

Eemeli Lamsijärvi

**OULUN LIIKENNEVALOLIITTYMIEN TURVALLISUUSTARKAS-  
TELU**

# OULUN LIIKENNEVALOLIITTYMIEN TURVALLISUUSTARKAS- TELU

Eemeli Lamsijärvi  
Opinnäytetyö  
Kevät 2020  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan  
tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, yhdyskuntatekniikka

---

Tekijä: Eemeli Lamsijärvi

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Oulun liikennevaloliittymien turvallisuustarkastelu

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Safety Review of Traffic Light Intersections in Oulu

Työn ohjaaja: Terttu Sipilä

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2020

Sivumäärä: 47 + 4 liitettä

---

Liikennevaloja rakennetaan liikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden lisäämiseksi. Koska liikennevaloja rakennetaan yleensä liikennemääriltään suurille alueille, on niiden toimivuutta ja vaikutuksia liikenteeseen syytä tarkastella säännöllisesti.

Tämän työn tavoitteena oli antaa yleiskuva Oulun liikennevalojen toimivuudesta turvallisuuden näkökulmasta. Lisäksi tarkoituksena oli laatia kehitysehdotuksia turvattomimpiin liikennevaloliittymiin.

Työ toteutettiin kahdessa osassa. Aluksi tehtiin onnettomuustilastojen pohjalta turvallisuuden yleistarkastelu Oulun seudun liikennevaloliittymille, jotka olivat olleet käytössä koko tarkastelujakson ajan. Tarkastelujakso sisälsi liikenneonnettomuudet vuosilta 2014–2018. Tämän jälkeen tehtiin erityistarkastelu, johon valittiin erityyppisiä valoliittymiä, joissa tapahtui eniten onnettomuuksia tarkastelujakson aikana. Erityistarkastelussa selvitettiin syitä yleistarkastelussa esille tulleiden liittymien turvattomuuteen sekä esitettiin kehitysehdotuksia turvallisuuden parantamiseksi. Apuna työssä käytettiin MapInfo-paikkatietosovellusta sekä Exceliä saadun datan jäsentelyssä.

Yleistarkastelussa saatiin selkeä kuva onnettomuuksien määrästä liittymittäin sekä onnettomuuksien vakavuudesta suhteessa muihin alueen liittymiin. Yleistarkastelun tuloksia voidaan hyödyntää liittymien saneerausohjelmia suunniteltaessa. Erityistarkastelun tuloksia voidaan käyttää uusien valoliittymien suunnittelussa sekä kyseisten liittymien muutostoimenpiteiden suunnittelussa. Tarkastelua olisi hyvä suorittaa esimerkiksi viiden vuoden välein, sillä liikennemäärät ja -tilanne vaihtelevat jatkuvasti.

---

Asiasanat: liikenneturvallisuus, liikenteenohjaus, liikennevalot, liikenneonnettomuudet, onnettomuustilastot

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Civil Engineering, Municipal Engineering

---

Author: Eemeli Lamsijärvi

Title of Bachelor's thesis: Safety Review of Traffic Light Intersections in Oulu

Supervisor: Terttu Sipilä

Term and year of completion: Spring 2020

Number of pages: 47 + 4 appendices

---

Traffic lights are built to increase safety and fluency of traffic in problematic areas. Problematic areas usually have lots of traffic, therefore it is recommended to examine the effects of the traffic lights regularly.

The objective of this thesis was to give an overview of traffic lights in Oulu regarding safety. Additionally, another objective was to make suggestions to improve the safety of the more unsafe intersections with traffic lights.

The thesis was implemented in two sections. First, a general overview was made using traffic accident statistics from years 2014–2018. In the general overview, a list was made about the traffic light intersections that contained most accidents in that period. Afterwards, a more specific overview was made from the selected unsafe intersections with different traffic environments. In the specific overview, reasons for accidents were investigated more closely and suggestions to improve traffic safety were made.

In the general overview, a precise list of the number of accidents per intersections was acquired and how serious those accidents were. Results of the general overview can be used to decide the order in which the intersections will be renovated. The results of the specific overview can be used to improve the safety of the selected intersections and to design new safer intersections with traffic lights. Similar reviews would be good to conduct for example, every five years because the quantity and situation of traffic varies constantly.

---

Keywords: Traffic control, Urban traffic, Traffic safety, Traffic lights, Traffic accidents

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
SANASTO	6
1 JOHDANTO	8
2 LIIKENNEVALOJEN VAIKUTUKSET LIIKENNETURVALLISUUTEEN	9
2.1 Liikennevalo-ohjauksen periaatteet	9
2.2 Liikennevaloliittymien turvallisuusvaikutukset	11
2.3 Liikennevalosuunnittelussa turvallisuutta lisäävät tekijät	12
3 LIIKENNEVALOT OULUSSA	16
3.1 Liikennevalojen kehittämistavoitteet	16
3.2 Liikennevalojen suunnitteluperiaatteet	19
3.3 Liikennevalokojeen toiminta vikatilanteissa	22
4 ONNETTOMUUDET OULUN LIIKENNEVALOLIITTYMISSÄ	23
4.1 Oulun liikennevaloliittymien yleistarkastelu	23
4.2 Oulun liikennevaloliittymien erityistarkastelu	26
5 ONNETTOMUUSTARKASTELUN TULOKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET	29
5.1 Yleistarkastelun tulokset	29
5.2 Erityistarkastelun tulokset ja kehitysehdotukset	35
5.3 Kehitysehdotusten yhteenveto	41
6 POHDINTA	44
LÄHTEET	46
LIITTEET	
Liite 1 Oulun seudun liikenneympäristöt	
Liite 2 Liittymät, joissa eniten onnettomuuksia	
Liite 3 Liittymäkortit	
Liite 4 Liikenneonnettomuudet liikenneympäristöittäin	

## SANASTO

EC-2	liikennevalojen ohjauskojeen tyyppimerkintä
Erillisohjaus	ohjaustapa, jossa liittymän liikennevalot toimivat erillään muista liikennevaloliittymistä
HeVa	henkilövahinkoihin johtanut onnettomuus
Jalankulkuvaihe	kierron osa, jolloin ainoastaan suojatieryhymät ovat vihreänä
Kierto	liikennevalo-ohjelman kierron aikana jokainen opastinryhmä vaihtuu vihreäksi vähintään kerran
Konfliktiryhmät	opastinryhmät, jotka eivät saa näyttää vihreää samanaikaisesti
Kääntymisonnettomuus	onnettomuus, jossa ainakin yksi osapuolista oli kääntymässä
MapInfo	sovellus, jonka avulla voi käsitellä ja esittää paikkatietoja karttoina sekä taulukoina
Onnettomuusaste	onnettomuuksien lukumäärä miljoonaa liittymän läpi kulkenutta ajoneuvoa kohti
Opastinryhmä	koko tulosuuntaa, osatulosuuntaa tai suojatietä ohjaavien opastimien muodostama ryhmä

Risteämisonnettomuus	onnettomuus, jossa osapuolet tulivat risteäviltä sunnilta
Suoja-aika	vähimmäisaika vihreän päättymishetken ja konfliktiryhmän alkamishetken välillä
Suojattu vasemmalle kääntyminen	järjestetään vasemmalle kääntyminen siten, ettei kääntyvien tarvitse väistää muuta liikennettä
Vaihe	kierron osa, jolloin tietyt opastinryhmät ovat vihreänä
Vaihejako	vaiheiden muodostus halutun ohjauksen aikaansaamiseksi
Vihreä aalto	liikennevalot ajoitetaan siten, että tietyn suunnan liikenne pääsee tietyllä nopeudella peräkkäisten liikennevaloliittymien läpi pysähtymättä
Yhteenkytkentä	ohjaustapa, jossa liittymä on viereisten liittymien toiminnan kanssa sovitettu yhtenäiseksi
Yhteenkytkentäkaavio	yhteenkytkennän graafinen esitystapa
Yksittäisonnettomuus	onnettomuus, jossa oli vain yksi moottoriajoneuvo

# 1 JOHDANTO

Liikennevaloilla pyritään lisäämään liittymän sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta sekä autoilijoille että kävelijöille ja pyöräilijöille. Liikennevaloja ei kuitenkaan kannata laittaa jokaiseen liittymään, sillä pienillä liikennemäärillä valot aiheuttavat turhia viivytyksiä lisäämättä turvallisuutta oleellisesti. (LIVASU 2016. 2016, 42.)

Monen tienkäyttäjän mielestä liikennevalot eivät aina toimi parhaalla mahdollisella tavalla. Tämä voi johtua siitä, että tienkäyttäjä tarkastelee valojen toimintaa sujuvuuden kannalta. Valojen toiminnan taustalla on kuitenkin paljon sellaisia asioita, jotka eivät suoraan näy tavalliselle tienkäyttäjälle. Yksi keskeisimmistä valoliittymän sujuvuutta rajoittavista tekijöistä on turvallisuus. Liikennevalojen turvallinen ajoitus saattaa tuntua tienkäyttäjältä turhalta odottelulta, vaikkei näin tosiasiassa ole. Liikennevaloilla täytyy taata jokaiselle kulkijalle mahdollisuus turvalliseen liittymän ylitykseen kulkumuodosta riippumatta. (Sane 2012.)

Tässä työssä tarkastellaan Oulun alueen liikennevaloliittymien turvallisuutta liikenneonnettomuustilastojen avulla. Liikenneonnettomuustilastot perustuvat poliisin tietoon tulleisiin tieliikenneonnettomuuksiin. Tilastokeskus ylläpitää tilastoja ja tarkastaa poliisin toimittamat tiedot sekä täydentää niitä tarvittaessa ennen julkaisua. Poliisin toimittama aineisto sisältää kaikki kuolemaan johtaneet onnettomuudet sekä suuren osan loukkaantumiseen ja aineellisiin vahinkoihin johtaneista onnettomuuksista. (Tieliikenneonnettomuustilasto. 2019.)

Tilastoihin merkityistä onnettomuuksista tehdään yleistarkasteluosiossa yhteenvedo ja turvattomimmiksi erottuvat liittymät otetaan erityistarkasteluun. Erityistarkastelussa selvitetään muun muassa onnettomuuksien syitä sekä etsitään korjausehdotuksia turvallisuuden lisäämiseksi kyseisissä liittymissä. Tarkastelun jälkeen tehdään johtopäätöksiä alueen liittymien turvallisuudesta ja mahdollisista muutostarpeista.

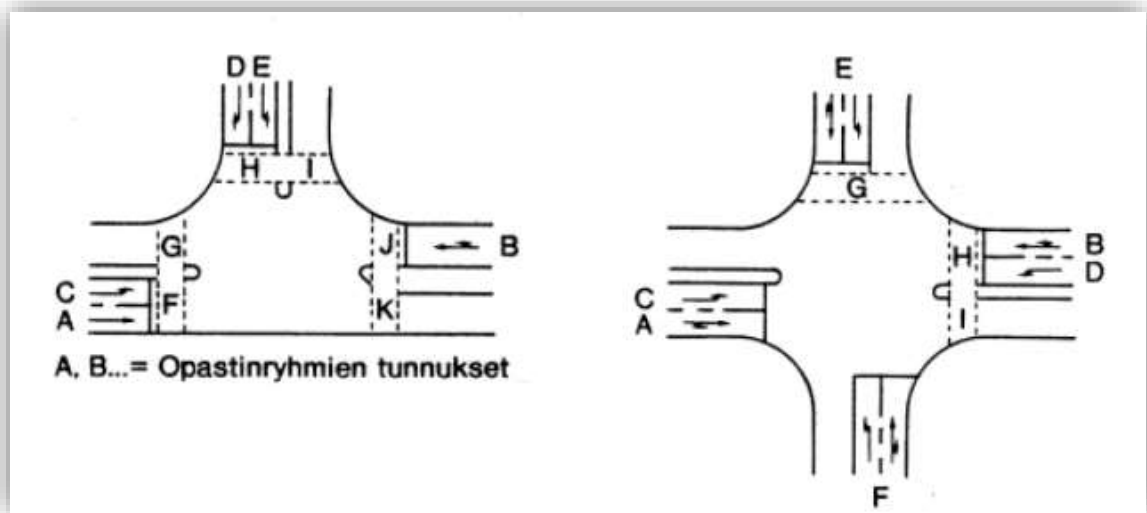
Työn tilaajana toimii Oulun kaupunki. Tilaajan edustajana toimii liikenneinsinööri Erkki Malo. Työ toteutetaan yhteistyössä Ramboll Finland Oy:n kanssa, ja työn käytännön toteutusta ohjaa projektipäällikkö Jouko Hintsala.



## 2 LIIKENNEVALOJEN VAIKUTUKSET LIIKENNETURVALLISUUTEEN

### 2.1 Liikennevalo-ohjauksen periaatteet

Liikennevaloilla ohjataan risteykseen tulevaa liikennevirtaa opastinryhmillä (kuva 1). Yksi opastinryhmä voi ohjata kaikkea tietystä suunnasta tulevaa ajoneuvoliikennettä tai esimerkiksi vain oikealle kääntyvää liikennettä. Jalankulkijoille ja pyöräilijöille ovat omat opastinryhmät. (LIVASU 2016. 2016, 97.)



KUVA 1. Esimerkki opastinryhmistä liittymässä (LIVASU 2016. 2016, 97)

Liikennevalot tunnistavat liikenteen ilmaisimien avulla. Ilmaisimilla pidennetään ja pyydetään vihreää valoa. Yleisimpiä ilmaisintyyppejä ovat silmukkailmaisimien, infrapunailmaisimien, tutkailmaisimien ja painonappi. Silmukkailmaisimien on Suomessa yleisin ilmaisintyyppi, sillä se soveltuu ominaisuuksiltaan ajoneuvoliikenteen tunnistamiseen parhaiten edellä mainituista. Silmukkailmaisimien asennetaan joko tulevan päällysteen alle tai olemassa olevan päällysteen sahattuihin uriin (kuva 2). Silmukkailmaisimia voidaan myös käyttää nopeuksien mittaamiseen ja liikennemäärien laskentaan. Nopeuden mittaamiseen käytetään ilmaisiparia. (LIVASU 2016. 2016, 84.)



*KUVA 2. Sahattuihin uriin asennettu silmukkailmaisoin maastossa (Lintulammen-  
tie, Oulu. 2011)*

Jalankulkijoille ja pyöräilijöille on liikennevaloliittymissä painonapit ja mahdollisesti myös tutkat pyyntöjen suorittamiseksi. Liikennemääriltään suuremmilla pyöräteillä voi myös olla silmukkailmaisimet pidennysten pyytämiseksi. (LIVASU 2016. 2016, 84.)

Ilmaisimet on kytketty kaapelilla liittymän lähistöllä sijaitsevaan ohjauskojeeseen, joka vastaanottaa ilmaisimilta tulevat pyynnöt ja ohjaa liittymässä olevia opastimia. Kojeet ohjelmoidaan risteyskohtaisesti turvallisuuden ja sujuvuuden asettamissa rajoissa. (LIVASU 2016. 2016, 92.)

Risteykset voivat olla erillisohjauksessa tai keskenään yhteenkytkennässä. Yhteenkytkennässä peräkkäin oleville risteyksille pyritään ajoittamaan samoille suunnille vihreä siten, ettei tuleviin risteyksiin tarvitse pysähtyä, kun edellisistä risteyksistä pääsee poistumaan vihreän aikana. Erillisohjausta käytetään yleensä hiljaisen liikenteen aikana tai silloin, kun valoliittymän lähellä ei ole muita valoliittymiä. Erillisohjauksessa risteys toimii itsenäisesti ennalta määrätyn ohjelmoinnin pohjalta muista risteyksistä välittämättä. Erillisohjauksessa pyynnöt ja pidennykset toteutuvat joustavammin ja punaisen valon palaessa on yleensä odottelulle näkyvä syy. (LIVASU 2016. 2016, 165, 177.)

## 2.2 Liikennevaloliittymien turvallisuusvaikutukset

Liikennevalo-ohjatun liittymän turvallisuus paranee sitä tehokkaammin, mitä suurempi liittymään saapuvan liikenteen kokonaismäärä on. Kun liittymän kokonaisliikenne on suurempi kuin 10 000–15 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, saadaan onnettomuusaste pienemmäksi kuin tätä pienemmällä liikennemäärillä. Onnettomuusasteella ilmaistaan onnettomuuksien määrää miljoonaa ajoneuvoa kohti. Liikennemäärän ollessa alle 10 000 ajoneuvoa vuorokaudessa onkin syytä harkita tarkoin valo-ohjauksen tarvetta. Valo-ohjaus voidaan kuitenkin oikeuttaa tällaisissa liittymissä esimerkiksi jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden turvallisuuden varmistamiseksi. (LIVASU 2016. 2016, 50.)

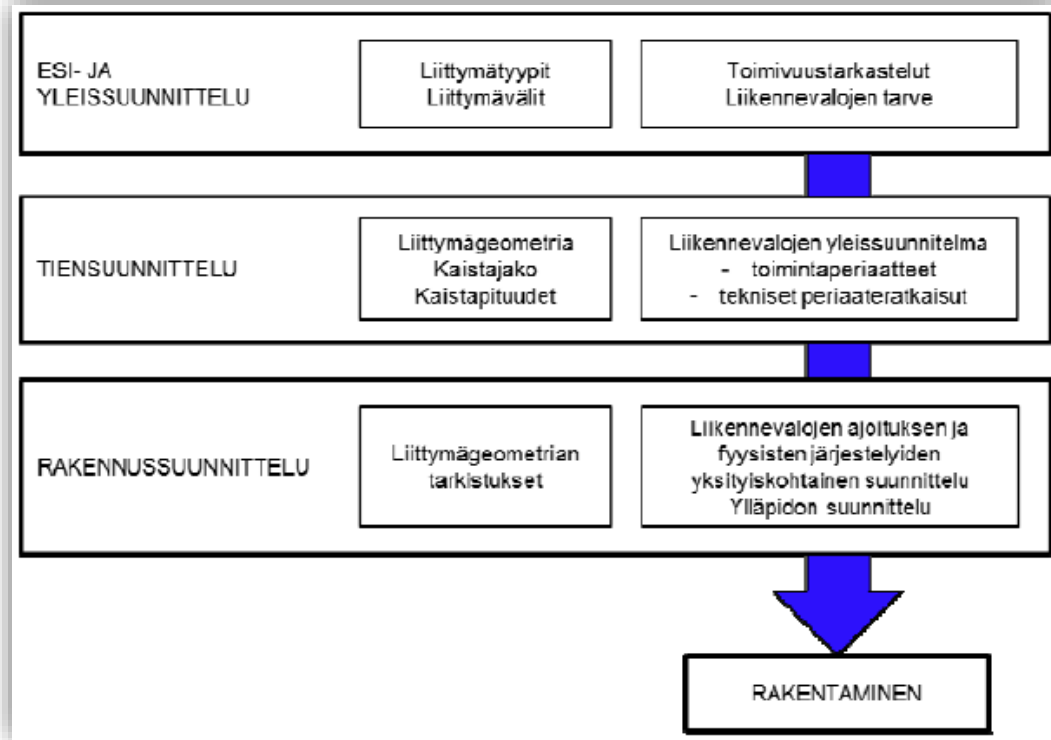
Liikennevalot vähentävät henkilövahinko-onnettomuuksien määrää jopa 30–50 % ja risteämisonnettomuuksia 50–90 %. Risteämisonnettomuudet liikennevalo-ohjaamattomissa liittymissä voivat johtua näkemäesteistä tai muutoin liikenteen puutteellisesta havainnoinnista. Liikennevalot selkeyttävät risteykseen saapumista kertoen nopealla vilkaisulla, onko oma vuoro ajaa. (LIVASU 2016. 2016, 50.)

Liikennevalot parantavat enemmän turvallisuutta nelihaarisissa liittymissä kuin vastaavissa kolmihaarisissa liittymissä. Nelihaaraliittymissä kuitenkin toistuvasti toiminnasta pois olevat valot aiheuttavat suhteellisesti enemmän ja vakavampia onnettomuuksia. Liikennevalot eivät kuitenkaan ole turhia kolmihaaraliittymissä, sillä pienemmän turvallisuusedun lisäksi voidaan liittymästä riippuen saada merkittäviäkin parannuksia liikenteen sujuvuuteen. (LIVASU 2016. 2016, 50.)

Liikennevalojen toimintaa on syytä tarkkailla säännöllisesti. Mikäli ongelmakohtia huomataan valojen käyttöönoton jälkeen, niihin on syytä reagoida mahdollisimman nopeasti. Liikennemääriin nähden liian nopeasti vaihtuvat vihreät, huonosti soveltuva vihreä aalto tai epäselvät opastinjärjestelyt hankaloittavat liittymän turvallista ja sujuvaa käyttöä. Vaikka edellä mainitut ongelmat pyritään ottamaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa, aina lähtötiedot eivät kuvasta todellista liikennetilannetta. Liikennetilanne voi myös muuttua valojen toiminnassa olon aikana, jolloin aivan oikein suunnitellut valot eivät kyseisessä liittymässä myöhemmin enää välttämättä toimi oikein. (LIVASU 2016. 2016, 50.)

## 2.3 Liikennevalosuunnittelussa turvallisuutta lisäävät tekijät

Liikennevalot suunnitellaan eri suunnitelmatasoilla yhdessä muun katusuunnittelun rinnalla (kuva 3). Jokaisella suunnitelmatasolla yhtenä päätekijänä on turvallisuus, joka rajaa ja määrää monessa tilanteessa suunnittelun vaihtoehtoja. (LIVASU 2016. 2016, 32.)



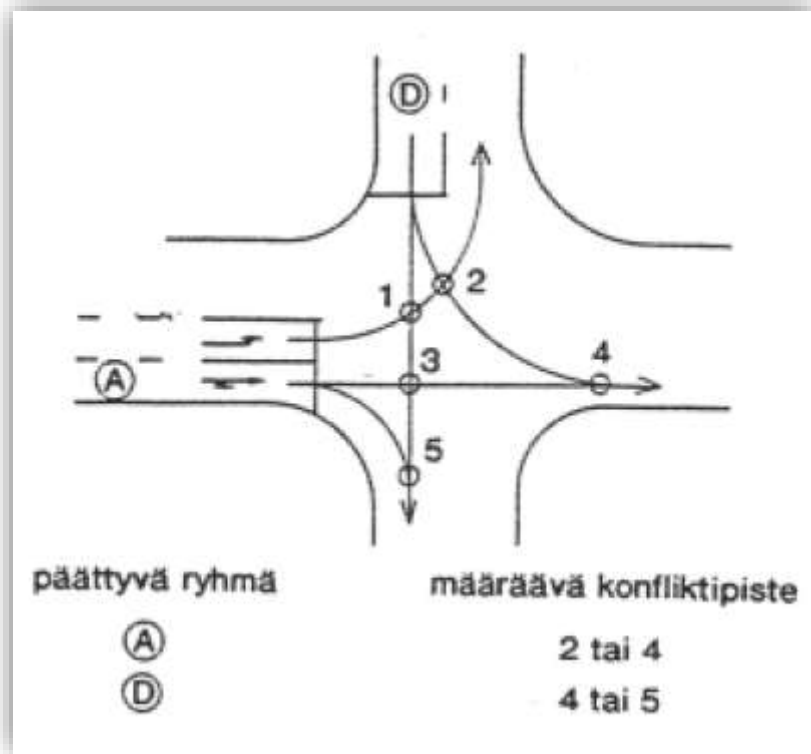
KUVA 3. Liikennevalojen suunnittelu eri suunnitelmatasoilla (LIVASU 2016. 2016, 32)

Eräitä turvallisuuden kannalta merkittävimpiä tekijöitä, joihin suunnittelun eri vaiheiden aikana voidaan vaikuttaa, ovat suoja- sekä vaihtumisajat ja vaihejako.

### Suoja- ja vaihtumisajat

Suoja-aika on kahden eriaikaisen ajosuunnan välinen aika, jolloin ajoneuvot voivat törmätä toisiinsa liittymäalueella. Suoja-ajalla määritetään vähimmäisviive vihreänä olleen opastinryhmän vihreän lopusta konfliktissa olevan opastinryhmän vihreän alkun. Suoja-ajoilla pyritään takaamaan vuorossa olevan ryhmän viimei-

sellekin kulkijalle turvallinen poistuminen liittymäalueelta ennen seuraavien ryhmien ehtimistä konfliktipisteisiin. Kuvan 4 esimerkkiristeyksen määräävät konfliktipisteet ovat ne, joiden suoja-ajat ovat suurimpia (kuva 4). (LIVASU 2016. 2016, 110.)



