



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# AUTOMAATTINEN LIIKENNEVALVONTA KUOPION KATUVERKOLLA

TEKIJÄ: Teemu Vehviläinen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Teemu Vehviläinen	
Työn nimi Automaattinen liikennevalvonta Kuopion katuverkolla	
Päiväys 18.5.2017	Sivumäärä/Liitteet 42/7
Ohjaaja(t) Tuntiohjaaja Mervi Heiskanen ja tuntiohjaaja Juha Pakarinen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Kuopion kaupunki	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Insinööriyön tavoitteena oli määrittää Kuopion katuverkolta kohdat, joihin sijoittamalla kameratolpat saadaan paras vaikutus liikenneturvallisuuksiin. Työn taustana oli kaupungin hanke, jonka tavoitteena on automaattisen liikennevalvonnan toteuttaminen katuverkossa.</p> <p>Ensin tutkittiin automaattisen liikennevalvonnan lainsäädäntöä, historiaa ja nykytilannetta. Työhön liittyen haastateltiin Tampereen ja Oulun kaupunkien edustajia, koska näissä kaupungeissa oli jo käytössä automaattista liikennevalvontaa katuverkoilla. Lisäksi haastateltiin Poliisia, jolta saatiin opinnäytetyöhön liittyen tärkeää tietoa ja materiaalia. Työtä varten tutkittiin Poliisin tekemiä onnettomuusraportteja, joiden avulla tarkasteltiin onnettomuuksiin johtaneiden kolareiden syitä. Ajonopeuksiin perehdyttiin tutkaamalla ajonopeuksia 24:ssä eri kohteessa eri puolilla Kuopiota.</p> <p>Työn tuloksina saatiin kameratolppien sijoituskohteet, sijoituskohteiden valintakriteerit, tyyppikuvat kameratolppasta ja sen ympäristöstä sekä kameran rakentamisen aiheuttamat kustannukset. Tämän insinööriyön tuloksia tullaan käyttämään suunniteltaessa automaattista liikennevalvontaa Kuopion katuverkolle.</p>	
Avainsanat Automaattinen liikennevalvonta, liikenneturvallisuus, kameratolppa, poliisi	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Engineering			
Author(s) Teemu Vehviläinen			
Title of Thesis Automatic Traffic Control in Kuopio ´s Street Network			
Date	18 May 2017	Pages/Appendices	42/7
Supervisor(s) Mrs Mervi Heiskanen, Lecturer and Mr Juha Pakarinen, Lecturer			
Client Organisation /Partners City of Kuopio			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this Bachelor ´s Thesis was to define locations in the street network of Kuopio where placing camera poles will have the best effect on traffic safety. The background of this thesis was the city ´s project the aim of which was to carry out automatic traffic control in the street network.</p> <p>First the legislation on automatic traffic control, then the present state and history were studied. Representatives of the cities Tampere and Oulu were interviewed because in these cities automatic traffic control was already in use in street network. In addition the Police was interviewed. From the Police important information and material were received. For the thesis accident reports made by the Police were investigated. By means of the reports reasons for the accidents were studied. Also the speeds were investigated by measuring speeds in 24 different locations around Kuopio.</p> <p>As a result of the study the locations of cameras, selection criteria, sample pictures from camera poles and building costs were discovered. The results will be utilized, when planning automatic traffic control to Kuopio ´s street network.</p>			
<p>Keywords</p> <p>Automatic traffic control, traffic safety, camera pole, police</p>			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
2	AUTOMAATTINEN LIIKENNEVALVONTA SUOMESSA .....	6
2.1	Lainsäädäntö .....	6
2.2	Automaattisen liikennevalvonnan historia .....	8
2.3	Automaattisen liikennevalvonnan nykytilanne .....	10
2.3.1	Automaattinen liikennevalvonta tieverkolla .....	13
2.3.2	Automaattinen liikennevalvonta katuverkolla.....	14
2.4	Kokemukset automaattisesta liikennevalvonnasta Suomessa.....	16
3	AUTOMAATTISEN LIIKENNEVALVONNAN LÄHTÖKOHDAT KUOPIOSSA.....	19
3.1	Liikenneympäristö .....	19
3.2	Onnettomuudet .....	20
3.3	Ajonopeudet.....	26
3.3.1	Opinnäytetyössä tehdyt nopeusmittaukset .....	26
3.3.2	Poliisin tekemät nopeusmittaukset.....	27
3.3.3	Johtopäätelmät .....	28
3.4	Nykyisin käytössä olevat liikenneturvallisuuskeinot .....	30
4	AUTOMAATTISEN LIIKENNEVALVONNAN PERIAATTEIDEN LUOMINEN KUOPIOSSA .....	31
4.1	Kohteiden valintakriteerit.....	31
4.2	Yhteistyökäytännöt poliisin kanssa .....	32
4.3	Liikenteenohjauksen periaatteet.....	32
4.4	Pilottikohteiden valinta .....	35
4.5	Hyväksymisprosessi .....	38
5	AUTOMAATTISEN LIIKENNEVALVONNAN TOTEUTUS KUOPIOSSA .....	39
5.1	Kustannukset.....	39
5.2	Kunnossapito.....	39
6	POHDINTA.....	40
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....	41
	LIITE 1: NOPEUKSIEN MITTAUSPAIKAT .....	43
	LIITE 2: TYYPPIKUVAT .....	<b>VIRHE. KIRJANMERKKIÄ EI OLE MÄÄRITETTY.</b>

## 1 JOHDANTO

Poliisin suorittaman nopeusvalvonnan tavoitteena on vähentää ylinopeuksia. Ylinopeuksien vähentäminen taas vaikuttaa liikenneonnettomuuksien määrään. Poliisi toteaa ajonopeudet tutkalla, keskinopeusmittarilla, lasermittauslaitteella ja automaattisilla liikennevalvontalaitteilla. Riippuen ylinopeuden suuruudesta, siitä seuraa joko huomautus, rikesakko tai päiväsakko. Automaattista liikennevalvontaa käytetään vilkkaasti liikennöidyillä teillä sekä risteys- ja liikennevalvonnassa sellaisilla ajoväylillä, joilla poliisin on hankala suorittaa perinteistä liikennevalvontaa. Automaattinen liikennevalvonta on käytössä jo muutaman kaupungin katuverkolla Suomessa ja tulevaisuudessa se tulee leviämään yhä useampaan kaupunkiin. Valvonnan tarkoituksena on parantaa liikenneturvallisuutta vaikuttamalla ihmisten ajonopeuksiin.

Opinnäytetyössäni käsittelen automaattisen liikennevalvontaan liittyvää lainsäädäntöä, sen historiaa ja nykytilannetta Suomessa. Nykytilanteeseen perehdytään uutisten, tutkimusten ja haastattelujen avulla. Tämän jälkeen määritetään lähtökohdat automaattiselle liikennevalvonnalle Kuopiossa tutkimalla tapahtuneita onnettomuuksia, mittaamalla ajonopeuksia ja perehtymällä jo käytössä oleviin liikenneturvallisuuskeinoihin. Työtä tehdään yhteistyössä Kuopion kaupungin kunnallistekniikan suunnittelijoiden ja poliisin kanssa. Työn tavoitteena on löytää kohteet, joihin kameratolppia tullaan tulevaisuudessa sijoittamaan.

Kuopion kaupunkiympäristön palvelualue vastaa kaupunkiympäristön suunnittelusta, rakentamisesta, hallinnasta ja kunnossapidosta. Lisäksi kaupunkiympäristön palvelualue vastaa kaupungin maa- ja vesiomaisuuden hallinnasta, asumisen edistämisestä, ympäristön terveellisyydestä, luonnon monimuotoisuudesta sekä ympäristönsuojelun, ympäristöterveydenhuollon, rakennusvalvonnan ja kiinteistönmuodostuksen viranomaistehtävistä.

## 2 AUTOMAATTINEN LIIKENNEVALVONTA SUOMESSA

### 2.1 Lainsäädäntö

Teknisellä valvonnalla tarkoitetaan jatkuvaa tai toistuvaa ajoneuvoihin, ajoneuvojen kuljettajiin, jalankulkijoihin tai yleisöön kohdistuvaa teknisellä laitteella tapahtuvaa katselua tai kuuntelua sekä äänen tai kuvan automaattista tallentamista. Poliisi saa siitä ennalta ilmoitettuaan suorittaa yleisellä paikalla tai yleisellä tiellä teknistä valvontaa yleisen järjestyksen ja turvallisuuden ylläpitämiseksi, rikosten ennalta estämiseksi, rikoksesta epäillyn tunnistamiseksi sekä erityisten valvontakohteiden vartioimiseksi (Poliisilaki 2011, luku 4, 1 §).

Poliisilain säännökset teknisestä valvonnasta soveltuvat nykyisin valvontapylväissä olevilla valvontakameroilla tapahtuvaan niin sanottuun kiinteään valvontaan. Sitä vastoin poliisiajoneuvossa kuljetettavalla kameralla tapahtuvan valvonnan on tulkittu jäävän teknisen valvonnan määritelmän ulkopuolelle siitä syystä, että toimenpiteen kohteena on ensisijaisesti ajoneuvo. Kameraa käytetään yleensä todistusaineiston hankkimiseen jo tapahtuneesta liikenne rikoksesta, jolloin kyseessä on esitutkintaan liittyvä näytön hankkiminen. (Hallituksen esitys 2005.)

Nopeusrajoitusten tarkoituksena on liikenneonnettomuuksien vähentäminen ja niiden tapahduttua seurausten lieventäminen. Ne myös tasaavat kuljettajien käyttämiä ajonopeuksia ja täten vähentävät ohitustarvetta. Poliisin tavoitteena nopeusvalvontaa suoritettaessa on vähentää ylinopeuksia ja pitää kuljettajien kokema kiinnijoutumisriski korkeana. Ylinopeuteen puuttumiskynnyksen lähtökohina ovat valvontapaikalla vallitseva nopeusrajoitus ja valvonnan toteutukseen liittyvät olosuhteet. (Poliisi.)

Vuoden 2016 lokakuun alussa voimaan tulivat uudet ylinopeuden puuttumisrajat. Tämä uusi linjaus ohjeistaa antamaan rikesakon jo 7 km/h ylinopeudesta. Huomautusmenettelyä käytetään ylinopeuden ollessa 3 - 6 km/h. Nopeudenvälvontalaitteiden näyttämästä nopeudesta on kuitenkin edelleen aina vähennettävä laitteiden mittaustarkkuuteen liittyvä tekninen varmuusvähennys, joka on 3 km/h. Kirjallisia ja suullisia huomautuksia ei kirjata poliisiasiain tietojärjestelmään. Automaattisen liikennevalvonnan huomautukset tallentuvat, mutta niitä ei huomioida kuljettajan ajo-oikeuteen vaikuttavana asiana. (Poliisi.) Taulukossa 1 on esitetty ylinopeudesta aiheutuvat seuraukset.

Taulukko 1. Seuraukset ylinopeuksista 10 - 60 km/h ja 70 - 120 km/h nopeusrajoitusten vaikutusalueella.

	<b>3 - 6 km/h</b>	<b>7 - 15 km/h</b>	<b>16 - 20 km/h</b>	<b>20 &lt; km/h</b>
<b>10 - 60 km/h</b>	huomautus	170 €	200 €	päiväsakot
<b>70 - 120 km/h</b>	huomautus	140 €	200 €	päiväsakot

Päiväsakon suuruus riippuu sakotetun nettokuukausituloista ja päiväsakkojen lukumäärä suurimman sallitun nopeuden ylityksen suuruudesta. Sakkojen määrääminen edellyttää aina kuljettajan selvittämistä. Automaattisen liikennevalvonnan avulla havaittua rikettä arvioidaan normaalein, näytön vapaata arviointia koskevin periaattein. Näytöksi riittää yleensä omistajan tai haltijan tunnistaminen ajoneuvon kuljettajaksi rikkomushetkellä otetusta valokuvasta. Myös ajoneuvon omistajaa tai haltijaa kuulustelemalla voidaan saada näyttöä kuljettajan henkilöllisyydestä. (Hallituksen esitys 2005.)

Kuljettajan ajaessa ylinopeutta automaattinen nopeudenvälvontalaitteisto antaa kuvauskäskyn. Laitteiston ottamassa valokuvassa näkyy ajoneuvo, rekisteritunnus, kuljettaja ja kuvan tunnistetiedot. Kuljettajan vieressä mahdollisesti istuva henkilö mustataan. Automaattisessa nopeusvalvonnassa ilmitulleiden liikennerikosten esitutkinnassa sovelletaan samoja säädöksiä kuin tieliikenteessä muutoinkin. Ennen esitutkintaa poliisi lähettää ajoneuvon rekisteriin merkitylle omistajalle tai haltijalle kirjeen. Kirjeessä tiedustellaan valvontalaitteen kuvaaman ajoneuvon kuljettajaa, siinä myös kerrotaan omistajalle, että tapahtuma on valokuvattu. (Poliisi.fi. a)

Suomen tieliikennelainsäädäntöä uudistetaan parhaimmillaan. Uuteen lakiin kootaan tieliikenteessä toimimista ja käyttäytymistä koskevat säännökset. Lakiluonnos on lähetetty lausuntokierrokselle 15. helmikuuta 2017. Hallituksen on tarkoitus antaa lakiesitys eduskunnalle syksyllä 2017. (Valtioneuvosto). Hallituksen luonnosversion esityksen mukaan automaattisesta liikennevalvonnasta seuraavista rikesakoista on tarkoitus siirtyä liikennevirhemaksuun. Liikennevirhemaksuja olisi rikesakkoja kevyempi hallinnoida, mikä säästäisi poliisin resursseja. Liikennevirhemaksu olisi 20 - 400 euroa, riippuen teon moitittavuudesta. (Eloranta 2017-02-15.)

Rikesakkomääräyksen saaneelle tulee ilmoittaa, että hänelle voi menettelystä aiheutua muitakin seuraamuksia, kuten ajokieltoa. Erityisesti silloin, kun rikesakkomääräys annetaan ajoneuvon omistajalle tai haltijalle, on tärkeää, että hän tietää säännöksiin ajokieltoon määräämisestä soveltuvan myös automaattisessa liikennevalvonnassa havaittuihin ylinopeuksiin. Punaisia liikennevaloja päin ajaminen ei ole rikesakkorikkomuksista annetussa laissa tarkoitettu vähäinen rikkomus, vaan rikesakkorikkomusta vakavampi liikennerikos, josta ajoneuvon kuljettajalle seurauksena on päiväsakkorangaistus (Lausuntopalvelu).

Hallinnollista sääntelymallin mahdollisuutta arvioitaessa virhemaksujärjestelmän tavoitteena tulee olla se, että automaattisen liikennevalvonnan on mahdollista kohdentaa laajasti ja monipuolisesti eri liikennesääntöjen valvontaan. Prosessin kehittäminen mahdollistaa myös liikennevalvonnan teknisen kehittämisen. Hallinnolliset sanktiojärjestelmät ovat Euroopassa yleisiä, siksi tekniikka on monipuolisempaa ja halvempaa. Kuljettajan tunnistamiseen perustuvassa rikesakkojärjestelmässä sekä tekniset että prosessuaaliset mahdollisuudet ovat selvästi vähäisemmät. Tämän hallinnollisen sääntelymallin myötä automaattisen liikennevalvonnan piiriin voisivat liittyä myös rekisteröidyt kaksipyöräiset ajoneuvot. Automaattista liikennevalvontaa olisi mahdollista kohdistaa nykyistä enemmän useiden liikennesääntöjen valvontaan ja poliisin hallinnollisia prosesseja olisi mahdollista automatisoida nykyistä enemmän. (Lausuntopalvelu.)

## 2.2 Automaattisen liikennevalvonnan historia

Suomen ensimmäiset kameratolpat asennettiin Turun ja Helsingin välillä kulkevalle Ykköstielle vuonna 1993. Tähän johti ylikomisario Sven-Olof Hasselin vierailu Norjassa 1980-luvun lopussa, missä hän näki tien varressa sijaitsevan kameratolpan, joka otti kuvan ylinopeutta ajavista autoista. Eduskunta teki sittemmin päätöksen kameravalvonnasta ja ylikomisario Hassel vastasi tästä kokeilusta. Poliisi sai toimivallan automaattiseen nopeusvalvontaan 12.2.1992. Alkuun tolppia oli 12 ja kameroita yksi, jonka paikkaa vaihdeltiin. (Sippola 2016-08-27.) Kuvassa 1 on Helsingin Sanomien uutinen automaattivalvonnasta vuodelta 1993.



# Poliisi haluaa laajentaa automaattisen ajovalvonnan liikennevaloihin

HANNU SALMI  
Helsingin Sanomat

Poliisi aikoo ensi vuonna selvittää, voiko automaattivalvontaa käyttää myös liikennevaloissa. Tavoitteena on, että järjestelmää päästään kokeilemaan, kun uusi poliisilaki säännöksineen kameravalvonnasta on voimassa. Laki on tarkoitus saada eduskuntaan tänä syksynä.

"Kun liikennevalvontaa on ollut aika vaikeaa perinteisellä tyyllä, meillä on nyt suuri halu lähteä selvittämään, mitkä mahdollisuudet siitä olisi tehdä tällä teknikalla", sanoo poliisiylikamerasiivertäjä Markku Väinölä sisäministeriöstä.

Kun poliisi alkaa pysäyttää vaikkapa Helsingin keskustassa päin punaista ajaneita, koko liikenne on nopeasti tukossa, Väinölä huomauttaa.

"Siti on kokeiltu monta kertaa, ja kyllä se enemmän tai vähemmän aina epäonnistuu. Jos olisi tällainen pysyvä valvontajärjestelmä, joka olisi hyvin tiedossa, niin luulen, ettei muuta tarvittaisikaan."

