

PYÖRÄLIIKENNEONNETTOMUUDET HELSINGISSÄ 2007-2016



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

HAMK Riihimäki, Liikennealan koulutusohjelma

Kevät 2018

Matias Härme

Liikennealan koulutusohjelma
Riihimäki

Tekijä	Matias Härme	Vuosi 2018
Työn nimi	Pyöräliikenneonnettomuudet Helsingissä 2007-2016	
Työn ohjaaja	Nina Karasmaa, Jussi Yli-Seppälä	

TIIVISTELMÄ

Polkupyöräilyn kulkutapaosuuden kasvattaminen on monen kaupungin keskeisiä liikenteellisiä tavoitteita Suomessa. Tavoitteeseen pääsemiseksi yksi tärkeimmistä keinoista on kehittää kaupunkien pyöräilyolosuhteita. Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin liikenneympäristön kehittämisen tuoksi pyöräilijän liikenneonnettomuuksia Helsingissä ja pyrittiin löytämään onnettomuuksien taustalta yhteisiä tekijöitä ja liikennesuunnittelun ongelmia. Tutkimusaineisto koostui Helsingissä vuosina 2007-2016 tapahtuneista poliisin tietoon tulleista onnettomuuksista. Työn toimeksiantaja oli Helsingin kaupunki.

Tutkimuksen mukaan suurin osa pyöräilijän liikenneonnettomuuksista tapahtui risteyksissä. Tyypillisimmin onnettomuus pyöräilijän ja autoilijan välillä johtui oikealle kääntyvän autoilijan heikosta havainnointikyvystä oikealta tulevaa pyöräilijää kohtaan. Liikenneonnettomuusriskiä yleisesti lisäsivät osapuolten suuret nopeudet ja havainnointia heikentäneet näkemäesteet. Lisäksi liiallinen henkilöautoliikenteen suosiminen esimerkiksi liikenteen välityskyvyn turvaamiseksi havaittiin tutkimuksessa ongelmalliseksi pyöräilijän liikenneturvallisuuden kannalta.

Tutkimuksessa esille nousseiden onnettomuuksien perusteella pyöräilijän liikenneturvallisuutta voitaisiin parantaa suosimalla yksisuuntaisia pyöräteitä ja korostamalla risteyksen väistämisvelvollisia osapuolia. Yksisuuntaisia pyöräteitä priorisoimalla voitaisiin minimoida autoilijan ja oikealta tulevan pyöräilijän kohtaaminen risteysalueella. Lisäksi tulisi huomioida paremmin risteysnäkemisiin liittyvät haasteet. Onnettomuustietoja pystyttäisiin hyödyntämään liikennesuunnittelussa aiempaa paremmin kehittämällä pyöräliikenneonnettomuuksien luokittelu- ja tilastointitapoja aiempaa johdonmukaisemmin.

Avainsanat Pyöräily, liikenneonnettomuus, liikenneturvallisuus

Sivut 65 sivua, joista liitteitä 3 sivua

Traffic and Transport Management
Riihimäki

Author	Matias Härme	Year 2018
Subject	Bicycle Traffic Accidents in Helsinki between 2007-2016	
Supervisors	Nina Karasmaa, Jussi Yli-Seppälä	

ABSTRACT

Increasing the total use of cycling is one of the main goals of many cities in Finland when it comes to daily traffic. To achieve this goal one of the most important ways is to develop the cycling conditions of cities. To support traffic planning the goal of this project was to survey traffic accidents in Helsinki and to find common factors behind these accidents. The data for this study consisted of accidents between the years 2007 and 2016. The commissioner of this project was the City of Helsinki.

According to the study most cyclists' traffic accidents occurred in intersections. Most often it was an accident between a cyclist and a car due to the car driver's difficulties in detecting the cyclist approaching from the righthand side of the vehicle. Traffic accident risks were increased by growing speeds and by obstacles that reduced the sight between the car driver and the cyclist. In addition, the traffic environment that prioritizes the needs of private cars over cycles weakens traffic safety.

Based on the accident data in this project, to increase traffic safety cities should prefer one-way cycling paths over two-way paths to avoid cyclists approaching from the righthand side of the car driver. Also simplifying the design of the intersections and removing sight-reducing obstacles could improve traffic safety. To make the traffic accident data more useful for research purposes and for traffic planning, data collection and classification should also be more cohesive.

Keywords Cycling, traffic safety, traffic accidents

Pages 65 pages including appendices 3 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	PYÖRÄLIIKENTEEEN OMINAISUUDET	2
	2.1.1 Pyöräilijä liikenteessä	3
	2.1.2 Väistämissäännöt	5
	2.2 Tutkimuksia pyöräliikenneonnettomuuksista.....	6
	2.2.1 Turvallisuuteen vaikuttavat tekijät.....	7
	2.2.2 Pyöräliikenteen onnettomuustarkastelut	9
3	TUTKIMUSTYÖ JA -AINEISTO	10
4	HELSINGIN PYÖRÄLIIKENNEONNETTOMUUKSIEN YLEISPIIRTEET	11
	4.1.1 Kuolemaan johtaneet onnettomuudet	15
	4.1.2 Alkoholin osuus onnettomuuksissa.....	15
5	ONNETTOMUUSPAIKAT JA TILANTEET	16
	5.1 Onnettomuustyyppien tarkastelu.....	18
	5.1.1 Onnettomuustyyppit pyörätien jatkeella.....	20
	5.1.2 Risteävät suunnat	21
	5.1.3 Vastakkaiset ja samat ajosuunnat	22
	5.1.4 Muut esille nousseet onnettomuustyyppit ja tilanteet	24
	5.2 Onnettomuustyyppit risteystyyppien mukaan	24
	5.3 Kiertoliittymässä tapahtuneet onnettomuudet.....	27
	5.4 Onnettomuudet valo-ohjatuissa liittymissä.....	28
	5.5 Onnettomuudet pyöräteillä	30
	5.6 Pyöräilyonnettomuuksien tarkastelu osallisten mukaan.....	33
6	CASE -TAPAUKSET.....	35
	6.1 Itämerenkadun ja Selkämerenkadun risteys.....	36
	6.2 Käpylätien ja Kullervonkadun risteys	38
	6.3 Asemanaukio.....	40
	6.4 Hakaniemenkadun ja Sörnäisten rantatien välinen risteys	42
	6.5 Lautatarhankadun ja Sörnäistenkadun välinen risteys.....	44
	6.6 Sturenkadun ja Satamaradankadun välinen risteys.....	47
	6.7 Malminkaari	49
	6.8 Muut esille tulleet tapaukset	51
7	YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT	55
	7.1 Onnettomuuksien luokittelun kehittäminen	57
	7.2 Jatkokehitys.....	60
	LÄHTEET.....	61

1 JOHDANTO

Pyöräliikenteen merkitys kaupunkiliikenteessä on yhä kasvava ja paine siihen liittyvän infrastruktuurin parantamiseksi on suuri. Parannuksia suunniteltaessa on tärkeää tiedostaa erilaisten ratkaisuiden toimivuus ja turvallisuus. Pyöräily vaikkapa työmatkan tai asioinnin takia ei saa aiheuttaa turvattomuutta toimimattoman liikenneympäristön takia. Jotta liikennesuunnittelun sudenkuopat vältetään, on tiedostettava millaisissa tilanteissa ja ympäristöissä pyöräilijä joutuu liikenneonnettomuuteen.

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin Helsingissä tapahtuneita pyöräliikenneonnettomuuksia ja pyrittiin jäsentämään niihin johtaneita tekijöitä. Tutkimusaineisto koostui poliisin tietoon tulleista pyöräliikenneonnettomuuksista koko Helsingin alueella vuosina 2007 – 2016. Tutkimuksessa vertailtiin myös erikseen kanta- ja esikaupungissa sattuneita tapauksia. Onnettomuuksia analysoitiin kaupungin oman liikenneonnettomuusrekisterin ja poliisien laatimien onnettomuusselosteiden avulla.

Osana onnettomuuksien taustatekijöiden selvittämistä esille nousseisiin onnettomuuspaikkoihin tehtiin myös maastokäynti, jotta todellista liikennekäyttäytymistä runsaasti onnettomuuksia keränneissä paikoissa voitiin tarkastella. Lisäksi tutkittiin mahdollisia liikennesuunnittelun keinoin toteutettuja muutoksia ja niiden vaikutuksia onnettomuuksien syntymiseen. Työn lopuksi pohdittiin myös pyöräliikenneonnettomuuksien luokitteluun liittyviä haasteita ja pyrittiin nostamaan esille keinoja sen kehittämiseksi.

Työssä tutkittiin onnettomuuksia ensin kokonaisuutena yleiskuvan saamiseksi ja sen jälkeen jäsentäen erilaisissa risteystyypeissä ja tilanteissa tapahtuneisiin onnettomuuksiin. Työn toimeksiantajana oli Helsingin kaupunki, jossa yhteyshenkilönä ja ohjaajana toimi liikenneinsinööri Jussi Yli-Seppälä. Hämeen ammattikorkeakoulun osalta ohjaajavana opettajana oli Nina Karasmaa. Työ aloitettiin syksyllä 2017 ja se valmistui helmikuussa 2018.

2 PYÖRÄLIIKENTEEEN OMINAISUUDET

Pyöräliikenteeseen ja sen kehittämiseen on kiinnitetty huomiota paljon Suomessa ja etenkin Helsingissä. Kaupungissa lisääntyvä pyöräily on verraton liikenteen päästöjen pienentäjä ja kaupunkilaisten hyötyliikuttaja. Vaikka pyöräilyn edistämiseksi on tehty töitä jo pitkään, ovat tavoitteet pyöräilyn asemasta osana liikennejärjestelmää paljon nykyistä korkeammalla. Pyöräilykaupunkina Helsinkiä voisi kansainvälisesti verrata sen asettamien tavoitteiden osalta esimerkiksi Tukholmaan ja Berliiniin (Helsingin kaupunki, 2014).

Pyöräliikenteen turvallisuuden kontekstissa tärkeää on käsitellä pyöräilyä omana kulkumuotonaan. Pyöräily on vakavasti otettava tapa liikkua paikasta toiseen esimerkiksi työpaikan tai asioinnin takia. Selkeät ja johdonmukaiset pyörätiet parantavat pyöräliikenteen olosuhteiden lisäksi myös kävelyolosuhteita ja esteettömyyden laatutekijöitä (Helsingin kaupunki, 2016). Pyöräliikenteen kehittämiseksi on tarkasteltava yksittäisten järjestelyjen lisäksi jatkuvuutta ja pyörätieverkostoa kokonaisuutena.



Kuva 1. Helsinki on matkalla kohti parempaa pyöräilykaupunkia. Kuva syksyllä 2017 käyttöön vihitystä Pohjoisbaanasta.

Poliisin tietoon tulee vuosittain reilusti yli sata pyöräilyonnettomuutta Helsingissä. Lukua tarkastellessa on syytä muistaa, että tyypillisesti pyöräilyonnettomuudet ovat suurin virallisen tilastoinnin ulkopuolelle jäävä liikenneonnettomuusryhmä. Loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista tilastoihin päättyy pyöräilijöiden osalta vain noin 24% (Kautiala &

Seimelä 2012). Mielikuvat liikenteen eri käyttäjäryhmien aiheuttamista onnettomuuksista ovat kuitenkin vahvoja myös ilman tilastoja käydyissä keskusteluissa mm. sosiaalisessa mediassa.

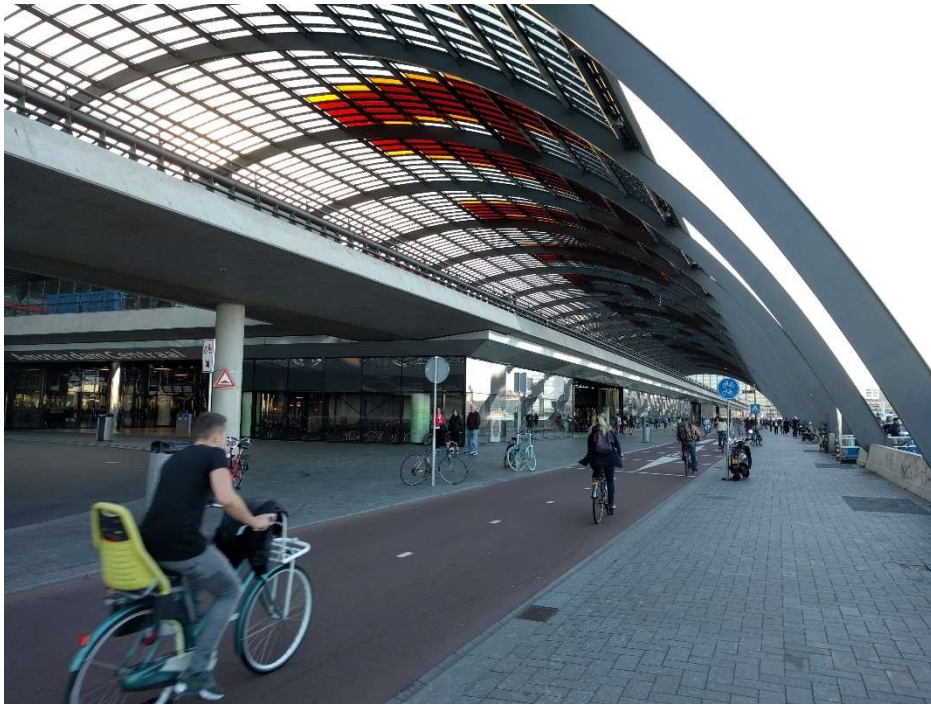
Usein pyöräliikenneonnettomuuksiin liittyy katutilassa käytetyn tilan käyttäminen henkilöautoilun tarpeita kunnioittaen. Keskeisessä roolissa pyöräilyn ja jalankulun turvallisuuden parantamisessa ovatkin moottoroidun liikenteen määrien ja nopeuksien laskeminen sekä turvallisempaan liikennekäyttäytymiseen tähtäävä valistus (Liikenneturva, 2016). Suomessa pyöräiliikenteen kuolemanriski oli vuonna 2014 nelinkertainen laadukkaasta pyöräilyinfrastruktuuristaan tunnettuun Tanskaan verrattuna, kun otetaan huomioon henkilöä kohden pyöräilty kilometrit (pyöräliitto.fi).

Helsingin kaupungin asukkaille tehdyn pyöräilybarometrin (2016) mukaan 96% pitää pyöräilyn edistämistä kannatettavana asiana. Aikuisväestöstä yli puolet pyöräilee viikoittain lumettomana aikana ja valtaosa pitää Helsinkiä hyvänä pyöräilykaupunkina. Toisaalta pyöräilyn turvallisuudessa ja johdonmukaisuudessa koetaan olevan paljon parannettavaa varsinkin kanta-kaupungissa. Noin joka neljäs kokee turvattomuuden tunnetta pyöräillessään Helsingissä, mutta määrä on hieman laskenut edelliseen pyöräilybarometriin (2014) verrattuna.

2.1.1 Pyöräilijä liikenteessä

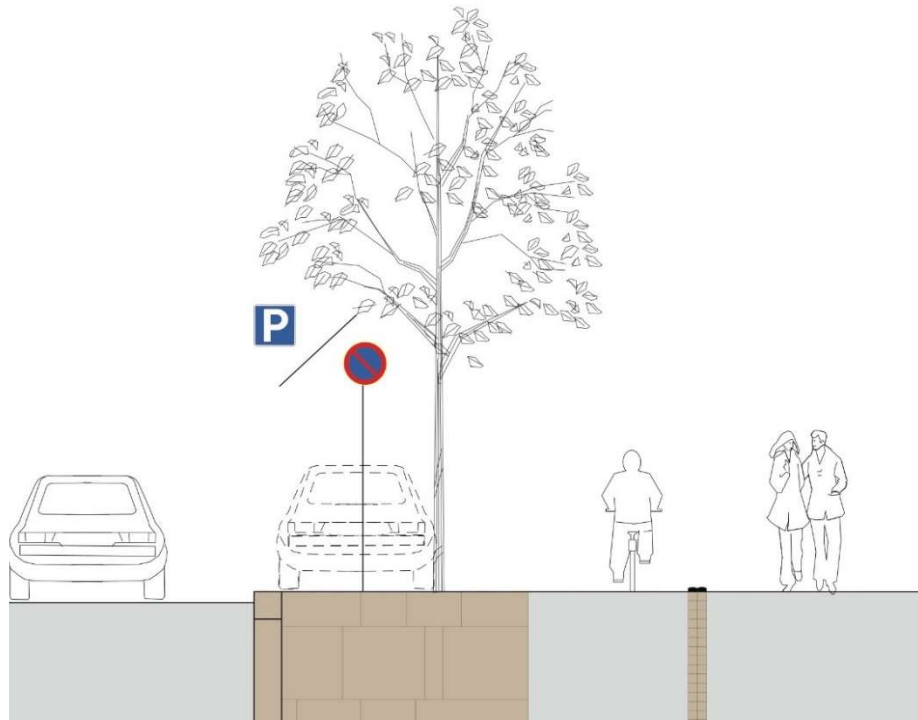
Lähtökohtaisesti pyöräilijän paikka on ajoradalla. Tyypillisesti tällainen liikennenympäristö vallitsee esimerkiksi rauhallisilla kokoojakaduilla. Suurempien liikennemäärien ja nopeuksien vallitessa ohjataan pyöräilijät pyöräteille tai -kaistoille. Pyöräilyn sujuvuuden ja jalankulun mielekkyyden turvaamiseksi myös kävelijät erotellaan omille muista kulkumuodoista erotetuille jalkakäytävälle. Pyöräilyn linjaosuuksilla ja risteysalueilla pyritään luomaan jatkuva ja eheä kokonaisuus, jossa pyöräily koetaan houkuttelevana ja turvallisena kulkutapana.

Tapoja kulkumuotojen erottelunsa vuoksi on useita. Ratkaisut pyöräiliikenteen osalta voivat myös olla yksi- tai kaksisuuntaisia. Yleisimmin Suomessa käytettävä tapa on erottaa ajorata pyöräilijöistä reunakivellä ja samassa tasossa pyöräilijöiden kanssa oleva jalkakäytävä pyörätiestä kiveyksellä tai tiemerkinneillä. Parhaimpaan lopputulokseen päästään, kun myös kävelijät erotellaan reunakivellä eri tasoon pyörätiehen tai -kaistaan nähden (Helsingin kaupunki, 2016). Tällöin puhutaan niin sanotusta kolmitasoratkaisusta. Kuvissa 1 ja 2 on esimerkkejä laadukkaista pyöräilyympäristöistä Helsingissä ja Amsterdamissa.



Kuva 2. Amsterdamissa sijaitseva kaksisuuntainen pyörätie. Kulkusuunnat on eroteltu keskiviivalla. Jalankulkualue on erotettu reunakivillä eri tasoon.