KUVA 4. Esimerkki mahdollisista konfliktipisteistä (LIVASU 2016. 2016, 110)

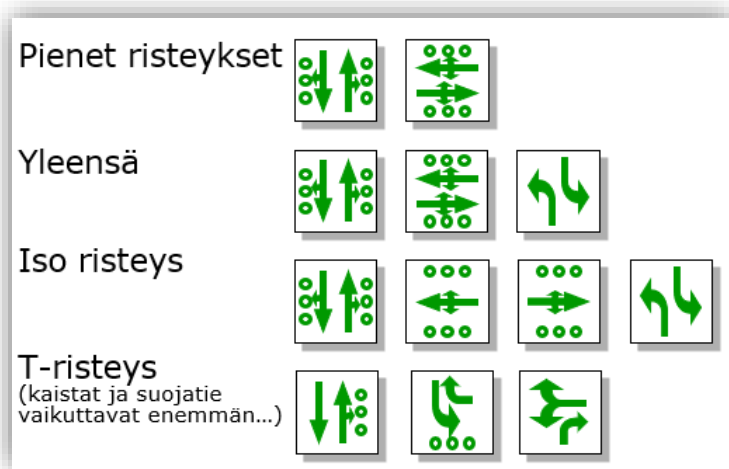
Suoja-ajat lasketaan jokaiselle liikennevirralle, jolla on mahdollisuus törmätä johonkin toiseen liikennevirtaan. Myös suojateille määritetään omat suoja-ajat. Suoja-ajan lisäksi suojateilla on oleellisena turvallisuutta lisäävänä tekijänä minimivihreä, jonka aikana hitaammankin jalankulkijan on ehdittävä ylittää kokonaan suojatie tai vähintään ehdittävä lähimmälle korokkeelle ennen valon vaihtumista punaiseksi. Suoja-aikojen määrittämiseen vaikuttaa tarkasteltavien ajoneuvojen saapumis- ja poistumisajat konfliktipisteeseen sekä keltaisen opastinvalon kesto. (LIVASU 2016. 2016, 110.)

Vaihtumisaika on opastinryhmien vihreiden valojen aloitusten välinen aika. Suoja-aika määrää vaihtumisaajan vähimmäiskeston, mutta vaihtumisaika voi olla

suoja-aikaa pidempi, jos esimerkiksi kyseessä on risteys, jossa pääsuunnat ovat paljon vilkasliikenteisempiä kuin sivusuunnat. Vaihtumisaikojen vaikutus turvallisuuteen ei ole niin näkyvä kuin suoja-aikojen, mutta pienillä muutoksilla voidaan saada turvallisuutta parannettua. Vaihtumisaikojen kuitenkin ollessa liian pitkiä autoilijat saattavat tottua siihen, että risteävä suunta alkaa suuremmalla viiveellä ja ajaa päin punaisia vaiheen lopussa. Sama tilanne voi käydä jalankulkijoilla aiheuttaen jopa hengenvaarallisia tilanteita suojateillä. Vaihtumisajat on tärkeää sovittaa liittymässä vallitseviin liikennemääriin. (LIVASU 2016. 2016, 110.)

### Vaihejako

Vaihejako määritetään, mikä tai mitkä opastinryhmät näyttävät vihreää valoa ja missä järjestyksessä. Vaihejako tasapainottelee sujuvuuden ja turvallisuuden välillä. Kuvassa 5 on esitetty perustapaukset erilaisten risteysten vaihejaoista. (Sane 2014.)



KUVA 5. Tyyppiesimerkkejä vaihejaoista (Sane 2014)

Vaikka vaihejaon suunnittelussa keskitytäänkin yleensä sujuvuuden lisäämiseen, sillä on silti suuri merkitys turvallisuuteen etenkin vasemmalle kääntymisen suhteen. Vasemmalle kääntyessä ilman nuolivaloa on väistettävä vastaantulevaa liikennettä. Isoissa risteyksissä voi olla pahimmillaan väistettävänä suojatien käyttäjät sekä useampi kaista vastaantulevaa liikennettä. Vasemmalle kääntyvältä vaaditaan tällöin tarkkaa pelisilmää, ettei vahingossa jumiudu esimerkiksi

vastaantulevien kaistalle odottamaan suojatietä ylittävää jalankulkijaa. (Sane 2014.)

Vasemmalle kääntyminen voidaan toteuttaa usealla eri tavalla (kuva 6). Turvallisimman vasemmalle kääntymisen mahdollistavat nuolivaihe sekä jaettu vaihe, sillä tällöin ei tarvitse huolehtia vastaantulevasta liikenteestä. Jaetulla vaiheella kuitenkin on väistettävä suojatien käyttäjiä, mikäli jalankulkijaryhmä toteutetaan yhtä aikaa. Nuolivaihe kuitenkin edellyttää vähintään yhden oman kääntymiskais-tan vasemmalle kääntyvälle liikenteelle. Etenkin keskusta-alueilla on yleensä liian pieni kapasiteetti liikennemääriin nähden erillisille nuolivaiheille, jolloin vasem-malle kääntyminen on suojattava yksiaukkoisella opastimella, joka käynnistetään vasta vaiheen lopussa. Tätä kutsutaan jälkivihreäksi. Tällöin osan ajasta vasem-malle kääntyvä joutuu väistämään vastaantulevaa liikennettä, mutta pääsee kui-tenkin turvallisesti kääntymään viimeistään jälkivihreän aikana. (Sane 2014.)



KUVA 6. Vasemmalle kääntymisen vaihtoehtoja (Sane 2014)

### **3 LIIKENNEVALOT OULUSSA**

Oulu on monelta osin liikennevalojärjestelmien edelläkävijä muuhun Suomeen verrattuna. Oulussa kehitetty hälytysajoneuvojen etuusjärjestelmä on yleisty-mässä myös muualla Suomessa ja on myös herättänyt mielenkiintoa muuallakin maailmassa. Myös joukkoliikenne-etuudet ovat Oulussa jo osana jokaista liikennevaloliittymää ja järjestelmää kehitetään jatkuvasti. (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 11.)

Oulun seudun liikennevalo-ohjausta kehitetään tiiviissä yhteistyössä eri toimijoiden kesken. Ouluun on muodostunut liikennevalosuunnittelun keskittymä jatkuvan suunnittelun ja aktiivisten tilaajien myötä. Suunnittelua toteutetaan Oulusta ympäri Suomea, jolloin hyväksi todetut käytänteet leviävät muihinkin kaupunkeihin. Oulussa myös ohjelmoidaan liikennevalokojeita alusta asti ja tehdään niihin vaativiakin erikoisohjauksia. Ohjelmoinnin osaamisen lisäksi valojen ylläpitoa helpottaa yhteinen dokumenttiportaali, joka on tien- ja kadunpitäjän, suunnittelukonsulttien sekä liikennevalojen ylläpitäjän käytettävissä. (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 12.)

Oulussa tehtiin liikennevalojen yleissuunnitelma vuonna 2006, jossa asetettiin tavoitteita ja periaatteita valoliittymien kehitykselle vuoteen 2020 mennessä. Nämä tavoitteet saavutettiin ja uusi yleissuunnitelma valmistui vuonna 2018 ja sen tavoitteet on asetettu vuoteen 2025. (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 9.)

#### **3.1 Liikennevalojen kehittämistavoitteet**

Liikennevalojen määrä on Oulussa kasvanut noin 40 % vuoden 2006 yleissuunnitelman laatimisesta vuoteen 2017. Kasvanut liikennevalojen tarve vaatii jatkuvaa liikennevalojärjestelmien kehitystä sekä vankkaa ammattiosaamista. Oulussa liikennevalojen perusasiat ovat hyvässä kunnossa, joten järjestelmien kehittämiseen on nyt hyvät lähtökohdat. (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 17.)



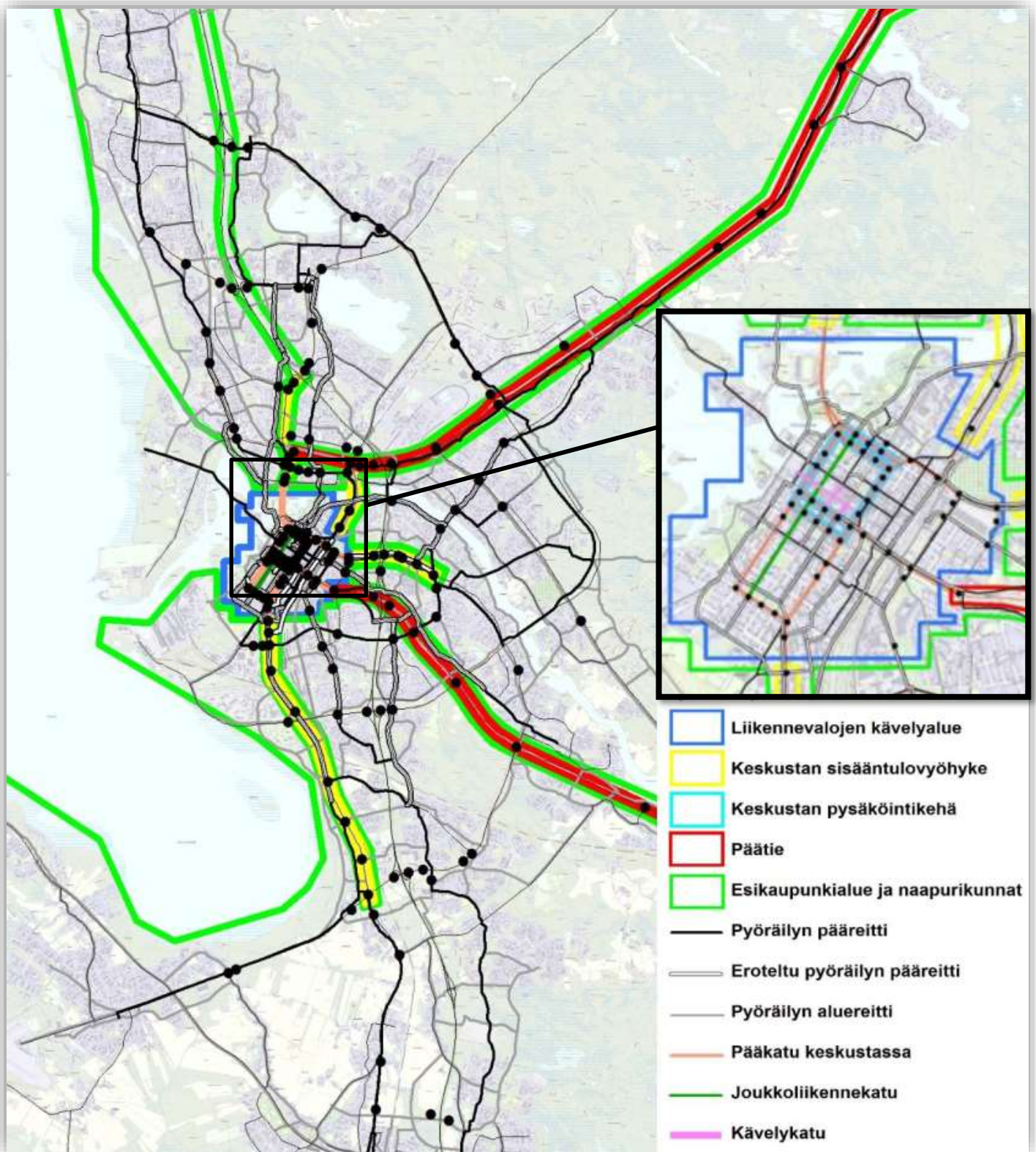
Uudessa liikennevalojen yleissuunnitelmassa on asetettu yleisiä tavoitteita liikennevalojen kehittämiseksi sekä toimintamallit, joiden avulla tavoitteet voidaan toteuttaa (taulukko 1). Liikennevaloista pyritään tekemään entistä älykkäämpiä, jotta ne voivat reagoida jatkuvasti muuttuviin liikennetilanteisiin. Liikenteen sujuvuuden lisääminen lisää myös osaltaan turvallisuutta ruuhkien pienentyessä. Laitteiston uusiminen ja säännölliset huollot ovat tärkeä turvallisuutta lisäävä tekijä, sillä kuten edellä on mainittu, käytöstä pois olevat valot aiheuttavat suhteessa enemmän ja vakavampia onnettomuuksia verrattuna kokonaan liikennevalo-ohjaamattomaan liittymään. (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 30.)

TAULUKKO 1. Oulun liikennevalojen kehittämistavoitteet (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 30)

Tavoite	Toimintamallit tavoitteiden toteuttamiseksi
<p>Liikennevalot ovat osa turvallista, älykästä ja kestävästä liikkumista edistävää liikenneympäristöä.</p>	<p>Tiedämme koko ajan, miten liikennevalot toimivat. Tämä tarkoittaa ajanajantasaista liikenneteknistä ja laiteteknistä toimivuuden seurantaan yhtenäisten järjestelmien avulla, ajan tasalla olevaa sähköistä dokumentaatiota ja omaisuudenhallintaa sekä jatkuvasti ylläpidettävää osaamista ja riittäviä resursseja. Liikennevalojärjestelmä on osa alueen älyliikenteen perusinfraa, joka mahdollistaa liikennevirtojen tehokkaan hallinnan sekä tukee monipuolisesti erilaisia liikenteen reaaliaikaisia palveluita ja liikennejärjestelmän kehittämistä haluttuun suuntaan.</p>
<p>Liikennevalot toimivat liikenteen edellyttämällä tavalla ja muutoksiin reagointi on nopeaa.</p>	<p>Parannamme liikennevalojen toimintaa jatkuvasti. Seuraamme ja kehitämme alaa ja otamme käyttöön parhaat käytännöt, uudistamme laitekantaa ja teknologioita tarpeiden mukaisesti ja reagoimme asiakaspalautteisiin nopeasti. Huomioimme asiakkaiden (tienkäyttäjien) tarpeet ja toimintaympäristön muutokset, sidosryhmien tarpeet sekä kansainväliset, kansalliset ja alueelliset strategiat ja linjaukset.</p>
<p>Liikennevaloilla on keskeinen rooli liikenneverkon ajantasaisen tilannekuvan muodostamisessa.</p>	<p>Toteutamme liikennetilannetietoa tuottavia liikenteenseurantajärjestelmiä, joiden tuottamia liikennetietoja hyödynnetään dynaamisesti liikennejärjestelmän ohjauksessa jakamalla sitä julkisissa informaatiokanavissa ja avoimissa rajapinnoissa sekä hyödyntämällä saatavaa tietoa liikennejärjestelmän kehittämisessä.</p>

### **3.2 Liikennevalojen suunnitteluperiaatteet**

Liikennevalojen suunnittelun lähtökohtana ovat tieliikennelaki ja -asetus, liikenne- ja viestintäministeriön asetus tieliikenteen liikennevaloista, liikennevalojen suunnitteluohjeet, infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset ja tyyppiirustukset. Näiden lisäksi Oulussa on paikallisia suunnitteluperiaatteita, joilla saadaan samantyyppisiin liikenneympäristöihin yhtenäiset ratkaisut (kuva 7). Liitteessä 1 on esitetty liikenneympäristöt ja niiden ominaisuudet. Yhtenäiset ja selkeät liikennevalojärjestelyt edesauttavat tienkäyttäjän turvallista liikkumista valoristeyksissä, jolloin huomion voi kiinnittää paremmin muihin tienkäyttäjiin. (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 34.)



KUVA 7. Oulun seudun liikennevalojen liikenneympäristöt (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 35)

Kuvassa 8 on esitetty Oulun seudulla liikennevaloissa huomioitavat suunnittelutekijät. Liittymä suunniteltaessa otetaan huomioon kaikki suunnittelutekijät, mutta liikenneympäristön mukaan toisia tekijöitä suositaan enemmän kuin toisia (kuva 9).

- työmatkaliikenne (henkilöautolla)
- joukkoliikenne
- kävely
- pyöräily
- raskas tavaraliikenne
- pitkämatkainen liikenne
- kauppaja- ja asiointiliikenne (henkilöautolla)
- yleisö- ja muut tapahtumat (esim. liikunta-, jää- ja messuhallit)

*KUVA 8. Oulun seudun liikennevalojen suunnittelutekijät (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 38)*

#### Oulun liikennevalojen kävelyalue

1. Joukkoliikenne
2. Kävely ja pyöräily
3. Kauppaja- ja asiointiliikenne

#### Oulun keskustan sisääntulovyöhyke

1. Joukkoliikenne
2. Henkilöautoliikenne
3. Pyöräily, lisäksi Limingantiellä ja Kajaanintiellä kaupalliset palvelut

#### Oulun seudun päätiet

1. Raskas tavaraliikenne
2. Joukkoliikenne
3. Henkilöautoliikenne

#### Oulun esikaupunkialueet ja naapurikunnat

1. Joukkoliikenne
2. Kävely ja pyöräily
3. Kauppaja- ja asiointiliikenne

*KUVA 9. Liikenneympäristöjen tärkeimmät suunnittelutekijät (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 38)*

### 3.3 Liikennevalokojeen toiminta vikatilanteissa

Liikennevaloja ohjataan ohjauskojeella automaattisesti etukäteen määrätyillä ohjelmilla. Ohjauskojeeseen voi kuitenkin tulla vika kuten mihin tahansa muuhunkin tekniseen laitteeseen. Oulussa käytettävissä ohjauskojeissa on tällaisia tilanteita varten turvallisuustoimintoja, joilla varmistetaan liikenteen turvallisuus vikatilanteidenkin aikana. (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 102.)

Punaisen valon mennessä pimeäksi jostain opastimesta koje huomaa valoyksikön tehonalenemisen ja vaihtaa liittymän keltavilkulle. Ohjaus- ja valvontajärjestelmään lähtee vikailmoitus ja näin ongelma huomataan nopeasti. Vastaavat toimenpiteet tapahtuvat, mikäli toinen kojeen kahdesta prosessorista huomaa vihamielistä käyttäytymistä liittymän konfliktiryhmien valvonnassa. Prosessorit siis vahtivat toinen toistaan, etteivät eriaikaiset konfliktiryhmät vahingossakaan pääse yhtä aikaa vihreiksi. Myös minimi- ja suoja-aikojen valvonta tapahtuu edellä mainitulla tavalla. (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 102.)

EC-2-kojeessa, joka Oulussa on jo melkein jokaisessa liittymässä, on väliaikaisille häiriöille oma automaattinen viankuittaus (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 15). Tällä varmistetaan liittymän palautuminen mahdollisimman nopeasti takaisin normaalitoimintaan, mikäli vika meneekin itsestään ohi. (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 102.)

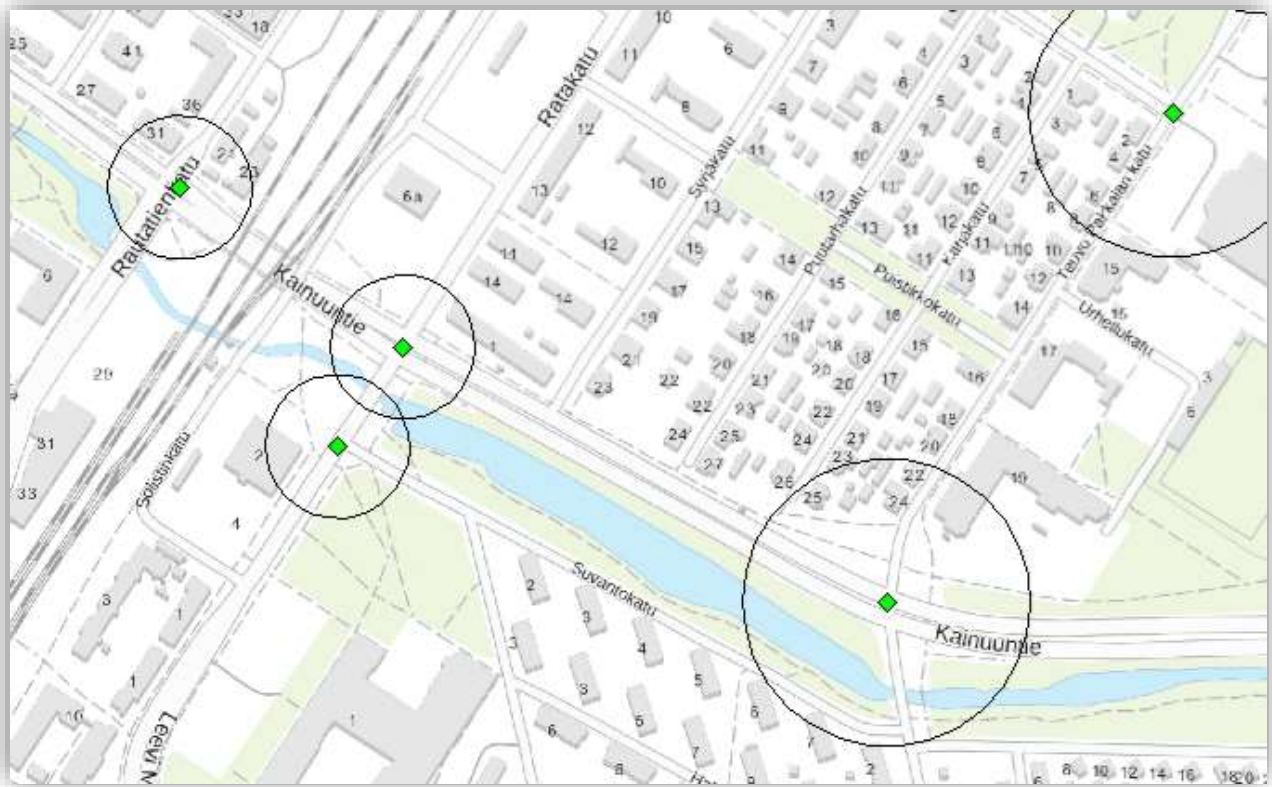
Edellä mainittujen vikatilanteiden sattuessa kojeen vikavalvonnasta lähtee ilmoitus liikennevalojen ylläpidosta vastaavalle taholle. Ylläpitäjä tarkastaa tilanteen ja tekee tarvittavat toimenpiteet vian korjaamiseksi. (Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 102.)

## **4 ONNETTOMUUDET OULUN LIIKENNEVALOLIITTYMISSÄ**

Liikennevaloliittymien turvallisuustarkastelu jaettiin yleistarkastelu- ja erityistarkasteluvaiheeseen. Tarkastelualueena oli kaikki Oulun alueen liikennevaloliittymät, jotka ovat olleet käytössä 2014 vuoden alussa. Tarkasteluajaksi valittiin vuodet 2014–2018, koska vuotta 2019 ei kokonaisuudessaan vielä onnettomuusrekisteriin ollut kirjattu. Yhteensä valoliittymiä tarkastelussa oli 155. Yleistarkastelussa käsiteltiin onnettomuustilastoja yleisellä tasolla ja pääpaino tarkastelussa oli onnettomuuksien vakavuudessa ja määrässä valoristeystä kohden. Erityistarkastelussa valittiin yleistarkastelun tulosten perusteella esille tulleita ongelmallisimpia liittymiä ja tutkittiin, mistä suuremmat onnettomuusmäärät johtuvat sekä miten liittymien turvallisuutta voitaisiin parantaa.