Komisario Helkki Seppä Helsingin liikennepoliisista puolestaan on huolissaan tasapuolisuudesta: autoliijoita, jalankulkijoita ja pyöräilijöitä pitäisi kohdella samalla tavoin.

"Ajatus on tietysti hyvä, mutta automaattivalvonnalla on taipumus poimia lieviä tapauksia, ja tällainen lisää vähisten rikkomusten tutkintaa. Se kuormittaa nimenomaan tutkintapäätä."

Systeemi on käytössä muun muassa Norjassa, Hollannissa, Saksassa ja Englannissa. Tekniikka on ylikomisario Sven-Olof Hasselin mukaan hieman toinen kuin automaattisessa nopeusvalvonnassa, ja laitteetkin ovat halvempia. Kameran kuvaan tulee esimerkiksi, kauanko punainen valo on palanut ennen rikettä.

Kiinnostusta automaattivalvontaan on sekä Helsingissä että muissa suurissa kaupungeissa,



Helsingin Kaisaniemenkadulla ajettiin läpi punaisten liikennevalojen keskiviikkona.

kertoo poliisijohtaja Teuvo Vejjalainen.

Automaattista nopeusvalvontaa on kokeiltu ykköstiellä Piikkiön ja Muurlan välillä huhtikuusta 1992, ja tähänastiset tulokset ovat Vejjalaisen mukaan myönteisiä.

Erikoistutkija Tapani Mäkinen valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta on laskeellut, että kameravalvonta vähensi ensimmäisenä vuonna ylinopeuksia 20-50 prosenttia. Eniten laski suurten ylinopeuksien määrä.

Voimakkaimmin vauhti yleensä tippui 0,5-2,5 kilometrin päällä kamerapylväistä - keskinopeudet kilometrin-kolme tunnissa siitä, mitä ne olivat ennen.

Mäkinen pitää vaikutuksia kohtuullisina. Aivan kokeilun alussa vauhti valtatietillä laski reilusti, mutta pian alkoi tasaantumisvaihe, jolloin keskinopeudet

ja ylinopeuksien osuus nousivat jonkin verran.

Kameralaitteet mittasivat noin puolen miljoonan auton vauhdin. Niistä 0,3 prosenttia pääsi kuvaan eli ajoi tarpeeksi suurta ylinopeutta. Joukossa oli suhteessa paljon pakettiautoja ja alle viisikymppisiä kuljettajia.

Valtaosa eli suunnilleen kolme neljästä selväsi rikesakolla.

## Kamerat sopisivat risteysten tuntumaan

Ykköstiellä on 12 pylvästä, ja sinokainen valvontakamera on jossakin niistä. Laitteisto kaapeleineen maksoi noin 700 000 markkaa.

Ennen pylvästä tiessä olevat anturit mittaavat vauhdin, ja kamera ottaa ylinopeutta ajavasta kuvan. Poliisi selvittää sen jälkeen auton omistajan ja ajajan. Noin 85 prosenttia vastasi tie-

dusteluun kuljettajasta. Viidestä prosentista ei selvinnyt, kuka kuski oli - mukana oli muun muassa firmojen autoja.

Automaattivalvonnasta kerrotaan kyltein, ja poliisi uskoo, että autoilijat osin siksi suhtautuvat kokeiluun myönteisesti.

Kokeilu päättyy maaliskuun loppuun, mutta kamera aiotaan pitää senkin jälkeen kuvauksessa.

Loppuraportin valmistuttua päätetään, tuleeko systeemiä pysyvä ja laajennetaanko sitä muualle. Jos niin käy, kamerat kannattaa poliisijohtaja Vejjalaisen mukaan pystyttää esimerkiksi risteysten tuntumaan, jossa vauhdin putoamisella on erityistä merkitystä turvallisuuteen.

Poliisiylikamerasiivertäjä Väinölä arvelee, että mikäli automaattivalvontaa laajennetaan, kamerapylväistä alkaa ilmestyä muillekin teille 1995.

Kuva 1. Helsingin Sanomien uutinen kamerakokeilusta vuodelta 1993 (Sippola 2016-08-27)

Vuonna 2004 automaattinen liikennevalvonta kattoi jo yhteensä 800 kilometriä yleisistä teistä, mistä kehitys on jatkunut hyvää vauhtia ja nykypäivänä automaattinen liikennevalvonta kattaa jo noin 3000 kilometriä yleisistä teistä. (Sippola 2016-08-27.)

2000-luvun alkupuolella automaattista liikennevalvontaa aloitettiin toteuttamaan myös ajoneuvon sijoitetulla valvontalaitteistolla. Vuoden 2005 alussa näitä ajoneuvoja oli Suomessa kuusi kappaletta. (Hallituksen esitys 2005.)

### 2.3 Automaattisen liikennevalvonnan nykytilanne

Poliisi valvoo ajonopeuksia vilkkaasti liikennöidyillä teillä myös automaattisilla nopeusvalvontalaitteilla. Automaattisia nopeudenvälvontalaitteita käytetään lisäksi risteys- ja liikennevalvonnassa sellaisilla ajoväylillä, joilla perinteistä liikennevalvontaa on hankala suorittaa. Tällaisia ovat paikat, joissa ajoneuvojen pysäyttäminen on vaikeaa tai se aiheuttaa vaaraa muulle liikenteelle. Pääosin automaattista liikennevalvontaa suoritetaan nykypäivänä kiinteän valvonnan menetelmällä, eli valvontakamerat on sijoitettu valvontapylväisiin teiden varsille (kuva 2). Tämän lisäksi automaattista valvontaa suoritetaan siirrettävillä valvontalaitteilla. Kiinteillä valvontapisteillä suoritetusta valvonnasta ilmoitetaan aina tienvarsikyltein, kun taas siirrettävien valvontalaitteiden tapahtuvasta valvonnasta ei ilmoiteta etukäteen. (Poliisi.fi. a)



Kuva 2. Tien varressa oleva valvontapylväs (Vehviläinen 2017-04-09)

Yleisimmin valvottavat tieosuudet ovat noin 30 kilometriä pitkiä ja yhdellä osuudella on noin 10 valvontapistettä. Yhdellä valvontajaksolla on kamera tai kameroita, joita poliisi siirtää valvontapisteestä toiseen. Kameravalvonnan tiedotustaulu (kuva 3) sijoitetaan valvonta-alueen alkuun ajosuunnassa noin 500 - 1 000 metriä ennen ensimmäistä valvontakameraa. Toistomerkki (kuva 4) sijoitetaan yleisen tien liittymän jälkeen noin 150 - 250 m nopeusrajoitusmerkin jälkeen. Vähäliikenteisen tien liittymän jälkeen tiedotustaulu voidaan jättää toistamatta. Lähekkäisten liittymien kohdalla toistomerkki sijoitetaan vain viimeisen liittymän jälkeen. Merkkiä ei kuitenkaan sijoiteta juuri ennen valvontapistettä. Informoinnin tavoitteena on parantaa valvonnan vaikutuksia. Tiedottamiseen käytetään liikenneviraston hyväksymiä tiedotustauluja. (Tiehallinto.)



Kuva 3. Kameravalvonnan tiedotustaulu (Vehviläinen 2017-04-09)



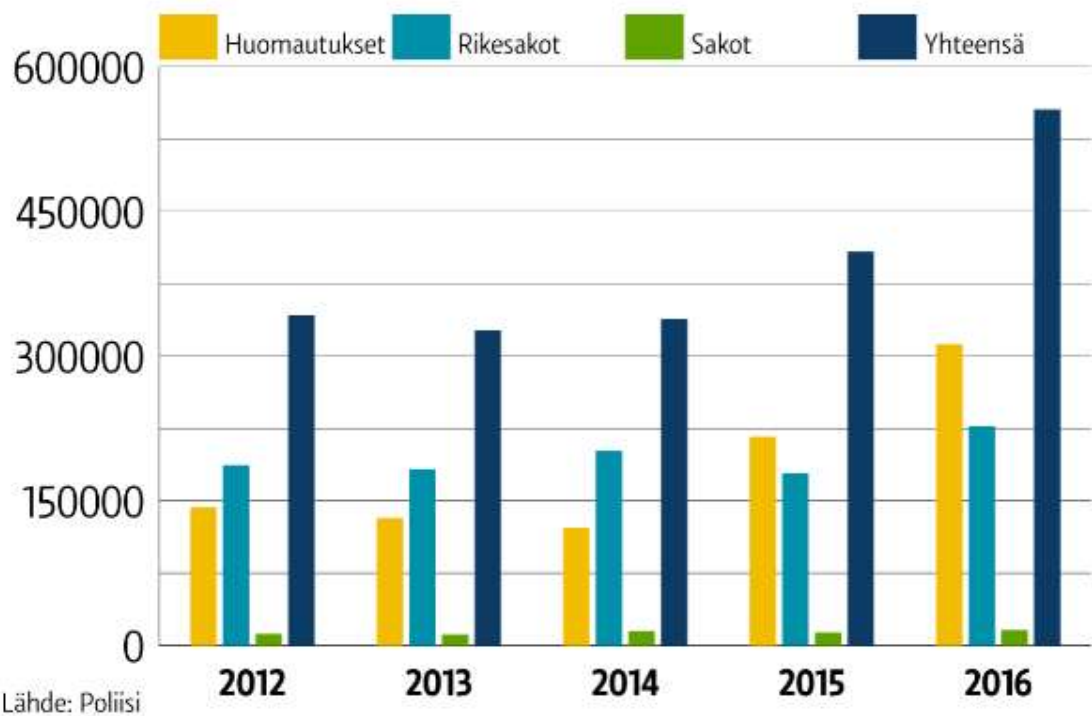
Kuva 4. Kameravalvonnan toistomerkki (Vehviläinen 2017-04-09)

Siirrettävällä valvontalaitteistolla suoritettavaa automaattivalvontaa harjoitetaan esimerkiksi päiväko-  
tien ja koulujen läheisyydessä, sekä risteyksissä joissa on sattunut paljon onnettomuuksia. Viime  
aikoina valvontaa on myös suoritettu tietyömailla, joilla on alennetut nopeusrajoitukset. Lisäksi poliisi  
ottaa vastaan valvontapyyntöjä kohteista, joihin kaivataan siirrettävää automaattivalvontaa jatkuvien  
ylinopeuksien seurauksesta. Siirrettävä automaattivalvonta tapahtuu automaattivalvonta-autosta.  
Näissä autoissa on kamera, tutka ja salamalaite. Automaattivalvonta-autoissa ei ole poliisin tunnuk-

sia. Valvonta-auto sijoitetaan tienlaitaan paikkaan, josta liikennettä voidaan havainnoida. Poliisit pitävät välillä valvonta-autoa näkyvällä paikalla, koska näkyvällä valvonnalla on myös ennalta estävää vaikutusta. Toisinaan valvonta-autoa taas pidetään vähemmän näkyvällä paikalla tien tai kadun sivussa, jolloin harva autoilija kiinnittää kyseiseen siviilipakettiautoon huomiota. (Tenhunen 2015-10-08.)

Keskinopeusvalvonta on myös yksi automaattisen nopeusvalvonnan keino. Valvontaan käytetään kahta rekisteritunnuksen lukevaa sensoria, jotka lukevat rekisteritunnuksen kahdesta eri pisteestä. Ajoneuvon alittaessa tietyn ajan näiden kahden pisteen välillä, sensori tietää sen ajaneen ylinopeutta. Tämän seurauksena sensori lähettää kuvauskäskyn mittausvälin jälkeen odottavalle kameralle. Keskinopeusvalvontaa kokeiltiin Suomessa ensimmäisen kerran vuonna 2008 Heinolan ja Mikkelin välisellä tieosuudella. Kokeilu kuitenkin lopetettiin vuonna 2011, koska laitteisto ei ollut riittävän toimintavarma. Nyt kuitenkin keskinopeusvalvontaa koitetaan uudelleen Tampereelle marraskuussa 2016 avatussa Rantatunnelissa. Kokeilun osoittautuessa toimivaksi, ratkaisua mahdollisesti kopioidaan myös muualle maahan. (Lehtinen 2016-08-01.)

Nykyään automaattisten nopeusvalvontalaitteiden ottamat kuvat ovat digitaalisia. Kuvaustiedot valokuvineen siirtyvät valvontapisteestä langattomasti Helsingin Malmilla sijaitsevaan Poliisin liikenneturvakeskukseen. Keskuksessa automaattisen liikennevalvonnan tuottamat tapaukset käsitellään ja seuraamukset lähetetään postitse ajoneuvon omistajalle tai haltijalle. (Poliisi.fi. b) Liikenneturvallisuuskeskuksessa käsiteltiin vuonna 2016 lähes 556 000 automaattisen liikennevalvonnan aiheuttamaa seuraamusta (kuva 5), tavoitteen ollessa 440 000. Vuonna 2017 tavoite on käsitellä 580 000 kuvaa, mutta liikenneturvallisuuskeskuksen johtaja ylikomisario Dennis Pasterstein uskoo, että parhaimmillaan päästään jopa 700 000 kuvaan. Tämän kehityksen taustalla on liikenneturvallisuuskeskuksen lupa palkata lisää työntekijöitä, määrä nousee vuoden 2017 aikana 45:stä 60:een. Yksi työntekijä käsittelee vuodessa noin 12 000 - 14 000 tapausta. (Tenhunen 2017-01-14.)



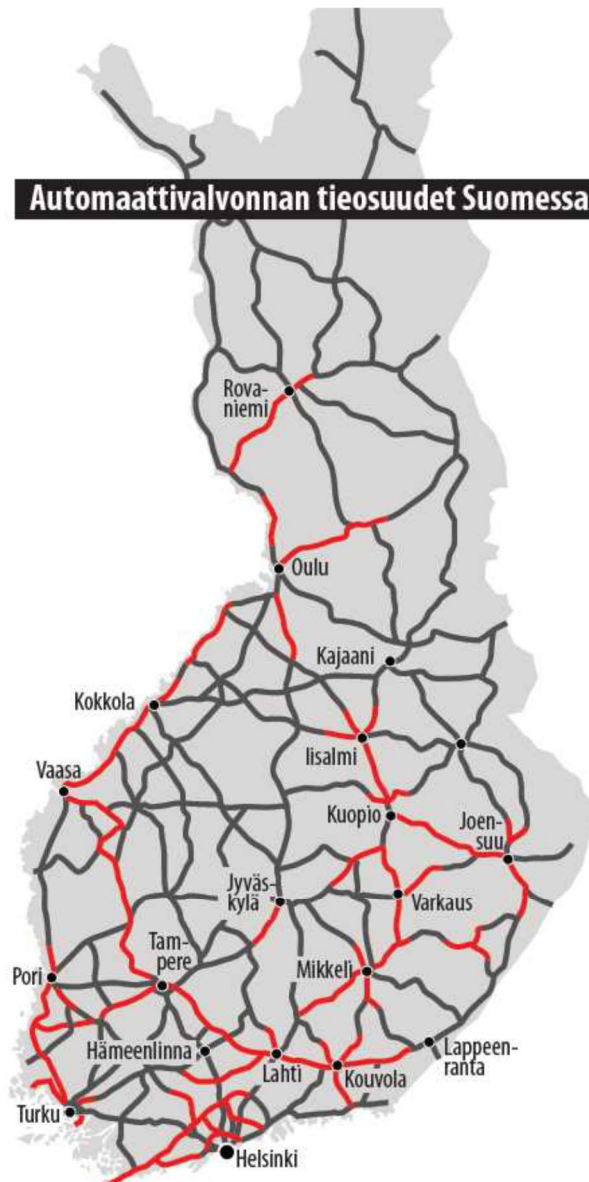
Kuva 5. Automaattisen kameravalvonnan huomautukset, rikesakot ja sakot vuosina 2012 - 2016 (Yle 2017-01-05)

Tammikuussa 2017 Suomessa otettiin käyttöön ensimmäiset kamerat uudesta 60 kameran erästä. Tämän kyseisen hankinnan jälkeen poliisilla on käytössään yhteensä 130 automaattivalvontakameraa. Kameroita kierrätetään tolppissa ympäri Suomea. Näistä kameroista 24 on sijoitettu poliisin valvonta-autoihin. Liikenneturvallisuuskeskuksen työntekijöiden määrän noustessa on mahdollisuus pitää kameroita päällä aiempaa enemmän. Paikallinen liikennepoliisi päättää miten kameroita siirretään. Liikenneturvallisuuskeskus puolestaan säätelee kameroiden päälläoloaikkaa niin, että kuvia tulee keskuksen käsiteltävissä oleva määrä. (Tenhunen 2017-01-14.)

Yksi uusimmista keinoista hillitä ajonopeuksia on nopeusnäyttötäulu, joka lähettää tiedot eteenpäin. Kun poliisi ei ehdi valvomaan ylinopeuksia maaseudulla, niin kunnat ovat alkaneet hankkia nopeusnäyttötäuluja, joiden taltioimat tiedot poliisi saa käyttöönsä. Näytöt tuovat liikennevalvontaa sinne, minne poliisi ei normaalisti ehdi. LED-täuluissa on tutka, josta tieto siirtyy mobiilidatan avulla poliisin tarkasteltavaksi tietyin väliajoin, esimerkiksi tunnin välein. Tarkasteltuaan tiedot poliisi pystyy menemään paikalle valvomaan ajonopeuksia juuri silloin, kun tilastojen mukaan ajetaan eniten ylinopeuksia kyseisellä tieosuudella. Kyseinen näyttö ja sitä tukeva tekniikka kustantaa noin 3 000 euroa. (Holopainen 2017-01-31.)

