liikenteenohjaussuunnittelun ohjelmistot**

Infra-alan suunnittelijat käyttävät nykyään tietomallintamista hyväkseen suunnittelussa ja toteutuksessa. Luomalla kohteista tuotemallit suunnittelu- ja toteutusvaiheessa, voidaan ylläpitoa tehostaa. Tuotemallin avulla voidaan palata toteutusvaiheen tietoihin myöhemmin, esimerkiksi ongelmien ilmetessä. Tuotemallintamisen kautta voidaan myös tehdä 3D-malli alueista, jolloin voidaan helpommin nähdä jo rakennettua ympäristöä ja tällä tavalla vaikuttaa esimerkiksi liikenne-merkkien sijainteihin ja tarpeellisuuteen. (Sipilä 2018.)

Suunnitteluohjelmistot voivat olla yhteydessä ylläpidon rekisteriin, jolloin suunnittelijat saavat tiedot alueella sijaitsevista liikennemerkeistä sitä kautta (Törmänen

2019). Suunnittelussa käytettäviä ohjelmistoja ovat esimerkiksi Tekla Civil, Novapoint ja AutoCAD Civil 3D. Tekla Civil -ohjelmistoa käsitellään luvussa 3.1 Oulun kaupungin liikennemerkkirekisterin ohjelmistot.

AutoCAD on yleisesti käytössä oleva suunnitteluohjelmisto, johon on saatavilla erilaisia lisäosia sen toimivuuden laajentamiseen. AutoCAD Civil 3D on yhdyskuntatekniikan suunnitteluun soveltuva ohjelmisto. Sillä ei ole kuitenkaan liikenteenohjauksensuunnitteluun soveltuvaa laajennusta. AutoCADiä hyödynnetään muissa ohjelmistoissa, kuten Novapointissa. (Civil 3D. 2018.)

Novapoint on Trimblen suunnittelujärjestelmä, joka sisältää kaiken tarpeellisen infrasuunnittelun kannalta. Sieltä löytyvät ohjelmistot teiden, rautateiden, siltojen, tunneleiden ja vesihuollon suunnitteluun. Ohjelmistot toimivat yhdessä AutoCADin kanssa. Novapointilta löytyy Novapoint Road Signs -ohjelmisto, joka sopii liikenteenohjaussuunnitteluun. Se sisältää Suomen tieliikenneasetuksen mukaiset vakioliikennemerkit sekä niiden mitoituspiirustukset. (Novapoint Road Signs. 2019.)

### **3.3 Muiden kaupunkien liikennemerkkirekisterit**

Opinnäytetyössä laadittiin liikennemerkkirekisterikysely, joka lähetettiin Rovaniemen, Kuopion ja Porin kaupungeille (liite 2). Uutta Trimble Locus -ohjelmistoversiota testattiin opinnäytetyön teon aikana Turussa, Lahdessa ja Kouvolassa. Tämä ohjelmisto tulee Oulun kaupungin käyttöön, jos sen toiminnallisuus vastaa haluttua. (Mustonen 2019.)

Kyselyyn vastanneita kaupunkeja olivat Rovaniemi ja Kuopio. Kuopiolla on käytössään Novapoint IRIS -ohjelmisto (Tirkkonen 2019). Myös Rovaniemellä on myös IRIS-ohjelmisto, mutta sitä ei kuitenkaan käytetä liikennemerkkirekisterin ylläpitoon (Karjalainen 2019). Kysely lähetettiin myös Poriin, jossa ei ollut liikennemerkkirekisteriä käytössä (Välimäki 2019).

Novapoint IRIS on Viasys VDC:n omaisuuden hallintaohjelmisto. Kyseinen yritys muuttaa strategiaansa ja lopettaa IRIS-ohjelmiston ylläpidon ja kehittämisen kestävässä 2019. Viasys VDC on tehnyt yhteistyösopimuksen Trimblen kanssa

korvaavan ohjelmiston tarjoamisesta nykyisille IRIS-ohjelmiston käyttäjille. Korvaavana ohjelmistona toimisi Trimble Locus. (Viasys VDC ja Trimble Solutions Oy yhteistyöhön ohjelmistotuotteen vaihtamiseksi. 2017.)



## **4 LIIKENNEMERKKIREKISTERIN KÄYTTÖOHJE TEKLA CIVIL - OHJELMISTOLLA**

Opinnäytetyössä laadittiin liikennemerkkirekisterin käyttöohje Oulun kaupungin käyttöön. Esimerkkikohteena käytettiin Soittajankankaan uutta asuinalueetta, jonne asennettiin uudet liikennemerkit. Tutkittavaksi kohteeksi valittiin alueelta risteys, jossa on paljon erilaisia merkkejä. Samalla voitiin todeta, että yhteen risteykseen liikennemerkkejä voi tulla paljon. Liikenteenohjaussuunnitelmaa tarkastelemalla voitiin myös huomata, että uusille asuinalueille tulee asentaa ja merkitä paljon liikennemerkkejä. (Liite 1.) Opinnäytetyössä laaditun käyttöohjeen sisältö esitellään luvuissa 4.1-4.2.

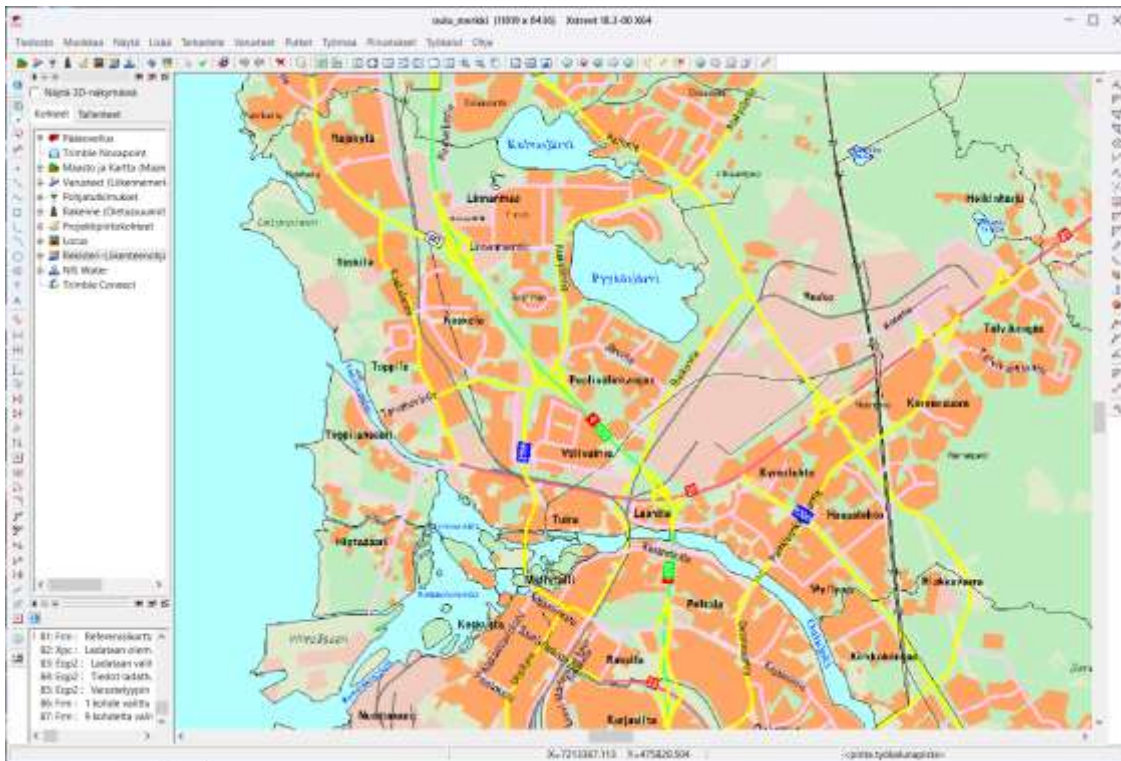
### **4.1 Liikennemerkkien merkitseminen**

#### **Alkuvalmistelut**

Liikennemerkkien merkitseminen alkaa siitä, kun avataan Tekla Civil -ohjelmisto ja valitaan ensimmäisestä ikkunasta oikea projekti. Kun ohjelma on saatu käyntiin, valitaan oikea pohjakartta. Tämä tapahtuu seuraavalla polulla ohjelmiston yläreunassa olevalla kuvakerivillä:

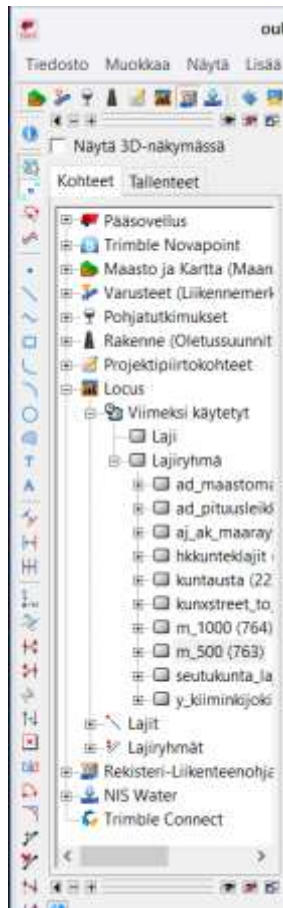
- Valitaan "Näytä taustakartta" –kuvake.
- Valitaan avautuneesta listauksesta "Teema".
- Suljetaan "Taustakartat".

Tämän jälkeen lähennetään kartta halutulle alueelle rullaamalla hiirtä kartan yllä. Karttaa voidaan siirtää ruudulla painamalla hiiren rulla pohjaan. Taustakartan voi sulkea taustalta painamalla "Näytä taustakartta" -kuvaketta. (Kuva 1.)



*KUVA 1. Teema-pohjakartta (Tekla Civil -ohjelmisto. 2019)*

Kun kartta on lähennetty halutulle alueelle, saadaan alueen väylien reunat ja muut varusteet näkyviin kahdella polulla. Ensimmäinen polku toimii tapauksissa, joissa kyseistä pohjakarttaa on käytetty aiemmin, ja toinen polku tilanteissa, jossa pohjakarttaa ei ole käytetty aiemmin. Tiedot löytyvät ohjelmistossa vasemmalla sijaitsevassa valikossa (kuva 2).



*KUVA 2. Tiedot löytyvät ohjelmistossa vasemmalla sijaitsevassa valikossa (Tekla Civil -ohjelmisto. 2019)*

Ensimmäinen polku etenee seuraavasti:

- Avataan "Locus".
- Avataan listasta "Viimeksi käytetyt".
- Avataan "Lajiryhmä".
- Valitaan haluttu pohja, kuten "m\_500" hiiren oikealla näppäimellä.
- Valitaan "Näytä".

Jos haluttua pohjaa ei löytynyt "Viimeksi käytetyt" –listauksesta, voidaan se etsiä toista polkua käyttämällä:

- Avataan "Locus".
- Avataan "Lajiryhmät".
- Valitaan haluttu pohja, kuten "m\_500" hiiren oikealla näppäimellä.