Pyöräteiden ja -kaistojen suunnittelu vaatii riittävästi katutilaa pyöräilyn sujuvuuden ja turvallisuuden varmistamiseksi sekä kunnossapitoon liittyvien vaatimusten täyttämiseksi. Lisäksi pyöräteiden tilantarpeisiin vaikuttavat pyöräilymäärät ja kunkin pyörätien rooli osana pyöräilyverkkoa. Pyöräilyn pääreiteillä yksisuuntainen pyörätie on perusleveydeltään 2,0 metriä ja kaksisuuntainen pyörätie 2,5 – 3,0 metriä. Lisäksi kulkumuotojen eroteluun käytettävä tila on otettava huomioon (kuva 3). Esimerkiksi kaksisuuntaisen pyörätien ja ajoradan väliin on turvallisuus- ja sujuvuussyistä jätettävä noin 1,0 metrin levyinen erotuskaista. Lisäksi on huolehdittava riittävästä näkemistä ja esimerkiksi tarpeeksi suuresta tilasta pysäköityjen autojen ovien avautumiselle. (Helsingin kaupunki, 2016)



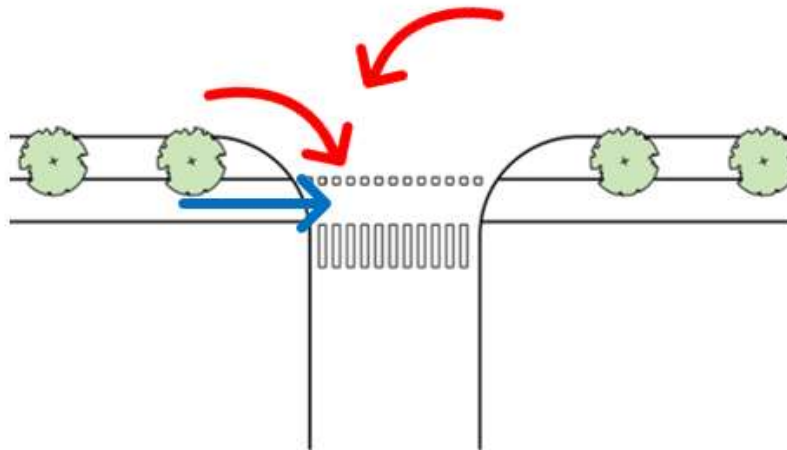
Kuva 3. Kadun poikkileikkauksessa on huomioitava pyörätien riittävän leveyden lisäksi myös esimerkiksi riittävästä tilasta erotuskais-toille. Yksisuuntainen pyörätie. (Helsingin kaupunki, 2016)

Ongelmia syntyy, kun pyöräilyä ja jalankulkua tarkastellaan samankaltaisena ryhmänä eli *kevyenä liikenteenä*. Tällainen ajattelu johtaa yhdistettyjen jalkakäytävien ja pyöräteiden rakentamiseen, jolloin sekä kävelyn mielekkyys, että pyöräilyn sujuvuus kärsivät. Turvallisuuden kannalta on tällöin haasteellista jäsenellä pyöräiliikenne loogiseksi ja autoliikenteen kannalta ennustettaviksi liikennevirroiksi esimerkiksi risteysalueilla. Liikennesääntöjen noudattaminen on helppoa, kun liikennejärjestelyt tukevat vaikkapa väistämisvelvollisuuden hahmottamista. Tämän päivän liikennemäristö tukee liian harvoin tällaisia tilanteita varsinkin pyöräliikenteen ratkaisujen osalta.

2.1.2 Väistämissäännöt

Koska pyöräilijöille osoitetun infrastruktuurin kirjo on laaja, syntyvät liikennesuunnittelulliset haasteet varsinkin erilaisten väylätyyppien yhteensovittamisessa. Esimerkiksi yksi- ja kaksisuuntaisen pyöräliikenteen muovaaminen eheäksi ja selkeäksi kokonaisuudeksi on usein vaikeaa. Erilaiset siirtymät pyöräliikenteen kannalta ajoradoilta pyöräkaistoille tai vaikkapa pyöräteiltä kadun toisella puolella jatkuvalle pyörätielle muodostavat jokapäiväisessä pyöräilyssä lukemattomia erilaisia liikennetilanteita. Tästä syystä myös pyöräilijän väistämissäännöt ovat moninaisia ja koetaan usein hankalina.

Pyöräliikenneonnettomuuksia tarkastellessa on olennaista tunnistaa väistämismvelvollinen osapuoli väärin johtopäätösten välttämiseksi. Liikennevaloilla, kolmiolla tai STOP -merkillä voidaan osoittaa autoilija väistämismvelvolliseksi pyöräilijään nähden. Ajoradalla pyöräilevää pyöräilijää koskevat samat liikennesäännöt, kuin autoilijaakin. Ajoradan lisäksi pyöräilijä voi saapua risteykseen pyöräkaistaa tai -tietä pitkin ja jatkaa matkaansa risteuksen jälkeen käyttäen ajorataa, pyöräkaistaa tai -tietä ympäristöstä ja tilanteesta riippuen. Pyörätietä kulkeva pyöräilijä ylittää risteuksen yleensä pyörätien jatketta käyttäen. Pyörätien jatke ei itsessään tee pyöräilijästä etuajo-oikeutettua.



Kuva 4. Esimerkki väistämissäännöistä. Punaisilla nuolilla merkityt autot väistävät pyörätien jatkeella olevaa sinisellä nuolella kuvattua pyöräilijää.

Lähtökohtaisesti autoilija väistää pyöräilijää kääntyessään pois risteyksestä (kuva 4) ja pyöräilijä muissa tapauksissa, mutta toisen ajoneuvon käyttäytymisen ennakoimisen vaikeus risteuksen eri segmenteissä yhdistettynä oman ajoneuvon hallitsemiseen luo monista risteyksien liikennetilanteista haasteellisen. Usein autoilijat esimerkiksi pysähtyvät antamaan pyöräilijälle tietä tilanteissa, jossa pyöräilijä on väistämismvelvollinen. Pyöräilijän pysähtyneisyyttä risteyksessä on toisinaan hankala arvioida, sillä kokonaan pysähtyneeseen pyöräilijään on noustava satulasta, mikä tapahtuu pyöräilyn fyysisistä ominaisuuksista johtuen vain harvoin (Kivekäs, 2010).

2.2 Tutkimuksia pyöräliikenneonnettomuuksista

Eri maiden liikennekulttuureista ja -ympäristöistä johtuen liikenneonnettomuuksien vertaaminen toisiin maihin ei aina ole tarkoituksenmukaista. Tunnettujen pyöräilymaiden, kuten Hollannin ja Tanskan pyöräilymäärät ovat huomattavasti suuremmat kuin esimerkiksi Suomessa, jolloin myös liikennetilanteet ja ympäristö poikkeavat usein toisistaan. Toisaalta pyöräilyn sujuvoittamiseen ja turvallisuuden edistämiseen pätevät pitkälti samat

lainalaisuudet liikenneympäristöstä huolimatta. Tässä osiossa tarkastellaan pyöräilyonnettomuuksiin liittyviä tutkimuksia, jotka ovat Helsingin pyöräliikenteen onnettomuustarkastelun kannalta hyödyllistä taustatietoa.

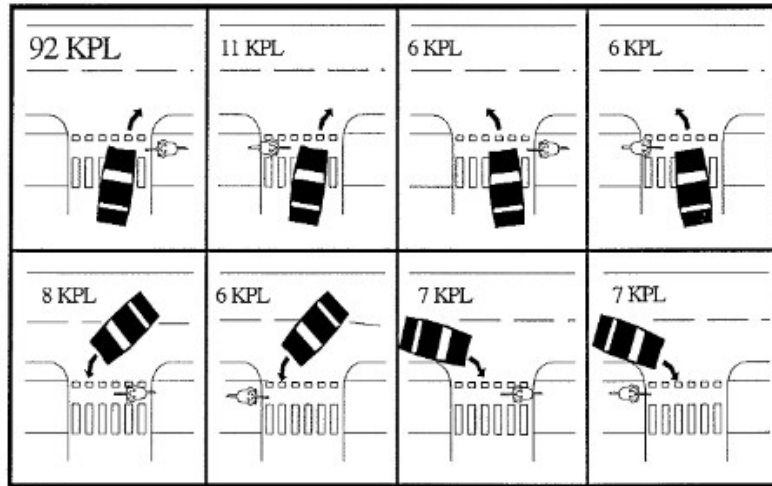
2.2.1 Turvallisuuden vaikuttavat tekijät

Liikenneturvan teettämässä selvityksessä Terhi Luukkonen ja Kalle Vaismaa tutkivat pyöräilymäärien kasvun vaikutusta pyöräilyn turvallisuuden tutkimalla pyöräilyn määrien kasvattamiseen ja niin sanotun *Safety in Numbers* -ilmiöön vaikuttavia tekijöitä kokoamalla yhteen aiheesta tehtyjä tutkimuksia. *Safety in Numbers* -ilmiön mukaan yksilön on mahdollista joutua onnettomuuteen kollektiivisia todennäköisemmin eli pyöräilyn viitekehityksessä pyöräilijöiden kulkutapaosuuden noustessa onnettomuuksien tulosi ilmiön mukaan vähentyä. Selvityksen mukaan pyöräilymääriä itsessään voidaan kasvattaa parhaiten toteuttamalla laadukkaita pyöräväyliä. (Vaismaa, Luukkonen 2013)

Tarvittavia laatutekijöitä ovat mm. väylien nopeus, viihtyisyys ja helppokäyttöisyys. Lisäksi pyöräilymäärien kasvattamiseen vaaditaan sopivan pituisia välimatkoja ja laadukas liikenneverkko. Pyöräilyn tulee olla kokonaisuutena autoliikennettä houkuttelevampi vaihtoehto. Tällöin autoliikenteen määrät pienentyvät ja tietoisuus pyöräilystä kasvaa. Näin ollen edellä mainittuja laatutekijöitä parantamalla voidaan parantaa *Safety in Numbers* -ilmiön toteutumista.

Tutkimuksen johtopäätöksenä pidettiin pyöräilymäärien kasvun vaikutusta pyöräilyn turvallisuuden vain yhtenä osatekijänä pyöräilyn onnettomuuksien vähentämiseksi. Tällöin infrastruktuuriin, lainsäädäntöön ja asenteisiin vaikuttaminen kasvattavat pyöräilymääriä ja kasvavat pyöräilymäärät edelleen pyöräilyn suhteellista turvallisuutta. Tutkimus nostaa esille pyöräilyn turvallisuuden vaikuttavina tekijöinä myös maankäytön ja toimivan liikenneverkon välisen yhteyden ja liikenneturvallisuustyöhön liittyen välistyksen ja tietoisuuden kasvattamisen. (Vaismaa, Luukkonen 2013)

Helsingissä tehtiin 1999 tutkimus Pyöräilyn riskeistä Helsingissä (Pasanen, 1999). Tutkimuksen keskeinen viesti oli 2-suuntaisten pyöräteiden heikko risteysturvallisuus verrattuna yksisuuntaisiin ratkaisuihin. Tutkimuksessa todettiin vuonna 1995 tapahtuneiden pyöräonnettomuuksien pohjalta pyöräilyn olevan n. 5 kertaa autoilua vaarallisempaa. Autoilijoiden tarkkaavaisuuden kiinnittyminen muihin autoihin esti tutkimuksen mukaan pyöräliikenteen huomioimisen varsinkin luonnollista ajosuuntaa vastaan pyöräilevien osalta. Tyypillisesti sivukadulta oikealle kääntyvät autoilijat unohtavat oikealta tulevien pyöräilijöiden huomioimisen kokonaan (kuva 5).



Kuva 5. Valo-ohjaamattomien sivukadun ja päätien suojaiteiden onnettomuustyytit Helsingissä 1985 – 1994. (Pasanen, 1999)

Chalmersin teknillisessä korkeakoulussa Göteborgissa tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin yksi- ja kaksisuuntaisten pyöriteiden turvallisuutta risteyksissä (Haugsson, 2014). Göteborgin tapauksessa tutkimusalue rajattiin kantakaupunkiin ja risteykset luokiteltiin nelihaalaristeuksiin, T-risteyksiin ja kiertoliittymiin. Kaikissa risteystyypeissä tapahtui enemmän onnettomuuksia kaksi- kuin yksisuuntaisilla pyörätieosuuksilla pyöräilyosuudet huomioiden (kuva 6).

Intersection type	Accidents / Direction / Crossing		Difference [%]
	One-way	Two-way	
4-way	0.278	0.719	159
Roundabout	0.429	0.900	110
T	0.467	0.551	18
T-right/left	0.348	0.552	50
<i>Total</i>	0.385	0.596	55

Kuva 6. Yksi- ja kaksisuuntaisten pyöriteiden onnettomuuksien vertailu eri risteystyypeissä Göteborgissa pyöräilijöiden onnettomuusmäärien ja tulosuuntien mukaan tarkasteltuna. (Haugsson, 2014).

Toisessa ruotsalaistutkimuksessa tutkittiin kiertoliittymien turvallisuutta pyöräilijän liikenteellisen aseman kannalta (Hallberg & Novak 2003). Tutkimuksessa vertailtiin turvallisuuseroja kiertoliittymän kiertotilassa pyöräilevän sekä yhdistetyllä pyörätiellä ja jalkakäytävällä kiertoliittymässä ajavan pyöräilijän välillä. Tutkimuksen mukaan autoilijat huomioivat paremmin kiertotilassa ajavaa pyöräilijää, sillä sekaliikenteessä pyöräilevä tulkitaan

paremmin osaksi ajoneuvoliikennettä. Tällöin väistämisvelvollisuus pyöräilijää kohtaan on selkeämmin hahmotettavissa.

2.2.2 Pyöräliikenteen onnettomuustarkastelut

Liikenneturva teetti vuonna 2015 tutkimuksen Suomessa tapahtuneista kuolemaan johtaneista pyöräliikenneonnettomuuksista 2011 – 2015. Suomessa on valtakunnallisesti kuollut tarkasteltuina vuosina 116 pyöräilijää, joista tyypillisin uhri on 25 – 64 -vuotias mies (Valtonen, 2017). Tässä tutkimuksessa kyseiset onnettomuudet tarkasteltiin erityisesti onnettomuuspaikan liikenneympäristön ja -järjestelyjen perusteella. Onnettomuudet luokiteltiin tutkimuksessa mm. väistämisvelvollisuuden ja sijainnin mukaan.

Tutkimuksen mukaan kuolemaan johtaneista onnettomuuksista noin kaksi kolmannesta oli tapauksia, joissa mukana oli myös moottoriajoneuvo. Näistä onnettomuuksista liikennevalo-ohjaamattomissa risteyksistä pyörätien jatkeella tapahtui hieman alle puolet. Jäljelle jääneistä onnettomuuksista suurin osa oli pyöräilijän yksitäisiä kaatumisia. Moottoriajoneuvon kanssa syntyneistä kuolemaan johtaneista onnettomuuksista vain seitsemän tapahtui valo-ohjatuissa liittymissä. Helsingissä tehdyssä ”Pyöräilyn riskit” – tutkimuksessa esille nostettu oikealta tulevan pyöräilijän ongelma ei aiheuttanut lainkaan kuolemaan johtanutta onnettomuutta. Toisaalta sekavat väistämissäännöt risteyksissä ja erityisesti jalankulkijan ja pyöräilijän poikkeavat väistämissäännöt useissa tapauksissa aiheuttavat paljon ongelmia. Tutkimuksessa esitetäänkin, että pyöräilijän rinnastamista jalankulkijaan suojatiekäyttäytymisessä tulisi harkita.

Tutkimus nostaa esille myös pyöräteiden jatkeiden luokittelemisen ongelman risteysten sisä- ja ulkopuolisiin pyöräteiden jatkeisiin. Luokittelu on elintärkeää väistämissääntöjen kannalta, jotta ajoneuvo voidaan osoittaa joko kääntyväksi tai suoraan ajavaksi. Vaarallisia ovat myös paikat, joissa pyöräilijälle luodaan kuvitteellinen etuajo-oikeus. Tutkimuksessa kyseenalaistettiin tällaisissa paikoissa olevien pyöräilijöille suunnattujen kärkikolmioiden hyöty turvallisuuden parantamisen kannalta.

Espoon kaupungin teettämässä tutkimuksessa tarkasteltiin pyöräliikenneonnettomuuksia Espoossa 2004 – 2013. Kyseisinä vuosina poliisin tietoon oli tullut 208 pyöräilyonnettomuutta. Tutkimuksen mukaan yleisin polku-pyöräilijän onnettomuus Espoossa on liitteessä 1 kuvattu onnettomuustyyppi 41 (Manner, 2015), jolloin pyörätien jatkeella ajava pyöräilijä ja risteävästä suunnasta tuleva autoilija törmäsivät esimerkiksi sivutien ja päätien risteyksessä. Useimmiten tällaisessa tilanteessa autoilija oli väistämisvelvollinen. Tällöin onnettomuuden taustalla oli usein autoilijan huono näkemä pyöräilijän tulosuuntaan nähden. Näkemäesteiden poistaminen on tutkimuksen mukaan tärkein kehitysidea pyöräilyn turvallisuuden parantamiseksi.

Loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia tutkimuksessa havaittiin 187 (90%) ja kuolemaan johti yksi onnettomuus. Tutkimuksessa luokiteltiin onnettomuudet tapahtumapaikan, -ajan ja onnettomuustyyppin mukaan. Vuosittaisen onnettomuusmäärän vaihtelu on ollut suurta, mutta keskimäärin Espoossa tapahtui tarkasteluajanjaksona 21 pyöräilyonnettomuutta vuodessa. Tutkimuksessa suoritettiin myös maastokäynnit esille nousseisiin onnettomuuspaikkoihin. Tällöin esille nousseet paikat olivat poikkeuksellisia esimerkiksi pyöräliikenteen järjestelyjen kannalta tai niissä oli tapahtunut poikkeuksellisen paljon pyöräilijän liikenneonnettomuuksia.

3 TUTKIMUSTYÖ JA -AINEISTO

Pyöräliikenteen onnettomuuksien tarkasteluun käytettiin Sito Oy:n tuottamaa liikenneonnettomuusrekisteripalvelu TARE:a, jossa kaikki poliisin tietoon tulleet onnettomuudet oltiin heikoimman osallisen mukaan lajiteltu ja osoitettu tapahtumapaikan mukaisesti kartalle. Rekisteriin oli lisätty myös onnettomuuksien osalliset kulkusuuntineen. Lisäksi rekisteristä oli mahdollista saada onnettomuuksiin liittyen tietoja onnettomuus-, risteys- ja väylätyypeistä sekä esimerkiksi olosuhteista ja nopeusrajoituksista. Onnettomuuksien tarkastelussa käytettiin poliisin tietoon tulleita pyöräilijän liikenneonnettomuuksia, jotka olivat sattuneet Helsingissä vuosien 2007 – 2016 välisenä aikana. Tutkimusalue kattoi koko Helsingin, mutta kantakaupungissa tapahtuneita onnettomuuksia on tässä tutkimuksessa tarkasteltu myös erikseen.

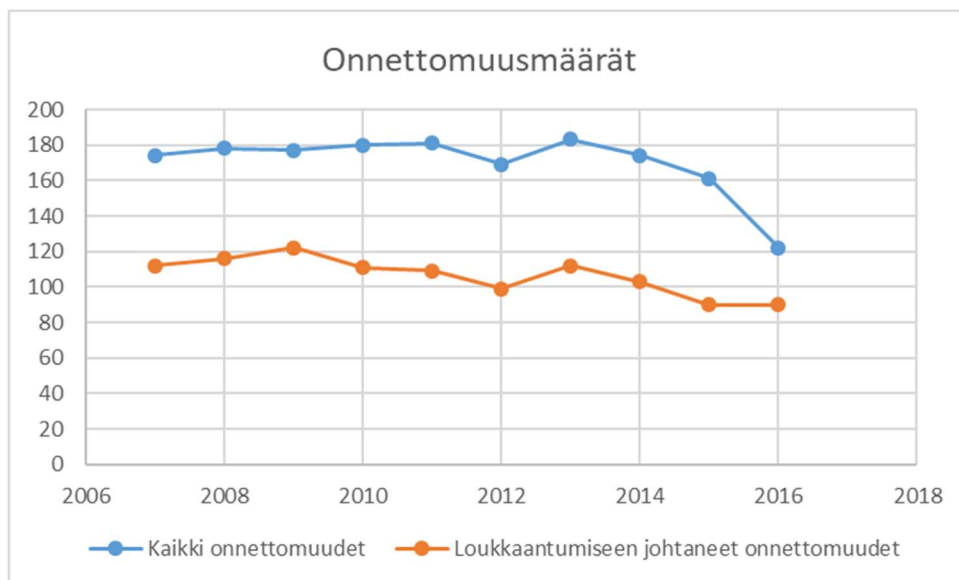
Valittu ajanjakso tutkimusaineiston keräämiseksi pyrittiin pitämään suurena tarpeeksi laajan otannan saamiseksi, mutta toisaalta tutkimusaineiston onnettomuuksien tuli olla tapahtunut mahdollisimman hyvin tämän päivän Helsinkiä kuvaavassa liikenneympäristössä. Onnettomuuksien luokittelukriteerit eivät olleet tarkasteltujen vuosien aikana oleellisesti muuttuneet ja esimerkiksi onnettomuustyyppin toteamiseen oltiin käytetty kaikissa onnettomuuksissa samaa ohjetta (luku 5.1). Tästä huolimatta onnettomuuksia oltiin poliisin toimesta mm. onnettomuustyyppin osalta tulkittu ja luokiteltu usein väärin. Onnettomuuksia jouduttiin tässä tutkimuksessa luokittelemaan osin uudelleen, jotta niiden vertailu olisi mahdollista.