### 2.3.1 Automaattinen liikennevalvonta tieverkolla

Vuonna 2016 Suomessa oli kameratolpilla varustettuja teitä noin 3 000 kilometriä (kuva 6). Näillä tieosuuksilla oli noin 930 kameratolppaa, joista lähes joka kymmenennen tolpan sisällä oli kamera. (Sippola 2016-08-27.) Uuden 60 kameran erän myötä teiden varsilla on 130 - 140 kameraa (Pantsu 2017-01-05).



Kuva 6. Automaattivalvonnan tieosuudet Suomessa vuonna 2015 (Poliisi 2016)

### 2.3.2 Automaattinen liikennevalvonta katuverkolla

Tällä hetkellä automaattista liikennevalvontaa harjoitetaan ainakin Oulun, Tampereen, Porin ja Rauman kaupunkien katuverkkojen alueella. Tulevaisuudessa automaattinen liikennevalvonta tulee kuitenkin mitä todennäköisimmin laajenemaan monen muunkin kaupungin katuverkolle. Turun Sanomien (2017-09-15) mukaan Turun taajamaan kameratolppia tulee syksyllä 2017 kymmenen kappaletta ja tätä määrää tullaan myöhemmin nostamaan.

Porin ja Rauman kaupungit sekä Poliisi sopivat vuonna 2009 automaattisen liikennevalvonnan suunnittelusta ja rakentamisesta kaupunkien katuverkossa. Porissa neljä ensimmäistä kameravalvontapistettä otettiin käyttöön vuonna 2010 ja toiset neljä valvontapistettä vuonna 2011. Rauman kameravalvontapistetteet otettiin käyttöön vuonna 2011. (Pori.fi.)

Tampereen kaupungilla on katuverkollaan 11 automaattisen liikennevalvonnan pistettä. Nämä kaikki pisteet valvovat sekä ylinopeuksia, että punaisia päin ajamista. Valvontapisteet sijaitsevat keskustan valtaväylillä, missä on suuret liikennemäärät. Tampereen katualueella automaattinen liikennevalvonta otettiin käyttöön 1990-luvun lopussa. Nykyään osa näistä valvontapisteistä on kuitenkin jo sijaintinsa kannalta huonossa paikassa ja kaikkiin kameratolppiin ei enää nykypäivän kamerat käy. Näitä tolppia ei silti olla päivittämässä. Tampereella aiotaan kuitenkin rakentaa uusi valvontapiste paikkaan, jossa on todettu tapahtuvan paljon onnettomuuksia. (Kulmala 2017-02-14.)

Oulun kaupungilla on katuverkollaan käytössä kolme valvontapistettä ja neljäs rakennetaan kesällä 2017. Oulussakin kaikki pisteet valvovat sekä punaisia päin ajoa että ylinopeuksia. Automaattista liikennevalvontaa lähdettiin suunnittelemaan, koska aiheesta oli tullut useita valtuustoaloitteita. Lisäksi mediassa oli puhuttu punaisia päin ajamisesta. Näiden asioiden seurauksena oli pyrkimys lähteä parantamaan pääväylien liikenneturvallisuutta. Oulussa suunnittelun alkuvaiheessa tavoitteena oli löytää keskustan pääsisääntuloväyliltä potentiaaliset valvontakohteet, joissa valvoa punaisia päin ajamista. Valvontapisteiden sijaintien valinnan lähtökohtana oli ensimmäinen liikennevaloristeys kaupungin keskustaan saavuttaessa yhdellä pääsisääntuloväylillä. Kyseisessä kohdassa on päivittäiseltä käyttäjämäärältään vilkkaasti liikennöity suojaatie, jonka turvallisuutta oli tarkoitus parantaa. Lisäksi valvontapisteiden sijaintien valinnan perusteina käytettiin onnettomuusdata-analyysin tuloksia. (Automaattinen liikennevalvonta 2017-02-13 – 2017-02-24.)

## 2.4 Kokemukset automaattisesta liikennevalvonnasta Suomessa

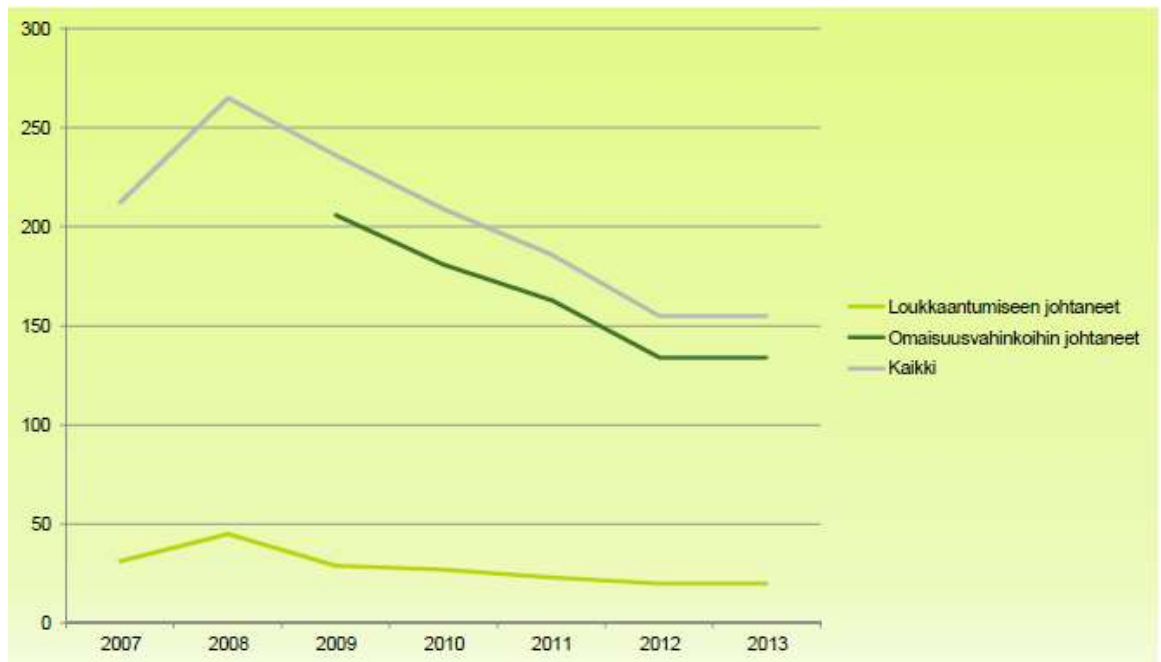
Automaattisen liikennevalvonnan on tutkitusti katsottu parantavan liikenneturvallisuutta ja vähentävän ylinopeuksia. Seuraavaksi on esitetty kameravalvonnan hyötyjä poliisin (2016) mukaan:

- Liikenneturvallisuuskameroilla varustetuilla teillä keskinopeus on laskenut 5 %.
- Ylinopeutta vähintään 10 km/h tai enemmän ajaneiden osuus on pienentynyt 30 - 50 %, paikoin jopa 70 %.
- Kuolonkolareiden määrä kameroin valvotuilla teillä on laskenut 32 %.
- Järjestelmän on arvioitu pelastavan Suomessa joka vuosi yli 27 ihmisen hengen.
- Tämän lisäksi yli 87 ihmistä pelastuu vuosittain loukkaantumasta vakavasti.

Helsingin yliopiston Kriminologian ja oikeuspolitiikan institution tutkimuksen mukaan ylinopeudet ovat vähentyneet valta- ja kantateillä rikesakkojen korotuksen myötä. 1.9.2015 voimaan tullut ylinopeuksista määrättävien rikesakkojen korotus on tutkimuksen mukaan laskenut ylinopeuksien määrää valta- ja kantateillä yhdeksän prosenttia. Tutkimuksessa vertailtiin viimeistä vuotta ennen korotusta, vuoteen korotuksen jälkeen. Teiden varsilla olevilla automaattisilla mittausasemilla, joilla ei ole poliisin kameravalvontaa, yli 10 km/h:n ylinopeudet vähenivät noin yhdeksällä prosentilla. Tutkimuksen mukaan myös keskinopeudet laskivat näillä mittausasemilla 0,4 km/h. Tutkimuksen perusteella myös automaattisen liikennevalvonnan lisäämisellä tutkitulla ajanjaksolla voi olla vaikutusta saatuihin tuloksiin. (Hanhinen 2017-02-06.)

Vuoden 2011 alussa Kehä III:n liikenneturvallisuutta parnnettiin asentamalla tälle keskeiselle valtaväylälle 17 automaattisen nopeusvalvonnan kameratolppaa. Kehä III oli tuolloin Suomen kolmanneksi vaarallisin tieosuus Kehä I:n ja Vantaan Kulomäentien jälkeen. Vuosien 2006 - 2010 aikana kehä III:lla oli poliisin tietoon tullut 1 100 onnettomuutta, eli noin 225 tapausta vuotta kohden. Kehä III:lla kulkee keskimäärin 35 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Vuosittaisista onnettomuuksista yli 30 oli henkilövahinkoihin johtaneita. Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia tapahtui keskimäärin joka toinen vuosi. Onnettomuuksien vähentämisen lisäksi automaattisella liikennevalvonnalla alettiin Kehä III:lla tavoitella alhaisempaa melutasoa ja tasaisempaa liikennevirtaa. (Rinne 2011-02-18.)





Kuva 7. Automaattisen liikennevalvonnan vaikutukset Kehä III:lla (Poliisi 2016)

Kuvan 7 kuvaajasta nähdään, että niin omaisuusvahingot kuin myös loukkaantumisiin johtaneet vahingot ovat laskeneet jo vuodesta 2008 lähtien. Kuitenkin vuoden 2011 kohdalla kuvaajassa näkyy pieni taite jyrkempään.

Helmikuussa 2016 kameratolpat asennettiin myös Kehä I:lle, mikä oli tuolloin Suomen vaarallisin tie. Ennen kameratolppien asennusta Teknologian tutkimuskeskus (VTT) esitteli tutkimuksensa, joka tarkasteli tienkäyttäjien käsityksiä ja mielipiteitä automaattisesta kameravalvonnasta. Tämän tutkimuksen mukaan Kehä I:n valvontaan 72 % suhtautui myönteisesti, 21 % kielteisesti ja 7 % ei osannut sanoa kantaansa. Keskeisimmät ongelmat tienkäyttäjien mielestä Kehä I:llä olivat tien ruuhkaisuus, lyhyet ajovälit ja ylinopeudet. (VTT.fi.)

Kehä I:lle asennetut 35 kameratolppaa ovat vähentäneet huomattavasti ylinopeuksia. Asunnuksen jälkeen yli 10 km/h olleet ylinopeudet ovat tippuneet 11:sta kahteen prosenttiin. Ennen kameratolppien asennusta 61 % autoilijoista ajoi ylinopeutta, kun taas asennuksen jälkeen ylinopeutta ajaa enää noin joka kolmas kuljettaja. VTT:n tutkimuksen mukaan myös liikennevirta pysyy kameratolppien asennuksen myötä tasaisempana, tämän myötä myös liikenneturvallisuus on parantunut. Kehä I:llä henkilövahinko-onnettomuudet ovat vähentyneet noin 30 % edellisvuodesta. Myös poliisi on ollut tyytyväinen Kehä I:n liikenteen kehitykseen ja tavoite onkin lisätä tolppissa kiertävien kameroiden määrää. (Tuhkanen ja Hallamaa 2017-01-16.)

Oulussa ja Tampereella ei ole analysoitu automaattisen liikennevalvonnan vaikutuksia kaupunkien toimesta, mutta poliisin mielestä valvontapisteiden rakentamisella on ollut myönteisiä vaikutuksia liikenneturvallisuuteen. Kuntien saaman palautteen mukaan tienkäyttäjien mielipiteet automaattista liikennevalvontaa kohtaan puolestaan jakautuvat; tulee sekä kiitoksia, että moitteita. Kaikkia valvon-

nan lisääminen ei miellytä, kun taas toiset haluaisivat sitä laajemmin. (Automaattinen liikennevalvonta 2017-02-13 – 2017-02-24). Porissa tehtyjen mittausten mukaan kameravalvontapisteiden käyttöönotto vähensi ylinopeuksia 20 - 30 prosenttia (Pori.fi).

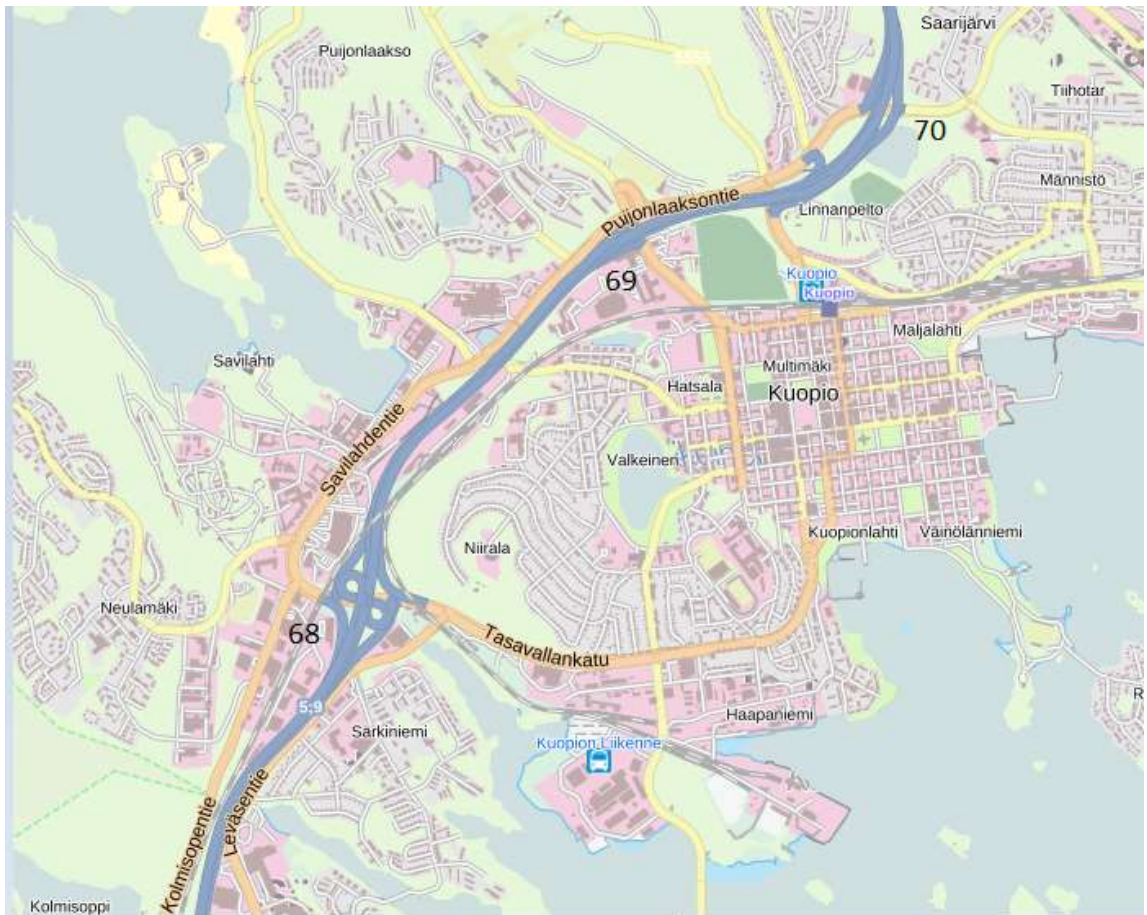
### 3 AUTOMAATTISEN LIIKENNEVALVONNAN LÄHTÖKOHDAT KUOPIOSSA

#### 3.1 Liikenneympäristö

Kuopion kaupungilla on katuverkostoa säännöllisessä kunnossapidossa yli 778 kilometriä. Tästä määrästä ajoratoja on 436 kilometriä, jalkakäytäviä yli 107 kilometriä ja liikennemerkein osoitettuja jalankulku- ja pyöräilyväyliä yli 234 kilometriä. Kuopion kantakaupungin alueella on käytössä alueellinen nopeusrajoitusjärjestelmä. Pääsääntöisesti pääkaduilla vallitsee taajama-alueen yleisrajoitus 50 km/h ja ydinkeskustassa alueellinen 40 km/h nopeusrajoitus. Liikenneturvallisuutta parannetaan sopeuttamalla ajonopeudet liikenneympäristöön ja katuluokkaan. (Kuopio.fi.)

Kuopiossa pohjois-eteläsuuntainen Valtatie 5 halkaisee kaupungin ydinalueen kahteen osaan. Itäpuolella sijaitsee tiivis ruutukaavakeskusta ja länsipuolella Yliopistollinen sairaala ja Puijon alue. Etelästä Kuopioon liittymästä 68 – Siikaniemen eritasoliittymästä – tultaessa saavutaan Tasavallankadulle, joka on yksi Kuopion keskustan sisääntuloväylistä. Valtatie 5:n länsipuolella Tasavallankatu vaihtuu Savilahdentieksi. Kuopioon pohjoisesta tultaessa liittymästä 70 (Kellolahden eritasoliittymä) keskustan sisääntuloväylänä toimii Puijonlaaksontie. Puijonlaaksontie vaihtuu Kellolahdentieksi Valtatie 5:n itäpuolella. Nämä pääkadut muodostavat Kuopion keskustan ympärille vilkkaasti liikennöidyn kehän (kuva 8). Valtatie 5:ltä Kuopion keskustaa päästään eritasoliittymien 68 ja 70 lisäksi liittymästä 69 (Karjalankadun eritasoliittymä), joka johtaa Karjalankadulle.

Pääkaduilla nopeusrajoitus on pääsääntöisesti 50 km/h ja osin 40km/h tai 60 km/h. Pääkaduilla liikenneympäristöä hidastavina rakenteina käytetään ajorataan yhdistettyjä- tai erotettuja jalkakäytäviä, jalankulku- ja pyöräilyväyliä, suojatiesaarekkeita, liikennevaloja ja kiertoliittymiä. Joukkoliikenteen toimintaedellytykset otetaan huomioon katu ympäristön suunnittelussa. Esimerkiksi hidastustyössyjä tai korotettuja suojateitä/liittymäalueita pyritään välttämään joukkoliikenteen reiteillä. (Kuopio.fi.)

