



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Fia-Maria Kaunisto

# LIIKENNEMERKKIREKISTERIN KÄYTTÖÖNOTTO SEKÄ TOIMINTAMALLIT

Tekniikka  
2022

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Fii-Maria Kaunisto
Opinnäytetyön nimi	Liikennemerkkirekisterin käyttöönotto sekä toimintamallit
Vuosi	2022
Kieli	Suomi
Sivumäärä	40
Ohjaaja	Toni Lustila, Jyri Mursula, Siri Gröndahl

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda Vaasan kaupungin kaupunkiympäristön toimialan työntekijöille ohjeistus ArcGIS Web App Viewerin ja Field Maps -mobiiliohjelman käyttöön. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Vaasan kaupungin kaupunkiympäristön toimiala.

Opinnäytetyö on toiminnallinen, ja työ sisältää kyseiselle toimintamenetelmälle ominaiset osat, jotka ovat produkti eli tuotos, teoriaosuus ja produktin toteutuksen esittely. Teoreettinen viitekehys käsittelee uutta tieliikennelakia ja sen tuomia muutoksia liikennemerkkeihin. Viitekehyksessä käsitellään myös Digiroadia ja paikkatietojärjestelmiä. Tärkeänä osana teoreettisessa viitekehyksessä on liikennemerkkirekisteri ja sen tuomat velvoitteet.

Opinnäytetyön käyttöopas on suunnattu Vaasan kaupungin työntekijöille, jotka tarvitsevat ArcGIS Web App Vieweriä ja Field Mapsia päivittäisessä työelämässä. Käyttöoppaan avulla voidaan perehdyttää työntekijät hyödyntämään ohjelmistoja ja niiden toimintoja. Vaikka käyttöopas on suunnattu Vaasan kaupungin työntekijöille, on opasta mahdollista käyttää laajemminkin.

## ABSTRACT

Author	Fiia-Maria Kaunisto
Title	Introduction of the Traffic Sign Register and Operating Models
Year	2022
Language	Finnish
Pages	40
Name of Supervisor	Toni Lustila, Jyri Mursula, Siri Gröndahl

---

The purpose of this thesis was to create guidelines for the use of ArcGIS Web App Viewer and Field maps mobile program for Urban Environmental Sector in the City of Vaasa. The thesis was made in co-operation with the City of Vaasa's Urban Environmental Sector.

The thesis is functional including the specific components of the operating method which are the product, the theory, and the presentation of the implementation of the product. The theoretical framework deals with the new Road Traffic Act and the changes it brings to road signs. Digiroad and spatial data systems are also discussed in the framework. An important part of the theoretical framework is the register of traffic signs and the obligations it imposes.

The thesis user guide is aimed to the employees of the City of Vaasa who need ArcGIS Web App Viewer and Field Maps in daily working life. The guide can be used to introduce the employees to utilize the programs and its features. Although the user guide is aimed at employees of the City of Vaasa, it can be used more widely.

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	7
2	TUTKIMUSKYSYMYKSET JA TUTKIMUSMENETELMÄT.....	8
3	TIELIIKENNELAKI .....	9
	3.1 Uusi tieliikennelaki.....	9
	3.2 Liikennemerkit .....	10
	3.3 Siirtymäajat.....	12
	3.3.1 Uuden liikennemerkin tai liikenteenohjauslaitteen tietojen välittäminen Väylävirastolle .....	13
	3.3.2 Pyörätien jatke .....	13
	3.3.3 Kaksisuuntainen pyörätie.....	14
	3.3.4 Väistämisvelvollisuus pyöräilijän tienylityspaikassa .....	15
4	DIGIROAD.....	17
	4.1 Tietojen toimittaminen järjestelmään.....	17
	4.2 Ohjeistus massatoimitukseen .....	18
	4.2.1 Kunta-ID .....	18
	4.2.2 Kaistanumero ja kaistan tyyppi.....	19
	4.2.3 Suunta .....	21
	4.2.4 Tien nimi.....	21
	4.2.5 Alku- ja loppupäivämäärä .....	22
5	LIIKENNEMERKKIREKISTERI .....	23
6	VAASAN KAUPUNKI .....	25
	6.1 Vaasan kaupunki työnantajana.....	25
	6.2 Kaupunkiympäristön toimiala.....	25
	6.3 Liikennemerkkirekisterin päivitys Vaasan kaupungissa.....	26
7	PAIKKATIETOJÄRJESTELMÄT.....	28

7.1	ArcGIS.....	28
7.1.1	Portal Web App Viewer.....	28
7.1.2	Online Web Viewer .....	29
7.1.3	ArcGIS Field Maps .....	29
7.2	Street Smart ja Vaisala RoadAI .....	30
8	PRODUKTIN TOTEUTUS .....	35
9	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	37
10	POHDINTA.....	39
	LÄHTEET .....	40

## KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

<b>Kuvio 1.</b> Uusi liikennemerkki "Ajokaistojen yhdistyminen".	12
<b>Kuvio 2.</b> Uusi liikennemerkki "Vähimmäisnopeus".	12
<b>Kuvio 3.</b> Jalkakäytävä-liikennemerkin hahmojen yksinkertaistaminen uuden tieliikennelain myötä.	12
<b>Kuvio 4.</b> Vanhan tieliikennelain mukainen ylityspaikka.	14
<b>Kuvio 5.</b> Pyörätien jatke esitetty väistämisvelvollisuus liikennemerkillä ja suoja-ajoratamaalauksella.	14
<b>Kuvio 6.</b> Kaksisuuntaisen pyörätien ilmoittava lisäkilpi H23.1.	15
<b>Kuvio 7.</b> Väistämisvelvollisuuspyöräilijän tienylityspaikassa B7.	16
<b>Kuvio 8.</b> Vaasan kaupunki.	26
<b>Kuvio 9.</b> Näkymä Street Smartilla.	31
<b>Kuvio 10.</b> Vaisala Road AI videokaappaus.	32
<b>Kuvio 11.</b> Vaisala Road AI automaattinen analyysi videosta.	32
<b>Kuvio 12.</b> Videomateriaalin kerääminen.	34
<b>Taulukko 1.</b> Digiroadille lähetettävät ominaisuustiedot. ....	18
<b>Taulukko 2.</b> Kaistanumeron arvo ja selitys. ....	20
<b>Taulukko 3.</b> Kaistatyyppin arvo ja selitys. ....	20

## 1 JOHDANTO

Uuden tieliikennelain (729/2018) voimaan astumisen myötä, kaupunkeja ja kuntia velvoitettiin luomaan liikennemerkkirekisteri. Liikennemerkkirekisterin tarkoituksena on parantaa liikenteen sujuvuutta, turvallisuutta sekä edistää digitalisoitumista. Liikenteen digitalisoituminen näkyy muun muassa navigaattorijärjestelmissä ja älykkäissä autoilussa.

Valtion omistaman Digiroad-järjestelmän avulla ylläpidetään koko Suomen liikennemerkkirekisterien Master-aineistoa. Kaupunkien ja kuntien vastuulla on ylläpitää ja lähettää oman alueensa liikenteenohjauslaitteet Digiroadin rekisteriin. Vaasan kaupunki hyödyntää liikennemerkkirekisterin ylläpidossa ja suunnittelussa ArcGIS Web App Viewer -ohjelmistoa sekä Field Maps -mobiilisovellusta.

Opinnäytetyössä on käytetty toiminnallista tutkimusmenetelmää. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on esitellä uuden tieliikennelain tuomat muutokset sekä ohjeistaa ArcGIS Web App Viewer -ohjelmiston sekä Field Maps -mobiilisovelluksen käyttöön. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Vaasan kaupungin kaupunkiympäristön toimiala.

## 2 TUTKIMUSKYSYMYKSET JA TUTKIMUSMENETELMÄT

Tutkimuksen aiheena on uuden tieliikennelain (729/2018) tuomat muutokset kaupungille ja kunnilla. Muutoksista keskiössä on liikennemerkkirekisterin luonti ja sen tuomat velvoitteet. Tutkimuksessa luotiin myös produkti. Tutkimuskysymyksenä ovat:

1. Minkälaisia muutoksia uusi tieliikennelaki tuo kaupungille ja kunnille?
2. Millaisia tietoja Digiroadin massatoimitukseen tarvitaan?
3. Kuinka käyttää ArcGIS Web App Vieweriä ja Field Mapsia liikennemerkkien päivittämiseen?

Opinnäytetyössä on käytetty toiminnallista tutkimusmenetelmää. Toiminnallinen opinnäytetyö voi sisältää käytännön toiminnan ohjeistusta, opastamista, toiminnan järjestämistä tai järjeistämistä. Kyseinen tutkimusmenetelmä voi olla esimerkiksi ammatilliseen käytäntöön suunnattu ohje, ohjeistus tai opastus. Ohjeistus tai opas voi olla perehdyttämisoas, ympäristöohjelma tai turvallisuusohjeistus. Toiminnallisen opinnäytetyön toteutustapana voi olla esimerkiksi kirja, kansio, portfolio tai opas. Tämän työn produktina eli tuotteena syntyi käyttöopas Vaasan kaupungin kaupunkiympäristön toimialan työntekijöille.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Vilka, H. Airaksinen, T. 2003.



