

**POLKUPYÖRÄILYN JA KÄVELYN KEHITTÄMINEN LIIKENNEVALO-
OHJATUISSA RISTEYKSISSÄ VANTAALLA**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Riihimäen kampus, Liikenneala, Insinööri (AMK)

Kevät 2020

Timo Pakarinen

Liikenneala, Insinööri (AMK)
Riihimäen kampus

Tekijä	Timo Pakarinen	Vuosi 2020
Työn nimi	Polkupyöräilyn ja kävelyn kehittäminen liikennevalo-ohjatuissa risteyksissä Vantaalla	
Työn ohjaaja/t	Nina Karasmaa (Hämeen ammattikorkeakoulu) Heikki Alkila (Vantaan kaupunki)	

TIIVISTELMÄ

Tässä Vantaan kaupungin tilaamassa opinnäytetyössä oli tavoitteena selvittää liikennevalojen nykytilanteen kokonaiskuva pyöräilyn ja kävelyn osalta Vantaalla. Selvitykselle oli tarve pyöräilyn ja jalankulun lisääntyneen yleisen kehittämisen myötä. Tarkemmin työn tavoitteena oli tutkia havaittavat puutteet ja esittää ne jatkotoimenpiteiden kannalta selkeästi. Tutkimukseen kuului nykytilanteen laaja selvitys rajatulta alueelta, joka päättyi lopulta työn edetessä olemaan Myyrmäen suuralue. Lopputuloksena saatiin laaja paikkatietoaineisto, joka on esitetty selkeästi ja helposti ymmärrettävästi.

Työn taustana toimii Vantaan liikennevalosuunnitteluohje sekä Kuopion ja Oulun liikennevalojen yleissuunnitelmat. Opinnäytetyön pohjana toimii myös tieliikennelaki sekä Väyläviraston liikennevalojen suunnitteluohje. Vantaan suunnitteluohjetta verrataan Kuopion ja Oulun vastaaviin ja niistä valitaan parhaat keinot polkupyöräilyn ja kävelyn liikennevalo-ohjauksen parantamiseen.

Opinnäytetyön kartoituksessa havaittujen puutteiden pohjalta kehitettiin keinoja Vantaan strategian kannalta sopiviin ja toteuttamiskelpoisiin pyöräilyn ja jalankulun edistämiskohteisiin. Suunnitelmien pohjalta etsittiin Vantaalle useita sopivia parannuskeinoja. Työssä on käsitelty seitsemän kehittämisen arvoista kohdetta tarkemmin ja niiden mahdollisia parannustoimenpiteitä avataan enemmän. Opinnäytetyössä havaittuja keinoja on tarkoitus hyödyntää Vantaan tulevien liikennevalokojeiden päivitysten yhteydessä.

Avainsanat Pyöräily, kävely, liikennevalot, liikennevalo-ohjaus

Sivut 40 sivua, joista liitteitä 3 sivua

Traffic and Transport Management
Riihimäki

Author	Timo Pakarinen	Year 2020
Subject	Development of pedestrian and bicycle mobility at traffic light-controlled intersections in Vantaa	
Supervisor	Nina Karasmaa	

ABSTRACT

The aim of this project was to clarify the overall situation at current of traffic lights regarding pedestrian and bicycle mobility in the city of Vantaa. There was a need for kind of study with the increased general development of cycling and walking. The aim of the work was to study the shortcomings at traffic lights to present them clearly. Project included an extensive study of the current situation in the Myyrmäki area in Vantaa. The result was an extensive spatial dataset that is presented in this thesis in a clear and convenient way.

The work was based on the Vantaa traffic light plan and the general traffic light plans for the cities of Kuopio and Oulu. The study was also based on the Finnish Road Traffic Act and the Finnish Traffic Agency's traffic light design guidelines. Vantaa's design guidelines were compared with those in Kuopio and Oulu. The best means for improving traffic light control pedestrian and bicycle mobility were selected from them.

The means of developing cycling and walking for the city of Vantaa were based on the shortcomings identified in the mapping of the thesis. Based on the guidelines, several suitable improvement methods were found for the city of Vantaa. The study found seven intersections worth developing in more detail. The means observed in the thesis are intended to be utilized in the future traffic light upgrades of Vantaa.

Keywords Bicycle, pedestrian, traffic lights, traffic light controlling

Pages 40 pages including appendices 3 pages

SISÄLLYS

TERMIT.....	4
1 JOHDANTO.....	1
1.1 Työn tausta ja tavoitteet.....	1
1.2 Työn rajaus ja tutkimuskysymykset	1
1.3 Tutkimusmenetelmä	2
2 KIRJALLISUUSKATSAUS	2
2.1 Laki ja ohjeet liikennevaloihin liittyen.....	2
2.2 Vertailu muualle Suomeen.....	4
2.3 Ohjeet Vantaalla.....	5
2.4 Muita aineistoja.....	6
3 PYÖRÄILYN LIIKENNEVALOJEN OHJAUSTAVAT	7
3.1 Liikennevalo-ohjaus.....	7
3.2 Ilmaisimet.....	9
3.2.1 Silmukkailmaisimien	9
3.2.2 Tutkailmaisimet	10
3.2.3 Muut keinot	10
3.3 Kaupunkien vertailu	11
4 NYKYTILANNE VANTAALLA	13
4.1 ArcGIS-kartoitus	14
4.2 Havaintoja	16
5 KEHITETTÄVÄT KOHTEET	17
5.1 Rajatorpantie - Raappavuorentie.....	18
5.2 Vaskivuorentie - Louhelantie	20
5.3 Vanha Kaarelantie - Vaskipellontie	22
5.4 Vanha Kaarelantie – Lidlin liittymä	25
5.5 Martinkyläntie - Sanomatie.....	26
5.6 Raappavuorentie - Martinkyläntie	29
5.7 Martinkyläntie - Vanha Nurmijärventie	31
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	34
LÄHTEET.....	36

Liitteet

Liite 1	Myyrmäen LIVA suojatiet ja pääpyörätieverkosto
Liite 2	Myyrmäen valo-ohjatut risteykset sekä autoliikennemäärät ja pääkadut
Liite 3	Myyrmäen bussivuoromäärä kaduittain

TERMIT

JK/PP

Jalankulku ja polkupyöräily väylä

Liikennevalojen erillisohjaus

Risteyksen liikennevalojen toimintaa ei ole yhteenkytketty muiden liikennevalojen toimintaan. Erillisohjauksessa kiertoaika on yleensä muuttuva. (Liikennevirasto, 2016, s. 10)

Liikennevalojen yhteenkytkentä

Risteyksen liikennevalojen toiminta ajoitetaan viereisten liittymien liikennevalojen toimintaan sopivaksi siten, että ainakin osassa liittymissä toteutuu vihreä aalto. Yhteenkytkennän kiertoaika on kiinteä. (Liikennevirasto, 2016, s. 12)

Minimivihreä

Opastinryhmän näytettävän vihreän ajan lyhin mahdollinen kesto (Liikennevirasto, 2016, s. 11).

Suoja-aika

Vähimmäisaika, joka tarvitaan opastinryhmän vihreän päättymishetken ja konfliktiryhmän vihreän alkamishetken välillä (Liikennevirasto, 2016, s. 12).

Suojatie

Jalankulkijoiden käytettäväksi tarkoitettu ajoradan, pyörätien tai raitiotien ylittämiseen, liikennemerkillä tai tiemerkinällä osoitettu tien osa (Tieliikennelaki, 729/2018, §2).

Valo-ohjelma

Liikennevalojen ajoitus, jossa vaihejärjestys on vakio ja opastinryhmien vihreiden esiintyminen ja pituus määräytyy samoilla periaatteilla. Eri valo-ohjelmissa voi olla erilainen vaihejärjestys ja erilaiset vihreän säätöperiaatteet. (Liikennevirasto, 2016, s. 12)

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö keskittyy liikennevalo-ohjauksen toiminnalliseen tarkasteluun pyöräilyn ja kävelyn näkökulmasta. Pyöräilyn ja kävelyn kehittäminen on nykypäivänä iso osa liikennesuunnittelua ja sen kehittäminen on tärkeää myös Vantaalla.

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Liikennevaloja on suunniteltu Vantaalla, kuten muuallakin, asettaen ajoneuvoliikenne suunnittelun etusijalle. Suunnitteluperiaatteet ovat muuttuneet vuosien varrella, mutta vanhojen risteysten liikennevalo-ohjausta on yleensä päivitetty uusien periaatteiden mukaisesti vain isompien muutosten yhteydessä. Aluksi on toteutettu joukkoliikenteen etuuksia ja viime aikoina on alettu kiinnittää entistä enemmän huomiota myös kävelyn ja pyöräilyn suosimiseen. Monissa risteyksissä on käytössä vanhentuneiden periaatteiden mukaisia ohjauskäytäntöjä.

Työn tavoitteena on selvittää kokonaiskuva liikennevalojen nykytilanteesta pyöräilyn ja kävelyn osalta Vantaalla. Lisäksi työssä tutkitaan havaittavat puutteet ja esitetään ne jatkotoimenpiteiden kannalta selkeästi sekä havainnollisesti. Puutteiden korjaamiseksi esitetään maastokäynnin havaintojen ja tausta-aineistojen pohjalta suositeltavat toimenpiteet.

1.2 Työn rajaus ja tutkimuskysymykset

Työn aikana päädyttiin rajaamaan tutkittava alue Myyrmäen suuralueeseen, jolla sijaitsee noin kolmasosa koko Vantaan liikennevalo-ohjatuista risteyksistä. Opinnäytetyössä ei ole aikomus ehdottaa suuria liikenteellisiä muutoksia, vaan tekninen rajaus perustuu ohjaustavan muutoksiin sekä ilmaisimien kehittämiseen pienillä toimenpiteillä.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset rajattiin kahteen kysymykseen ja ne ovat:

- *Miten Vantaan liikennevalojen nykytilannetta voidaan havainnollistaa paikkatietona?*
- *Millä keinoilla pyöräilyn valo-ohjausta voidaan edistää ja tehostaa Vantaalla?*

Nykytilanteen havainnollistamiseen kuuluu suojateiden liikennevalo-ohjauksen selvitys rajatulta alueelta. Lopputuloksena saadaan laaja paikkatietoaineisto, joka on esitetty selkeästi ja helposti ymmärrettävästi.

Kartoituksessa havaittujen puutteiden pohjalta kehitetään keinovalikko Vantaan strategiaan sopiviin ja toteuttamiskelpoisiin edistämiskeinoihin.

Keinovalintoja verrataan muihin vastaavien kaupunkien toteutustapoihin, jonka pohjalta etsitään Vantaalle sopivimmat ideat ja keinot.

1.3 Tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmänä opinnäytetyössä käytettiin laadullista menetelmää, jossa tutkitaan kirjallisuuskatsauksen taustatietojen avulla liikennevalojen nykyistä suunnittelutapaa. Opinnäytetyön taustatietoihin kuuluu rajoittavat ja ohjaavat tekijät kuten Suomen laki ja Väyläviraston liikennevalojen suunnitteluohje. Vantaan nykyiset ohjeet ja tavoitteet otettiin tutkimuksessa esille aikaisemmin tehtyjen tutkimusten ja Vantaan liikennepoliittisen ohjelman kautta. Suomen muissa kaupungeissa on tehty suuria liikennevalojen suunnittelun toimenpiteitä. Näiden kaupunkien suunnitteluohjeita verrataan Vantaan omiin ohjeisiin ja niistä esitetään varteenotettavia kohtia, joita voi myös Vantaan alueella ottaa käyttöön. Lisäksi opinnäytetyössä esitetään liikennevalojen taustaa Vantaalla asiantuntijahaastattelun avulla.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

Nykyisin yleinen kehitys pyöräliikenteen huomioimiseen risteyksissä on vielä alkutekijöissään ja liikennevaloja on pääosin kehitetty autoliikenteen sujuvuutta painottaen. Suomen kaupungeista Oulu ja Kuopio ovat kuitenkin lähteneet kehittämään pyöräilijöiden liikennevaloetuksia kokonaisuutena yleissuunnitelmatasolla. Näiden kahden kaupungin päättäväinen kehitystyö pyöräilyn huomioon ottamisessa on ollut edistyksellistä. Kehityksen tuloksena on syntynyt liikennevalojen suunnittelun periaatteet. Kirjallisuuskatsaukseen on valittu näiden kahden kaupungin liikennevalojen suunnitteluohjeet, koska ne erottuvat muista vastaavista. Katsaus aloitetaan kuitenkin Suomen tieliikennelain ohjeistuksesta liittyen pyöräilyyn. Lisäksi Vantaan nykyisten ohjeiden tilannetta avataan ja verrataan Kuopion sekä Oulun tilanteeseen. Oulun ja Kuopion kaupunkien liikennevalosuunnitelmat valikoituivat vertailukohdiksi niiden samantyyllisen kaupunkirakenteen ja koon vuoksi.

2.1 Laki ja ohjeet liikennevaloihin liittyen

Liikennevalojen asettelusta määrää pääasiassa tieliikennelaki ja sen 4. luku liikenteenohjaus. Siinä mainitaan, että jalankulun osalta on ensisijaisesti noudatettava jalankulkijaopastimella näytettävää valoa, muutoin on noudatettava kulkusuuntaansa ajoneuvoliikenteelle tarkoitettua valoa. Polkupyöräilijän on ensisijaisesti noudatettava polkupyöräopastimella näytettävää valoa. Muutoin polkupyöräilijän on myös noudatettava kulkusuuntaansa muulle ajoneuvoliikenteelle tarkoitettuja valoja. Lisäksi pyörätietä

käyttävän polkupyöräilijän ja mopoilijan on, missä erityistä polkupyöräopastinta ei ole, noudatettava jalankulkijaopastimen, tai jollei sitä ole, kulkusuuntansa ajoneuvoliikenteelle tarkoitettuja valo-ohjauksia. (Tieliikennelaki 729/2018 §74).

Tämän lisäksi liikenne- ja viestintäministeriön asetus liikennevaloista vuodelta 2001 määrää tarkemmat valo-ohjauksien sijoitteluohjeet. Liikenneviraston ohjeita 37/2016 maanteiden liikennevalojen suunnitteluohje tarkentaa lain määrittämiä asioita vielä eteenpäin.

Liikennevaloissa tulee suojatien kohdalla olla erityiset jalankulkijoille tarkoitettut valo-ohjaukset. Jalankulkijaopastimen sijoitetaan kulkusuunnassa suojatien tai välittömästi opastimen tarkoittaman tien osan taakse, ja sen tulee näkyä koko suojatielle tai opastimien tarkoittamalle tien osalle. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2012)

Jalankulku- ja pyöräilyliikenteen ohjauksen suunnittelussa noudatetaan Liikenneviraston (nyk. Väylä) liikennevalojen suunnitteluohjetta (LIVASU). LIVASU on laaja liikennevalojen suunnitteluohje, mutta suunnattu pääosin maanteille ja suuremmille väylille. Kaupunkiympäristöjen valo-ohjauksien ohjeistukseen ei siinä puututa kovin tarkasti. Maanteille määritelty ohjeistus soveltuu myös katuverkolle, joten sitä sovelletaan myös kaupunkialueen suunnitelmissa. (Liikennevirasto, 2016)

Palvelutaso-ohjeita LIVASU määrittelee kolmelle eri tietyyppille. Niistä kaksi on tarkoitettu kaupunkiseuduille, missä myös Vantaan liikennevalot sijaitsevat. Ensimmäinen on korkealuokkainen päätie kaupunkiseudulla ja toinen on muu tieverkko eli pienemmät tiet kaupunkiseudulla.