### **4.1 Oulun liikennevaloliittymien yleistarkastelu**

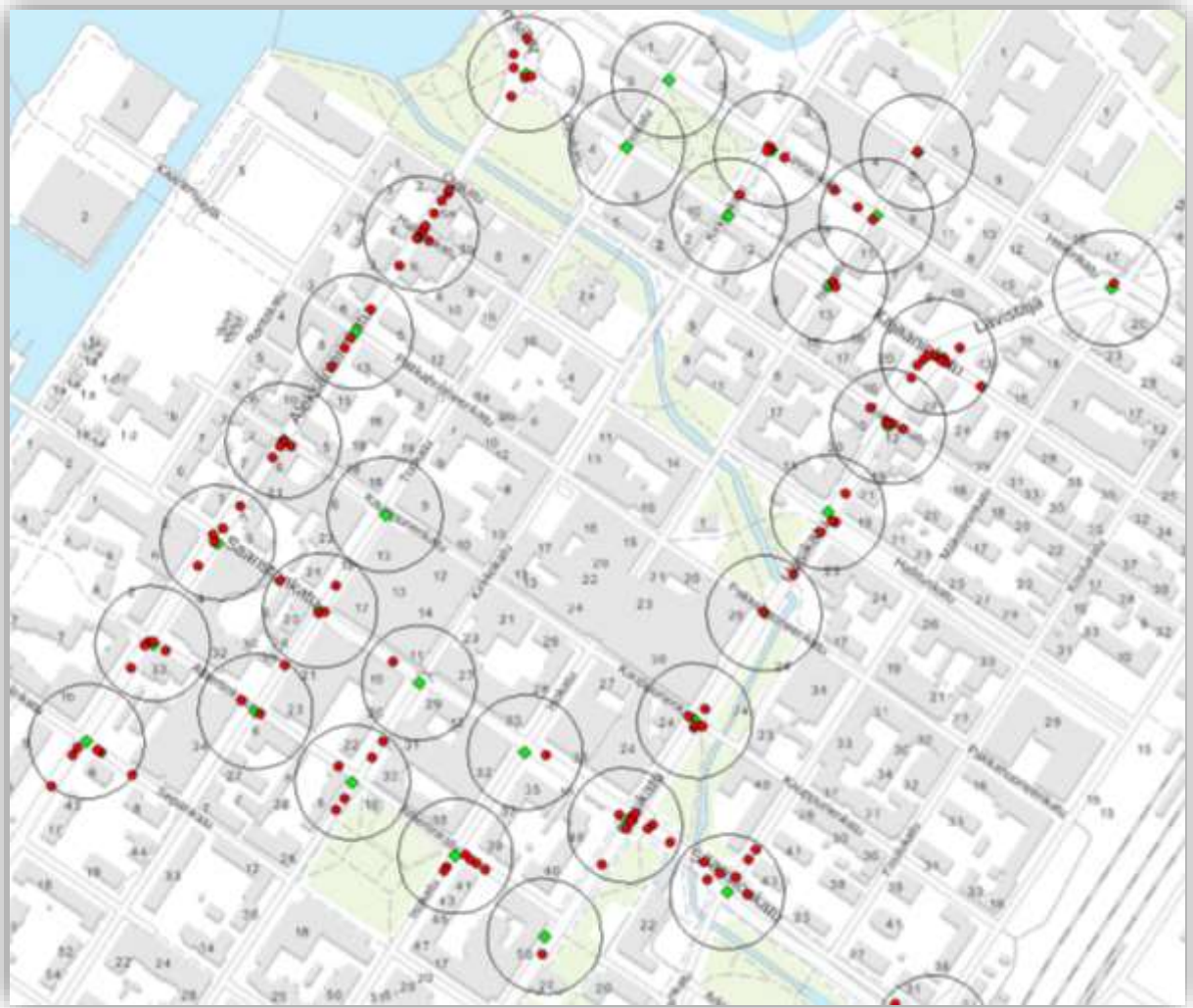
Yleistarkastelu aloitettiin viemällä poliisin onnettomuusrekisteristä saadut liikenneonnettomuudet vuosilta 2014–2018 paikkatietomuodossa MapInfo-sovellukseen. Tämä mahdollisti onnettomuuksien linkittämisen valoristeyskiin, sillä jokainen onnettomuus näkyy omana pisteenään koordinaatistossa. MapInfoon viettiin myös taustakartta Oulun alueesta sekä liikennevaloristeysten sijainnit. Liikennevaloristeysten ympärille määritettiin 100 metrin säteellä ympyrä, joka kuvastaa risteuksen vaikutusalueetta (kuva 10). Liikennevalojen kävelyalueelle vaikutusalueeksi valittiin 50 metriä, koska risteysten etäisyys toisistaan oli liian pieni 100 metrin vaikutusalueelle.



*KUVA 10. Liikennevaloliittymien vaikutusalueiden kokovaihtelu kartalla*

Risteysten vaikutusalueiden avulla haettiin onnettomuudet, jotka ovat jonkin risteuksen vaikutusalueella ja onnettomuudet lisättiin kunkin risteuksen aluetietoihin onnettomuustyyppin mukaan (kuva 11). Tässä vaiheessa onnettomuudet jaettiin aineellisiin vahinkoihin, henkilövahinkoihin ja kuolemaan johtaneisiin onnettomuuksiin. Tiedot saatiin automaattisesti lisättyä kunkin risteuksen paikkatietoihin MapInfossa, mikä mahdollisti suuren onnettomuusmäärän läpikäynnin lyhyessä ajassa. Onnettomuuksista poistettiin liikenneonnettomuustyyppikuvaston ja onnettomuusrekisterikoodien perusteella selkeästi liikennevaloista johtumattomat onnettomuudet kuten pysäköintialueilla tai piholla tapahtuneet onnettomuudet. Lisäksi onnettomuudet, jotka olivat kahden eri liittymän vaikutusalueella, merkittiin vain toiseen liittymistä tapauskohtaisesti.





*KUVA 11. Valoliittymäalueiden onnettomuudet keskustassa vuosilta 2014–2018*

Kun jokainen vaikutusalueella tapahtunut onnettomuus saatiin luokiteltua kunkin risteyskseen tietoihin, vietiin taulukko Excel-muotoon tietojen käsittelyn helpottamiseksi. Excelissä laskettiin jokaiselle risteykselle onnettomuuksien summa, josta saatiin suoraan listattua onnettomuusalttiimmat risteykset suuruusjärjestykseen henkilövahinkoluokittain sekä onnettomuuksien kokonaismäärän mukaan (liite 2). Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ei taulukoitu erikseen pienen määrän vuoksi, mutta ne laskettiin mukaan onnettomuuksien kokonaismääriin.

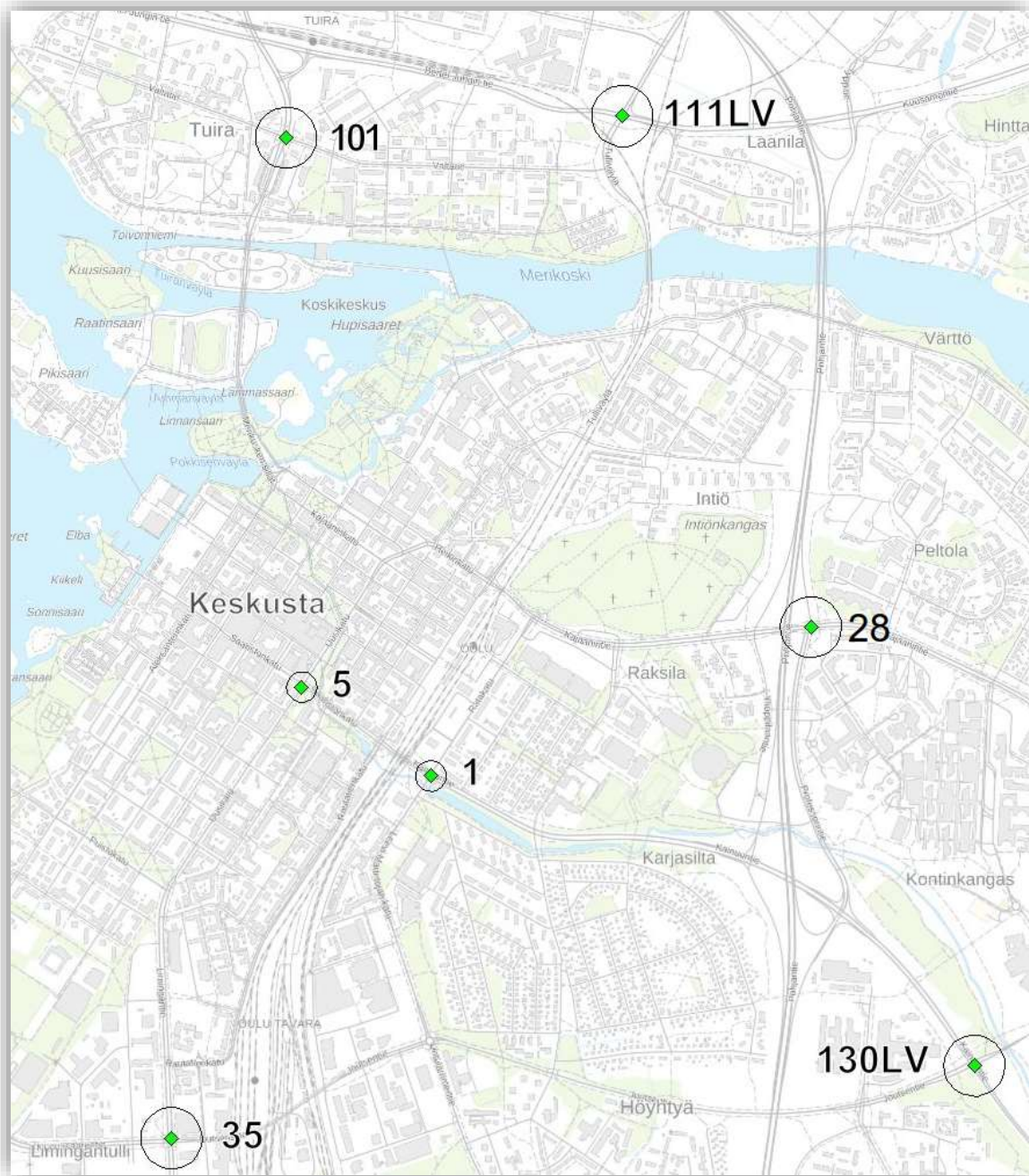
## 4.2 Oulun liikennevaloliittymien erityistarkastelu

Erityistarkasteluun valittiin yleistarkastelun pohjalta seitsemän liittymää. Onnettomuusalttiimmista liittymistä tehtiin lista, ja tästä listasta valittiin liittymiä eri liikenneympäristöistä sekä erilaisin liikennejärjestelyin. Taulukossa 2 on esitetty yhteenveto liittymistä.

*TAULUKKO 2. Erityistarkasteltavien liittymien perustiedot*

Tunnus	Sijainti	Liikenneympäristö	Nopeusrajoitus	Onnettomuuksia
1	Saaristonkatu–Ratakatu	Liikennevalojen kävelyalue	40	14
5	Saaristonkatu–Uusikatu	Liikennevalojen kävelyalue	40	12
28	Kajaanintie–Professorintie	Sisääntuloväylä	50	10
35	Limingantie–Joutsentie	Sisääntuloväylä	50	16
101	Merikoskenkatu–Valtatie	Sisääntuloväylä	50	10
111LV	Tulliväylä–Kuusamontie	Maantie/valtatie	60	16
130LV	Kainuuntie–Joutsentie	Maantie/valtatie	60	10

Kuvassa 12 on esitetty liittymien sijoittuminen kartalle sekä yleistarkastelussa käytetyt vaikutusalueet.



*KUVA 12. Erytistarkasteltavat liittymät kartalla*

Erytistarkasteltavista liittymistä tehtiin liittymäkortit, joissa on esitetty liittymän perustietoja sekä yhteenveto onnettomuuksista (liite 3). Liittymäkorttien ja onnettomuuskuvausten perusteella tehtiin päätelmiä ja parannusehdotuksia onnettomuuksien vähentämiseksi. Lisäksi liittymiä tarkasteltiin Oulun kaupungin risteysdokumenttien avulla. Risteysdokumenteista tarkasteltiin muun muassa ohjelmoiteja, valojärjestelyjä sekä yhteenkytkentäkaavioita (Liikennevalodokumenttiportaali).

Liittymäkorteissa ilmoitettu onnettomuusaste laskettiin yleistarkastelussa rajatuista onnettomuuksista, joten se on vertailukelpoinen ainoastaan muiden erityistarkasteltavien liittymien onnettomuusasteen kanssa. Liikennemäärinä käytettiin vuoden 2018 Oulun seudun liikennemallista saatua arkipäivän keskivuorokausiliikennettä. On syytä huomioida, että liikennemalli ei tuottanut tässä vaiheessa tarkkaa arviota liikennemääristä liittymän 1 alikulun kohdalla, mikä voi osaltaan vääristää liittymän onnettomuusastetta. Taulukossa 3 on esitetty liittymien onnettomuusasteet sekä onnettomuusasteiden keskiarvot.

*TAULUKKO 3. Erityistarkasteltavien liittymien onnettomuusasteet*

Onnettomuusaste		
Liittymä	Kaikki	HeVa
1	0,34	0,14
5	0,26	0
28	0,21	0,02
35	0,36	0,07
101	0,17	0,05
111LV	0,27	0
130LV	0,21	0,02
Keskiarvo:	0,26	0,04

Liittymäkorteissa esitetyissä kartoissa eriteltiin onnettomuudet onnettomuustyyppien mukaan erilaisin symbolein. Polkupyöräonnettomuudet merkittiin karttaan tummansinisellä, mutta osa polkupyöräonnettomuuksista oli kirjattu onnettomuusrekisteriin muuna kuin polkupyöräonnettomuutena. Tämän takia kaikki polkupyöräonnettomuudet eivät näy kartassa tummansinisinä. Polkupyöräonnettomuuksien kokonaismäärä on esitetty liittymäkorttien onnettomuusluokat-kuvajassa.

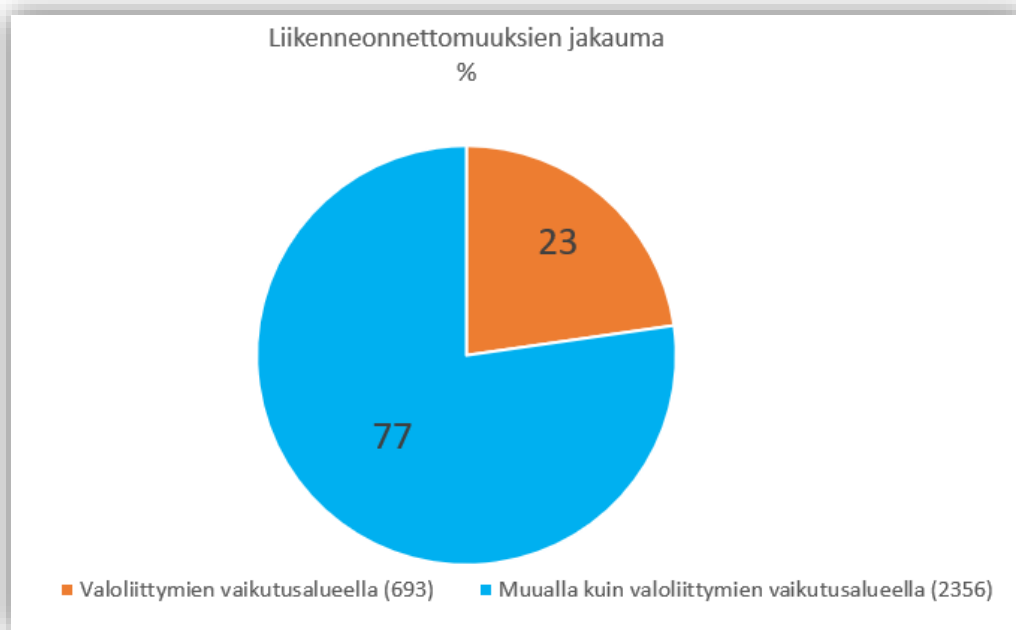
## 5 ONNETTOMUUSTARKASTELUN TULOKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET

Tässä luvussa käsitelty onnettomuusrekisterin data on haettu Tilastokeskuksen tietokannoista ja se sisältää kaikki poliisin tietoon tulleet tie- sekä katuverkolla sattuneet onnettomuudet (Tilastotietokannat. 2019).

### 5.1 Yleistarkastelun tulokset

Liikenneonnettomuuksia tarkasteluvälin aikana oli rekisterin mukaan sattunut noin 3 000, joista liikennevaloliittymien alueella noin 700 (kuva 13). Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että jokainen näistä rajatuista onnettomuuksista johtuu yksinomaan liikennevaloista, vaan syy voi olla yhtä hyvin mikä tahansa muu.

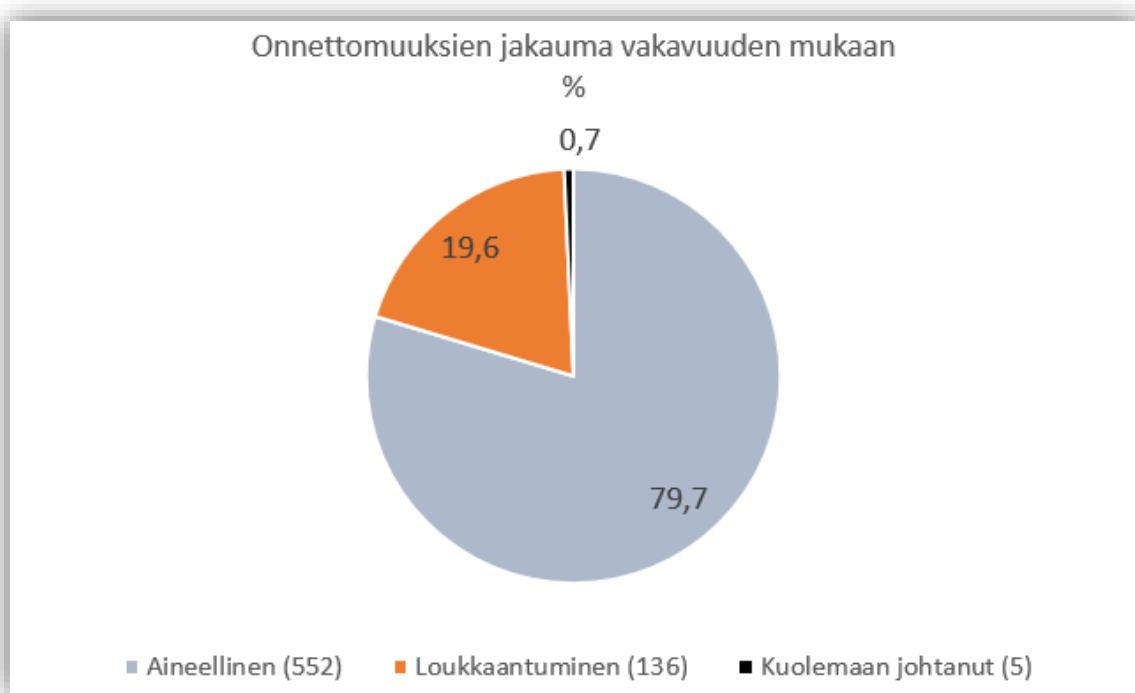
Onnettomuuksien määrä liikennevaloliittymien alueella oli tarkastelualueen laajuuteen nähden suuri. Aineiston rajauksen jälkeen liikennevaloliittymien alueelle jäi 23 % onnettomuuksista. Liittymien ympäriltä laskettiin 50 tai 100 metrin säteeltä onnettomuudet, jolloin tarkastelun ulkopuolelle jäänyt tieosuus oli huomattavasti suurempi. Liikennevaloja kuitenkin rakennetaan liikenteen ongelmakohtiin ja liikennemääriltään suurille alueille, mikä osittain selittää tarkastelualueella sattuneiden onnettomuuksien suuren määrän (Sane 2011).



KUVA 13. Liikenneonnettomuuksien jakauma valoliittymien alueelle

Aineellisia vahinkoja oli onnettomuuksissa syntynyt huomattavasti enemmän kuin loukkaantumiseen johtaneita (kuva 14). Liikennevaloista lähdeettäessä ja niihin saapuessa punaisen valon aikana ajonopeudet ovat luultavasti pienempiä, jolloin esimerkiksi peräänajotilanteissa loukkaantumisia ei satu niin paljon, mutta aineellisia vahinkoja aiheutuu.

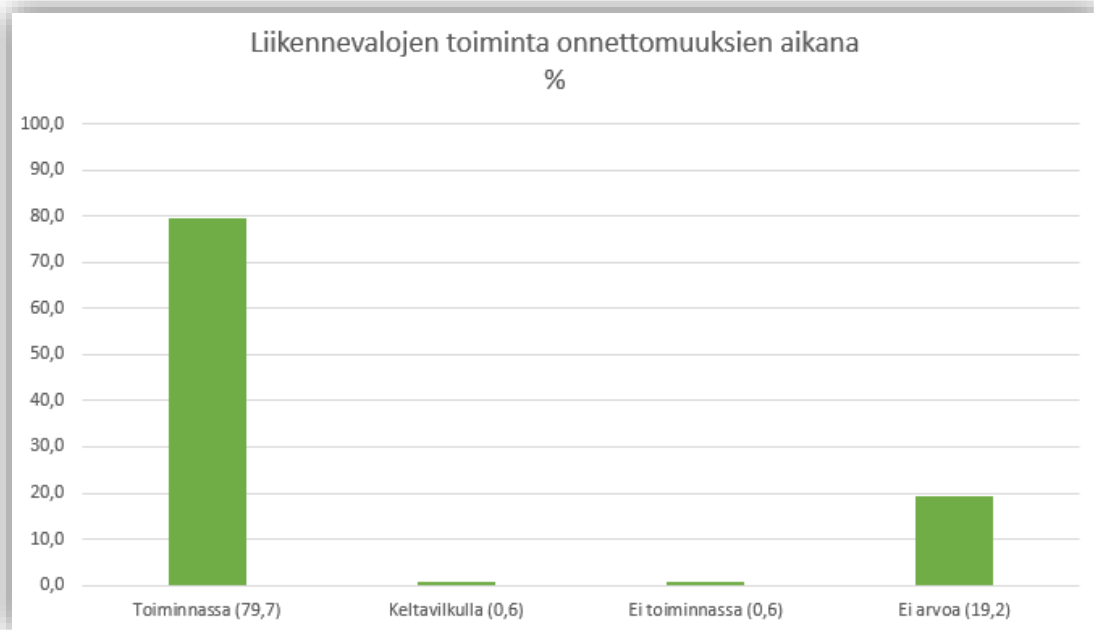
Loukkaantumisia liikennevalojen alueella ei Oulussa tapahtunut muihin onnettomuuksiin verrattuna erityisen paljon. Tarkastelualueella sattuneista onnettomuuksista 20 % oli loukkaantumiseen johtaneita, kun taas kaikista Oulun seudulla sattuneista tieliikenneonnettomuuksista 22 %. Liikennevalot jossain määrin vähentävät loukkaantumisen todennäköisyyttä selkeiden ajojärjestelyjen ja matalampien nopeuksien avulla.



KUVA 14. Onnettomuuksien jakauma vakavuuden mukaan

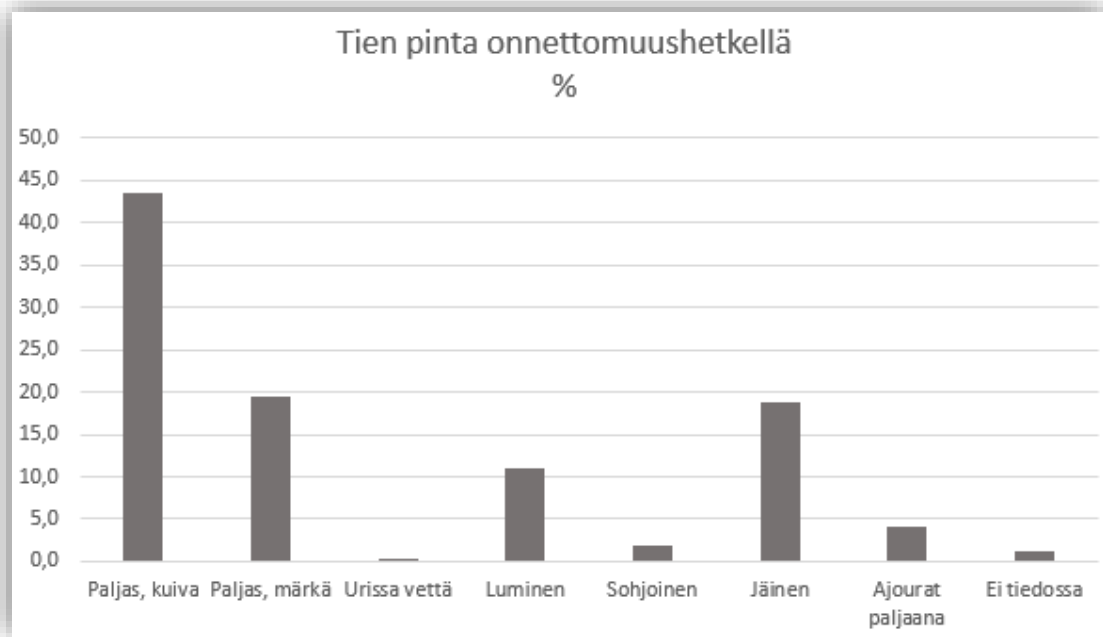
Liikennevalot olivat toiminnassa suurimman osan ajasta onnettomuuksien tapahtumishetkellä (kuva 15). Ei arvoa -kategorian suuruus selittyy onnettomuuksilla, jotka oli merkitty linjaosuuksilla tapahtuneiksi, jolloin liikennevalotiedolle ei ole merkitty arvoa. Nämä onnettomuudet otettiin mukaan aineistoon, koska ne johtuivat selkeästi valoliittymässä ruuhkautuneesta liikenteestä aiheuttaen peräänajoja. Toiminnasta pois tai keltavilkulla olleiden valojen prosenttiosuus oli

erittäin pieni, mikä kertoo Oulun toimivasta liikennevalojen päivystyksestä ja huollosta.