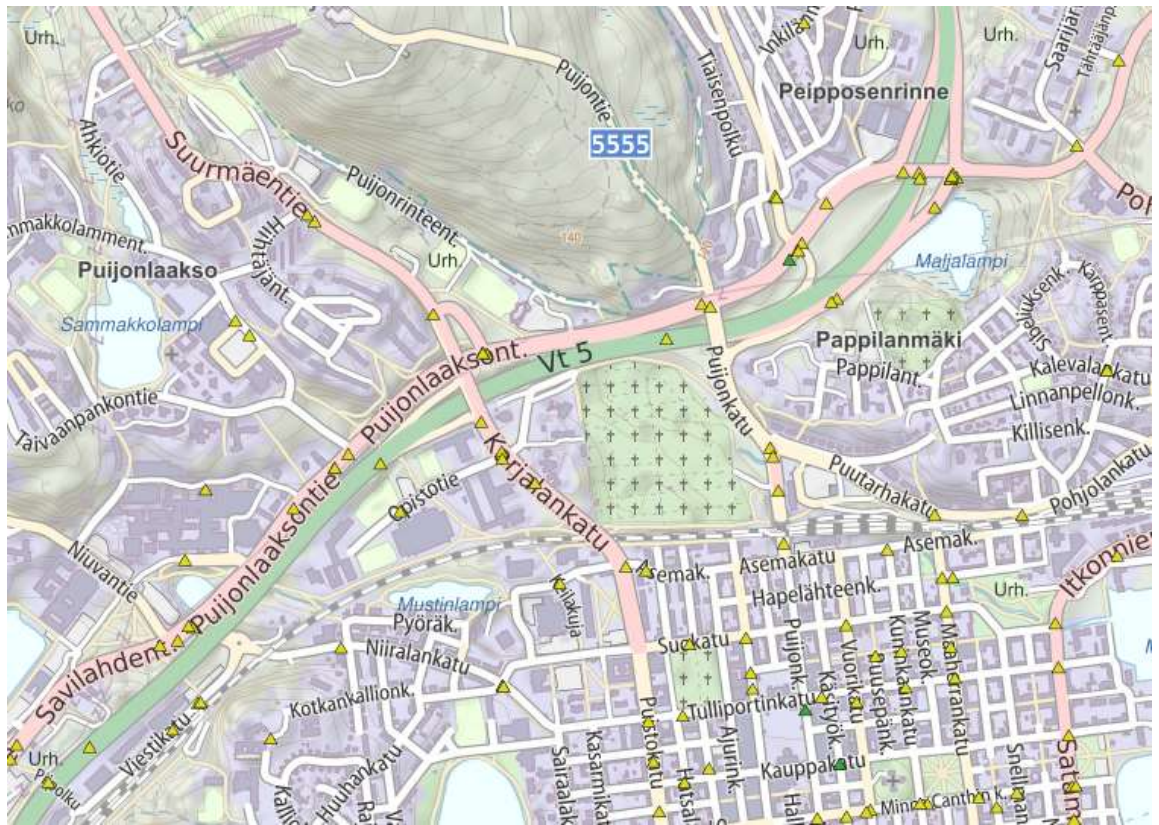


Kuva 8. Kuopion keskustan sisääntuloväylät ja eritasoliittymät (Paikkatietoikkuna.fi)

Muita merkittäviä pääkatuja Kuopiossa ovat Saaristokatu, Leväsentie (Jynkän eteläpuolella Vitostie), Kolmisopentie/Volttikatu, Kallantie, Rauhalahdentie, Petosentie, Lehtoniementie, Puistokatu, Suurmäentie, Itkonniemenkatu ja Pohjankatu. Nämä edellä mainitut pääkadut ovat pääsääntöisesti yksi ajorataisia katuja, katualueiden leveys vaihtelee kaduittain 13 - 30 metrin välillä. Jalankululle ja pyöräilylle on erilliset väylät.

### 3.2 Onnettomuudet

Seuraavaksi tarkastellaan paikkatietoikkunan ja poliisin raporttien mukaan tehtyjä havaintoja Kuopion pääkaduilla ja erityisesti sisääntuloväylillä tapahtuneista onnettomuuksista, sekä niihin johtaneista syistä vuosina 2011 - 2015. Tarkastelussa on pyritty etsimään pääkadulta risteyksiä, joissa on tapahtunut paljon onnettomuuksia. Erityisesti on kiinnitetty huomiota punaisia päin ajamiseen.

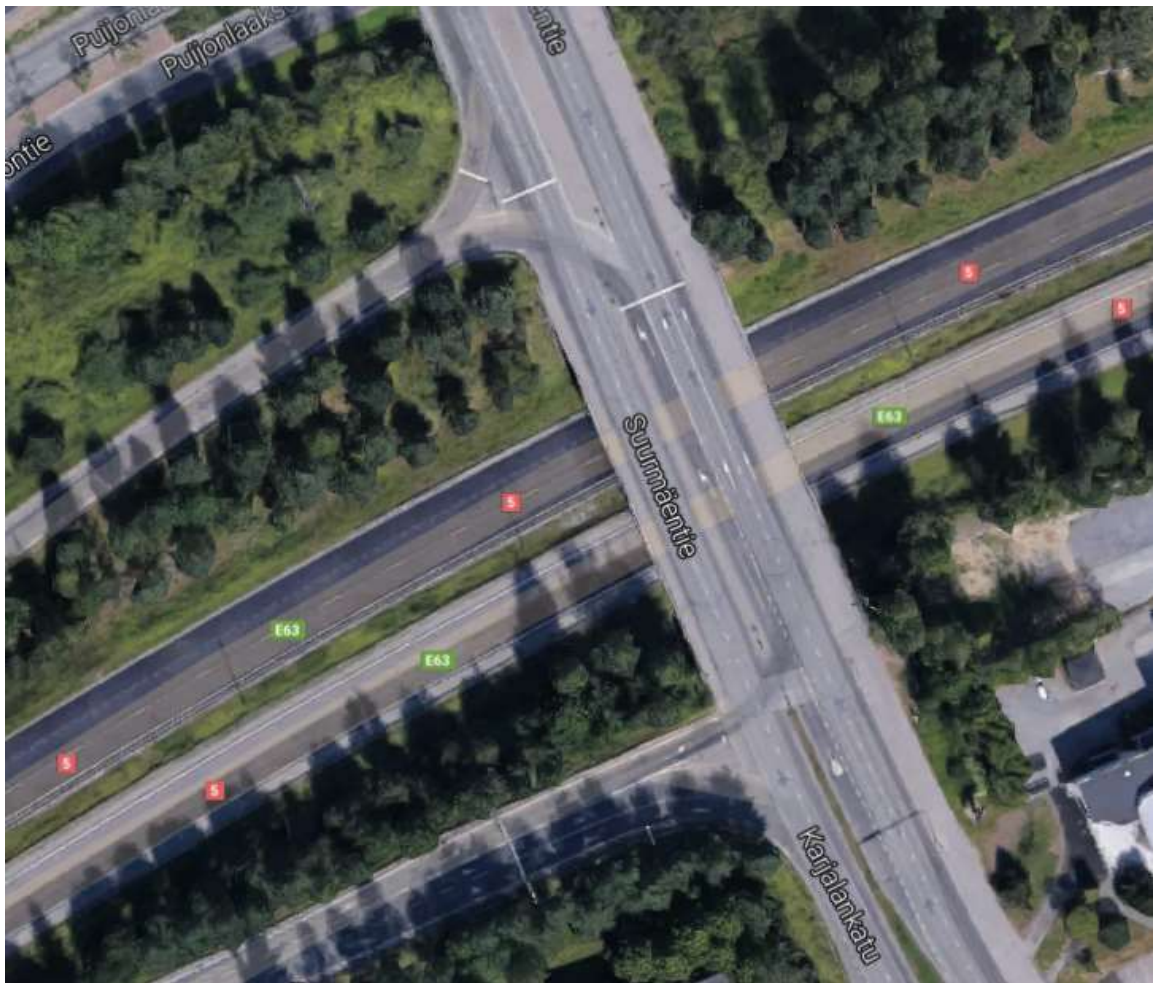


Kuva 9. Henkilövahinkoihin johtaneet liikenneonnettomuudet Kuopion keskustan pojoisosassa vuosina 2011 - 2015, keltaiset kolmiot vammaan johtaneita ja vihreät kuolemaan johtaneita (Paikkatietoikkuna.fi).



Kuva 10. Puijonlaaksontien/Kellolahdentien ja Kallantien risteys (Google.fi)

Puijonlaaksontien/Kellolahdentien ja Kallantien valo-ohjattu risteys (kuva 10). Risteykseen tultaessa pohjoisesta Puijonlaaksontietä on sekä vasemmalle moottoritielle kääntyville että oikealle Kallantielle kääntyville erillinen kääntymiskaista. Lisäksi suoraan ajaville on kaksi ajokaistaa Puijonlaaksontietä etelään. Risteykseen Puijonlaaksontietä etelästä tultaessa kaksi vasemmanpuoleista ajokaistaa kääntyy vasemmalle Kallantielle ja yhdeltä kaistalta on mahdollista jatkaa Puijonlaaksontietä pohjoiseen tai kääntyä oikealle moottoritielle. Kallantieltä risteykseen saavuttaessa on kaksi kaistaa, joista vasemmanpuoleisesta voi jatkaa suoraan moottoritielle tai kääntyä vasemmalle Kellolahdentielle ja oikeanpuoleiselta käännetään oikealle Puijonlaaksontielle. Kyseisessä risteyksessä on sattunut vuosina 2011 - 2015 vuosittain henkilövahinkoihin johtaneita onnettomuuksia ja risteyksessä on tapahtunut joka vuosi punaisia päin ajamisesta johtuneita onnettomuuksia. Suurin osa punaisia päin ajamisista tapahtui Puijonlaaksontien/Kellolahdentien suuntaisesti. Tällöin punaisia liikennevaloja päin ajaneet törmäsivät Puijonlaaksontieltä moottoritielle ja Kallantielle kääntyviin autoilijoihin, sekä Kallantieltä moottoritielle menossa olleisiin. Onnettomuudet ovat olleet autoilijoiden välisiä.



Kuva 11. Eritasoliittymä 69 (Google.fi)

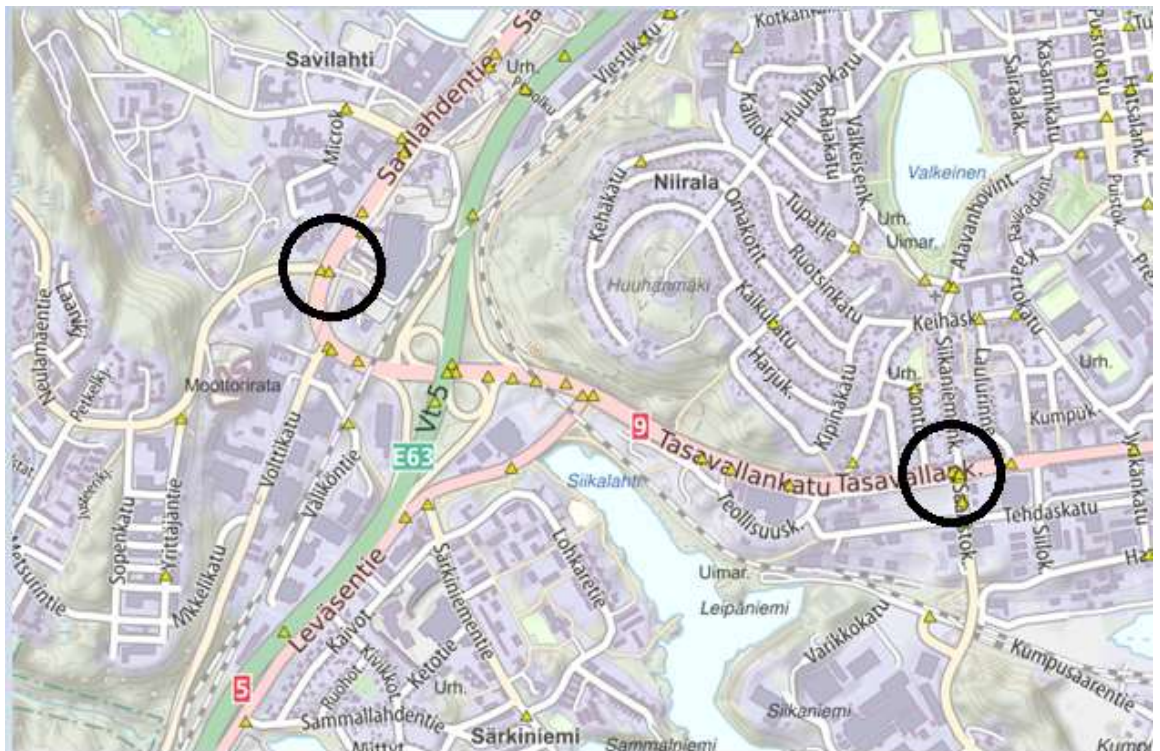
Valtatie 5:n eritasoliittymä 69:ssä – Karjalankadun ETL – Karjalankadulla ja Suurmäentiellä (kuva 11) on tapahtunut onnettomuuksia tarkasteluvälillä 2011 - 2015 jokaisena vuotena. Onnettomuuksia on tapahtunut sekä moottoritietä etelästä noustessa Karjalankadulle, että Suurmäentieltä etelään moottoritielle lähdetessä. Molemmat ramppi liittymät ovat nykytilassa liikennevalo-ohjattuja. Eritasoliittymän kohdalla Karjalankadulta Suurmäentielle mentäessä on kolme kaistaa, joista yksi on moottoritielle etelään kääntyville. Karjalankadun suuntaan Suurmäentieltä tultaessa on kaksi kaistaa. Moottoritietä etelästä ramppi liittymään tultaessa kaksi kaistaa kääntyy oikealle Karjalankadun suuntaan ja yksi vasemmalla Suurmäentien suuntaan. Punaisia liikennevaloja päin ajaminen aiheutti suurimman osan sattuneista onnettomuuksista. Punaisia päin ajettiin niin Suurmäentien/Karjalankadun suuntaisesti kuin myös moottoritietä etelästä risteykseen tultaessa. Onnettomuudet ovat olleet autoilijoiden välisiä.



Kuva 12. Puijonlaaksontien/Savilahdentien, Niiralankadun ja Niuvantien risteysalue (Google.fi)

Puijonlaaksontien/Savilahdentien, Niiralankadun ja Niuvantien risteysalueen liikennevalo-ohjatuissa liittymissä (kuva 12) on tapahtunut myös useita onnettomuuksia johtuen punaisia päin ajamisesta. Tultaessa etelästä on Savilahdentiellä/Puijonlaaksonttiellä erilliset nuolivaloin ohjatut kääntymiskaistat sekä Niuvantielle – vasemmalle – että Niiralankadulle – oikealle–. Puijonlaaksontietä pohjoisesta tultaessa on myös erilliset kääntymiskaistat sekä Niiralankadulle – vasemmalle –, että Niuvantielle – – oikealle –, myös nämä kääntymiskaistat ovat nuolivaloin ohjattuja. Puijonlaaksontien/Savilahdentien suuntaisesti molempiin suuntiin kulkee koko risteysalueen ajan kaksi kaistaa. Niuvantietä tultaessa on erilliset kääntymiskaistat molempiin suuntiin. Niiralankadulta tultaessa kaksi kaistaa kääntyy vasemmalle Savilahdentien suuntaan ja yksi oikealle Puijonlaaksontielle. Kolarien aiheuttajat ovat ajaneet Puijonlaaksontietä/Savilahdentietä ja törmänneet Niiralankadulta ja Niuvantieltä tullessiin autoilijoihin. Yhdessä kolarissa syyllinen on tullut päin punaisia Niuvantieltä Puijonlaaksontietä etelään ajaneen eteen. Lisäksi yhden onnettomuuden aiheuttajana on ollut ylinopeus. Kaikki onnettomuudet ovat tapahtuneet autoilijoiden välillä.