### 3 TIELIIKENNELAKI

Suomessa liikennesäännöistä määrää tieliikennelaki. Kyseisessä laissa kerrotaan tienkäyttäjien velvollisuudet ja vastuut. Selitykset liikenteenohjauslaitteille, joita ovat liikennevalot, liikennemerkkit ja tiemerkinnet, löytyvät tieliikennelain säädöslitteestä. Poliisi, tulli ja rajavartiolaito valvovat, että tieliikennelakia noudatetaan. Tullin ja rajavartiolaiton valvonta tapahtuu heidän omilla toimialueillaan. Liikennetrikomuksista määrätään liikennevirhemaksuja, jotka ovat rahallisia rangaistuksia. Tämä korvaa ennen olleen rikemaksun. Liikennevirhemaksut on säädetty tieliikennelain 6 luvussa.<sup>2</sup>

#### 3.1 Uusi tieliikennelaki

Uusi tieliikennelaki (729/2018) astui voimaan 1.6.2020 ja se valmisteltiin liikenne- ja viestintäministeriön johdolla. Valmistelussa otettiin erityisesti huomioon eri ryhmien tarpeet.<sup>3</sup> Uusi tieliikennelaki korvasi vuonna 1982 voimaan tulleen tieliikennelain<sup>4</sup>. Uudistetun lain tarkoitus on parantaa liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta sekä mahdollistaa liikenteen digitalisoitumista. Lailla halutaan myös luoda edellytyksiä turvalliselle automaatiolle. Uusi tieliikennelaki kumosi myös useita asetuksia, joita olivat muun muassa, tieliikenneasetus ja ajoneuvojen käytöstä annettu asetus. Tämä muutoksen myötä esimerkiksi liikennemerkkeistä, tiemerkinneistä ja liikennevaloista ei säädetä enää asetuksissa, vaan laissa.<sup>5</sup> Uusi tieliikennelaki on harkittu kokonaisuus, jossa otetaan huomioon Suomen perustuslaki, EU-lainsäädäntö ja kansainväliset velvoitteet<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> Liikenneturva. Liikennesäännöt ja liikennemerkkit

<sup>3</sup> Valtioneuvosto. 2020. Uusi tieliikennelaki voimaan 1.6.2020

<sup>4</sup> Kuntaliitto. 2020.

<sup>5</sup> Ely-keskus. 2020. Uutiset 2020

### 3.2 Liikennemerkkit

Suomessa liikennemerkkien tarkoitukset ja ominaisuudet määritellään tieliikennelaissa. Maanteillä käytetyt liikennemerkkit ovat Väyläviraston toiminnan alla.<sup>2</sup> Valtion tieverkoston, rautateiden ja vesiväylien kehittämistä sekä kunnossapidosta vastaa myös Väylävirasto<sup>6</sup>.

Liikenteen ohjaukseen käytetään liikennemerkkejä, sillä se on yleisin ja yksinkertaisin ohjaustapa<sup>2</sup>. Liikennemerkkejä ovat kaikki seuraavat, varoitusmerkit, etuajo-oikeus- ja väistämismarkit, kiello- ja rajoitusmerkit, määräysmerkit, sääntömerkit, opastusmerkit ja lisäkilvet sekä muut liikenteenohjaukseen tarkoitettut liikennemerkkit.<sup>7</sup> Merkkien värin ja muodon tarkoituksena on kertoa tienkäyttäjälle tietynlaista sanomaa. Varoitusmerkit ovat kannallaan olevia kolmioita, rajoittavaa tai kieltävää esittävät merkit ovat muodoltaan pyöreitä ja väritykseltään punakeltaisia ja määräysmerkit ovat muodoltaan pyöreitä ja väritykseltään sinisiä. Etuajo-oikeus ja väistämismarkkeihin kuuluu seitsemän merkin ryhmä, joka sisältää eri muotoisia ja värisiä merkkejä.<sup>2</sup> Jos liikenteenohjaukseen ei löydy sopivaa liikennemerkkiä, josta olisi laissa säädetty, käytetään tilanteessa suorakaiteen muotoista tekstillistä merkkiä<sup>7</sup>.

Uuden tieliikennelain myötä, liikennemerkkien koodit ovat muuttuneet, esimerkiksi jalankulku kielletty oli ennen koodilla 323, kun nykyään uusi koodi on C13<sup>8</sup>. Liikennemerkkin koodi on yksilöllinen ja sitä käytetään esimerkiksi liikennemerkkirekisterissä. Uusia liikennemerkkejä on myös lisätty. Uusia merkkejä ovat, esimerkiksi ajokaistojen yhdistyminen (Kuvio 1) ja

---

<sup>6</sup> Väylävirasto. Tietoa valtion väylistä.

<sup>7</sup> Finlex. 2018. Tieliikennelaki. Liikennemerkkit.

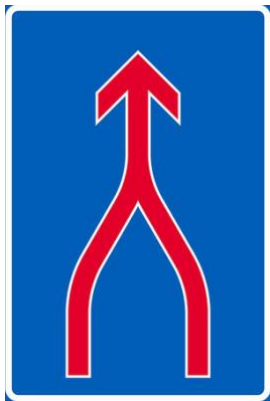
<sup>8</sup> Väylävirasto. Liikennemerkkien vertailutaulu. Kielto- ja rajoitusmerkit.

vähimmäisnopeus (Kuvio 2). Väyläviraston sivuilla ajokaistojen yhdistyminen määritellään seuraavasti ”Merkillä osoitetaan kahden ajokaistan yhdistymistä, jossa ajoneuvoilla vuorotellen siirrytään jatkuvalle ajokaistalle”. Vähimmäisnopeus liikennemerkki kertoo nopeuden kilometreinä tunnissa, jota ei saa alittaa. Vähimmäisnopeuden saa alittaa silloin, jos liikennetilanne sitä edellyttää.<sup>9</sup> Uuden tieliikennelain myötä monia merkkejä on myös selkeytetty, esimerkiksi kuvioita ja merkeissä esiintyviä hahmoja yksinkertaistettu, kuten Kuvio 3 esimerkissä<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> Väylävirasto. Kokonaan uudet liikennemerkkit.

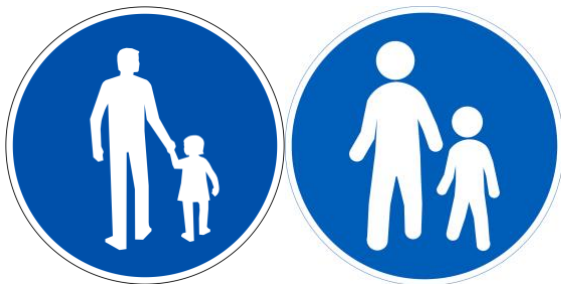
<sup>10</sup> Ely-keskus. 2020. Uutiset 2020. Tieliikennelaki uudistuu.



**Kuvio 1.** Uusi liikennemerkki ”Ajokaistojen yhdistyminen”<sup>11</sup>.



**Kuvio 2.** Uusi liikennemerkki ”Vähimmäisnopeus”<sup>12</sup>.



**Kuvio 3.** Jalkakäytävä-liikennemerkin hahmojen yksinkertaistaminen uuden tieliikennelain myötä<sup>13</sup>.

### 3.3 Siirtymäajat

Uuden tieliikennelain myötä vanhan lainsäädännön mukaiset liikennemerkit tulee vaihtaa 10 vuoden jälkeen lain voimaantulosta. Poikkeuksena on kuitenkin se, että tietyt liikennemerkit on otettava joko käyttöön heti tai niiden voimassaolo on tarkastettava. Siirtymäajalla tarkoitetaan sitä aikaa, minkä sisässä merkki tai uusi säädös on otettava käyttöön.<sup>4</sup> Esimerkkeinä siirtymäajoista uuden liikennemerkin

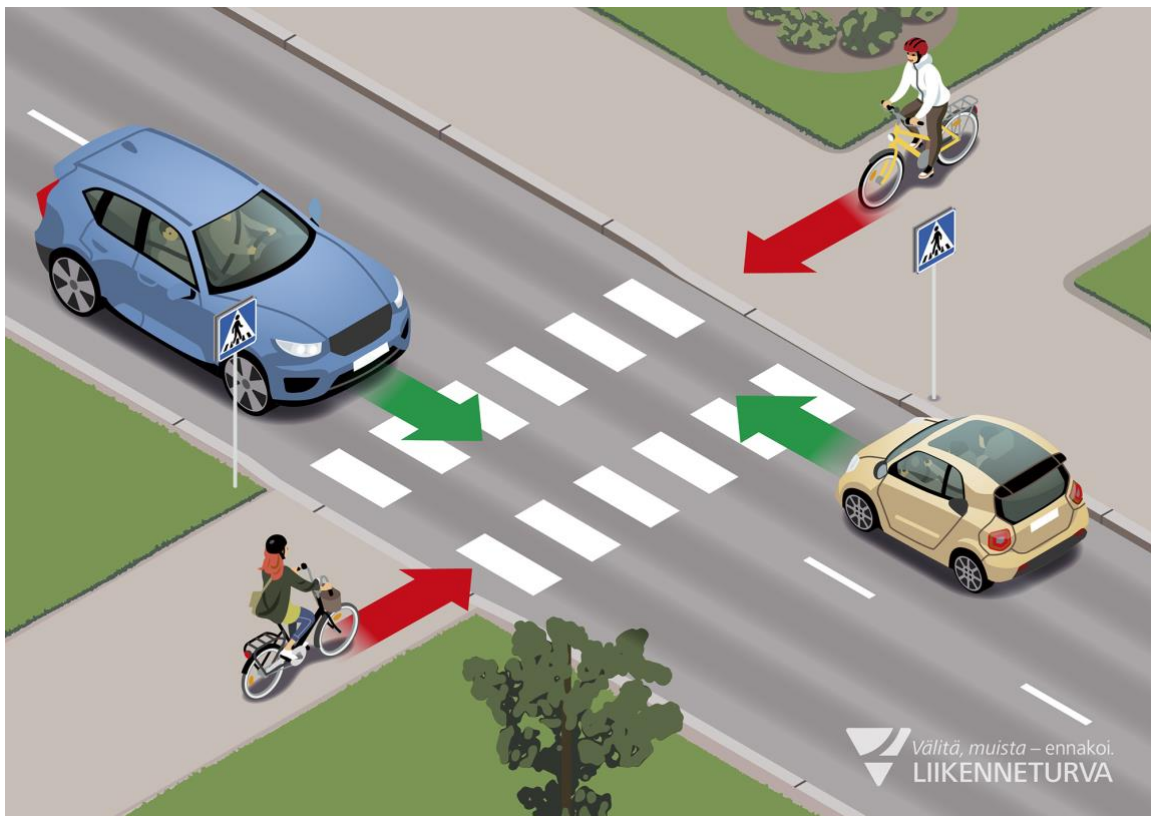
tai liikenteenohjauslaitteen tiedon välittäminen Väylävirastolle, pyörätien jatke, kaksisuuntainen pyörätie ja väistämisvelvollisuus.