Tutkimusaineiston laajuuden takia (n. 1700 onnettomuutta) kaikkien onnettomuuksien tietoja ei ollut kuitenkaan mahdollista varmentaa, mikä on otettava huomioon tutkimustuloksia tarkastellessa. Onnettomuustyyppien lisäksi luokittelu esimerkiksi liikenneympäristön osalta saattoi olla puutteellinen tai ristiriidassa muiden onnettomuuksien kanssa. Tämä johtui onnettomuuksien tilastoinnin puutteiden lisäksi myös pyöräliikenneonnettomuuksien tulkinnanvaraisuudesta ja erilaisten liikenneympäristön ratkaisujen laajasta kirjosta. Liikenneonnettomuuksien luokitteluun ja tilastointiin on tämän tutkimuksen lopuksi esitelty parannuksia luvussa 7.1.

Koska tutkimusaineisto sisälsi lähes 10 vuotta vanhoja onnettomuuksia, piti liikennejärjestelyjen mahdollinen muuttuminen tarkistaa karttapalvelujen, kuten Google Mapsin, Mapillary.com:n ja Helsingin kaupungin oman karttapalvelun perusteella väärin johtopäätösten välttämiseksi. Lisäksi tutkimuksessa käytettiin poliisin tekemiä onnettomuusselosteita, joihin oli kirjattu tarkemmin onnettomuuksiin vaikuttaneita tekijöitä ja seurauksia. Selostuksia käytettiin tutkimuksessa erityisesti onnettomuusrekisterin tietojen täydentämiseen sekä tapahtumien kulkujen todentamiseen. Selostuksissa olevien tietojen kattavuus vaihteli, eikä kaikkien onnettomuuksien onnettomuusselosteita ollut tarkoituksenmukaista lukea aineiston laajuuden takia.

4 HELSINGIN PYÖRÄLIIKENNEONNETTOMUUKSIEN YLEISPIIRTEET

Poliisin tietoon tulleet onnettomuusmäärät pyöräliikenteen osalta ovat olleet viime vuosina Helsingissä laskussa (kuva 7). Samaan aikaan pyöräilijämäärät Helsingissä ovat kasvaneet (Helsingin kaupunki, 2014). Yhteensä tarkasteltuina vuosina tapahtui lähes 1700 pyöräliikenneonnettomuutta. Pahin vuosi onnettomuusmääriä tarkastelemalla oli 2013, jolloin pyöräliikenteessä sattui 183 onnettomuutta (kuva 7). Keskimäärin onnettomuuksia sattui pyöräilijöille vuosittain 169. Tässä osiossa tarkastellaan onnettomuuksia kokonaisuutena ja pyritään luomaan kuva pyöräilyonnettomuuksista yleisesti.



Kuva 7. Pyöräliikenneonnettomuuksien määrät ja onnettomuuksissa loukkaantuneet koko Helsingin alueella.

Koko tarkastelujakson onnettomuuksista keskimäärin 63% johti loukkaantumiseen. Eniten loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia (122) tapahtui vuonna 2009 yksittäisiä vuosia tarkastellessa. Kantakaupungissa onnettomuus johti hieman useammin loukkaantumiseen muuhun kaupunkiin verrattuna. Kuolemaan johtaneita polkupyöräonnettomuuksia vuosina 2007-2016 tapahtui yhteensä viisi. Kuolemaan johtaneet onnettomuudet on käsitelty tarkemmin osiossa 3.1.1.



Kuva 8. Pyöräliikenneonnettomuuksista valtaosa syntyi pyöräilijän ja henkilöautoilijan välillä.

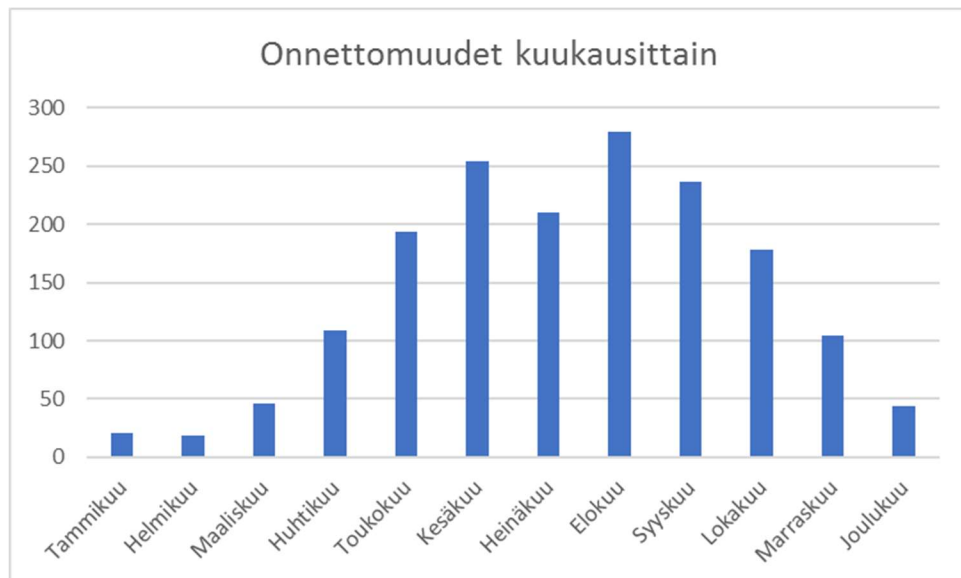
Kaikista onnettomuuksista 74% oli pyöräilijän ja henkilöauton välisiä onnettomuuksia (kuva 8). Jos lukuun lisätään myös pakettiautot, kattaa henkilöauton ja pakettiauton yhteisosuus yli 80% onnettomuuksista. Raskaan liikenteen (kuorma-autot, yhdistelmät ja linja-autot) osuus tarkasteltuina vuosina tapahtuneista onnettomuuksista oli 5%. Pyöräilijöiden keskinäisiä onnettomuuksia oli lähes saman verran, kuin mopojen kanssa sattuneita onnettomuuksia (kuva 9).



Kuva 9. Pyöräilyonnettomuuksien osalliset, kun henkilöautoja ei oteta huomioon.

Pyöräilijän yksittäisonnettomuuksia oli aineistossa vain pieni määrä, mutta kuten edellä jo mainittiin, ovat pyöräilijän yksittäisonnettomuudet suurin liikenneonnettomuustilastojen ulkopuolelle jäävä ryhmä. Tilanne on sama osin myös pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden välisissä onnettomuuksissa. Kuvassa 9 on esitelty pyöräliikenneonnettomuuksien osalliset, kun henkilöautoja ei oteta huomioon. Kohta ”Muu” sisältää pyöräilyn yksittäisonnettomuuksien lisäksi tunnistamattomat ajoneuvot ja erikoisajoneuvot, kuten työkoneet.

Onnettomuusmäärien kuukausittainen vaihtelu noudattelee pääosin myös pyöräilymäärien kuukausittaista vaihtelua (kuva 10). Kesäkuussa, elokuussa ja syyskuussa sattui eniten pyöräilyonnettomuuksia ja talvikuukausina vähiten. Viikonpäivistä tiistai oli vilkkain. Arkipäivinä tapahtui 87% prosenttia kaikista onnettomuuksista ja viikonlopusta lauantai oli hieman sunnuntaita yleisempi onnettomuusajankohta.

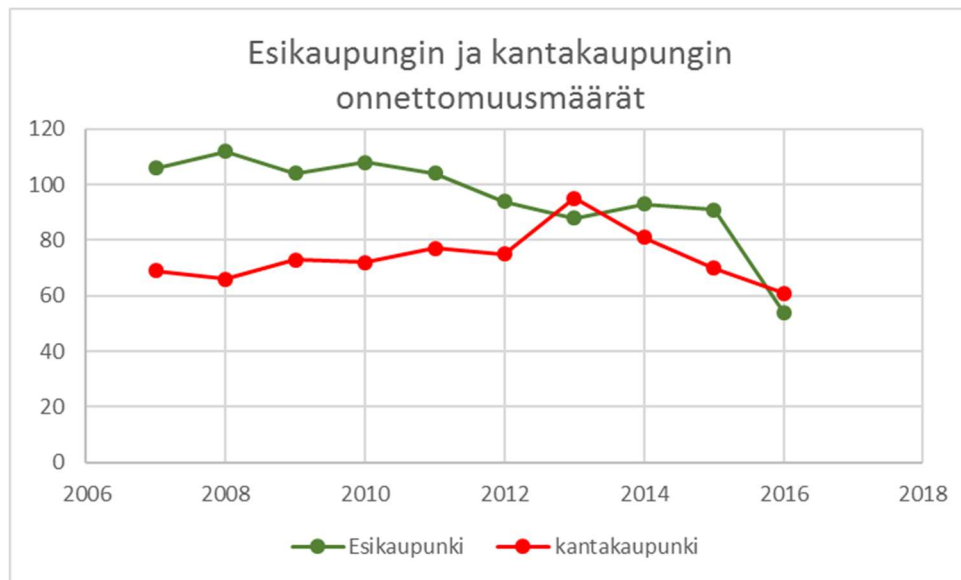


Kuva 10. Onnettomuuksien ajankohta on linjassa pyöräilyn suosion kanssa.

Vuorokaudenajan perusteella tarkasteltuna aamuisin klo 07-09 tapahtui 14% onnettomuuksista ja iltapäivisin klo 15-17 18% onnettomuuksista. Onnettomuuksien osalta koko tarkasteluajanjakson tasatunteja vertaillaessa huipputunti oli klo 16-17, jolloin tapahtui kaikkiaan 205 onnettomuutta, mikä on n. 17% kaikista onnettomuuksista. Yöaikaan (22-06) tapahtui tarkasteltuina vuosina yhteensä vain n. 5% onnettomuuksista.

Suurin osa onnettomuuksista tapahtui olosuhteiden kannalta normaalissa tilassa. N. 84% onnettomuuksista tapahtui päivänvalossa ja 73% tien pinnan ollessa kuiva. Märäksi tien pinta oli poliisin toimesta kirjattu olleen 15% tapauksista ja talviset olosuhteet (tienpinta luminen, jäinen tai sohjoinen) vallitsivat vain 2% kaikista onnettomuuksista. Hämärään tai pimeään aikaan sattuneissa onnettomuuksissa yli kolmasosa tapahtui valaisemattomalla tie- tai katuosuudella.

Kaikissa Helsingissä tarkasteltuina vuosina tapahtuneissa pyöräiliikenneonnettomuuksista kantakaupungissa tapahtui n. 44%. Kantakaupungissa on tarkasteluajanjaksona tapahtunut vain kahtena vuonna esikaupunkia enemmän onnettomuuksia (kuva 11). Loukkaantumiseen johtaneissa onnettomuuksissa tilanne on samanlainen.



Kuva 11. Kantakaupungissa on tapahtunut tarkasteluajanjaksolla esikaupunkia enemmän onnettomuuksia vain kahtena vuonna. Yhteensä onnettomuuksia tapahtui esikaupungissa 954 ja kantakaupungissa 740.

4.1.1 Kuolemaan johtaneet onnettomuudet

Tarkasteltuina vuosina 2007 – 2016 Helsingissä kuoli liikenteessä viisi pyöräilijää. Onnettomuudet tapahtuivat vuosina 2011, 2014 (2 kpl) ja 2015 (2kpl). Näistä onnettomuuksista kolme tapahtui kantakaupungissa. Moottoriajoneuvo oli mukana kolmessa onnettomuudessa ja loput kaksi onnettomuutta olivat yksittäisiä kaatumisia. Toisessa tapauksessa pyöräilijä oli merkitty alkoholin vaikutuksen alaiseksi. Tarkempia tietoja kaatumisonnettomuuksista ei ollut saatavilla. Kolmessa kuolemaan johtaneessa onnettomuudessa, joissa mukana oli moottoriajoneuvo, törmäsi pyöräilijä kahdessa linja-autoon. Toinen tapauksista oli väistämismovelvollisen pyöräilijän kadunylitys ja toisessa tapauksessa pyöräilijä joutui törmäykseen takaa tulevan linja-auton kanssa väistettyään pysäköidyn henkilöauton avautuvaa ovea. Kolmas onnettomuus johtui ilmeisesti henkilöautoilijan tahallista äkkijarrutuksesta pyöräilijän edessä.

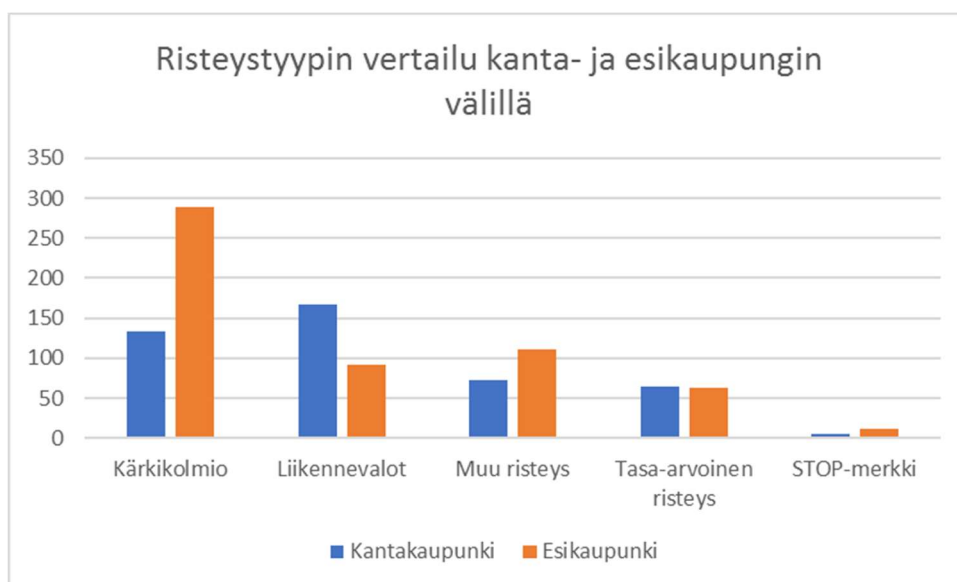
4.1.2 Alkoholin osuus onnettomuuksissa

Tutkimusaineiston kaikista onnettomuuksista 73 eli n. 4,5% oli tapauksia, joissa vähintään toinen osapuoli on ollut liikenteessä alkoholin vaikutuksen alaisena. Autoilijoiden osuus tapauksista on n. 16%. Valtaosa kaikista poliisin tietoon tulleista onnettomuuksista, joissa alkoholi oli mukana, johti loukkaantumiseen. Liikenneturvan mukaan suurin osa tankoituopumukseen syyllistyneiden pyöräilijöiden onnettomuuksista jää kuitenkin tilastoinnin ulkopuolelle. Liikenneturvan kyselyn perusteella 40% suomalaisista pitää humaltuneena pyöräilemistä hyväksyttävänä (Liikenneturva, 2014). Virallisen tilastoinnin puutteita alkoholin osuudesta onnettomuusmäärissä

voidaan hahmottaa paremmin esimerkiksi tarkastelemalla potilastietoja. Tutkimuksen mukaan tällä tapaa tehty arvio osoittaa, että pyöräilijöiden yksittäisonnettomuuksista jopa kolmannes tapahtuisi alkoholin vaikutuksen alaisena (Airaksinen ym. 2014).

5 ONNETTOMUUSPAIKAT JA TILANTEET

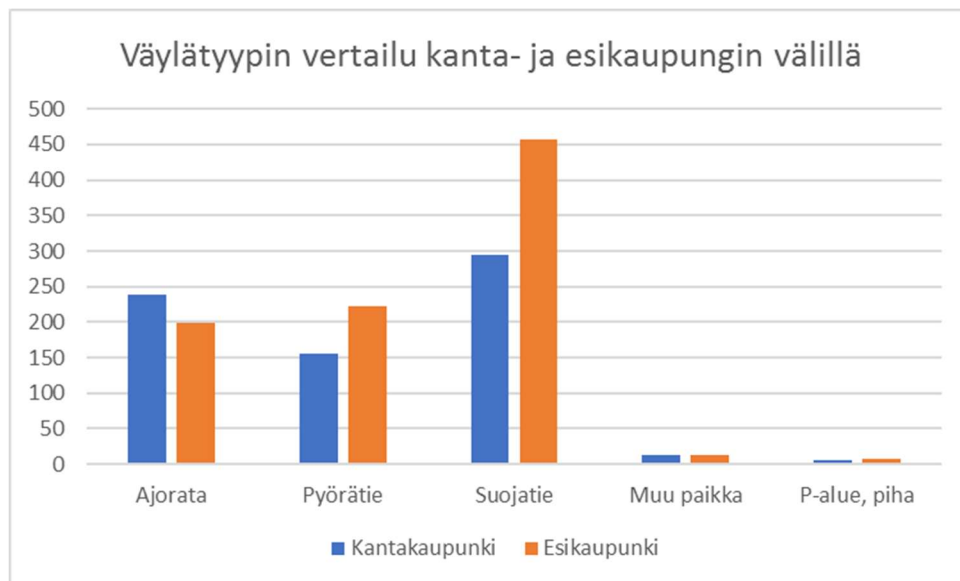
Onnettomuudet on liikenneonnettomuusrekisteriin luokiteltu onnettomuuspaikan osalta väylä- ja risteystyypeihin. Molemmat luokat ovat vaihtoehtoiltaan suppeita ja menevät luokittelussa usein päällekkäin. Risteystyyppivaihtoehtoja puuttuu kokonaan esimerkiksi kiertoliittymä. Mahdolliset risteystyypit ja eri risteystyypeissä tapahtuneet onnettomuudet kantakaupungissa ja esikaupungissa on esitelty kuvassa 12. Tulokset heijastavat myös vertailtavien alueiden liikenneympäristöjen poikkeavuutta. Risteystyyppien luokittelu puuttui lähes 40% onnettomuuksista, mutta vain osa näistä tapauksista sattui linjaosuuksilla eli risteysten ulkopuolella.



Kuva 12. Onnettomuuksien risteystyypit ja niiden vertailu kanta- ja esikaupungin välillä.

Jos tarkastellaan eri risteystyypeissä loukkaantumisiin johtaneita onnettomuuksia, on tasa-arvoisessa risteyksessä loukkaantunut suhteessa eniten pyöräilijöitä. Esikaupungissa tasa-arvoisissa risteyksissä loukkaantumiseen johti 76% onnettomuuksista. Jos risteystyyppi ”Muu risteys” jätetään tarkastelun ulkopuolelle, on sen sijaan kantakaupungissa loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia tapahtunut suhteessa eniten kärkikolmiolla varustetuissa risteyksissä.

Väylätyyppejä (kuva 13) tarkasteltaessa oli havaittavissa risteystyyppien tapaan päällekkäisyyttä luokittelussa. Esimerkiksi suojateilla (pyörätien jatkeella) tapahtuneita onnettomuuksia on voitu luokitella myös ajoradalla tai pyörätiellä tapahtuneeksi onnettomuudeksi. Liikenneonnettomuusrekisterin tietojen perusteella väylätyypit onnettomuuksien sattuessa ovat kanta- ja esikaupungin välillä samansuuntaisia ottaen huomioon eron onnettomuusmäärien välillä (esikaupungissa n. 200 onnettomuutta kanta-kaupunkia enemmän). Risteystyyppiluokittelun tavoin myös väylätyyppien osalta osa onnettomuuksista oltiin jätetty luokittelematta.



Kuva 13. Suojatie (tai pyörätien jatke) on yleisin ”väylätyyppi” kaikista onnettomuuksista. Yhdistetyillä pyöräteillä, pyöräkaistoilla tai jalakäytävillä tapahtuneita onnettomuuksia ei oltu eritelty.