Tärkeäksi palvelutasotekijäksi eritellään jalankulun ja pyöräliikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden varmistaminen. Peruspalvelutaso on kaupunkimaisella tieverkolla suojatien vihreän pyynnön toteutuminen painonapilla ja lisäksi pääsääntöisesti oheispyynnöllä. Palvelutasoa voi nostaa ohjeen mukaan perustasosta toteuttamalla vihreä kiinteällä/oheispyynnöllä tai muulla oheistoiminnolla, jos kyseessä on päätien suuntainen suojatie ja merkittävä pyöräliikenteen yhteys tai päätien ylittävä suojatie, joka on osa merkittävää pyöräliikenteen yhteyttä. Kaksivaiheisella valo-ohjauksella toteutettavan liittymän suojatiet on hyvä muuttaa kiinteäksi pyynnöksi vilkkaan liikenteen aikaan. (Liikennevirasto, 2016)

Jalankulkijat ja pyöräilijät ohjataan suojateilla ja pyörätien jatkeilla jalankulkijaopastimin. Tavanomaisin ilmaisoin on perinteinen painonappi, jolla suojatien yli haluava ilmoittaa aikomuksestaan ylittää tie. Pyöräilyn liikennevalo-ohjaukseen liittyen olennaista on myös tutkan suuntaaminen ja silmukkalmaisimen sijoittaminen. Nämä edesauttavat suojatien vihreä vaihtumista hyvissä ajoin ennen kuin pyöräilijä saapuu suojatielle. Opas ohjaa

lisäksi suunnittelemaan moniosaisilla suojateillä eri osien vihreän alkamaan samanaikaisesti, ellei kohteessa ole erityistä syytä poiketa tästä. (Liikennevirasto, 2016)

2.2 Vertailu muualle Suomeen

Vertailun kohteeksi valikoitui Oulun ja Kuopion liikennevalosuunnitelmat, niiden samankokoisten kaupunkirakenteiden vuoksi verrattuna Vantaaseen. Suunnitelmat ovat Suomen tasolla edistyksellisiä ja Oulu on oman suunnitelmansa myötä kehittänyt pyöräilyn ohjausta mm. supersuojateillä, joissa kävelyn ja pyöräilyn suojatien osat ovat rajattu selkeästi ajorata-alueilla. Kuopiossa kehitys on samansuuntaista. Muita kaupunkeja ei tutkimukseen otettu liiallisen samankaltaisuuden takia.

Kuopion liikennevalot yleissuunnitelma 2030 on valmistunut maaliskuussa 2019 ja siinä esitetään pääperiaatteet liikennevalojen suunnitteluun Kuopin alueella. Suunnitelman laatimista varten on tehty kaupunkilais- ja sidosryhmäkyselyjä. (Kuopion kaupunki, 2019)

Kuopio on linjannut tavoitteekseen kestävän kaupunkirakenteen, jossa ruuhkautumisen minimoiminen ja hyvä liikenneturvallisuus ovat keskiössä. Näitä tavoitteita kohti on päätetty mennä osittain kävelyn ja pyöräilyn edistämisen keinoin. Jalankulun ja pyöräilyn tavoitteiksi on asetettu pää- ja aluereittien kehittäminen, sekä pyöräilijöiden sekä kävelijöiden huomiointi paremmin liikennevaloissa. (Kuopion kaupunki, 2019)

Suunnitelman todetaan, että aikaisemmin liikennevalo-ohjauksia on suunniteltu autoliikenteelle ja kevyelle liikenteelle. Pyöräilyä ei ole suunniteltu omana kulkumuotonaan, eikä ilmaisimia ole juurikaan asennettu pyörille tai edes kävelijöille. Nykyisten painonappien painaminen on haluttu jättää pyöräilijöiltä useammin pois kehittämällä pyöräilijän tunnistamiseen muita tekniikoita. Jatkossa Kuopiossa käsitellään kävelyä ja pyöräilyä omina kulkumuotoinaan ja tämän periaatteen mukaista ohjausta parannetaan. (Kuopion kaupunki, 2019)

Oulun kaupungin liikennevalot 2025 Yleissuunnitelmassa on selvitetty liikennevalojen toimintaa laajasti asiantuntija- ja tienkäyttäjäkyselyiden sekä muiden kaupunkien kyselyiden perusteella. Kerätyn tiedon ja analyysin avulla Oulu on laatinut omat suunnitteluperiaatteensa liikennevalojen toiminnasta kaikille liikenteen käyttäjille. Lähtökohtana on ollut Oulun kaupungin oma kehittämissuunnitelma: ”Oulun keskustan pyöräilyn ja kävelyn kehittäminen”. Suunnitelman pääteemana on pyöräilyn sujuvuus ja turvallisuus sekä kävelyn miellyttävyys sekä esteettömyys. Näihin tavoitteisiin pyritään pääsemään pyöräilyä ja kävelyä painottamalla muuhun. Keinoina toimii liikennevalo-ohjauksen parantaminen sekä etuuskien järjestäminen. Ohjausperiaatteeksi onkin asetettu, ettei kävely ja pyöräiliikenteelle aiheuteta turhaa viivytystä. (Oulun kaupunki, 2018)

Käytännön toimenpiteinä Oulu kehittää tunnistusta, joka mahdollistaa todellisen kysynnän mukaisen ohjauksen ja optimoi toiminnallisuuden kaikkien liikennemuotojen osalta. Toimenpiteiden pohjalta kävelijöiden sekä pyörien pääsuunnan lepovihreä saadaan otettua yleiseen käyttöön. Lisäksi sivusuunnan lepovihreä otetaan käyttöön tilannekohtaisesti kaupungin merkittävimmillä suojateilla. Vihreiden aaltojen kohdistaminen merkittävimmille suojateille on myös yksi Oulun kaupungin toimenpide. (Oulun kaupunki, 2018, s. 56)

Suunnittelijoiden avuksi suojateiden toiminnallinen ohjaus ja varusteiden valintaperusteet on esitetty selventävän taulukon avulla (kuva 2). Myös Kuopion suunnitteluohjeessa on samantyyllisen taulukko muunneltuna sen omiin tarkoitukseen sopivaksi (kuva 1). Kuopion taulukossa on esim. vähennetty suojatien kanssa risteävän väylän luokkamäärää viidestä neljään. Taulukkoa muokkaamalla se on saatu vastaamaan paremmin kaupunkirakennetta, jolle toimintaa ja varusteita ollaan suunnittelemassa. Lisäksi molemmat kaupungit ovat valinneet taulukkoon varusteiksi omien suunnitteluperiaatteidensa mukaiset laitteet. Oulun taulukossa on esim. ilmoitettu erillisestä painonappipylvästä, kun taas Kuopion taulukossa sitä ei ole mainittu. (Oulun kaupunki, 2018, s. 57; Kuopion kaupunki, 2019, s. 77)

2.3 Ohjeet Vantaalla

Vantaan liikennepoliittisessa ohjelmassa (VALO) on määritelty visio, jonka mukaan liikenteen tavoitetilanne on määritelty. Pyöräilyn tavoitteita on laadukkaat pyöräilyn runkoyhteydet etenkin keskustan sekä kestävä liikumisen alueilla, joilla liikennevalot sijaitsevat. Pää tavoitteeksi on asetettu, että pyöräily olisi todellinen vaihtoehto autoilulle. (Vantaan kaupunki, 2016)

VALO:n sekä Strategiatavoitteiden vaikutukset Vantaan liikennevalo-ohjauksen kehittämisessä -opinnäytetyön (Tuomi, 2019) pohjalta Vantaalle on tehty liikennevalosuunnitteluohje marraskuussa 2019. Ohjeessa korostetaan suunnitteluperiaatteita ja yhtenä tavoitteena on ollut yhtenäistää ohjeistusta. Ohjeet koskevat pääosin liikennevalojen toiminnallista suunnittelua. Ohjeessa on otettu huomioon liikennevalojen sijainti suurelta osin kestävä liikumisen alueilla. Näillä alueilla pyöräilyn priorisointi on kolmantena joukkoliikenteen ja kävelyn jälkeen. Ohjeen mukaan keskustalueilla kävelijät ovat priorisoitava ensimmäisenä. Kävelijöiden jälkeen keskitytään laadukkaisiin keskustaan suuntautuviin pyöräily- ja joukkoliikenneyhteyksiin. (Tuomi, 2019; Vantaa kaupunki, 2019)

Liikennevalosuunnitteluohjeessa pyöräilyn strategiset suunnitteluperiaatteet kestävä liikumisen vyöhykkeellä ohjeistavat toteuttamaan ilmaisia pyöräilyn laatuikätille. Ilmaisilaitteiden lisäämisellä pyöräilijät välttyvät painonapin painamiselta, jolloin saadaan nopeutettua vilkkaiden reittien risteysten ylittämistä. Ohje kehottaa pyöräilynpääreitien ylittäessä

pääsuunnan varustamaan suojatie tutkalla tai silmukkailmaisimella. Paikasta riippuen ainakin erillisellä painonappipylväällä, joka on helposti pyöräilijän saavutettavissa. Pylvään viereen on myös selvitettävä odottelukaitteen toteuttamisen mahdollisuutta. (Vantaa kaupunki, 2019, s. 3)

Jalankulun puolesta ohjeistetaan lyhentämään odotusaikoja liikennevaloissa. Valoissa pyritään antamaan suojatielle vihreä valo mahdollisuuksien mukaan useammassa liikennevalovaiheessa sekä tarkastellaan joukkoliikenteen etuusvaiheessa suojatielle mahdollisesti annettavaa vihreää aikaa siten, ettei jalankulun odotusaika turhaan pitkity sekä kehitetään ilmaisu-tekniikkaa jalankulkijoiden havaitsemiseen. Suojateiden vihreän valon porrastusta käytetään pelkästään sellaisilla suojateilla, joiden osat ovat samassa linjassa keskenään. (Vantaa kaupunki, 2019, s. 3)

Vantaan ohjeet ovat uudet ja nykyisen liikennesuunnittelun mukaiset kehittämällä kävelyn ja pyöräilyn kasvua unohtamatta kuitenkin joukkoliikennettä ja muuta autoliikennettä. Niiden pohjana on käytetty uusimpia liikenne- ja viestintäministeriön asetuksia sekä LIVASU-ohjetta. Pyöräilyn ja kävelyn asemaa ohjeistetaan parantamaan ja kehittämään keskustan ja kestävän liikkumisen alueilla. Vertailtaessa Oulun ja Kuopion liikennevalosuunnitelmiin Vantaalla se on tehty hieman eri tavalla. Kaikkia mahdollisia tavoitteita ei ole selkeästi taulukoitu, vaan ne ovat mainittu pelkästään kirjallisesti.

2.4 Muita aineistoja

Jalankulun ja pyöräilyn huomioiminen on tällä hetkellä kehittynyt yleisesti turvallisemmaksi ja kokonaisvaltaisemmaksi. Valtioneuvosto vahvisti periaatepäätöksen maaliskuussa 2018, jossa tavoitteena on lisätä nykytilaan verrattuna kävely- ja pyörämatkojen määrää 30 prosentilla vuoteen 2030 mennessä. Valtioneuvosto on määritellyt toimenpiteeksi muun muassa, että kävelyä ja pyöräilyä edistetään määrätietoisesti kuntien liikennejärjestelmäsuunnitelmien kautta, sekä kaupunkialueilla painotetaan enemmän laadukkaan kävely- ja pyöräilyinfran rakentamista. Näiden päätösten ja ohjeiden mukaisesti onkin tarve kehittää liikennevalojen suunnittelua muillekin kulkumuodoille kuin autoille. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2018)

Nykyisessä tilanteessa kestävien kulkumuotojen, kuten jalankulun ja pyöräilyn kulkutapaosuutta halutaan kasvattaa sekä Vantaan strategisessa suunnitelmassa, että valtion puolesta jalankulun ja pyöräilyn edistämisen periaatepäätöksessä. Vantaan vuoteen 2021 asti kestävässä valtuustokauden strategiassa pyöräilijöiden määrän tavoitteena on 4% vuotuinen kasvu. Valtioneuvoston periaatepäätöksessä tavoitteena on 30 prosentin matkamäärien kasvu vuoteen 2030 mennessä. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2018; Vantaa kaupunki, 2017)

Lisäksi Helsingin seudun liikenteen (HSL) teettämä maankäytön, asumisen ja liikenteen suunnitelma (MAL 2019) tavoittelee vähäpäästöistä Helsingin

seutua. MAL 2019 on Helsingin seudun 14 kunnan strateginen suunnitelma, joka kertoo, miten aluetta halutaan kehittää pitkäjärjestyksellä seuraavien vuosikymmenten aikana. Suunnitelma nostaa pyöräilyn kulkutapaosuuden kasvattamisen tärkeäksi osaksi liikenteen kokonaisuutta. Suunnitelmassa panostetaan pyöräliikenteen kasvuun vahvoilla yhteisillä panostuksilla. Pyöräliikenteen pääverkkoa aiotaan suunnitelman mukaan kehittää toteuttamalla keskeisiä yhteyksiä ja ohjeistetaan toteuttamaan pyöräliikenteen ja kävelyn kehittämisen nopeita kokeiluita. (HSL, 2019)

Verne liikennetutkimuskeskuksen julkaisu ”Parhaat eurooppalaiset käytännöt pyöräilyn ja kävelyn edistämiseksi” ehdottaa hyviä käytäntöjä valon ohjaukseen. Tavoiteltava taso kirjan mukaan on, että jokaisella liikennemuodolla olisi omat väylänsä ja sitä myötä omat valo-opastimet. Sen ansiosta pyörä ja kävelyliikennettä voidaan ohjata omina liikennemuotoinaan ja antaa mahdollisia etuuksia juuri niille, jotka sitä tarvitsevat. Tähän ei kuitenkaan aina päästä jokaisessa tapauksessa, joten on tehtävä myös muita toimia. Kirjassa mainitaan myös muita hyviä tapoja, kuten Kööpenhaminassa käytetyn vihreän aallon ja pyöräilijöiden vihreän aikaistamisen. Pyöräilijät saavat pääväylillä vihreän valon viisi sekuntia ennen autoliikenteen vihreän valon alkamista. Valon aikaistus vähentää riskiä auton ja pyörän väliseen konfliktiin. Vihreä aalto taas tehostaa työmatkaliikenteen matkaa vähentämällä pysäytyksiä valoissa. (Vaismaa, K., Mäntynen, J., Metsäpuro, P., Luukkonen, T., Rantala, T. & Karhula, K., 2011, s. 162)

3 PYÖRÄILYN LIIKENNEVALOJEN OHJAUSTAVAT

Nykyisellään pyöräilijöitä ja jalankulkijoita ohjataan suojatievaloilla, jotka vaihtuvat yleensä painonapin pyynnöstä. Myös muita tapoja vihreän valon vaihtumiseen on olemassa. Tässä luvussa kerrotaan ohjaustavoista sekä niiden eroista toisiinsa nähden. Risteyksiä on olemassa monia erilaisia, eikä jokaiseen pysty asentamaan samanlaista ohjaustapaa. Ohjaustavan valinta vaihtelee liikennemäärän, pääsuunnan ja turvallisuusvaatimusten mukaan. Seuraavaksi on esitetty jalankulku- ja pyöräilyllä käytettävät ohjaustavat sekä niiden tarvitsemat ilmaisinjärjestelmät.