### **3.3.1 Uuden liikennemerkin tai liikenteenohjauslaitteen tietojen välittäminen Väylävirastolle**

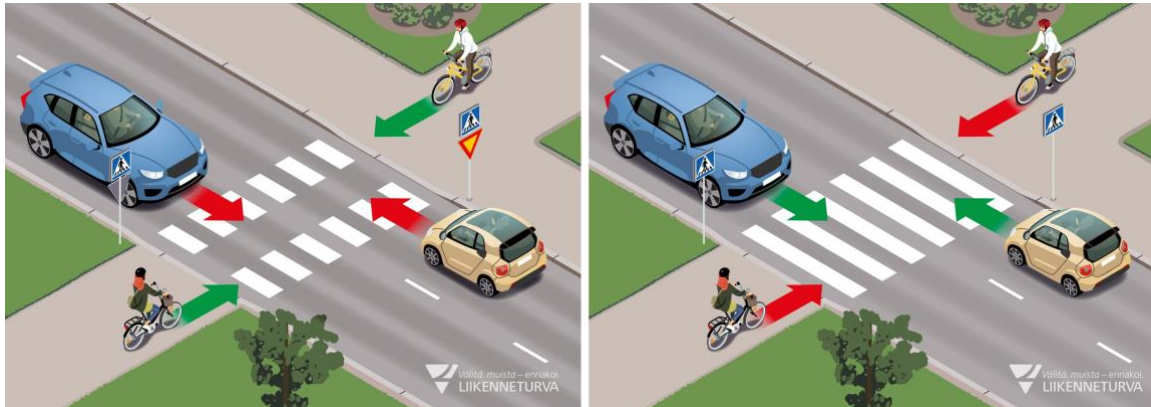
Uuden tieliikennelain myötä kunnilla ja kaupungilla on velvollisuus ilmoittaa Väylävirastolle uuden liikennemerkin tai liikenteenohjauslaitteen tiedot ja sijainti. Vaatimus astui voimaan 1.6.2020, mutta monet kaupungit ja kunnat tulevat ylittämään lain minimivaatimukset, sillä liikenteenohjauslaitteiden kokonaisvaltaista hallintaa täytyy kehittää. Kehitystyötä edellytetään kunnilta, kaupungeilta ja Digiroadilta. Siirtymäaika kyseiselle vaatimukselle ei ole.<sup>4</sup>

### **3.3.2 Pyörätien jatke**

Muutoksia pyörätien jatkeen merkintään tuli uuden lain myötä. Jatkossa se merkitään vain, jos väistämisvelvollisuus ajorataa ylittävää kohtaan on osoitettu liikennemerkillä väistämisvelvollisuus risteyksessä (B5), pakollinen pysäyttäminen (B6) tai väistämisvelvollisuus pyöräilijän tienylityspaikassa (B7). Väistämisvelvollisuus pyöräilijän tienylityspaikassa on uusi liikennemerkki. Pyörätien jatketta ei tarvitse merkitä liikennevaloilla ohjatuissa tienylityskohdissa, ellei liikennemerkillä ole osoitettu väistämisvelvollisuutta. Siirtymäaika tällä on kaksi vuotta.<sup>4</sup> Alla esimerkki hahmottamaan muutosta (Kuvio 4 ja Kuvio 5).



**Kuvio 4.** Vanhan tieliikennelain mukainen ylityspaikka<sup>14</sup>.



**Kuvio 5.** Pyörätien jatke esitetty väistämismuutoksella liikennemerkillä ja suojatie ajoratamaalauksella<sup>15</sup>.

### 3.3.3 Kaksisuuntainen pyörätie

Kaksisuuntainen pyörätie ilmoitetaan uuden tieliikennelain voimaan astumisen jälkeen lisäkilvellä (Kuvio 6) pyörätiellä, yhdistetyllä pyörätiellä ja jalkakäytävällä sekä rinnakkaisella pyörätiellä ja jalkakäytävällä. Lisäkilvellä voidaan myös osoittaa

autoilijalle risteävä kaksisuuntainen pyörätie merkkien ”väistämisvelvollisuus risteyksessä” ja ”pakollinen pysähtyminen” yhteydessä. Siirtymäaika tälle on seitsemän vuotta.<sup>4</sup>



**Kuvio 6.** Kaksisuuntaisen pyörätien ilmoittava lisäkilpi H23.1<sup>16</sup>.

### 3.3.4 Väistämisvelvollisuus pyöräilijän tienylityspaikassa

Ajoneuvoilla ja raitiovaunuilla on väistämisvelvollisuus ajoradalla olevalla pyörätien jatkeella. Väistämisvelvollisuus osoitetaan liikennemerkillä B7 (Kuvio 7), jota on tarkoitus käyttää silloin, kun väistämisvelvollisuus risteyksessä eli punakeltainen kärkikolmio tai stop-merkki ei ole soveltuva ratkaisu. Merkki tuli käyttöön lain voimaantullessa 1.6.2020.<sup>4</sup>

---

<sup>11</sup> Väylävirasto. Kokonaan uudet liikennemerkkit.

<sup>12</sup> Väylävirasto. Kokonaan uudet liikennemerkkit.

<sup>13</sup> Wikipedia. Jalkakäytävä.

<sup>14</sup> Liikenneturva. 2020. Pyörätienjatke – mikä muuttuu uuden tieliikennelain myötä?

<sup>15</sup> Liikenneturva. 2020. Pyörätienjatke – mikä muuttuu uuden tieliikennelain myötä?

<sup>16</sup> Trafishop. H23.1 Kaksisuuntainen Pyörätie.



**Kuvio 7.** Väistämisvelvollisuuspyöräilijän tienlytyspaikassa B7<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Liikenneturva. Väistämissäännöt liikenteessä.



## 4 DIGIROAD

Digiroad on Väyläviraston tietojärjestelmä, joka sisältää avointa ja kansallista dataa. Kyseinen tietojärjestelmä on valtion omistama ja siihen on koottu koko Suomen tie- ja katuverkon keskilinjageometria. Digiroad-järjestelmästä löytyy myös tärkeimmät ominaisuustiedot sekä digitaalisessa muodossa oleva liikenneverkon kuvaus.

Väylävirasto otti Digiroad-järjestelmän käyttöön vuonna 2004. Tietojärjestelmän avulla voi esimerkiksi kehittää reitinsuunnittelu-, navigointi-, matkailu- ja liikennetelemaattisia palveluita. Digiroad mahdollistaa myös edellä mainittujen palveluiden tuotteistamisen.

Digiroadin ylläpitovastuuta on jaettu ylläpitäjäorganisaatioiden kanssa, joita ovat Maanmittauslaitos, Väylävirasto, kunnat ja kaupungit sekä esimerkiksi Helsingin seudun liikenne (HSL) ja Turun seudun joukkoliikenne (Föli). Kun vastuuta on jaettu, tieto tie- ja katuverkoista on ajantasaista.<sup>18</sup>

### 4.1 Tietojen toimittaminen järjestelmään

Uusi tieliikennelaki velvoittaa tienpitäjiä toimittamaan tietoja alueensa liikenteenohjauslaitteista, kuten liikennemerkeistä, ajoratamaalauksista ja liikennevaloista Digiroadin tietojärjestelmään. Tietojen toimitus koskee vain uusia liikennemerkkejä ja vanhoja, jotka on päivitetty. Väylävirasto on antanut ohjeistuksen, kuinka Digiroad ottaa vastaan liikenteenohjauslaitetietoja.<sup>19</sup> Vaasan kaupunki ajaa tiedot massatoimituksella taulukkotiedostomuodossa, jota voidaan kutsua myös CSV-import tiedostoksi<sup>20</sup>.

---

<sup>18</sup> Väylävirasto. Digiroad – kansallinen tie- ja katuverkon tietojärjestelmä.

<sup>19</sup> Väylävirasto. Liikenteenohjauslaitetietojen toimittaminen Väyläviraston tietojärjestelmiin.