Useimpien onnettomuuksien tietoihin oli merkitty myös tapahtumapaikan tie- tai katuosuuden nopeusrajoitus. Nopeusrajoituksen luokittelutapa saattoi vaihdella tapahtumapaikasta riippuen. Esimerkiksi risteysalueella tapahtuneeseen onnettomuuteen on voitu kirjata joko sivu- tai pääkadun nopeusrajoitus. Tutkimusaineiston mukaan yli puolet onnettomuuksista on tapahtunut nopeusrajoituksen ollessa 40 km/h. Lopuista onnettomuuksista rajoitus oli lähes yhtä monta kertaa joko 30 km/h tai 50 km/h. Lähes kolmannekseen onnettomuuksista nopeusrajoitusta ei ollut merkitty lainkaan. Nopeusrajoituksia vertaillessa tulee ottaa huomioon pyöräilymäärien vaihtelu ja tiettyjen nopeusrajoitusten yleisyys erilaisissa liikenneympäristöissä. Lisäksi todelliset nopeudet ja pyöräteiden järjestelyt vaihtelevat.

5.1 Onnettomuustyyppien tarkastelu

Liikenneonnettomuustyyppikuvastossa (liite 1) on esitelty kaikki onnettomuustyyppit onnettomuuksien luokittelua varten. Jos sopivaa onnettomuustyyppiä ei löydy, luokitellaan onnettomuus ”Muuksi onnettomuudeksi”. Pyöräliikenteessä tilanne on yleinen, sillä usein onnettomuudet ovat tyypiltään vaikeasti hahmotettavia ja onnettomuus voi tapahtua monella eri risteys- tai väyläjärjestelyllä. Lisäksi pyöräliikenteen järjestelyt vaihtelevat paljon jopa kaupunkien sisällä. Aineiston laajuudesta johtuen kaikkien onnettomuuksien paikkaansa pitävyyttä onnettomuustyyppien osalta ei voitu varmentaa.

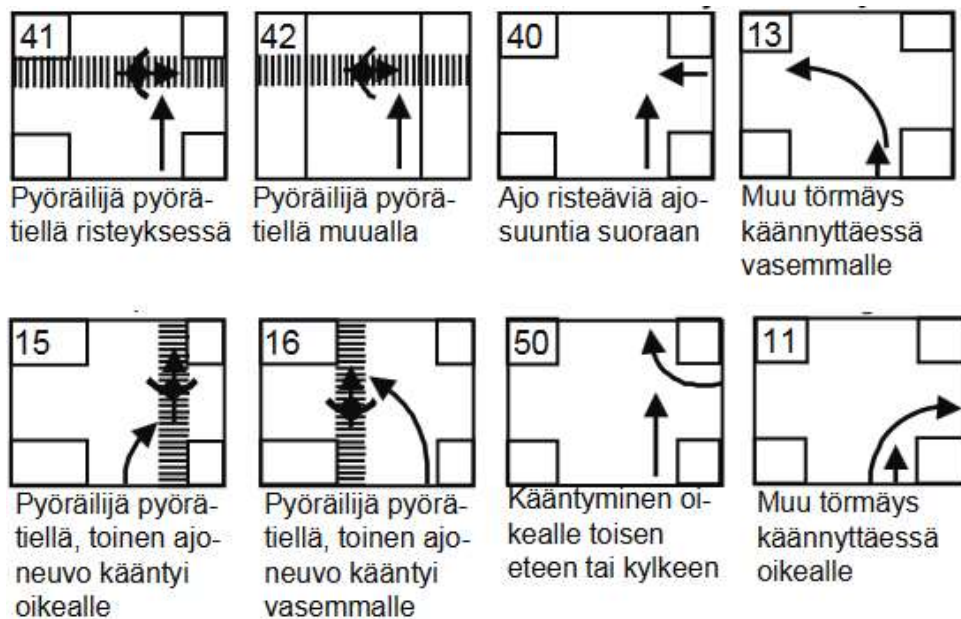
Pyöräilijän ajosuunta voi olla onnettomuustyyppiä määritellessä kirjattu joko ennen onnettomuutta olleeksi pyöräilijän kulkusuunnaksi tai viime hetkellä pyöräilijän kääntyessä kääntymissuunnaksi. Ajoneuvon tulkitseminen kääntyväksi on kuitenkin usein polkupyörän ajosuuntia oleellisempaa väistämissääntöjen kannalta (Valtonen, 2017). Joistain onnettomuustyypeistä on mahdotonta päätellä väistämisvelvollista osapuolta pelkääntään onnettomuustyyppikuvan perusteella, sillä kärkikolmiolla ohjattuja liittymiä ei onnettomuustyyppikuvastossa ole erikseen merkitty.

Kaikkiaan Helsingissä 2007-2016 tapahtuneet pyöräilijän onnettomuudet luokiteltiin 52:een eri onnettomuustyyppiin. Yleisin onnettomuustyyppi koko kaupungissa tapahtuneissa onnettomuuksissa oli onnettomuustyyppi 41 eli ”Pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä” (kuva 15). Tällöin autoilija oli tullut noin puolessa kaikista tapauksista kärkikolmion takaa. 10 yleisintä onnettomuustyyppiä käsitti kaikista tapahtuneista onnettomuuksista yli 80% ja ne on esitelty kuvassa 14 (ote onnettomuustyyppikuvastosta kuvassa 15). Kaikkien tarkasteltuina vuosina sattuneiden pyöräliikenneonnettomuuksien onnettomuustyyppit on lueteltu liitteessä 3.



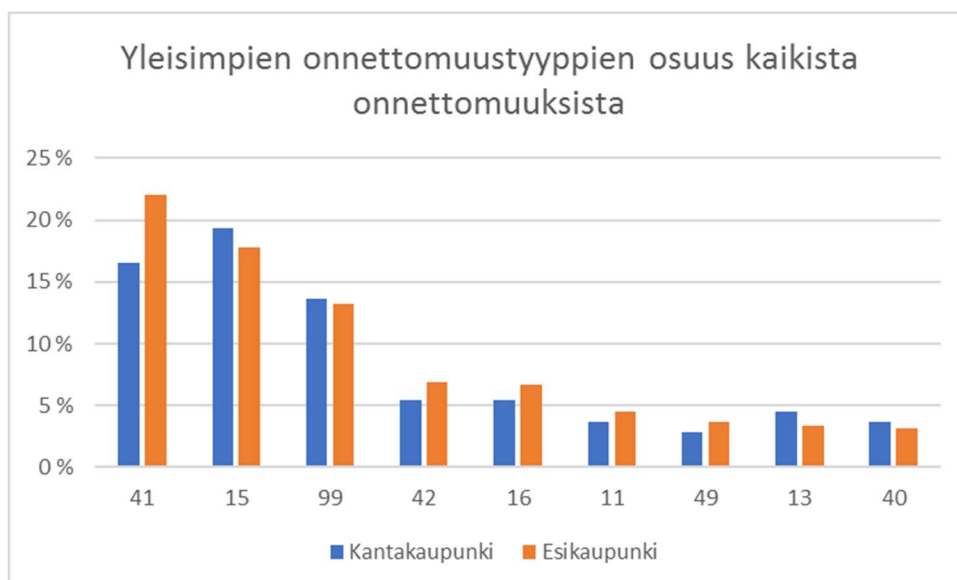
Kuva 14. Yleisimmät Helsingin pyöräliikenteen onnettomuustyyppit. Onnettomuustyyppit on esitelty kuvin kuvassa 13.

Yleisimpien onnettomuustyyppien osalta luokittelua oltiin tehty osin ris-tiin. Käytännössä yleisin onnettomuustyyppi 41 on huomattavasti kuvassa 14 osoitettua yleisempi, sillä onnettomuustyyppiin kuuluvia onnettomuuksia oltiin luokiteltu virheellisesti myös muihin tyypeihin. Tutkimusaineiston perusteella erityisesti onnettomuustyyppin ”Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle” tapauksessa suurin osa onnettomuuksista olisi luokiteltavissa oikeammin yleisimpään onnettomuustyyppiin ”Pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä”.



Kuva 15. Yleisimmät onnettomuustyyppit. Kuvasta puuttuvat tyypit ”Muu onnettomuus” ja ”Muut risteävät ajosuunnat”, joille ei ole omaa selitekuvaa. Tyypeissä 15 ja 16 pyöräilijä voi saapua myös vastakkaisesta suunnasta risteykseen.

Helsingin kantakaupungissa yhdeksän yleisintä onnettomuutta käsitti yhdeksän yleisintä onnettomuutta myös kantakaupungin ulkopuolella, joskin järjestys yleisimpien välillä saattoi vaihdella. Esikaupungissa tapahtui 216 onnettomuutta kantakaupunkia enemmän. Kuvassa 16 on esitelty yleisimpien onnettomuustyyppien osuus kaikista onnettomuuksista prosentteina ja tehty vertailua kantakaupungin ja muun kaupungin välillä. Vaikka liikenneympäristöt poikkeavat vertailuissa paikoissa paljonkin, ovat onnettomuudet silti kokonaisuutena saman tyyppisiä.



Kuva 16. Yleisimpien onnettomuustyyppien prosenttiosuus kaikista onnettomuuksista ja osuuksien vertailu kanta- ja esikaupungin välillä. Onnettomuustyyppien selitykset on kuvattu liitteessä 1.

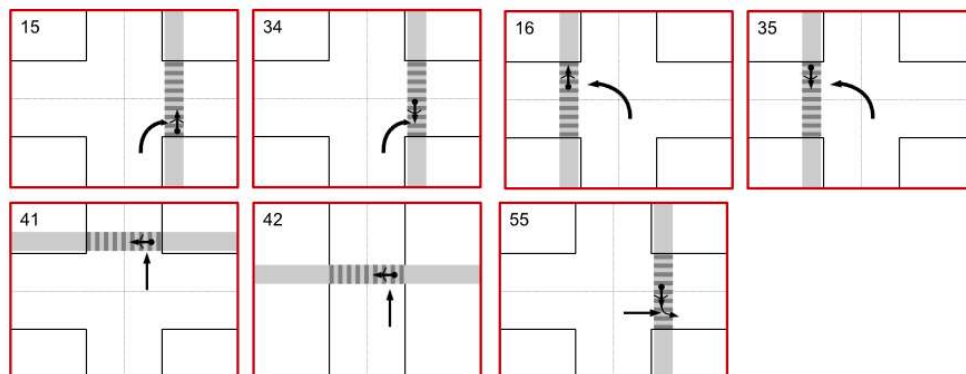
Kantakaupungissa yleisin onnettomuustyyppi on tyyppi 41 sijaan tyyppi 15 ”Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle”. Suhdelukuun vaikuttaa esimerkiksi liikennevalo-onnettomuuksien asema eniten pyöräilyonnettomuuksia aiheuttavana risteystyyppinä kantakaupungissa (23%) ja toisaalta liikennevalo-onnettomuuksien vähäinen määrä kantakaupungin ulkopuolella (10%). Liikennevalo-ohjatuissa liittymissä yleisin onnettomuustyyppi on juuri mainittu onnettomuustyyppi 15.

Kaikkiaan 11:ssä eri onnettomuustyyppissä kantakaupungin ja esikaupungin onnettomuusmäärät erosivat toisistaan vähintään 10:llä onnettomuudella. Suurin ero oli onnettomuustyyppissä 41 ”Pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä”. Kantakaupungin ulkopuolella tapahtui kyseisen onnettomuustyyppin mukaisia onnettomuuksia 88 kappaletta kantakaupunkia enemmän. Kantakaupungissa tapahtui onnettomuustyyppien 15 ja 99 lisäksi ainoastaan kahdessa onnettomuustyyppissä esikaupunkia enemmän onnettomuuksia (”Matkustaja nousemassa tai poistumassa ajoneuvosta” ja ”Kylki-kosketus”).

5.1.1 Onnettomuustyyppit pyörätien jatkeella

Kaikissa Helsingissä tapahtuneissa pyöräilyonnettomuuksista kirjattujen onnettomuustyyppien mukaan yli puolet tapahtui pyörätien jatkeella. Määrä on todennäköisesti hieman suurempi, sillä liikenneonnettomuusrekisteriin merkityissä tiedoissa pyörätien jatkeella tapahtuneita onnettomuuksia oli luokiteltu lisäksi myös muihin onnettomuustyyppeihin. Valta-kunnallisesti pyöräliikenneonnettomuuksista noin 70% tapahtuu risteyk-

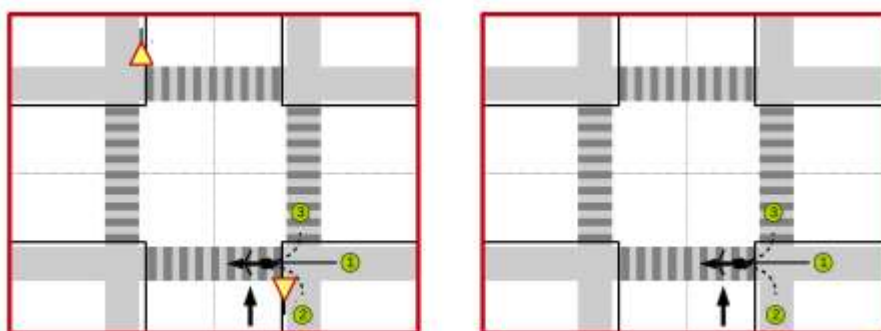
sissä yleisesti (Liikenneturva, 2016). Kuvassa 17 on esitelty ne onnettomuustyytit, jotka kuvaavat pyörätien jatkeella tapahtunutta onnettomuutta ja joita käsitellään tässä osiossa.



Kuva 17. Mahdolliset onnettomuustyytit pyöräilijän ja ajoneuvon välisessä onnettomuudessa pyörätien jatkeella tapahtuneissa onnettomuuksissa. (Valtonen, 2017)

5.1.2 Risteävät suunnat

Onnettomuustyyteissä 41 ja 42 pyöräilijän saapumisvaihtoehdot pyörätien jatkeelle voivat olla moninaisia (kuva 18). Lisäksi onnettomuustyyppi sisältää sekä kärkikolmiolla merkittyjä risteyksiä, että tasa-arvoisia risteyksiä. Pelkän onnettomuustyytin perusteella ei siis voi päätellä etuajo-oikeuttua osapuolta. Risteystyyppi voi olla nelihaalaristeyksen lisäksi myös kolmihaarainen eli T -risteys tai liikenneympyrä.



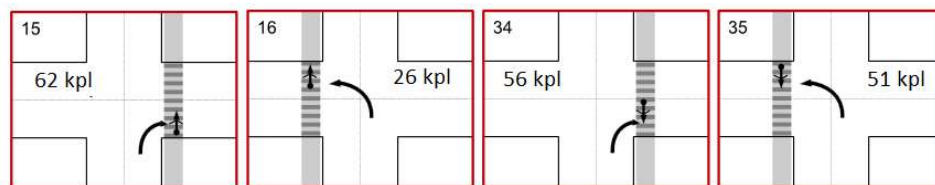
Kuva 18. Onnettomuustyytin 41 käsittämät pyöräilijän saapumisvaihtoehdot risteykseen. Pyöräilijä voi tulla autoilijaan nähden myös vasemmalta ja risteys voi olla tasa-arvoinen tai kolmiolla merkitty. (Valtonen, 2017)

Selkeyden vuoksi tarkastellaan erikseen onnettomuustyytin 41 tilannetta, jossa autoilija tulee kärkikolmion takaa. Tällaisia onnettomuuksia havaittiin 130. Onnettomuustyytiin 41 olisi sopinut tosin liikenneonnettomuus-

autoilija on ollut kääntymässä pyörätien yli esimerkiksi piha- tai pysäköintialueelle. Kiertoliittymiä ei ole huomioitu, vaan ne on tarkasteltu erikseen osiossa 5.3.

Jos valo-ohjattuja liittymiä ei oteta huomioon jää jäljelle 304 onnettomuutta. Näistä onnettomuuksista pyörätien jatkeella pyöräilijän kanssa sama tai vastakkainen ajosuunta oli 129:ssä onnettomuudessa, joista onnettomuuden osapuolilla oli samat ajosuunnat onnettomuuden sattuessa 55 kertaa. Koska autoilija oli kyseisissä onnettomuuksissa kääntymässä, luokitellaan mainitut 55 onnettomuutta onnettomuustyyppisiin 15 ja 16. Tällöin onnettomuustyyppisiin 34 ja 35 kuuluu 74 onnettomuutta. Loput lähes 200 onnettomuutta voitaisiin luokitella muihin tyyppisiin ja jätettiin kuvan 20 tarkastelun ulkopuolelle.

Pyöräilijän ja moottoriajoneuvon välisissä onnettomuuksissa, jossa kulku-suunnat ovat olleet joko vastakkaisia tai samoja, moottoriajoneuvo kääntyi useimmiten oikealle. Kuvassa 20 on esitelty onnettomuustyyppisiä vastaa- vat onnettomuusmäärät. Tuloksiin on lisätty myös onnettomuustyyppien 11, 13, 30, 50, 51 ja 52 onnettomuudet, jotka voitaisiin luokitella kuvan 8 tilanteisiin (yhteensä 70 kappaletta). Tällöin vähintään suurin osa tilanteista saatiin mukaan vertailuun. Aineiston laajuudesta johtuen on mahdollista, että joitain onnettomuuksia jäi tarkastelun ulkopuolelle.



Kuva 20. Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle/vasemmalle. Samat (OT 15, 16) ja vastakkaiset (OT 34, 35) ajosuunnat. Risteysten lisäksi mukana on myös esimerkiksi pysäköintialueelle tai pihaan kääntymiset, joissa autoilija ylittää pyörätien.

Tulosten perusteella näyttäisi siltä, että oikealle kääntymisen yhteydessä autoilijan kanssa samasta suunnasta pyörätietä kulkeva pyöräilijä joutuu onnettomuuteen vastakkaisesta suunnasta tulevaa useammin. Vasemmalle kääntymisen yhteydessä tilanne näyttäisi olevan päinvastainen. Liikennevalo-ohjatuissa risteyksissä tilanne on samanlainen, mutta ero on selkeämpi. Pyöräilyn riskit Helsingissä -tutkimuksessa tarkasteltiin vastaavia tilanteita päätien suuntaisilla suojateilla ja vastaavaa eroa pyöräilijän tulosuunnassa ei ollut nähtävillä (Pasanen, 1999).

5.1.4 Muut esille nousseet onnettomuustyyppit ja tilanteet

Väylä- ja risteystyypeistä poiketen yhtään onnettomuutta ei ole jätetty luokittelematta onnettomuustyyppin mukaan. Toisaalta tyyppi ”Muu onnettomuus” on luokiteltu 227:ssä tapauksessa onnettomuuden tyyppiä. Tällöin onnettomuus oli kuitenkin vain joissain tapauksissa muihin onnettomuustyyppeihin sopimaton. Onnettomuustyyppiluokitteluun on voinut vaikuttaa myös tavallisesta poikkeava tapahtumapaikka. Useimmiten ”Muuksi onnettomuudeksi” luokitellut onnettomuudet ovat tapahtuneet pyörätien jatkeella.

Pysäköidyn ajoneuvon oven avautumisesta johtuneita onnettomuuksia havaittiin onnettomuusaineistosta 24 kappalatta. Useimmiten pyöräilijä törmäsi autoilijan avautuvaan oveen pyöräillessään ajoradalla, mutta joissain tapauksissa myös pyörätiellä ohittaessaan ajoneuvoa oikealta. Onnettomuusluokituksissa toistuu tilanteen yllättävyys pyöräilijän kannalta. Autoilijan voi olla vaikeaa havaita sivupeileistä takaa tulevaa pyöräilijää. Seuraukset onnettomuudelle voivat olla vakavat, sillä vaikka pyöräilijä ei törmäisikään oveen, voi hän sitä väistäessään ajautua esimerkiksi vastaantulevien kaistalle. Tällaisen tapahtuman seurauksena sattui tarkasteltuina vuosina Helsingissä yksi pyöräilijän kuolemaan johtanut onnettomuus.

Onnettomuustyyppit ”Ajo risteäviä suoraan” ja ”Muut risteävät ajosuunnat (mikään ajoneuvo ei ollut kääntymässä)” kuvasivat useimmiten onnettomuutta, jossa pyöräilijä oli pyörätien jatkeella väistämismuuttainen tai kun pyöräilijä törmäsi toisen ajoneuvon kanssa esimerkiksi risteyksessä ajoradalla. Molemmat onnettomuustyyppit olivat kymmenen yleisimmän onnettomuustyyppin joukossa. Usein myös ajoneuvon ajo piha- tai pysäköintialueelta pyöräilijän eteen tai pyöräilijän liikennevalorikkomus tulkittiin edellä mainituiksi onnettomuustyypeiksi. Tasa-arvoisissa risteyksissä pyöräilijä jätti yleisimmin väistämättä oikealta tulevaa autoilijaa edellä mainittujen onnettomuustyyppien tarkasteltuina vuosina sattuneissa onnettomuuksissa.