3.1 Liikennevalo-ohjaus

Liikennevalo-ohjauksella tarkoitetaan risteykseen saapuvan liikenteen ohjausta. Ohjauksessa liikennevalokoje ohjaa ilmaisinalaitteiden avulla tai ajastetusti valovaiheiden vaihtumista. Valovaiheita on yleisesti liikennevalo-ohjauksessa useita ja ne valittu tapauskohtaiseksi liittymän vaatimusten mukaan. Valoja voi ohjelmoida vaihtumaan vihreiksi useammalla eri tavalla. Tavallisessa moottoriajoneuvoliikenteessä liikennevalo-ohjausta on useampia tyyppisiä, risteysten suuruuden ja monipuolisuuden takia.

Kävelijöiden ja pyöräilijöiden ohjaukseen soveltuvia ja vaikuttavia vihreän pyyntötapoja on vähemmän ja ne ovat seuraavanlaiset:

- Oma pyyntö
- Kiinteä pyyntö
- Oheispyyntö
- Lepovihreä
- Etuudet

Oma pyyntö ohjauksella valo tulee vihreäksi vain siinä tapauksessa, jos sitä on ilmaisimella tai painonapilla pyydetty. Tämä on auttamatta heikoin palvelutaso jalankulkijoille ja pyöräilijöille. Kulkija joutuu usein pysähtymään ennen suojatietä painamaan painonappia. (Liikennevirasto, 2016, s. 135)

Kiinteä pyyntö ohjauksella opastinryhmä vaihtuu vihreäksi aina omassa vaiheessa. Se voidaan asettaa myös osittain, vaikka pelkästään pääsuunnalle. Pyyntötapa on palvelutasoltaan paras ratkaisu kävelijöille ja pyöräilijöille pääkadun suuntaisilla suojateilla. (Liikennevirasto, 2016, s. 135; Liikennevalot.info, n.d., s 14)

Oheispyyntö vaihtaa suojatien valon vihreäksi saman vaiheen muiden opastinryhmien saadessa ilmaisun. Näin ollen esim. pääsuunnan risteävä suojatie vaihtuu oheispyynnöllä vihreäksi, kun sivusuunta pyytää vihreää. Palvelutasoltaan oheispyyntö on kiinteää pyyntöä heikompi, mutta parempi kuin oma pyyntö. (Liikennevirasto, 2016, s. 135; Liikennevalot.info, n.d., s 14)

Lepovihreä tarkoittaa suojatien valon pysymistä vihreänä. Ilmaisimien havaitessa ensimmäisen risteuksen konfliktiryhmän saapumisen, vihreä valo vaihtuu punaiseksi ja valokierto lähtee liikkeelle. (Liikennevirasto, 2016, s. 140)

Pyöräilijöiden etuudet voivat olla aktiivisia ja passiivisia. Aktiivinen etuus tarkoittaa ilmaisimen avulla havaittavaa tarvetta aiennukseen tai pidennykseen. Aiennus lopettaa edellä olevan ryhmän vihreän mahdollisuuksien mukaan aikaisemmin kuin vakiokierto vaatii ja vaihtaa suojatien valon vihreäksi. Pidennys taas venyttää suojatien vihreää nipistäen vihreän valon aikaa seuraavalta kierrossa olevalta suunnalta. Nämä etuudet toimivat yleensä hyvin vain erillisohjatussa risteyksessä. Yhteenkytketyissä valo-ohjatuissa risteyksissä etuudet saattavat sekoittaa autoille suunnitellut vihreät aallot, joten ei ole suositeltavaa asentaa etuuksia niihin. Vihreitä aaltoja pystyy kuitenkin ajastamaan myös pyöräilijöille sopiviksi. Passiivisella etuudella tarkoitetaan vihreää aaltoa, jonka pystyy ajoittamaan autoliikenteen lisäksi myös pyöräilijöille. Aallon mukana pysymisessä pyöräilijöiden nopeuden on oltava noin 18-20 km/h luokkaa. (Liikennevirasto, 2016, s. 160)

3.2 Ilmaisimet

Liikenneviraston maanteiden liikennevalojen suunnitteluohjeen mukaan opastinryhmät ohjataan yhden tai useamman ilmaisimen tiedoilla. Näitä ilmaisimia ovat esim. silmukka- infrapuna- ja tutkailmaisimet sekä painonapit. Livasun ohjeen mukaan jalankulun ja pyöräilyn tunnistamiseen käytetään painonappia tai tutkailmaisinta ja pyöräilijöiden ilmaiseen voidaan käyttää myös silmukkailmaisinta. Lisäksi on olemassa kuvantulkintaan perustuvia ilmaisimia, mutta niiden toimintavarmuudessa on vielä haasteita. (Liikennevirasto, 2016, s. 84)

3.2.1 Silmukkailmaisin

Silmukkailmaisin on kokonaisuus, joka sisältää ilmaisinsilmukan tai silmukkaparin, yhdyskaapelin ja vahvistinyksikön. Ilmaisinsilmukka asennetaan ajoradan päällysteeseen. Ajoradalla kulkeva liikenneväline havaitaan silmukan avulla ja tieto siitä kulkeutuu liikennevalokojeelle. (Liikennevirasto, 2016, s. 84)

Silmukkailmaisimet on jaettu useampaan ryhmään käytön mukaan ja niitä ovat mm. läsnäoloilmaisimet ja kulkuilmaisimet. Erikoisilmaisimet ovat perusilmaisimien yhdistelmiä mm. polkupyörien havaitsemiseen on kehitetty tällainen erikoisilmaisin. (Liikennevirasto, 2016, s. 84)

Pyöräkaistalle sopiva erikoisilmaisin on suorakaideilmaisinpari, joka asennetaan 45 asteen kulmaan. ilmaisimen pitkien sivujen väli on 80 cm. Ilmaisin osaa tunnistaa pyöräilijän suunnan ilmaisujen saapumisjärjestyksestä. Näin vain suojatien suuntaan kulkevat pyöräilijät voidaan määrittää vaikuttamaan valojen ohjaukseen. Ilmaisinsilmukka sopii yleisesti vain sellaiseen risteykseen, jossa pyöräilijän käyttämä suojatie tiedetään hyvällä varmuudella. Samalla ilmaisimella pystytään myös mittaamaan nopeuksia. Pyöräteillä ilmaisinsilmukka asennetaan n. 40 mm syvyiseen uraan, sen vähäisen kulumisen ansiosta. (Liikennevirasto, 2016, s. 85)

Silmukkailmaisimia voidaan käyttää pyöräilijän merkityn ilmaisimen tunnistamiseen. Opinnäytetyössä Pyöräilyn huomioiminen Espoon liikennevalo-ohjattujen liittymien suunnittelussa on esitetty havainnekuvia päällysteeseen upotettavista vierekkäisistä ilmaisimista, joiden päälle merkitään pyörän kuva ja nuoli suojatien suuntaan. Näin epäselvissä paikoissa voidaan saada ennakolta selville pyöräilijän tarvitseman suojatien valetuus. Merkityllä ilmaisimella saadaan myös pyöräilijöille tieto valojen toiminnasta, mikä helpottaa heidän kokonaismatkaansa tehokkaasti. Ilmaisimia ei ole vielä käytetty yleisesti liikenteessä ja niiden kokeileminen tarvitsee pilotointia. Käyttöön otossa on tärkeää tiedottaa pyöräilijöitä merkin tarkoituksesta ja sen vihreän saamisen helpottavasta vaikutuksesta. (Tamminen, 2019, s. 53)

Silmukkailmaisimen sijasta voidaan käyttää myös kuituoptista kaapelia. Kaapeli asennetaan samantyyllisesti kuin silmukkailmaisim, mutta lähemmäksi kadun pintaa. Tämän takia se on herkkä aurauskalustolle, mutta sen paremmuutena on tarkempi tunnistus. Kuituoptisella kaapelilla pystyy tunnistamaan myös alumiinirunkoiset polkupyörät, joita ei tavallinen induktiosilmukka erota. Nykyiset harjasuolaus menetelmät mahdollistavat paremmin kuituoptisten kaapeleiden paremmat käytön. (Liikennevirasto, 2011)

3.2.2 Tutkailmaisimet

Tutkailmaisim on kevyen liikenteen perusilmaisim. Se asennetaan väylän ulkopuolelle 4-6 metrin korkeudelle tolppaan, jolloin niiden huolto on helppoa. Yleisesti tutkalla pystyy tunnistamaan pyöräilijät ja jalankulkijat 5-35 metrin etäisyydeltä. Suuren ilmaisualueen vuoksi tutka tarvitsee kuitenkin riittävästi vapaata tilaa, jotta pystytään välttymään mahdollisilta turhilta ilmaisuilta. Tutka ei siis sovi keskusta-alueen ahtaisiin risteyskiin, vaan puistomaisten risteysalueiden viereen, jotta noin kymmenen metrin minimi-ilmaisuetaisyys ei ota muita liikkuja huomioon. Tutka on myös herkempi vioittumaan vaativissa olosuhteissa, kuten lumisateessa. (Liikennevirasto, 2016, s. 89; Kukkonen, 2019, s. 60)

Tutkat voidaan eritellä kolmeen erilaiseen tyyppiin, joita ovat kulkuilmaisim, suojatietutka ja läsnäolotutka. Suojatietutkaa voidaan hyödyntää vihreän pidentämiseen, jolloin se on asetettava kattamaan koko suojatie. Läsnäolotutkaa käytetään havaitsemaan suojatien edessä paikallaan seisovat kävelijät tai pyöräilijät. Kulkuilmaisim toimii kauempana havaitsevana ilmaisimena. (Liikennevirasto, 2016, s. 89)

Heijastumista aiheutuu ylimääräisiä ilmaisuja. Tutkailmaisimen lähettämä mikroaaltoenergia heijastuu liikkuvien kohteiden lisäksi myös erilaisista paikallaan olevista kohteista, kuten pysäköidyistä autoista, liikennemerkkeistä ja puista. Tämän vuoksi tutkailmaisim saattaa antaa ilmaisuja myös ilmaistavaa suuntaa vasten ajavasta liikenteestä. Tutkailmaisim antaa ilmaisuja myös toisen tutkailmaisimen lähettämästä mikroaaltoenergiasta, mikäli se heijastuu tutkailmaisimeen ilmaisun edellyttämällä taajuudella. Myös erilaiset sääolosuhteet saattavat aiheuttaa ylimääräisiä ilmaisuja. (Liikennevirasto, 2016, s. 90)

3.2.3 Muut keinot

CrossCycle-sovellus on älykäs menetelmä pyöräilijän ilmaisimeen ja valoetuuden antamiseen. Kännykkään asennettava sovellus kirjaa gps paikantimen avulla pyöräilijän sijainnin, antaen vihreän valon pyynnön seuraavaan valoristeykseen. Projektipäällikkö Jaakko Tuomisen haastattelussa (7.4.2020) ilmeni, että Tampereella käytössä oleva sama CrossCycle-sovellus antaa vihreän valon pyynnön lisäksi myös etuuskia. Nämä etuudet ovat

kuitenkin toissijaisessa asemassa joukkoliikenteeseen nähden. CrossCycle on ollut testikäytössä Vantaalla 2019 kesästä lähtien. Ongelmana CrossCycle-sovelluksessa on, että se on käytössä vain harvoilla. Osa käyttäjistä ei halua asentaa sovellusta tai osalta puuttuu älypuhelin kokonaan. Tämän takia etuus on käytössä vain pienellä joukolla pyöräilijöitä.

3.3 Kaupunkien vertailu

Oulun ja Kuopion kaupungit valikoituivat vertailuun niiden selkeän ja kokonaisuuden kannalta toimivien suunnitteluperiaatteiden takia. Oululla ja Kuopiolla on suunnitelmissaan omat periaatteet suojateiden valojen teknisistä toiminnoista sekä varustelusta, joita ei tällaisessa laajuudessa muilta kaupungeilta löydy. Sekä Oululla että Kuopiolla on suunnitteluohjeissa huomioitu valoliittymän tekniset toiminnot. Suojatien ja pyörätien jatkeen varusteet ja ohjaustoiminnot ovat koottu yhteen taulukkoon (kuva 1). Niistä voi risteyskohtaisesti valita käytännöllisimmän ja parhaan ratkaisun. Taulukossa on kaikki mahdolliset suojateiden vihreän pyynnön vaatimukset sekä varustetason vaatimus. (Kuopion kaupunki, 2019, s. 77)

Esimerkiksi Kuopion mallissa taulukosta voidaan havaita, että tutkittavan suojatien ollessa JKPP-pääreitti ja risteävän tien luokan ollessa sisääntuloväylä keskustan alueella, on oheispyyntöä käytettävä aina. Yöaikaan sisääntuloväylillä oheispyyntö jätetään pois. Keskustan ulkopuolella JKPP-pääreiteillä oheispyyntö on käytössä muulloin kuin yöllä.

Suojatien toiminta ja varusteet		Suojatien kanssa risteävän väylän luokka				
		Sisääntuloväylä keskustassa	Muu katu keskustassa	Sisääntuloväylä keskustan ulkopuolella	Muu väylä keskustan ulkopuolella	Huom.
Toiminta	Kiinteä pyyntö aina	EP	EPA			
	Oheispyyntö aina	EP	EPA			Jos ei kiinteää pyyntöä
	Oheispyyntö muulloin, kuin yöllä	A		EP	EP	
	Oheispyyntö vain ruuhka-aikaan				A	
	Ei oheispyyntöä			A		
	JK-PP-lepovihreä	E	E		E	Keskustassa vain erityistapauksissa. Jos autoliikenne on hiljaista ja autoliikenteen toivotaan suuntautuvan toiselle reitille.
	Jalankulkuvaihe		EPA		EPA	Silloin, kun liittymäalue on suppea ja jalankulkijoita ja/tai pyöräilijöitä on paljon.
	JK-PP-pidennys	EP	EP	E	EP	Ohjelmakohtaisesti, jos autoliikenne vähäistä. Sisääntuloväylillä pääsuunnan suunnaisilla ylityksillä, jos sivusuunta on hiljainen.
	Sauma-aikojen hyödyntäminen	EPA	EPA	EPA	EPA	Aina, jos aaltosuunnalle ei aiheudu haittaa tai muille ryhmille kohtuutonta haittaa.
Aaltojen kohdistaminen	EP	EP	EP	EP	Aina, jos aaltosuunnalle ei aiheudu haittaa tai muille ryhmille kohtuutonta haittaa	
Varusteet	Painonappi ja ohjetarra	EPA	EPA	EPA	EPA	Aina, jos ei kiinteää pyyntöä
	Äniopastimet	EPA	EPA	EPA	EPA	Aina
	Nappivalon toisto	EP	EP	EP	EP	Painonapin valo näytetään tulijan suuntaan
	JK-opastimien toistot	E	E	E	E	Erotetulla väylällä JK ja PP puolille omat opastimet, ks. polkupyöräopastimien käyttö
	PP-Ilmaisimet tai PP-tutkat	EP	EPA	EP	EPA	Käytetään aina, jos ilmaisu saadaan luotettavasta kohdasta
	JK-tutkat	EP	EP	E	E	

Kuva 1. Kuopion suojatien toiminta- ja varustetaulukko (Kuopion kaupunki, 2019, s. 77).