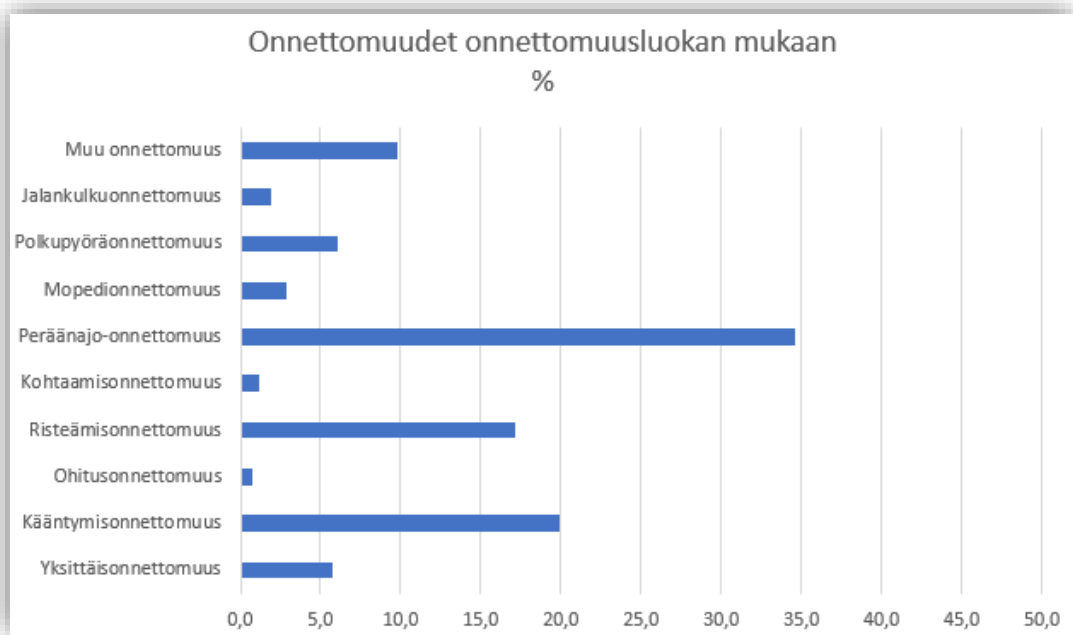
*KUVA 15. Liikennevalojen toiminta onnettomuuksien aikana*

Tien pinnan olosuhteita tarkasteltaessa huomattiin, että liikennevalo-onnettomuuksien kohdalla liukkaus ei ole merkittävä tekijä vaan lähes puolet onnettomuuksista sattuivat kuivalla tiellä (kuva 16). Tarkastelujakson aikana sadepäiviä oli Oulussa keskimäärin 181 vuodessa eli noin puolet (Keskimääräisiä sademääriä Oulussa alkaen vuodesta 1987).



KUVA 16. Tien pintaolosuhteet onnettomuuksien aikana

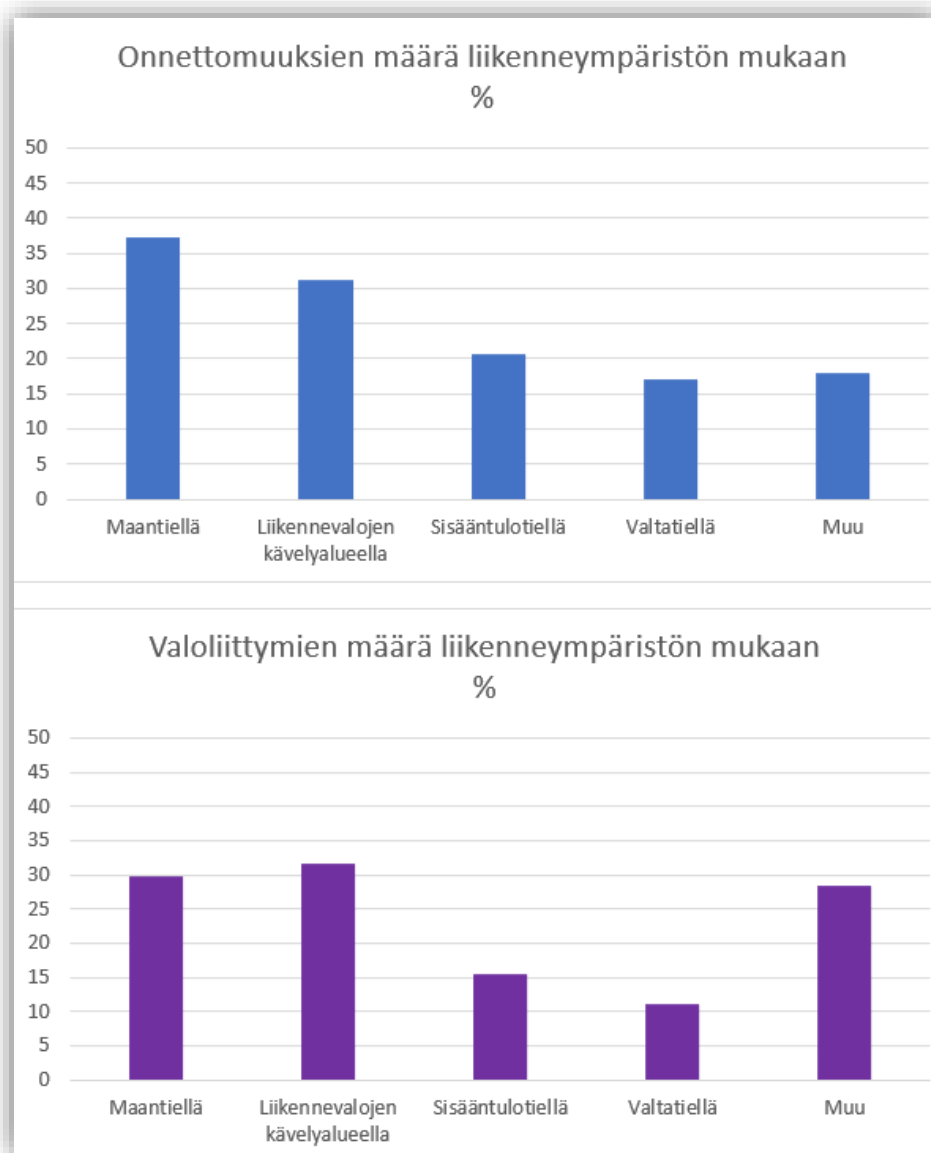
Onnettomuusluokissa selkeä enemmistö onnettomuuksista jakautui erityyppisiin ajoneuvo-onnettomuuksiin. Ruuhkaisissa liittymissä sattui paljon peräänajo-onnettomuuksia. Myös risteämis- sekä kääntymisonnettomuuksia oli kumpaakin lähes viidesosa. (Kuva 17.)



KUVA 17. Onnettomuusjakauma onnettomuusluokan mukaan

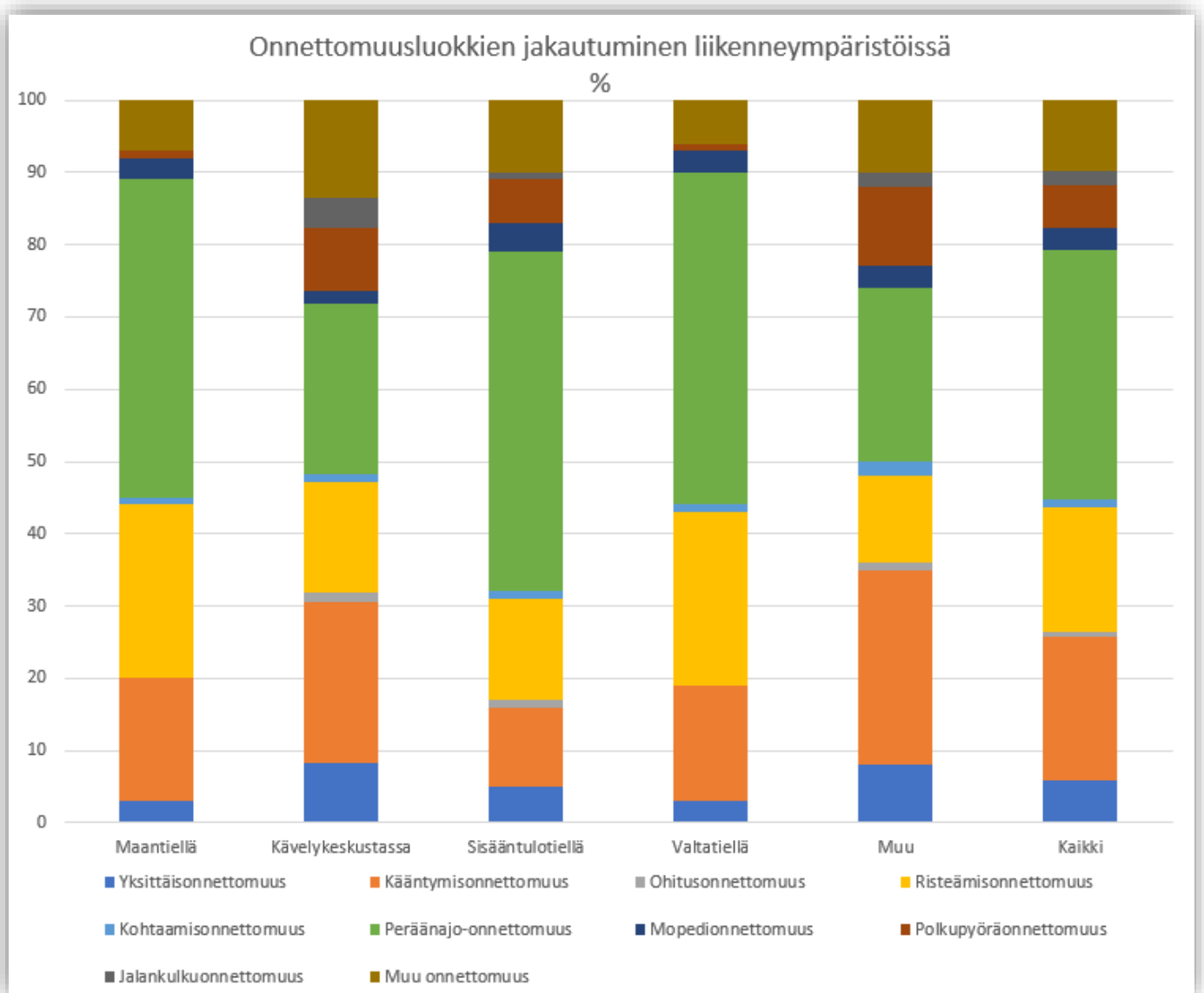


Onnettomuuksia tarkasteltiin myös Oulun liikennevalojen yleissuunnitelmassa esitetyn liikenneympäristöjaon mukaan. Kutakin liikenneympäristöön kuuluvaa liittymää ja onnettomuusmäärää verrattiin kokonaismääriin, sillä osa valoliittymistä kuului useampaan tarkasteltavaan kategoriaan (kuva 18). Liikennevalojen kävelyalueella liikennemäärät ja etenkin kävelijöiden sekä pyöräilijöiden määrät ovat suuria, jolloin myös onnettomuuksia tapahtuu todennäköisemmin. Maanteiden korkeammat nopeudet nostavat osaltaan onnettomuuksien määrää kuljettajan reaktiomatkan ja jarrutusmatkan pidentyessä. Lisäksi maanteiden ja sisään-  
tuloteiden ruuhkat saattavat aiheuttaa peräänajoja, kun yhtäkkiä pitää nopeutta pudottaa totutusta tai ei jonossa ajaessa huomata punaiseksi vaihtuvaa valoa.



KUVA 18. Onnettomuuksien ja valoliittymien määrä liikenneympäristön mukaan

Kuvassa 19 on esitetty onnettomuusluokkien jakauma liikenneympäristöittäin. Peräänajo-onnettomuuksien määrä oli keskiarvoa suurempi liikennemääriltään suuremmilla teillä, joissa myös nopeusrajoitus on korkeampi. Liikennevalojen kävelyalueella ja muu-kategoriaan jääneillä liittymillä peräänajojen määrä laski, kun taas kääntymisonnettomuuksien määrä nousi huomattavasti. Liitteessä 4 on esitetty tarkemmat taulukot kunkin liikenneympäristön onnettomuuksien määristä.



*KUVA 19. Onnettomuusluokkien jakautuminen liikenneympäristöissä*

## 5.2 Erityistarkastelun tulokset ja kehitysehdotukset

Tässä luvussa käsitelty onnettomuusrekisterin data on haettu Tilastokeskuksen tietokannoista ja se sisältää kaikki poliisin tietoon tulleet tie- sekä katuverkolla sattuneet onnettomuudet (Tilastotietokannat. 2019).

Erityistarkasteluun valittuihin liittymiin tehtiin liittymäkortit, joissa on esitetty liittymien perustiedot sekä tarkempaa tietoa onnettomuuksista (liite 3). Liittymäkorttien, onnettomuustietojen ja suunnitelmadokumenttien pohjalta pohdittiin syitä onnettomuuksille sekä kehitysehdotuksia onnettomuuksien vähentämiseksi. Suunnitelmadokumentit saatiin Oulun kaupungin hallinnoimasta liikennevalodokumenttiportaalista (Liikennevalodokumenttiportaali).

### Liittymä 1, Saaristonkatu–Ratakatu

Liittymän 1 liittymäkortin onnettomuuskartasta huomattiin, että valtaosa onnettomuuksista on aiheutunut silloin, kun toinen osapuolista on ollut kääntymässä vasemmalle. Liittymässä on useita kaistoja jokaisella tulosuunnalla ja vain kahdella tulosuunnalla on vasemmalle kääntyminen suojattu omalla vaiheella. Kahdella muulla suunnalla on käytössä jälkivihreä, jolla mahdollistetaan ainoastaan vaiheen lopussa tapahtuva suojattu kääntyminen. Lisäksi liittymän pohjoispuolella on vilkas suojatie, jonka käyttäjiä keskustasta tulevat vasemmalle kääntyvät autoilijat joutuvat väistämään, ellei heillä pala jälkivihreän nuolivalo. Turvallisuuden parantamiseksi olisi syytä miettiä jälkivihreiden muuttamista kokonaan suojatuiksi vaiheiksi.

Liikennevalojen suunnitteluohjeen mukaan pääsuunnalla tulisi vastakkaisilla suunnilla olla samalla tavalla järjestetty vasemmalle kääntyminen (LIVASU 2016, 2016, 17). Tämä ei nykyisillä järjestelyillä liittymässä toteudu, vaan toinen pääsuunnan vasemmalle kääntymisistä toteutetaan jälkivihreän avulla.

Polkupyöräonnettomuuksia risteyksessä oli neljä. Kolme näistä oli kirjattu vasemmalle kääntymisestä johtuvaksi, eli vasemmalle kääntymisten suojaaminen todennäköisesti vähentäisi myös vakavia pyörätien jatkeella tapahtuneita polkupyöräonnettomuuksia.

Toisin kuin muissa erityistarkasteltavissa liittymissä, tässä ei ollut tapahtunut ainuttakaan peräänajoa tarkastelujakson aikana. Muuttuva liikenneympäristö ja alhainen nopeusrajoitus ovat todennäköisesti pitäneet peräänajot vähäisinä.

Kaikkien onnettomuuksien onnettomuusaste oli erityistarkasteluun valittujen liittymien toiseksi suurin ja henkilövahinkojen onnettomuusaste suurin, joten liittymän parannustoimenpiteet vaikuttavat merkittävästi Oulun liikenneturvallisuuteen.

### **Liittymä 5, Saaristonkatu–Uusikatu**

Liittymässä 5 oli edellisen tapaan kääntymisonnettomuuksista valtaosa sellaisia, joissa toinen osapuolista oli kääntymässä vasemmalle. Liittymässä jokainen vasemmalle kääntyvä ohjataan yhtä aikaa vastaantulevan ryhmän kanssa, mikä aiheuttaa suurilla liikennemäärillä vaaratilanteita, kun väistettäviä on paljon.

Myös peräänajoja oli sattunut risteysalueella. Nämä voivat aiheutua tilanteista, joissa vasemmalle kääntyvä jää odottamaan vastaantulevaa ajoneuvoa tai suojatien käyttäjiä liikkeelle lähdön jälkeen ja takana tuleva ei ehdi reagoida risteysalueelle yhtäkkiä pysähtyneeseen ajoneuvoon. Samankaltainen tilanne voi tapahtua oikealle käännäessä, jolloin väistettävänä on kuitenkin ainoastaan suojatien käyttäjät.

Ongelmatilanteita voi myös aiheuttaa Saaristonkadulla kaakosta suoraan ajassa bussikaistaksi muuttuva kaista, joka aiheuttaa kaistanvaihtoja risteysalueella ja heti sen jälkeen.

Loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia ei rajatussa aineistossa ollut yhtään. Keskustan alueella ajonopeudet ovat hillitympiä, jolloin loukkaantumisia ei satu niin herkästi. Lisäksi risteyksessä ei ollut ainuttakaan jalankulkija- tai polkupyöräonnettomuutta, joissa loukkaantumisia sattuu helpommin pienemmilläkin nopeuksilla. Jalankulkijat ja pyöräilijät voivat kuitenkin välillisesti aiheuttaa peräänajoja ajoneuvoille.

Jalankulkuvaihe voisi helpottaa autojen kääntymisiä vähentäen ajoneuvo-onnettomuuksia ja samalla jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden turvallisuus lisääntyisi. Se

vaatisi liittymässä kuitenkin viistot suojatiet risteyksen yli, ettei suojatievaiheesta tulisi liian pitkä. Suojatien pidempi etuvihreä taas voi auttaa tilanteissa, joissa suojatiellä on vähän kulkijoita ja kulkijat ovat odottamassa valmiiksi vihreää valoa. Tällöin odotteleva ihmismassa ehtii pidemmälle suojatiellä ennen kuin autot pääsevät liikkeelle.

### **Liittymä 28, Kajaanintie–Professorintie**

Liittymässä 28 onnettomuudet jakautuivat hieman tasaisemmin onnettomuusluokkiin. Kääntymisonnettomuuksia oli vain kaksi ja peräänajoja neljä. Lisäksi oli sattunut yksittäiset polkupyörä- ja mopeditonnettomuudet sekä suistumis- ja peruuttamisonnettomuus.

Kääntymisonnettomuudet olivat kaikki vasemmalle kääntyessä sattuneita. Onnettomuuskoordinaattien mukaan kääntymisonnettomuudet olivat sattuneet Kajaanintieltä vasemmalle kääntyessä Pohjantien rampille. Liittymässä on tällä suunnalla suojattu vasemmalle kääntyminen, joten onnettomuudet saattavat joutua rampin ruuhkautumisesta tai vastakkaisesta suunnasta punaisia päin ajamisesta. Onnettomuudet sattuivat pääasiassa aamu- tai iltaruuhkan aikaan.

Pohjantielle on tehty lisäkaistoja tarkastelujakson aikana. Kajaanantielle on myös tehty erillinen kääntymiskaista oikealle kääntyville sekä Professorintien vasemmalle kääntyvien kaistaa on jatkettu pidemmäksi. Muuttunut kapasiteetti voi korjata rampin ruuhkautumisen, mutta liittymän toimivuutta on syytä seurata.

Kajaanintien vihreä aalto ei leikkaudu liittymän kohdalla yhdessäkään ohjelmassa, mutta Peltolantieltä Kajaanantielle kääntyvät joutuvat lähes poikkeuksetta pysähtymään liittymään tullessa. Tästä voi aiheutua punaisia päin ajoa varsinkin ruuhka-aikana, kun työpaikoilta lähtevät autoilijat ovat saattaneet joutua jo Peltolantiellä odottamaan punaisissa vilkkaan pääsuunnan pitkän vihreän ajan.

Peräänajoja oli sattunut myös Professorintien suunnasta tullessa. Myös tällä suunnalla vasemmalle kääntyminen on suojattu. Peräänajojen syynä lienee tässäkin tapauksessa ruuhkautunut moottoritien ramppi, joka aiheuttaa haitariliikettä ja kiirettä liittymän läpi ajamiseen Professorintien suunnassa jonottaville autoilijoille.

Lännestä tultaessa on vilkas pyörätie, jossa on alamäki liittymää lähestyttäessä. Polkupyöräonnettomuuksia oli tarkastelujakson aikana vain yksi, mutta se oli loukkaantumiseen johtanut. Onnettomuudessa oli auto kääntymässä oikealle pyörän kanssa samasta suunnasta tullessa. Liittymään on tarkastelujakson aikana lisätty kaksiaukkoinen nuoliopastin oikealle kääntyville, jolloin osa autoista pääsee kääntymään silloin, kun suojatiellä ei ole väistettäviä.

### **Liittymä 35, Limingantie–Joutsentie**

Liittymän 35 onnettomuusaste oli erityistarkastelun suurin. Liittymässä oli muihin erityistarkasteltaviin liittymiin verrattuna merkittävästi enemmän risteämisonnettomuuksia. Risteämisonnettomuuksien syynä on todennäköisesti punaisia päin ajaminen, sillä valot olivat toiminnassa jokaisen risteämisonnettomuuden aikana. Sivusuuntien vasemmalle kääntyvien vaiheet ovat varsinkin ruuhka-aikana lyhyitä liikennemääriin nähden, mikä saattaa johtaa aktiivisempaan punaisia päin ajamiseen.

Peräänajoja liittymässä oli onnettomuusluokista eniten. Liittymä ja etenkin Joutsensilta on ruuhka-aikaan erittäin ruuhkainen aiheuttaen peräänajoja todennäköisemmin. Vihreä aalto leikkautuu keskustan suunnasta yhteenkytkennän jokaisessa ohjelmassa, mikä on voinut aiheuttaa peräänajoja keltaisen syttyessä keskellä liikkuvaa autojonoa. Toisen suunnan aalto on ruuhka-aikoina hieman parempi, sillä se asettuu edellisen liittymän kanssa vaiheen loppuosaan. Edellisestä liittymästä saapuvien ajoneuvojen pitäisi tällöin päästä sulavasti jatkamaan tästäkin liittymästä ilman pysähtelyä.

Suojateillä ei liittymässä ollut tapahtunut yhtään onnettomuutta. Peräänajoja voi sattua herkästi ruuhka-aikoina ennen suojateitä, kun kääntyvä autoilija jää odottamaan pitkän suojatien ylittäviä kävelijöitä ja pyöräilijöitä. Joutsensillalta tuleville saisi pienillä muutoksilla kaksiaukkoisen oikealle kääntymisen, mikäli suoraan ajaville riittää kapasiteetti yhdellä ajokaistalla. Tämä vähentäisi suojatien eteen pysähteleviä kääntyviä autoja. Lisäksi voisi tarkastella ajoitusten säätämistä nykytilanteen kysyntää vastaavaksi.

## **Liittymä 101, Merikoskentie–Valtatie**

Liittymä 101 oli onnettomuusasteeltaan tarkastelun pienin. Vaikka tarkastelualueella onnettomuuksia oli kymmenen, kolme onnettomuutta oli selvästi etäämmällä risteysalueelta poistumissuunnilla, joten valojen toiminta ei vaikuta näihin onnettomuuksiin. Risteysalueella olleista onnettomuuksista kolme oli peräänajoja. Suuret liikennemäärät ruuhkauttavat liittymää, jolloin peräänajoja syntyy todennäköisemmin. Vihreä aalto on huono keskustan suunnasta tullessa edellisen liittymän pitkän vaiheen vuoksi jokaisessa yhteenkytkennän ohjelmassa, mutta liittymän sijainti ja liikennemäärät vaikeuttavat tilanteen parantamista aaltoa muokkaamalla.