5.2 Onnettomuustyyppit risteystyyppien mukaan

Kuvassa 12 raportin alkuosassa esiteltiin onnettomuusmääriä erilaisissa risteystyypeissä sekä verrattu lukuja kanta- ja esikaupungin kesken. Seuraavaksi tarkastellaan eri risteystyypeissä tapahtuneiden onnettomuuksien onnettomuustyyppijä. Lisäksi myöhemmissä osioissa on tutkittu erikseen kiertoliittymissä ja valo-ohjatuissa risteyksissä tapahtuneita onnettomuuksia. Onnettomuustyyppit eroavat jonkin verran eri risteystyyppien välillä. Kärkikolmioristeyksissä (taulukko 1) tapahtuneet onnettomuudet jakautuvat lähes 70% kahden yleisimmän onnettomuustyyppin kesken. Kärkikolmiossa tapahtuvat onnettomuudet ovat usein ”selkeitä” tapauksia esimerkiksi risteysten samankaltaisuuden vuoksi. Taulukossa 1 on mukana myös kiertoliittymissä tapahtuneet onnettomuudet.

Taulukko 1. 10 yleisintä onnettomuustyyppiä kärkikolmiolla ohjatuissa risteyksissä.

Onnettomuustyytit, kärkikolmioristeys	Määrä	Osuus
Pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä	167	40 %
Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle	111	26 %
Muu onnettomuus	33	8 %
Muu törmäys käännytessä oikealle	26	6 %
Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi vasemmalle	15	4 %
Muu risteävät ajosuunnat (mikään ajoneuvoista ei ollut kääntymässä)	13	3 %
Muu törmäys käännytessä vasemmalle	12	3 %
Muu risteävät ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)	9	2 %
Ajo risteäviä ajosuuntia suoraan	7	2 %
Pyöräilijä pyörätiellä muualla	7	2 %
Muut yhteensä	20	5 %

Tasa-arvoisissa risteyksissä tapahtuneet onnettomuudet jakautuvat onnettomuustyyppien kesken kärkikolmioristeyksissä tapahtuneita onnettomuuksia tasaisemmin (taulukko 2). Yleisin onnettomuustyyppi on sama kuin kärkikolmioristeyksissä, sillä käytännössä tasa-arvoinen risteys voi olla identtinen kärkikolmioristeykseen verrattuna. Tällöin kuitenkin pyörätietä ajava pyöräilijä on väistämismuuttainen, sillä tasa-arvoisessa risteyksessä pyörätieltä ajoradalle siirtyvä pyöräilijä on velvoitettu väistämään muuta liikennettä. Onnettomuustyyppi ”ajo risteäviä ajosuuntia suoraan” tapahtuu yleisimmin tasa-arvoisissa risteyksissä muihin risteystyyppihin verrattuna.

Taulukko 2. 10 yleisintä onnettomuustyyppiä tasa-arvoisissa risteyksissä tapahtuneissa onnettomuuksissa. Tässä risteystyyppissä eri onnettomuustyyppien kirjo on laaja, sillä 10 yleisimmän onnettomuustyyppin ulkopuolelle jää n. 16% onnettomuuksista.

Onnettomuustyytit, tasa-arvoinen risteys	Määrä	Osuus
Pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä	23	18 %
Ajo risteäviä ajosuuntia suoraan	20	16 %
Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle	13	10 %
Muu onnettomuus	11	9 %
Kääntyminen vasemmalle vastaantulevan eteen tai kylkeen	9	7 %
Muu törmäys käännytessä oikealle	8	6 %
Muu risteävät ajosuunnat (mikään ajoneuvoista ei ollut kääntymässä)	7	6 %
Muu törmäys käännytessä vasemmalle	6	5 %
Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi vasemmalle	5	4 %
Muu risteävät ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)	4	3 %
Muut yhteensä	20	16 %

STOP -merkillä ohjatuissa risteyksissä tapahtui tarkasteltuina vuosina yhteensä vain 16 onnettomuutta. Yleisin onnettomuustyyppi oli edellä tarkasteltujen risteystyyppien tapaan ”Pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä”. ”Muussa risteyksessä” tapahtuneet onnettomuudet on tarkasteltu taulukossa 3. Tähän risteystyyppiin on luokiteltu onnettomuudet, jotka eivät

suoraan ole kuuluneet edellä tarkasteltuihin risteystyyppihin. Tällaisia risteyskseen ovat mm. tonttiliittymät ja erilaiset epätyypilliset risteysjärjestelyt. Tasa-arvoisissa risteyskseen sattuneiden onnettomuuksien tapaan myös ”muissa risteyskseen” onnettomuustyyppit ovat jakautuneet tasaisesti.

Taulukko 3. 10 yleisintä onnettomuutta risteystyyppin ollessa ”Muu risteys”. Onnettomuustyyppit ovat saman kaltaisia muiden risteystyyppien kanssa.

Onnettomuustyyppit, Muu risteys	Määrä	Osuus
Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle	35	20 %
Pyöräilijä pyörätiellä risteyskseen	31	17 %
Muu onnettomuus	23	13 %
Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi vasemmalle	20	11 %
Pyöräilijä pyörätiellä muualla	14	8 %
Muu risteävät ajosuunnat (mikään ajoneuvoista ei ollut kääntymässä)	13	7 %
Muu törmäys kääntymässä vasemmalle	10	6 %
Muu törmäys kääntymässä oikealle	8	4 %
Ajo risteäviä ajosuuntia suoraan	5	3 %
Kääntyminen oikealle vastaantulevan eteen tai kylkeen	4	2 %
Muut yhteensä	12	7 %

Usean onnettomuuden kohdalla risteystyyppiä ei oltu lainkaan luokiteltu. Tällöin onnettomuus ei kuitenkaan kaikissa tapauksissa ollut tapahtunut risteyskseen ulkopuolella, joten vain linjaosuuksilla tapahtuneiden onnettomuuksien onnettomuustyyppijä ei taulukossa 4 ole nähtävillä. Toisaalta onnettomuustyyppi ”kohtaaminen suoralla” oltiin luokiteltu vain harvoin risteyskseen tapahtuneiden onnettomuuksien onnettomuustyypeiksi, joten sitä voidaan pitää yleisimpänä onnettomuustyyppinä linjaosuudella tapahtuneissa onnettomuuksissa, jos tyyppiä ”muu onnettomuus” ei oteta huomioon.

Taulukko 4. Kun risteystyyppi oltiin jätetty luokittelematta, eli onnettomuus tapahtui luokittelemattomassa risteyskseen tai linjaosuudella, 10 yleisimmän onnettomuustyyppin ulkopuolelle jäi 24% tapahtuneista onnettomuuksista.

Onnettomuustyyppi, risteystyyppiä ei luokiteltu	Määrä	Osuus
Muu onnettomuus	140	21 %
Pyöräilijä pyörätiellä muualla	75	11 %
Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle	65	10 %
Pyöräilijä pyörätiellä risteyskseen	60	9 %
Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi vasemmalle	41	6 %
Muu törmäys kääntymässä vasemmalle	29	4 %
Kohtaaminen suoralla	19	3 %
Ajo risteäviä ajosuuntia suoraan	18	3 %
Muu risteävät ajosuunnat (mikään ajoneuvoista ei ollut kääntymässä)	18	3 %
Pyörätietä ajavan pyöräilijän kääntyminen ajoneuvon eteen tai kylkeen	18	3 %
Muut yhteensä	166	24 %

5.3 Kiertoliittymässä tapahtuneet onnettomuudet

Ajoneuvoliikenteen kannalta vakavat onnettomuudet vähenevät merkittävästi, kun tavanomainen liittymä muutetaan kiertoliittymäksi (Montonen, 2008). Myös välityskyvyltään kiertoliittymä on monissa tapauksissa paras vaihtoehto. Toisaalta pyöräilijöiden kannalta kiertoliittymät usein heikentävät pyöräiltävän reitin sujuvuutta eivätkä onnettomuudet vähene samassa suhteessa muiden kulkumuotojen kanssa (Sarjamo, 2013).

Kiertoliittymissä tapahtuvien onnettomuuksien tutkimista hankaloittaa kiertoliittymien laaja kirjo. Esimerkiksi liittymis- ja poistumiskulmat sekä kiertotilan leveys voivat poiketa eri kiertoliittymien välillä paljon. Lisäksi pyöräliikenteen kontekstissa kiertoliittymien järjestelyt voivat olla hyvin erilaisia. Liikennejärjestelyjen ja liittymän geometrian tulisi olla liikennesääntöjen mukaiseen käyttäytymiseen ohjaavia. Pyöräilijän asema kiertoliittymässä voi myös olla osoitettu kiertotilaan tai erilliselle pyörätielle. Kiertotilassa sattuneita onnettomuuksia havaittiin tutkimusaineistossa vain muutamia. Toisaalta pyöräilijä myös ohjataan kiertoliittymissä kiertotilaan Helsingissä vain harvoin.

Helsingissä tapahtui 2007 – 2016 55 pyöräilyonnettomuutta 24:ssä kiertoliittymässä. Ennako-oletusten mukaan suurin osa kiertoliittymien pyöräilyonnettomuuksista tapahtuu ajoneuvon poistuessa liittymästä, mutta tutkimusaineiston mukaan onnettomuudet jakautuivat lähes tasan. Toisaalta poistuvan ajoneuvon kanssa törmäminen johti useammin loukkaantumiseen. Kaikista kiertoliittymissä tapahtuneista onnettomuuksista loukkaantumiseen johti 70% tapauksista.

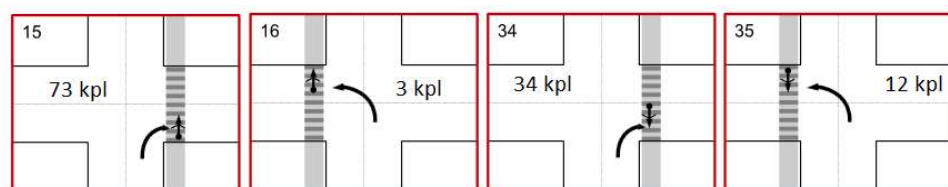
Pyöräilyn turvallisuutta kiertoliittymissä valtakunnallisesti (vuosina 2009 - 2016) tarkastellussa tutkimuksessa vain alle yksi kolmasosa oli tapauksia, joissa pyöräilijä törmäsi kiertoliittymään saapuvan ajoneuvon kanssa (Kuittinen, 2017). Toisaalta pyöräilijän kiertosuunnalla ei havaittu tällöin olevan suurta eroa myöskään valtakunnallisesti kiertoliittymään saapuvan ajoneuvon tapauksessa. Sen sijaan Tutkimus osoittaa, että kiertoliittymästä poistuva ajoneuvo törmäsi huomattavasti useammin kiertoliittymää ”väärään suuntaan” pyörätiellä ajavan pyöräilijän kanssa, kuin luontevaa ajosuuntaa pyöräilevän, mikä on merkittävin ero vain Helsingissä tapahtuneisiin onnettomuuksiin verrattuna.

Oikealta tulevan pyöräilijän ongelmaa ei tavanomaisen sivutien ja päätien risteyksen tapaan Helsingin kiertoliittymissä juuri ole. Samaan johtopäätökseen tultiin Helsingin kiertoliittymien turvallisuutta käsittelevässä julkaisussa (Strömmer & Räikkönen, 2011). Poistuvien ajoneuvojen ja pyöräilijöiden törmäyksissä ei tarkasteltuina vuosina ollut lainkaan eroja pyöräilijän kiertosuunnalla. Kiertoliittymään saapuvat autot törmäsivät Helsingissä hieman useammin kiertosuuntaa vastaan pyöräilevien kanssa (56%).

Vaikka tutkimusaineiston mukaan pyöräilijän kiertosuunnalla ei onnettomuusmäärissä ole nähtävissä suurta eroa, voitaisiin kiertoliittymien yksisuuntaisilla pyöräliikennejärjestelyillä korostaa kaksisuuntaisia järjestelyjä paremmin pyöräilijän etuajo-oikeutta autoilijaan nähden. Usein pyöräilijä lähestyy kiertoliittymässä olevaa pyörätien jatketta selkä ajorataan päin ja voi kääntyä risteystä saapuvan väistämisvelvollisen autoilijan näkökulmasta täysin yllättäen. Nopeusrajoitus kiertoliittymäonnettomuuksissa on onnettomuusrekisterin tietojen mukaan ollut useimmiten 40 km/h tai 50 km/h. Nopeusrajoitusten lisäksi kiertoliittymän geometria vaikuttaa olennaisesti ajoneuvojen nopeuksiin. Liittymästä poistuvan ajoneuvon kiihdyttäminen näkyy loukkaantumiseen johtaneiden onnettomuuksien korkeana osuutena pyöräilijän ja poistuvan ajoneuvon välisissä onnettomuuksissa.

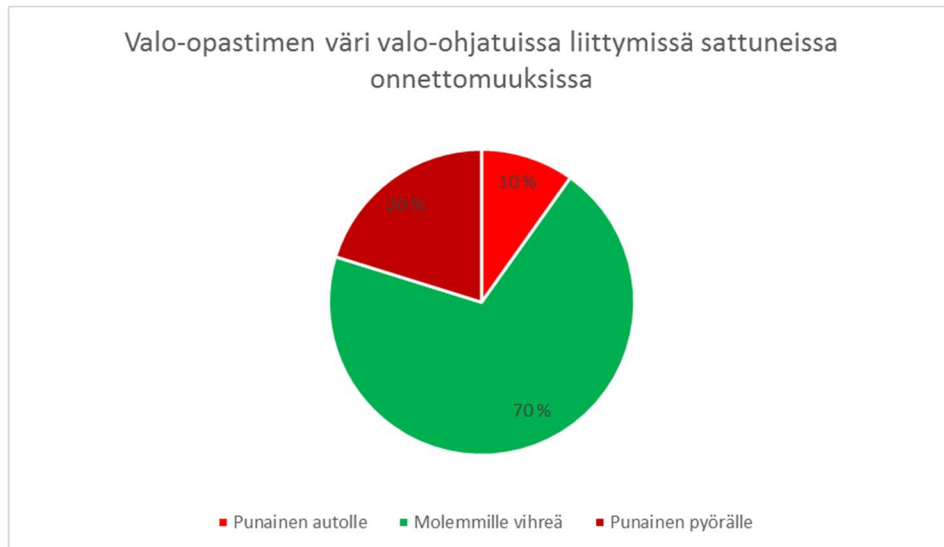
5.4 Onnettomuudet valo-ohjatuissa liittymissä

Liikenneonnettomuusrekisterin mukaan valo-ohjatuissa liittymissä tapahtui Helsingissä risteystyypeistä toiseksi eniten pyöräliikenneonnettomuuksia ja kantakaupungissa eniten. Yhteensä onnettomuuksia sattui 259, mikä on n. 15% kaikista tutkimusaineiston onnettomuuksista. Tyypillisin valo-ohjatun liittymän onnettomuus on pyöräilijän ja autoilijan törmäminen autoilijan kääntyessä oikealle pyöräilijän tullessa autoilijan kanssa samasta suunnasta (kuva 21). Kuvassa on otettu huomioon vain tapaukset, joissa valo-opastin oli molemmille osallisille vihreä. Ajoradalta vasemmalle kääntyvän ajoneuvon tapauksessa useimmiten pyöräilijä tulee risteykseen vastakkaisesta suunnasta. Autoilijan ja pyöräilijän konfliktipiste pyörätien jatkeella oli useimmiten lähempänä pyöräilijän tulosuuntaa, eli pyöräilijä oli juuri siirtynyt pyörätieltä pyörätien jatkeelle onnettomuuksien syntyessä.



Kuva 21. Moottoriajoneuvon ja pyöräilijän onnettomuudessa valo-ohjatussa liittymässä autoilija kääntyi useimmiten oikealle pyöräilijän tullessa samasta suunnasta. Tyypeissä 15 ja 16 pyöräilijän suunta on sama, kuin autoilijalla ja tyypeissä 34 ja 35 vastakkainen.

Punaisia valoja päin ajoi poliisin tietoon tulleissa onnettomuuksissa useimmiten pyöräilijä, eli n. 20% kaikista liikennevaloissa sattuneista onnettomuuksista (kuva 22). Autoilijalla vastaava luku oli 10%. Autoilijan punaisia päin ajamisella oli vakavimmat seuraukset loukkaantuneiden suhteellista osuutta katsomalla. Alkoholin vaikutuksen alaisena punaisia päin ajettiin yhteensä 11 kertaa. Yksittäistä risteystä, jossa joko pyöräilijän tai autoilijan punaisia valoja päin ajaminen olisi toistunut useasti, ei tutkimusaineistossa havaittu.



Kuva 22. Valo-ohjatuissa liittymissä tapahtuneissa onnettomuuksissa valo-opastin näytti useimmiten molemmille vihreää. Pyöräilijä ajoi päin punaista autoilijaa useammin.

Rekisteriin kirjatusta onnettomuuksista vain pieni osa oli sellaisia, joista poliisin kirjaamista onnettomuusselosteista valo-opastinten väriä ei saatu selville. Ajoradalla pyöräilevän onnettomuudet tapahtuivat valo-ohjatuissa risteyksissä tilanteissa, jossa autoilija kääntyessään ei tiedostanut pyöräilijää vierellään. Näiden onnettomuuksien määrä oli kuitenkin vähäinen. Liikennevalo-opastin oli onnettomuuteen johtaneissa tilanteissa ”vilkulla” tai ”ei toiminnassa” vain yhteensä 7 kertaa. Kaikki liikennevaloristeyksissä tapahtuneet onnettomuudet on listattu onnettomuustyyppien mukaan taulukossa 5.

Taulukko 5. Valo-ohjatuissa risteyksissä tapahtuneiden onnettomuuksien luokitellut onnettomuustyyppit. Osittaiset ristiriidat kuvan 16 kanssa johtuvat onnettomuustyyppien luokittelun epätarkkuuksista.

Onnettomuustyyppit, valo-ohjattu risteys	Määrä	Osuus
Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle	89	32 %
Pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä	47	17 %
Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi vasemmalle	23	8 %
Muu onnettomuus	21	8 %
Kääntyminen oikealle toisen eteen tai kylkeen	15	5 %
Muu törmäys käännytessä oikealle	15	5 %
Muu törmäys käännytessä vasemmalle	8	3 %
Ajo risteäviä ajosuuntia suoraan	8	3 %
Muu risteävät ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)	7	3 %
Muu risteävät ajosuunnat (mikään ajoneuvoista ei ollut kääntymässä)	5	2 %
Muut yhteensä	28	10 %

Kuorma-auton ja pyöräilijän onnettomuuksia tapahtui liikennevaloliittymissä 18. Tällöin kuorma-auto kääntyi tyypillisesti oikealle ja pyöräilijä tuli samasta suunnasta. Kaikista onnettomuuksiin johtaneista oikealle kääntyneistä ajoneuvoista kuorma-autojen osuus oli yli 10%, esimerkiksi vuoden 2016 kuorma-autojen liikennesuoritteiden olleen kuitenkin vain 3,3% kokonaissuoritteesta (Helsingin kaupunki, 2014). Oikealle kääntyvän kuorma-auton on vaikea havaita oikealla puolella ajoneuvoa kulkevaa kävelijää ja pyöräilijää. Raskaan liikenteen onnettomuuksia on tarkasteltu kokonaisuutena osiossa 5.6.

5.5 Onnettomuudet pyöräteillä

Helsingissä on pyöräteitä yli 1200 kilometriä (Helsingin kaupunki, 2017) ja niillä sattui vuosina 2007 – 2016 onnettomuusrekisterin mukaan 379 onnettomuutta. Onnettomuuksien määrään vaikuttaa hieman onnettomuusrekisterin merkintätapaerot suojatiellä ja pyöräteillä tapahtuneiden onnettomuuksien kesken. Tässä osiossa on otettu tarkasteluun ne onnettomuudet, joiden tapahtumapaikaksi on merkitty ”kevyen liikenteen väylä”. Onnettomuusrekisteriin ei oltu erikseen määritelty väylätyypin osalta esimerkiksi pyöräkaistoilla tai jalkakäytävillä sattuneita onnettomuuksia.