<sup>20</sup> Väylävirasto. Aineiston toimitus massatoimituksella.

## 4.2 Ohjeistus massatoimitukseen

Liikenteenohjauslaitteilla on ominaisuustiedot, jotka tulee täyttää. Näiden tietojen avulla voidaan kertoa esimerkiksi laitteen pysyvyys. Ominaisuustietoja on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 1).

**Taulukko 1.** Digiroadille lähetettävät ominaisuustiedot.

Kunta-ID
Kaistanumero ja kaistan tyyppi (pakollinen kaistakohtaisille laitteille)
Suunta (tai korvaava tien nimi)
Tien nimi
Tila (tilapäiselle ja poistuville laitteille pakollinen)
Alkupäivämäärä
Loppupäivämäärä

### 4.2.1 Kunta-ID

Jokaisella kaupungilla tai kunnalla on oma yksilöivä tunnus, jota kutsutaan Kunta-ID:ksi. Kunta-ID toimitetaan Digiroadin-tietojärjestelmään. Jos kunnalla tai kaupungilla on jo esimerkiksi katurekisteri käytössä, jossa laite on jo saanut oman ID:n, voi kyseisen ID:n toimittaa Digiroadille. Kaikki laitteet saavat myös Digiroad-ID:n, jonka Digiroadin tietojärjestelmä antaa automaattisesti. Digiroadin antamaa ID:tä voi käyttää samalla tapaa kuin aineistoin mukana toimitettua ID:tä. Digiroadista saadun ID:n tai aineiston mukana toimitetun ID:n käyttö on pakollista, jos laitteita aiotaan hallinnoida järjestelmässä kuntarajapinnan tai massatoimitusten avulla. ID:n avulla voidaan hallita laitteiden tilaominaisuuksia, tarvittaessa poistaa laitteet massatoimituksella sekä tunnistaa laitteet samaksi kohteeksi kahdessa eri järjestelmässä.<sup>20</sup>

#### 4.2.2 Kaistanumero ja kaistan tyyppi

Kaistanumero kertoo kaistan suunnan sekä sijainnin suhteessa muihin kaistoihin. Kaistoja voidaan hallinnoida Digiroad-järjestelmässä. Kaistanumero tulee ilmoittaa kaikille kaistakohtaisille liikenteenohjauslaitteille. Näitä liikenteenohjauslaitteita ovat esimerkiksi portaaleissa olevat kaistakohtaiset laitteet, kaistakohtaiset tienmerkinnät, laitteet, jotka eivät määrää kaikkia ajoratoja sekä jalankulun ja pyöräilyn väyliä määräävä laite. Digiroadin Master-ainestoa tullaan käyttämään pohjana koko Suomen katuverkolle, Väylän omistamille teille ja Väylän omistamille järjestelmille.<sup>20</sup> Esimerkkejä kaistanumeroista (Taulukko 2).

Digiroad luo valmiiksi pääkaista-aineiston koko Suomen laajuudelle, jota aineistoin käyttäjät voivat hyödyntää. Pääkaistat luodaan ainoastaan maanteille ja katuverkoille, kun taas yksityisteille luodaan molempiin suuntiin liikenteen salliva pääkaista. Käyttäjät voivat lisätä lisäkaistoja haluamilleen tie- ja katuosuuksille.<sup>20</sup> Esimerkkejä kaistatyypistä (Taulukko 3).

Kun aineisto toimitetaan liikenteenohjauslaitteelle, kaistatieto ilmoitetaan numeerisena arvona. Jos kaistanumeroinnin ilmoittaminen ei ole mahdollista, voidaan tarvittaessa käyttää laitteiden sijaintia. Tämä voidaan korjata jälkikäteen ylläpitosovelluksessa.<sup>20</sup>

**Taulukko 2.** Kaistanumeron arvo ja selitys.

Kaistan numero	Numeron selitys
11	Pääkaista
21	Pääkaista
31	Molempiin suuntiin liikenteen salliva kaista
X2	Ensimmäinen lisäkaista pääkaistan vasemmalla puolella
X4	Toinen lisäkaista pääkaistan vasemmalla puolella

**Taulukko 3.** Kaistatyyppin arvo ja selitys.

Kaistan numero	Numeron selitys
1	Pääkaista
2	Ohituskaista
3	Kääntyminen oikealle
4	Kääntyminen vasemmalle
5	Lisäkaista suoraan ajaville
10	Raskaan liikenteen kaista
12	Pyöräkaista

### 4.2.3 Suunta

Suuntatiedolla kerrotaan laitteen vaikutusalueen jatkumisen suunta käyttäen apuna ilmansuuntiin perustuvaa astelukua. Suuntatieto on pakollinen, koska sen avulla liikenteenohjauslaitteeseen saadaan oikea vaikutusalue. Risteysalueilla olevien liikenteenohjauslaitteiden vaikutusalueet saadaan määriteltyä oikein ainoastaan suuntatiedon avulla. Suuntatiedon avulla voidaan vähentää aineiston jälkikäsitteilyn tarvetta.

Suunnan vaikutusalueesta saa tarkemman, jos ilmansuunnan ilmoittaa asteen tarkkuudella (0–360°). Vaikutussuunnan avulla laitteet saadaan osumaan oikealle paikalle ja näin minimoidaan manuaalisen työn määrää. Suunnan voi tarkentaa myös ilmoittamalla pää- tai väli-ilmansuunnan, johon laitteen vaikutusalue jatkuu laitteelta. Ilmansuuntaa ilmoittaessa laitteelle, minimitarkkuus on pääilmansuunta. Jos ilmansuunnan lisääminen aineistoon ei ole mahdollista, voi kunta sopia Digiroadin kanssa korvaavista vaihtoehdoista. Korvaavia menettelyjä voivat olla esimerkiksi, että viranomaisen tai sen osoittama taho käy muokkaamassa ylläpitosovelluksella risteysalueiden laitteet sekä muut väärin sijoittuneet laitteet. Väärin sijoittuneet laitteet siirretään oikeisiin sijainteihin tai vaihtoehtoisesti aineiston mukana voidaan toimittaa tien nimi, jolla laite sijaitsee. Tämän avulla voidaan päätellä paremmin laitteen vaikutussuunta.<sup>20</sup>

### 4.2.4 Tien nimi

Tien nimessä voidaan käyttää osoitejärjestelmästä löytyvää virallista suomen- tai ruotsinkielistä nimitystä. Virallisen nimen voi tarvittaessa tarkistaa Maanmittauslaitoksen karttapalveluista tai ylläpitosovelluksen taustakartalta.

Ominaisuustietoihin on pakko syöttää tien nimi poikkisuuntaisille tienmerkinnöille. Tien nimeä voi käyttää suunnan tilalla, jos suunta tietoa ei ole mahdollista antaa kunnan järjestelmässä.<sup>20</sup>

#### 4.2.5 Alku- ja loppupäivämäärä

Alkupäivämäärä kertoo päivän, jolloin laite on asetettu ja on voimassa maastossa. Alkupäivämäärää ei ole pakko ilmoittaa ominaisuustiedoissa. Jos tiedon jättää ilmoittamatta, laite on heti voimassa, kun se on tallennettu järjestelmään. Kun laitteen asettamisesta on tehty hallinnollinen päätös ja alkupäivämäärä on tiedossa, voidaan tilapäiset ja pysyvät laitteet ilmoittaa järjestelmään heti.<sup>20</sup>

Loppupäivämäärä kertoo milloin tilapäinen tai pysyvä laite on viimeistä päivää voimassa. Loppupäivämäärä tulee olla mainittuna laitteille, jotka ovat joko tilapäisesti käytössä tai tilapäisesti pois käytöstä. Loppupäivämäärän jälkeen laitteet, jotka ovat olleet tilapäisesti käytössä, merkitään käytöstä poistuneiksi ja ne voidaan poistaa järjestelmästä vuoden lopussa. Laitteet, jotka ovat olleet tilapäisesti pois käytöstä, palautuvat järjestelmään pysyviksi laitteiksi. Pysyvät laitteet, joilla on loppupäivämäärä, siirtyy käytöstä poistuneiksi ja poistuvat järjestelmästä vuoden lopussa.<sup>20</sup>

## 5 LIIKENNEMERKKIREKISTERI

Uusi tieliikennelaki, joka astui voimaan 01.06.2020 velvoittaa kaupungeja sekä kuntia toimittamaan tietoja alueidensa liikenteenohjauslaitteista Väyläviraston Digiroad-järjestelmään<sup>21</sup>.

Liikennemerkkirekisteri on kaupungin tai kunnan oma rekisteri, johon päivitetään kaikki kyseisen alueen liikenteenohjausmerkit. Kaupunkien tai kuntien liikennemerkkirekisteri eroaa Digiroadin järjestelmästä siten, että Digiroad päivittää itse ainoastaan valtion omistamat alueet, kun taas liikennemerkkirekisteriin päivitetään kaupunkien ja kuntien omistamat alueet kyseisten osapuolien toimesta. Liikennemerkkirekisterin tiedot lähetetään Digiroadille, joka tämän jälkeen päivittää tiedot omaan järjestelmään. Pakolliset tiedot, jotka Digiroadille tulee lähettää ovat liikenteenohjauslaitteen tyyppi, sijainti, suunta ja mahdollinen arvo. Digiroadille toimitetaan vain merkit, jotka ovat pysyviä.<sup>21</sup>

Liikennemerkkirekisterin päivityksessä käytetään apuna maastokäyntejä, liikennemerkkisuunnitelmia sekä erinäisiä kaupungilla tai kunnalla käytössä olevia karttapalveluita.