Oulun suojatien toiminta ja varusteet taulukko on samantyylinen ja siinä ilmenee tarvittava palvelutaso luokittain kadun toiminnan mukaan (kuva 2). Kaupungit ovat muokanneet taulukon sopimaan omaan käytäntöön sopivaksi. Oulussa pääkatu keskustassa ja päätie on eroteltu erillisiksi kohdiksi. Jalankulkijoiden läsnäoloa on ohjeistettu käytettävän keskustassa pääkadulla ja muulla kadulla, kun suojatie on JKPP-pääreitti, pyöräkatu tai kävelykatu sekä keskustan sisääntuloväylillä tai esikaupunkialueilla, kun suojatie on JKPP pääreitti. Taulukossa on siis koottu hyvin ohjeistus valojen toiminnasta ja tarvittavista varusteista, jolloin suunnittelijan on kätevä varmistaa, mitä on huomioitava ennen suunnitelman etenemistä. (Oulun kaupunki, 2018 s. 57)

Suojatien toiminta ja varusteet		Pääkatu keskustassa	Muu kadu keskustassa	Keskustan sisääntuloväylä	Päätie	Esi-kaupunkialue / muut kunnat	Huom.
Toiminta	Kiinteä pyyntö aina	SP	SPA				Ei tarvita painonappeja.
	Oheispyyntö aina	SP	SPA				
	Oheispyyntö muulloin, kuin yöllä	A		SP		SP	
	Oheispyyntö vain ruuhka-aikaan					A	
	Ei oheispyyntöä			A	SPA		
	JK-PP-lepovihreä	S	S			S	Vain erityistapauksissa.
	JK-PP-etuus	SP	SP			SP	Ohjelmakohtaisesti, jos auto liikenne vähäistä.
Varusteet	Painonappi ja ohjetarra	SPA	SPA	SPA	SPA	SPA	Aina, jos ei kiinteää pyyntöä.
	Erillinen painonappiylvä tai lisäpainonappi	S	S	S	S	S	Erotetulla väylällä JK ja PP puoleille omat opastimet. Tarpeen mukaan muuallakin.
	Ääniopastimet	SPA	SPA	SPA	SPA	SPA	Aina.
	Nappivalon toisto	SP	SP	SP	SP	SP	Painonapin valo näytetään tulijan suuntaan.
	JK-opastimien kahdentaminen	S	S	S	S	S	Erotetulla väylällä JK ja PP puoleille omat opastimet.
	PP-Ilmaisimet tai PP-tutkat	SP	SPA	SP	SP	SPA	Lisäksi käytetään aina, jos ilmaisu saadaan luotettavasta kohdasta.
	JK-pidennystutkat	SP	SP	S		S	Harkinnan mukaan.
JK-läsnäolo tutkat	SP	SP	S		S	Harkinnan mukaan.	

Kuva 2. Oulun suojatien toiminta- ja varustetaulukko (Oulun kaupunki, 2018, s. 57).

Vihreän pyynnön valinnasta on suunnitteluohjeissa lisäksi erillinen taulukko. Pyyntötavan ohjeistuksen mukaan suojatie vaihtuu vihreäksi kiinteällä pyynnöllä kaikkina aikoina keskusta-alueella ja silloin kun eriaikainen ajoneuvoliikenne on hyvin vähäistä. Lisäksi pääsuunnan suuntaisella suojatiella, kun samansuuntainen ajoneuvoliikenne määrää vaiheen pituuden. Näissä paikoissa ei tarvita ollenkaan painonappia vaan valokoje näyttää jalankulkijoille ja pyöräilijöille aina merkkivaloa vihreän vaihtumiseksi. (Oulun kaupunki, 2018, s. 58)

Suojatie vihreäksi omalla pyynnöllä sekä oheispyynnöllä on suunnitelman mukaan asennettava risteyksiin, jossa ajoneuvoliikenteen määrä (250-300 ajon/h) mitoittaa vaiheen pituuden, tai suojatien keskiliikennemäärä on suurempi kuin 1 kulkija kierrossa tai suojatien minimivihreän ja suoja-ajan summa on maksimissaan viisi sekuntia suurempi kuin ajoneuvojen minimi-

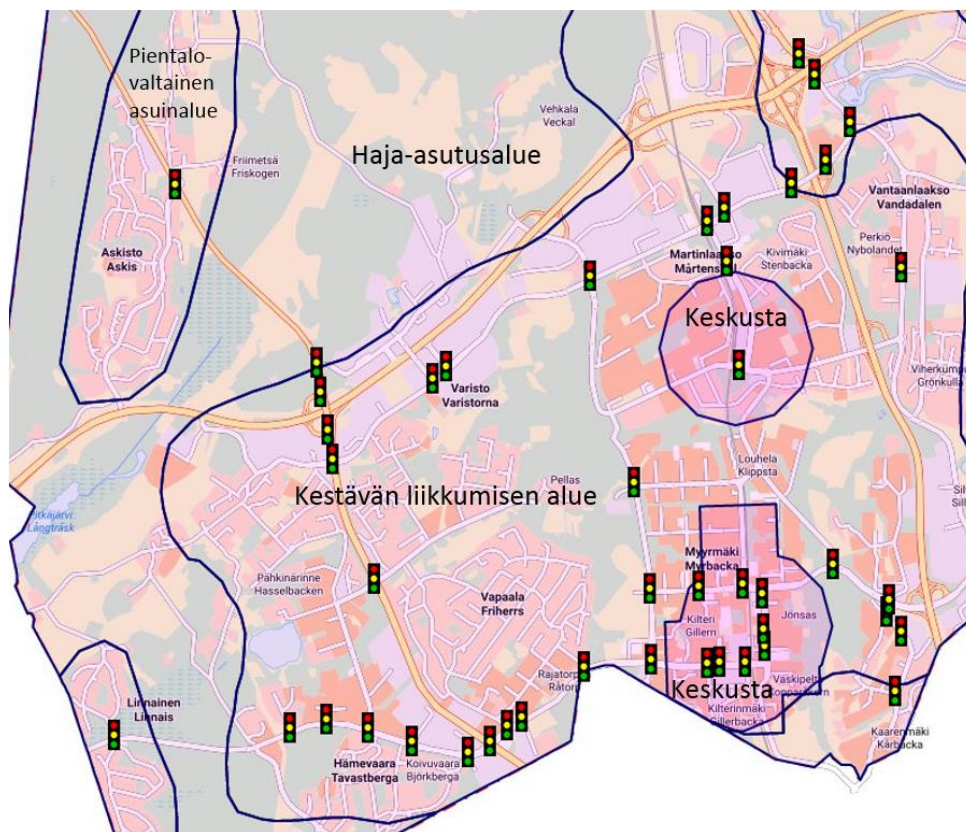
vihreän ja suoja-ajan summa. Muut yhdistetyt pyyntötavat voidaan ajoittaa vilkkaimman liikenteen aikaan toimimaan kiinteällä pyynnöllä ja muina aikoina pelkästään painonapista tai muista ilmaisimista. Näitä paikkoja on koulujen ja muiden erikoishuomion tarvitsevien paikkojen suojatie. Ohjeet ovat melkein identtiset toisiinsa verrattuna. Kuopion kaupunki on erikseen maininnut suojatien oman pyynnön, mikäli muiden kohtien ehdot eivät täyty. (Oulun kaupunki, 2018, s. 58; Kuopion kaupunki, 2019, s. 84)

Vantaan liikennevalo-ohjeessa erillisiä taulukoita ei ole tehty. Ohje määrää pääsuunnan suuntaiset suojatiet vihreiksi kiinteällä pyynnöllä sekä pyöräilijöille että kävelijöille. Pääsuunnan ylittävät suojatiet tulevat vihreiksi oheispyynnöstä, kun suojatie on vilkas tai se ei aiheuta viivytyksiä pääsuunnalle. Pyöräilijän pääreitit ylittäessä pääsuunnan, suojatie varustetaan tulkalla tai ilmaisinarilla. Niissä tapauksissa missä se ei ole mahdollista, pyörille erillinen painonappipylväs riittää. Painonapillisen odottelukaiteen toteutusta voidaan ohjeen mukaan selvittää näissä tapauksissa.

Vantaan ohjeet ovat siis paljon yksinkertaisemmat, mutta selvemmat. Eri-laisia ratkaisuja risteysiin ei siis pitäisi tulla, vaan kaikki liikennevalo-ohjattu risteukset noudattaisivat samaa kaavaa. Kokonaisuutena suunnittelu-neuvoja noudattamalla liikenteestä tulisi selkeä eikä yllättäviä suunnittelutilanteita tule. Lisäksi on otettava huomioon mahdollinen jousto, sillä mikä risteys ei ole aivan samanlainen kuin muut. Kuopion ja Oulun taulukkomallinen ohje saattaa siis sopia heidän kaupunkeihinsa, mutta monikeskustaiseen Vantaaseen se on hieman kankea ratkaisu. Taulukko antaa mahdollisuuden tarkistaa kaikki mahdolliset varusteratkaisut liikennevaloristeukseen, joten sen vilkaisu suunnittelun yhteydessä on suotavaa.

4 NYKYTILANNE VANTAALLA

Vantaan alueella on yhteensä n. 150 liikennevalo-ohjattu risteystä (kuva 3). Opinnäytetyöhön valitulla Myyrmäen suuralueella niitä on 46 kappaletta, joista 40:n yhteydessä on suojatie. Valoliittymät ovat keskittyneet keskustan sekä kestävä liikunnan alueille. Ennakkokäsitys oli, että Vantaan alueelta löytyy vielä monia vanhoja liikennevaloja, joiden ohjaustavat ovat jääneet jälkeen nykytarpeista. Nykytilanteen katsauksessa selvitetään yleisesti, millä ohjaustavalla jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden ohjaus on toteutettu.



Kuva 3. Myyrmäen alueen liikennevaloristeykset sekä liikennepoliittisen ohjelman liikkumisalueet (kartta.vantaa.fi, n.d.).

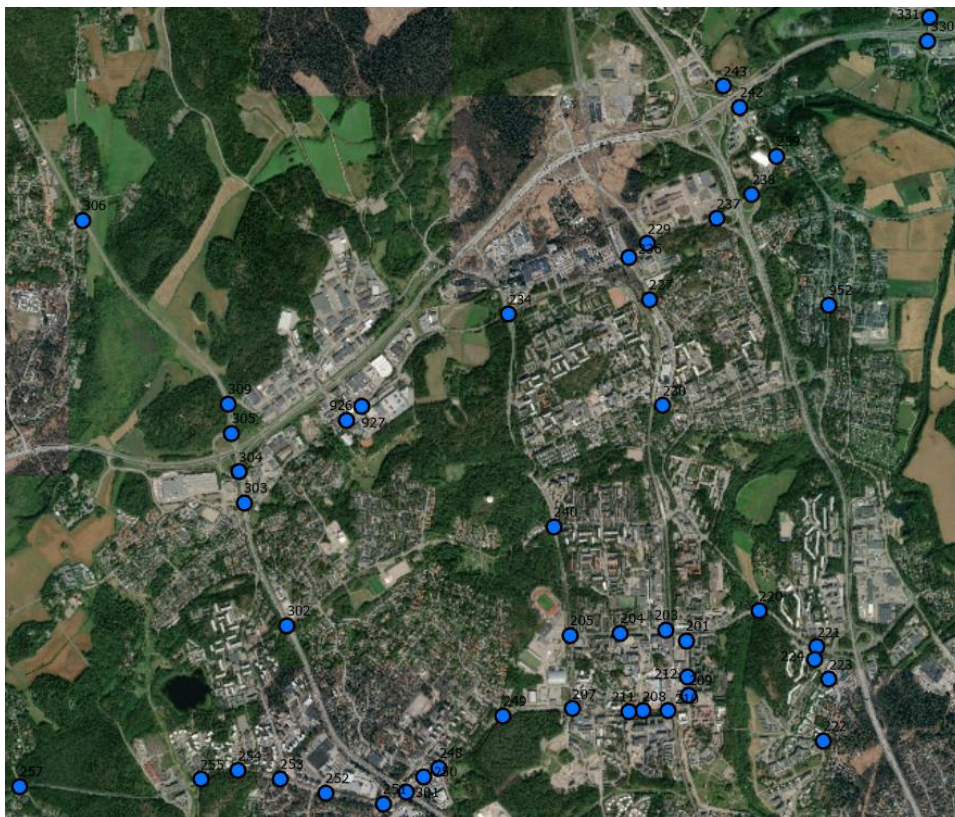
Pyöräilijöitä Myyrmäen alueella on kohtalaisesti verrattuna muuhun Vantaaseen. Alueella on yksi pyöräilijöiden laskentapiste eli ecocounter. Laskin sijaitsee Pellaksessa, Variston ja Myyrmäen välissä. Ecocounterin lähettävillä ei ole liikennevaloja, vaan pyörätie kulkee metsäisen polun läpi Variston ja Myyrmäen keskustan välillä. Laskimen tilastoista näkee kuitenkin hyvin alueella liikkuvat pyöräilijät ja niitä voi suhteuttaa alueen muihin pääpyöräreitteihin. Vuoden 2019 lämpiminä syksyn arkipäivinä reitin kautta on kulkenut noin 1000 pyöräilijää päivässä. Kylminä ja sateisina päivinä arkiuorokauden keskimääräinen pyöräilijämäärä on tilastojen mukaan noin 400 kappaletta. Vantaan muiden laskimien tulokset ovat suuruudeltaan samaa luokkaa.

Kävelyalueita on Myyrmäen keskusta sekä Martinlaakson keskusta. Näillä alueilla on suuria kauppakeskittymiä sekä tiivistä asuinuuetta. Myyrmäen keskustan alueella liikennevaloristeyksiä on yhdeksän kappaletta.

4.1 ArcGIS-kartoitus

Nykytilanteen kartoitukseen sopiva työkalu löytyi Vantaalla käytössä olevasta ArcGIS-ohjelmasta (kuva 4). Karttakuvaan havainnollistettiin ohjaukselliset eri suojateilla värillisillä viivoilla eli toisin sanoen shape-tiedostoina. Kerätyistä tiedostoista päädyttiin erittelemään risteystunnus, suojatien

ryhmätunnus, ohjaustapa, varusteet sekä pyörätien tyyppiluokka. Eriteltyjen tietojen perusteella pystytään valikoimaan kussakin tilanteessa tarvittavat asiat. Ensisijaisesti kehitettävien pääpyöräteiden laadun tarkistaminen kartasta on nopeaa värin perusteella (liite 1).



Kuva 4. Myyrmäen suuralueen liikennevaloristeykset ArcGIS-ohjelmassa.

Ohjaustapojen selkeän esitettävyyden vuoksi ne jaettiin kolmeen eri luokkaan. Luokat ovat kiinteä/oheispyyntö, oma pyyntö hiljaiseen aikaan sekä oma pyyntö aina. Lisäksi poikkeavuuksien ja tietojen puutteellisuuden vuoksi asetettiin luokat jokin muu ja ei tietoa. Värikoodit kartoitukseen valittiin näkyvyyden kannalta selkeyttäväksi.

Sininen väri tarkoittaa kiinteä/oheispyyntö. Tässä tapauksessa suojatie vaihtuu vihreäksi aina kiinteästi kierron mukaan tai samansuuntaisen ajoneuvoliikenteen oheispyynnöstä.