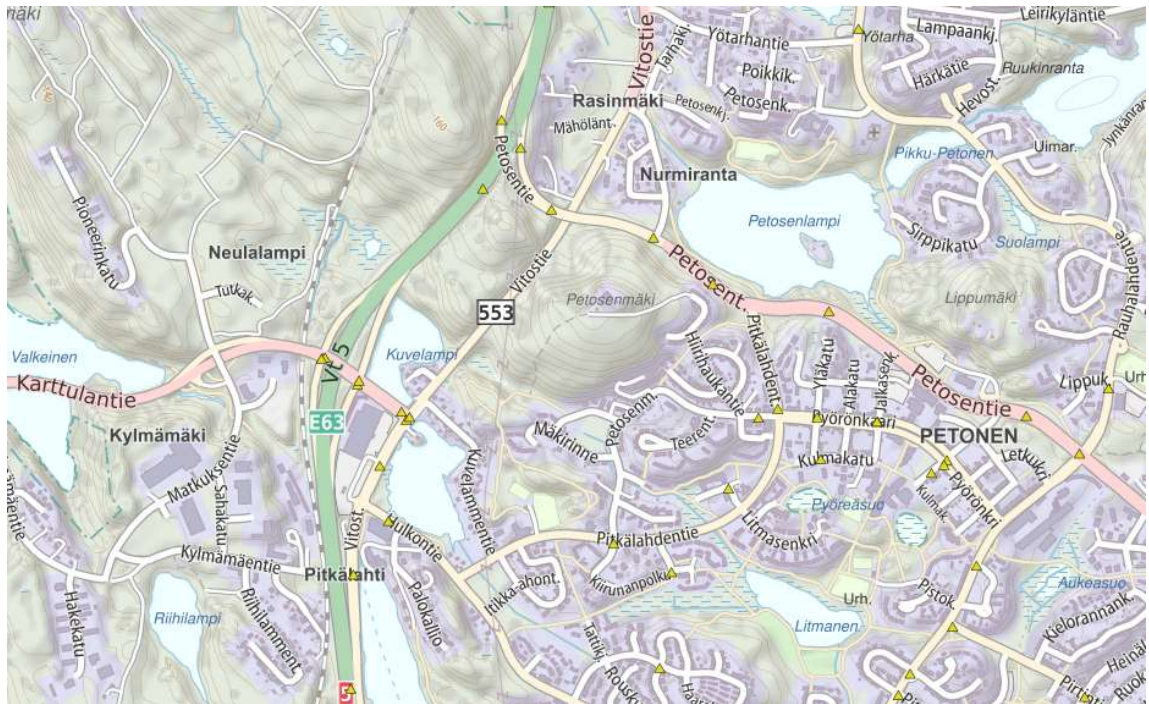




Kuva 13. Henkilövahinkoihin johtaneet liikenneonnettomuudet Tasavallankadulla ja Savilahdentiellä vuosina 2011 - 2015 (Paikkatietoikkuna.fi)

Tasavallankadun, Saarihäntien ja Siikaniemenkadun liikennevalo-ohjatussa liittymässä (kuva 13) on sattunut useita onnettomuuksi vuosina 2011 - 2015, mutta onnettomuusraporttien mukaan näiden onnettomuuksien syynä ei ole ollut punaisia päin ajo. Suurinosa onnettomuuksista on sattunut liikennevalojen ollessa poissa päältä. Risteyksessä on väistämiselvöllisyyttä osoittavat liikennemerkit Saarihäntien ja Siikaniemenkadun suunnista tuleville. Onnettomuudet ovat johtuneet väistämiselvöllisyyden laiminlyönneistä, kun Saarihäntien kadulta ja Siikaniemenkadulta risteykseen tulleet tienkäyttäjät ovat ajaneet kolmion takaa Tasavallankatua pitkin ajaneiden eteen. Lisäksi risteyksessä on tapahtunut peräänajoja. Yksi onnettomuus on aiheutunut kevyen liikenteen väistämättä jättämisestä.

Savilahdentien ja Neulamäentien liikennevalo-ohjatussa liittymässä on tapahtunut onnettomuuksia johtuen punaisia päin ajamisesta, yinopeudesta ja väistämiselvöllisyyden laiminlyönneistä liikennevalojen ollessa poissa päältä. Onnettomuuksia on sattunut kuitenkin vähän verrattuna muihin tarkasteltaviin kohteisiin.



Kuva 14. Henkilövahinkoihin johtaneet liikenneonnettomuudet Petosella vuosina 2011 - 2015 (Paikatietoikkuna.fi)

Petosentiellä on tapahtunut joka vuosi onnettomuuksia, joiden synnä on ollut väistämismovelvollisuuden huomioimatta jättäminen. Onnettomuudet ovat sattuneet, kun pienemmiltä risteäviltä kaduilta on tultu kolmion takaa Petosentietä ajavan eteen. Tämän lisäksi yhden onnettomuuden aiheuttajana on ollut yleisen varovaisuuden laiminlyönti ja yhden synnä ylinopeus.

Pyörönkaaren kaksi onnettomuusherointä paikkaa olivat tarkasteluvälillä Jalkasenkadun ja Blominkadun risteykset. Näissä risteyksissä on tapahtunut joka vuosi keskimäärin kaksi onnettomuutta, jotka ovat johtuneet Pyörönkaarelle saapuvien autoilijoiden väistämismovelvollisuuksien laiminlöynteistä.

### 3.3 Ajonopeudet

#### 3.3.1 Opinnäytetyössä tehdyt nopeusmittaukset

Työhöni liittyen kävin mittaamassa ajonopeuksia Kuopion katuverkolla 24:stä eri paikasta. Mittauspaikat sijaitsivat eri puolilla Kuopiota (liite 1). Yksi mittaus kesti 30 minuuttia ja mittaukset tehtiin klo 9 - 15 arkipäivisin. Nopeusrajoitukset olivat kohteissa joko 40-, 50-, tai 60 km/h. Seuraavaksi on esitetty (taulukko 2) yhteenveto tekemistäni mittauksista. Mittauksissani en ottanut huomioon juuri mittauskohdassa kääntyviä ajoneuvoja, joiden ajonopeudet olivat selvästi muita alhaisempia. Taulukossa on esitetty mittauspaikan sijainti (jälkimmäinen katu on mitattavan kadun lähin risteävä katu), 8 km/h ja sitä suurempien ylinopeuksien määrä, mitattujen ajoneuvojen kokonaismäärä ja ylinopeuksia ajaneiden prosentuaalinen osuus.

Taulukko 2. Opinnäytetyössä tehdyt mittaustulokset (Vehviläinen 2017-02-21 – 2017-03-14)

Sijainti	Kaupunginosa	7< ylinopeudet	Mitatut ajoneuvot	%
Saaristokatu x Kukkaroniemenkatu	Lehtoniemi	1	154	0,6
Neulamäentie x Juontotie	Neulamäki	7	109	6,4
Lehtoniementie x Mutkankatu	Pirtti	3	103	2,9
Pirtinpäänkatu (koulun kohta)	Pirtti	1	58	1,7
Itkonniemenkatu x Aatalonkatu	Itkonniemi	42	95	44,2
Pohjankatu (koulun risteys)	Männistö	2	151	1,3
Kellolahdentie x Touvitie	Kelloniemi	5	100	5,0
Suurmäentie x Hiihtäjätie	Puijonlaakso	19	160	11,9
Puijonkatu x Puutarhakatu	Linnanpelto	4	82	4,9
Rauhalahdentie x Varsanpolku	Jynkkä	7	81	8,6
Niuvantie (Harjulan sairaala)	Savilahti	1	78	1,3
Rauhalahdentie x Kartanonkatu	Levänen	23	159	14,5
Kallantie x Poukamantie	Peiposenrinne	25	128	19,5
Päivärannantie x Poronpolku	Kettulanlahti	26	67	38,8
Puijonlaaksontie (Pesäpallostadion)	Puijo	4	157	2,5
Puijonsarventie x Viljelijätie	Julkula	11	142	7,7
Puijonsarventie x Kelokuja	Päiväranta	14	89	15,7
Savolanniementie x Savolanrannantie	Pirtti	10	69	14,5
Vitostie x Kuveniementie	Pitkälahti	51	123	41,5
Särkiniementie x Sammallahdentie	Särkiniemi	1	36	2,8
Pyörönkaari x Jalkasenkatu	Litmanen	6	84	7,1
Malminkatu	Itkonniemi	10	63	15,9
Kissakuusentie x Lukiotie	Karttula	21	61	34,4
Palonurmentie x Pentumäentie	Palonurmi	2	14	14,3

### 3.3.2 Poliisin tekemät nopeusmittaukset

Vuonna 2016 Itä-Suomen poliisi on suorittanut automaattista liikennevalvontaa Kuopion kunnan alueella kamera-autoilla. Kuopion alueella kamera-autot ovat ottaneet vuonna 2016 yhteensä 3 134 kuvaa. Puuttumiskynnys kuvan ottoon on ollut yleensä 8 km/h. Kuvausajankautana liikennemäärä oli yhteensä 33 532 ajoneuvoa, eli noin yhdeksälle prosentille autoilijoista välähti kamera. (Poikonen 2017-02-22.) Seuraavaksi on esitetty (Taulukko 3) poliisin kamera-auton mittaustuloksia Kuopion pääkaduilta. Taulukossa on esitetty mittaustaikojen sijainti, kyseinen asuinalue, mittauskertojen määrä kyseisessä paikassa, kaikkien mittauskertojen yhteenlasketut kuvamäärät ja liikennemäärät, sekä otettujen kuvien prosenttimäärä kokonaisliikenteestä.

Taulukko 3. Poliisin kamera-auton tuloksia vuodelta 2016

Sijainti	Alue	Otannat	Kuvamäärä	Liikenne- määrä	%
Tasavallankatu	Haapaniemi	7	117	2814	4,2
Kallantie (Antikkala)	Inkilänmäki	3	167	796	21,0
Itkonniemenkatu	Itkonniemi	6	98	1331	7,4
Puijonsarventie	Julkula	5	32	977	3,3
Kissakuusentie	Karttula	1	2	39	5,1
Kellolahdentie	Kelloniemi	2	4	602	0,7
Päivärannantie	Päiväranta	11	297	1487	20,0
Rauhalahdentie	Jynkkä	3	29	405	7,2
Neulamäentie	Neulamäki	2	31	211	14,7
Petosentie	Petonen	9	422	3714	11,4
Pyörönkaari	Petonen	1	5	34	14,7
Pirtintie	Pirttiniemi	5	67	640	10,5
Suurmäentie	Puijonlaakso	5	138	1447	9,5
Lehtoniementie (etelä)	Saaristokau- punkki	4	218	1206	18,1
Saaristokatu (Pölhän saari)	Saaristokau- punkki	1	22	113	19,5
Leväsentie (etelä)	Levänen	4	275	1273	21,6

### 3.3.3 Johtopäätelmät

Tekemieni nopeusmittausten mukaan eniten yli 7 km/h ylinopeuksia ajetut paikat olivat prosentuaalisesti:

1. Itkonniemenkatu (44,2 %)
2. Vitostie (41,5 %)
3. Päivärannantie (38,8 %)
4. Kissakuusentie (34,4 %)
5. Kallantie (19,5 %).

Itkonniementiellä on voimassa alueellinen nopeusrajoitus 40 km/h. Suurten ylinopeuksien määrään vaikuttanee se, että kyseisessä kohdassa oli aiemmin käytössä taajaman yleisrajoitus 50 km/h. Itkonniemenkadun nopeusrajoitus on muutettu vuoden 2014 aikana kun kadulla otettiin käyttöön Kuopion keskustasta/Männistöstä/Itkonniemeltä alkava alueellinen 40 km/h nopeusrajoitus. Mittauksen aikana vain 10 ajoneuvoa 95:stä ajoi alle 40 km/h, mikä kuulostaa varsin huolestuttavalta.

Vitostien mittauspaikka sijaitsee etelässä Karttulantien ja Kuveniementien risteyksen välissä. Mittauskohdalla on voimassa taajaman yleisrajoitus 50 km/h, mutta Kuveniementien pohjoispuolella nopeusrajoitus muuttuu 60 km/h:ssa. Tämä vaikuttaa ylinopeuksien määrään – 41,5 % –, sillä todennäköisesti autoilijat ennakoivat kyseisen nopeusrajoituksen muutoksen.

Päivärannantiellä on voimassa alueellinen 40 km/h nopeusrajoitus. Kadun geometria on hyvin suora ja siinä on hyvät näkymät. Lisäksi mittausaikaan liikenne oli varsin vähäistä. Ajoneuvoista vain 6 ajoi alle nopeusrajoituksen, kokonaisliikenteen ollessa mittaushetkellä 67 ajoneuvoa.

Karttulassa sijaitsevalla Kissakuusentiellä on voimassa alueellinen 40 km/h nopeusrajoitus. Todennäköisesti suureen ylinopeuksien määrään vaikuttaa se, että Karttulassa ajatellaan olevan niin kaukana Kuopion keskustasta, että on hyvin epätodennäköistä jäädä kiinni ylinopeudesta. Karttulan liikenneturvallisuussuunnitelmassa vuonna 2005 on ylinopeudet todettu ongelmaksi keskustan alueella, varsinkin nuorten kaahailu.

Kallantiellä mittauspaikassa on voimassa taajaman yleisrajoitus 50 km/h. Nopeusrajoitus muuttuu 60 km/h:ssa mittauspaikasta noin 400 metriä pohjoiseen. Kallantiellä ajettiin muutama hyvin kova ylinopeus. Kolme kovinta mitattua nopeutta olivat 76-, 77- ja 79 km/h.

Poliisin kamera-auton tekemien mittausten perusteella prosenttien mukaan katsottuna kolme tehokainta kuvauspaikkaa on ollut:

1. Leväsentie (21,6 %)
2. Kallantie (21,0 %)
3. Päivärannantie (20,0 %).

Huomataan, että nämä kolme kohdetta olivat korkealla myös omissa mittauksissani. Poliisin tekemät mittaukset ovat paljon laajempia liikennemääriltään kuin omat mittaukseni – liikennemäärät kohteissa: Leväsentie 1273, Kallantie 796 ja Päivärannantie 1487 –, mikä tekee niistä osaltaan luotettavampia.

Omia ja poliisin tekemiä mittauksia vertaillen huomataan niissä olevan sekä yhtäläisyyksiä että eroavaisuuksia. Tehtyjen mittausten perusteella prosentuaalisesti eniten ylinopeuksia ajettu kohde oli Itkonniemenkatu – 44,2 % –, kun taas poliisin lukema Itkonniemenkadulta oli vain 7,4 %. Tähän suureen eroon syynä voi olla se, että poliisin mittauspaikat ovat olleet helposti huomattavissa ja autoilijat ovat tunnistaneet kamera-auton ja ehtineet vähentämään ajonopeutta. Tässä työssä mittaukset tehtiin aivan tavallisesta siviiliautosta, joten autoilijat eivät kiinnittäneet siihen sen suurempaa huomiota. Myös erot tehtyjen ja poliisin mittausten sijainneissa voivat vaikuttaa eroavaisuuksiin. Samanlainen suuri ero mittauksissa oli Kissakuusentiellä Karttulassa. Prosenttilukema yli 7 km/h ylinopeuksista sieltä oli 34,4, kun vastaava luku poliisilla oli vain 5,1. Edellä kuvailemani mahdollinen syy tulosten eroavaisuuteen pätee myös Karttulassa, koska Kissakuusentie on geometrialtaan varsin suora ja sen katuympäristö on avara, joten poliisin kamera-auton huomaa helposti ja kaukaa.

### 3.4 Nykyisin käytössä olevat liikenneturvallisuuskeinot

Liikenneturvallisuudesta vastaavat useat eri tahot yhteistyössä. Liikenneturvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa rakennettu liikenneympäristö, ajoneuvot ja niiden kuljettajat, vallitsevat olosuhteet, lainsäädäntö ja muut tiellä liikkujat. Liikennesuunnittelun periaatteena on, että kaikki liikenteen osapuolet selviytyvät liikenteessä. Liikenneturvallisuuden kehitystä seurataan Kuopiossa poliisin raportoimien liikenneonnettomuustietojen ja asiakkailta saadun palautteen avulla. (Kuopio.fi.)

Liikenneturvallisuuskohteiden toteutukselle on Kuopiossa vuosittain varattuna tietty määräraha. Turvallisuusaloitteita kerätään pidemmältä aikaväliltä ja niiden kiireellisyysjärjestys määritellään käyttämällä pisteytystaulukkoa. Arvioinnin perusteena ovat:

- liikenneturvallisuustilanne – mitatut ajonopeudet ja tapahtuneet onnettomuudet –
- kadun liikenneolosuhteet – läpiajoliikenne, kevyen liikenteen väylät ja risteykset –
- maankäyttö kadun vaikutuspiirissä – koulut, päiväkodit, palvelutalot ja urheilualueet –.

Tämä pisteytys suoritetaan kerran vuodessa ja toteutettaviksi valittavat kohteet sisällytetään seuraavan vuoden rakentamishjelmaan. Kohteiden toteutusjärjestys määräytyy pisteytyksen perusteella. Pääasiassa toteuttamistapana on käytetty töyssyjä. (Kuopio.fi.)

Katurakenteelliset ja liikenneympäristön ratkaisut on toteutettava siten, että käytettävät nopeudet ovat alueen ja väylän luonteen mukaisia:

- Tonttikadut: 30 - 40 km/h, rakenteina käytetään töyssyjä ja kavennuksia.
- Kokoojakadut: 40 - 50 km/h, rakenteina käytetään keskikorokkeita ja jalkakäytäviä.
- Pääkadut: 50 - 60 km/h, rakenteina käytetään jalkakäytäviä ja kevyen liikenteen väyliä, ajoradasta erotettuja kevyen liikenteen väyliä, liikennevaloja ja liikenneympyröitä. (Kuopio.fi.)

Koulujen läheisyydessä on Kuopiossa kiinnitetty huomiota liikenneturvallisuuteen, erityisesti on haluttu turvata tien ylitys:

- Puijonsarventielle on rakennettu suojatien keskisaarekkeita tukemaan 50 km/h nopeusrajoitusta. Puijonsarventien varressa sijaitsee Paloahon koulu.
- Pohjankadulla on Kalevalan koulun kohdalla kaksi suojatietä joiden molempien edessä on hidaste töyssyt, lisäksi tällä kohtaa kadun nopeusrajoitus on laskettu 40 km/h:ssa.
- Lehtoniementien varressa sijaitsevan Aurinkorinteen koulun kohdalla on alikulkukäytävä ja suojateiden kohdalla on keskisaarekkeet.
- Pirtin koulun läheisyydessä sijaitsevilla suojateilla on keskisaarekkeet. Lisäksi koulun kohdalla oleva Pirtintien ylittävä suojatie on korotettu ja Pirtinpäänkadulla on alikulkukäytävä koululaisreitillä.