Suojatiet ovat liittymässä ongelmallisia useiden kaistojen ja yhtä aikaa kääntyvien autojen takia. Liittymän kaistajärjestelyt eivät ole selkeät lännestä tullessa; suoraan ajavat ja vasemmalle kääntyvät ovat samalla kaistalla bussireitille tärkeän kaksiaukkoisen opastimen vuoksi. Tämän takia sivusuuntien väistämiset ovat nykyisin haasteellisia.

Liittymään saisi selkeyttä vaihejärjestystä muuttamalla siten, että sivusuuntien vaiheet ovat eriaikaiset, jolloin vastaantulevia ei tarvitse väistää. Toinen vaihtoehto on suojata kääntymiset nuolivaloilla.

## **Liittymä 111LV, Tulliväylä–Kuusamontie**

Liittymä 111 oli myös kerännyt huomattavan määrän peräänajoja sekä risteämis-onnettomuuksia. Onnettomuuksista suurin osa oli sattunut Kuusamontietä idästä tullessa. Suurilla nopeuksilla ei välttämättä haluta tai uskalleta pysähtyä niin aikaisin keltaisen valon syttyessä kuin hiljempaa ajettaessa.

Vihreä aalto leikkautuu idästä tullessa jokaisessa ohjelmassa. Edellinen liittymä on kolmihaarainen, mikä mahdollistaa pääsuunnalle huomattavasti pidemmän vihreän, jolloin seuraavassa liittymässä aallon loppupuolella ajavat autot joutuvat pysähtymään. Suuri vasemmalle kääntyvien määrä ja muutenkin vilkas liittymä vaikeuttavat yhteenkytkennän parantamista.

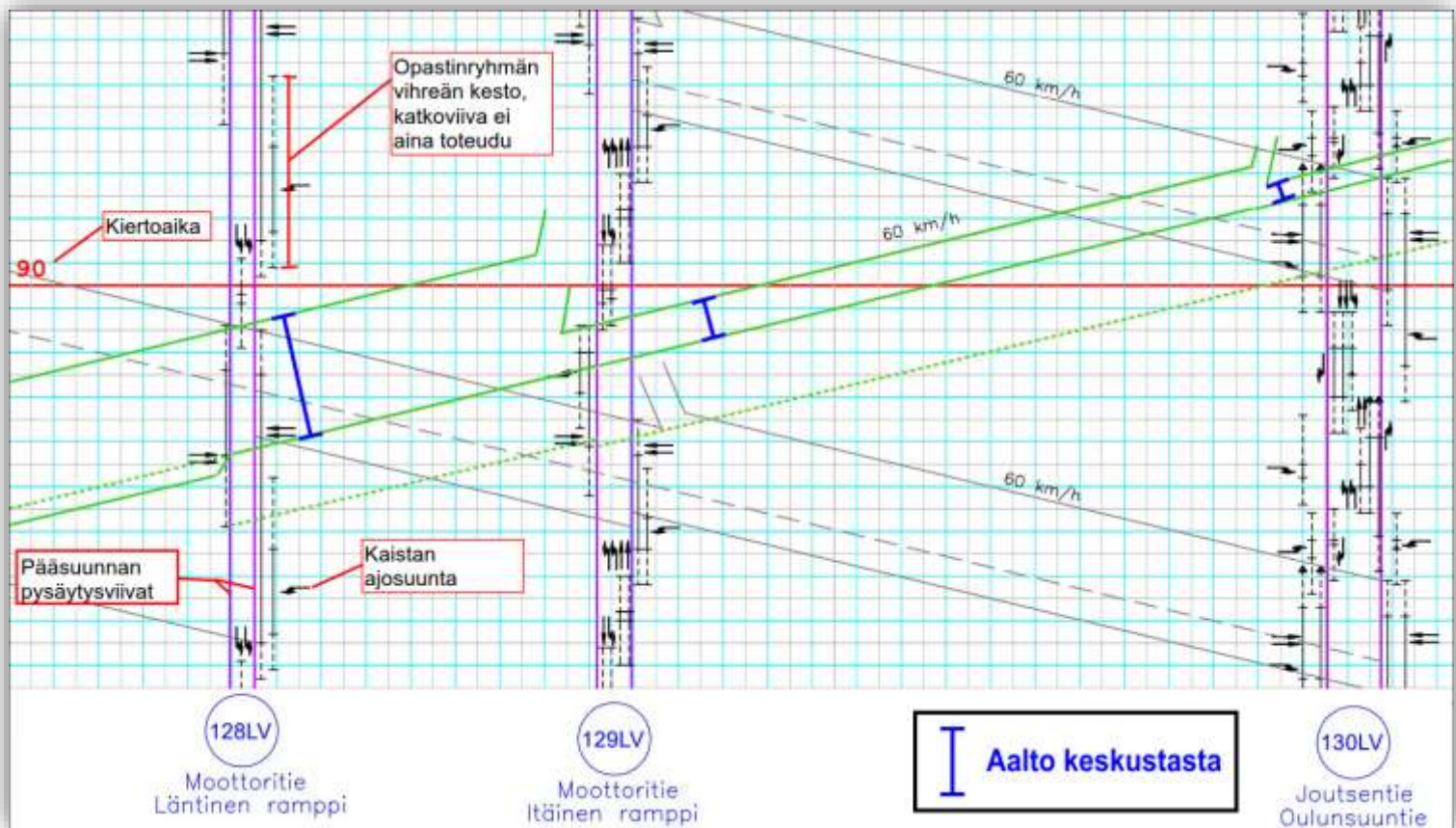
Liittymään on tullut tarkastelujakson aikana poliisin valvontakamerat, jotka valvovat sekä ylinopeuksia että punaisia päin ajavia. Valvontakamerat vähentänevät ainakin risteämisonnettomuuksia punaisia päin ajamisen vähentyessä, mutta kameroista johtuvat äkilliset jarrutukset keltaisen syttyessä saattavat taas lisätä peräänajojen määrää. Valvontaa on kuitenkin vain pääsuunnalla, joten sivusuuntien punaisia päin ajoa ne eivät vähennä.

### **Liittymä 130LV, Kainuuntie–Joutsentie**

Liittymässä 130 oli valtaosa onnettomuuksista peräänajoja ja risteämisonnettomuuksia. Valvontakamera voisi tässäkin liittymässä hillitä punaisia päin ajamista vähentäen myös risteämisonnettomuuksien määrää. Aiemmin liittymästä kaakkoon poistuttaessa on toinen kaistoista päättynyt pian liittymän jälkeen. Osa onnettomuuksista on voinut johtua tästä pakonomaisesta kaistanvaihdosta. Tieosuudelle on kuitenkin tarkastelujakson aikana tehty lisäkaista seuraavaan liittymään asti, joten tätä ongelmaa ei enää ole.

Onnettomuudet asettuivat pääosin Kainuuntielle keskustan suunnasta tuleville kaistoille. Yhteenkytkentä päättyy liittymään 130 keskustan suunnasta tullessa ja iltaruuhkan aikaan leikkautuu päästään keskustasta tulleista vain pienen osan pysähtymättä läpi (kuva 20). Aaltoa saisi parannettua siirtämällä liittymän 130 ajoituksia leikkautumisen verran ylöspäin. Tällöin vastakkaisen suunnan aalto huononee, mutta iltaruuhkan aikaan valtaosa liikenteestä on keskustasta pois päin, joten etu olisi suurempi kuin haitta.





KUVA 20. Kainuuntien yhteenkytkentäkaavio iltaruuhkassa välillä 128–130 (Liikennevalodokumenttiportaali)

### 5.3 Kehitysehdotusten yhteenveto

Taulukossa 4 on esitetty tiivistetysti erityistarkasteltavien liittymien kehitysehdotukset.

TAULUKKO 4. Erityistarkasteltavien liittymien kehitysehdotukset

Liittymä	Kehitysehdotukset	Mahdolliset vaikutukset turvallisuuteen
1	Jälkivihreiden muuttaminen suojatuiksi vaiheiksi.	Kääntymisonnettomuuksien väheneminen.
5	Suojatievaihe. Suojatielle pidempi etuvihreä.	Kääntymisonnettomuuksien ja peräänajojen väheneminen.
28	Liittymään tehty parannuksia tarkastelujakson aikana. Seurataan tilannetta.	-
35	Vihreän aallon parantaminen. Ajoitusten tarkastaminen liikenteen kysynnän mukaiseksi.	Peräänajojen ja risteämisonnettomuuksien väheneminen.
101	Sivusuuntien suojaaminen vaihejärjestystä muuttamalla tai nuolivalojen lisäämisellä.	Väistämisvelvollisuuksien selkeyttäminen.
111LV	Seurataan valvontakameran vaikutuksia onnettomuuksiin.	-
130LV	Valvontakameran asentaminen. Iltaruuhkaohjelman aallon parantaminen.	Risteämisonnettomuuksien ja peräänajojen väheneminen.

Onnettomuuksien perusteella kehitysehdotuksiksi nousi kaksi pääkohtaa: kääntymisen suojaaminen ja vihreän aallon parantaminen. Kääntymisen suojaaminen voi tuottaa vilkkaissa liittymissä hankaluuksia, sillä se samanaikaisesti heikentää liittymän muiden suuntien liikenteenvälityskykyä vaiheiden lisääntyessä. Hiljaisena aikana voi kuitenkin olla mahdollista toteuttaa suojattu vasemmalle kääntymisen ajoittamalla vastakkaiset suunnat eri vaiheisiin.

Vihreää aaltoa on mahdollista parantaa yhteenkytkentää muokkaamalla. Yhden liittymän parantaminen saattaa kuitenkin heikentää merkittävästi muiden yhteenkytkettyjen liittymien sujuvuutta sekä turvallisuutta. Muutosten vaikutusta muihin liittymiin on siis syytä tarkastella etukäteen muutoksia suunnitellessa.

## 6 POHDINTA

Liikennevaloliittymien turvallisuutta tarkkaillaan jatkuvasti. Muuttuvat liikennemäärät ja tienkäyttäjien käyttäytyminen voivat vaatia muutoksia hyvinkin toimineisiin liikennevaloihin. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää Oulun liikennevaloliittymien turvallisuustilanne ja pohtia kehitysehdotuksia ongelmallisimmille liittymille. Työstä saatiin hyvä yleiskuva Oulun liikennevalojen toimivuudesta liikenneturvallisuuden näkökulmasta sekä listaus, jossa valoliittymät on järjestetty onnettomuusmäärien ja vakavuuden mukaan suuruusjärjestykseen. Erityistarkastelussa saatiin koottua kehitysehdotukset liittymäkohtaisesti sekä tuotua esille mahdollisia yhdistäviä tekijöitä ja ongelmakohtia.

Yleistarkasteluvaiheessa työskentely oli sujuvaa ja lähti nopeasti käyntiin. Tilastokeskuksen onnettomuustilastoista saatiin paikkatietona tiedossa olevat onnettomuudet ja niiden sijainnit helposti käsittelyyn. Oulun kaupungin liikennevalodokumenttiportaalista saatiin liikennevaloliittymien sijainnit paikkatietona, ja nämä kaksi tietokantaa oli MapInfolla sujuva yhdistää ja laskea onnettomuusmäärät liittymittäin. Jonkin verran haasteita aiheutti MapInfon käyttö. Sovelluksen monipuoliset datankäsittelyominaisuudet eivät olleet entuudestaan tuttuja, joten alkuun oli vaikea päästä. Rambollista sai kuitenkin sovelluksen käyttöön selkeää opastusta, jonka jälkeen työ eteni ripeästi.

Erityistarkasteluvaiheessa ongelmia aiheutti onnettomuustilaston tarkkuus. Onnettomuudet olivat kategorioissaan, mutta tarkempaa tietoa tapahtumien kulusta ei ollut saatavilla. Onnettomuuksien koordinaateistakaan ei voitu tarkasti tulkita, millä kaistalla onnettomuus oli tapahtunut. Onnettomuuksista olisi tarvittu poliisin kirjaamat lausunnot, jotta olisi saatu selvitettyä, olivatko onnettomuuksien osasyynä liikennevalot vai jokin aivan muu asia. Lisäksi kehitysehdotusten laatimista vaikeutti vähäinen kokemus liikennevalojen toiminnasta ja niiden suunnittelusta. Liittymiin kuitenkin saatiin parannusehdotuksia, jotka todennäköisesti lisäävät turvallisuutta.

Tilaaajan on tämän työn tulosten perusteella mahdollista alkaa kehittämään alueen liikennevaloliittymien turvallisuutta. Yleistarkastelussa luodun listauksen

myötä on tiedossa, mitkä liittymät kannattaa ottaa tarkempaan tarkasteluun turvallisuuden lisäämiseksi. Erityistarkastelussa käsitellyistä liittymistä parannustoimenpiteet on helppo aloittaa, sillä niihin saatiin työn aikana jo alustavia parannusehdotuksia. Erityistarkastelun toimenpide-ehdotuksia voi myös soveltaa muihin alueen valoliittymiin. Esimerkiksi esille nousutta vasemmalle kääntymisen suojaamista kannattaa tarkastella muissakin alueen vilkkaissa liittymissä. Myös yhteenkytkentöjen toimivuutta olisi hyvä tarkastella muissa liittymissä. Erityistarkastelussa olleiden liittymien kanssa yhteenkytketyt liittymät ovat luonnollinen jatkumo yhteenkytkentöjen parantamiselle.

Tämä opinnäytetyö opetti paljon liikennevalojen toimintaperiaatteista sekä liikennevalosuunnittelussa huomioonotettavista turvallisuusseikoista. Datan käsittelyä tuli työn aikana paljon, mikä vahvisti Excelin ja MapInfon osaamista. Tehty työ tukee hyvin työelämän aikana mahdollisesti vastaantulevia suunnittelutehtäviä liikennevalojen parissa.

## LÄHTEET

Keskimääräisiä sademääriä Oulussa alkaen vuodesta 1987. Oulun kaupunki. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/oulu/oulu-tietoa/saatietoja>. Hakupäivä 24.3.2020.

Liikennevalodokumenttiportaali. Oulun kaupunki. Saatavissa: <https://oulunkaupunki.sharepoint.com/sites/yyp-liikennevalot/Oukan%20hankedokumentit/Forms/AllItems.aspx?e=2%3Aef0a9bc9d83a40b1a2a6ec0675ea97e7> (vaatii käyttöoikeudet). Hakupäivä 25.3.2020.

Lintulammentie, Oulu. 2011. Google maps, street view. Saatavissa: [https://www.google.com/maps/@64.9960157,25.4855953,3a,75y,91.6h,66.59t/data=!3m6!1e1!3m4!1s1R4i-MBk6xIbjdlf\\_ce0w!2e0!7i13312!8i6656?hl=en-US](https://www.google.com/maps/@64.9960157,25.4855953,3a,75y,91.6h,66.59t/data=!3m6!1e1!3m4!1s1R4i-MBk6xIbjdlf_ce0w!2e0!7i13312!8i6656?hl=en-US). Hakupäivä 10.2.2020.

Maanteiden liikennevalojen suunnitteluohje LIVASU 2016. 2016. Liikenneviraston ohjeita 37/2016. Liikennevirasto. Saatavissa: [https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo\\_2016-37\\_livasu\\_web](https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo_2016-37_livasu_web). Hakupäivä 5.11.2019.

Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018. Yleissuunnitelma. Oulun kaupunki, yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut; Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus. Saatavissa: <https://docplayer.fi/105141528-Oulun-seudun-liikennevalot-yleissuunnitelma.html>. Hakupäivä 10.12.2019.

Sane, Kari 2011. Yleistä. Liikennevalot.info. Saatavissa <http://www.liikennevalot.info/opi/index.shtml>. Hakupäivä 25.3.2020.

Sane, Kari 2012. Taustaa. Liikennevalot.info. Saatavissa: <http://www.liikennevalot.info/index.shtml>. Hakupäivä 13.12.2019.

Sane, Kari 2014. Liikennevalojen vaihejako. Saatavissa: <http://www.liikennevalot.info/opi/download/2A-VAIHEJAKO.ppt>. Hakupäivä 10.12.2019.

Tieliikenneonnettomuustilasto. 2019. Tilastokeskus. Saatavissa: <https://www.tilastokeskus.fi/meta/til/ton.html>. Hakupäivä 5.2.2020.

Tilastotietokannat. 2019. Tilastokeskus. Saatavissa: <http://www.stat.fi/tup/tilastotietokannat/index.html>. Hakupäivä 6.1.2020.

### Oulun liikennevalojen kävelyalue

- pääsääntöisesti ruutukaava-aluetta
- nopeusrajoitus 30–40 km/h
- paljon palveluita ja työpaikkoja
- kiinteän ohjauksen tarve suuri

### Oulun keskustan sisääntulovyöhyke

- sisääntulo- ja ulosmenoväylät
- nopeusrajoitus 50–60 km/h
- isoja kaupan yksiköitä, jonkin verran asuntoja
- yhteenkytkentätarve suuri työmatkaliikenteen kannalta
- vastaa maanteiden osalta LIVASU 2016:n liikennevalojen palvelutasovaatimusten mukaista liikenneympäristöluokkaa TY3 Muu tieverkko

### Esikaupunkialue ja naapurikunnat

- maankäytön liittyminen päätie- ja katuverkkoon edellyttää yleensä erillisesti toimivia liikennevaloja
- läpikulku- ja rinnakkaistiet, joiden varrella teollisuutta ja työpaikkoja
- kaupallisia palveluita, isoja asuntoalueita
- nopeusrajoitus 50–60 km/h
- maanteiden osalta sisältää LIVASU 2016:n liikennevalojen palvelutasovaatimusten mukaisia liikenneympäristöluokkia TY1 Korkealuokkainen maantie kaupunkiseudun ulkopuolella, TY2 Korkealuokkainen maantien kaupunkiseudulla ja TY3 Muu tieverkko

### Päätiet

Valtatie 20 välillä Kemintien (mt 8156) ramppi – Kiiminki

Valtatie 22 välillä Teuvo Pakkalan katu - Sääsken-suontie

- pitkämatkaisen ja raskaan liikenteen rooli suuri
- sivusuunnan liikenteen liittyminen edellyttää liikennevalo-ohjausta
- vastaa LIVASU 2016:n liikennevalojen palvelutasovaatimusten mukaista liikenneympäristöluokkaa TY2 Korkealuokkainen maantien kaupunkiseudulla

(Oulun seudun liikennevalot 2025. 2018, 34)



Järjestys	Tunnus	Liittymän sijainti	Aineellisia vahinkoja aiheuttaneita onnettomuuksia:
1	111LV	Tulliväylä–Kuusamontie	16
2	124LV	Kuusamontie–Hintantie	16
3	35	Limingantie–Joutsentie	13
4	140LV	Lentokentäntie–Limingantie	13
5	5	Saaristonkatu–Uusikatu	12
6	37	Limingantie–Kallisentie	11
7	17	Aleksanterinkatu–Hallituskatu	10
8	24	Heikinkatu–Rautatienkatu	10
9	25	Kajaanintie–Ratakatu	9
10	28	Kajaanintie–Professorintie	9
11	122LV	Kuusamontie–Typpitie	9
12	129LV	Kainuuntie–Professorintie	9
13	130LV	Kainuuntie–Joutsentie	9
14	148LV	Oulunlahdentie–Pohjantie, länsi	9
15	1	Saaristonkatu–Ratakatu	8
16	68	Nuottasaarentie–Kempeleentie	8
17	141	Limingantie–Perkkiöntie	8
18	HA01LV	Haukiputaantie–Haukiväylä	8
19	KI05LV	Kuusamontie–Kiimingin keskusta	8
20	4	Saaristonkatu–Kansankatu	7

Järjestys	Tunnus	Liittymän sijainti	Henkilövahinkoja aiheuttaneita onnettomuuksia:
1	1	Saaristonkatu–Ratakatu	6
2	25	Kajaanintie–Ratakatu	4
3	122LV	Kuusamontie–Typpitie	4
4	10	Uusikatu–Kajaaninkatu	4
5	161	Tervahovintie–Kaarnatie	4
6	35	Limingantie–Joutsentie	3
7	101	Merikoskenkatu–Valtatie	3
8	131	Joutsentie–Kotkantie	3
9	45	Uusikatu–Harjapääntie	3
10	62	Teuvo Pakkalankatu–Tehtaankatu	3
11	193	Raitotie–Konetie	3
12	106	Merikoskenkatu–Koskitie	3
13	140LV	Lentokentäntie–Limingantie	2
14	37	Limingantie–Kallisentie	2
15	148LV	Oulunlahdentie–Pohjantie, länsi	2
16	KI05LV	Kuusamontie–Kiimingin keskusta	2
17	39	Aleksanterinkatu–Albertinkatu	2
18	160	Kemintie–Tervahovintie	2
19	132	Joutsentie–Nokelantie	2
20	179LV	Poikkimaantie–Pohjantie, itäramppi	2

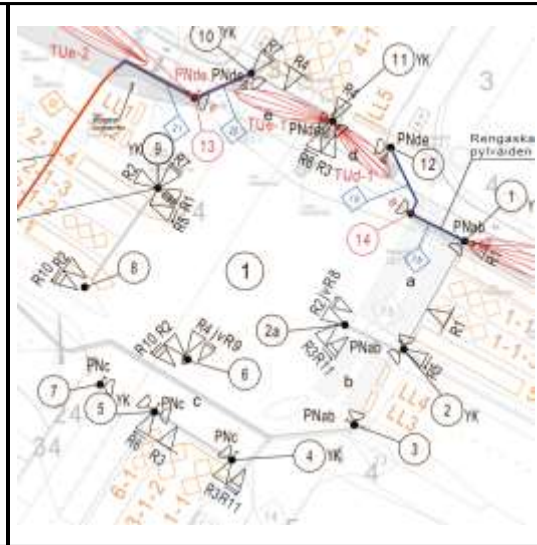
Järjestys	Tunnus	Liittymän sijainti	Onnettomuuksia yhteensä:	Joista loukkaantumiseen johtaneita:
1	124LV	Kuusamontie– Hintantie	17	1
2	35	Limingantie– Joutsentie	16	3
3	111LV	Tulliväylä– Kuusamontie	16	0
4	140LV	Lentokentäntie– Limingantie	15	2
5	1	Saaristonkatu– Ratakatu	14	6
6	25	Kajaanintie– Ratakatu	13	4
7	122LV	Kuusamontie– Typpitie	13	4
8	37	Limingantie– Kallisentie	13	2
9	5	Saaristonkatu– Uusikatu	12	0
10	10	Uusikatu– Kajaaninkatu	11	4
11	148LV	Oulunlahdentie– Pohjantie, länsi	11	2
12	101	Merikoskenkatu– Valtatie	10	3
13	131	Joutsentie– Kotkantie	10	3
14	KI05LV	Kuusamontie– Kiimingin keskusta	10	2
15	28	Kajaanintie– Professorintie	10	1
16	129LV	Kainuuntie– Professorintie	10	1
17	130LV	Kainuuntie– Joutsentie	10	1
18	17	Aleksanterinkatu– Hallituskatu	10	0
19	24	Heikinkatu– Rautatienkatu	10	0
20	45	Uusikatu– Harjapäänkatu	9	3

Liittymän tunnus: 1	Liittymän sijainti: Saaristonkatu (Kainuuntie) - Ratakatu		
Liikenneympäristö: Liikennevalojen kävelyalue	Nopeusrajoitus:	Pääsuunta 40 km/h	Sivusuunnat 40 km/h