Oranssi väri tarkoittaa omaa pyyntöä hiljaiseen aikaan. Suojatie vaihtuu vihreäksi siis kiinteästi tai oheispyynnöllä ainakin ruuhka-aikaan, mutta hiljaiseen aikaan pelkästään omalla pyynnöllä.

Punainen väri tarkoittaa aina omaa pyyntöä. Suojatielle tulija joutuu siis tässä tapauksessa aina pyytämään itse vihreää valoa. Pyytäminen tapahtuu vielä usein pelkällä painonapilla, muiden ilmaisimien puuttuessa.

Lisäksi vaaleanpunainen väri asetettiin vaihtoehtoiksi mahdollisiin jokin muu sekä ei tietoa kohtiin. Tarkentavat ja tarpeelliset tiedot eritellään lisätietoihin.

Saatavilla olevia tietoja lähdettiin keräämään Vantaan kaupungin käyttämästä Keylight-sovelluksesta. Sovelluksessa näkyy eritellysti risteysten karttasijainnit ja niihin kuuluvat ilmaisinjärjestelmät. Risteyskohtaiset tiedot ohjaustavoista löytyivät erinäisistä pdf- ja excel-tiedostoista. Ohjelmointiasiakirjat ovat olleet vaihtelevassa kunnossa ja eri tekijöiden tyylein toteutettuna.

4.2 Havainnot

Alueen liikennevalot ovat pääasiassa autoliikenteen pääteiden varsilla. Autoliikenteen määrät ovat siis suuria. Rajatorpantien keskiarkivuorokausiliikenne (KAVL) on jopa 15 000 autoa (liite 2). Pääpyörätiet kulkevat suurimmilta osin näiden pääteiden myötäisesti, eikä erillisiä pyöriteitä ole tehty kovin montaa Pellaksen metsäväylää lukuun ottamatta. Pääteiden ylittäviä pääpyöriteitä on alueella yhteensä seitsemän kappaletta. Paikat ovat pääteiden risteyksissä, joissa autoliikenteen määrät ovat huipussaan ja mahdollisia konfliktitilanteita on huomattava määrä. Muuten pääpyörätiet ylittävät sivuavia kokooja- ja tonttikatuja, joissa liikennemäärät ovat huomattavasti pienempiä. Keskiarkivuorokausiliikenne on näillä sivuteillä noin 5000 ajoneuvon molemmin puolin.

Alueella kulkee useita linja-auto linjoja, jotka vaikuttavat paljon risteysten toimintaan (liite 3). Usein linja-autoilla on omat etuisuudet ja ne vaikuttavat risteysten kokonaisuuden suunnitteluun.

Kokonaiskuvassa Myyrmäen alueella huomaa, että pääsuunnan myötäisillä suojateilla kiinteä pyyntö on yleinen. Osassa samankaltaisissa suoja-teissa on kuitenkin hiljaiseen aikaan päädytty käyttämään omaa pyyntöä, jolloin painonappeja tarvitaan. Suojatieilmaisimia ei ole asennettu kovinkaan monta. Pääsuunnan ylittäviin suojateihin on ohjelmoitu pääasiassa aina oma pyyntö.

Kartoituksesta ilmeni kuitenkin monen asian olevan hyvin. Esim. Vihdintien suuntaisen pääpolkupyörätien suojatien järjestelyjen ovat mallikkaasti hoidettu. Suojatiet ovat järjestetty päivisin kiinteillä pyynnöillä ja niihin on asennettu molemmista suunnasta varusteena suunnantuntevat pp-ilmaisinpari havaitsemaan pyöräilijät aikaisin. Suojatiet ovat hyvällä sijainnilla ilmaisinpareille, sillä sivuavia pyörätieristeiksi ei ole. Pyöräilijöiden palvelutason voidaan sanoa olevan erittäin hyvä kyseisellä pätkällä. Ongelmana kyseisissä risteyksissä on pitkä vihreän valon vaihtumisväli. Laajassa risteyksessä on monta suuntaa ja jokaiselle on vuorostaan annettava läpikulkuoikeus. Suuren risteuksen aiheuttamat etäisyydet myös lisäävät suoja-aikojen tarvetta, joka kasvattaa liikennevalojen kokonaiskiertoaika.

Myyrmäen keskusta-alueella liikennevalojen ohjelmat ovat suurilta osin nykytarpeiden mukaiset. Pääsuunnan suuntaisilla suojateilla ohjaustapa on pääosin aina kiinteä/oheispyyntö. Aluetta ympäröivän pääkatuverkon katujen kaikille sivusuunnille ei kuitenkaan ole asennettu aina kiinteäksi vaihtuvaa vihreää valoa. Kiinteän vihreän vaihtuminen on ollut järkevää läheisen Myyrmännin ostoskeskuksen takia, mutta toimintaa ei ole tehty yhtenäiseksi. Kauppakeskuksen ja juna-aseman takia alueella on runsaasti kävelijöitä ja heidän tarvitsema suojatien ylitysaika on otettu huomioon.

Myyrmäen asema-alueen tieliikenteen pääsuuntien kanssa risteävien suojateiden kohdalla kuitenkin melkein kaikissa on ohjaustapana pelkästään oma pyyntö, eikä oheispyyntöä ole käytetty. Autoliikenteen pääsuuntaa ei ole siis haluttu heikentää ollenkaan ja näin ollen haluttu turvata katkeamaton ja nopea autoliikenne.

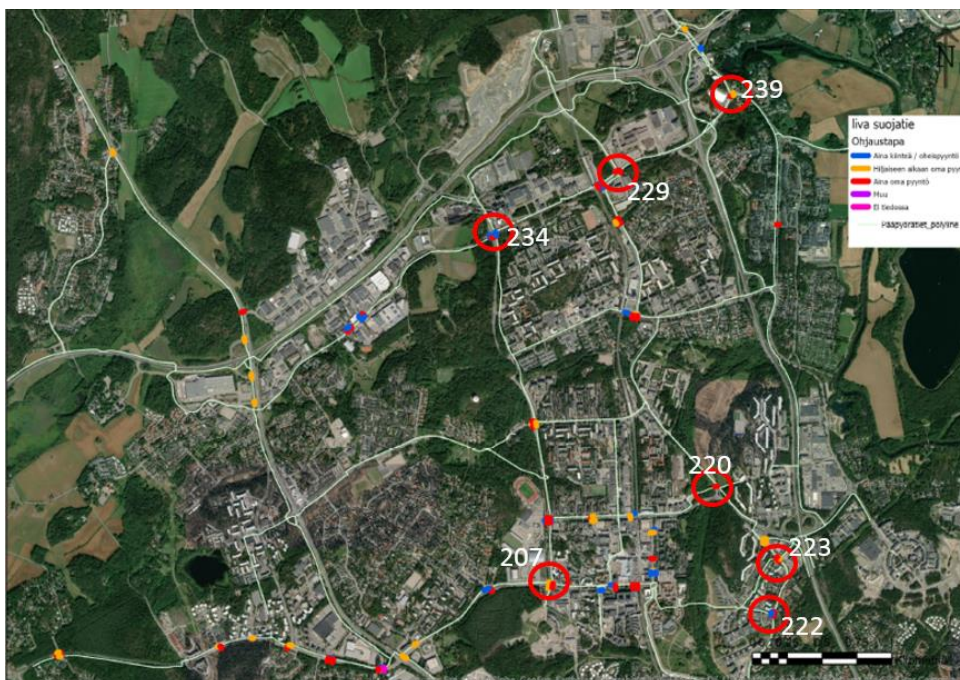
Muulla Myyrmäen suuralueella käytännöt ovat hyvin vaihtelevia. Vanhimmat liikennevalojen ohjausohjelmat ovat jopa 90-luvun puolelta, jonka takia ohjelmointikäytännöt vaihtelevat risteyksittäin. Vanhemmissa kojeissa on vain yksi ohjelma, joka pyörii koko päivän. Uudemmissa laitteissa voi olla taas vaihtuvat aikataulut, joka viidelle eri päivärytmille.

Alueelle ei ole asennettu yhtään ilmaisintutkaa, vaan suojateiden vihreän pyyntö toimii pääasiassa pelkästään painonapeilla. Kiinteä pyyntö parantaa palvelutasoa huomattavasti, jolloin tutkia ole edes aina järkevää asentaa. Hyviin paikkoihin Vihdintien varteen on myös asennettu pp-ilmaisinsilmukoita tehostamaan pääpyöräteiden palvelutasoa ja pyöräilijöiden nopeampaa vihreän valon pyyntöä.

Tulevaisuuden vuosittaiset valokojien päivitykset ovat tärkeitä päästäessä yhtenäiseen liikennevalokokonaisuuteen. Yhtenäiset toteutukset samantyyppisissä risteyksissä saavat käyttäjät tyytyväisemmiksi ja tottuneimmiksi liikennevalojen käyttäjiksi, jolloin yllättäviä tilanteita tulee vähemmän.

5 KEHITETTÄVÄT KOHTEET

Myyrmäen alueella selkeäksi lisätutkimisen arvoiseksi kohteeksi havaittiin seitsemän suojatietä (kuva 5). Perusteluina tutkittavien kohteiden valinnassa käytettiin niiden kuulumista pääpyörätieverkostoon ja lisäksi vihreän pyyntönä niissä toimii pelkästään oma pyyntö painonapilla. Näitä seitsemää kohdetta aloitettiin tutkimaan tarkemmin. Kohteisiin tehtiin maastokäynti, joissa havainnoitiin kohteiden erityispiirteet, tarkempi nykytilanne sekä esitetään parannusehdotuksia Vantaan ohjeiden ja muiden opinnäytetyössä nousseiden ideoiden pohjalta.



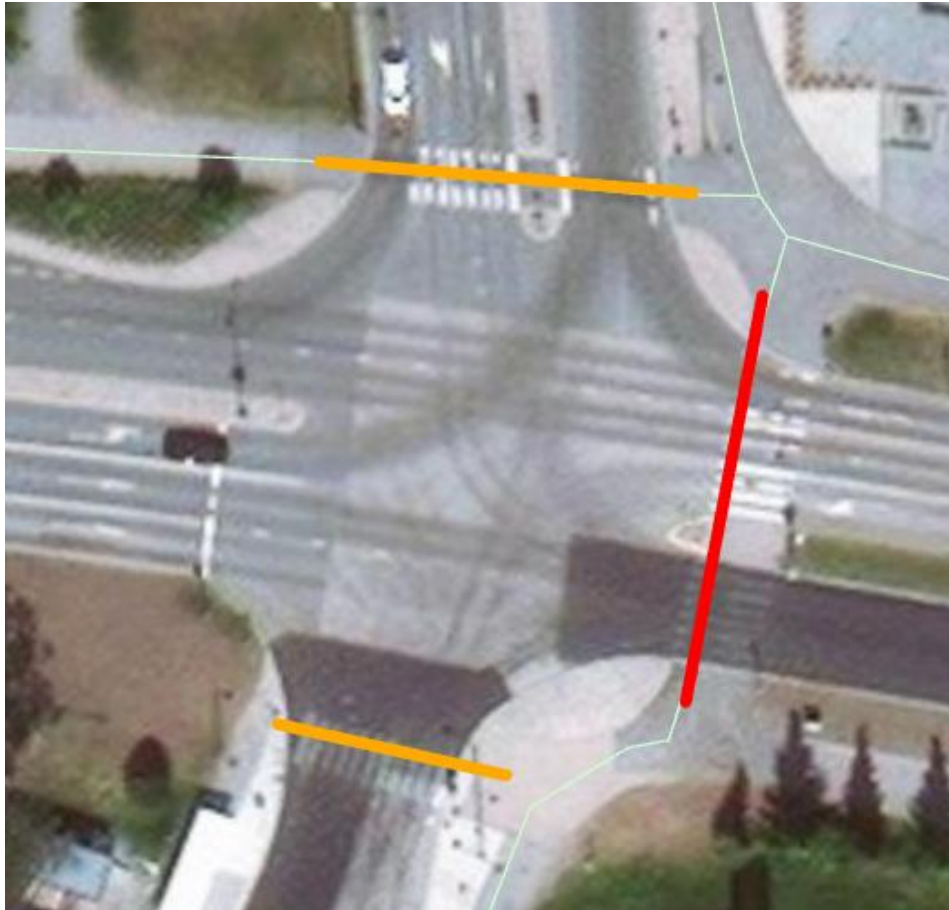
Kuva 5. Seitsemän tarkemmin tutkittavaa kohdetta ArgQIS-ohjelmassa.

5.1 Rajatorpantie - Raappavuorentie

Kohde on pääkatujen varsilla Myyrmäen keskustan lähetyvillä oleva suuri risteys (kuva 6). Risteyksen pääsuunta on länsi-itä suuntainen ja suojateiden valot ovat ohjelmoitu, että pääsuunnan myötäisellä suunnalla on kiinteä pyyntö. Tutkittavalla suojatiellä eli pääsuunnan ylittävällä suojatiellä on kuitenkin pelkkä vihreän oma pyyntö.

Risteyksen vieressä sijaitsee Metropolian ammattikorkeakoulu ja runkolinjan 560 pääte pysäkki sijaitsee risteyksen etelähaaralla, johon ei kohdistu muuta liikennettä kuin asukasliikennettä. Linja-autoliikennettä risteyksen läpi kulkee paljon. Noin 750 vuoroa päivässä, joista suurin osa pääsuunnan myötäisesti. Risteykseen on autoilijoille jokaiselta ajosuunnalta 40 km/h nopeusrajoitus.

Kohde eli Rajatorpantien ylittävä suojatie on haastava suuren autoliikenteen ja linja-autoliikenteen takia, sekä risteyksen suuren koon takia. Suojatie ylittää yhteensä viisi autokaistaa, mikä kasvattaa suojatien minimivihreää aikaa. Nyt suojatien minimivihreä on 15 sekuntia, joka useammin valokierron aikana tullessa voi mahdollisesti ruuhkauttaa risteystä enemmän.



Kuva 6. Rajatorpantien ja Raappavuorentien risteys suojateiden värikoodeilla ArgQIS-ohjelmassa.

Ilmaisulaitteiden kannalta tarkasteltava suojatie on huonossa asemassa. Suojatien pohjoispuolella on neljän pääpyörätien kohtauspaikka eikä varmuutta pyöräilijöiden aikomasta suunnasta voida tarkasti saada. Tutka voi suurella todennäköisyydellä lisätä turhia ilmaisuita ja heikentää risteuksen välityskykyä lisää.

Kuopion suojatien ohjaustoimintojen ja varusteiden valintaperustetaulukon pohjalta kohdesuojatie luokituu sisääntuloväyläksi keskustan ulkopuolella. Näin ollen ohjeistus on valojen toiminnassa käyttää oheispyyntöä ja varusteina PP-tutkaa, jos ilmaisun saa luotettavasta kohdasta. Vantaan liikennevalosuunnitteluohje ohjaa samantyyllisesti käyttämään ilmaisimia, mikäli se on mahdollista.

Oheispyynnön käyttö suojatie kohteessa vaatii risteuksen syvempää tutkimista. Vaikutusten arvioimista auttaisi suojatien ylittäjien tarkka määrä. Kuopion ohjeen mukaan oheispyyntö kannattaa valita, kun suojatien ylittäjien määrä valokierrossa on suurempi kuin yksi (Kuopion kaupunki, 2019 s 84). Lisäksi linja-autoliikenteen hidastuminen keskeisellä liikennepaikalla voi estää suojatien oheispyynnön järkevää toteutusta.