## 4 AUTOMAATTISEN LIIKENNEVALVONNAN PERIAATTEIDEN LUOMINEN KUOPIOSSA

### 4.1 Kohteiden valintakriteerit

Kohteiden valinnassa täytyy huomioida liikenneturvallisuuden vaikuttavia tekijöitä. Eri valintakriteerejä painotaan kohteiden valinnassa liikennenympäristön mukaan. Tilaajan edustajien-, Vänskä ja Liukkonen, (2017-04-11) kanssa käydyn palaverin mukaan kohteiden valinnassa huomioidaan seuraavat seikat:

- tapahtuneet onnettomuudet ja niihin johtaneet syyt
- mitatut ajonopeudet
- liikennemäärä
- tien ylitystarve (kevyt liikenne)
- saatu palaute.

Tilaaja laatii näiden asioiden perusteella pisteytys järjestelmän, jota käytetään jatkossa apuna kohteiden valinnassa.

Poliisin mukaan tolpat tulee sijoittaa katuverkolla vilkkaasti liikennöityihin kohtiin, joissa liikennevalvontaa ei muutoin pysty suorittamaan. Ensisijaisesti paikat sijaitsisivat sisääntuloväylillä, jotta liikenne saataisiin rauhoitettua jo heti taajamarajoituksen piiriin tultaessa. Poliisin mukaan tolpat olisi hyvä sijoittaa risteysalueille, jotta nopeuksien lisäksi samalla pystyttäisiin valvomaan myös punaisia liikennevaloja päin ajoa. (Pahkin ja Poikonen 2017-02-15.)

Valvontapisteiden sijoituksessa käytettäviä periaatteita ja huomioitavaa poliisin mukaan:

- Tolpat tulee sijoittaa katuverkolla vilkkaasti liikennöityihin kohtiin, missä poliisin on muutoin hankala pysäyttää liikennettä.
- Ensisijaisesti risteys, jossa voidaan suorittaa sekä liikennevalo- että nopeusvalvontaa.
- Huomioida tapahtuneet liikenneonnettomuudet.
- Kameratolpan ympärillä on oltava säteeltään vähintään 1,5 metriä suuri tasainen alue, jotta kameran laitto laitekoteloon onnistuu turvallisesti. Lisäksi kameratolpan viereen tulee päästä ajamaan turvallisesti pakettiautolla. Valaisinympäristöä tai liikennemerkkejä ei saa olla kahta metriä lähempänä taittuvaa kameratolppaa.
- Kameratolppa tulee sijoittaa mahdollisimman lähelle ajokaistan reunaa. Kuvauskulman kasvaessa taustapeili on usein kuljettajan kasvojen edessä, mikä estää kuljettajan tunnistamisen.
- Kameran kuvaussuunnassa ei saa olla suuria heijastavia opasteita, koska kuva otetaan aina salamalla, jolloin heijastavat pinnat tekevät rekisterin- ja kuljettajan tunnistamisen mahdottomaksi.
- Silmukoiden alueella tiessä ei saa metrin sisällä olla tukiverkkoja, metallisia kaivonkansia, suuria metallisia kaiteita tai muita induktiosilmukoita.
- Valvontapisteet tarvitsevat 230 voltin jännitteen.
- Ilmaisinsilmukoiden sijoituspaikan asfaltin tulee olla ehjä, lisäksi tien kantavuuden oltava riittävä ja routimaton.

#### 4.2 Yhteistyökäytännöt poliisin kanssa

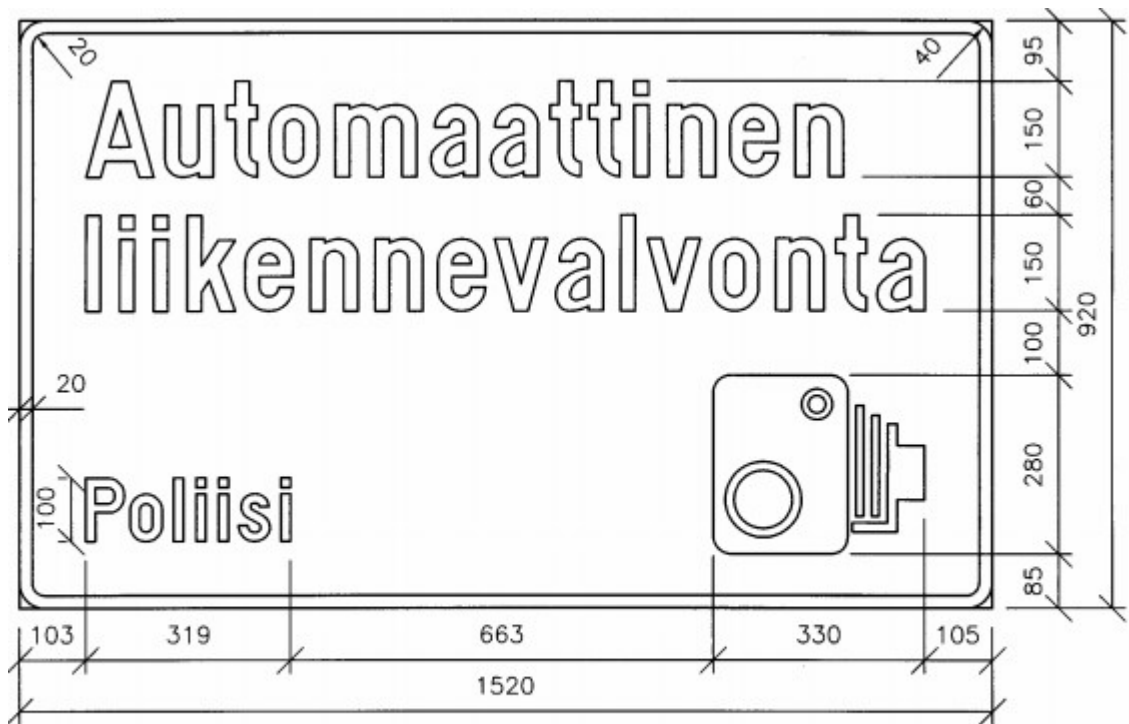
Kaupunki vastaa automaattisen liikennevalvonnan pisteiden rakentamisesta ja kunnossapidosta. Poliisi taas vastaa kameroiden käytöstä ja siirtämisestä eri valvontapisteen välillä. (Automaattinen liikennevalvonta Kuopion katuverkolla 2016-12-16 – 2017-04-24.)

Poliisin tulisi toimittaa sekä nopeusvalvontatiedot että mahdolliset punaisia liikennevaloja päin ajojen määrät automaattisista liikennevalvontapisteistä Kuopion kaupungin liikennesuunnitteluun. Kuopion kaupungin liikennesuunnittelijoiden ja poliisin olisi hyvä pitää automaattisen liikennevalvonnan tiimoilta palavereja, esimerkiksi kerran vuodessa. Palavereissa käytäisiin läpi sen hetkinen tilanne ja mahdolliset kehittämistarpeet. Palavereiden tukena olisi jatkuva yhteydenpito poliisin kanssa, esimerkiksi ongelmatilanteissa. (Automaattinen liikennevalvonta Kuopion katuverkolla 2016-12-16 – 2017-04-24.)

#### 4.3 Liikenteenohjauksen periaatteet

Tienkäyttäjiä on informoitava kiinteästä automaattisesta liikennevalvonnasta ja tällöin menetellään poliisilain mukaisesti. Informoinnin tavoitteena on parantaa valvonnan vaikutuksia. Tiedottamiseen käytetään liikenneviraston hyväksymiä tiedotustauluja. Kameravalvonnan tiedotustaulu (Kuva 15) sijoitetaan valvonta-alueen alkuun ajosuunnassa noin 500 - 1 000 metriä ennen ensimmäistä valvontakameraa. Kuvassa 15:sta esitetyn kokoista tiedotustaulua käytetään alueilla, joissa nopeusrajoitus on alle 80 km/h. Yleisellä tieverkolla vastaava tiedotustaulu sijoitetaan valta- tai kantatien liittymän jälkeen, kun suuri kaukoliikenteen liikennevirta liittyy automaattisen nopeusvalvonnan piirissä olevaan tiehen. (Tiehallinto.) Taajamassa tiedotustaulun käytön ohjeistusta ei ole erikseen olemassa, vaan siihen käytetään yllä olevaa ohjetta soveltaen.

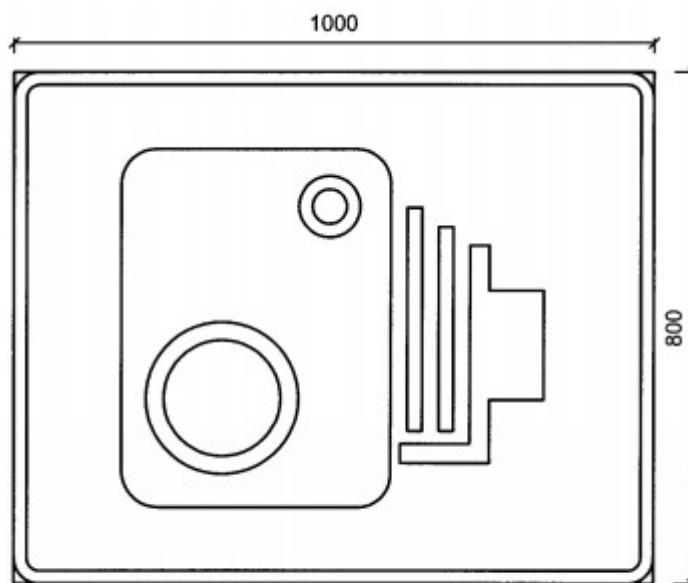




Värit: Pohja heijastava keltainen  
Tekstit, reunanauha ja kuvio mustat.

Kuva 15. Kameravalvonnan tiedotustaulu 8A-981-1 (Tiehallinto)

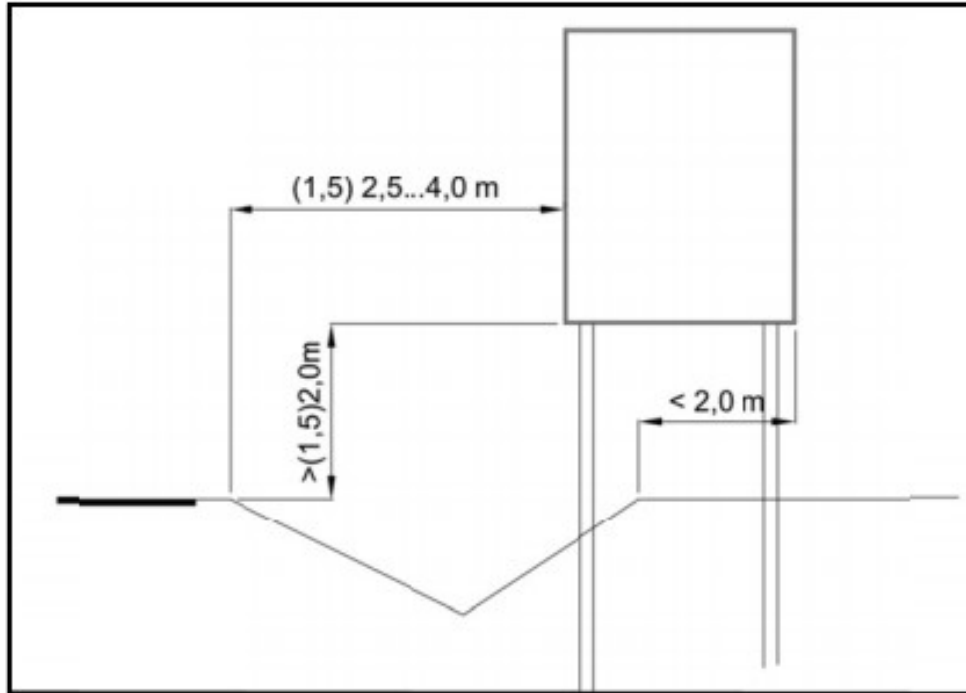
Yleisellä tieverkolla toistomerkki (Kuva 16) sijoitetaan yleisen tien liittymän jälkeen noin 150 - 250 metriä nopeusrajoitusmerkin jälkeen. Vähäliikenteisten teiden liittymän jälkeen voidaan tiedotustaulu jättää toistamatta. Lähekkäisten liittymien kohdalla toistomerkki sijoitetaan vain viimeisen liittymän jälkeen. Merkkiä ei kuitenkaan sijoiteta juuri ennen valvontapistettä. Tien poikkileikkauksessa tiedotustaulu sijoitetaan kuten opastusmerkit. (Tiehallinto.)



Pohja keltainen heijastava, kalvo R1  
Reunanauha ja kuvio mustat

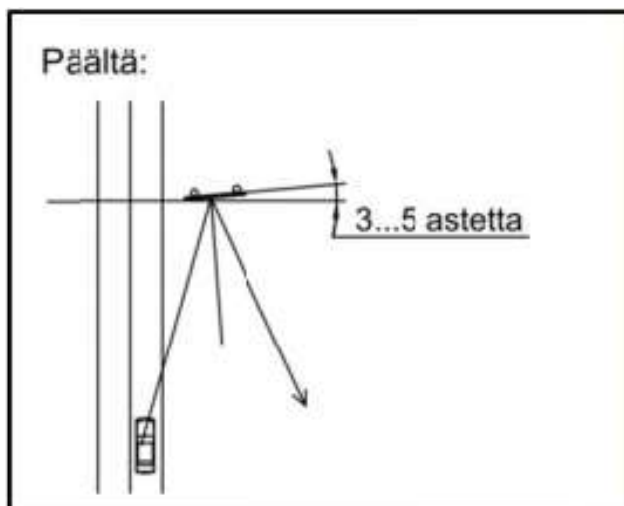
Kuva 16. Kameravalvonnan toistomerkki 8A-981-7 (Tiehallinto)

Omiin jalustoihin asennettavat tiedotustaulut asennetaan niin, että kilven etureuna on 4,0 metrin päässä pientareen ulkoreunasta. Mikäli tilaa ei ole riittävästi, taulut voidaan asentaa vähintään 2,5 metrin etäisyydelle pientareen ulkoreunasta. Kun tien nopeusrajoitus on 50 km/h tai alle, niin tämä etäisyys voidaan edelleen supistaa 1,5 metriin. Kilven alareunan tulee olla 2,0 metrin korkeudella tienpinnasta, mutta nopeusrajoituksen ollessa 50 km/h tai alle voidaan kilpi asentaa alemmas. (Liikennevirasto.)



Kuva 17. Tiedotustaulun sijoittaminen, sulkeissa olevia arvoja voidaan käyttää, jos nopeusrajoitus on 50 km/h tai alle (Liikennevirasto)

Toisto opasteet asennetaan siten, että merkin alareunan korkeus tienpinnasta on 1,5 - 3,2 metriä. Opasturmerkkien asentamisessa on varmistettava, että merkit ovat riittävän ajoissa havaittavissa ja etteivät ne peitä muuta opastusta. Opastusmerkit suunnataan katselusuunnassa 3 - 5 astetta ulospäin peiliheijastuksen välttämiseksi (Kuva 18). (Liikennevirasto.)



Kuva 18. Kilpien sijoittaminen peiliheijastuksen estämiseksi (Liikennevirasto)

#### 4.4 Pilottikohteiden valinta

Poliisin mukaan pilottikohteet tulisi valita jo aikaisemmin kappaleessa 3.1 mainitulta Kuopion keskustan ympärillä olevalta vilkkaasti liikennöidyltä kehältä (kuva 8). Kohteet sijoittuisivat Kellolahdentielle, Puijonlaaksontielle, Savilahdentielle tai Tasavallankadulle. Tällöin kohteet sijoittuisivat myös Kuopion merkittävimmille sisäänajoteille. Poliisi mainitsi vielä erikseen neljä risteystä tältä kehältä; Puijonlaaksontien/Kellolahdentien ja Kallantien risteys, Tasavallankadun ja Leväsentien risteys, Tasavallankadun ja Saaristokadun risteys ja Puijonlaaksontien ja Puijontien/Puijonkadun risteys. (Nykänen 2017-02-21.)

Kuopion kaupungin tarkoituksena on toteuttaa automaattisen liikennevalvonnan rakentaminen katuverkolla vaiheittain. Ensimmäisessä vaiheessa valvonnassa keskitytään ajonopeuksien lisäksi myös punaisia liikennevaloja päin ajoon ja erityisesti sisääntuloväylien nopeuksien rauhoittamiseen. Ensimmäisen vaiheen kohteet ovat:

- Puijonlaaksontien/Kellolahdentien ja Kallantien risteys
- Tasavallankadun ja Leväsentien risteys
- Petosentien ja Nurmiraantien risteys
- Puijonsarventien ja Kelokujan risteys. (Vänskä ja Liukkonen 2017-04-11.)