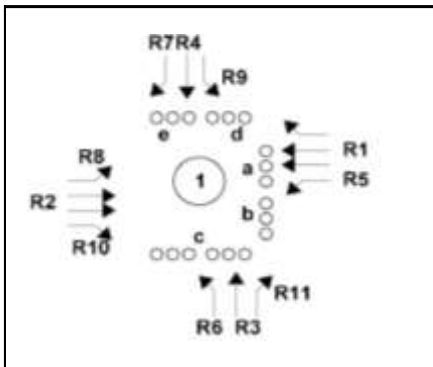
LIITTYMÄN SIJAINTI



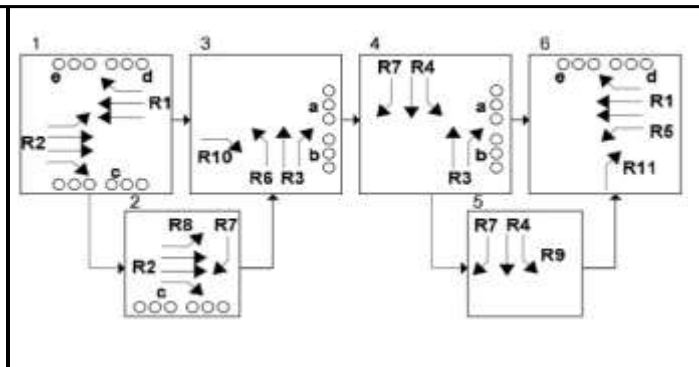
LIITTYMÄN LIIKENNEVALOJÄRJESTELYT



LIITTYMÄN OPASTINRYHMÄT



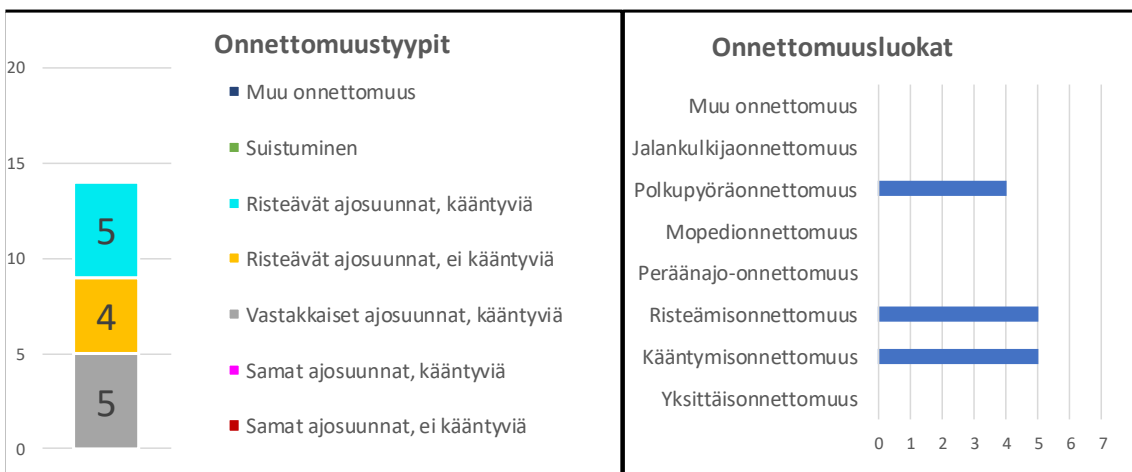
LIITTYMÄN VAIHEKAAVIO



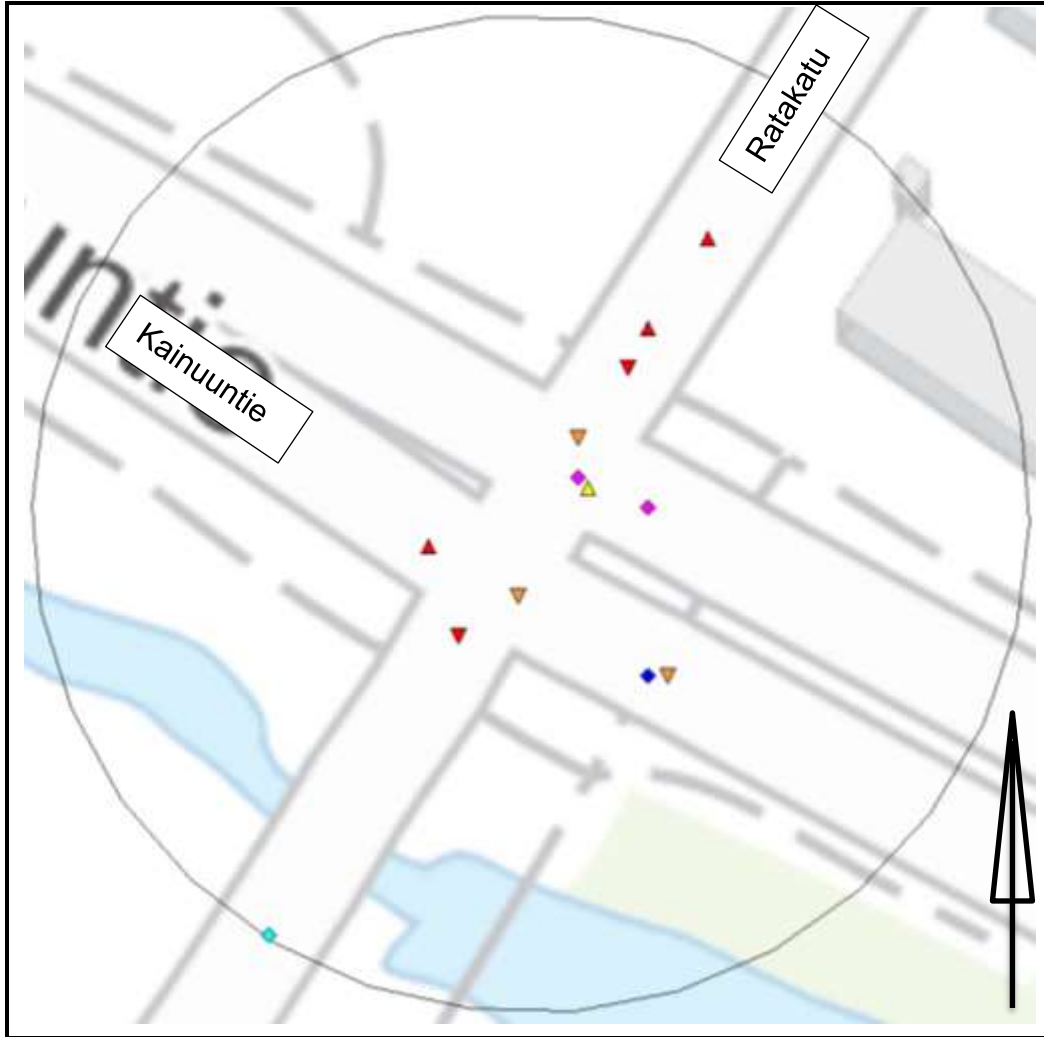
LIIKENNEONNETTOMUUKSET (2014-2018)

Loukkaantumiseen johtaneita:	6
Aineellisia vahinkoja tuottaneita:	8
Yhteensä:	14

	Kaikki	HeVa
ONNETTOMUUSASTE*:	0,34	0,14
*Rajatun aineiston onnettomuusaste		



## LIIKENNEONNETTOMUUKSET LIITTYMÄN ALUEELLA (50m säde)



- peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon
- peräänajo liikenne-esteen takia pysäht. ajoneuvoon
- peräänajo käännäytessä oikealle
- peräänajo käännäytessä vasemmalle
- muu samat ajosuunnat, kääntyminen
- muu törmäys käännäytessä oikealle
- muu törmäys käännäytessä vasemmalle
- pp pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle
- ▲ kääntyminen samaan ajosuuntaan
- ▲ kääntyminen vas. vastaantulijan eteen tai kylkeen
- ▲ pp pyörätiellä, vastakk. ajoneuvo kääntyi oikealle
- ★ muu vastakkaiset ajosuunnat, kääntyminen
- ◆ ajo risteäviä ajosuuntia suoraan
- ◆ muu risteämisonnettomuus, ei kääntymistä
- ◆ pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä
- ▼ kääntyminen vasemmalle risteävän eteen tai kylkeen
- ▼ kääntyminen vasemmalle toisen eteen tai kylkeen
- ▼ muu risteämisonnettomuus, kääntyminen
- + suistuminen tieltä risteyksessä
- + peruutusonnettomuus
- ⊕ muu onnettomuus

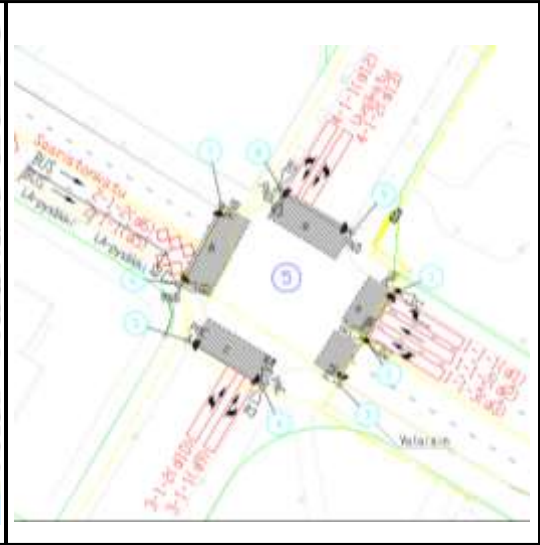
- ■ käänt. vas.
- ■ käänt. oik.
- käänt.
- pp onn.
- peräänajo
- samat ajosuun.
- ▲ vast. ajosuun.
- ★ vast. ajosuun.
- ◆ rist. ajosuun.
- ▼ rist. ajosuun.
- ⊕ muu

Liittymän tunnus: 5	Liittymän sijainti: Saaristonkatu - Uusikatu		
Liikenneympäristö: Liikennevalojen kävelyalue	Nopeusrajoitus:	Pääsuunta 40 km/h	Sivusuunnat 40 km/h

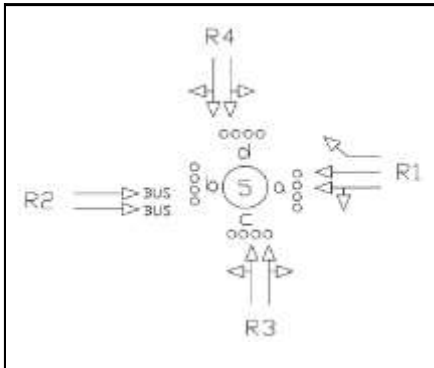
**LIITTYMÄN SIJAINTI**



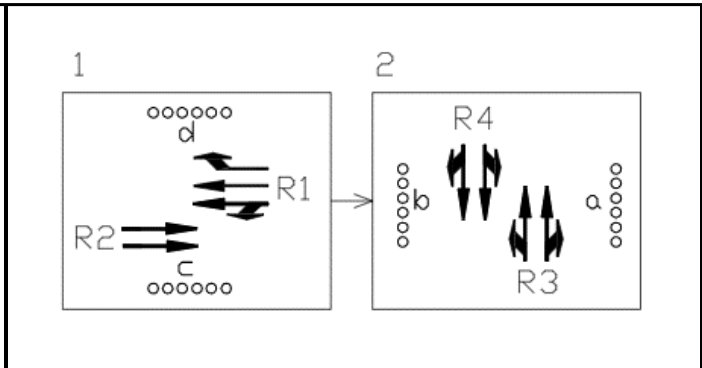
**LIITTYMÄN LIIKENNEVALOJÄRJESTELYT**



**LIITTYMÄN OPASTINRYHMÄT**



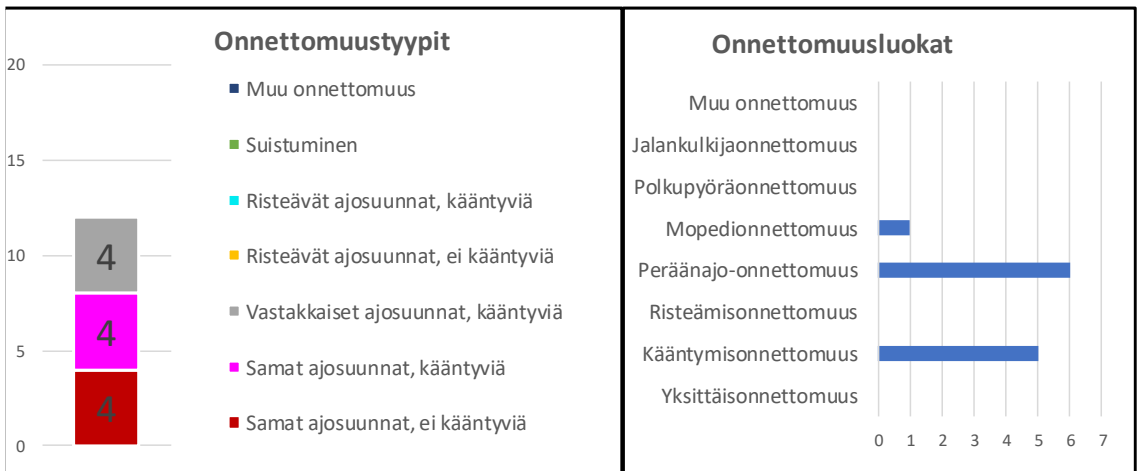
**LIITTYMÄN VAIHEKAAVIO**



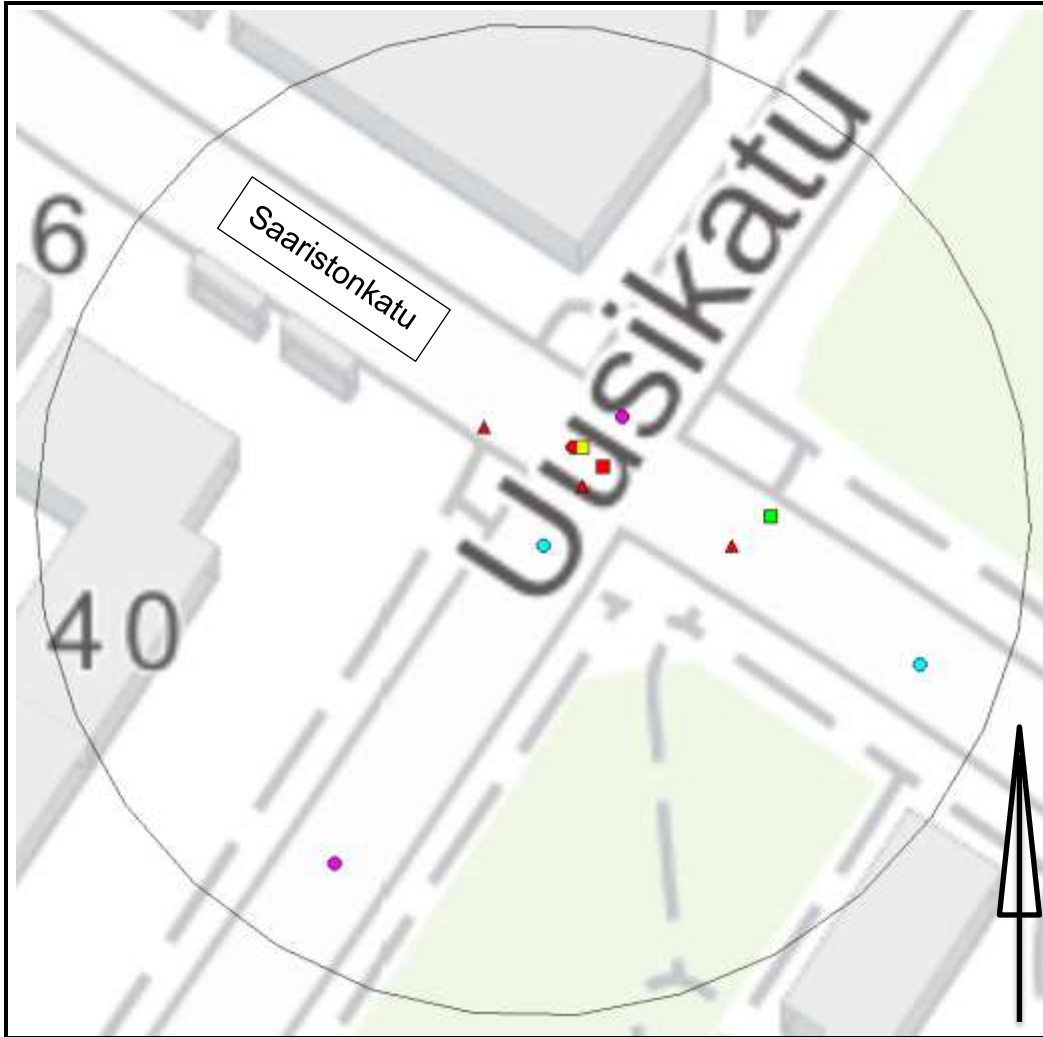
**LIIKENNEONNETTOMUUKSET (2014-2018)**

Loukkaantumiseen johtaneita:	0
Aineellisia vahinkoja tuottaneita:	12
<b>Yhteensä:</b>	<b>12</b>

	Kaikki	HeVa
<b>ONNETTOMUUSASTE*:</b>	0,26	0,00
<i>*Rajatun aineiston onnettomuusaste</i>		



## LIIKENNEONNETTOMUUDET LIITTYMÄN ALUEELLA (50m säde)



- peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon
- peräänajo liikenne-esteen takia pysäht. ajoneuvoon
- peräänajo käännäyttäessä oikealle
- peräänajo käännäyttäessä vasemmalle
- muu samat ajosuunnat, kääntyminen
- muu törmäys käännäyttäessä oikealle
- muu törmäys käännäyttäessä vasemmalle
- pp pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle
- ▲ kääntyminen samaan ajosuuntaan
- ▲ kääntyminen vas. vastaantulevan eteen tai kylkeen
- ▲ pp pyörätiellä, vastakk. ajoneuvo kääntyi oikealle
- ★ muu vastakkaiset ajosuunnat, kääntyminen
- ◆ ajo risteäviä ajosuuntia suoraan
- ◆ muu risteämisonnettomuus, ei kääntymistä
- ◆ pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä
- ▼ kääntyminen vasemmalle risteävän eteen tai kylkeen
- ▼ kääntyminen vasemmalle toisen eteen tai kylkeen
- ▼ muu risteämisonnettomuus, kääntyminen
- + suistuminen tieltä risteyksessä
- + peruutussonnettomuus
- ⊙ muu onnettomuus

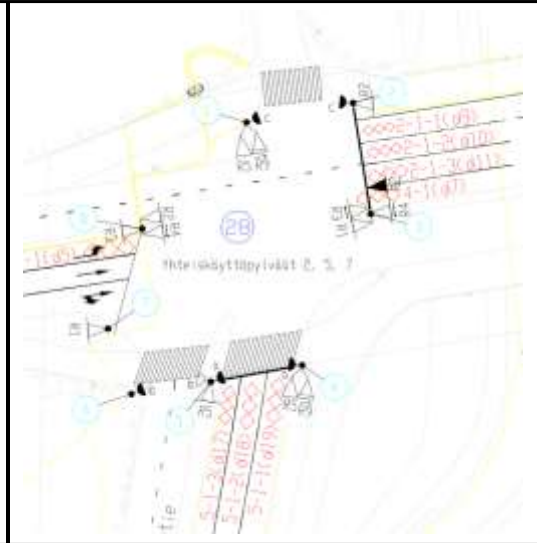
- käänt. vas.
- käänt. oik.
- käänt.
- pp onn.
- peräänajo
- samat ajosuun.
- ▲ vast. ajosuun.
- ★ vast. ajosuun.
- ◆ rist. ajosuun.
- ▼ rist. ajosuun.
- ⊙ + muu

Liittymän tunnus: 28	Liittymän sijainti: Kajaanintie - Professorintie	
Liikenneympäristö: Sisääntuloväylä	Nopeusrajoitus: Pääsuunta 50 km/h	Sivusuunnat 50 km/h

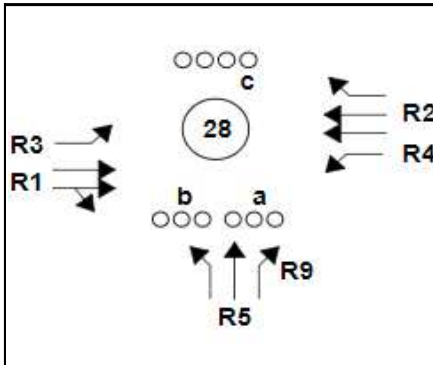
LIITTYMÄN SIJAINTI



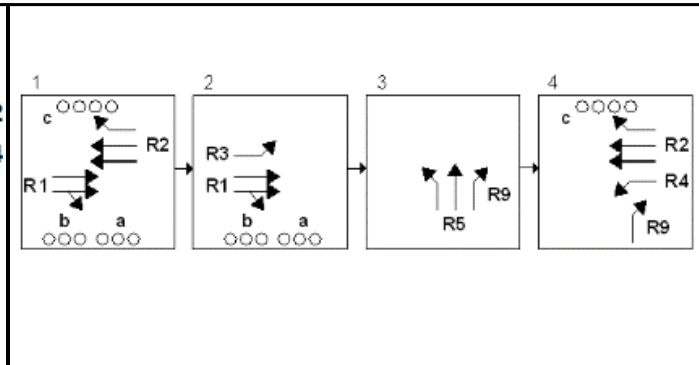
LIITTYMÄN LIIKENNEVALOJÄRJESTELYT



LIITTYMÄN OPASTINRYHMÄT



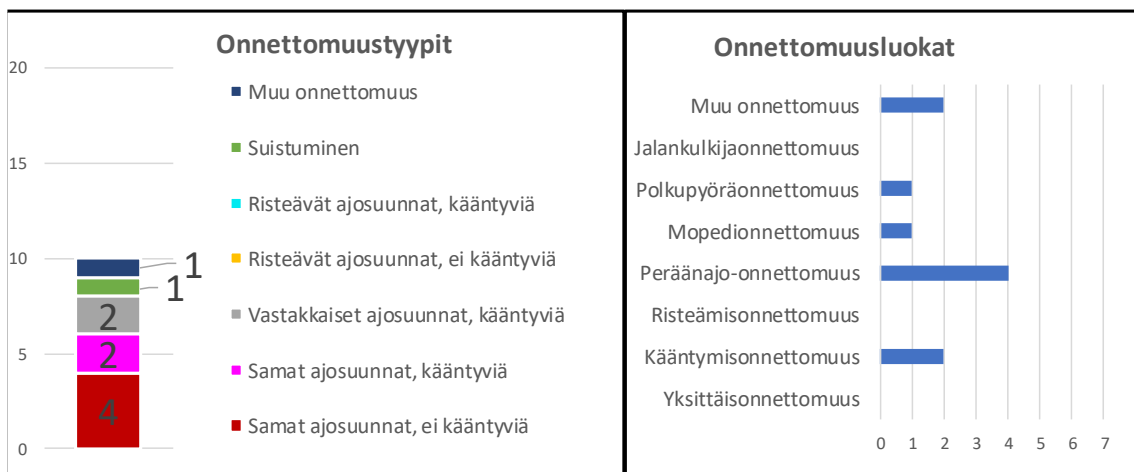
LIITTYMÄN VAIHEKAAVIO



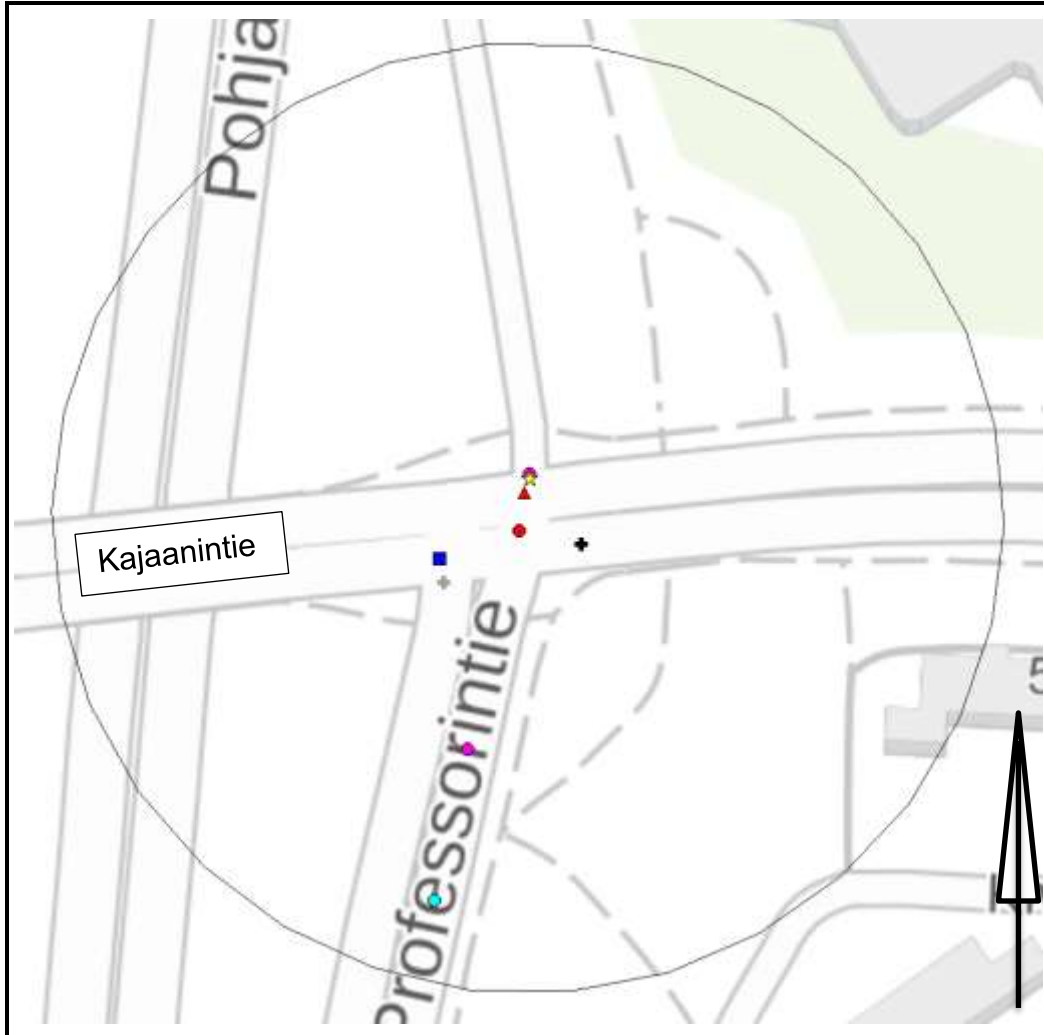
LIIKENNEONNETTOMUUKSET (2014-2018)	
Loukkaantumiseen johtaneita:	1
Aineellisia vahinkoja tuottaneita:	9
Yhteensä:	10