Maastokäynnin perusteella kohteeseen on vaikeaa saada asennettua tutka- tai PP -ilmaisinta luotettavaan kohtaan. Tulosuunnat suojatielle ovat laajat ja ohikulkevaa liikennettä on mahdollisesti paljon. Linja-autopysäkiltä Metropolian koululle kulkevat eivät esimerkiksi käyttäisi suojatietä, vaan kulkisivat pelkästään sen vierestä. Tämän vuoksi kohteeseen on suositeltava olla asentamatta ilmaisimia. Erillisen painonappipylvään asentamista suojatien pohjoispuolelle kuitenkin suositellaan Vantaan suunniteluohjeen mukaisesti (kuva 7). Lisäpainonappipylväs helpottaa pyöräilijöiden painonapin saavuttamista. Laskettua suojatien ylittävien pyöräilijöiden tarkka määrä ja sen ollessa korkea, olisi tukikaiteen asennus myös järkevää.



Kuva 7. Rajatorpantien ylittävän suojatie ja lisäpainonappipylvään mahdollinen paikka.

5.2 Vaskivuorentie - Louhelantie

Kohde on suojatie, joka ylittää Louhelantien noin 80 metrin päässä autoliikenteen risteyksestä (kuva 8). Suojatien valot on ohjelmoitu vaihtumaan pelkästään omalla pyynnöllä. Reitti on Kaivokselan ja Myyrmäen välin tärkeä poikittaiskulkutie. Maastokäynnin aikana huomattu suositukseksi reitiksi sekä kävelijöille että pyöräilijöille läheisten asuinalueiden takia. Suojatien kanssa risteävä Louhelantie on paikallinen kokoojakuu, jonka KAVL on 4000. Louhelantietä pitkin ajaa vain vähäinen määrä linja-autoja eli noin

sata vuoroa päivässä. Louhelantien nopeusrajoitus suojatien kohdassa on 40 km/h.



Kuva 8. Vaskivuorentien ja Louhelantien risteys suojatien värikoodilla ArgQIS-ohjelmassa.

Kohde on sinänsä yksinkertainen suojatie, sillä autoliikenteen risteys ei vaikuta suojatien ylittämiseen. Kohde on oikeastaan erillinen suojatie. Maastokäynnillä testattiin valojen vaihtumisaikaa ja sen huomattiin olevan kohtalaisen nopea. Kohteen dokumenteista huomaakin autoliikenteen minimivihreän olevan 10 sekuntia. Painonappia painamalla suojatielle sytty vihreä valo minimissään kymmenen sekunnin sekä suoja-ajan jälkeen.

Kuopion ohjeistuksen mukaan erillisissä suojatievaloissa käytetään ennakoilmaisinta, tutkaa tai silmukkaa. Lisäksi punaisen valon maksiodotusajan on oltava maksimissaan 30-40 sekuntia. Pääohjaustavaksi suositellaan nykyisenlaista erillisohjausta ilman kiinteää kiertoaikaa. Tutkailmaisimen käyttöä suositellaan sekä Vantaan että Kuopion ohjeistuksessa. (Kuopion kaupunki 2019 s. 82)

Ilmaisinlaitteiden puolesta suojatien länsipuoli on oiva paikka kävely- ja pyöräliikenteen havaitsemiseen. Risteävää polkua ei ole suojatien välittömässä läheisyydessä ja suora polku antaa mahdollisuuden havaita tuleva kävelijä tai pyöräilijä hyvällä varmuudella. Suojatien itäpuolella kolmen pääpyörätien risteäminen vaikeuttaa havaitsinlaitteiden asentamista. Tutkan puuttuminen hankaloittaa havaitsemista ja Vantaan ohjeen mukaan kohteeseen olisi hyvä asentaa erillinen painonappipylväs pyöräilijöille (kuva 9).



Kuva 9. Louhelantien ylittävä suojatie ja tutkan sekä lisäpainonappipylvään paikka.

5.3 Vanha Kaarelantie - Vaskipellontie

Risteys on suhteellisen suuren alueellisen kokoojakadun (KAVL 9000) pääreitti (kuva 10). Sivutie on autoliikenteen pääreittinä Vaskipellon asuinalueelle. Tarkasteltava kohde on risteuksen eteläpuoleinen suojatie, joka ylittää Vanhan Kaarelantien. Vihreän pyyntönä toimii oma pyyntö.

Suojatien toiminta ja varustetaulukon mukaan kohde on muu väylä keskustan ulkopuolella ja tarvitsee JK/PP pääreittinä oheispyynnön. Lisäksi pp-ilmaisimia suositellaan paikan mahdollisuuksien mukaan.

Vanhan Kaarelantien ja Vaskipellontien liikennevalokojeista onnistuttiin saamaan taustajärjestelmän dataa tutkimusta varten. Tiedot otettiin vuoden 2019 viikolta 19 eli toukokuun toiselta viikolta, jolloin liikennemäärät ovat olleet normaalit. Tietoja saatiin jokaisen tulosuunnan vihreän valon pyytämistä määristä sekä saadusta vihreän valon ajasta. Tiedoista saadaan selville, että eteläinen pääsuunnan ylittävä suojatie on selvästi enemmän käytössä kuin pohjoisempi suojatie. Keskiviikkona 8.5.2019 pohjoisen suojatien pyyntöjen määrä on ollut 38 ja eteläisen 220. Tiedoista saadaan myös selville, että samana päivänä asuinalueelta tuleva autoliikenne on pyytänyt vihreää valoa yhteensä 835 kertaa. Autoliikennettä on siis noin 3-4 kertaa enemmän kuin pyöräilijöitä ja kävelijöitä tällä risteuksen suunnalla.

Kohdesuojatien minimivihreäaika on 12 sekuntia ja sivusuunnan autoliikenne eli suunta D minimivihreä aika on 4 sekuntia. Asennettaessa oheispyyntö suojatielle, joka neljännellä kerralla suojatietä ei ylittäisi kukaan.

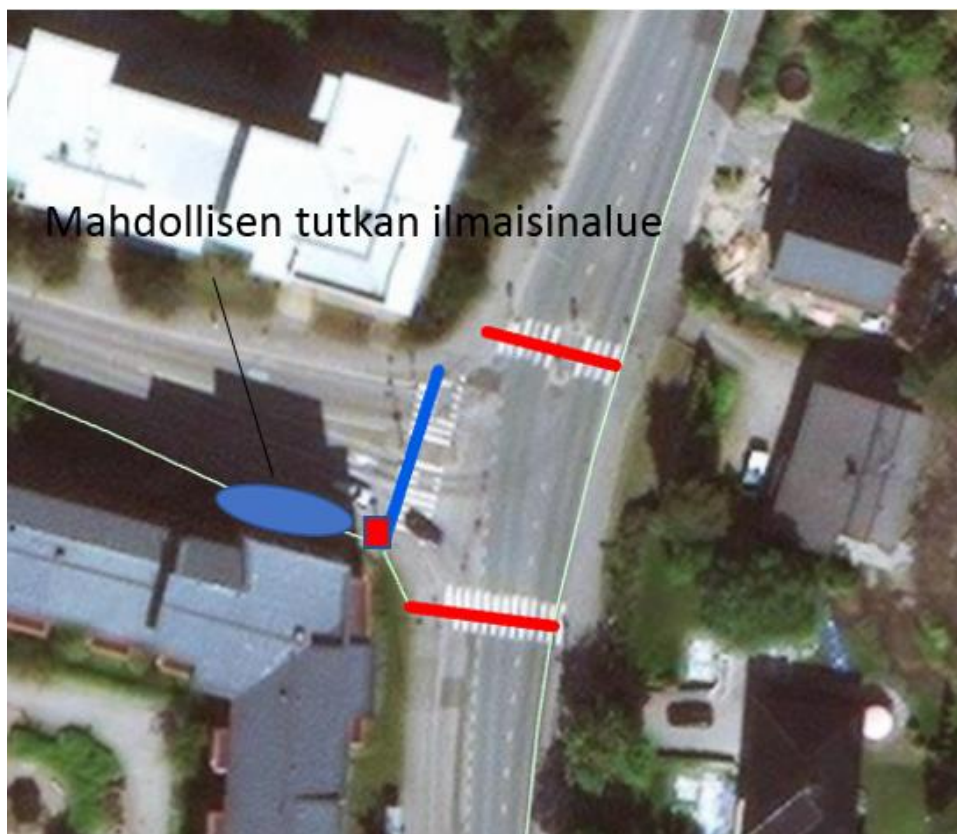
Kuopion ohjeessa suojatien oheispyynnön valintaan löytyykin tarkat tiedot, joita ovat seuraavat kolme keinoa.

Joko suojatien samansuuntainen ajoneuvoliikenne määrittää vihreän pituuden. Ei määritä.

Suojatien keskimääräinen liikennemäärä on suurempi kuin yksi kulkija kierrossa. Ei tapahdu.

Suojatien minimivihreän ja suoja-ajan summa on enintään viisi sekuntia suurempi kuin vastaava ajoneuvo-opastinryhmän summa. Ei tapahdu.

Ohjeistuksen mukaan ei ole siis järkevää asentaa suojatien oheispyyntöä kohteeseen tutkittavaan kohteeseen.



Kuva 10. Vanhan Kaarenlantien ja Vaskipellontien risteys suojateiden värikoodeilla sekä mahdollisen tutkan ilmaisinalue ArgQIS-ohjelmassa.

Ilmaisimien asentamisen suhteen kohde on osittain haastava. Suojatien itäpuolella kulkevalta pääpyörätieltä suojatielle tulevat on vaikea erotella suoraan menevistä pyöräilijöistä (kuva 11). Asuinalueelta tulevat on kuitenkin helpompi havaita tutkan avulla, sillä Vanhan Kaarelan länsipuolella on kävelykatu vain linja-autopysäkillä eli suuntaa käytetään suhteessa vä-

hemmän (kuva 12). Suositus kohteelle on siis asentaa ilmaisintutka länsipuolen asuinalueelta tuleville, mutta itäpuolelle suojatietä ei pysty tilanpuutteen takia asentamaan järkevästi lisäpainonappia.



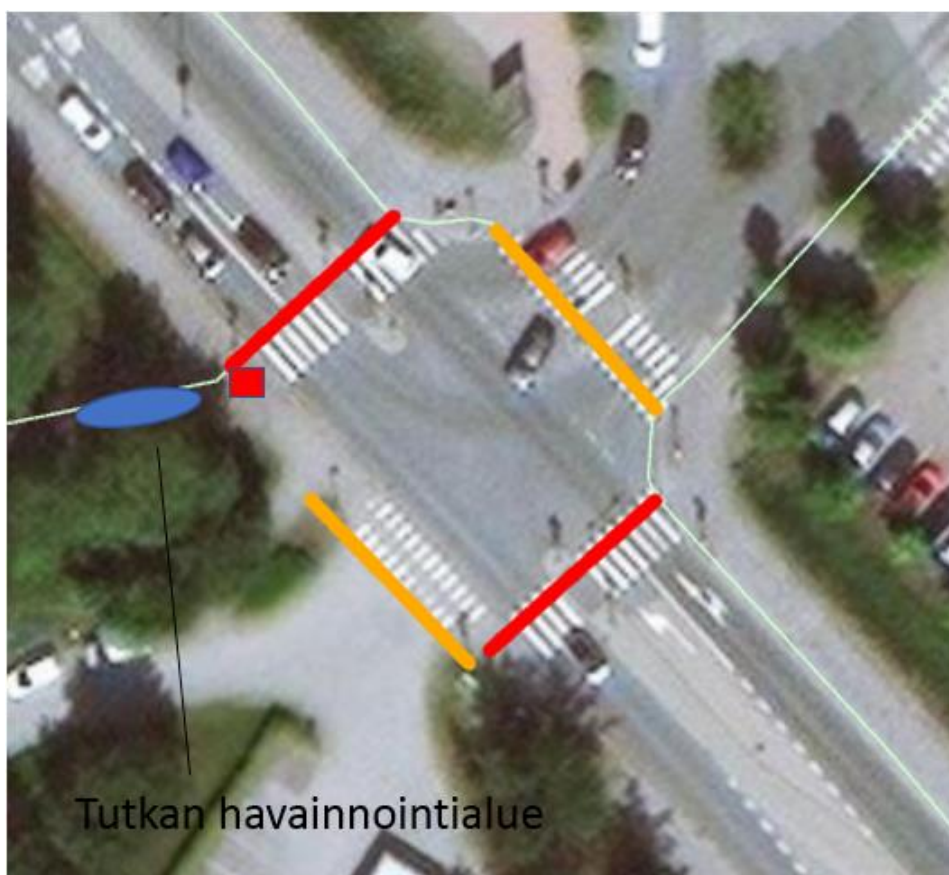
Kuva 11. Vanhan Kaarelantien ylittävä suojatie.



Kuva 12. Mahdollisen tutkan sijoituspaikka risteyksessä Vanhan Kaarelantien ja Vaskipellontien risteyksessä.

5.4 Vanha Kaarelantie – Lidlin liittymä

Risteys on suhteellisen suuren alueellisen kokoojakadun (KAVL 9000) pääreitti. Lisäksi vilkas liikenne elintarvikekaupan parkkialueelle tekee risteyksestä todella haastavan suunnittelukohteen (kuva 13). Kohdesuojatie on tieliikenteen pääsuunnan ylittävä suojatie, jossa vihreä pyyntö toteutuu vain painonapilla. Suojatien minimivihreäaika on 15 sekuntia ja vihreän oheispyynnön toteuttaminen tarvitsee kulkusuuntien lisätietoja, joita ei saatu kyseisen risteuksen tapauksessa hankittua. Sivutien ollessa kaupan pääreitti on mahdollista, että suuren liikennemäärän takia autoliikenne määrittää vihreän valon ajan tarvetta. Siinä tapauksessa oheispyyntö olisi kohteessa järkevä.



Kuva 13. Vanhan Kaarelantien ja Lidlin risteys suojateiden värikoodilla sekä tutkan mahdollisella paikalla ArgQIS-ohjelmassa.

Ilmaisiemien kannalta risteys on hankala paikka. Tien vierustoilla kulkee monia JK/PP väyliä eikä selkeitä kulkusuuntia risteysalueelta löydy, johon on mahdollista asentaa varma suunnantunteva tutkailmaisim. Alueelta löytyy useita kulkusuuntia, jolloin kävelijöiden ja pyöräilijöiden kulkusuunnan määrittäminen on hankalaa ilman tarkempaa laskentaa. Mahdollisen tutkailmaisimen paikka voisi kuitenkin olla suojatielle suoraan länsipuolelta tuleva reitti (kuva 14). Oletettavasti suuri osa suunnan tulijoista ylittää tien

ja menee kaupparakennukseen. Ympäröivät puut ja niiden lehdet tekevät saattavat kuitenkin lisätä virrehavainnoiteja, joten tutkan toteutuakseen tarvitsisi tehdä puutarhatöitä.

Myös erillisten painonappipylväiden asennus suojatien viereen aiheuttaa vaikeuksia. Vantaan ohjeen mukaan auruskalusto on otettava huomioon pylväiden asennuksen suunnittelussa, joten mitoitukset on otettava huomioon. Kohde suojatien itäpuolella olevan JK/PP väylän leveys on neljä metriä, mikä mahdollistaa lisäpainonappipylvään asentamisen.



Kuva 14. Vanhan Kaarelantien ylittävä suojatie ja mahdollisen tutkan ja lisäpainonappipylvään paikka.