Liikennemerkkirekisteriä voi hyödyntää liikennemerkkien päivityksen ja ylläpidon lisäksi moneen muuhunkin tarkoitukseen, kuten esimerkiksi liikenteen suunnitteluun, liikenneturvallisuuden parantamiseen, ylläpitotöiden seurantaan, kustannusten seurantaan, kuljetusten suunnitteluun, opasteiden suunnitteluun, pysäköinnin suunnitteluun ja ohjaukseen sekä infraomaisuuden hallintaan.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Tiihonen, P. Pesu, M. 2020.





## 6 VAASAN KAUPUNKI

### 6.1 Vaasan kaupunki työnantajana

Vaasan kaupunki kuuluu alueensa suurimpiin työnantajiin ja siellä työskentelee noin 3 500 työntekijää. Vuonna 2019 Vaasan kaupunki rekrytoi 577 työpaikkaa, joista 379 oli vakinaisia ja 198 määräaikaista työsuhteita. Hakijoita oli kaiken kaikkiaan 4 742, joista 74 % oli naisia ja 26 % miehiä. Vaasan kaupungilla on virkoja 194 kappaletta ja työsuhteita 383. Kaupungin äidinkieli jakaumassa 66 % on suomenkielisiä, 27 % ruotsinkielisiä ja 7 % muun kielisiä. Erilaisia ammattinimikkeitä Vaasan kaupungilla on 132 kappaletta.<sup>22</sup> Opinnäytteen tekijä on itse työskennellyt Vaasan kaupungilla Suunnitteluavustaja nimikkeellä kesällä vuonna 2021.

### 6.2 Kaupunkiympäristön toimiala

Vaasan kaupungin toimialoista yksi on kaupunkiympäristön toimiala. Kaupunkiympäristö pitää huolen kaupungin elinympäristöstä, teknisestä infrastruktuurista ja erilaisista palveluista. Kaupunkiympäristön toimialan alaisuuteen kuuluu kiinteistötoimi, kuntatekniikka, rakennusvalvonta, talotoimi, TeeSe Botnia, Vaasan vesi, ympäristötoimi, kaavoitus ja Vaasan seudun jätelautakunta.<sup>23</sup>

Kuntatekniikka pitää huolen kaupungin toimivuudesta ja yleisilmeestä. Liikenteen, liikenneväylien, viheralueiden, yleisten alueiden, venesatamien sekä maa- ja vesirakenteiden suunnittelu, rakentaminen ja ylläpito ovat kaikki kuntatekniikan

---

<sup>22</sup> Vaasa. Työ kaupungilla.

<sup>23</sup> Vaasa. Kaupunkiympäristön toimiala.

huolehdittavana. Myös vesihuollon, että joukkoliikenteen viranomaistehtävät kuuluvat kuntatekniikalle.<sup>24</sup>



**Kuvio 8.** Vaasan kaupunki<sup>25</sup>.

### **6.3 Liikennemerkkirekisterin päivitys Vaasan kaupungissa**

Vaasan kaupunki käytti liikennemerkkien päivittämiseen ensin ArcGIS:in Enterprise portal -ohjelmaa, joka vaihtui lopuksi ArcGIS Web App Vieweriin. Uutena lisänä tuli myös Field Maps-puhelinsovellus, jonka avulla liikennemerkkejä voidaan päivittää maastossa.

Vaasan kaupunki on lähettänyt lokakuussa 2021 viimeisimmän aineiston liikennemerkkirekisteristä Digiroadille. Kun aineisto oli lähetetty, se otettiin heti käyttöön Digiroadilla eli aineisto laitettiin tuotantoon asti. Tämä tarkoittaa sitä, että Vaasan kaupungin liikenteenohjausmerkit ovat näkyvissä Digiroadin Master-

---

<sup>24</sup> Vaasa. Kuntatekniikka.

<sup>25</sup> Vaasa. Päätöksenteko.

aineistossa. Tällä hetkellä Vaasan kaupungin liikennemerkkirekisteriä päivitetään säännöllisesti, jolloin se pysyy ajan tasalla.

Liikennemerkkirekisteristä on kaupungille muutakin hyötyä, kuin liikenteenohjausmerkkien sujuva päivitys. Rekisteriä voidaan käyttää suunnittelussa esimerkiksi, pitämällä huolta siitä, että päiväkotien läheisyydessä on tarpeeksi suojateitä ja suojateiden läheisyydessä liikennemerkkejä, jotka ilmoittavat niistä. Näin saadaan taattua turvallinen reitti. Pysäköinninvalvonnassa voidaan myös hyödyntää rekisteriä tarkastamalla liikennemerkkien sijainti. Liikennemerkkirekisteri on myös osa Vaasan kaupungin omaisuuden hallintaa, sillä liikennemerkeillä on rahallista arvoa. Rekisteriä on kätevää hyödyntää myös merkkien määrän ja sijainnin katsomiseen ilman tarvetta käydä paikan päällä. Havaintojen pohjalta merkkejä voidaan poistaa tai lisätä. Pyöräteiden sijainnit voidaan tarkistaa pyörätiemerkkien avulla. Kyseiset merkit löytyvät liikennemerkkirekisteristä. Pyörätiemerkkien sijaintien tarkistus on tärkeää kevyenliikenteen turvallisuuden kannalta.

## 7 PAIKKATIETOJÄRJESTELMÄT

### 7.1 ArcGIS

ArcGIS on paikkatietojärjestelmä, joka mahdollistaa maantieteellisten tietojen katselun, muokkaamisen, hallinnoimisen ja analysoimisen. GIS tulee sanoista geographical information system, mikä tarkoittaa suomeksi maantieteellistä tietojärjestelmää.<sup>26</sup> ArcGIS:ia voi soveltaa sijaintipohjaiseen analytiikkaan sekä liiketoimintakäytäntöihin. Ohjelma on Esrin kehittämä ja sitä voidaan käyttää pöytäkoneella, nettiselaimessa tai mobiililaitteella.

ArcGIS -ohjelmassa voidaan hallita useita eri tasoja ja näin havainnollistaa eri karttanäkymiä. Jokainen taso on rekisteröity spatiaalisesti, joten kun tasot asetetaan päällekkäin, ohjelma osaa asettaa ne oikeaan linjaan luodakseen kompleksisen tietokartan. Kompleksisella tarkoitetaan, että tietokartta on moni osainen.<sup>26 27</sup>

#### 7.1.1 Portal Web App Viewer

Portal Web App Viewer on tehty ArcGIS Pro:n lisäohjelmalla ArcGIS Web Appbuilder, ja siitä tehtyä julkaisua kutsutaan Web App Vieweriksi. Kyseinen ohjelma toimii kaupungin omilla palvelimilla, mikä tarkoittaa sitä, että kaikki ohjelmaan tehdyt muutokset, kuten esimerkiksi mittakaavan, laajuuden, luokituksen tai symboliikan muuttaminen tallentuu heti ja näkyy muutoksien tekijälle. Jos ohjelmaan lisätään esimerkiksi uusi liikennemerkki, on se näkyvässä myös ohjelman muille käyttäjille.<sup>28</sup>

---

<sup>26</sup> Shaktawat, Y. 2020.

<sup>27</sup> GISGeography. What is ArcGIS. 2021.

<sup>28</sup> Kerski, J. 2014.

Portal Web App Vieweriä käytetään Vaasan kaupungilla liikenne- ja opastusmerkkien lisäämiseen, päivittämiseen ja suunnitteluun.

### **7.1.2 Online Web Viewer**

Online Web Viewer on verkkopohjainen karttaohjelmisto ja se kuuluu Esrin ArcGis Online -ohjelmiston alle<sup>29</sup>. Kyseinen ohjelma toimii Esrin omalla palvelimella, joka päivittyy harvemmin, kuin kaupungin palvelimet. Tämä tarkoittaa sitä, että kun henkilö, joka työskentelee kaupungilla, tekee muutoksia Web App Viewerillä, muutokset näkyvät vasta seuraavan päivityksen jälkeen. Online Web Viewer on tarkoitettu ainoastaan karttojen katseluun, joten sillä ei voi tehdä muutoksia liikennemerkkirekisteriin. Ohjelmaa voi käyttää esimerkiksi suunnitelmien tulostukseen tai uusien hankkeiden suunnitteluun.

### **7.1.3 ArcGIS Field Maps**

Field Maps on ArcGIS:in mobiilisovellus, jota voidaan käyttää älypuhelimella. Sovelluksen avulla kenttätyöntekijät voivat kerätä ja muokata aineistoa sekä etsiä kohteita ja tietoja reaaliaikaisesti. Ohjelma myös näyttää kenttätyöntekijän sijainnin. Field Maps antaa myös mahdollisuuden luoda karttoja, joko muokattavaksi tai ainoastaan katseluun.<sup>30</sup> Field Maps sisältää samat kartat, kuin Portal Web App Viewer, jolloin kaikki hyötyvät aineiston käyttämisestä kentällä tai toimistolla<sup>31</sup>. Vaasan kaupungin kohdalla tämä tarkoittaa sitä, että kun uusi liikennemerkki vaihdetaan, merkin vaihtaja voi päivittää vaihdon saman tien, jolloin erillistä maastokäyntiä ei tarvita. Yhdistämällä Field Mapsin muihin ArcGIS-sovelluksiin voidaan tällä maksimoida kenttätyöntekijöiden tuottavuus

---

<sup>29</sup> Esri. ArcGIS Online.