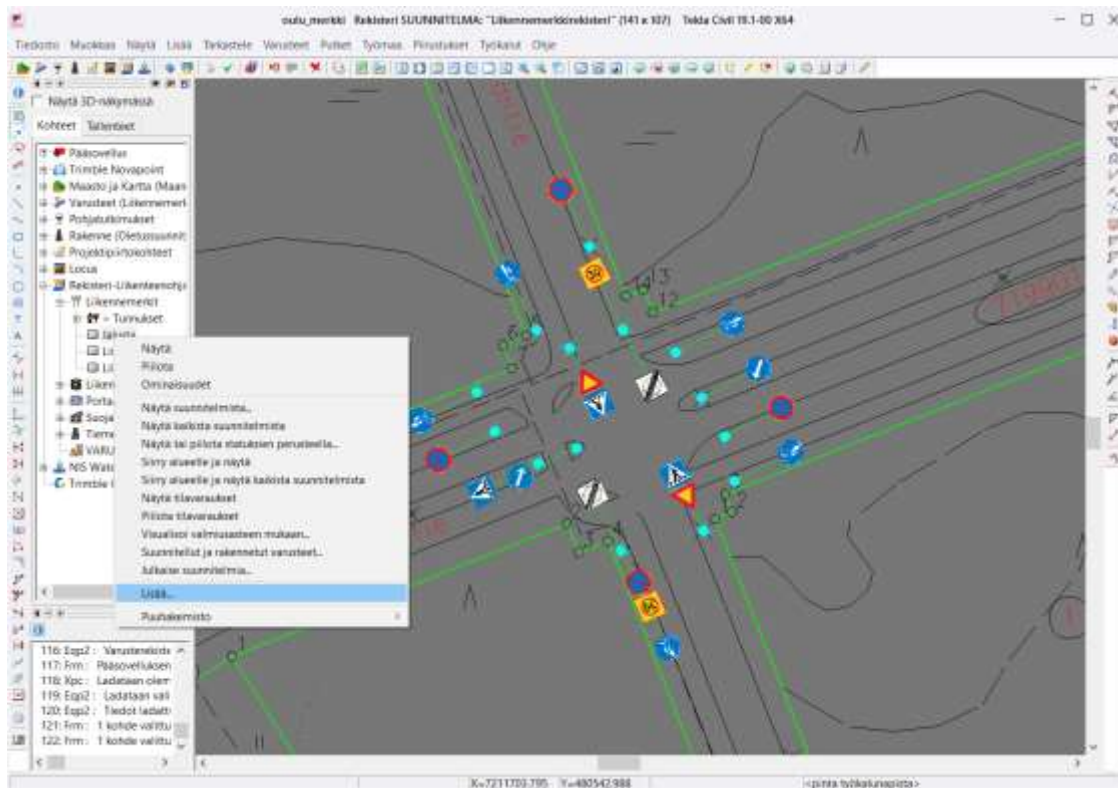


## Jalustan lisääminen

Pohjakartan ja rekisterissä jo valmiiksi olevien merkkien ollessa näkyvissä voidaan uusia merkkejä ruveta merkitsemään. Uusi merkki lisätään rekisteriin vasemmalla olevasta valikosta (kuva 4) seuraavasti:

- Avataan ”Rekisteri-Liikenteenohjaus”.
- Avataan ”Liikennemerkit”.
- Valitaan ”Jalusta” hiiren oikealla näppäimellä.
- Valitaan ”Lisää”.

Tämän jälkeen valitaan pohjakartan avulla oikea paikka jalustalle. Jalustan kiinnittäminen valittuun kohtaan tapahtuu napauttamalla haluttua kohtaa. Valinta näkyy suurena valkoisena ympyränä. Jalustalle on avautunut ikkuna, josta tulee valita ”Käytä”. Tällöin jalusta muuttuu pieneksi siniseksi ympyräksi ja siihen voidaan lisätä kilpiä. Voidaan myös valita ”OK”, mutta tämä sulkee jalustalle avautuneen ikkunan. Avautuneen ikkunan saa auki tuplaklikkaamalla asennettua jalustaa.



KUVA 4. Jalustan lisääminen pohjakarttaan (Tekla Civil -ohjelmisto. 2019)

## Kilven lisääminen

Jalustaan voidaan nyt lisätä kilpiä. Kilpien lisääminen tapahtuu jalustalle avautuneessa ikkunassa. Ikkunan puolivälissä nähdään ”Yleinen”, ”Sijainti” ja ”Liitetyt”. Näistä jalustan asennuksessa tarvitaan vain ”Liitetyt”-välilehteä.

- Avataan ”Liitetyt”.
- Valitaan oikealta ”Lisää”.
- Valitaan lisättäväksi varustetyypiksi ”Liikennemerkki”.

Tämän jälkeen näytölle avautuu ikkuna, jossa voidaan muokata kilven tietoja (kuva 5). Aluksi tulee valita haluttu kilpi, minkä jälkeen voidaan valita kilven suunta, suhteellinen sijainti, huomautukset ja kilven puolisuus eli se, onko se yksi- vai kaksipuoleinen.

- Valitaan oikealta ylhäältä ”Merkkikilpi” kaksoisklikkaamalla.
- Avautuneesta listauksesta valitaan haluttu merkki ja painetaan ”OK”.
- Valitaan haluttu ”Puolisuus”. Yksipuoleinen on oletusvalintana.
- Valitaan ylhäältä vasemmalta kilven ”Suhteellinen sijainti”.

Rekisteri Liikennemerkki #15898 (liitetty) Liikennemerkkirekisteri

Varusteluokka: Liikennemerkit Suunnitelma: Liikennemerkkirekisteri

Varuste: Liikennemerkki Numero: 15898

Nimi	Arvo	Ys	Nimi	Arvo
Omistaja			Merkkikiipi	ohjemerkit 511 0 Suojatie normaali 600 600
Uusittu pvm			Puolisuus	Kaksipuoleinen 5060120
Asennus pvm				
Hyväksymis pvm				
Teksti				
Pintaluokka				
Tekstin koko		m		
Korkeusasema	L			
Valaisinten teho		W		
Valaisinten lukumäärä				
Suhteellinen sijainti	a			
Asennuskorkeus	0	m		
Tilavaraus, muoto	Ympyrä			
Tilavaraus, säde		m		
Tilavaraus, dx vasen		m		

Aseta oletusarvoiksi Noilaa oletusarvot

Yleinen Sijainti

x: 7231034.750 y: 469541.238 z: 0.000

suunta: 30.000

etäisyys: 0.000

Liitä pintaan

Liitä linjaan

paalu: 0.000 etäisyys: 0.000

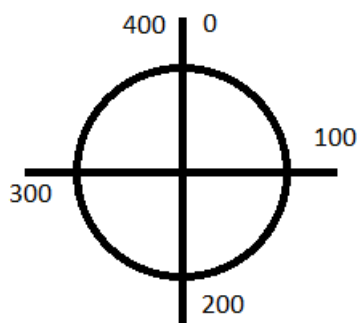
OK Käytä Peruuta Uusi Korosta Ohje

KUVA 5. Kilven muokkausikkuna (Tekla Civil -ohjelmisto. 2019)

Suhteellisella sijainnilla tarkoitetaan kilven sijaintia tolpassa. Kilpi, joka on ylimmäisenä, merkitään a-kirjaimella ja seuraava b-kirjaimella, ja samaan tapaan jatketaan, kunnes kaikki kilvet on lisätty jalustaan. Kun suhteellinen sijainti on merkitty oikein, kilvet tulevat näkyviin oikeaan järjestykseen rekisteriin. Seuraavaksi valitaan kilven suuntaus.

- Rastitetaan ikkunasta alhaalta ”suunta”.
- Vaihdetaan haluttu goonin arvo viereiseen laatikkoon.

Suunnalla tarkoitetaan kilven suuntausta. Suuntaus annetaan gooneissa (kuva 6), jossa nolla ja 400 goonia ovat näyttöruudulla suoraan ylöspäin, 100 on oikealla, 200 on suoraan alaspäin ja 300 vasemmalla. Kilven suuntausta voidaan merkitä joko 5 tai 10 goonin välein.



*KUVA 6. Gooniasteikko*

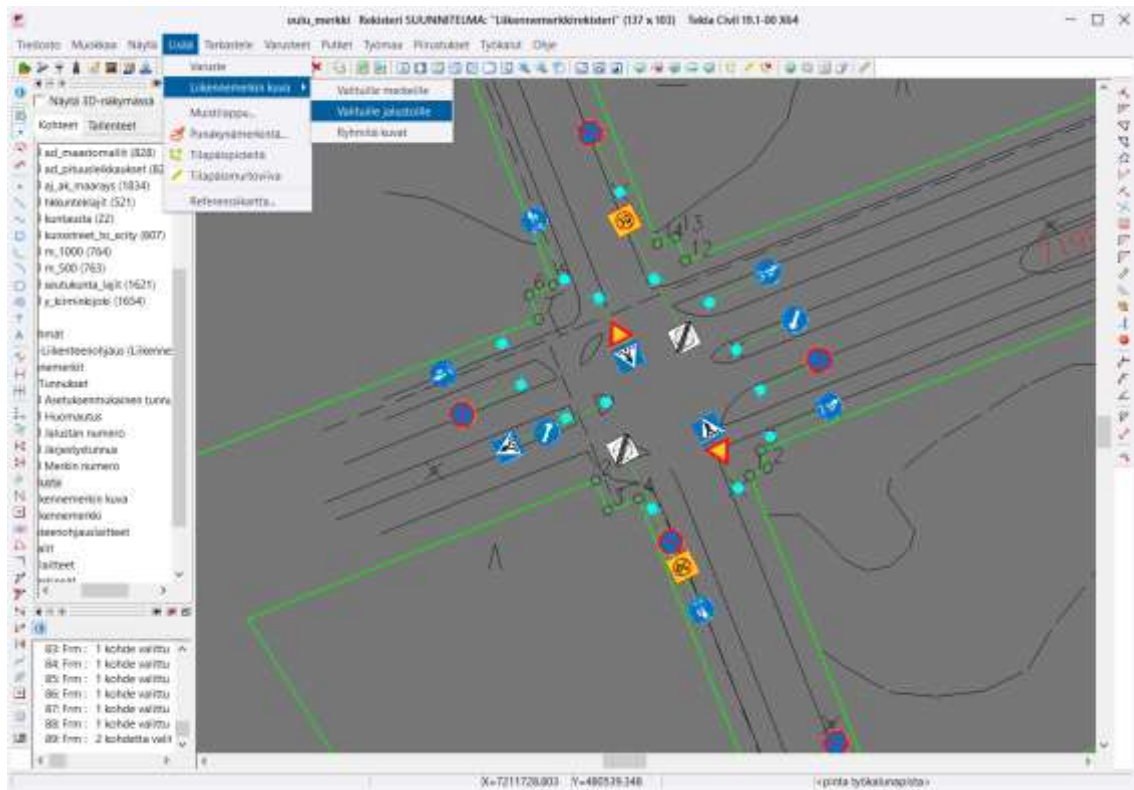
Jos lisätty kilpi sisältää tekstin, jota kuvassa ei valmiiksi näy, tulee lisätä huomautus. Se tehdään kilvelle avautuneessa ikkunassa "Yleinen"-välilehdessä. Haluttu teksti lisätään "Huomautus"-riville. Tämän jälkeen voidaan valita "OK". Lisätty kilpi nähdään nyt aiemmin jalustalle avautuneessa ikkunassa. Jalustaan voidaan lisätä kilpiä toistamalla edellä mainittu polku tai voidaan valita "OK". Tämä sulkee ikkunan.