5.5 Martinkyläntie - Sanomatie

Risteys sijaitsee vilkkaan pääkadun (KAVL 8000) ja alueellisen kokoojakaadun (KAVL 5000) Vantaankosken juna-aseman lähetyvillä (kuva 15). Risteyksen pääsuunta on Martinkyläntien myötäinen eli länsi-itä suuntainen. Risteyksen molemmat suojatiet kuuluvat pääpyörätieverkostoon, mutta kummassakaan ei ole käytössä vihreän kiinteää pyyntöä, mahdollisesti linja-autojen etuisuuksien vuoksi. Risteyksen läpi kulkee vuorokaudessa 230 linja-autovuoroa ja niiden etuisuudet voivat häiriintyä suojatien vihreän valon lisääntyessä.

Vantaan suojatien toiminnan ohjeistuksen mukaan pääsuunnan myötäisellä pyöräväylällä tulisi käyttää kiinteää vihreää pyyntöä. Kohteessa onkin

syytä muokata Martinkyläntien myötäinen suojatie kiinteällä vihreän pyynnöllä yhdessä autoliikenteen kanssa (kuva 16). Suojatien minimivihreäaika on 10 sekuntia. Suojatie ei heikennä risteuksen toimivuutta, sillä autoliikenne määrittää suunnan vihreän keston.



Kuva 15. Martinkyläntien ja Sanomatien risteys suojateiden värikoodeilla sekä tutkan mahdollisella paikalla ArgQIS-ohjelmassa.

Ilmaisimien puolesta risteysalue on sopiva tutkailmaisimien käyttöön. Suojateihin on neljä suuntaa, joista pyöräilijät sekä kävelijät voivat saapua. Nämä suunnat ovat aukeita, eikä niissä ole vaaraa vahinkoilmaisuille. Risteys onkin helppo varustaa ilmaisimilla, jotka pyytävät saapuvien puolesta vihreää valoa.

Martinkyläntien pääsuunnan ylittävän suojatien toiminta on paremman liikenteen sujuvuuden kannalta parempi jättää vihreän omaksi pyynnöksi. Palvelutasoa nostamaan kannattaa kuitenkin asentaa tutkailmasin ohjeituksen mukaan. Suojatien eteläpuolelle tutkalla on hyvin tilaa huomata kulkijat ilman virrehavaintoja (kuva 17).



Kuva 16. Sanomatien ylittävä risteys.

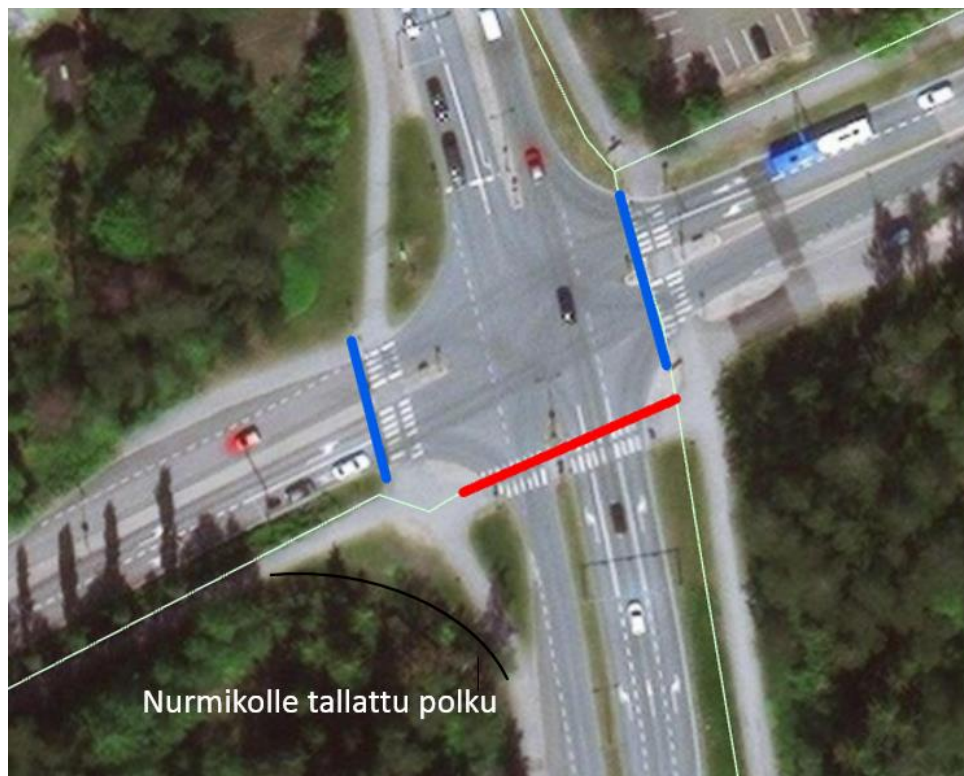


Kuva 17. Martinkyläntien ylittävä suojatie sekä mahdollinen tutkailmaisimen paikka.

5.6 Raappavuorentie - Martinkyläntie

Risteys on suuri pääkatujen kohtaamisalue teollisuusalueella, jossa suuntien KAVL on 7000-11000. Pääsuunta risteyksellä on etelä-pohjois suuntainen, ja sen suunnan suojatiet onkin asennettu kiinteällä vihreän pyynnöllä. Pääsuunnan risteuksen eteläpuolella ylittävä suojatie on osa pääpyöräverkostoa ja sen myötä tutkittava kohde. Risteuksen molemmille pääpyöräverkon suojateille on asennettu pyöräilijöiden odotuskaiteet, mikä viittaa suosittuun pääpyöräreittiin Myyrmäen alueella. Risteuksen läpi kulkee noin 400 linja-autovuoroa päivässä ja niiden pääsuunta on itä-länsi suunta Martinkyläntietä pitkin. Risteuksen eteläpuolella noin 150 metrin päässä on alikulkutunneli, jonne Martinkyläntien eteläpuoleinen JK/PP johtaa. Maastokäynnillä huomattu tallautunut polku risteuksen lounaspuolella paljastaa monen idän suunnasta saapuvan pyöräilijän käyttävän alikulkua suojatien sijasta. Erillisen JK/PP reitin rakentaminen tallautuneeseen kohtaan olisi lisätutkimuksen arvoinen asia. Erillinen reitti edesauttaisi tutkailmaisimen asentamista suojatien länsipuolelle vähentäen vääriä ilmaisia. (Kuva 18)

Risteuksen valojen toiminta on suunniteltu nykyisten ohjeiden mukaan. Pääsuunnan suuntaiset pyöräväylät on suunniteltu vihreän kiinteällä pyynnöllä ja pääsuunnan ylittävä omalla pyynnöllä. Suojatien varustelu on myös toteutettu hyvin Vantaan omien ohjeiden mukaan, sillä odotuskaiteen päähän on asennettu erillinen painonappipylväs.



Kuva 18. Raappavuorentien ja Martinkyläntien risteys suojateiden värikoodeilla ArgQIS-ohjelmassa.

Ilmaisimien puolesta alueella on paljon tilaa havainnoida pyöräilijät (kuva 19). Lännen suunnasta saapuvien pyöräilijöiden suuntautuminen tallattua polkua pitkin etelän suuntaan mahdollistaa suojatien ylittävien varman ilmaisun. Mahdollinen erillinen JK/PP oikaisuväylä edistäisi varmaa ilmaisua vielä enemmän.

Risteyksen sijainti kauempana asuinalueesta viittaa siihen, että kävelijöitä alueella olisi vähemmän. Siinä tapauksessa upotettu pyöräilijäilmaisin olisi mahdollinen vaihtoehto, sillä se havaitsisi vain pyöräilijöitä. Upotetussa pyöräilijäilmaisimessa olisi hyötynä sen asentamisen mahdollisuus jokaiseen tulosuuntaan (kuva 20). Merkittävä ilmaisinta ei ole Suomessa vielä testattu, joten sen asentaminen vaatisi erillisen luvan pilotointiin (Tamminen, 2019, s 53). Useampi vaihtoehto antaa kuitenkin enemmän pelivaraa suojateiden varusteiden suunnitteluun.



Kuva 19. Raappavuorentien ylittävä suojatie idästä päin kuvattuna.

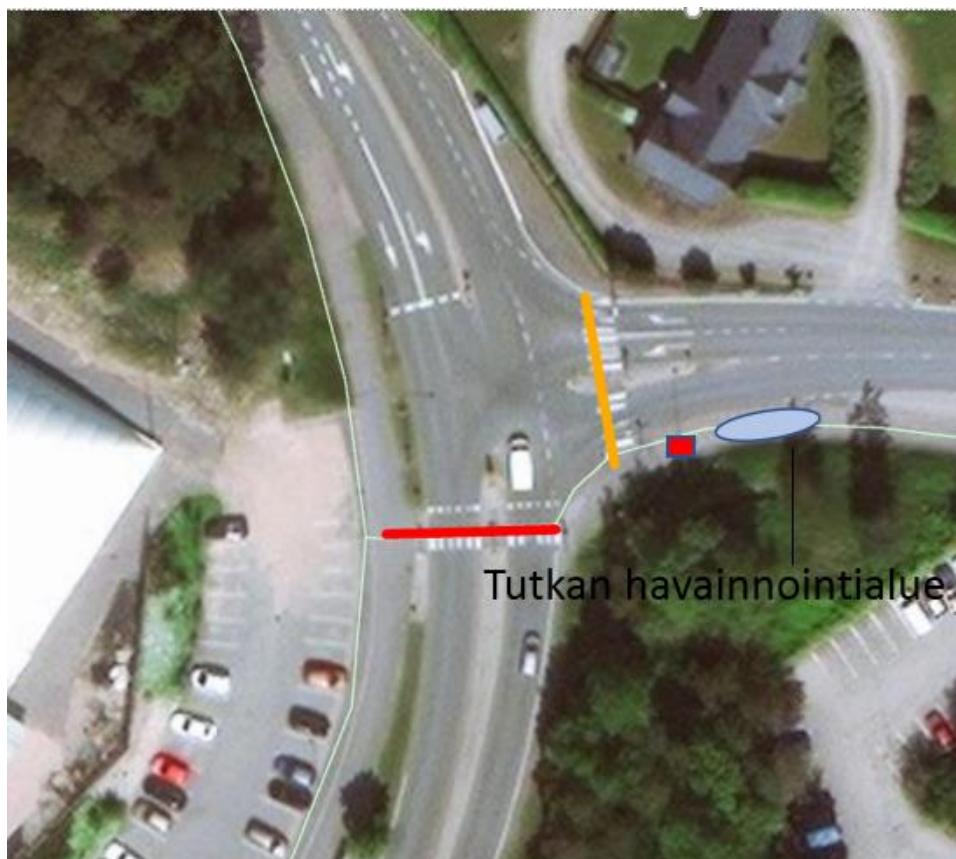


Kuva 20. Raappavuorentien suojatie lännestä päin kuvattuna.

5.7 Martinkyläntie - Vanha Nurmijärventie

Kohde on pohjois-etelä suuntaisen Martinkyläntien pääsuunnan ylittävä suojatie (kuva 21). Pääsuunnalla autoliikennettä on noin 7300 arkivuorokaudessa. Sivusuunnan alueellisella kokoojakadulla KAVL on noin 6500, joten pääsuunnan ja sivusuunnan liikennemäärät eivät eroa paljonkaan toisistaan.

Kohdesuojatie on ainut paikka ylittää Martinkyläntie järkevästi Ylästön suuntaan mentäessä, joten pyöräilijöiden määrä on luultavasti kohtalainen. Risteyksen itäpuolella on lisäksi kuplahallikenttä, mikä lisää suojatien ylittävien määrää läheiseltä asuinalueelta. Alue on kuitenkin hieman kaukana suurista asuinalueista, eikä kävelijöitä tai pyöräilijöitä ole yhtä paljon kuin Myyrmäen keskustan alueella.



Kuva 21. Martinkyläntien ja Vanhan Nurmijärventien risteys suojaiteiden värikoodeilla sekä tutkan mahdollisella paikalla ArgQIS-ohjelmassa.

Liikennevalojen toiminta on suunniteltu ohjeistuksen mukaisesti. Sivusuunnan suojaiteella on kiinteä pyyntö, vaikkakin vain päivä aikaan. Kohde suojaiteella on asetettu pelkästään oma vihreä pyyntö. Suojatien minimivihreä aika on 12 sekuntia.

Suojatien itäpuolelta on vain yksi saapumisreitti ja se on sopivan väljä alue tutkailmaisimelle, jotta virheilmoituksilta vältytään. Alueelta löytyy valmiiksi sopiva valopylväs, johon tutka on mahdollista asentaa (kuva 22). Martinkyläntien länsipuolella kulkee JK/PP tienmyötäisesti, mikä ei mahdollista tutkailmaimen asentamista järkevästi. Alue on kuitenkin sopiva kohde upotetun pyöräilijäilmaisimen testaamiseen (kuva 23). Upotettu pyöräilmaisimien pitää asentaa riittävän kauaksi risteuksesta, että pyöräilijän nopeus ehditään huomioida. Lisäksi kohteeseen tarvitsee tehdä tarkempi pyöräilijöiden laskenta, jotta tiedetään todellinen tarve merkitylle pyöräilijän ilmaisimelle. Vähäiselle käyttäjämäärälle ei ole viisasta tehdä pilotointihanketta.



Kuva 22. Martinkylän ylittävä suojatie ja tutkailmaisimen paikka.



Kuva 23. Martinkyläntien ylittävän suojatien länsipuoli.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Liikennevalojen suunnittelu pyöräilijöille sekä kävelijöille on Vantaalla vielä kehitysvaiheessa. Kartoituksesta ilmeni Vantaan tilanteen olevan kohtuullinen. Vantaan liikennevalosuunnitteluohjeet ovat päivittyneet vasta lähiaikoina, mutta niiden mukaisesti suunniteltuja suojateitä on iso osa Myyrmäen alueen risteyksistä. Liikennevalojen toiminnan osalta tilanne vastaa hyvin Vantaan ohjeistusta. Oheis- sekä kiinteät pyynnöt ovat laajasti käytössä pääsuunnan suuntaisilla pyöräteillä. Suojateiden varustelun osalta kehittämiskohteita löytyi kuitenkin paljon. Jalankulkijoiden tutkia ei ole käytetty lainkaan ja pyöräilijöitä havaitsevia induktiosilmukoita on asennettu vain muutamassa kohteessa. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden ilmaisuissa onkin paljon kehitettävää.

Liikennevalojen suunnittelukeinojen kohdalla on otettava huomioon Vantaan päivitetty liikennevalo-ohje sekä Kuopion ja Oulun liikennevalo-ohjeen mukainen varustetaulukko. Varustetaulukon avulla suunniteltaessa pystytään huomioimaan kaikki mahdolliset ratkaisut risteyksen tilanteen mukaan. Joustavuutta suunnitteluun antaa varustetaulukon tietojen asettaminen lisämahdollisuukseksi, eikä pakolliseksi käytännöksi. Ohjaustoimintojen ja varusteiden valintaperustetaulukko selkiyttäisi huomattavasti suunnittelijan työtä valoristeysten suunnittelun tarkastelussa. Nyt ohjeet jättävät ison vastuun valo-ohjauksen suunnittelijalle. Taulukon puuttuminen on kuitenkin hyvä asia joustavassa suunnittelussa. Näitä keinoja tulisi kuitenkin käyttää mahdollisuuksien mukaan, jotta pyöräilyn liikennevalosuunnittelu kehittyä myös tulevaisuudessa.