	Kaikki	HeVa
ONNETTOMUUSASTE*:	0,21	0,02

\*Rajatun aineiston onnettomuusaste



## LIIKENNEONNETTOMUUDET LIITTYMÄN ALUEELLA (100m säde)



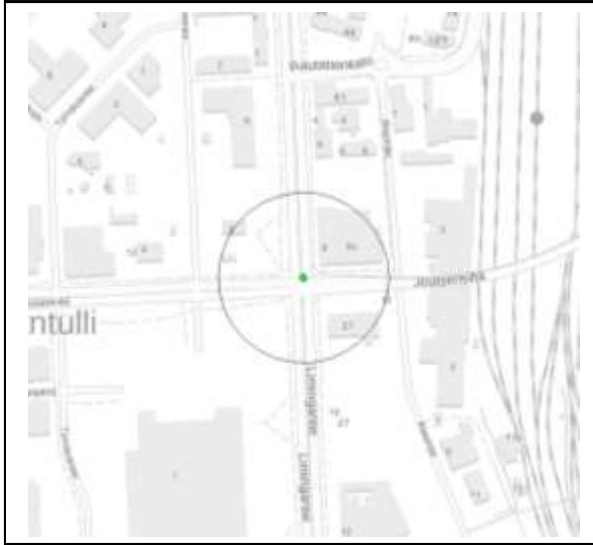
- peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon
- peräänajo liikenne-esteen takia pysäht. ajoneuvoon
- peräänajo käännäyttäessä oikealle
- peräänajo käännäyttäessä vasemmalle
- muu samat ajosuunnat, kääntyminen
- muu törmäys käännäyttäessä oikealle
- muu törmäys käännäyttäessä vasemmalle
- pp pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle
- ▲ kääntyminen samaan ajosuuntaan
- ▲ kääntyminen vas. vastaantulevan eteen tai kylkeen
- ▲ pp pyörätiellä, vastakk. ajoneuvo kääntyi oikealle
- ★ muu vastakkaiset ajosuunnat, kääntyminen
- ◆ ajo risteäviä ajosuuntia suoraan
- ◆ muu risteämisonnettomuus, ei kääntymistä
- ◆ pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä
- ▼ kääntyminen vasemmalle risteävän eteen tai kylkeen
- ▼ kääntyminen vasemmalle toisen eteen tai kylkeen
- ▼ muu risteämisonnettomuus, kääntyminen
- + suistuminen tieltä risteyksessä
- + peruutusonnettomuus
- ⊕ muu onnettomuus

- käänt. vas.
- käänt. oik.
- käänt.
- pp onn.
- peräänajo
- samat ajosuun.
- ▲ vast. ajosuun.
- ★ vast. ajosuun.
- ◆ rist. ajosuun.
- ▼ rist. ajosuun.
- ⊕ muu

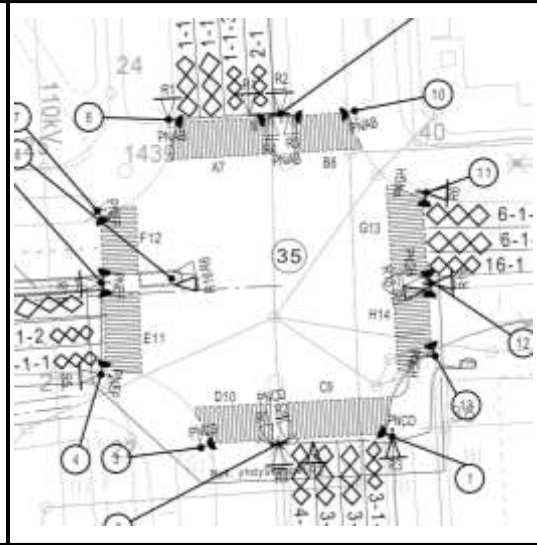


Liittymän tunnus: 35	Liittymän sijainti: Limingantie - Joutsentie	
Liikenneympäristö: Sisääntuloväylä	Nopeusrajoitus: Pääsuunta 50 km/h	Sivusuunnat 50 km/h

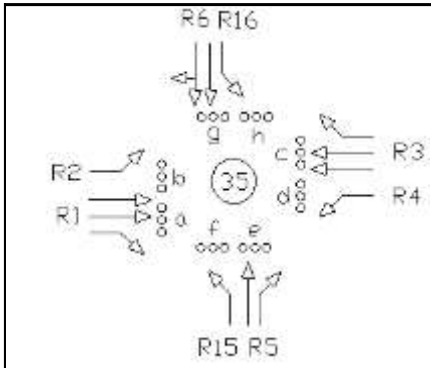
**LIITTYMÄN SIJAINTI**



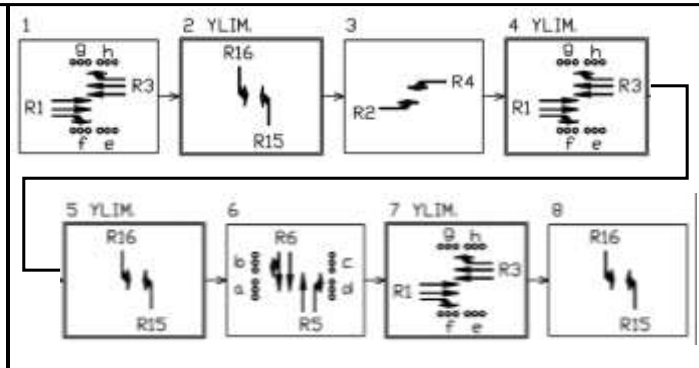
**LIITTYMÄN LIIKENNEVALOJÄRJESTELYT**



**LIITTYMÄN OPASTINRYHMÄT**



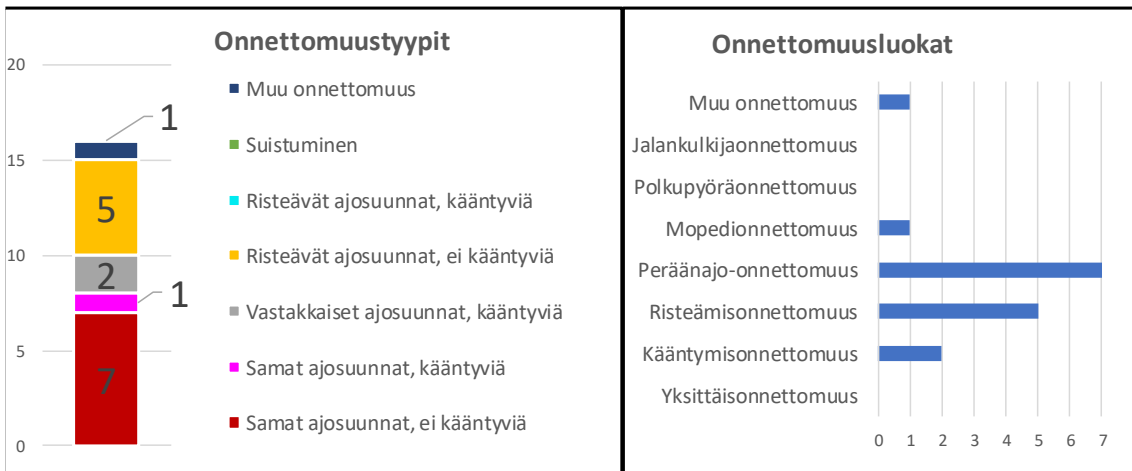
**LIITTYMÄN VAIHEKAAVIO**



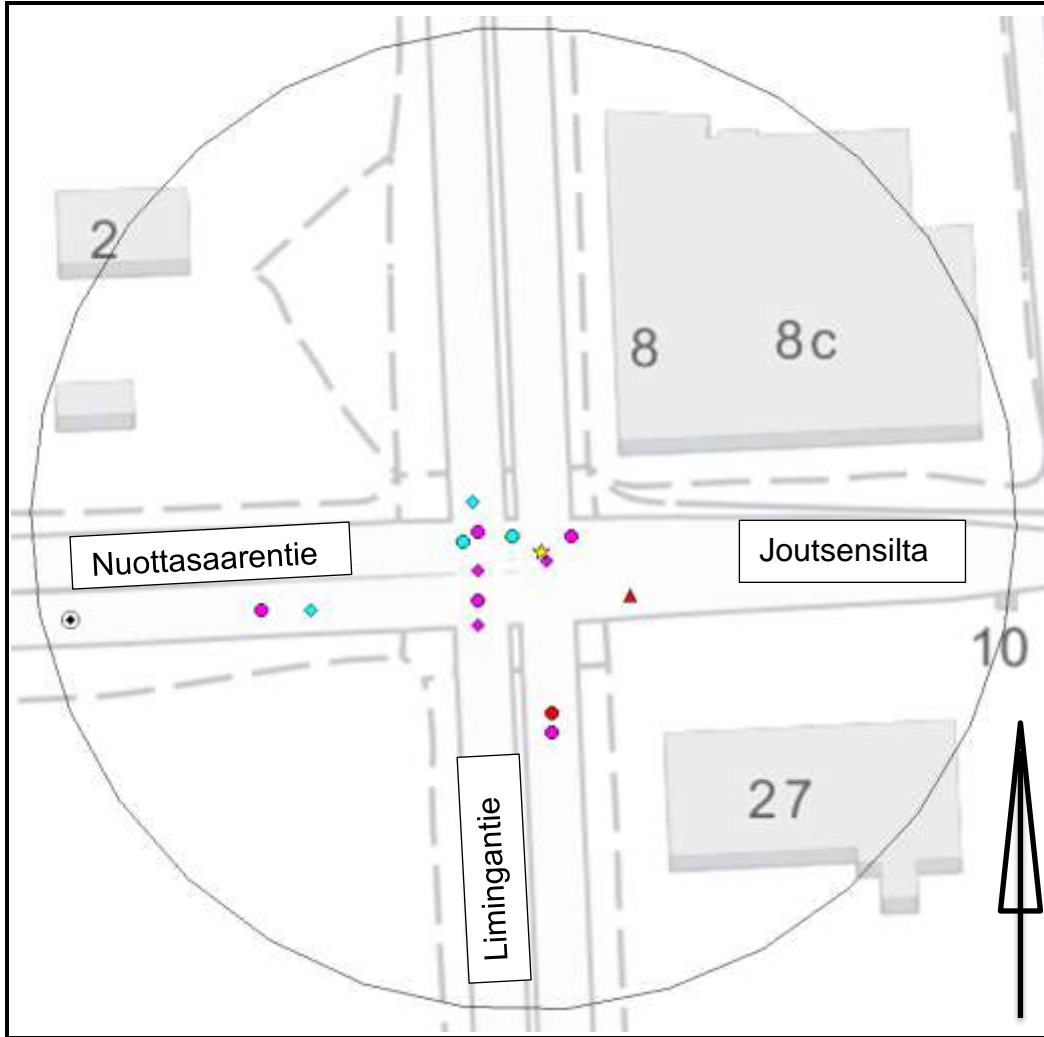
**LIIKENNEONNETTOMUUDET (2014-2018)**

Loukkaantumiseen johtaneita:	3
Aineellisia vahinkoja tuottaneita:	13
Yhteensä:	16

	Kaikki	HeVa
<b>ONNETTOMUUSASTE*:</b>	0,36	0,07
<i>*Rajatun aineiston onnettomuusaste</i>		



## LIIKENNEONNETTOMUUDET LIITTYMÄN ALUEELLA (100m säde)



- ◆ peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon
- ◆ peräänajo liikenne-esteen takia pysäht. ajoneuvoon
- peräänajo käännäytessä oikealle
- peräänajo käännäytessä vasemmalle
- muu samat ajosuunnat, kääntyminen
- muu törmäys käännäytessä oikealle
- muu törmäys käännäytessä vasemmalle
- pp pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle
- ▲ kääntyminen samaan ajosuuntaan
- ▲ kääntyminen vas. vastaantulevan eteen tai kylkeen
- ▲ pp pyörätiellä, vastakk. ajoneuvo kääntyi oikealle
- ★ muu vastakkaiset ajosuunnat, kääntyminen
- ◆ ajo risteäviä ajosuuntia suoraan
- ◆ muu risteämisonnettomuus, ei kääntymistä
- ◆ pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä
- ▼ kääntyminen vasemmalle risteävän eteen tai kylkeen
- ▼ kääntyminen vasemmalle toisen eteen tai kylkeen
- ▼ muu risteämisonnettomuus, kääntyminen
- + suistuminen tieltä risteyksessä
- + peruutusonnettomuus
- ⊕ muu onnettomuus

- käänt. vas.
- käänt. oik.
- käänt.
- pp onn.

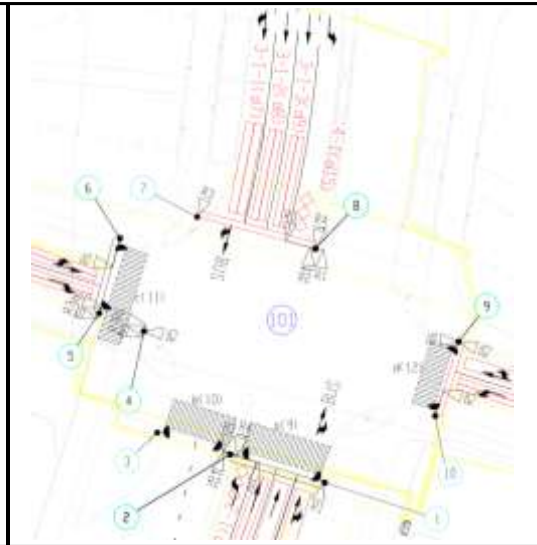
- peräänajo
- samat ajosuun.
- ▲ vast. ajosuun.
- ★ vast. ajosuun.
- ◆ rist. ajosuun.
- ▼ rist. ajosuun.
- ⊕ muu

Liittymän tunnus: 101	Liittymän sijainti: Merikoskenkatu - Valtatie	
Liikenneympäristö: Sisääntuloväylä	Nopeusrajoitus: Pääsuunta 50 km/h	Sivusuunnat 40 km/h

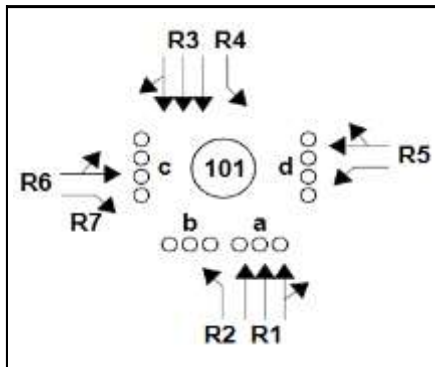
LIITTYMÄN SIJAINTI



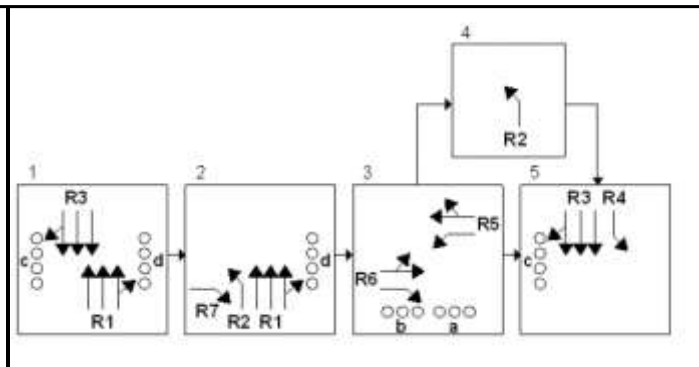
LIITTYMÄN LIIKENNEVALOJÄRJESTELYT



LIITTYMÄN OPASTINRYHMÄT



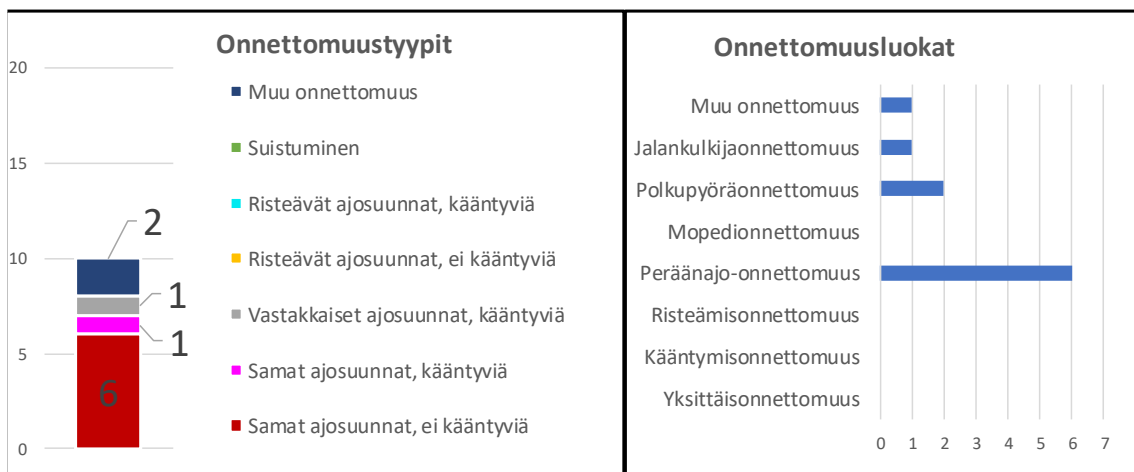
LIITTYMÄN VAIHEKAAVIO



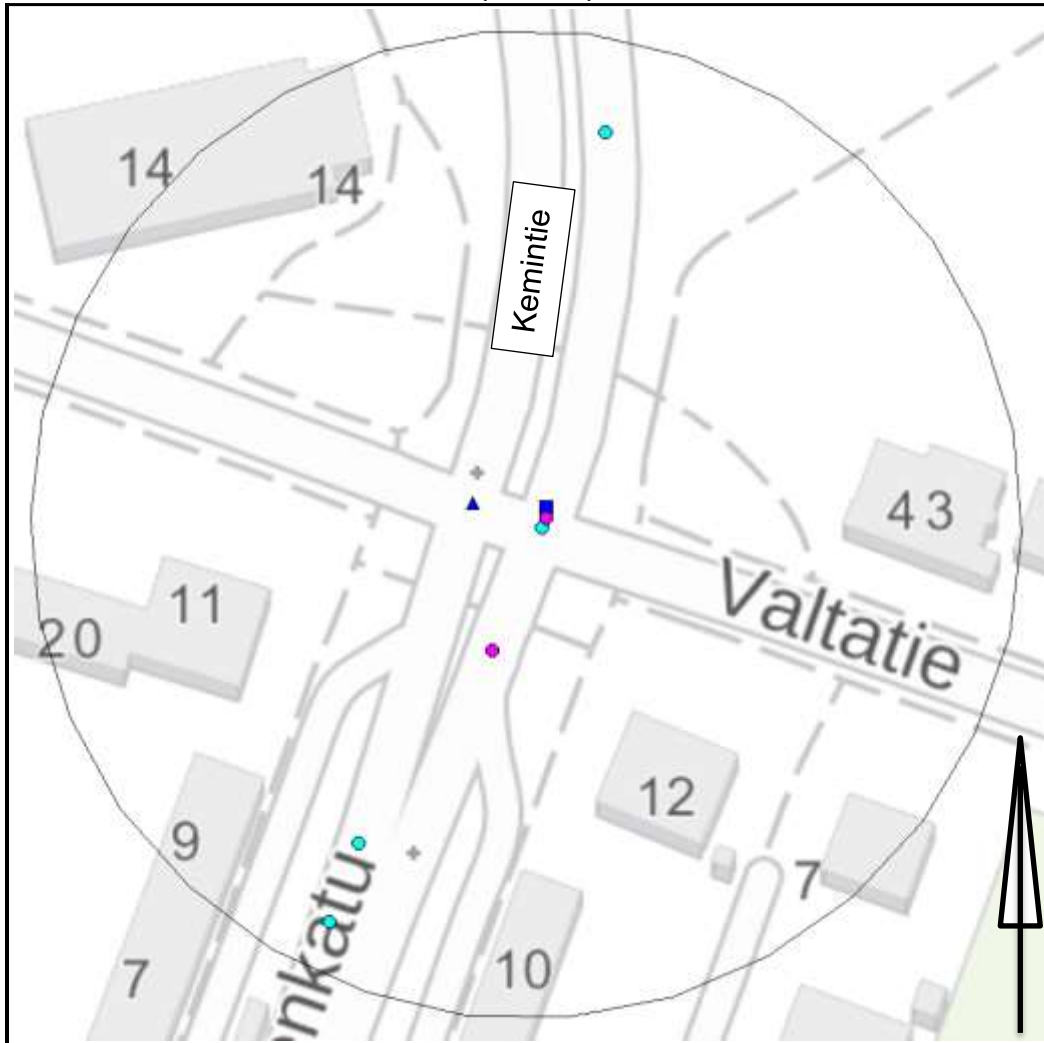
LIIKENNEONNETTOMUUKSET (2014-2018)	
Loukkaantumiseen johtaneita:	3
Aineellisia vahinkoja tuottaneita:	7
Yhteensä:	10

	Kaikki	HeVa
ONNETTOMUUSASTE*:	0,17	0,05

\*Rajatun aineiston onnettomuusaste



LIIKENNEONNETTOMUUDET LIITTYMÄN ALUEELLA (100m säde)



- peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon
- peräänajo liikenne-esteen takia pysäht. ajoneuvoon
- peräänajo käännäytessä oikealle
- peräänajo käännäytessä vasemmalle
- muu samat ajosuunnat, kääntyminen
- muu törmäys käännäytessä oikealle
- muu törmäys käännäytessä vasemmalle
- pp pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle
- ▲ kääntyminen samaan ajosuuntaan
- ▲ kääntyminen vas. vastaantulevan eteen tai kylkeen
- ▲ pp pyörätiellä, vastakk. ajoneuvo kääntyi oikealle
- ★ muu vastakkaiset ajosuunnat, kääntyminen
- ◆ ajo risteäviä ajosuuntia suoraan
- ◆ muu risteämisonnettomuus, ei kääntymistä
- ◆ pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä
- ▼ kääntyminen vasemmalle risteävän eteen tai kylkeen
- ▼ kääntyminen vasemmalle toisen eteen tai kylkeen
- ▼ muu risteämisonnettomuus, kääntyminen
- + suistuminen tieltä risteyksessä
- + peruutusonnettomuus
- muu onnettomuus