<sup>30</sup> Esri. ArcGIS Field Maps.

<sup>31</sup> Esri. Create a map.

luotettavalla alustalla, joka toimii sekä pilvessä, että omassa IT-infrastruktuurissa.<sup>30</sup>

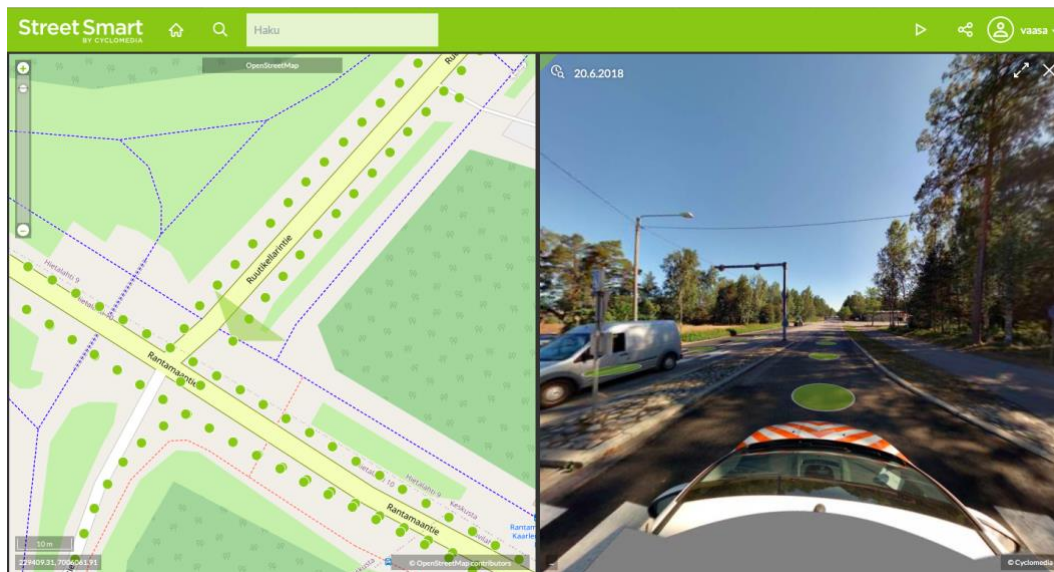
## 7.2 Street Smart ja Vaisala RoadAI

Street Smart on Cyclomedian luoma interaktiivinen työkalu, joka antaa ympäristöstä 360 asteen panoraamakuvan<sup>32</sup>. Street Smarttia voi esimerkiksi käyttää katuomaisuuden kunnossapitoon, erilaisissa kartoituksissa ja inventoinneissa. Esimerkiksi liikennemerkkit voidaan lähes täysin automaattisesti inventoida panoraamakuvilta. Street Smartin aktiivisella käytöllä voidaan vähentää merkittävästi maastokäyntejä, kun osa mittauksista, inventoinneista ja tarkistuksista voidaan tehdä toimistosta käsin. Street Smartilla tehdyt mittaukset voi viedä esimerkiksi, shape-muodossa muihin paikkatieto-ohjelmistoihin. Tiedostossa oleva metadata kertoo tarkalleen minä päivänä ja mihin kellonaikaan kuva on otettu.<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup> Learn ArcGIS. 2022

<sup>33</sup> Street Smart.

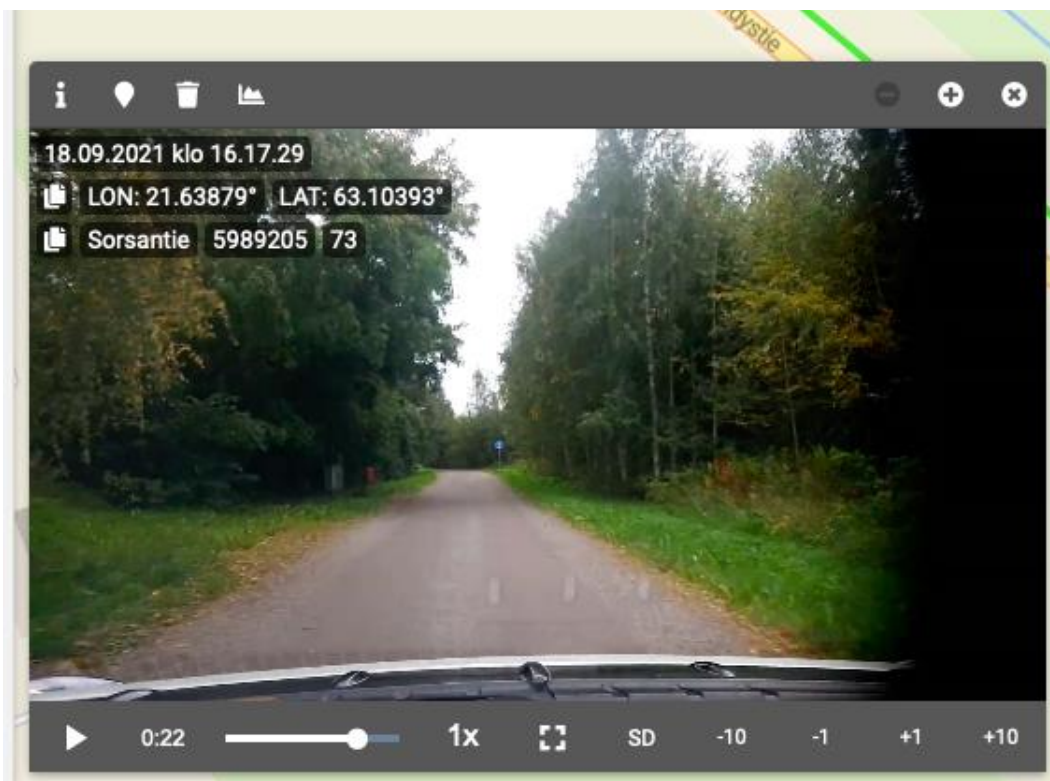


**Kuvio 9.** Näkymä Street Smartilla.

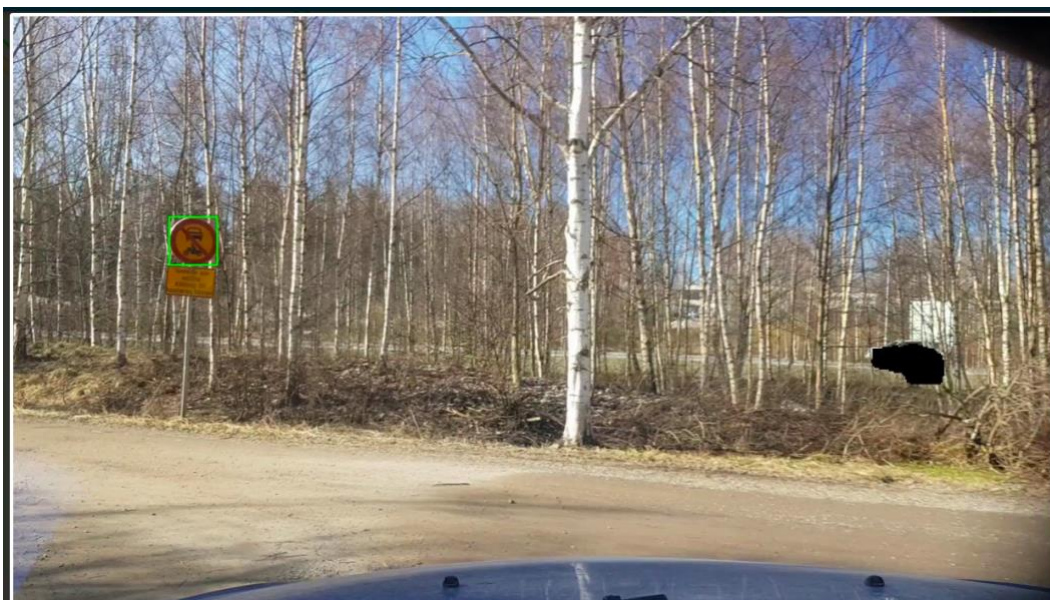
Vaisala RoadAI (Road Artificial Intelligence) on ohjelma, joka on luotu tehokasta infrastruktuurin hallinnoimista varten. Ohjelman kaksi pääominaisuutta on videokaappaus (Kuvio 10) ja automaattinen analyysi otetusta videosta (Kuvio 11). Video on tietokonenäön raakatiedostona yhdessä anturidatan kanssa, mikä muodostaa näkyvien kohteiden paikkatiedon. Videokaappaus mahdollistaa visuaalisen dokumentoinnin, joka tukee tietokonenäön viestintää ja todennusta automatisoidun inventaarion sekä tuottamisen havaituissa muutoksissa. Videomateriaalit ja sijainnit kerätään älypuhelimien avulla.<sup>34</sup>

<sup>34</sup> Vaisala RoadAI. Artificial intelligence assisted road infrastructure management.