Nykyisen Vantaan liikennevalosuunnitteluohjeen ansiosta ohjelmoinnin tyylit yhtenäistyy valokojien päivitysten yhteydessä laajemmin. Vantaalla on aikomus tehdä suuri uusimisinvestointi, jossa lähes kolmannes liikennevaloista uusitaan. Uusimistöiden ohessa on viisasta tehdä opinnäytetyössä havaittuja pyöräilijöiden tarvitsemia kehittämistoimenpiteitä. Tällaisia pieniä parannuksia ovat työssä parhaiksi havaitut ilmaisintutkat sekä erilliset painonappipylväät. Lisäksi pyöräilijän erillisen ilmaisimen pilotointia kannattaa tutkia lisää.

Yleisesti ottaen pyöräilijöiden huomioon ottaminen nykyisten standardien mukaisesti on hyvällä mallilla. Vantaan pyöräilyn pääliikenneverkolta puuttuu useita ohjelmoinnilla tai varusteiden uusimisella saavutettavia hyötyjä pyöräilyn aseman parantamiseksi. Parannukset vaikuttavat huomattavasti pyöräilijöiden matka-aikoihin, nopeuttamalla suojateiden ylityksiin kuluva-aikaa. Vaikka parannustoimet ovat pieniä, kertautuessa moneen risteykseen niiden hyödyt kasvavat suuresti.

Liikennevalokojeista saatavaa tietoa olisi tulevaisuudessa hyödyllisempää saada enemmän suunnittelun pohjaksi. Näin tietopohja suunnittelussa kasvaisi edelleen nykyisestä. Saaduista valokojien keräämistä tiedoista

pitää huomioida, että niistä puuttuu kävelijöiden osalta nappia painamatta jättäneiden ja punaisia päin kävelleiden osuus. Tämä osuus saattaa kasvaa, mikäli valo-opasteet on suunniteltu alun perin huonosti ja jalankulkija tuntee odottavansa aina punaisissa valoissa, vaikka muuta liikennettä ei olisi-kaan. Projektijohtaja Jaakko Tuomisen (haastattelu 7.4.2020) mukaan juuri tämän tyyppistä pyöräilijöiden punaisiin päin ajamista on mahdollisesti paljonkin ei vain Vantaan alueella, myös muualla Suomessa.

Tulosten perusteella Vantaan kaupungin kannattaisi ottaa oppia Oulun ja Kuopion liikennevalojen yleissuunnitelmista asioiden esittämisen kautta. Suunnittelun osa-alueet ovat taulukoitu omiksi osikseen, joista liikennevalojen suunnittelijan on nopea katsoa ja aloittaa kohteen suunnittelu. Esimerkiksi pyyntötavan valinta sekä lopetustavan valinnan vaihtoehdot ovat esitelty Kuopion ohjeessa helppolukuisesti ja riittävän laajasti. Kaikki vaihtoehdot ovat nostettu esiin ja esitetty tarkemmin, minkälaisessa tilanteessa ne sopivat suojatien valo-opastimiensuunnitteluun.

LÄHTEET

- Helsingin kaupunki. (2018). Pyöräliikenteen suunnitteluohje. Haettu 14.3.2020 osoitteesta <http://pyoraliikenne.fi/risteysalueiden-suunnittelu/#risteyssuunnittelun-tavoitteet-pyoraliikenteen-kannalta>
- HSL. (2019). MAL 2019 Helsingin seudun maankäyttö, asuminen ja liikenne. Haettu 14.3.2020 osoitteesta https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/final_painoon_mal_tiivistelmaraportti_210x260_painoon_02_002.pdf
- Kukkonen, T. (2019). Maanpäällisten tunnistuslaitteiden käyttömahdollisuudet liikennevalo-ohjauksessa. Haettu 16.3.2020 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/267089/Kukkonen_Terhi.pdf?sequence=2
- Kuopion kaupunki. (2019). Kuopion liikennevalot Yleissuunnitelma 2030. Haettu 14.3.2020 osoitteesta https://www.kuopio.fi/documents/7369547/7450395/Kuopion_LIVA_YS_2030.pdf/30816e98-e6be-4c68-8379-327856b11058
- Liikennevirasto. (2011). Pyöräilyn ja kävelyn laskennat - Ohjeita käytännön työhön. Haettu 25.2.2020 osoitteesta https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lts_2011-50_pyorailyn_ja_kavelyn_web.pdf
- Liikennevirasto. (2016). Maanteiden liikennevalojen suunnitteluohje LIVASU 2016. Haettu 25.2.2020 osoitteesta https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2016-37_livasu_web.pdf
- Liikenne- ja viestintäministeriö. (2012). Liikenne- ja viestintäministeriön asetus tieliikenteen liikennevaloista 2001/1012. Haettu 14.3.2020 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20011012?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=liikennevalo#L2P19>
- Liikenne- ja viestintäministeriö. (5/2018). Kävelyn ja pyöräilyn edistämishjelma. Haettu 1.3.2020 osoitteesta http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160720/LVM_5_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Liikennevalot.info. (n.d.). Liikennevalojen suunnittelu pähkinänkuoressa. Haettu 13.3.2020 osoitteesta <http://www.liikennevalot.info/opi/LiikennevalosuunnitteluPahkinankuoressa.pdf>
- Oulun kaupunki. (2018). Oulun seudun liikennevalot 2025 yleissuunnitelma. Haettu 12.2.2020 osoitteesta <https://docplayer.fi/105141528-Oulun-seudun-liikennevalot-yleissuunnitelma.html>

Tamminen, E. (2019). *Pyöräilyn huomioiminen Espoon liikennevalo-ohjattujen liittymien suunnittelussa*. Opinnäytetyö. Tulevaisuuden liikennejärjestelmät. Hämeen ammattikorkeakoulu. Haettu 5.2.2020 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/180081/Tamminen_Elina.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Tieliikennelaki 729/2018. Haettu 19.2.2020 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20180729?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=liikennevalo#V8>

Tuomi, R. (2019). *Strategiatavoitteiden vaikutukset Vantaan liikennevalo-ohjattujen liittymien kehittämisessä*. Opinnäytetyö (YAMK). Tulevaisuuden liikennejärjestelmät. Hämeen ammattikorkeakoulu. Haettu 10.2.2020 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/261109/Tuomi_Riikka.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Vaismaa, K., Mäntynen, J., Metsäpuro, P., Luukkonen, T., Rantala, T. & Karhula, K. (2011). *Parhaat eurooppalaiset käytännöt pyöräilyn ja kävelyn edistämässä*. Tampere: tampereen yliopistopaino Oy – Juvenes Print.

Vantaan kaupunki. (2016). Vantaan liikennepoliittinen ohjelma. Haettu 1.3.2020 osoitteesta https://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/130108_Vantaan_liikennepoliittinen_ohjelma_VALO_120516.pdf

Vantaa kaupunki. (2017). Valtuustokauden strategia 2018-2021. Haettu 1.3.2020 osoitteesta https://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/136267_Valtuustokauden_strategia_2018-2021.pdf

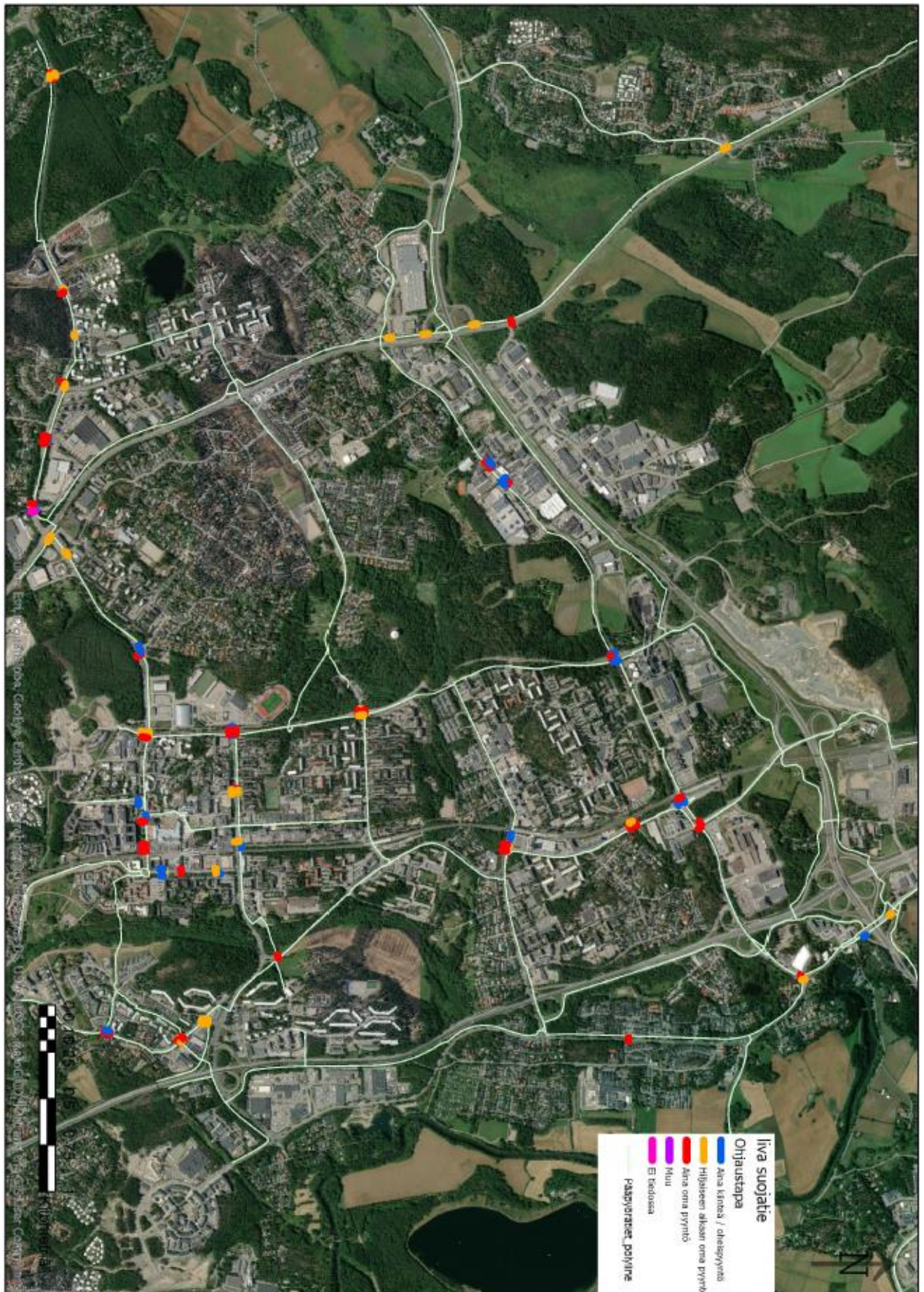
Vantaa kaupunki. (2019). Liikennevalosuunnitteluohje Vantaa. 7.11.2019.

Vantaan kaupunki. (n.d.). Vantaan karttapalvelu. Haettu 23.2.2020 osoitteesta <https://kartta.vantaa.fi/>

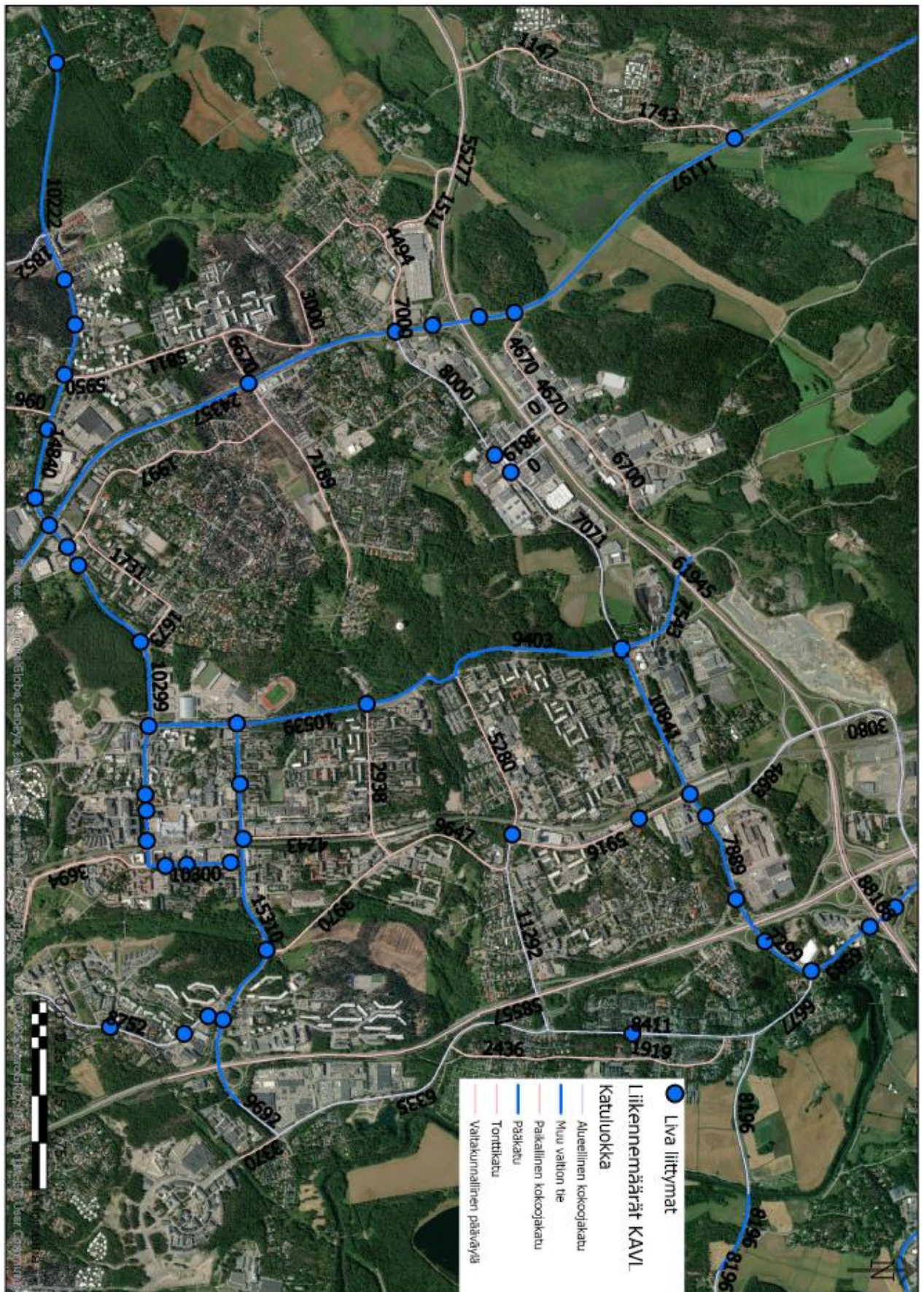
HAASTATTELUT

Tuominen, J. (2020). Projektipäällikkö, Traficon Oy. Haastattelu 7.4.2020.

MYYRMÄEN LIVA SUOJATIET JA PÄÄPYÖRÄTIEVERKOSTO



MYYRMÄEN VALO-OHJATUT RISTEYKSET SEKÄ AUTOLIIKENNEMÄÄRÄT JA PÄÄKADUT



MYYRMÄEN BUSSIVUOROMÄÄRÄ KADUITTAIN