Kun jalustaan on lisätty haluttu kilpi, tulee se tuoda näkyviin ohjelmistoon. Tämä tapahtuu valitsemalla jalusta aktiiviseksi painamalla sitä kerran. Ohjelmiston yläreunassa on erilaisia valikkoja, joista käytetään "Lisää".

- Avataan "Lisää".
- Mennään "Liikennemerkkin kuva" kohdalle.
- Valitaan "Valituille jalustoille".

Nyt valittujen liikennemerkkien tulisi näkyä ohjelmistossa. Jos jalustassa on useampi kilpi, tulee ne ryhmittää uudelleen. Tämä tapahtuu samalla tavalla kuin kilpien kuvan tuonti ohjelmaan, mutta viimeisessä vaiheessa tulee valita "Ryhmitä kuvat". Tällöin merkit asettuvat suhteellisen sijainnin mukaisiin kohtiin. (Kuva 7.)





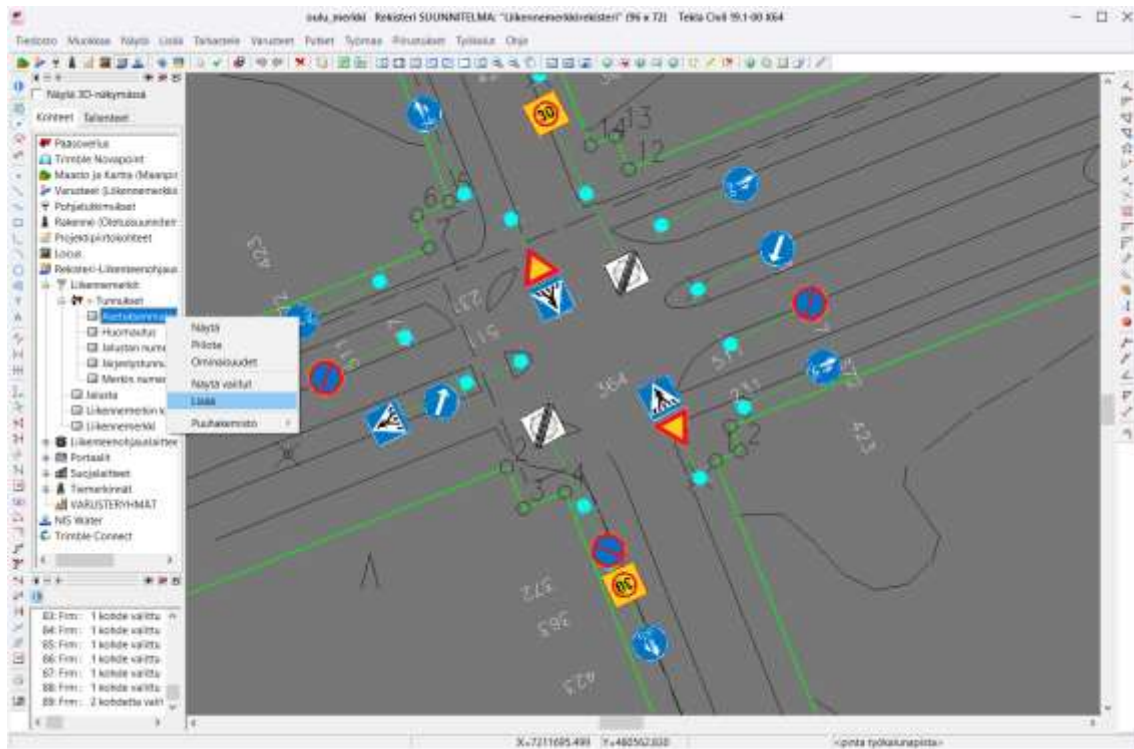
KUVA 7. Liikennemerkkien tuonti näkyviin ohjelmistoon (Tekla Civil -ohjelmisto. 2019)

## Tunnukset ja huomautukset

Liikennemerkkeille tulee tuoda vielä näkyviin asetuksenmukaiset tunnukset. Tämä tapahtuu vasemmalla olevasta valikosta ”Liikennemerkkit” otsikon alta.

- Avataan ”Tunnukset”.
- Valitaan ”Asetuksenmukainen tunnus” hiiren oikealla näppäimellä.
- Valitaan ”Lisää”.

Olemassa olevat tunnukset saadaan näkyviin samalla polulla, mutta lopuksi valitaan ”Näytä”. Tunnukset näkyvät numeroina kilpien vierellä. (Kuva 8.)



KUVA 8. Liikennemerkkien tunnuksien lisääminen (Tekla Civil -ohjelmisto. 2019)

Tekstillisiin kilpiin lisätään joskus haluttu teksti huomautuksiin. Tämä tulee tuoda rekisteriin näkyviin asetuksenmukaisen tunnuksen vierelle. Se tapahtuu seuraavalla tavalla:

- Avataan "Liikennemerkit".
- Avataan "Tunnukset".
- Valitaan "Huomautus" hiiren oikealla näppäimellä.
- Valitaan "Lisää".

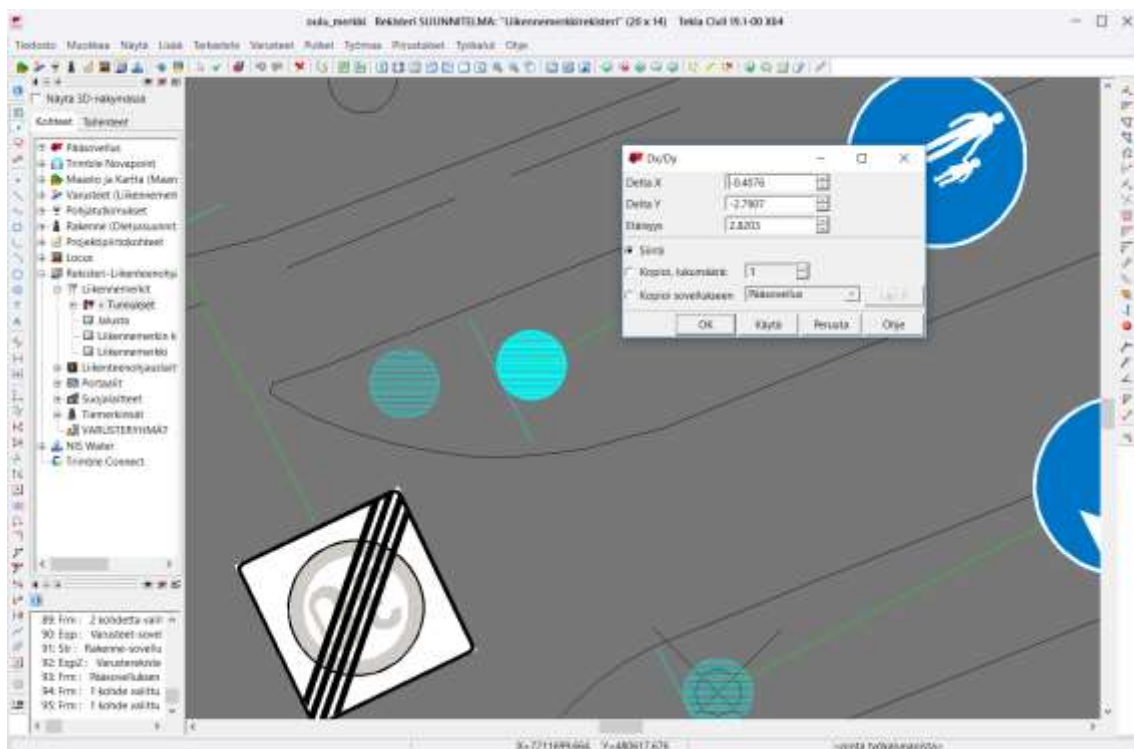
Myöhemmin huomautukset voidaan tuoda esiin samalla polulla, paitsi lopuksi tulee valita "Näytä". Tällöin lisätty teksti näkyy kilven tunnuksen perässä. Tässä vaiheessa on hyvä tallentaa rekisteri. Se tapahtuu ohjelmiston yläreunan kuvakerivillä olevan "Tallenna"-kuvakkeen painamisella.

## 4.2 Liikennemerkkien muokkaaminen

Olemassa olevia liikennemerkkejä voidaan myös muokata. Liikennemerkkejä voidaan siirtää, kopioida tai poistaa. Kilpiä voidaan lisätä, poistaa tai niiden suuntausta voidaan muuttaa. Myös merkin tangon pituutta, suuntaa ja muotoa voidaan muokata.

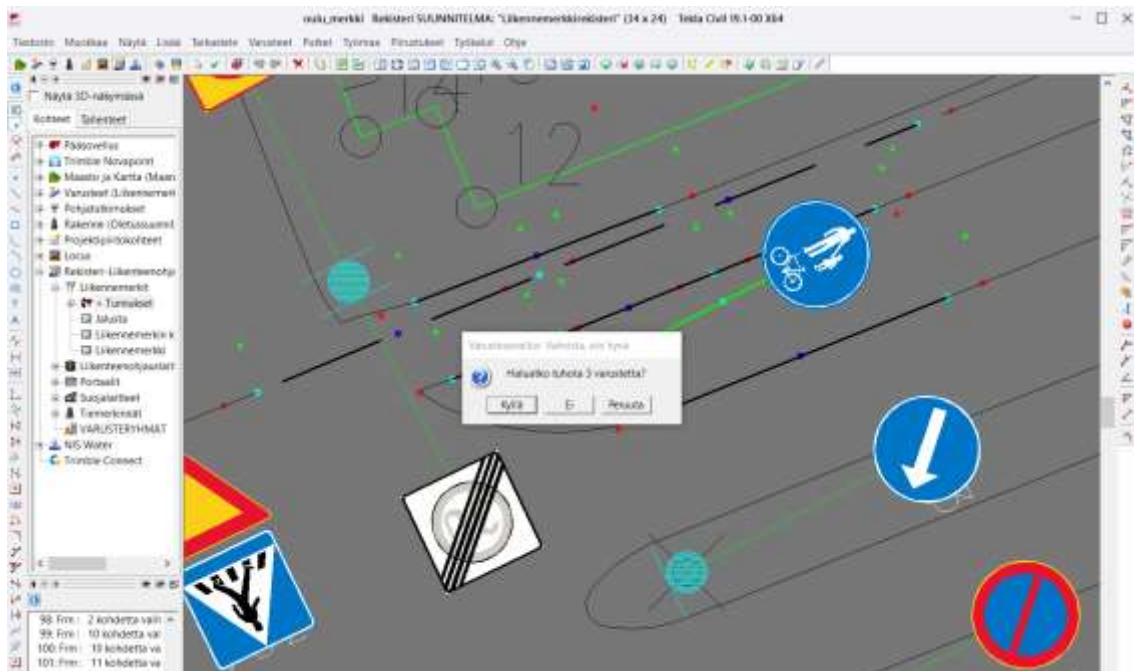
### Liikennemerkkien siirtäminen, kopiointinen tai poistaminen

Liikennemerkkiä voidaan siirtää valitsemalla haluttu jalusta aktiiviseksi ja raahaamalla se haluttuun kohtaan. Tässä vaiheessa avautuu pieni ikkuna, jossa voidaan valita, siirretäänkö kyseinen merkki valittuun kohtaan vai kopioidaanko se. Voidaan myös valita useamman kappaleen kopiointinen. Nämä kopiot ilmestyvät samaan suuntaan kuin valittu siirtokohta ja niillä on sama etäisyys toisiinsa kuin alkuperäisen ja siirretyn kohdan välillä. Lopuksi valitaan "OK". Tämän jälkeen ilmaantuvasta ikkunasta "Haluatko kopioida liitetyt varusteet myös?" valitaan "Kopioi". (Kuva 9.)