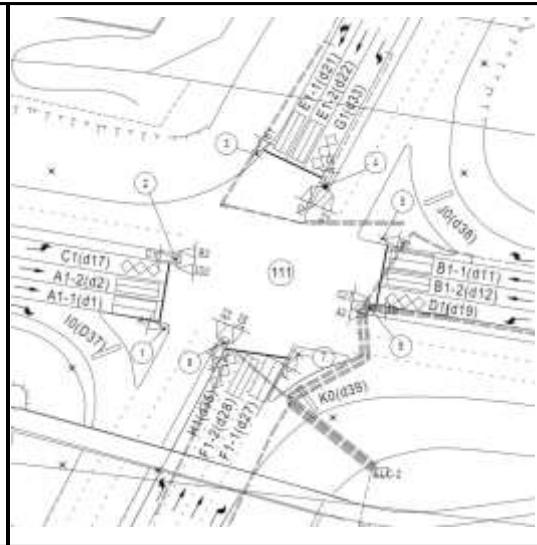
- käänt. vas.
- käänt. oik.
- käänt.
- pp onn.
- peräänajo
- samat ajosuun.
- ▲ vast. ajosuun.
- ★ vast. ajosuun.
- ◆ rist. ajosuun.
- ▼ rist. ajosuun.
- + muu

Liittymän tunnus: 111LV	Liittymän sijainti: Tulliväylä - Kuusamontie	
Liikenneympäristö: Maantie/valtatie	Nopeusrajoitus: Pääsuunta 60 km/h	Sivusuunnat 60 km/h

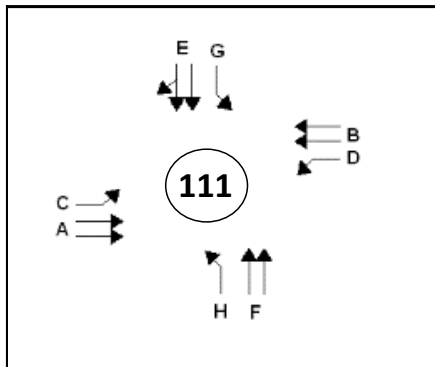
LIITTYMÄN SIJAINTI



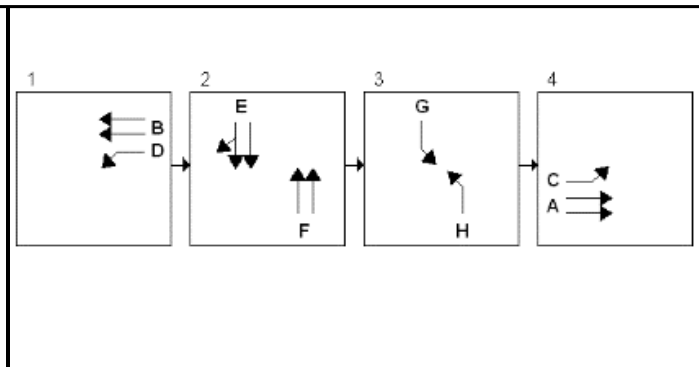
LIITTYMÄN LIIKENNEVALOJÄRJESTELYT



LIITTYMÄN OPASTINRYHMÄT



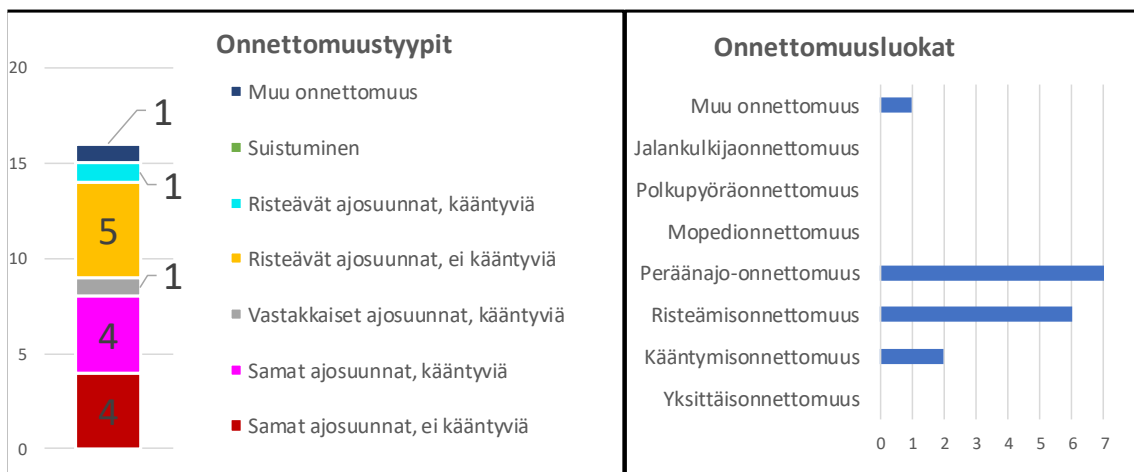
LIITTYMÄN VAIHEKAAVIO



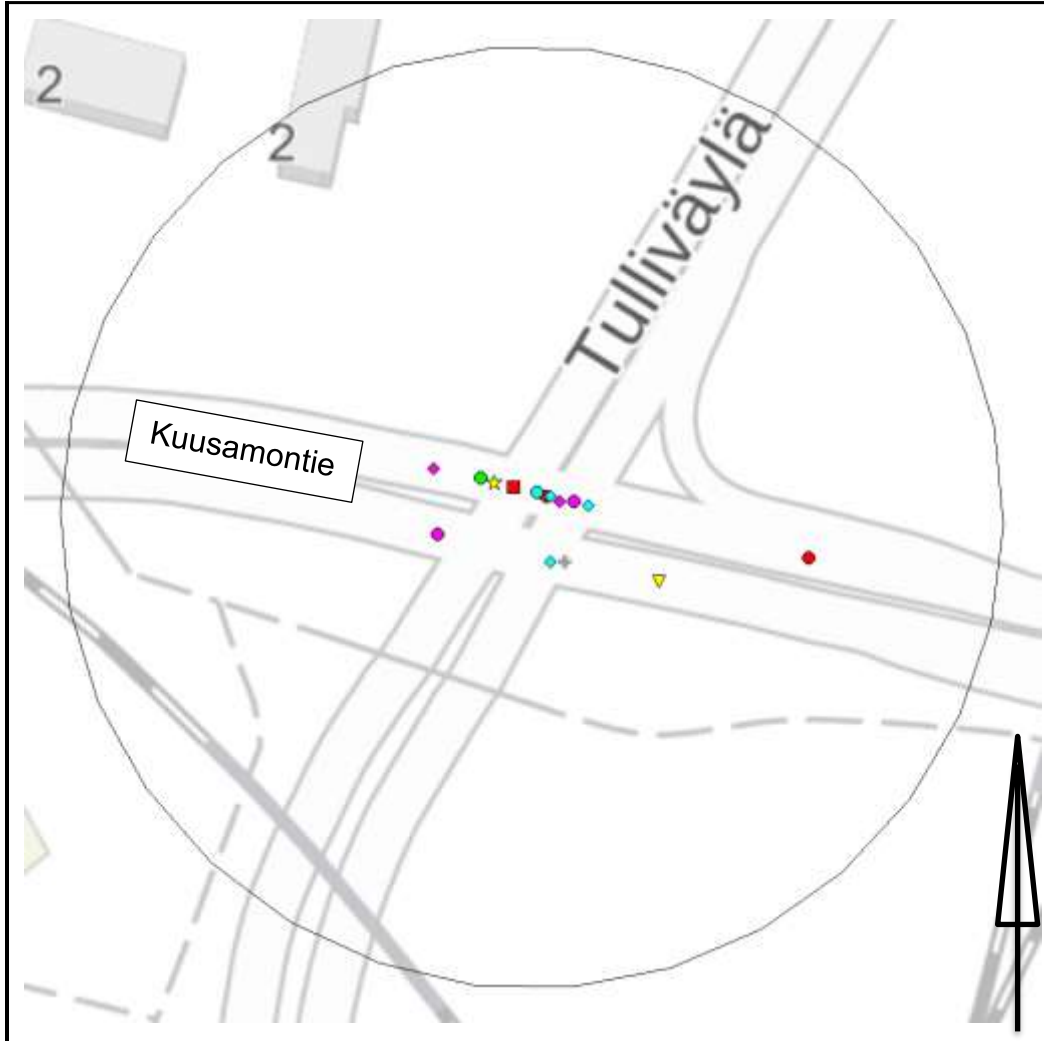
LIIKENNEONNETTOMUUKSET (2014-2018)	
Loukkaantumiseen johtaneita:	0
Aineellisia vahinkoja tuottaneita:	16
Yhteensä:	16

	Kaikki	HeVa
ONNETTOMUUSASTE*:	0,27	0,00

\*Rajatun aineiston onnettomuusaste



## LIIKENNEONNETTOMUUKSET LIITTYMÄN ALUEELLA (100m säde)



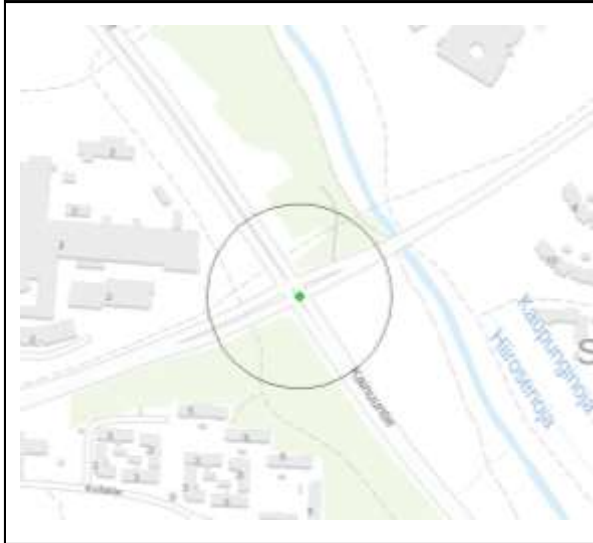
- peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon
- peräänajo liikenne-esteen takia pysäht. ajoneuvoon
- peräänajo käännäessä oikealle
- peräänajo käännäessä vasemmalle
- muu samat ajosuunnat, kääntyminen
- muu törmäys käännäessä oikealle
- muu törmäys käännäessä vasemmalle
- pp pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle
- ▲ kääntyminen samaan ajosuuntaan
- ▲ kääntyminen vas. vastaantulevan eteen tai kylkeen
- ▲ pp pyörätiellä, vastakk. ajoneuvo kääntyi oikealle
- ★ muu vastakkaiset ajosuunnat, kääntyminen
- ◆ ajo risteäviä ajosuuntia suoraan
- ◆ muu risteämisonnettomuus, ei kääntymistä
- ◆ pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä
- ▼ kääntyminen vasemmalle risteävän eteen tai kylkeen
- ▼ kääntyminen vasemmalle toisen eteen tai kylkeen
- ▼ muu risteämisonnettomuus, kääntyminen
- + suistuminen tieltä risteyksessä
- + peruutusonnettomuus
- ⊙ muu onnettomuus

- käänt. vas.
- käänt. oik.
- käänt.
- pp onn.

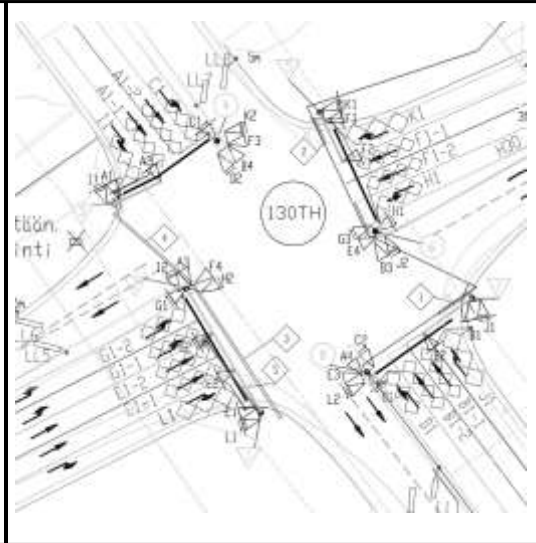
- peräänajo
- samat ajosuun.
- ▲ vast. ajosuun.
- ★ vast. ajosuun.
- ◆ rist. ajosuun.
- ▼ rist. ajosuun.
- ⊙ + muu

Liittymän tunnus: 130LV	Liittymän sijainti: Kainuuntie - Joutsentie		
Liikenneympäristö: Maantie/valtatie	Nopeusrajoitus:	Pääsuunta: 60 km/h	Sivusuunnat: 50 km/h

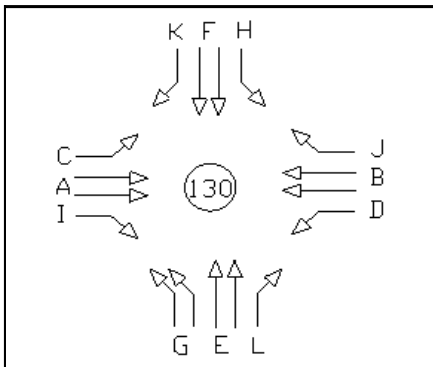
LIITTYMÄN SIJAINTI



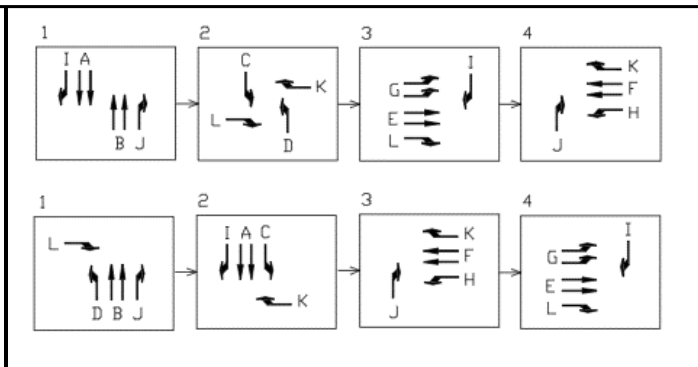
LIITTYMÄN LIIKENNEVALOJÄRJESTELYT



LIITTYMÄN OPASTINRYHMÄT



LIITTYMÄN VAIHEKAAVIO

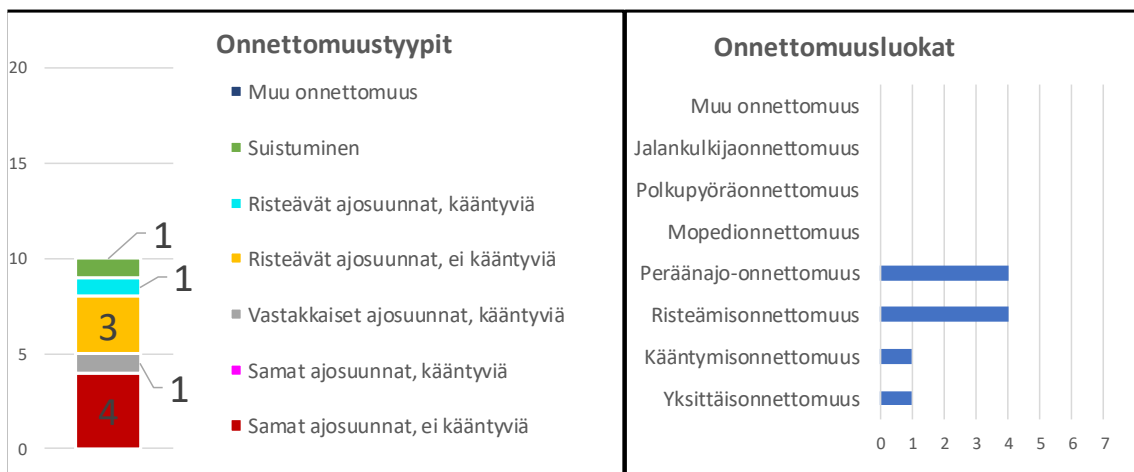


LIIKENNEONNETTOMUUDET (2014-2018)

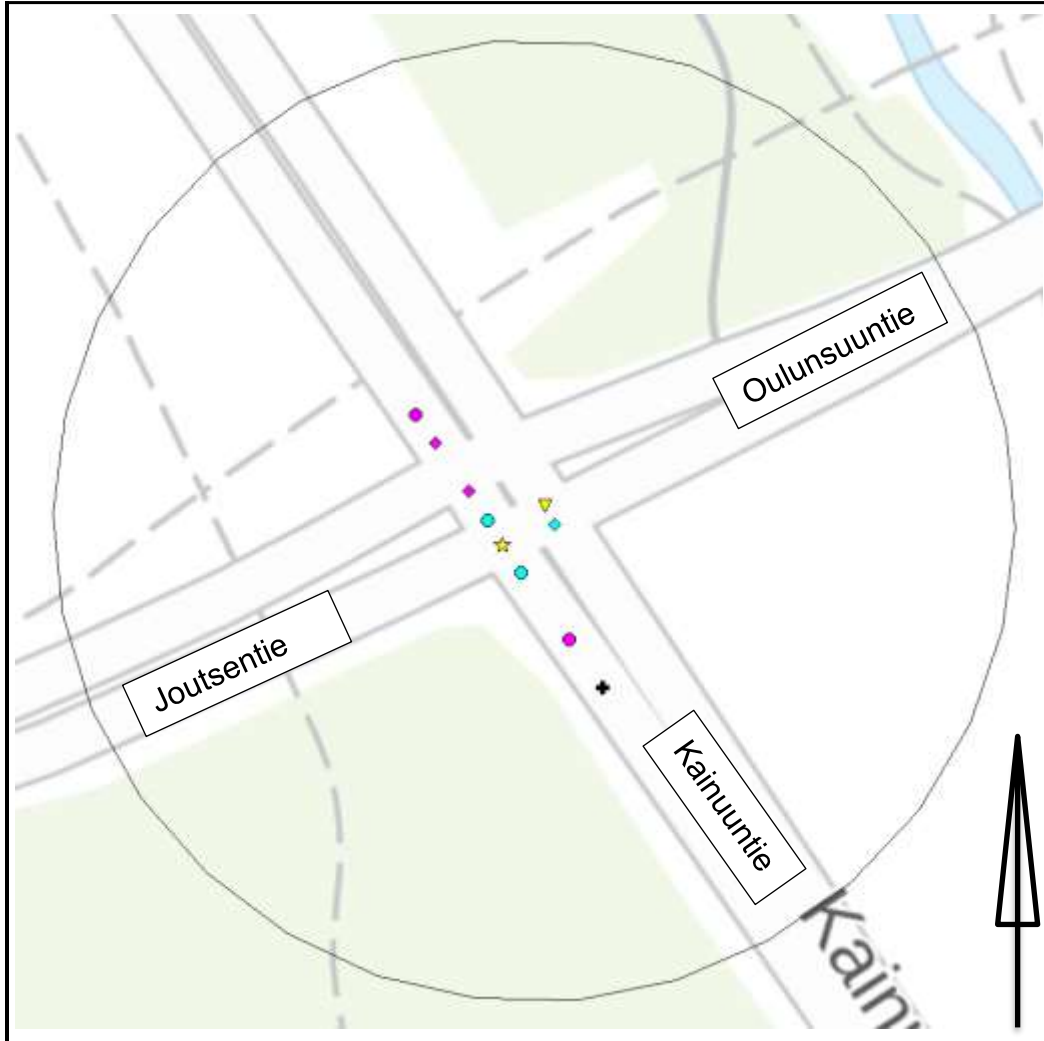
Loukkaantumiseen johtaneita:	1
Aineellisia vahinkoja tuottaneita:	9
Yhteensä:	10

	Kaikki	HeVa
ONNETTOMUUSASTE*:	0,21	0,02

\*Rajatun aineiston onnettomuusaste



## LIIKENNEONNETTOMUUDET LIITTYMÄN ALUEELLA (100m säde)



- peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon
- peräänajo liikenne-esteen takia pysäht. ajoneuvoon
- peräänajo käännäyttäessä oikealle
- peräänajo käännäyttäessä vasemmalle
- muu samat ajosuunnat, kääntyminen
- muu törmäys käännäyttäessä oikealle
- muu törmäys käännäyttäessä vasemmalle
- pp pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle
- ▲ kääntyminen samaan ajosuuntaan
- ▲ kääntyminen vas. vastaantulevan eteen tai kylkeen
- ▲ pp pyörätiellä, vastakk. ajoneuvo kääntyi oikealle
- ★ muu vastakkaiset ajosuunnat, kääntyminen
- ◆ ajo risteäviä ajosuuntia suoraan
- ◆ muu risteämisonnettomuus, ei kääntymistä
- ◆ pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä
- ▼ kääntyminen vasemmalle risteävän eteen tai kylkeen
- ▼ kääntyminen vasemmalle toisen eteen tai kylkeen
- ▼ muu risteämisonnettomuus, kääntyminen
- + suistuminen tieltä risteyksessä
- + peruutusonnettomuus
- ⊙ muu onnettomuus

- käänt. vas.
- käänt. oik.
- käänt.
- pp onn.

- peräänajo
- samat ajosuun.
- ▲ vast. ajosuun.
- ★ vast. ajosuun.
- ◆ rist. ajosuun.
- ▼ rist. ajosuun.
- ⊙ + muu



<b>Maantiellä</b>		
<i>Onnettomuusluokka</i>	<i>Määrä</i>	<i>%</i>
Yksittäisonnettomuus	7	3
Kääntymisonnettomuus	44	17
Ohitusonnettomuus	1	0
Risteämisonnettomuus	61	24
Kohtaamisonnettomuus	2	1
Peräänajo-onnettomuus	114	44
Mopedionnettomuus	8	3
Polkupyöraonnettomuus	3	1
Jalankulkuonnettomuus	0	0
Muu onnettomuus	18	7
<b>Yhteensä</b>	<b>258</b>	<b>100</b>

<b>Liikennevalojen kävelyalueella</b>		
<i>Onnettomuusluokka</i>	<i>Määrä</i>	<i>%</i>
Yksittäisonnettomuus	18	8
Kääntymisonnettomuus	48	22
Ohitusonnettomuus	3	1
Risteämisonnettomuus	33	15
Kohtaamisonnettomuus	2	1
Peräänajo-onnettomuus	51	24
Mopedionnettomuus	4	2
Polkupyöraonnettomuus	19	9
Jalankulkuonnettomuus	9	4
Muu onnettomuus	29	13
<b>Yhteensä</b>	<b>216</b>	<b>100</b>

<b>Sisääntulotiellä</b>		
<i>Onnettomuusluokka</i>	<i>Määrä</i>	<i>%</i>
Yksittäisonnettomuus	7	5
Kääntymisonnettomuus	16	11
Ohitusonnettomuus	1	1
Risteämisonnettomuus	20	14
Kohtaamisonnettomuus	2	1
Peräänajo-onnettomuus	67	47
Mopedionnettomuus	6	4
Polkupyöraonnettomuus	8	6
Jalankulkuonnettomuus	2	1
Muu onnettomuus	14	10
<b>Yhteensä</b>	<b>143</b>	<b>100</b>

<b>Valtatiellä</b>		
<i>Onnettomuusluokka</i>	<i>Määrä</i>	<i>%</i>
Yksittäisonnettomuus	4	3
Kääntymisonnettomuus	19	16
Ohitusonnettomuus	0	0
Risteämisonnettomuus	29	24
Kohtaamisonnettomuus	1	1
Peräänajo-onnettomuus	55	46
Mopedionnettomuus	3	3
Polkupyöraonnettomuus	1	1
Jalankulkuonnettomuus	0	0
Muu onnettomuus	7	6
<b>Yhteensä</b>	<b>119</b>	<b>100</b>

<b>Muu</b>		
<i>Onnettomuusluokka</i>	<i>Määrä</i>	<i>%</i>
Yksittäisonnettomuus	10	8
Kääntymisonnettomuus	34	27
Ohitusonnettomuus	1	1
Risteämisonnettomuus	15	12
Kohtaamisonnettomuus	2	2
Peräänajo-onnettomuus	30	24
Mopedionnettomuus	4	3
Polkupyöraonnettomuus	14	11
Jalankulkuonnettomuus	2	2
Muu onnettomuus	13	10
<b>Yhteensä</b>	<b>125</b>	<b>100</b>

<b>Kaikki</b>		
<i>Onnettomuusluokka</i>	<i>Määrä</i>	<i>%</i>
Yksittäisonnettomuus	40	6
Kääntymisonnettomuus	138	20
Ohitusonnettomuus	5	1
Risteämisonnettomuus	119	17
Kohtaamisonnettomuus	8	1
Peräänajo-onnettomuus	240	35
Mopedionnettomuus	20	3
Polkupyöraonnettomuus	42	6
Jalankulkuonnettomuus	13	2
Muu onnettomuus	68	10
<b>Yhteensä</b>	<b>693</b>	<b>100</b>