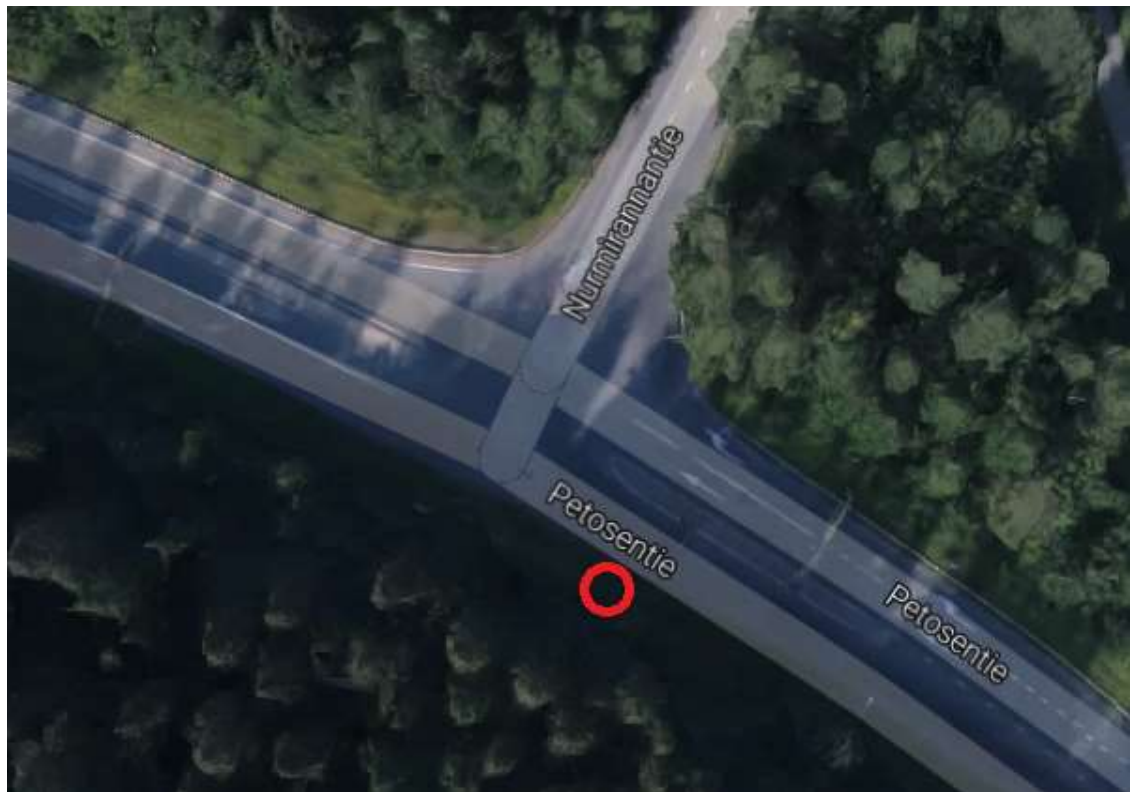
Puijonlaaksontien/Kellolahdentien ja Kallantien risteys valittiin yhdeksi pilottikohteeksi, koska siinä on tapahtunut useita onnettomuuksia johtuen liikennevaloissa punaisia päin ajamisesta. Kyseessä on yksi Kuopion pääsisääntuloväylistä ja kameravalvonnalla halutaan rauhoittaa liikenne heti moottoritieltä tullessa. Puijonlaaksontien liikennemäärä on 24 000 ja Kallantien 14 000 ajoneuvoa/vuorokausi. Risteyksessä kamera tulee valvomaan sekä ajonopeuksia että punaisia päin ajoa. Tolppa tulisi sijoittamaan Kallantien eteläpuolella ja se valvoo Kellolahdentieltä keskustan suuntaan tulevaa liikennettä (liite 2).

Tasavallankadun ja Leväsentien risteys valittiin, koska kyseisessä risteyksessä poliisin ei ole mahdollista pysäyttää liikennettä johtuen hyvin suurista liikennemääristä – Tasavallankatu 27 400 – sekä siitä ettei lähellä ole mitään levikkeitä tai pysäkkejä. Tolpan sijainti näkyy kuvassa 19, kamera valvoisi Savilahdentien suunnasta saapuvaa liikennettä. Liittymä on kaupungin eteläisen sisääntulotien ensimmäinen liittymä ja sijoittamalla tolppa kuvan osoittamaan paikkaan pyritään sopeuttamaan moottoritieltä tulevien ajonopeus taajamaan sopivaksi. Kamera valvoisi sekä ajonopeuksia että punaisia päin ajoa.



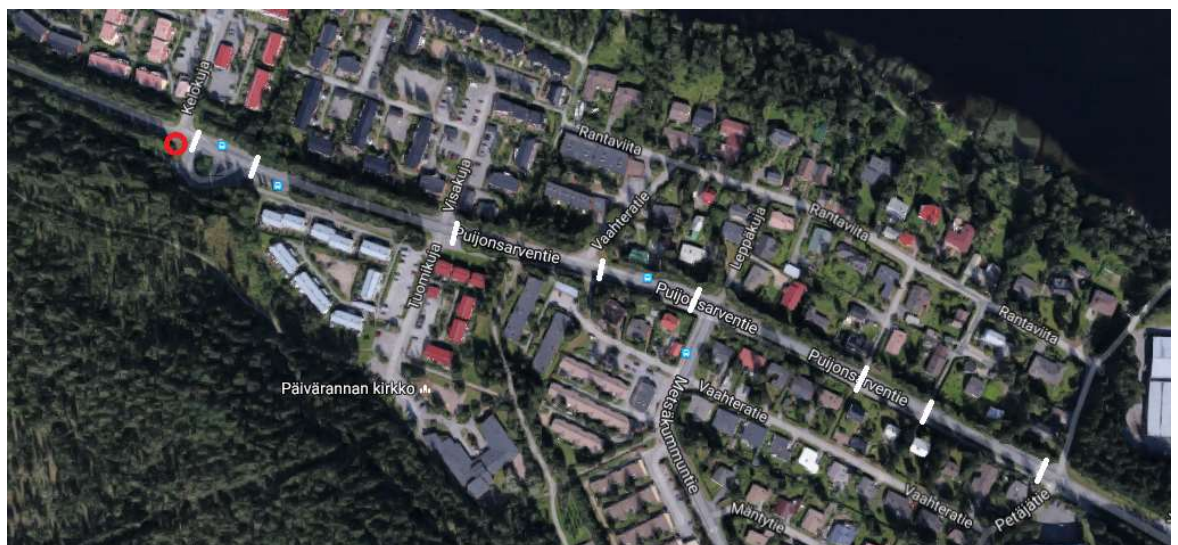
Kuva 19. Tolpan sijainti Tasavallankadun ja Leväsentien risteyksessä (Google.fi)

Petosentie valittiin yhdeksi kohteeksi, koska se on vilkas liikenteinen sisääntuloväylä, jolla ajetaan varsin paljon ylinopeuksia – poliisin kamera-auton kamera välähti 11,4 prosentille autoilijoista vuonna 2016 –. Sijoittamalla tolppa Petosentien alkuun (kuva 20) Nurmiraantien risteykseen rauhoitetaan heti moottoritieltä saapuva liikenne ja turvataan Nurmiraantieltä Petosentille liittymisen. Nykyhetkellä Nurmiraantieltä on hankala päästä kääntymään varsinkin Petosen suuntaan, koska Petosentietä ajavien ajonopeudet kyseisessä kohtaa ovat suuria. Kyseisessä kohtaa ei ole liikennevaloja, joten kyseisissä pisteissä mitattaisiin vain ajonopeuksia. Petosentien liikennemäärä on 16 400 ja Nurmiraantien 3 000.



Kuva 20. Tolpan sijainti Petosentiellä (Google.fi)

Neljäs kohde on Puijonsarventien ja Kelokujan risteys. Sijoittamalla tolppa Puijonsarventien eteläreunalle, Kelokujan risteuksen länsipuolelle (kuva 21), valvomaan Päivärannan suuntaan menevää liikennettä, pyritään turvaamaan Puijonsarventien suojustieylityksiä, alueella on useita suojusteitä ja Puijonsarventien ylitse kulkee mm. lapsia lähellä sijaitsevaan Puijonsarven kouluun. Lisäksi kohteen valintaan vaikutti alueen ajonopeudet, jotka olivat omien mittauksieni mukaan varsin korkeita – 15,7 % ajoi yli 7 km/h ylinopeutta –. Risteyksessä ei ole liikennevaloja, joten kamera valvoo ainoastaan ajonopeuksia. Liikennemäärä Puijonsarventiellä 4 500.



Kuva 21. Punaisella ympyröity kameratolpan paikka ja valkeilla viivoilla merkitty Puijonsarventien suojustiet (Google.fi)

Toisen vaiheen kohteet sijaitsevat pää- ja kokoojakaduilla ja ne ovat liikennemääriltään pienempiä kuin ensimmäisen vaiheen kohteet. Toisen vaiheen kohteet ja niiden liikennemäärät ovat:

- Kelloniementie, 12 400
- Kallantie, 6 500 (arvio)
- Päivärannantie, 3 000.

Kellolahdentiellä tolppalle ei vielä ole tarkkaa sijoituspaikkaa. Kallantiellä tolpan sijainti olisi lähellä Poukamankadun risteystä ja kamera valvoisi Kettulanlahden suunnasta tulevaa liikennettä. Kohteen valintaan vaikuttivat Pihlajalaakson uusi asuinalue ja sieltä tulevan kevyen liikenteen Kallantien ylitystarve, sekä Kallantiellä mitatut ylinopeudet. Päivärannantiellä tolppa sijaitsisi lähellä Poronpolun risteystä. Kyseisestä kohdasta etelään päin alkaa asutus ja siellä on useita asuntokatuliittymiä ja Päivärannantien ylittäviä suojateitä, sekä Päivärannantiellä on mitattu paljon ylinopeuksia (taulukot 2 ja 3).

#### 4.5 Hyväksymisprosessi

Kuopion kaupungin kunnallistekninen suunnittelu laatii esityksen kaupunkirakennelautakunnalle automaattisen liikennevalvonnan periaatteista Kuopion katuverkolla. Esityksen valmistelutyön yhteydessä pyydetään lausunnot tarvittavilta sidosryhmiltä mm. poliisilta, minkä jälkeen kaupunkirakennelautakunta tekee päätöksen valvontapisteiden rakentamisesta. (Automaattinen liikennevalvonta Kuopion katuverkolla 2016-12-16 – 2017-04-24.)

Oulussa vastaavan hankkeen hallinnollinen prosessi eteni seuraavassa järjestyksessä: projektisuunnitelman teko, hyväksynnän hakeminen poliisihallitukselta, rakennussuunnitelmien teko, rakentaminen ja käyttöönotto (Automaattinen liikennevalvonta 2017-02-13 – 2017-02-24).

## 5 AUTOMAATTISEN LIIKENNEVALVONNAN TOTEUTUS KUOPIOSSA

### 5.1 Kustannukset

Yhden valvontapisteen rakennus maksaa noin 15 000 euroa ja poliisin vastuulla olevan kameran hankinta on noin 45 000 euroa. Valvontapisteen rakentamiskustannukset tulevat tienpitäjän maksettavaksi. Näihin kustannuksiin sisältyvät: levikkeen rakentaminen, sähkötyöt, tolppa ja kotelo, sekä ilmaisinsilmukat. Erikoissuunniteltu valvonta-asema sisältää digitaalikameran, salaman, lämmittimen ja mittausyksikön muodostaman järjestelmän. (Poliisi 2016.)

Kun mietitään liikenneturvallisuuteen liittyvien hankintojen kustannuksia, täytyy ajatella säästöjä, jotka saavutetaan onnettomuuskustannuksien vähentyessä. Kuvassa 22 on esitetty yhteiskunnalle onnettomuuksista aiheutuvien henkilövahinkojen kustannuksia. Onnettomuuskustannuksissa on mukana hallinnolliset kulut, sairaanhoitokulut, ajoneuvovahingot, tuotannolliset menetykset ja inhimillisen hyvinvoinnin menetys. Kunnan osuus onnettomuuskustannuksista on noin 20 %. (Liikennevirasto.)

#### Henkilövahinkojen yksikköarvot



Kuva 22. Onnettomuuksien kustannukset yhteiskunnalle (Liikennevirasto)

### 5.2 Kunnossapito

Kuopion kaupungilla on voimassa oleva sopimus liikennevalojen ja niihin liittyvien varusteiden rakentamisesta ja kunnossapidosta Mestarin kanssa. Mestar on Kuopion kaupungin kokonaan omistama liikelaitos. Automaattisen liikennevalvonnan tolppien kunnossapito tultaisiin liittämään tähän edellä mainittuun sopimukseen.

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää yhdessä opinnäytetyön toimeksiantajan Kuopion kaupungin kaupunkiympäristön palvelualueen ja poliisin kanssa Kuopion katuverkolta kohdat, joihin sijoittamalla kameratolpat saadaan aikaan paras vaikutus liikenneturvallisuuteen. Kohteiden valinnassa tarkasteltiin vain pääkatuja ja erityisesti Kuopion kaupungin sisääntuloväyliä. Näin kameratolpat pyrittiin saamaan paikkoihin, joissa on suuret liikennemäärät ja näin myös kameroille saadaan paras näkyvyys. Työn teoriaosuudessa käsiteltiin automaattisen liikennevalvonnan lainsäädäntöä, historiaa ja nykytilannetta.

Kameratolppien sijoituskohteita määritettäessä perehdyttiin tapahtuneisiin onnettomuuksiin, ajonopeuksiin, liikennemääriin ja alueella sijaitseviin erityiskohteisiin, lisäksi kuultiin Poliisin ajatuksia mahdollisista sijoituspaikoista. Näiden asioiden perusteella valittiin sijoituskohteet ja mielestäni lopputulos oli liikenneturvallisuuden kannalta hyvin positiivinen. Kameratolppien sijoituskohteiden lisäksi luotiin perusteet tulevaisuudessa rakennettavien kohteiden valintakriteereistä. Työtä hankaloitti se, että automaattisesta liikennevalvonnasta katuverkolla ei ole olemassa ohjeita tai lainsäädäntöä, vaan siihen täytyi soveltaa tieverkon ohjeita. Toinen työtä hankaloittava seikka oli liikennevalvontaan liittyvän lainsäädännön muuttuminen. Ylinopeuden puuttumisrajat muuttuivat vuoden 2016 alussa ja lakiluonnos uudistetusta tieliikennelainsäädännöstä on lähetetty lausuntokierrokselle helmikuussa 2017. Lainsäädännön muuttuminen aiheutti sen, että tietojen paikkansapitävyyttä piti tarkastella kriittisesti. Tietoja vertailtiin eri lähteiden välillä ja huomattiinkin, ettei edes kaksi vuotta vanha tieto aina ollut paikkansapitävää. Valmiiden ohjeiden puuttuessa, opinnäytetyön tekoa helpotti huomattavasti Poliisilta ja kaupungeilta, joissa jo automaattista liikennevalvontaa käytetään katuverkolla saatu tieto. Poliisin ajatuksista ja ideoista, sekä Oulun ja Tampereen kaupunkien edutajien haastatteluista oli suuri apu työni lopputuloksen kannalta.

Tämän opinnäytetyön pohjalta Kuopion kaupunki laatii esityksen kaupunkirakennelautakunnalle automaattisen liikennevalvonnan periaatteista Kuopion katuverkolla. Lisäksi opinnäytetyötä varten mitattuja ajonopeuksia tullaan hyödyntämään muuallakin kuin automaattisen liikennevalvonnan suunnittelussa. Mielestäni opinnäytetyössä saadut tulokset ovat luotettavia, vaikka esimerkiksi työssä tehdyt nopeusmittaukset eroavat osin Poliisin tekemistä. Aiheen jatkokehityksen kannalta uusia kohteita valittaessa tulisi ajonopeuksia ja tapahtuneita onnettomuuksia tutkia laajemmin, lisäksi varsinkin erityiskohteiden läheisyydessä olisi syytä tutkia myös kevyeen liikenteen käyttäytymistä.



## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

AUTOMAATTINEN LIIKENNEVALVONTA KUOPION KATUVERKOLLA 2016-12-16 – 2017-04-24. [Kuopion kaupungin liikennesuunnittelijoiden sähköpostikeskustelu].

AUTOMAATTINEN LIIKENNEVALVONTA 2017-02-13 – 2017-02-24. [Oulun kaupungin edustajien sähköpostikeskustelu].

ELORANTA, Ville 2017-02-15. Taksikuskeille turvavyöpakko, rikesakko liikennevirhemaksu, keltaisesta viivasta valkoinen – tieliikennelakiin on suunnitteilla useita muutoksia. Helsingin Sanomat. [viitattu 2017-03-09] Saatavissa: <http://www.hs.fi/kotimaa/art-2000005088858.html>

Google.fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-07] Saatavissa: <https://www.google.fi/> Polku: google.fi. Maps.

HALLITUKSEN ESITYS 2005/16 [verkkoaineisto]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2005/20050016#idp3109584>

HANHINEN, Hanna 2017-02-06. Tutkimus: Ylinopeudet vähenivät – yhtenä syynä korotetut rikesakot. Yle Uutiset. [viitattu 2017-02-28] Saatavissa: <http://yle.fi/uutiset/3-9444070>

HOLOPAINEN, Heini 2017-01-31. Poliisin uusin ase taistelussa ylinopeuksia vastaan: nopeusnäyttötaulu, joka lähettää tiedot eteenpäin. Yle Uutiset. [viitattu 2017-02-16] Saatavissa: <http://yle.fi/uutiset/3-9433677>

HÄRKÖNEN, Rebekka 2016-09-15. Turun kaupunkiliikenteessä räpsyvät kohta kamerasakot. Turun Sanomat. [viitattu 2017-02-18] Saatavissa: <http://www.ts.fi/uutiset/paikalliset/2780592/Turun+kaupunkiliikenteessa+rapsyvät+kohta+kamerasakot>

RINNE, Jorma 2011-02-18. Kehä III:n peltipoliisit vahtivat hätähousuja. Länsiväylä. [viitattu 2017-02-28] Saatavissa: <http://www.lansivayla.fi/artikkeli/18709-keha-iiin-peltipoliisit-vahtivat-hatahou-suja>

KULMALA, Mika 2017-02-14. Projektipäällikkö. [haastattelu]. Tampereen kaupunki

Kuopio.fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-05] Saatavissa: <https://www.kuopio.fi/> Polku: kuopio.fi. Liikenteenhallinta.

Kuopio.fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-05] Saatavissa <https://www.kuopio.fi/> Polku: kuopio.fi. Liikenneturvallisuus.