**Kuvio 10.** Vaisala Road AI videokaappaus.



**Kuvio 11.** Vaisala Road AI automaattinen analyysi videosta.

Vaasan kaupungin videomateriaalin keräsivät kaupungin asukkaat. Materiaalin keräykseen saivat osallistua kaikki halukkaat täyttämällä lomakkeen Vaasan kaupungin nettisivuilla. Videomateriaalin keräyksessä käytettiin apuna



tamperelaisen startup-yrityksen Crowdchupan luomaa mobiilipeliä, jossa Vaasan kadut oli täytetty kolikoilla ja muilla rahanarvoisilla objekteilla. Samalla kun asukkaat keräsivät kolikoita, he kuvasivat materiaalia. Kuvattua materiaalia voidaan hyödyntää liikennemerkkirekisterin päivityksessä sekä liikenneverkon päällysteiden kunnan kartoittamisessa. Osallistumiseen asukkaalta vaadittiin auto, tuulilasiin kiinnitettävä puhelinpidike sekä Android-puhelin.<sup>35</sup>

Ensimmäinen kartoitus tapahtui jouluna 2020. Kyseisenä ajankohtana Vaasan kaduille ripoteltiin noin 1 000 euron edestä rahallisia objekteja. Kilometrin matkalla oli mahdollisuus kerätä noin kahden euron arvosta objekteja. Kartoituksessa parhaimmat kerääjät ansaitsivat 20–30 euroa tunnissa.<sup>35</sup>

Vuonna 2021 Vaasan kaupunki tuli toiselle sijalle IDC Industry Insight Awards -kilpailussa Personal Mobility -kategoriassa. Vaasan kaupunki toteutti ajoratojen ja pyöräteiden kuntotiedonkeruun joukkoistetusti Crowdchupan mobiilipelin avulla. Mobiilipelin avulla Vaasa on kerännyt vuoden ajan jopa 1 800 kilometrin verran katu- ja pyörätieverkon kuntotietoa ja inventoinut 20 000 liikennemerkkiä.<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup> Vaasa. 2021. Vaasan liikennemerkkejä ja päällystevaurioita kartoitetaan mobiilipelin avulla.

<sup>36</sup> Vaasa. 2022. Vaasan kaupungille toinen sija kansainvälisessä innovaatiokilpailussa.



**Kuvio 12.** Videomateriaalin kerääminen<sup>37</sup>.

---

<sup>37</sup> Vaasa. 2021. Vaasan liikennemerkkejä ja päällystevaurioita kartoitetaan mobiilipelin avulla.

## 8 PRODUKTIN TOTEUTUS

Opinnäytetyön produktina toteutettiin käyttöopas liikennemerkkien päivittämiseen ArcGIS Web App Viewer -ohjelmalla ja Field Maps -puhelinsovelluksella. Field Mapsin ohjeistus tehtiin IOS-käyttöjärjestelmälle. Opas tehtiin Vaasan kaupungin työntekijöille johdatuksena liikennemerkkirekisterin käyttöön. Idea käyttöoppaan tarpeelle syntyi elokuussa 2021. Oppaan teko aloitettiin helmikuussa 2022, mutta pohjatyö oppaalle on kuitenkin aloitettu jo kesällä 2021, kun opinnäytteen tekijä työskenteli Vaasan kaupungilla. Käyttöopas valmistui huhtikuussa 2022 ja se otetaan käyttöön Vaasan kaupungilla kesäkuussa 2022. Käyttöopas syntyi yhteistyössä Vaasan kaupungin kuntatekniikan suunnittelupäällikön kanssa.

Oppaan tarve tuli ilmi kesällä 2021, kun liikennemerkkirekisterin ohjelmia osasi käyttää vain osa työntekijöistä. Tarve oppaalle kasvoi myös Field Mapsin käyttöönoton jälkeen, koska puhelinsovellus oli täysin uusi lisä rekisterin ylläpitoon. Oppaan tärkeitä ominaisuuksia oli liikennemerkin päivitys niin ArcGIS Web App Viewerillä kuin Field Mapsilla. Tärkeää oli myös, että käyttöopasta on helppo lukea ja seurata. Käyttöopas tehtiin johdattamaan käyttäjä kohta kohdalta ohjelmien käytön pariin.

Käyttöopasta tehtäessä, oppaasta lähetettiin useampi luonnosversio kaupungin ohjaajalle. Näin pystyttiin varmistamaan ohjeistuksen laatu ja sisällön luotettavuus. Luonnosversioiden kautta saatiin myös korjausehdotuksia, joiden avulla käyttöoppaasta saatiin vielä parempi. Käyttöoppaan teossa käytettiin kuvakaappauksia ArcGIS Web App Vieweristä ja Field Mapsista. Kuvien kautta käyttäjän on helpompi sisäistää uusi tieto ja näin onnistua liikennemerkkien päivityksessä. Kaikki termit ja ohjelman ominaisuudet lihavoitiin ohjeistuksessa, jolloin ne erottuivat paremmin muun tekstin seasta.



## 9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä oli selvittää tieliikennelain uudistuneita vaatimuksia koskien kaupunkeja ja kuntia. Keskeisempänä uudistuksena oli liikennemerkkirekisterin luonti, johon paneuduttiin työssä syvemmin. Lakiin perehtyminen osoitti, että kaupunkien tulee tehdä huomattavan suuri työ luodessaan liikennemerkkirekisteri. Tätä varten kaupungit, kuten Vaasan kaupunki, on ottanut käyttöön paikkatietojärjestelmän, jonka avulla liikennemerkkirekisterin luonti on sujuvampaa. Positiivista tässä veloitteessa on ehdottomasti digitalisaatio, joka voidaan yhdessä saavuttaa kaupunkien ja kuntien yhteistyöllä.

Toisena tutkimuskysymyksenä opinnäytetyössä tarkasteltiin tutkimuksen kohteena olleen Digiroadin vaatimuksia liikenteenohjauslaitteiden massatoimitukseen. Massatoimitus edellyttää liikenteenohjauslaitteiden ominaisuustietojen keräämistä. Kaupungin työntekijöiden tulee selvittää ja muokata ominaisuustiedot ohjeiden mukaisesti ensin omaan liikennemerkkirekisteriin käyttäen valittuja paikkatietojärjestelmiä. Järjestelmien avulla päivitykset ja lain mukanaan tuomat vaatimukset pystytään täyttämään kustannustehokkaasti ja systemaattisesti.

Kolmas tutkimuskysymys koski ArcGIS Web App Viewerin ja Field Mapsin käyttöä, jonka tueksi opinnäytetyön produktina laadittiin työntekijöille suunnattu käyttöopas. Oppaan laadinta oli opinnäytetyön suurin osuus, ja opas on kokonaisuudessaan työn liitteenä. Oppaan rakentaminen irralleen muusta opinnäytetyöstä katsottiin parantavan oppaan käytettävyyttä. Oppaassa neuvotaan vaihe vaiheelta, kuinka liikenne- ja opastusmerkkien lisääminen ja päivitys tapahtuu Web App Viewerillä sekä Field Maps -ohjelmalla.

Opinnäytetyöllä on merkitystä, sillä se helpottaa olennaisesti esimerkiksi uusien työntekijöiden perehdytystä sekä ohjelmaa entuudestaan tuntemattomien työntekijöiden työtä liikennemerkkirekisterin parissa. Opas ”Käyttöopas ArcGIS

Web App Viewer -ohjelmalle ja Field Maps -mobiilisovellukselle” tullaan ottamaan käyttöön Vaasan kaupungin kaupunkiympäristön toimialalla kesäkuusta 2022 alkaen. Oppaan avulla pystytään helpottamaan työntekijöiden perehdytystä ohjelmistojen käyttöön ja näin ollen tehostamaan liikennemerkkirekisterin ylläpitoa.

Opinnäytetyön produktina tuotetulla oppaalla on käyttöarvoa Vaasan kaupungin ohella myös missä tahansa muissa Suomen kaupungeissa, jotka ovat päivittämässä liikennemerkkirekisteriään ArcGIS -ohjelmalla. Oppaan julkisuus onkin myönteinen asia tiedon käytettävyyden kannalta. Lisäksi käyttöopas auttaa arvioimaan kyseisen järjestelmän toimintaa, helppokäyttöisyyttä ja soveltuvuutta tilanteissa, joissa ollaan tekemässä hankintapäätöksiä kaupunkien liikenneverkoston suhteen.

## 10 POHDINTA

Opinnäytetyön produktina luotu käyttöopas on apuna kaupungin työntekijöiden perehdytyksessä ArcGIS Web App Viewerin ja Field Mapsin käyttöönotossa. Kun käyttöopas on luoto, on sen pariin myös helppo palata tarvittaessa.

Mikäli opinnäytetyötä olisi toteutettu pidemmällä aikavälillä, olisi ollut luontevaa jatkossa tutkia Vaasan kaupungin työntekijöiden käyttökokemuksia oppaasta. Käyttöoppaasta saatiin kuitenkin palautetta Vaasan kaupungin kaupunkiympäristön toimialan suunnittelupäälliköltä opinnäytetyöprojektin aikana ja sen jälkeen. Muita mahdollisia jatkotutkimusaiheita teeman ympäriltä voisivat olla esimerkiksi ArcGIS -järjestelmän vertaileminen muihin samantyyppisiin järjestelmiin sekä työntekijöiden käyttökokemusten kartoittaminen niistä. Lisäksi voisi olla tarpeellista kartoittaa ArcGIS -ohjelman kehittämisen tarpeita, jotta ohjelmaa voitaisiin tulevaisuudessa päivittää entistä paremmin palvelemaan liikennemerkkirekisterin tarpeita. Koska ArcGIS -karttapalvelu kokonaisuus on niin laaja ja monikäyttöinen, olisi tärkeää, että Suomessakin hyödynnettäisiin kyseistä kokonaisuutta entistä rohkeammin ja monipuolisemmin.