Pyörätiellä risteyksien ulkopuolella sattunut onnettomuus, jossa osallisena oli pyöräilijän lisäksi myös henkilöauto, pakettiauto tai raskas ajoneuvo, tapahtui tyypillisesti ajoneuvon saapuessa pyörätien yli joko kadulta tai pysäköintialueelta. Yleisimmin autoilija kääntyi tällaisissa tilanteissa oikealle sekä saapuessaan tonttiliittymään, että poistuessaan sieltä. Piha- tai pysäköintialueelta poistuminen johti niille saapumista useammin autoilijan ja pyöräilijän väliseen onnettomuuteen. Helsingin Pääskylänkadulla loivaan alamäkeen polkeneen pyöräilijän ja oikealle pihaan kääntyneen autoilijan välillä tapahtui yhteensä neljä kertaa poliisin tietoon tullut onnettomuus (kuva 23).



Kuva 23. Pääskylänkadulla ajokaistanuolen kohdalta kääntynyt autoilija törmäsi tarkasteltuina vuosina neljästi kuvasta katsottuna oikealta tulevan pyöräilijän kanssa. Osapuolten nopeuksiin vaikutti alamäki. (Google Maps)

Useissa tapauksissa liikekiinteistöjen, kuten huoltoasemien, katuliittymät ja piha-alueet ovat liikenteellisesti huonosti jäsenneiltyjä ja pyöräilijän kannalta arvaamattomia. Huolto- ja katsastusasemien, korjaamoiden ja auto-kauppojen keskittymillä autokeskeisyys saattaa kiinnittää autoilijan huomion pyöräilijöiden ja kävelijöiden sijasta liikaa moottoriajoneuvoliikenteeseen. Tyypillisesti huoltoasemien ja vastaavien kiinteistöjen katuliittymiä ei ole varustettu suojateillä, vaan piha-alueet on rakennettu samaan tasoon pyörätien tai jalkakäytävän kanssa. Tällöin autoilijan pitää hidastaa piha-alueelta poistuessaan käytännössä vasta ennen ajorataa erottavaa reunakiveä pyörätien tai jalkakäytävän päällä (kuva 24). Parempi ratkaisu olisi linjata reunakivi erottamaan jo piha-alueita ja pyörätietä.



Kuva 24. Autoilijan liittyminen kiinteistöjen pihoilta kadulle on suunniteltu usein huolimattomasti. Nordenskiöldinkatu, Helsinki. (Google Maps)

Pyöräilijän ja jalankulkijan välisiä onnettomuuksia tapahtuu vuosittain vain muutamia, yhteensä tutkimusaineistossa havaittiin tällaisia onnettomuuksia alle 50. Tarkasteluajanjaksolla loukkaantumisiin pyöräilijän ja kävelijän välisistä onnettomuuksista johti yli kaksi kolmesta. Neljännes jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden välisistä onnettomuuksista sattui jalankulkijan suojatielle siirtymisen tai poistumisen yhteydessä. Tyypillisesti tällaiset paikat ovat usein heikosti jäsenneiltyä kulkumuotojen erottelemisen kannalta. Risteysalueen ulkopuolella kävelijä ja pyöräilijä törmäsivät useimmiten tilanteessa, jossa kävelijä kääntyi takaa tulevan pyöräilijän eteen tai pyöräilijä ajoi varomattomuuttaan kävelijää päin.

Alikulkutunneleissa tai niiden yhteydessä sattuneita onnettomuuksia tapahtui pyöräilijöiden keskinäisissä onnettomuuksissa noin 10. Pyöräilijöiden ja mopojen välillä tutkimusaineistosta löytyi vain kolme selkeää alikulussa tapahtunutta onnettomuutta. Toisaalta alikulkutunnelien takia syntyneet alamäet saattoivat olla osasyinä pyöräilijöiden ja mopoilijoiden välisiin onnettomuuksiin laajemmin. Ajoradan tasossa olevilla pyöräkaistoilla tapahtuneita pyöräliikenneonnettomuuksia oli poliisin tietoon tullut tarkasteltuina vuosina myös vain vähän. Tällaiset onnettomuudet johtuivat useimmiten pyöräilijän eteen kiilanneista autoilijoista. Tutkimusaineistosta löytyi myös yksi pyöräkaistalla tapahtunut onnettomuus, jossa pyöräilijä polki pyöräkaistaa kadun väärällä puolella.

5.6 Pyöräilyonnettomuuksien tarkastelu osallisten mukaan

Kuvissa 8 ja 9 on tarkasteltu pyöräliikenneonnettomuuksien osallisia. Kuten Helsingin pyöräliikenneonnettomuuksien yleispiirteitä tarkastellessa tuli esille, puuttuu käsitellyistä liikenneonnettomuusaineistosta lähes kokonaan pyöräilijän yksittäisonnettomuudet, jotka tulevan vain harvoin poliisin tietoon. Monissa Euroopan kaupungeissa, kuten esimerkiksi Amsterdamissa, mopojen lisääntynyt määrä on aiheuttanut ongelmia pyöräilijöiden kokeman turvallisuuden osalta. Tilastojen mukaan Amsterdamissa 96% mopoilijoista ajaa pyöräteillä liian kovaa ja usein viritetyllä kulkupelillä (Wagenbuur, 2017). Mopoiksi luokiteltavien sähköpyörien lisääntymisen myötä pyörien ja mopojen suhteeseen tulisi liikennekeskustelussa kiinnittää erityistä huomiota.

Suomessa pyöräteillä sekä yhdistetyillä pyöräteillä ja jalkakäytävillä saa kuljettaa mopoa, jos se on lisäkilvellä osoitettu (Liikenneturva, 2016). Onnettomuusrekisteriin kirjatuissa onnettomuuksissa vähintään joka neljäs onnettomuus oli kuitenkin tapahtunut väyläosuudella, jolla mopon ajaminen on kielletty (kaikkien väyläosuuksien liikennemerkkejä onnettomuushetkellä ei ollut mahdollista tarkistaa). Pyöräliikenteen suunnitteluohjeen mukaan pyörätiellä mopoilun sallimisen perusteena tulee olla riittävästi tilaa kohtaamiselle ja näkemille.

Mopojen ja pyöräilijöiden välinen onnettomuus sattui tarkastellulla ajanjaksolla 71 kertaa. Alkoholilla oli osuutta onnettomuuksiin vain kahdessa tapauksessa. Onnettomuustyyppien perusteella kohtaamisonnettomuus joko suoralla tai kaarteessa on tyypillisin pyöräilijän ja mopoilijan välinen onnettomuus. Ohitustilanteiden takia onnettomuus syntyi neljästi. Pyöräteiden lisäksi tilanne on saman kaltainen myös ajoradalla tapahtuneissa pyöräilijän ja mopoilijan onnettomuuksissa.

Pyöräilijän ja mopoilijan väliset onnettomuudet tapahtuivat useimmiten väyläosuuksilla, joilla kulkusuuntia ei oltu eroteltu toisistaan. Kaikista pyöräilijän ja mopoilijan välisistä onnettomuuksista ainoastaan kolmella väyläosuudella kulkusuuntien erottamiseksi oli merkitty keskiviiva. Useassa onnettomuudessa tilaa mopon ja pyörän kohtaamiselle on liian vähän, mopo on ajanut pyöräliikenteen rytmiin nähden huomattavasti kovempaa vauhtia tai näkemäeste on vaikuttanut havainnointiin. Monessa tapauksessa myös tien heikko kunto oli syynä onnettomuuteen.

Pyöräilijä joutui onnettomuuteen toisen pyöräilijän kanssa 74 kertaa eli hieman useammin, kuin mopoilijan kanssa. Onnettomuustyyppejä tarkastellessa pyöräilijöillä oli toisiinsa nähden useimmiten risteävät ajosuunnat ja onnettomuus tapahtui risteyksessä. Myös kohtaamisonnettomuus (OT 20 – 29) oli yleinen, sillä 14:sta onnettomuudessa syynä oli mopo-onnettomuuksien tapaan kohtaaminen joko suoralla tai kaarteessa. Yli 80% pyöräilijöiden välisistä onnettomuuksista johti vähintään toisen osapuolen loukkaantumiseen. Tilasto kuvaa pyöräilijöiden keskinäisten onnettomuuksien

potentiaalisen vakavuuden lisäksi myös ilmoitettavien onnettomuuksien luonnetta: vain vakavat onnettomuudet ilmoitetaan poliisille.

Raskaan liikenteen osalta linja-autot joutuivat onnettomuuteen pyöräilijän kanssa kuorma-autoja useammin, mikä selittyy osin myös linja-autojen liikennesuoritteesta kuorma-autoihin verrattuna. Liikennevalo-onnettomuuksia käsittelevässä osiossa on tarkasteltu kuorma-autojen ja pyöräilijöiden välisiä onnettomuuksia valo-ohjatuissa risteyksissä. Nämä onnettomuudet kattavat kuorma-autojen ja pyöräilijöiden kaikista tarkasteltuina vuosina tapahtuneista onnettomuuksista yli puolet. Linja-autojen osalta vastaava lukema on 37%.

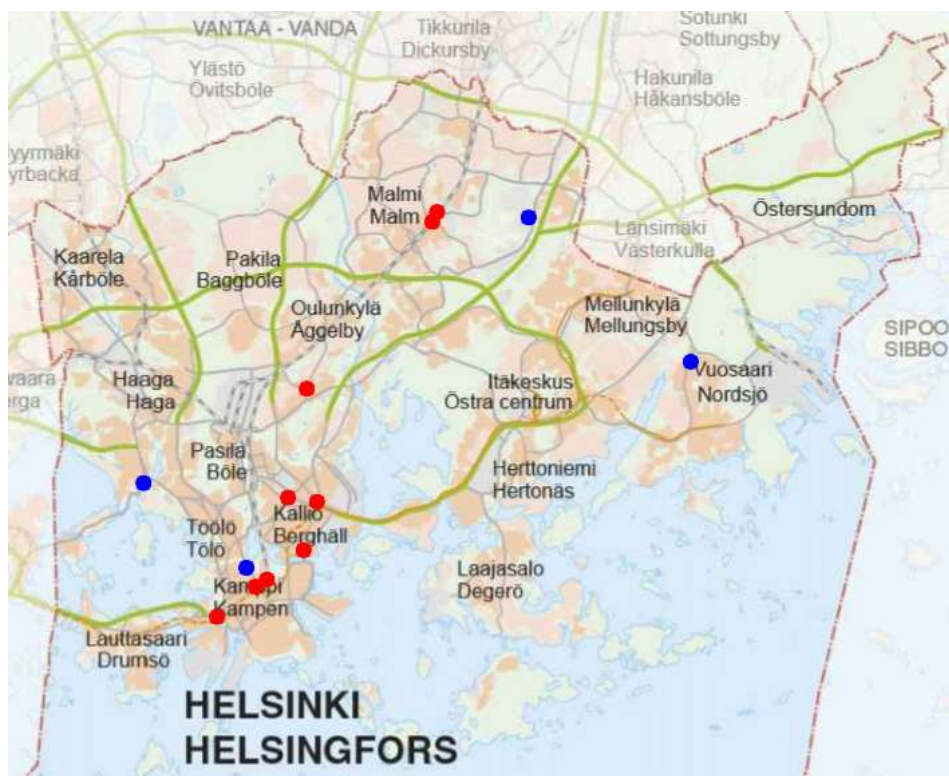
Taulukossa 6 on esitelty raskaan liikenteen onnettomuustyyppejä pyöräliikenteen kanssa sattuneissa onnettomuuksissa. Onnettomuustyyppit, joita tapahtui yhteensä vain yksi, jätettiin taulukon ulkopuolelle. Oikealle kääntymistä kuvaavat onnettomuustyyppit muodostavat kuorma-autojen osalta yli puolet onnettomuuksista. Pyöräilijän onnettomuuksia linja-auton pysäkillä lähtemisen tai saapumisen yhteydessä sattui vain yksittäistapauksissa. Tuloksiin on sisällytetty myös yhdistelmäajoneuvot.

Taulukko 6. Raskaan liikenteen onnettomuustyyppit pyöräliikenneonnettomuuksissa. ”KA” tarkoittaa kuorma-autoa (ajoneuvoyhdistelmät mukaan lukien) ja ”LA” linja-autoa. ”Muut onnettomuustyyppit” sisältää onnettomuustyyppit, joita oli raskaan liikenteen osalta yhteensä vain yksi.

Onnettomuustyyppi	KA	LA	Yht
Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle	8	10	13
Pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä	3	9	12
Muu onnettomuus	5	6	11
Muu törmäys kääntyessä oikealle	5	3	8
Kääntyminen oikealle toisen eteen tai kylkeen	5	0	5
Muu törmäys kääntyessä vasemmalle	2	1	3
Kylkikosketus	1	2	3
Kääntyminen vasemmalle toisen eteen tai kylkeen	1	2	3
Pyöräilijä pyörätiellä muualla	1	2	3
Pyöräilijä pyörätiellä toinen ajoneuvo kääntyi vasemmalle	0	2	2
Ajo risteäviä ajosuuntia suoraan	2	0	2
00	0	2	2
Muut onnettomuustyyppit	6	9	15

6 CASE -TAPAUKSET

Runsaasti onnettomuuksia keränneet ja jopa suuria kasaumia tapahtuneista onnettomuuksista muodostaneet paikat valittiin tarkemman analyysin alle. Esille nousseet onnettomuuspaikat listattiin ja niihin tehtiin maastokäynti. Maastokäynnillä kiinnitettiin huomiota liikennejärjestelyihin, rakennettuun ympäristöön ja liikennekäyttäytymiseen. Huomiota kiinnitettiin erityisesti seikkoihin, jotka haittasivat luonnollista liikennekäyttäytymistä. Maastokäyntejä ei tehty suoraan vain eniten onnettomuuksia keränneisiin paikkoihin. Kohteiden sijainnit kartalla on esitetty kuvassa 25.



Kuva 25. Case-kohteiden sijainnit kartalla on merkitty punaisella. Sinisellä on merkitty muut esille tulleet kohteet.

Maastokäyntien pohjaksi muodostettiin kuva alueen liikenteellisestä luonteesta karttapalveluiden ja onnettomuusselosteiden avulla. Onnettomuuksien syitä pyrittiin selvittämään jo ennen kohteeseen siirtymistä. Tärkeää oli luoda kuva pyöräilijän liikkumisesta ja siihen mahdollisesti vaikuttaneista tekijöistä. Ajoneuvoliikenteen todelliset nopeudet ja ajolinjat oli mahdollista selvittää vasta paikan päällä. Kirjallisen selostuksen yhteyteen on lisätty myös kuvia onnettomuuspaikoista ja liikenneonnettomuusrekisteristä. Rekisterikuvien symbolien selitteet on lueteltu liitteessä 2. Ajankohta maastokäyntien tekemiselle ei ollut otollinen, sillä loka-marraskuussa tehtyjen käyntien aikana pyöräliikennemäärät olivat hiipuneeet huippukuukausien lukemista.

6.1 Itämerenkadun ja Selkämerenkadun risteys

Ruoholahden metroaseman lähellä oleva onnettomuuspaikka on tyypillinen tutkimusaineistossa esille noussut paljon onnettomuuksia kerännyt risteys. Sivukadulta päätielle liittyvän auton näkymät oikealta tulevaa pyöräilijää kohtaan ovat huonot rakennuksen takia ja autoilijan huomio kiinnittyy monikaistaisen Selkämerenkadun autoliikenteeseen. Tarkasteluajanjaksolla liittymässä on sattunut kahdeksan pyöräilyonnettomuutta vuosina 2009 – 2016. Kaikissa onnettomuuksissa pyöräilijä tuli oikealta (kuva 26).



Kuva 26. Autoilijan näkemä Selkämerenkadulta risteykseen saavuttaessa. Kadunvarsipysäköinti, rakennukset ja kasvillisuus huonontavat näkemiä varsinkin oikealta tulevan pyöräilijää kohtaan.

Kyseinen risteys sijaitsee suositun pyöräilyreitit varrella, jossa Selkämerenkadusta katsottuna oikealla oleva pyörätie on eroteltu jalkakäytävästä puurivillä ja vasemmalla puolella oleva pyörätie materiaalierolla (kuva 28). Selkämerenkadulla on kadun molemmin puolin kadunvarsipysäköintiä, mikä tekee katutilasta leveän myös pyörätien jatkeen kohdalla. Liittymää ei ole kanavoitu. Maastokäynnin aikana tapahtui liittymässä sattuneiden onnettomuuksien kaltainen tilanne, jossa tällä kertaa autoilija väisti pyöräilijää ajoissa.



Kuva 27. Risteyksen onnettomuuskesauma. Kaikissa onnettomuuksissa pyöräilijä tuli autoilijan näkökulmasta oikealta. Onnettomuusselosteiden mukaan myös kaksi kuvan alareunaan merkittyä onnettomuutta tapahtuivat todellisuudessa pyörätien jatkeella.

Autoilija on Selkämerenkadulta tultaessa osoitettu väistämisvelvolliseksi kärkikolmiolla ja pyöräilijöistä on varoitettu kaksisuuntainen pyörätie -lisäkilvellä. Liikennemerkkien havaitsemista haittaavat tosin osittain puiden oksat. Poliisin onnettomuusselosteista ja liikenneonnettomuusrekisterin tiedoista kaikkien autojen kääntymissuunta ei selvinnyt, mutta vähintään yli puolessa tapauksista autoilija oli kääntymässä oikealle.



Kuva 28. Selkämerenkadulta saapuvasta autoilijasta katsottuna oikealta tulevan pyöräilijän saapuminen risteykseen.

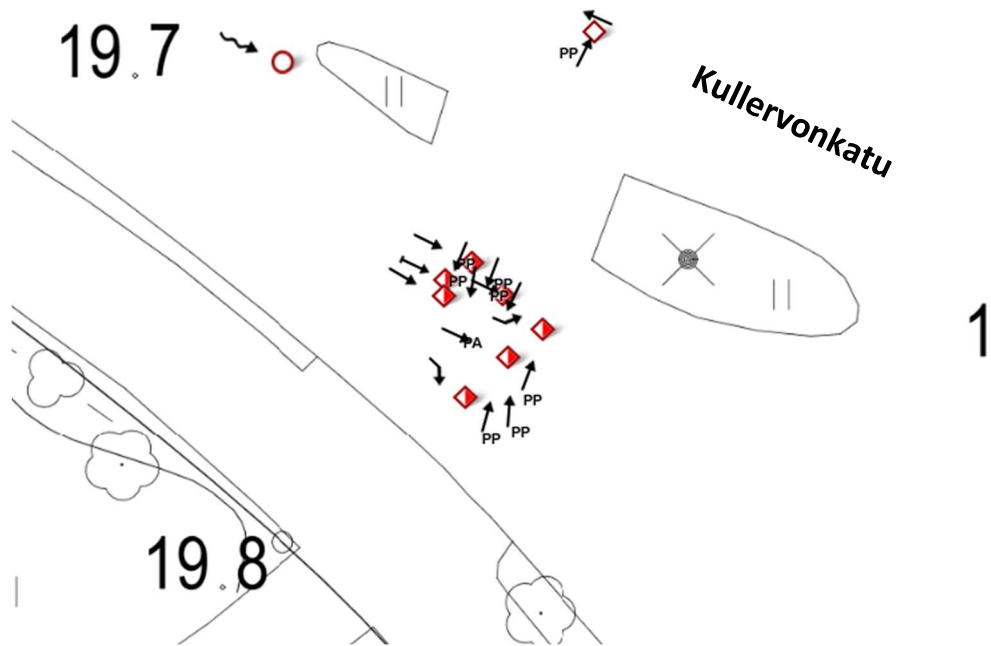
6.2 Käpyläntien ja Kullervonkadun risteys

Kullervonkadulta oikealle Käpyläntielle liittyminen on autoilijalle mahdollista kovallakin nopeudella huonosti suunnitellun risteysgeometrian takia. Suurin osa onnettomuuksista onkin tapahtunut juuri moottoriajoneuvon oikealle kääntymisen yhteydessä. Risteykseen Kullervonkadulta saapuville on osoitettu kaksi kaistaa, joista molemmilta on mahdollista kääntyä oikealle ja vain toiselta vasemmalle (kuva 29). Ratkaisu tekee suojatiestä ja pyörätien jatkeesta pitkän ja niiden käyttämisestä vaarallisen.