KUVA 9. Liikennemerkkin siirtäminen tai kopiointinen (Tekla Civil -ohjelmisto. 2019)

Rekisteristä voidaan poistaa kokonaisia liikennemerkkejä. Tämä tapahtuu maa-laamalla poistettavan merkin jalusta, kilven suuntaus ja kilven kuva. Tämän jälkeen voidaan painaa näppäimistön "Delete"-nappia tai ohjelmiston kuvakerivin punaista rastia. Ohjelmisto vielä varmistaa halutaanko nämä varusteet tuhota, johon tulee valita "Kyllä". (Kuva 10.)



KUVA 10. Liikennemerkkin poistaminen rekisteristä (Tekla Civil -ohjelmisto. 2019)

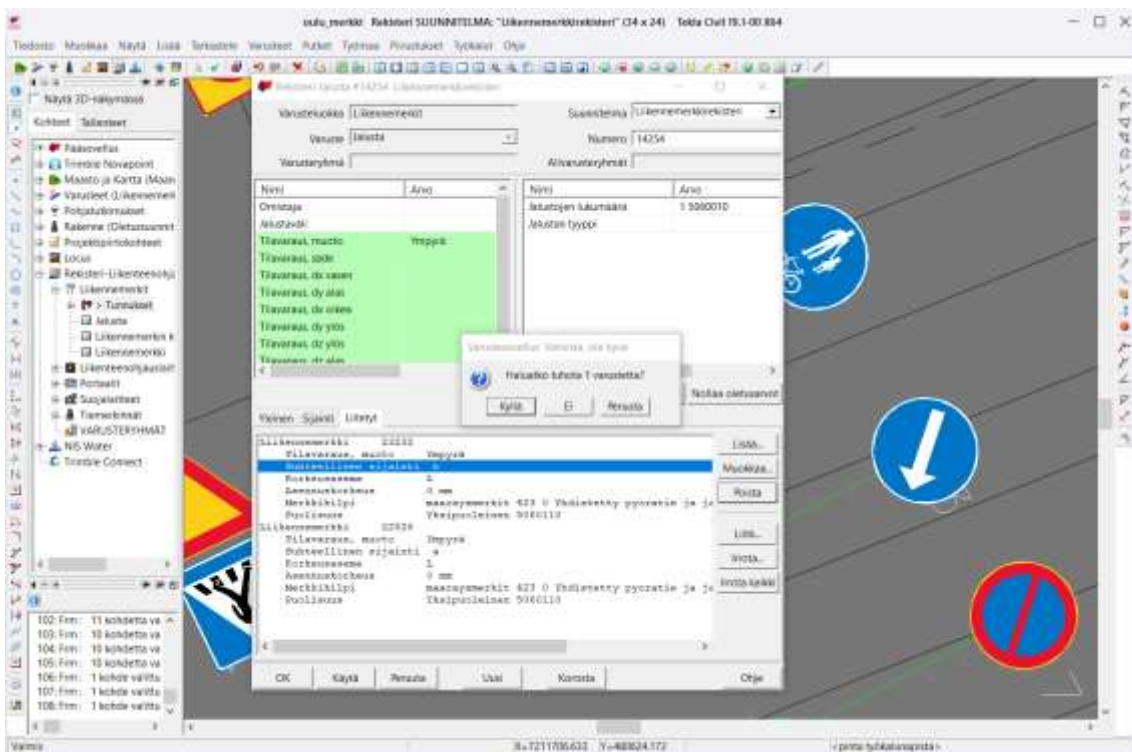
## Kilpien muokkaaminen

Kilpiä voidaan muokata kaksoisklikkaamalla jalustaa. Tällöin avautuu jalustan ikkuna. Siirtymällä "Liitetyt"-välilehdelle nähdään jalustassa kiinni olevat kilvet. Valitsemalla oikealta "Lisää" voidaan jalustaan tuoda lisää kilpiä. Tämä tapahtuu samalla tavalla kuin Kilven lisääminen -otsikon alla on kerrottu.

Jalustaan kiinnitettyjä kilpiä voidaan muokata. Valitaan haluttu kilpi "Liitetyt"-välilehdeltä. Kilven ikkuna avautuu. Sieltä voidaan muokata kilven suuntaa, suhteellista sijaintia, huomautuksia sekä koko kilpi voidaan vaihtaa samalla tavalla kuin se alun perin lisätään. Jos kilpi vaihdetaan kokonaan toiseen, voidaan sen kuva tarkistaa ennen ikkunan sulkemista painamalla "Käytä". Tällöin kilven kuva päivittyy rekisteriin. Lopuksi valitaan "OK". Jos jalustaan lisätään uusia kilpiä, tulee

ne lisätä rekisteriin ja muistaa ryhmittää ennen tallennusta. Kilville tulee myös tuoda tunnukset ja mahdolliset huomautukset näkyviin.

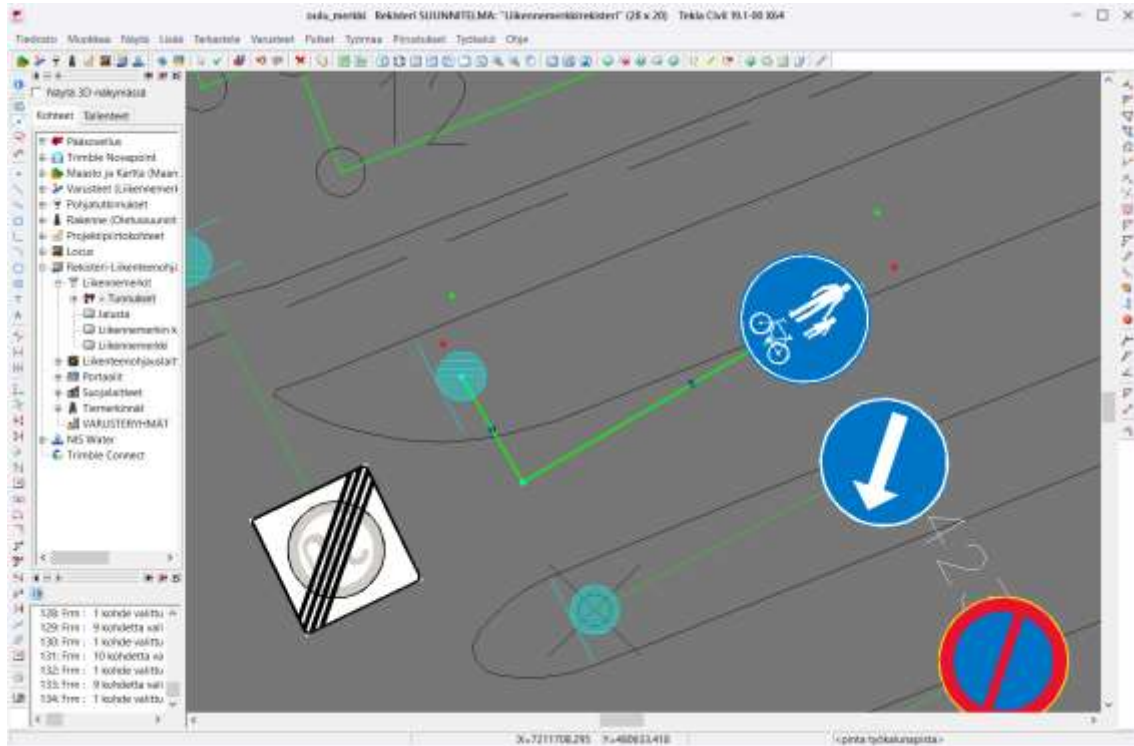
Kilpiä voidaan poistaa jalustasta. Tämä tapahtuu valitsemalla ”Liitetyt”-välilehden liikennemerkki listauksesta poistettava kilpi. Tällöin avautuu kilven ikkuna, jossa sitä voitaisiin muokata. Suljetaan tämä ikkuna. Jalustan ikkunassa nähdään valittu kilpi sinisenä. Valitaan nyt oikealta ”Poista”. Ohjelmisto varmistaa kilven poiston, johon valitaan ”Kyllä”. (Kuva 11.)



KUVA 11. Kilven poistaminen (Tekla Civil- ohjelmisto. 2019)

### Liikennemerkin tangon muokkaaminen

Jos samalla kohdalla on paljon liikennemerkkejä ja ne menevät päällekkäin, tulee niiden varsien pituutta, suuntaa tai muotoa muokata. Liikennemerkin tanko tulee valita aktiiviseksi, jolloin tangon muokkauskahvat tulevat näkyviin. Jokaisella toiminnolla on omanvärinen muokkauskahva. Vaaleansininen muokkauskahva muokkaa tangon sijaintia. Tällä voidaan siis tarvittaessa siirtää kilvet sivulle mutkalle (kuva 12). Tummansinisellä muokkauskahvalla tankoa voidaan siirtää sivusuunnassa toiseen paikkaan.