## LÄHTEET

ArcGis Field Maps. Create a map. Viitattu 31.1.2022.  
<https://doc.arcgis.com/en/field-maps/android/help/create-a-map.htm>

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2020. Tieliikennelaki uudistuu. Viitattu 07.03.2022 <https://www.ely-keskus.fi/-/tieliikennelaki-uudistuu>

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2020. Tieliikennelaki uudistuu. Viitattu 18.10.2021 <https://www.ely-keskus.fi/-/tieliikennelaki-uudistuu>

Esri. ArcGIS Field Maps. Viitattu 31.1.2021 <https://www.esri.com/fi-fi/arcgis/products/arcgis-field-maps/overview>

Esri. ArcGis Online. Viitattu 24.1.2022 <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-online/overview>

Esri. Web Maps, Web Apps, Story Maps. 2014. Viitattu 31.1.2022  
<https://community.esri.com/t5/education-blog/web-maps-web-apps-story-maps/ba-p/892608>

Finlex. 2018. Tieliikennelaki 4 luku – Liikenteenohjaus, §75 Liikennemerkkien jaottelu. Viitattu 18.10.2021  
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20180729#V10>

Geospatial World. 2020. What is ArcGIS? Viitattu 24.1.2022  
<https://www.geospatialworld.net/blogs/what-is-arcgis/>

GISGeography. What is ArcGIS? Viitattu 8.11.2021  
<https://gisgeography.com/what-is-arcgis/>

Kuntaliitto. 2020. Kuntien liikenteenohjauslaitetietojen ylläpito ja tietovirrat valtakunnalliseen DigiRoad-järjestelmään – tavoitetila. Viitattu 01.04.2022  
[https://kuntatekniikka.fi/wp-content/uploads/sites/2/2020/11/KEHTO\\_liikenneohjaustiedot\\_alustus\\_Pesu\\_Tiihonen\\_30102020.pdf](https://kuntatekniikka.fi/wp-content/uploads/sites/2/2020/11/KEHTO_liikenneohjaustiedot_alustus_Pesu_Tiihonen_30102020.pdf)

Kuntaliitto. 2020. Uusi tieliikennelaki tuo kunnille toimeenpantavia ja huomioitavia asioita. Viitattu 21.10.2021  
<https://www.kuntaliitto.fi/ajankohtaista/2020/uusi-tieliikennelaki-tuo-kunnille-toimeenpantavia-ja-huomioitavia-asioita>

Liikenneturva. 2020. Pyörätien jatke – mikä muuttuu uuden tieliikennelain myötä? Viitattu 21.10.2021 <https://www.liikenneturva.fi/ajankohtaista/pyoratien-jatke-mika-muuttuu-uuden-tieliikennelain-myota/#c52bf025>



Liikenneturva. 2020. Pyörätien jatke – mikä muuttuu uuden tieliikennelain myötä? Viitattu 21.10.2021 <https://www.liikenneturva.fi/ajankohtaista/pyoratien-jatke-mika-muuttuu-uuden-tieliikennelain-myota/#c52bf025>

Liikenneturva. Liikennesäännöt ja liikennemerkit. Viitattu 18.10.2021 <https://www.liikenneturva.fi/liikenteessa/liikennesaannot-ja-liikennemerkit/#a7a605d0>

Liikenneturva. Väistämissäännöt liikenteessä. Viitattu 21.10.2021 <https://www.liikenneturva.fi/liikenteessa/vaistamissaannot-liikenteessa/#c52bf025>

Street Smart. Viitattu 24.1.2022 <https://streetsmart.infraweb.fi/fi-streetsmart/>

Trafinoshop. H23.1 Kaksisuuntainen Pyörätie. Viitattu 21.10.2021 <https://trafinoshop.fi/Liikennemerkit/H%2C-Lisakilvet/H23-1-Kaksisuuntainen-Pyoratie-alumiini-R2-kalvo-ELY-kiinnitys-28476/>

Vaasa. 2021. Vaasan liikennemerkkejä ja päällystevaurioita kartoitetaan mobiilipelin avulla. Viitattu 01.04.2022 <https://www.vaasa.fi/ajankohtaista/vaasan-liikennemerkkeja-ja-paallystevaurioita-kartoitetaan-mobiilipelin-avulla/>

Vaasa. 2021. Vaasan liikennemerkkejä ja päällystevaurioita kartoitetaan mobiilipelin avulla. Viitattu 01.04.2022 <https://www.vaasa.fi/ajankohtaista/vaasan-liikennemerkkeja-ja-paallystevaurioita-kartoitetaan-mobiilipelin-avulla/>

Vaasa. 2022. Vaasan kaupungille toinen sija kansainvälisessä innovaatiokilpailussa. Viitattu 01.04.2022 [https://www.vaasa.fi/ajankohtaista/vaasan-kaupungille-toinen-sija-kansainvalisessa-innovaatiokilpailussa/?fbclid=IwAR0Ng4ebIChvMb-8HDughkxdirxbyq52T\\_NUzpA3KDL4hBw7XF1Yljj1s9w](https://www.vaasa.fi/ajankohtaista/vaasan-kaupungille-toinen-sija-kansainvalisessa-innovaatiokilpailussa/?fbclid=IwAR0Ng4ebIChvMb-8HDughkxdirxbyq52T_NUzpA3KDL4hBw7XF1Yljj1s9w)

Vaasa. Kaupunkiympäristön toimiala. Viitattu 02.02.2022 <https://www.vaasa.fi/tietoa-vaasasta-ja-seudusta/vaasan-kaupungin-organisaatio-ja-paatoksenteko/kaupunkiympariston-toimiala/>

Vaasa. Kuntatekniikka. Viitattu 02.02.2022 <https://www.vaasa.fi/tietoa-vaasasta-ja-seudusta/vaasan-kaupungin-organisaatio-ja-paatoksenteko/kaupunkiympariston-toimiala/kuntatekniikka/>

Vaasa. Päätöksenteko. Viitattu 02.02.2022 <https://www.vaasa.fi/tietoa-vaasasta-ja-seudusta/vaasan-kaupungin-organisaatio-ja-paatoksenteko/paatoksenteko/>

Vaasa. Vaasan kaupungin avoimet työpaikat. Viitattu 2.2.2022 <https://www.vaasa.fi/koulutus-ja-tyo/tyomahdollisuudet/vaasankaupunki/>

Vaisala. 2018. Vaisala RoadAI/Artificial intelligence assisted road infrastructure management. Viitattu 26.1.2022  
<https://www.vaisala.com/sites/default/files/documents/RoadAI-Brochure-B211698EN-A.pdf>

Valtioneuvosto. 2020. Uusi tieliikennelaki voimaan 1.6.2021. Viitattu 18.10.2021  
<https://valtioneuvosto.fi/-/uusi-tieliikennelaki-voimaan-1-6-2020>

Väylävirasto. 2020. Liikenteenohjauslaitetietojen toimittaminen Väyläviraston tietojärjestelmään. Viitattu 8.11.2021  
<https://vayla.fi/vaylista/aineistot/digiroad/tieliikennelaki-2020>

Väylävirasto. Aineiston toimitus massatoimituksella, Laitteiden yhteiset ominaisuustiedot massatoimituksessa. Viitattu 20.12.2021  
<https://vayla.fi/vaylista/aineistot/digiroad/tieliikennelaki-2020/ohje-viranomaiselle/aineiston-toimitus-massatoimituksella>

Väylävirasto. Digiroad – kansallinen tie- ja katuverkon tietojärjestelmä. Viitattu 8.11.2021 <https://vayla.fi/tietoa-digiroadista>

Väylävirasto. Kokonaan uudet liikennemerkit. 21.10.2021  
<https://vayla.fi/vaylista/liikennemerkit/kokonaan-uudet-merkit#nanogallery/undefined/72157714448946657>

Väylävirasto. Kokonaan uudet liikennemerkit. Viitattu 07.03.2022  
<https://vayla.fi/vaylista/liikennemerkit/kokonaan-uudet-merkit#nanogallery/undefined/72157714448946657>

Väylävirasto. Kokonaan uudet liikennemerkit. Viitattu 21.10.2021  
<https://vayla.fi/vaylista/liikennemerkit/kokonaan-uudet-merkit#nanogallery/undefined/72157714448946657>

Väylävirasto. Liikennemerkkien vertailutaulu, Kielto- ja rajoitusmerkit. Viitattu 21.10.2021  
<https://vayla.fi/vaylista/aineistot/digiroad/tieliikennelaki-2020/liikennemerkkien-vertailutaulu>

Väylävirasto. Tietoa valtion väylistä. Viitattu 18.10.2021 <https://vayla.fi/vaylista>

Vilka, H. Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö.

Wikipedia. 2020. Jalkakäytävä. Viitattu 21.10.2021  
[https://fi.wikipedia.org/wiki/Jalkakäytävä#/media/Tiedosto:Finland\\_road\\_sign\\_421.svg](https://fi.wikipedia.org/wiki/Jalkakäytävä#/media/Tiedosto:Finland_road_sign_421.svg)