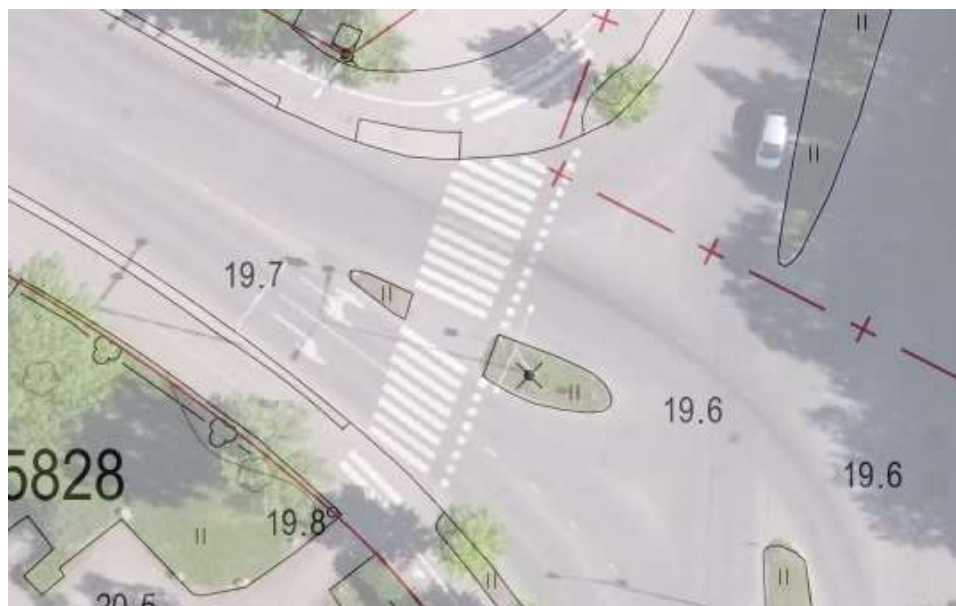


Kuva 29. Kullervonkadulla on Käpyläntielle liittyessä osoitettu kaksi kääntymiskaistaa. Suuri kaarresäde oikealle kääntymisessä mahdollistaa liittymästä läpiajamisen myös suurella nopeudella.

Onnettomuudet ovat sattuneet tarkasteluajanjaksolla tasaisesti vuosina 2007 – 2015. Suurin osa liittymähaarassa tapahtuneista onnettomuuksista sattui epätyypillisesti pyöräilijän tullessa Kullervontieltä saapuvasta autosta katsottuna vasemmalta (kuva 30). Autoilijan näkymät Kullervonkadulta vasemmalle ovat esteettömät. Toisaalta laaja liittymäalue ja Käpyläntien neljä ajokaistaa voivat saada autoilijan keskittymään vain autoliikenteeseen. Yksi pyöräilijän ja henkilöauton välinen onnettomuus sattui myös Käpyläntieltä Kullervonkadulle kääntyneen autoilijan ja etelästä saapuvan pyöräilijän välillä.



Kuva 30. Kaikki Käpyläntielle liittymisen yhteydessä tapahtuneet onnettomuudet johtivat loukkaantumiseen.



Kuva 31. Ilmakuva Kullervontien ja Käpyläntien liikennejärjestelyistä. (Helsingin karttapalvelu)

Kullervonkadulta saapuvan autoilijan väistämismääräys on osoitettu kärkikolmioon. Toisaalta oikealta tulevan pyöräilijän etuajo-oikeus on korostettu huonosti ja autoilija voi hämääntyä pyöräilijän suunnasta, sillä pyöräilijä kääntyy oikealta tullessaan pyörätien jatkeelle vasta risteyskohdalla. Liikenneonnettomuusrekisteristä otetussa kuvassa 30 voidaan toisaalta havaita oikealta tulleen pyöräilijän olleen jo pitkällä liittymähaa-

rassa onnettomuuden sattuessa. Autoilijasta katsottuna vasemmalta tulleet pyöräilijät törmäsivät autoilijaan poikkeuksetta vasemmanpuoleisella kääntymiskaistalla.



Kuva 32. Vasemmalta tulevan pyöräilijän havaitsemista vaikeuttaa auto-keskeinen liikenneympäristö.

Vuonna 2009 valmistui suunnitelma risteuksen muuttamisesta kiertoliittymäksi, jonka valmistumisvuosi on toteutussuunnitelman mukaan 2025. Tähän mennessä muutoksia pyöräilijöiden turvallisuuden parantamiseksi ei risteyksessä ole tehty. Nykytilanteeseen verrattuna kiertoliittymä on huomattavasti parempi ratkaisu, sillä kiertoliittymän järjestelyt voidaan pyöräilyn näkökulmasta toteuttaa korkeatasoisina, koska tilaa kiertoliittymälle on paljon.

6.3 Asemanaukio

Helsingin päärautatieaseman edustalla Asemanaukiolla runsaat kävelijämäärät ja pyöräliikenne sekoittuvat keskenään. Pyöräilijä luovii tiensä ja lankulkijoiden täyttämän aukion läpi saapuessaan Elielinaukion pyörätieltä kohti Kaivokatua ja toisin päin (kuvat 33 ja 34). Asemanaukiolta poistuvat ajoneuvot ovat pääasiassa takseja. Kyseisessä kadunylityksessä on osoitettu vain pyörätien jatke ja maastokäynnin perusteella kävelijät eivät käytä kyseistä kadunylityskohtaa juuri lainkaan.

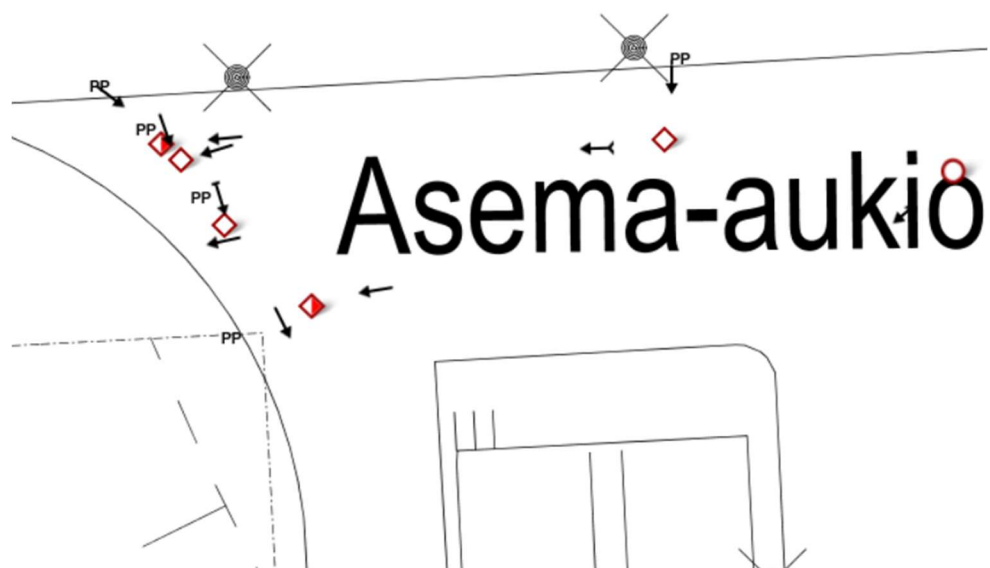


Kuva 33. Näkymä pyörätielle pyöräilijän tulosuunnasta. Autoilija saapuu risteykseen kuvasta katsottuna vasemmalta. Poliisin onnettomuusselosteiden mukaan autoilija syytti eräässä onnettomuudessa kuvan valaisinpylvästä näkemäesteeksi ja onnettomuuden syyksi.

Vaikka Postikadulle liityttäessä vasemmalta tuleva pyöräilijä tuntuisi lähtökohtaisesti olevan vaikeammin havaittavissa rakenteellisen näkemästeen takia, on jokainen rekisteriin kirjattu onnettomuus tapahtunut kuitenkin pyöräilijän saapuessa oikealta. Ilmiö on jo aiemmin tutkimuksessa käsitelty oikealta tulevan pyöräilijän ongelma, mutta asemanaukion tapauksessa tilannetta edelleen haittaava näkemäeste on rakennuksen sijaan runsaat kävelijämäärät.



Kuva 34. Pyöräilijän on pyöräiltävä Asemanaukiolla suurien kävelijämäärien seassa. Pyörätien jatke on katuvalaisimen kohdalla.



Kuva 35. Aseman-aukiolla onnettomuudet syntyivät pyörätien jatkeella pyöräilijän tullessa autoilijan näkökulmasta oikealta.

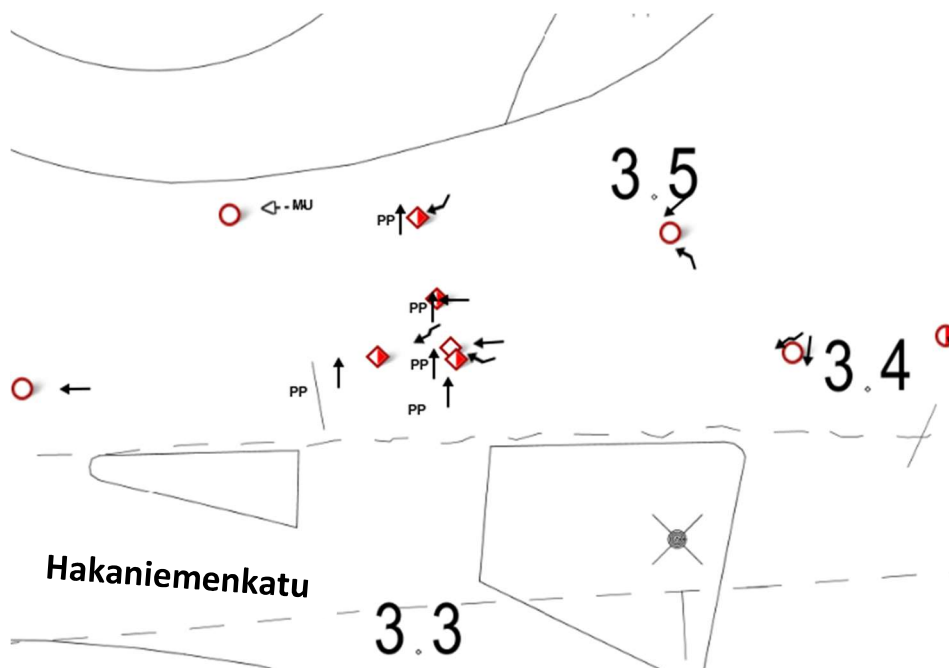
Tarkasteltujen vuosien aikana pyöräilijä on joutunut risteyksessä onnettomuuteen neljä kertaa, joista kaksi kertaa vuonna 2016. Yksi onnettomuus on sattunut myös asemanaukiolle pohjoisesta saapuvalla pyörätiellä jalankulkijan kävellessä pyöräilijän eteen. Muita pyöräilijän ja jalankulkijan välisiä onnettomuuksia Asemanaukiolla ei ole sattunut runsaista kävelijä- ja pyöräilymääristä huolimatta. Maastokäynnillä tehtyjen havaintojen perusteella pyöräilijät hidastavat vauhtiaan oleellisesti ylittäessään jaetun tilan pyöräteiden välissä.

6.4 Hakaniemenkadun ja Sörnäisten rantatien välinen risteys

Useimmista esille nousseista onnettomuuspaikoista poiketen Hakaniemenkadulla onnettomuudet syntyivät autojen ajaessa päätieltä (Sörnäisten rantatie) sivutielle (Hakaniemenkatu). Pyöräilijän kannalta ongelmallisia ovat Sörnäisten rantatien kaksi rinnakkaista poistumiskaistaa ja ajoneuvoliikenteen suuret nopeudet. Ajoneuvoliikenne on risteyksessä pyöräilijään nähden väistämisvelvollinen, mutta liikennemerkkien lisäksi väistämisvelvollisuutta ei ole rakenteellisesti korostettu, kuten kuva 36 osoittaa.



Kuva 36. Pyöräilijä saapui risteykseen kuvan vasemmassa reunassa olevaa alamäkeä pitkin. Autoilijat poistuvat Sörnäisten rantatieltä Hakaniemenkadulle käyttäen kahta poistumiskaistaa. Autoilijan väistämismisvelvollisuus on korostettu kärkekolmioin ja kaksisuuntaisesta pyörätiestä varoittavilla lisäkivillä.



Kuva 37. Onnettomuudet Hakaniemenkadulle liityttäessä syntyivät useimmiten autoilijan vasemmanpuoleisella kaistalla tulosuuntaan nähden.

Sörnäisten rantatieltä Hakaniemenkadulle on autolla vaivatonta liittyä myös suurella nopeudella. Liikenneympäristö on moottoritiemäinen ja risteys kokonaisuudessaan pyöräilyn tarpeisiin nähden epäsojiva. Myös pyöräilijän vauhti voi pyörätien jatkeella olla kova tämän saapuessa risteukseen etelästä loivaa alamäkeä pitkin. Kävely ja pyöräily on erotettu toisistaan maalauksin ja värillisellä asfaltilla. Juuri risteysalueella järjestelyt ovat kuitenkin puutteelliset. Onnettomuudet risteyksessä ovat sattuneet tasaisesti vuosina 2008 – 2013.

Autoilijan näkymät liittymään ovat hyvät lukuun ottamatta muiden autojen luomaa näkemäestettä vierekkäisellä kaistalla. Viidessä tapahtuneessa onnettomuudessa pyöräilijä saapui risteukseen edellä mainittua alamäkeä pitkin autoilijasta katsottuna vasemmalta (kuvat 35 ja 36). Autoilija kääntyi tapauksissa Sörnäisten rantatieltä oikealle. Onnettomuuksien tarkasteluajanjaksolla parannuksia liittymään ei ole tehty. Kävelyn ja pyöräilyn erotelua on paranneltu liittymään saapuvien linjaosuuksien osalta. Suunnittelu liittymän parantamiseksi on kuitenkin tätä kirjoittaessa käynnissä.

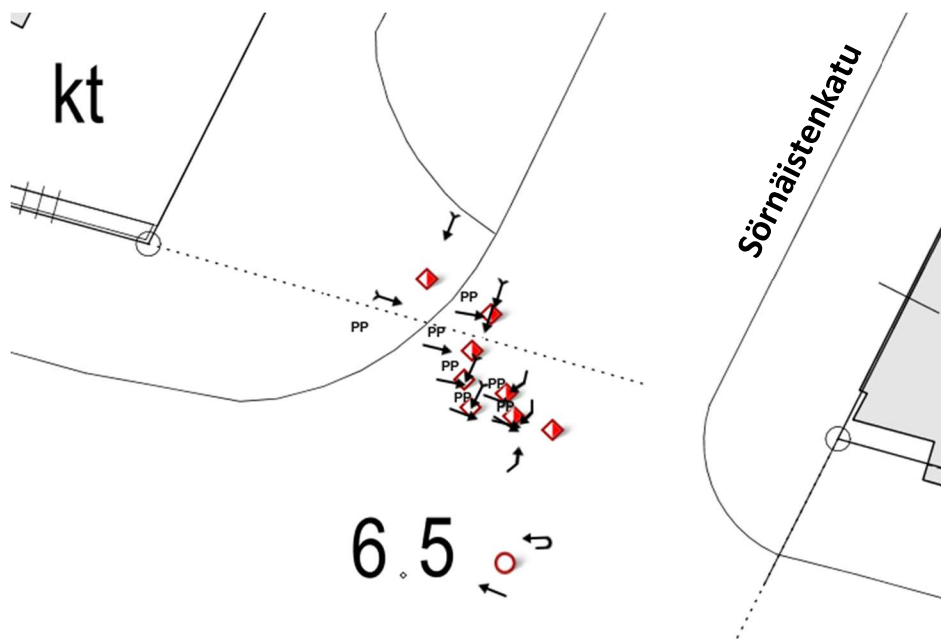
6.5 Lautatarhankadun ja Sörnäistenkadun välinen risteys

Sörnäistenkadulta vilkkaalle Lautatarhankadulle liittyminen tuottaa autoilijoille haasteita varsinkin ruuhka-aikoina. Sörnäistenkatua reunustavat korkeat rakennukset muodostavat näkemäesteen Lautatarhankadun molempiin suuntiin. Oikealta tulevaa pyöräilijää peittää osaltaan myös liikenteenohjauslaitteet (kuvat 38, 40 ja 41). Usein autoilija päätyy suojatien päälle sopivaa liittymisväliä odotellessaan. Tilanne on haastava risteystä alamäkeen saapuvan pyöräilijän kannalta.



Kuva 38. Pyöräilijä saapuu pyörätien jatkeelle kuvassa näkyvää alamäkeä pitkin Sörnäistenkadulta (kuvassa oikealla) tulevan autoilijan kannalta rakennuksen muodostaman näkemäesteen takaa.

Helsingissä eniten pyöräilyonnettomuuksia keränneet paikat ovat juuri Lautatarhankadun ja Sörnäistenkadun risteyksen kaltaisia paikkoja, joissa ongelmallisen oikealta tulemisen lisäksi pyöräilijä saapuu risteykseen alamäkeen ja näkemäesteen takaa. Lautatarhankadun ja Sörnäistenkadun risteyksessä kaikki onnettomuudet tapahtuivat edellä mainitulla tavalla. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden turvallisuutta on pyritty parantamaan korotetun suojatien ja pyörätien jatkeen avulla.



Kuva 39. Kaikissa onnettomuuksissa pyöräilijä saapui risteykseen Sörnäistenkadulta katsottuna oikealta.

Maastokäynnin aikana huomio kiinnittyi aika-ajoin vilkkaaseen liikenteeseen ja muutamaan vaaratilanteeseen, jossa suojatien ja pyörätien jatkeen päälle pysähtyneiden autoilijoiden takia pyöräilijä joutui koukkaamaan autojen edestä. Korotetulla pyörätienjatkeella tilaa pysähtyneen auton ohittamiselle on vain vähän. Pyöräilijän aika-ajoin kova vauhti teki väistämisestä entistä vaikeampaa. Risteyksen sekavuutta lisäsi viereiseen kiinteistöön tehty tavarantoimitus (kuorma-auto pyörätiellä).

Risteyksen järjestelyjä paranneltiin vuonna 2013 poistamalla pysäköityjen autojen luomaa näkemäestettä (kuvat 40 ja 41). Vaikka onnettomuuksien määrä ei ole vähentynyt tehtyjen parannuksien jälkeen, on se selkeyttänyt risteyksen järjestelyjä ja sujuvoittanut myös pyöräliikennettä mm. Sörnäisten kadulle kääntyäessä pysäköityjen autojen muodostaman sivuesteen poistumisen takia. Muutos paransi myös liittymän näkymiä, mutta ei poistanut autoilijan haastetta oikealta alamäkeen saapuvan pyöräilijän havaitsemiseksi ja toisaalta rakennuksen muodostama näkemäeste on pysäköityihin autoihin verrattuna merkittävämpi.



Kuva 40. Risteyksen vanha järjestely, jossa pysäköintiruutuja on risteys-alueella asti. (Google Maps)



Kuva 41. Nykyisessä järjestelyssä näkymä risteykseen on parempi, kun pysäköintiruutuja poistettiin risteyksen välittömästä läheisyydestä. Toisaalta jakeluautot käyttävät tilaa edelleen pysäköintiin.

6.6 Sturenkadun ja Satamaradankadun välinen risteys

Lautatarhan ja Sörnäistenkadun välisen risteuksen tavoin pyöräilijä saapuu Sturenkadulta Satamaradankadun risteykseen alamäkeen kuvan 42 osoittamalla tavalla. Kääntyessään Satamaradankadulta oikealle kolmion takaa joutuu autoilija tekemään lähes U-käynnön. Korkeuserojen ja sillankaitteen sekä liittymän geometrian takia risteykseen saapuvat saattavat havaita toisensa vasta pyörätien jatkeella. Yksittäisenä liittymän haarana Sturenkadun ja Satamaradankadun risteys on Helsingin vaarallisin onnettomuusmäärien perusteella.