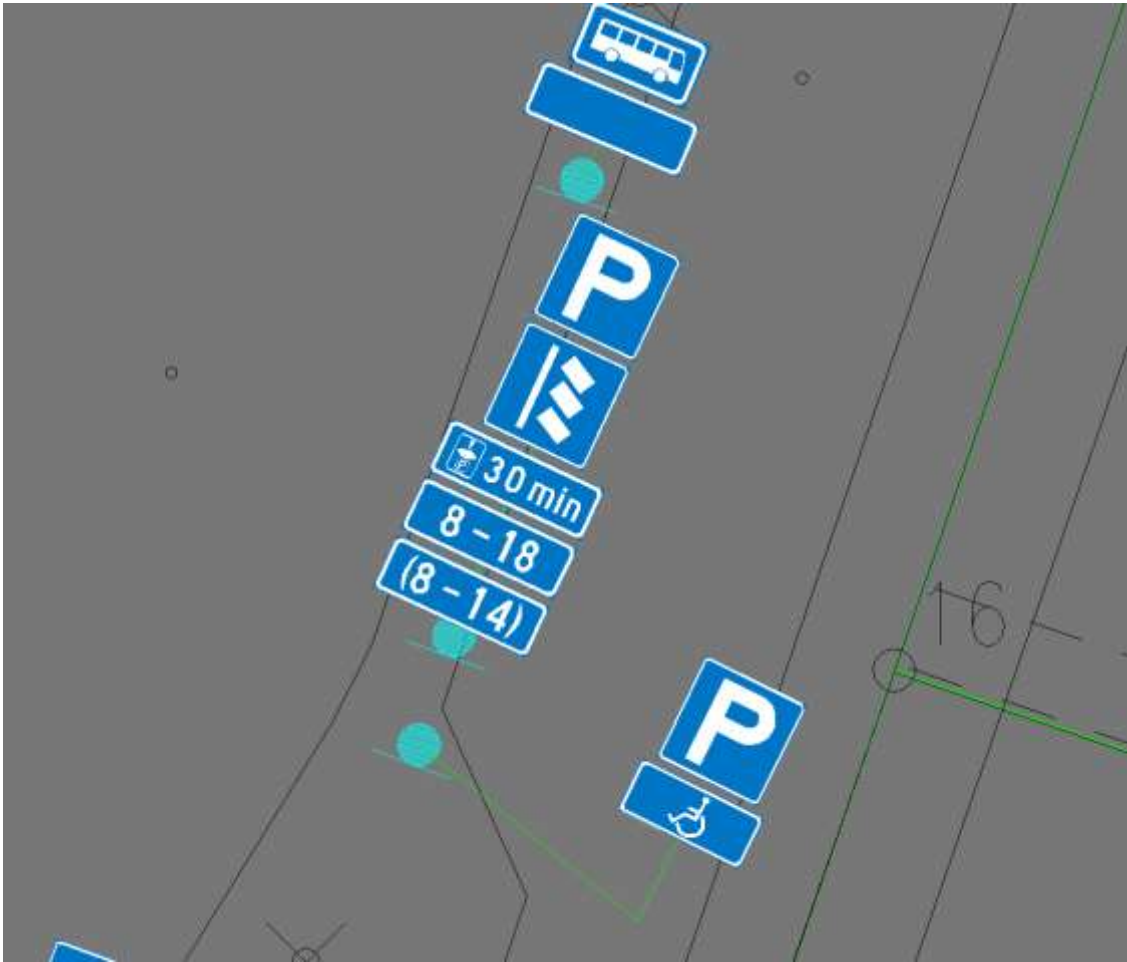


KUVA 12. Tangon sijainnin muuttaminen (Tekla Civil -ohjelmisto. 2019)

Punaisella muokkaukahvalla voidaan käänellä koko tankoa kilpineen. Kun tanko on kiinni jalustassa, punaisen muokkaukahvan avulla tanko ja kilvet pyörivät jalustan ympärillä kiinteänä ryhmänä. Vihreällä muokkaukahvalla voidaan säädellä tangon pituutta.

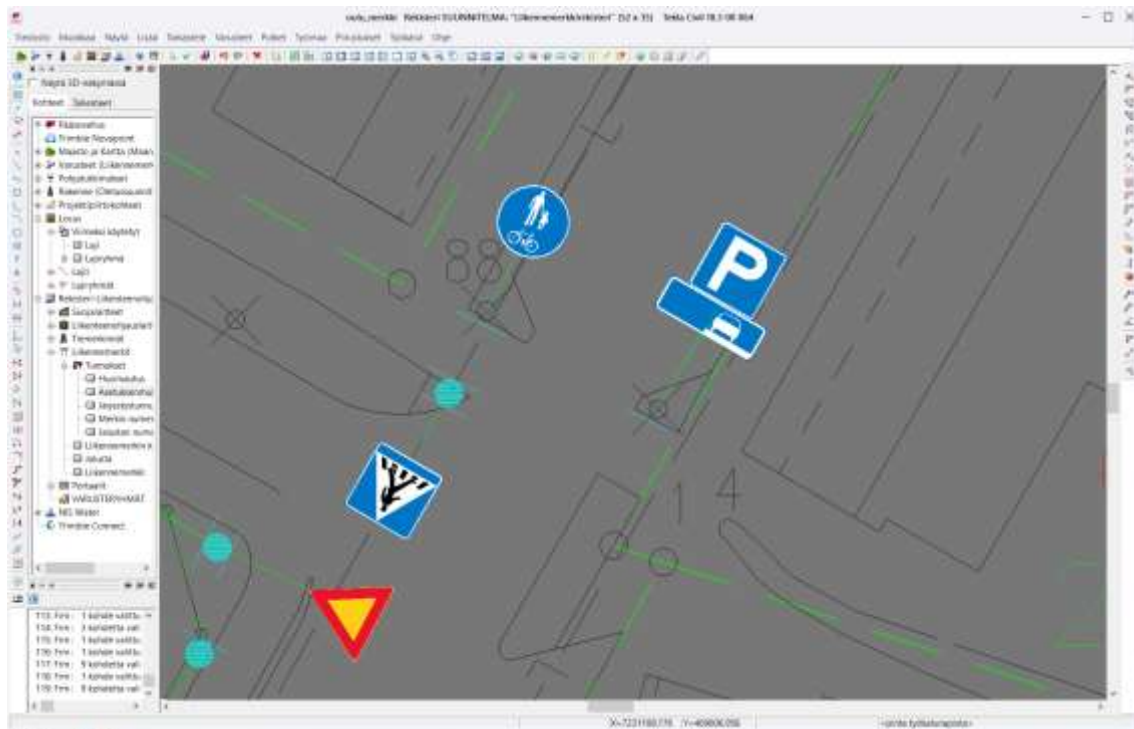
### 4.3 Ohjelmistossa havaitut ongelmat

Tutkittaessa nykyistä tapaa lisätä liikennemerkit ohjelmistoon merkitsemisen todettiin olevan aikaa vievää, koska jokainen merkki tulee merkitä sinne yksitellen ja liikennemerkkisuunnitelmissa uusia merkkejä voi olla useita kymmeniä. Myös merkkien päivittäminen on hankalaa erityisesti silloin, jos tolpassa on useampia merkkejä, jolloin jalusta saattaa kadota ainakin osittain merkkien alle (kuva 13). Tolppaa on mahdollista pidentää, mutta se voi olla hankalaa joissain tapauksissa, sillä tangon muokkaukahvat eivät aina reagoi oikealla tavalla.



*KUVA 13. Useampi liikennemerkki samassa tolpassa (Tekla Civil -ohjelmisto. 2019)*

Ohjelmistoa käyttäessä huomattiin myös väärin merkittyjä liikennemerkkejä. Kilvet eivät välttämättä olleet kiinni jalustassa, jokaisella kilvellä saattoi olla oma tolppa ja joissain tapauksissa jalustaa ei ollenkaan löytynyt (kuva 14). Syitä tähän voi olla monia, mutta niiden korjaamiseen kuluu lisää aikaa. Yksittäinen irti oleva kilpi voidaan liittää jalustaan. Jos jalustassa tulisi olla useampia kilpi, mutta ne on jokainen lisätty erikseen, on helpompaa poistaa olemassa olevat kilvet ohjelmistosta ja lisätä ne uudestaan jalustaan. Liikennemerkkien merkitseminen rekisteriin on tärkeää, sillä sieltä tarkistetaan merkkien oikein asennus. Tällaisissa tapauksissa jää epäselväksi, onko merkit asennettu maastoon vai ovatko ne ylimääräisiä merkkejä ohjelmistossa.



*KUVA 14. Kilvet eivät ole kiinni jalustoissa (Tekla Civil -ohjelmisto. 2019)*

Ohjelmistoon perehdyttäessä huomattiin, ettei ohjelmiston taustakarttaa voi kääntää. Jos liikenteenohjaussuunnitelmat olivat sähköisessä muodossa ja ne olivat esimerkiksi pitkiä väylän osia, oli niitä hankala kääntää oikeaan asentoon ohjelmiston taustakarttaan katsoen. Tällöin liikennemerkkien sijaintia ja suuntaa ei voi suoraan peilata suunnitelmasta.

Todettiin, että eri toimijoilla voi olla omia ohjelmistoja, joihin he päivittävät merkkejä. Tämä tarkoittaa sitä, että saman alueen merkit voivat löytyä useammasta ohjelmistosta, joihin ne on merkitty yksitellen. Tähän kuuluu usean henkilön resursseja, kun tehdään samaa työtä useassa paikassa. Tällaisissa tilanteissa voi myös käydä niin, etteivät merkit vastaa toisiaan täysin, jolloin tulee miettiä, mitkä merkeistä ovat ajan tasalla. Tämä on mahdollista urakka-alueiden rajoilla. Urakka-alueita ylläpitävä taho voi myös muuttua. Jos alueen edellisellä toimijalla on ollut eri ohjelmisto, merkkejä ei voida tuoda suoraan uuteen ohjelmistoon, vaan merkit tulee lisätä yksitellen (Mustonen 2019).

Liikennemerkkirekisterin käytön lisäksi perehdyttiin siihen liittyviin käytäntöihin. Liikenteenohjaussuunnitelmat annettiin tulostettuina asentajille, jotka kävivät

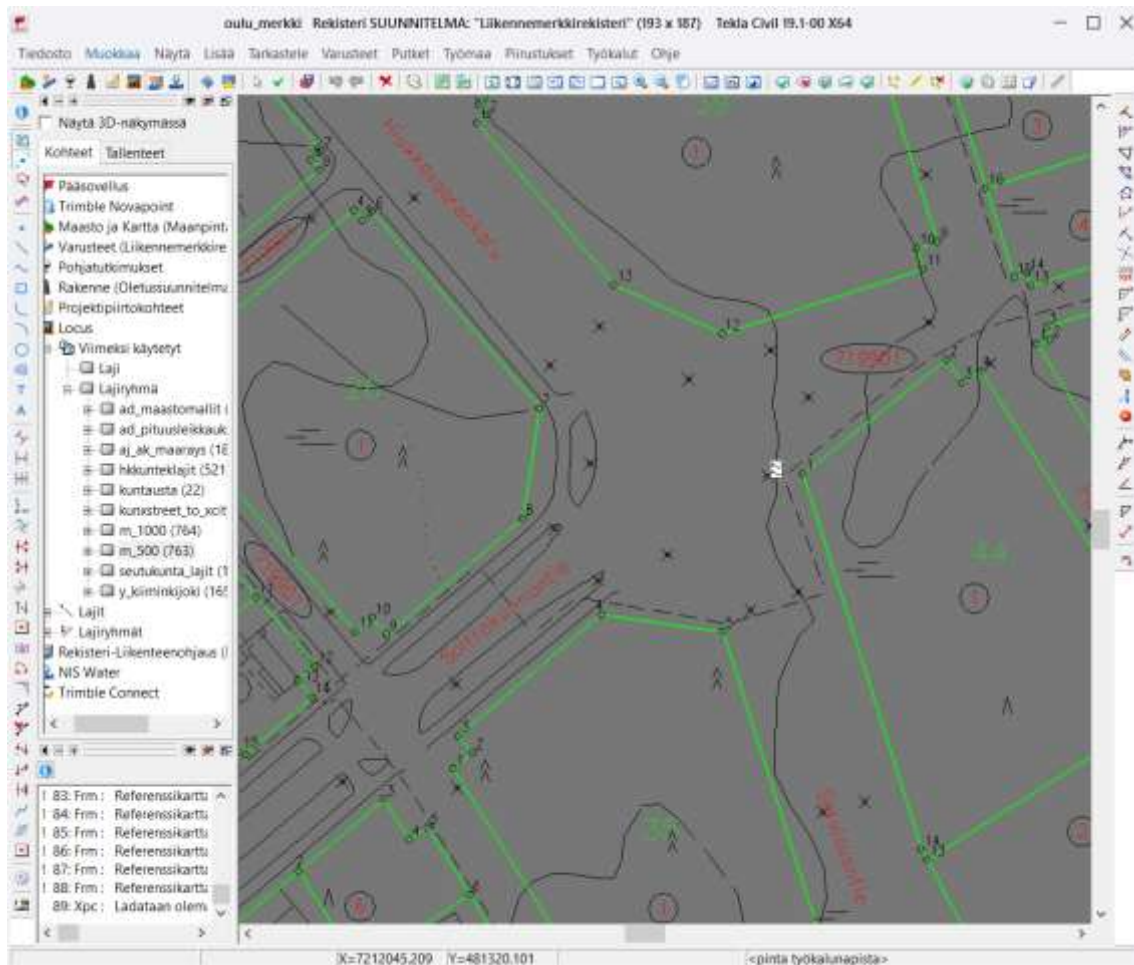


asentamassa ne suunnitelman mukaisesti maastoon. Tämä tarkoittaa sitä, että muutosten ilmetessä merkit voitaisiin asentaa väärin tai voisi syntyä informaatiokatkos. Tämän seurauksena merkkiä ei välttämättä päivitetäisi oikein ohjelmistoon.