Lausuntopalvelu. Luonnos 15.2.2017: Hallituksen esitys eduskunnalle tieliikennelaiksi ja eräksi siihen liittyviksi laeiksi [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-09] Saatavissa: <https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/DownloadProposalAttachment?attachmentId=3010>

LEHTINEN, Toni 2016-08-01. Kamera valvoo nopeuksia huomaamatta – uusi keskinopeusvalvonta tekee tuloaan Suomen teille. Helsingin Sanomat. [viitattu 2017-02-13] Saatavissa: <http://www.hs.fi/kotimaa/art-2000002913604.html>

Liikennevirasto. Liikennemerkkien rakenne ja pystytys [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-16] Saatavissa: [http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo\\_2013-20\\_liikennemerkkien\\_rakenne\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2013-20_liikennemerkkien_rakenne_web.pdf)

Liikennevirasto. Maanteiden liikenneturvallisuuskatsaus [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-20] Saatavissa: <http://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/68466/Tieturvallisuuskalvot/2c9d44de-80c2-4a73-9964-0e4d129d1f6f>

NYKÄNEN, Risto 2017-02-21. Onko sellaisia ... [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Petri Pahkin.

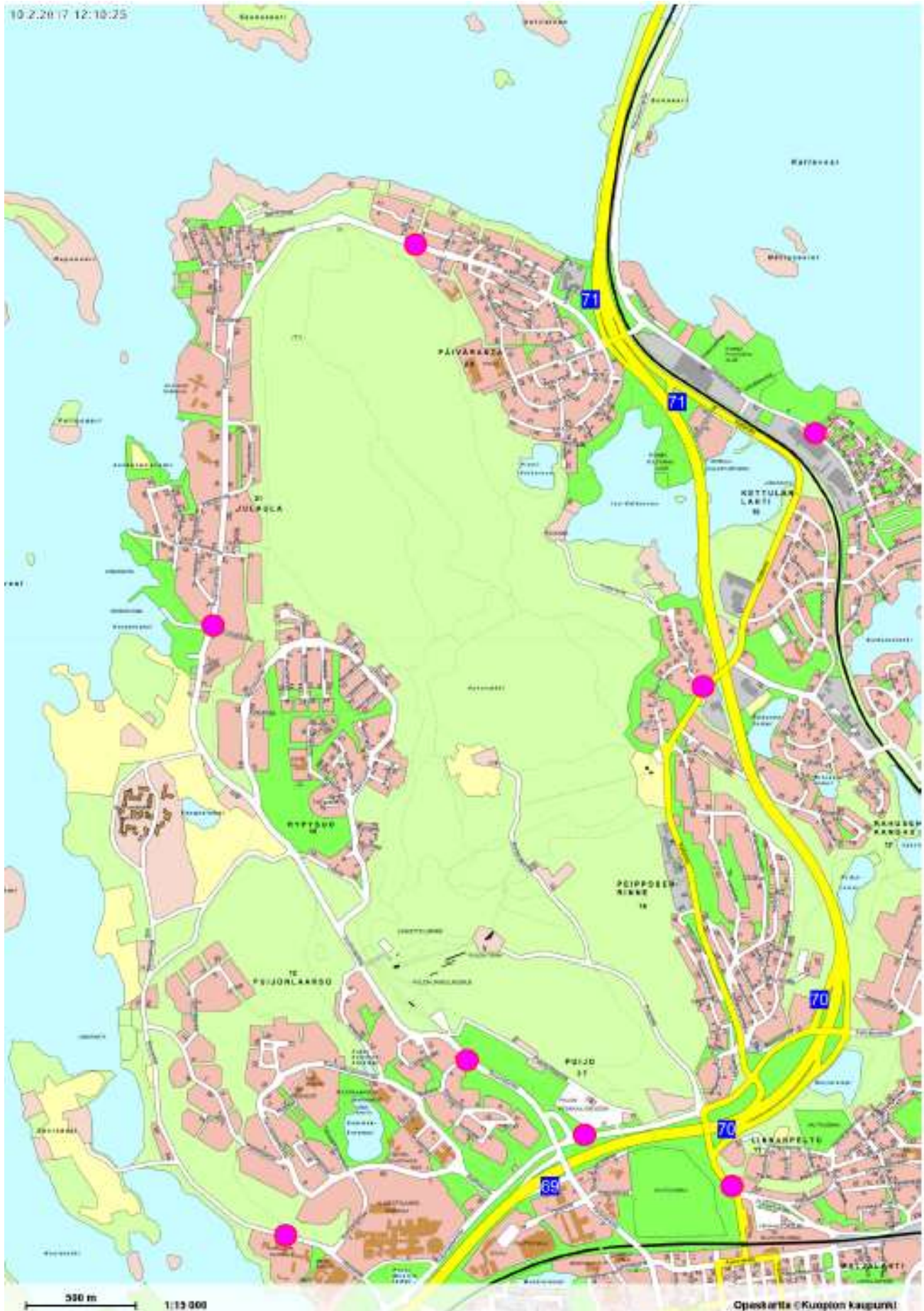
PAHKIN, Petri ja POIKONEN, Tita 2017-02-15. Poliisi. [palaveri]. Kuopio: kaupungin valtuustotalo.

Paikkatietoikkuna.fi [verkkoaineisto] [viitattu 2017-03-07] Saatavissa: [www.paikkatietoikkuna.fi](http://www.paikkatietoikkuna.fi)

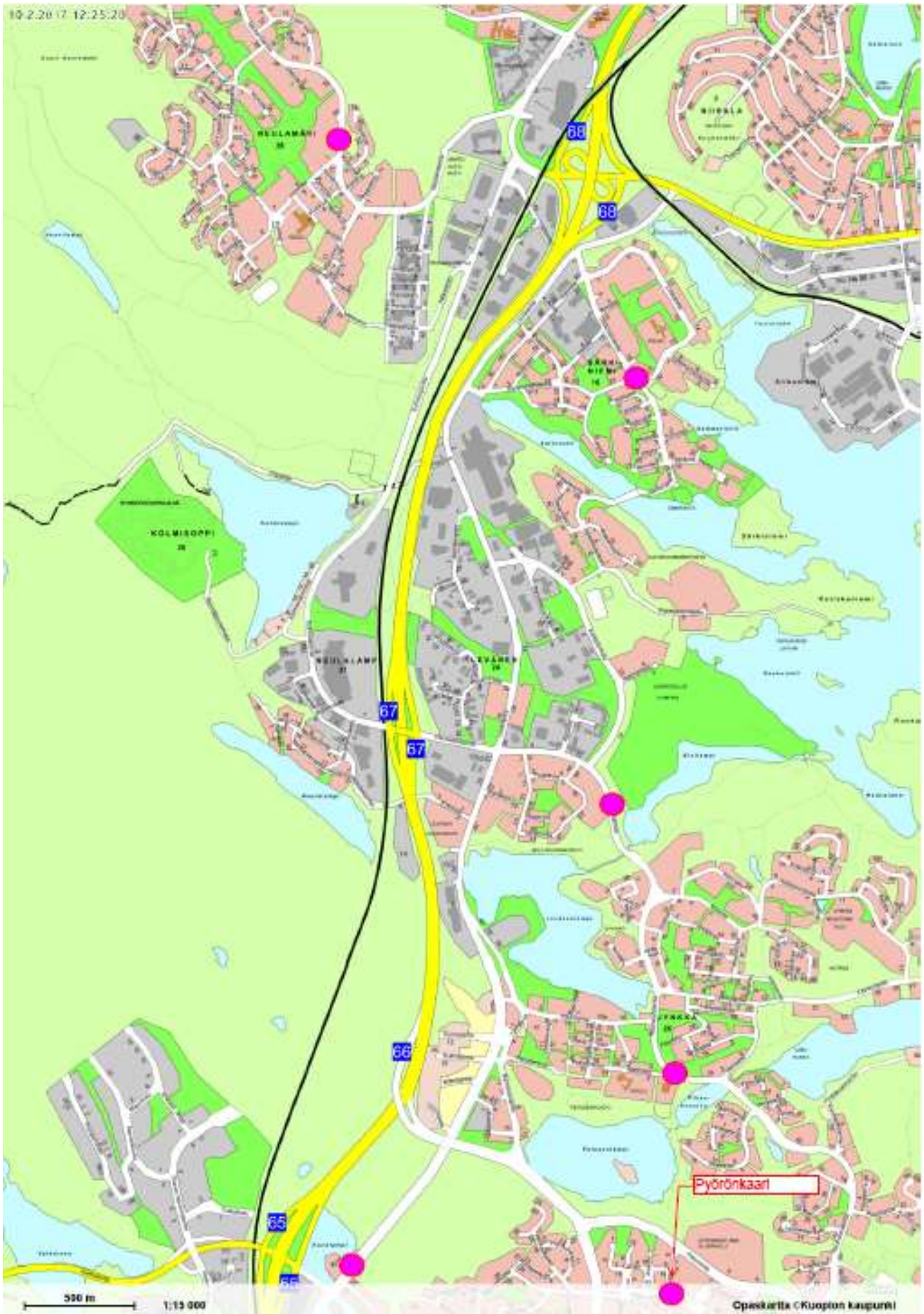
PANTSU, Pekka 2017-01-05. Ylinopeuskäyrät pomppasivat uuteen ennätykseen – syy muualla kuin kaasujalassa. Yle Uutiset. [viitattu 2017-02-16] Saatavissa: <http://yle.fi/uutiset/3-9386612>

- POIKONEN, Tita 2017-02-22. Kamera-auton valvontatapahtumat Kuopiossa 2016 [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Teemu Vehviläinen.
- POLIISILAKI 2011/872, luku 4, 1 § [verkkoaineisto]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110872>
- Poliisi. 2016. Automaattisen nopeusvalvonnan laajennus kaupunkeihin – Kysely kaupunkien halukkuudesta osallistua.
- Poliisi. Nopeusvalvonnan puuttumisraja [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-05 ja 2017-02-09] Saatavissa: [https://www.poliisi.fi/instancedata/prime\\_product\\_julkaisu/intermin/embeds/polisenax-wwwstructure/51402\\_Nopeusvalvonnan\\_puuttumisraja.pdf?e2ed47ec19d6d388](https://www.poliisi.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/intermin/embeds/polisenax-wwwstructure/51402_Nopeusvalvonnan_puuttumisraja.pdf?e2ed47ec19d6d388)
- Poliisi.fi. a [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-06] Saatavissa: <http://www.poliisi.fi/> Polku: poliisi.fi. Liikenneturvallisuus. Automaattinen liikennevalvonta.
- Poliisi.fi. b [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-13] Saatavissa: <https://www.poliisi.fi/> Polku: poliisi.fi. Turvallisuus ja valvonta. Liikenneturvallisuus. Poliisin liikenneturvallisuuskeskus.
- Pori.fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-26] Saatavissa: <https://www.pori.fi/> Polku: pori.fi. Tekninen palvelukeskus. Ajankohtaista. 2011. 08. Automaattista kameravalvontaa lisätään Porissa.
- SIPPOLA, Jussi 2016-08-27. Rahastusta vai liikenneturvallisuutta? Näin kameratolpat valloittavat Suomen tiet. Helsingin Sanomat. [viitattu 2017-02-08] Saatavissa: <http://www.hs.fi/autot/art-2000002918050.html>
- TENHUNEN, Asta 2017-01-14. Automaattivalvontaan jopa 60 uutta kameraa – seuraamuksista käsitellään jatkossa vakavimmat ensin. Savon Sanomat. [viitattu 2017-02-14] Saatavissa: <http://www.savonsanomat.fi/kotimaa/Automaattivalvontaan-jopa-60-uutta-kameraa-seuraamuksista-k%C3%A4sitell%C3%A4n-jatkossa-vakavimmat-ensin/910048>
- TENHUNEN, Asta 2015-10-08. Poliisi saa uusia autoja automaattiseen valvontaan. Savon Sanomat. [viitattu 2017-02-11] Saatavissa: <http://www.savonsanomat.fi/kotimaa/Poliisi-saa-uusia-autoja-automaattiseen-valvontaan/544416>
- Tiehallinto. Automaattinen nopeusvalvonta – Valvontakohteiden suunnittelu ja toteutus [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-02-11 ja 2017-03-16] Saatavissa: [http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/4000450-vautomaattinen\\_nopeusvalvontaohje.pdf](http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/4000450-vautomaattinen_nopeusvalvontaohje.pdf)
- Tiehallinto. Liikennemerkkipiirrustukset osa 2 [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-06] Saatavissa: [http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/liikennemerkkipiirrustukset\\_osa2\\_19092013.pdf](http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/liikennemerkkipiirrustukset_osa2_19092013.pdf)
- TUHKANEN, Ari ja HALLAMAA, Teemu 2017-01-16. Tolppakamerat kesyttivät Kehä I:n hurjastelijat. Yle Uutiset. [viitattu 2017-03-01] Saatavissa: <http://yle.fi/uutiset/3-9407009>
- Valtioneuvosto. Tieliikennelain kokonaisuudistus: Tavoitteet ja valmistelu [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-09]. Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79264/15-2017%20Tieliikennelain%20kokonaisuudistus%20-%20Tavoitteet%20ja%20valmistelu.pdf?sequence=1>
- VTT.fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 2017-03-01] Saatavissa: <http://www.vtt.fi/> Polku: VTT.fi. Medialle. Uutiset. Kehä I:n uusien automaattivalvontakameroiden odotetaan vähentävän onnettomuuksia.
- VÄNSKÄ, Matti ja LIUKKONEN, Paula 2017-04-11. Suunnitteluinsinööri. [palaveri]. Kuopio: Valtuustotalo.
- YLE, Uutisgrafiikka 2017-01-05. Ajonopeuksien automaattisen kameravalvonnan huomautukset, rikesakot ja sakot. [verkkajulkaisu]. Sijainti: [http://images.cdn.yle.fi/image/upload//w\\_1199,h\\_851,q\\_70/13-3-9390492.png](http://images.cdn.yle.fi/image/upload//w_1199,h_851,q_70/13-3-9390492.png)

## LIITE 1: NOPEUKSIEN MITTAUSPAIKAT







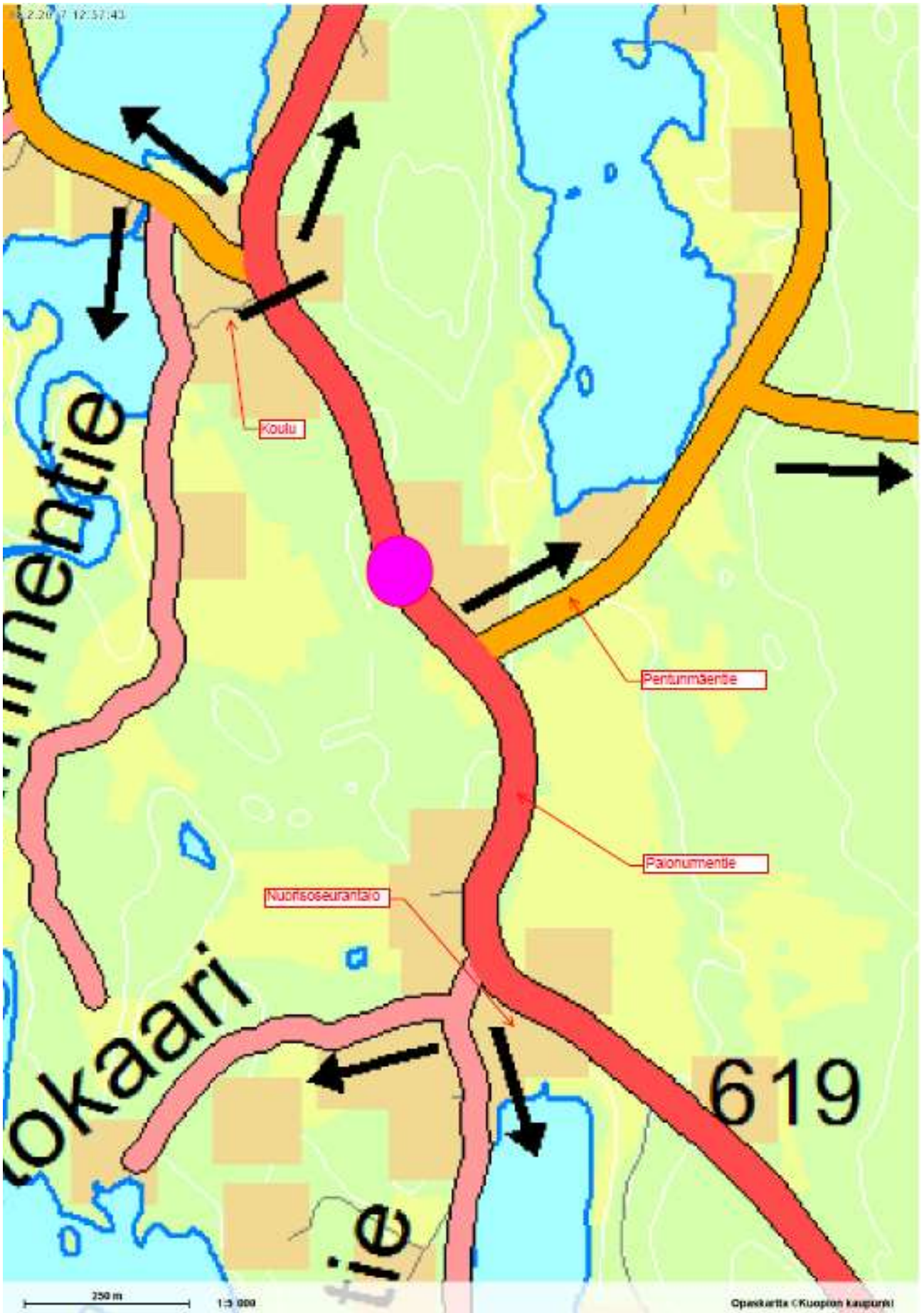


10.2.2017 12:40:39



250 m 1:3 000

Opekartta ©Kuopion kaupunki





## Liite 2: Tyypikuvat