Merkkien tarkastelu ohjelmistossa tapahtui toimistolla, koska päivitysten tekeminen muualla ei käytössä olleella ohjelmistolla ollut mahdollista. Maastoon mentiin tulostetun kartan tai tabletilla olevan suunnitelman mukaan tarkistamaan, miltä merkit näyttävät, ja tarpeelliset muutokset kirjattiin ylös sanoin tai kuvin. Tämän jälkeen palattiin toimistolle tietokoneen ääreen tekemään muutokset ohjelmistoon.

Ohjelmiston todettiin hidastelevan erityisesti niissä tapauksissa, kun ladattiin isomman alueen karttaa näkyviin. Jossain tapauksissa ohjelmistoon tuli ilmoitus kahden merkin samasta arvosta. Tämä ei vaikuta rekisterin käyttöön, mutta ilmoitus tuli näkyviin jokaisen tallennuksen yhteydessä ja poistui esimerkiksi, kun ohjelmiston käynnisti uudelleen.

Tutkittaessa uutta asuinalueita ohjelmistossa havaittiin, ettei pohjakartta, jossa näkyvät väylän reunat ja muut varusteet, ollut päivittynyt vielä. Tämä estää liikennemerkkien merkitsemisen rekisteriin, koska merkin sijaintia ei voida tarkasti määrittää ohjelmistoon. Pohjakartan päivittyminen on Oulun maa- ja mittausyksikön vastuulla (Mustonen 2019). (Kuva 15.)



KUVA 15. Väylän reunat eivät ole päivittyneet ohjelmistoon (Tekla Civil -ohjelmisto. 2019)

Perehdyttäessä ohjelmistoon havaittiin, että siinä on saatavilla toiminto, jolla liikennemerkkejä voitaisiin kopioida. Toiminnon toimivuus oli kuitenkin vaihtelevaa. Tarkoituksena oli se, että jalusta kilpineen kopioituisi, mutta välillä vain osa kilvistä kopioitui. Tämä vei idean liikennemerkkien kopioinnilta, jos kaikki kilvet eivät kopioituneet samalla. Toimintoa kuitenkin korjattiin ja toiminnallisuutta muutettiin ohjelmistoon perehtymisen aikana.

Liikennemerkkejä muokattaessa huomattiin ohjelmiston käytettävyyteen vaikuttava ongelma. Jos jalustasta haluttiin poistaa ylimääräinen kilpi, sitä ei voitu suoraan poistaa. Kun valitaan liitetystä kilvistä haluttu merkki, se avaa tämän merkin tietoikkunan. Tämä ikkuna tuli sammuttaa ennen kuin kilpeä voitiin poistaa.

## **5 LIKENNEMERKKIREKISTERIKYSELY JA HAASTATTELUT**

Opinnäytetyöhön hankittiin tietoja ja aineistoa haastattelujen ja kyselyiden avulla. Haastateltavana olivat Oulun kaupungin työntekijät suunnitteluinsinööri Markku Mustonen, liikennesuunnittelija Merja Palosaari ja liikenneinsinööri Saija Räinen. Mustoselta saatiin tietoja Tekla Civil -ohjelmiston tulevaisuudesta ja siitä, millaisia mahdollisuuksia liikennemerkkirekisterin ylläpidon kehittämiseen on nykyisellä ohjelmistolla. Palosaaren ja Räinen kanssa käsiteltiin liikenteenohjaussuunnitelmien ja liikennemerkkipäätösten tekoa sekä niihin liittyviä lakeja.

Opinnäytetyötä varten tehtiin myös puhelinhaastattelu, jossa haastateltiin Ram-bollin tietomallikoordinaattori/suunnittelija Ville Törmästä. Haastattelussa kysyttiin tietomallinnuksen hyödyntämisestä suunnitteluvaiheessa.

Lisäksi lähetettiin kirjallinen kysely Kuopion, Porin ja Rovaniemen kaupungeille (liite 2). Siinä kyseltiin heidän käyttämistään ohjelmistoista, rekisterin käyttöperiaatteista, ohjelmiston ulkonäöstä sekä ohjelmistojen toimivuudesta ja kehittämisestä. Henkilöitä pyydettiin ottamaan käytettävistä ohjelmistosta kuvakaappauksia mahdollisuuksien mukaan.

### **5.1 Kuopion kaupungin liikennemerkkirekisteri**

Kuopiosta kyselyyn vastasi Juha Tirkkonen. Hänen antamiensa tietojen mukaan Kuopion kaupungilla oli haastatteluhetkellä käytössä Novapoint IRIS. Liikennemerkkirekisterin päivitykset on tehty pääsääntöisesti alueurakoita valmisteltaessa, jolloin on kartoitettu kaikki alueen merkit. Vaihdettuja merkkejä on jonkin verran päivitetty ja jatkossa on tarkoitus saada uusista asennetuista merkeistä tieto, joka sitten viedään rekisteriin. Rekisteriin on mitattu kaikki väylien merkit ja niistä on kerätty kuntotieto, materiaali, mahdollinen tarkenne ja kiinnitystyyppi. (Tirkkonen 2019.)

Ohjelmistossa merkit näkyvät pistekohteina, missä kerättyjä ominaisuuksia voi päivittää. Tietoihin olisi mahdollista esittää merkin kuva, mutta ominaisuus ei ole käytössä. Tirkkonen oli liittänyt vastaukseensa kuvakaappauksen IRIS-ohjelmistosta (kuva 16). Kuvasta nähdään merkkien tietojen asettuminen ohjelmistoon.

Novapoint IRIS - Tieto (KARTALTA VARUSTEET JA LAITTEET)

Tiedosto Muokkaa Lisää Näytä Toimenpide Ohje

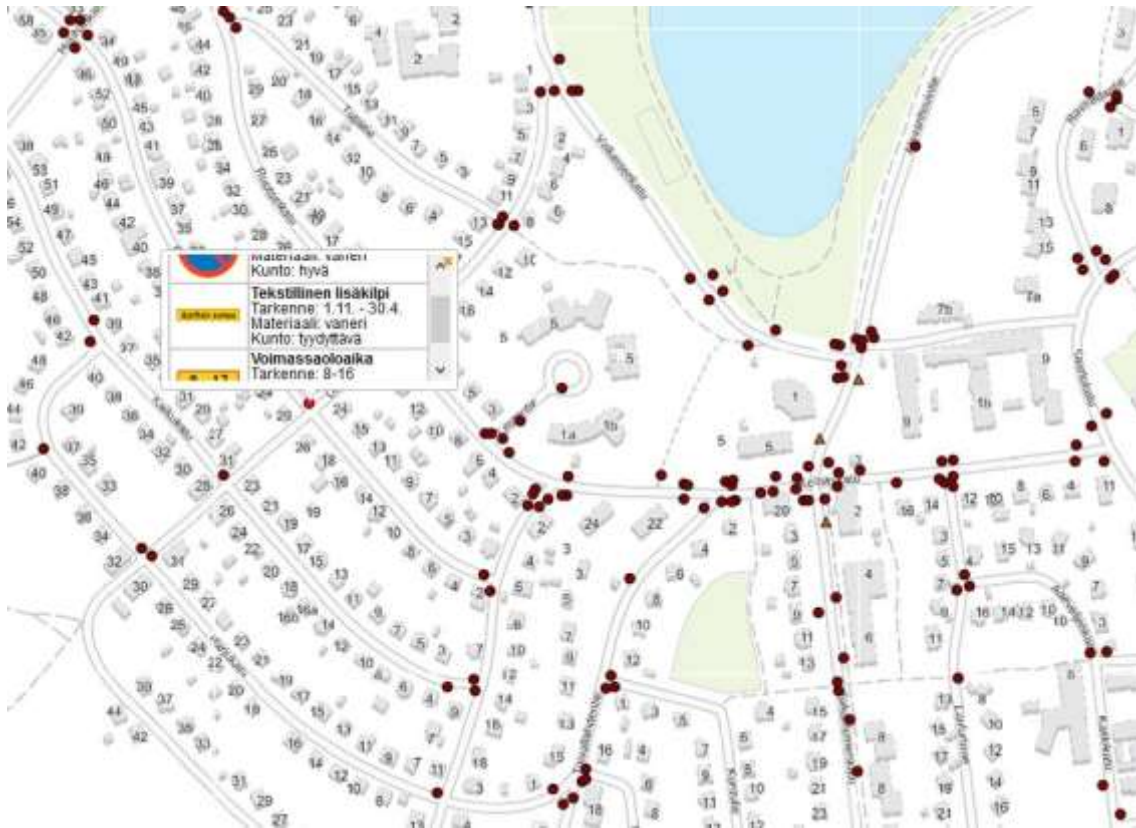
Rakennus	Tunneli	Sita	Kaide	Meluaste	Kuivatus	Pylväs	Likennevalolaitte	Likennevalolaitteen	Likennevalolaitteen	Merkki	Valaisin	Järjestelmä	Muu rakenne (viiva)	Muu rakenne (piste)	Alue	Vihreäalue	Varuste
KOHDE	KOHDE ID	ID	NIMI	TYYPPI	TARVEKATU	MATERIAALI	KALVOMATERIAALI	VALAISTUS	KIDINNTYYPPI	ASENNUSPVM	TOIMINNALLINEN KUNTO	RAKENTEELLINEN KUNTO					
PILVÄS	79958	79959	KADUNNIMIKYLTTI														TYDYTTÄVÄ
PILVÄS	79958	79960	PYSÄKÖINTI KIELLETTY														HYVÄ
PILVÄS	79958	79961	PYSÄKÖINTIKOIKON KÄYTTÖVELVOLLISUUS	3h													HYVÄ
PILVÄS	79958	79962	TEKSTILLINEN LISÄKLIPPI		1.11. - 30.4.												TYDYTTÄVÄ
PILVÄS	79958	79963	NOPEUSRAJOITUSALUE		30												TYDYTTÄVÄ

KUVA 16. Merkkien tiedot ohjelmistossa (Tirkkonen 2019)

Kyselyssä tiedusteltiin, onko nykyisessä ohjelmistossa ongelmia. Tirkkonen (2019) totesi ohjelman toimivuudessa olevan ajoittaista epävakautta ja että merkkien viennin olevan hieman mutkikkaampaa. Hän myös totesi, että ohjelmiston kanssa tulee jollain lailla toimeen.

Tirkkoson mukaan merkit merkitään ohjelmistoon mittaustiedosto kerrallaan. Vanhat merkit tulee ensin poistaa alta ennen uusien luenta sisään ohjelmistoon. Käytössä on pieni ohjelmapätkä, jolla mittaustiedosto muunnetaan ja luetaan kantaan. Merkkien vienti järjestelmään siis ei suoraan mittausohjelmistosta onnistu.

Kuopiossa on harkinnassa uuden ohjelmiston hankinta, mutta heillä ei ole vielä tietoja sen tarjoamista mahdollisuuksista. Heillä on käytössään Siton toimittama karttaliittymä, jossa näkyvät merkkien kuva ja ominaisuudet (kuva 17).



KUVA 17. Siton karttaliittymässä merkit ovat pistesijainteina (Tirkkonen 2019)

## 5.2 Rovaniemen kaupungin liikennemerkkirekisteri

Rovaniemeltä kyselyyn vastasi kunnossapitopäällikkö Antti Karjalainen. Rovaniemen kaupungilla oli haastatteluhetkellä käytössä IRIS-ohjelmisto, mutta sinne ei ole päivitetty liikennemerkkejä. Kesällä 2019 Rovaniemellä tulee käyttöön Trimble Locus -ohjelmisto ja todennäköisesti liikennemerkit merkitään tähän ohjelmistoon konsulttitoimeksiannolla. Heillä on myös käytössään Webmap, mutta liikennemerkkejä siellä ei ole nähtävillä. (Karjalainen 2019.)

## 5.3 Porin kaupungin liikennemerkkirekisteri

Kysely lähetettiin myös Poriin. Sieltä vastasi liikenneinsinööri Sanna Välimäki, ettei Porin kaupungilla ole tällä hetkellä käytössä liikennemerkkirekisteriä. Siellä aiotaan odottaa tietoa siitä, millaisessa muodossa liikennemerkkipäätökset tulee toimittaa Traficomille. Tiedon jälkeen he tekevät päätöksiä rekisteriin liittyen. (Välimäki 2019.)

## 6 KEHITYSEHDOTUKSIA REKISTERIN YLLÄPITOON

Oulun kaupungin nykyinen tapa päivittää liikennemerkkirekisteriä on aikaa vievää ja hidasta, koska kaikki liikennemerkit tulee merkitä rekisteriin yksitellen. Tavoitteena oli löytää ratkaisu, joka helpottaisi tätä työtä. Opinnäytetyötä tehtäessä selvisi, että Oulun kaupunki on lähitulevaisuudessa mahdollisesti vaihtamassa liikennemerkkirekisterin ylläpidon Tekla Civil -ohjelmistosta Trimble Locus -ohjelmistoon. Tämän muutoksen tarkoituksena on saada kaikki ylläpidolle tarpeelliset toiminnot samaan ohjelmistoon, mutta liikennemerkkirekisterin toiminnallisuuden tulee olla uudessa ohjelmistossa hyvä. Liikennemerkkirekisterin kehittämiseksi on siis kaksi vaihtoehtoa: voitaisiin kehittää nykyistä ohjelmistoa paremmaksi tai valita uusi toimivampi ohjelmisto.

### 6.1 Nykyisen ohjelmiston kehittäminen

Kun liikennemerkkejä merkitään liikennemerkkirekisteriin, on sille yleensä pohjana liikenteenohjaussuunnitelma tai liikennemerkkipäätös. Tutkittaessa erilaisia vaihtoehtoja sille, miten liikennemerkit saataisiin helpoiten Oulun kaupungin liikennemerkkirekisteriin, pohdittiin ensimmäisenä, voitaisiinko hyödyntää valmiita liikenteenohjaussuunnitelmia.

Haastattelussa Markku Mustonen totesi, että suunnitelmat voidaan saada suoraan siirrettyä rekisteriin, jos ne on tehty samalla ohjelmistolla rekisterin kanssa. Tämä tarkoittaa sitä, että Tekla Civil -ohjelmistolla tehdyt liikenteenohjaussuunnitelmat voitaisiin tuoda kaikkine tietoineen suoraan tämän hetkiseen Tekla Civil -ohjelmiston liikennemerkkirekisteriin. Tiedot sisältäisivät siis jalustan sijainnin sekä kilven kuvan ja suunnan. Jos suunnittelija on käyttänyt Novapoint-ohjelmistoa, voidaan suunnitelmista tuoda AutoCAD-kuvan avulla jalustojen sijainnit Tekla Civil -ohjelmistoon. (Mustonen 2019.)

Paras mahdollinen vaihtoehto olisi, jos liikenteenohjaussuunnitelmat saataisiin suoraan siirrettyä liikennemerkkirekisteriin ja vielä niin, että niitä olisi mahdollista muokata. Myös pelkkien jalustojen sijainnin saaminen rekisteriin olisi suuri edistys. Tällöin ei tarvitsisi arvuutella, mihin kohti jalusta tulisi merkitä, vaan se olisi

oikeassa paikassa alusta lähtien. Tällöin tarvitsisi vain katsoa suunnitelmasta oikeat kilvet ja asentaa ne olemassa oleviin jalustoihin. Jalustojen paikkatiedolla on myös tärkeä rooli tulevaisuudessa. Itseohjautuvat autot voivat lukea rekisteristä olevien liikennemerkkien tiedot ja toimia sitä kautta.

Nykyisessä liikennemerkkirekisterissä yhtenä ongelmana on se, etteivät pohjakartat päivity tarpeeksi nopeasti. Uusilla alueilla liikennemerkkirekisteriä ei voida päivittää ennen kuin ohjelmistoon saadaan näkyviin väylien reunat ja muut varusteet. Olisi hyvä, jos pohjakartat päivittyisivät rekisteriin samaan aikaan liikennemerkkien kanssa. Suunnittelijoilla on yleensä 3D-mallinnuksen kautta saadut tiedot alueesta ja mahdolliset muutokset yleensä päivittyvät, jos rakennusvaiheessa käytetään 3D-mallinnusta. Tällöin kaikki tiedot, kuten väylien reunat ja varusteiden sijainnit, voitaisiin tuoda liikennemerkkirekisteriin. Pelkkien varusteiden sijaintien tiedot helpottaisivat liikennemerkkien asennusta, kun tarvitsisi vain valita oikeat kilvet jalustalle. Tällöin pitäisi olla tarkkana, jos urakoitsijat siirtävät merkkien sijainteja, jotta jalustaan merkitään oikea kilpi.

Liikennemerkkien kilpien sijaintia ja ulkonäköä rekisterissä pohdittiin myös. Joissakin suunnitelmissa kilpi on yhdistetty jalustaan viiksellä, jolloin kilpi ei osoita siihen suuntaan kuin se on maastossa. Jalustaan on merkitty kilven suunta. Nykyisessä rekisterissä liikennemerkkit voivat mennä päällekkäin kohdissa, joissa on paljon liikennemerkkejä. Tämä vaikeuttaa merkkien muokkaamista varsinkin, jos jalusta jää kilven alle piiloon. Tällöin kilpiä pitää pyöritellä ja siirrellä, joka sekin voi olla vaikeaa, jos muokkaukahvat jäävät piiloon. Toisaalta tällä hetkellä rekisterissä nähdään selvästi, mikä on liikennemerkkin vaikutussuunta, koska liikennemerkkit asettuvat samalla tavalla kuin maastossa.

Nykyistä ohjelmistoa tulisi myös päivittää niin, että sieltä poistuvat havaitut ongelmat, joita on käsitelty opinnäytetyön luvussa 4.3 Havaitut ongelmat. Esimerkiksi muokkaukahvojen sijaintia tulisi muokata, sillä nykyisillä paikoilla ne katoavat helposti kilpien taakse piiloon. Tällöin myös jalustan näkyvyys kilpien takana voi olla haastavaa, kun merkin tankoa ei voi pidentää muokkaukahvojen kadotessa.

## 6.2 Uuden ohjelmiston kehittäminen

Oulun kaupunki on vaihtamassa uuteen liikennemerkkirekisterin ylläpito-ohjelmistoon lähitulevaisuudessa. Uutena vaihtoehtona on Trimble Locus -ohjelmisto. Jos kyseinen ohjelmisto tulee käyttöön, sieltä löytyvät kaikki ylläpidolle tarpeelliset toiminnot, kuten kaivuluvat ja liikennemerkkirekisteri.

Uuteen liikennemerkkirekisteriin ollaan suunnittelemassa ainakin ajoratamerkintöjen lisäämistä. Jos ajoratamerkinnät löytyvät ylläpidon käyttämästä ohjelmistosta, voivat merkintöjen tekijät käyttää esimerkiksi 3D-ohjausta apunaan. Näin työnteko nopeutuisi ja tarvittavat merkinnät olisivat aina saatavilla ohjelmistossa.

Uuden ohjelmiston tulee olla sellainen, että siitä saadaan ilmoitettua Traficomille kaikkien liikennemerkkien määrät, mitä uusi tieliikennelaki edellyttää astuessaan voimaan kesällä 2020. Koska vielä ei ole tiedossa, missä muodossa nämä tiedot vaaditaan, kannattaisi liikennemerkkirekisterin vaihtoa vielä odottaa. Näin saataisiin varmuus siitä, että uudesta ohjelmistosta saadaan kaikki tarvittava tieto liikennemerkeistä oikealla tavalla eikä tehdä turhaa työtä.

Uuteen ohjelmistoon olisi hyvä saada käännettyä liikenteenohjaussuunnitelmat suoraan liikennemerkkirekisteriin. Tällöin ylläpidolle jäisi tehtäväksi yksittäisen liikennemerkkien päivittäminen ja tarvittaessa uuden asuinalueen liikennemerkit saataisiin heti tarkasteluun. Tällä hetkellä voi uusilla asuinalueilla käydä niin, että liikennemerkit ovat maastossa asennettuina, mutta niitä ei löydy vielä liikennemerkkirekisteristä. Tähän voi olla syynä ajanpuute tai pohjakartan päivittymisen hitaus.

Pohdittiin myös mahdollisuutta sille, että kaikilla toimijoilla olisi sama ohjelmisto käytössään. Se helpottaisi urakka-alueiden muutoksissa, ja urakka-alueiden rajoilla sijaitsevien merkkien yhtenäisyyden säilyttäminen helpottuisi. Työskentelyä helpottaisi myös, jos ohjelmistosta voisi rajata halutun alueen esiin, jolloin tulisivat näkyviin vain sen alueen merkit. Tämä helpottaisi hahmottamaan rajat ja sen, mitkä merkit kuuluvat kenenkin hoidettavaksi. Voitaisiin myös tarvittaessa tutkia toisen alueen merkkejä, kun kaikki löytyisivät samasta paikasta. Näin ei kuluisi



turhaa aikaa siihen, että pyydetään toista toimijaa toimittamaan kopio liikennemerkkirekisteristä. Tämä helpottaisi myös työntekijöiden työpaikan vaihtoa, kun uudessa työssä olisi käytössä tuttu ohjelmisto eikä työntekijän tai työnantajan aikaa tarvitse tuhjata ohjelmiston käytön opetteluun.

### **6.3 Muita kehittämistoimenpiteitä**

Opinnäytetyötä tehtäessä mietittiin myös keinoja liikennemerkkirekisterin ylläpitoon ohjelmistojen ulkopuolelta. Eräänä vaihtoehtona pohdittiin erillisen mittauslaitteen käyttöä, jolla voitaisiin mitata liikennemerkkien sijainti sekä valita siihen tarvittavat kilvet. Tämä auttaisi erityisesti yksittäisten liikennemerkkien asennuksessa. Tällöin tietoihin saataisiin myös liikennemerkin asennusaika ja asentaja.

Liikennemerkkien asentamisen kannalta olisi hyvä, jos tablettien käyttöä lisättäisiin. Tutkiessa ohjelmistoja selvisi, ettei liikennemerkkirekisteriä voi muokata muualla kuin toimiston koneella. Mietittiin, voisiko ohjelmistoon lisätä ylläpidolle ominaisuutta, joka toimisi myös tabletilla, jolla voitaisiin merkitä liikennemerkkien asennusta. Esimerkiksi asentamattomat liikennemerkit näkyisivät ohjelmistossa vaaleampina, jolloin voitaisiin seurata merkkien asennuksen etenemistä ja tiedettäisiin, millaisia merkkejä vielä tarvitaan. Kun merkit olisi asennettu, ne näkyisivät tämän jälkeen normaalin värisinä kartassa. Tämä olisi toimiva tapa varsinkin, jos liikenteenohjaussuunnitelmat saataisiin suoraan tuotua rekisteriin. Tällä tavalla voitaisiin myös tarkastella asennuksen etenemistä alueilla ja mahdollisten maastotarkistusten määrät vähenisivät.

Suunnittelijat käyttävät joissain tapauksissa liikennemerkkirekistereitä suunnitlessaan liikenteenohjausta. Tällöin he näkevät olemassa olevat liikennemerkit ja voivat niiden avulla suunnitella uusien varusteiden sijaintia. Ohjelmisto voisi olla joskus tulevaisuudessa sellainen, jossa suunnittelija voisi tehdä oman suunnitelman vanhojen liikennemerkkien päälle, josta tulisi sitten ilmoitus ylläpidolle. Tällöin ylläpito voisi asentaa liikennemerkit maastoon suunnitelman mukaisesti ja kuitata sen lopuksi, jolloin uusi suunnitelma päivittyisi vanhan päälle rekisteriin.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena oli löytää kehitysideoita Oulun kaupungin liikenne-merkkirekisterin ylläpitoa varten. Asiaa tutkittiin perehtymällä Oulun kaupungin olemassa olevaan liikennemerkkirekisteriin sekä kyselemällä muiden kaupunkien liikennemerkkirekistereistä. Samalla tehtiin ohjeistus siitä, miten liikennemerkit tulee merkitä Oulun kaupungin rekisteriin.

Opinnäytetyössä todettiin, että Oulun kaupungin liikennemerkkirekisterin kehittämiselle on kaksi vaihtoehtoa: voidaan kehittää nykyistä rekisteriä korjaamalla siinä ilmeneviä ongelmia tai siirtyä kokonaan uuteen ohjelmistoon. Uuden ohjelmiston tulee olla helppokäyttöinen ja sen tulee poistaa nykyisen ohjelmiston hankaluuksia. Uudessa ohjelmistossa tulee olla keino tuoda liikenteenohjaussuunnitelmat suoraan rekisteriin.

Työssä todettiin myös, että ennen päätöstä olisi järkevää odottaa tietoa siitä, miten liikennemerkkien tiedot tulee toimittaa Traficomille uuden tieliikennelain astuessa voimaan kesällä 2020. Perehdyttäessä Tekla Civil –ohjelmistoon huomattiin esimerkiksi, että nykyisestä ohjelmistosta on hankalaa saada esimerkiksi pelkkiä liikennemerkkien määriä, sillä kyseinen ohjelmisto soveltuu paremmin suunnitteluun.

Uudesta ohjelmistosta tulisi myös saada hyvät ja yksinkertaiset kirjalliset ohjeet siitä, miten sitä käytetään, jotta jokainen työntekijä osaisi käyttää ohjelmistoa tarvittaessa oikealla tavalla ja uusien työntekijöiden perehdyttäminen olisi helppoa. Myös tablettien käyttöä tulisi lisätä erityisesti pienien muutosten tekemiseen. Näin rekisteri pysyisi mahdollisimman ajantasaisena, kun muutokset voitaisiin tehdä paikan päällä. Myös huomioiden lisääminen rekisteriin parantaisi rekisterin laatua.

Tulee myös pohtia sitä, miten nykyisen liikennemerkkirekisterin merkit siirretään uuteen ohjelmistoon. Sen tulisi tapahtua mahdollisimman helposti, sillä nykyisessä rekisterissä on tuhansia liikennemerkkejä pelkästään keskustan alueella. Mikäli rekisteriä ei saa vaihdettua helposti toiseen ohjelmistoon, kannattaa pohtia nykyisen liikennemerkkirekisterin kehittämistä.

## LÄHTEET

Civil 3D. 2018. AutoCAD. Saatavissa: <https://www.autodesk.fi/products/civil-3d/overview>. Hakupäivä 21.2.2019.

Karjalainen, Antti 2019. Re: Opinnäytetyökysely, Oulun ammattikorkeakoulu. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: Anni Partanen. 13.2.2019.

Liikennemerkkit. Oulun kaupunki. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/oulu/kadut-kartat-ja-liikenne/liikennemerkkit>. Hakupäivä 4.11.2018.

Liikennemerkkien käyttö kaduilla. 2012. Kuntaliitto. Saatavissa: [file:///C:/Users/Anni/Downloads/liikennemerkkiopassisalto\\_ebook.pdf](file:///C:/Users/Anni/Downloads/liikennemerkkiopassisalto_ebook.pdf).

Hakupäivä 12.2.2019.

Mustonen, Markku 2019. Suunnitteluinsinööri, Oulun kaupunki. Haastattelu 16.1.2019.

Novapoint Road Signs. 2018. Novapoint. Saatavissa: <https://civilpoint.fi/ohjelmistot/trimble/novapoint/novapoint-road-sign/>. Hakupäivä 31.1.2019.

Palosaari, Merja - Räinen, Saija 2019. Oulun kaupunki. Haastattelu 12.2.2019.

Sipilä, Terttu 2018. T512803 Infran tietomallinnus. Opintojakson luentodiat. Oulu: Oulun ammattikorkeakoulu, tekniikan yksikkö.

Software solutions. 2019. Trimble. Saatavissa: <http://construction.trimble.com/products-and-solutions/software-solutions>. Hakupäivä 13.3.2019.

Tekla Civil -ohjelmisto. 2019. Kaupungin sisäisessä käytössä. Oulun kaupunki.

Tekla Civil. 2018. Tekla. Saatavissa: <https://www.tekla.com/fi/tuotteet/tekla-civil>. Hakupäivä 26.11.2018.

Tieliikenneasetus 5.3.1982/182. 2018. Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1982/19820182#L3>. Hakupäivä 28.11.2018.

Tieliikennelaki 729/2018. 2018. Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180729#Pidp447980624>. Hakupäivä 11.3.2019.

Tirkkonen, Juha 2019. Re: Opinnäytetyökysely, Oulun ammattikorkeakoulu. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: Anni Partanen. 12.2.2019.

Trimble Locus. 2018. Trimble. Saatavissa: <https://kunnat.trimble.fi/trimble-locus.html>. Hakupäivä 21.2.2019.

Trimble Webmap. 2018. Trimble. Saatavissa: <https://kunnat.trimble.fi/trimble-webmap.html>. Hakupäivä 21.2.2019.

Trimble. Saatavissa: <https://kunnat.trimble.fi/>. Hakupäivä 25.11.2018.

Törmänen, Ville 2019. Tietomallikoordinaattori/suunnittelija, Ramboll Oy. Puhe-  
linhaastattelu 27.2.2019.

Viasys VDC ja Trimble Solutions Oy yhteistyöhön ohjelmistotuotteen vaihtamiseksi. 2017. Trimble. Saatavissa: <https://kunnat.trimble.fi/uutisia-ja-tapahtumia/viasys-vdc-ja-trimble-solutions-oy-yhteistyohon-ohjelmistotuotteen-vaihtamiseksi>. Hakupäivä 17.3.2019.

Välimäki, Sanna 2019. Re: Opinnäytetyökysely, Oulun ammattikorkeakoulu. Sähköpostiviesti. Vastaanottaja: Anni Partanen. 24.2.2019.

Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä. 2003. Tiehallinto. Saatavissa: <https://julkaisut.liikennevirasto.fi/thohje/pdf/2000006-v-03liikennemerkkiohje.pdf>. Hakupäivä 2.12.2018.



Opinnäytekyseily OAMK

Oulun kaupungin liikennemerkkirekisterin ylläpidon kehittäminen

Anni Partanen (t6paan05@students.oamk.fi)

puh. 0451331030

Alla on kysymyksiä liikennemerkkirekisterin ylläpitoon. Jos on mahdollista saada ohjelmistosta esimerkkikuvaa, kuten kuvakaappaus asennetusta liikennemerkestä, voit liittää sen kysymysten loppuun. Jos tulee kysyttävää, yltä löytyy yhteystietoni.

**Vastaja:**

**Kaupunki:**

**Kysymykset:**

1. Mikä ohjelmisto käytössä?
2. Millä periaatteella päivitätte rekisteriä?
3. Mitkä kaikki liikennemerkit merkitään rekisteriin ja kuinka tarkasti tiedot laite-taan?
4. Millä tavalla liikennemerkit näkyvät ohjelmistossa? (Esimerkiksi, onko merkit suunnattu samalla tavalla kuin maastossa, näkyvätkö kilvet ja jalustat?)
5. Onko ohjelmistossa jotain ongelmia?
6. Mikä toimii ohjelmistossa?
7. Kuinka uudet merkit merkitään; yksi kerrallaan vai saadaanko ne tuotua suoraan suunnitelmista?
8. Onko ohjelmistossa mielestäsi kehitettävää?
9. Jos ei ole mitään ohjelmistoa käytössä, kuinka liikennemerkkirekisteriä ylläpidetään?
10. Jos on tulossa uusi ohjelmisto, kuinka liikennemerkit merkitään siihen?

11. Onko käytössä Webmapia tai muuta vastaavaa internet pohjaista sovellusta liikennemerkkien tarkasteluun?

Kiitos vastauksista!