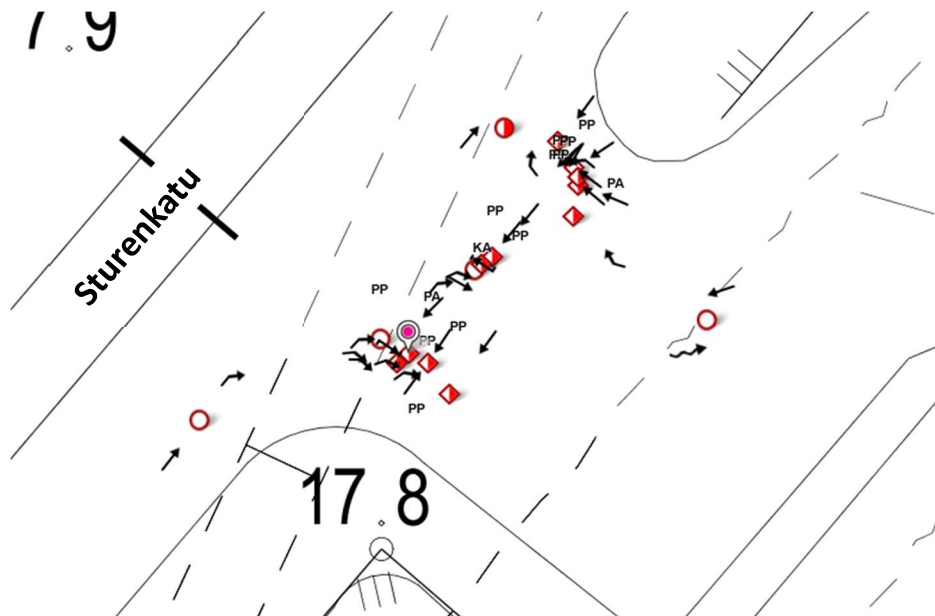


Kuva 42. Satamaradankadulta saapuva punainen auto joutuu tekemään lähes U-käynnön kääntyäkseen risteyksestä oikealle. Oikealta tulevan pyöräilijän havaitseminen on mahdollista vasta suojatien päällä.

Risteuksen vaarallisuus tuli selväksi maastokäynnin aikana, kun alamäkeen pyöräillyt pyöräilijä joutui tekemään äkkijarrutuksen Satamaradankadulta kääntyneen autoilijan takia (kuva 43). Törmäykseltä välttyttiin pyöräilijän nopean reagoinnin ansiosta. Näkemäesteen lisäksi Sturenkadun kaksi ajo-kaistaa molempiin suuntiin vievät autoilijan tarkkaavaisuuden alamäkeen saapuvan pyöräilijän sijaan. Tarkasteltuina vuosina liittymässä sattui 11 onnettomuutta, joista osa tapahtui myös autoilijan kääntyttyä Sturenkadulta Satamaradankadulle. Onnettomuuteen joutuneista pyöräilijöistä vain yksi saapui risteykseen ylämäkeen (kuva 44).



Kuva 43. Pyörätien jatkeelle juuri siirtymässä oleva pyöräilijä ja Satamaradankadulta kuvasta katsottuna vasemmalta tuleva autoilija väistivät törmäyksen täpärästi.



Kuva 44. Risteyksen suurin onnettomuuskasauma on syntynyt Satamaradankadulta oikealle kääntyvän autoilijan ja alamäkeen ajavan pyöräilijän törmäyksistä.

Autoilija pystyy kääntymään suurellakin tilannenopeudella vilkasliikenteiseltä Sturenkadulta Satamaradankadulle. Maastokäynnillä tehtyjen havaintojen perusteella Sturenkadulta oikealle kääntyvä auto kulkee usein suorahkolla linjalla vastaantulevaa ajokaistaa hyödyntäen. Suurista onnettomuusmääristä huolimatta liittymään ei ole tehty muutoksia.

6.7 Malminkaari

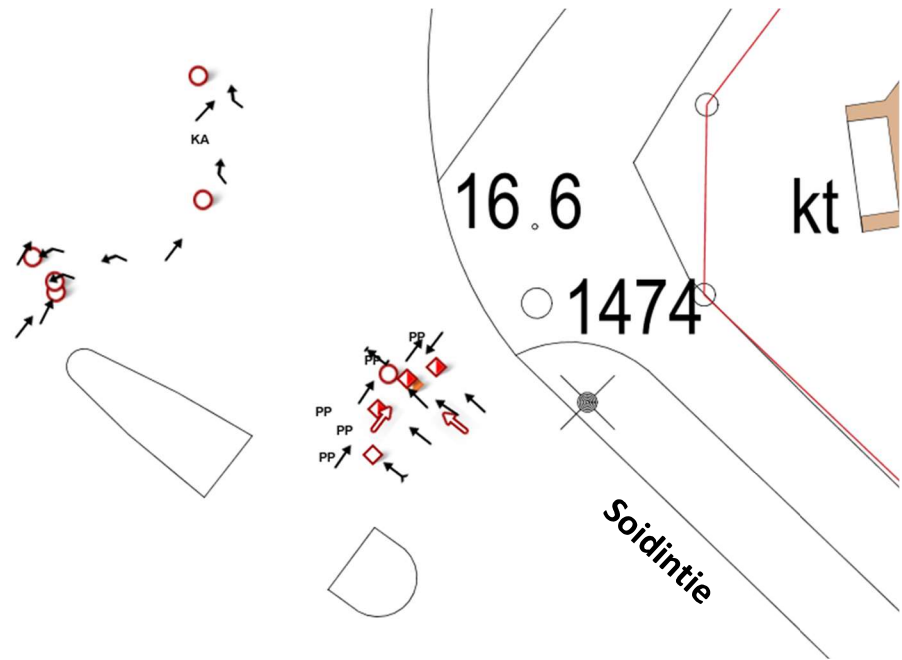
Malmin rautatieaseman kupeessa Malminkaareen liittyvät Soidintie ja Teerisuontie sijaitsevat toisistaan noin 200 metrin päässä ja muodostavat toistensa kaltaiset risteykset risteysuunnittelun ja onnettomuusmäärien perusteella (kuvat 45-48). Kummassakin risteyksissä on lisäksi oikealta tulevan pyöräilijän havaitsemista vaikeuttava suurehko rakennus. Molemmille kaduille on rakennettu Malminkaarelle liittymistä varten omat käännytymiskaistat. Huomioitavaa on, että Teerisuontie on rakennettu vasta vuonna 2009.



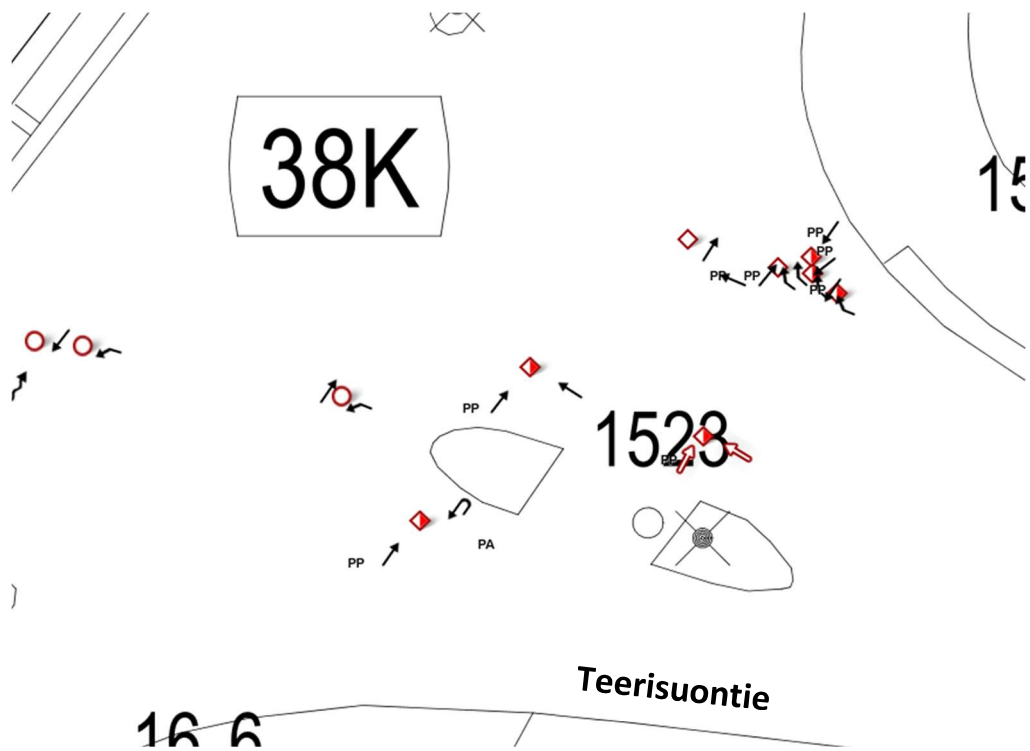
Kuva 45. Malminkaaren ja Soidintien risteys. Kuvasta katsottuna oikealla on rakennus, joka häiritsee näkemiä oikealle.



Kuva 46. Malminkaaren ja Teerisuontien risteys valmistui 2009.



Kuva 47. Malminkaaren ja Soidintien risteyksen onnettomuuskauma. Onnettomuudet ovat jakautuneet tasaisesti molemmille kaistoille.



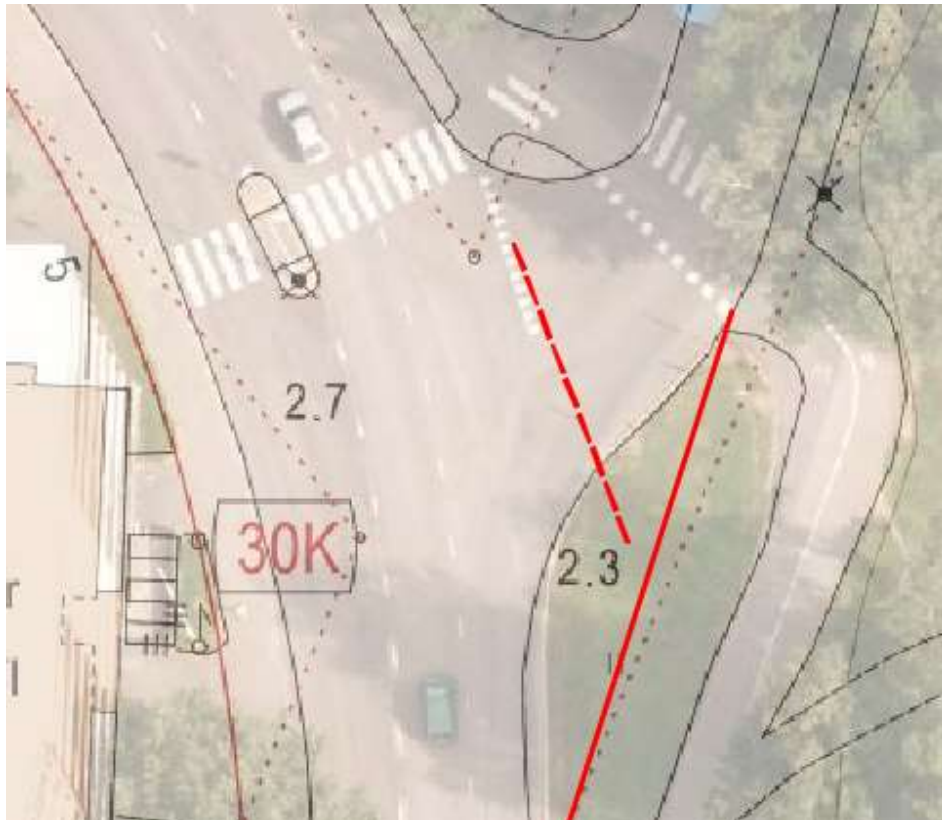
Kuva 48. Malminkaaren ja Teerisuontien onnettomuuskauma. Eniten onnettomuuksia on sattunut autoilijan kääntyessä oikealle.

Molemmissa liittymissä pyöräilijä on tullut useammin autoilijan näkökulmasta vasemmalta. Toisaalta Teerisuontiellä myös oikealta tuleva pyöräilijä on joutunut onnettomuuteen kolmesti. Näkemäeste oikealle haittaa autoilijaa enemmän Teerisuon risteyksessä. Vastaavaa vasemmalta tulevan pyöräilijän onnettomuusmäärää ei ole tässä tutkimuksessa havaittu, jos sivutieltä päätielle liittyvät ajoneuvot eivät mahdu risteysalueella rinnakkain. Maastokäynnillä tehtyjen havaintojen perusteella alueella liikkuu paljon myös raskasta liikennettä.

6.8 Muut esille tulleet tapaukset

Joissain risteyksissä on voitu tehdä suuria muutoksia, joiden ansiosta onnettomuusmääriä on onnistuttu pienentämään. Seuraavissa esimerkeissä pyritään havainnollistamaan onnettomuuksia aiheuttaneiden tekijöiden poistamista ja niiden vaikutusta pyöräilyonnettomuuksien määrään. Kohteisiin ei tehty maastokäyntejä, vaan onnettomuuspaikkoja ja niiden muutoksia tarkasteltiin karttapalveluiden sekä ilmakuvien avulla.

Yksi tällainen esimerkki on Helsingin Munkkiniemessä sijaitsevan Ramsayrannan suojatien siirtäminen turvallisempaan paikkaan (kuva 49). Vanhassa järjestelyssä autoilija saattoi ajaa käytännössä suoraan suojatien ja pyörätien jatkeen yli ollessaan kuitenkin käytännössä kääntyvänä ajoneuvona väistämisvelvollinen myös pyöräilijää kohtaan. Tien vanha linjaus on osoitettu kuvassa 49 yhtäläisenä punaisena viivana ja vanha suojatien paikka katkoviivalla. Suojatien jälkeistä katuosuutta saavat käyttää vain linja-autot ja taksit. Ennen risteuksen muutostöitä risteyksessä tapahtui useita pyöräilijän ja linja-auton välisiä onnettomuuksia, joista yksi johti pyöräilijän kuolemaan.



Kuva 49. Vanhassa kadun linjauksessa (punainen viiva) ja vanhassa suojatien paikassa (punainen katkoviiva) bussien nopeudet olivat korkeita. Ilmakuva ja mustat ääriiviivat kuvaavat nykytilannetta.

Kääntyvän ajoneuvon väistämismuutoksia korostettiin muuttamalla kadun linjausta kuvan 49 ilmakuvaan mukaiseksi. Tällöin kääntyvä ajoneuvo ei pysty ylittämään suojatietä suurella nopeudella. Suojatietä siirrettiin uuden linjauksen mahdollistamiseksi turvallisuuden kannalta parempaan paikkaan. Nykytilanteessa uudella pyörätien jatkeella on muutostyön jälkeen sattunut vain yksi pyöräilijän liikenneonnettomuus.

Jarrutien ja Tattariharjuntien risteyksessä tapahtui vuosina 2004 - 2009 yhteensä viisi onnettomuutta. Näistä onnettomuuksista kolme tapahtui autoilijan tullessa Jarrutieltä ja loput autoilijan kääntyessä Tattariharjuntieltä Jarrutielle. Vuoden 2010 jälkeen liittymässä ei ole tapahtunut onnettomuuksia. Samana vuonna liittymäalueelta kaadettiin tuntemattomasta syystä kaikki puut (kuvat 50 ja 51). Puiden kaatamisella on ollut merkittävä vaikutus liittymäalueen näkemiin varsinkin Jarrutieltä katsottuna oikealta tulevan pyöräilijän osalta.



Kuva 50. Näkymä liittymän eteläpuolella kulkevalle yhdistetylle pyörätielle ja jalkakäytävälle vuonna 2009. (Google Maps)



Kuva 51. Näkemä Tattariharjuntielle vuonna 2011. (Google Maps)

Samankaltainen tilanne on ollut myös Mannerheimintien ja Aurorankadun risteyksessä Helsingin keskustassa, kun näkemäesteen poistamisen jälkeen pyöräilyonnettomuuksia ei ole enää tapahtunut. Aurorankadulta tultaessa liittymän oikealla puolella sijainnut työmaa hankaloitti oikealta tulevan pyöräilijän havaitsemista merkittävästi (kuva 52). Ongelmaa on yritetty poistaa huonolla menestyksellä kuvassa näkyvän työmaa-aidan säleikön

avulla. Vuosina 2008 - 2011 risteyksessä tapahtui viisi onnettomuutta, jossa pyöräilijä saapui risteykseen näkemäesteen takaa.



Kuva 52. Aurorankadun ja Mannerheimintien risteysalueella sijainneen työmaa-aidan luoma näkemäeste myötävaikutti viiteen pyöräliikenneonnettomuuteen vuosina 2008 – 2011. Nykyisin työmaan paikalla sijaitsee aukio. (Google Maps)

Kiertoliittymän haasteita ja etuja pyöräliikenteen kannalta on tarkasteltu osiossa 5.3. Tietyissä paikoissa kiertoliittymällä voidaan parantaa myös pyöräilijöiden turvallisuutta vanhaan liittymäjärjestelyyn verrattuna. Tällainen tilanne on esimerkiksi Kallvikintien ja Rastilantien risteyksessä Helsingin Vuosaarissa (kuva 53), jossa nelihaaraliittymä muutettiin kiertoliittymäksi vuonna 2013. Vanhan risteysjärjestelyn aikana Rastilantieltä oikealle kääntyvän auton ja oikealta tulevan pyöräilijän välillä sattui kolme poliisin tietoon tullutta onnettomuutta. Liittymän muutostyön jälkeen onnettomuuksia ei ole sattunut.



Kuva 53. Kuvan liittymähaarassa oikealle kääntyvä ja oikealta tuleva pyöräilijä joutuivat onnettomuuteen kolmesti. Kiertoliittymän myötä onnettomuuksia ei ole enää sattunut. (Google Maps)

7 YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT

Helsingissä tapahtuneissa pyöräilyonnettomuuksissa oli nähtävissä paljon yhteisiä piirteitä. Suuria onnettomuuskasaumia syntyi, kun onnettomuuksia aiheuttavia tekijöitä oli samassa paikassa havaittavissa useita. Pyöräilijän liikenneturvallisuutta vähentävät eniten moottoritiemäiset liikennenympäristöt ja kaksisuuntaisiin pyöräteihin liittyvät haasteet. Kaksisuuntaisten pyöräteiden yhteydessä olleet näkemäesteet ja alamäki muodostivat Helsingin vaarallisimmat paikat pyörätieverkolla.

Onnettomuuspaikkoja tarkastellessa vilkas autoliikenne oli usein yhdistävä tekijä. Tällöin autoilijan huomio kiinnittyy pyöräilijän sijasta moottoriajoneuvoihin. Monissa paikoissa prioriteettina on ollut autoilijoiden välityskyvyn turvaaminen pyöräilijöiden huomioimisen sijaan. Tämä on nähtävissä pitkinä suojateinä ja pyöräteiden jatkeina, mikä vaikeuttaa pyöräilijän kadunylitystä. Väistämisvelvollisesta suunnasta tulevan kadun leveät mm. kääntymiskaistoilla varustetut liittymähaarat valo-ohjaamattomissa risteyksissä yhdistivät monia runsaasti pyöräonnettomuuksia keränneitä paikkoja.

Samaan asiaan liittyy väistämisvelvollisuuden korostaminen erilaisissa liikennenympäristöissä autoilijoiden ja pyöräilijöiden kesken. Pyöräilijä tulee autoilijan kannalta pyörätien jatkeelle yllättävistä suunnista, kun pyörätie

on linjattu hämäävästi väistämissääntöjen kannalta, tai kun autoilija ei tunnista omaa väistämismääräyksiään. Väistämismääräyksiä voidaan korostaa tekemällä autoilijan ajolinjasta tiukemmin kääntyvä tai esimerkiksi korotetulla suojatiellä tai pyörätien jatkeella. Tutkimuksessa tarkasteltujen onnettomuusselosteiden perusteella väistämismääräyksiä osapuolesta oli usein erimielisyyksiä osallisten välillä

Vaikka kiertoliittymä ei aina ole pyöräliikenteen kannalta optimaalinen ratkaisu sujuvuuden ja parantuneen turvallisuuden näkökulmasta, voi se parantaa myös pyöräilyolosuhteita paikoissa, joissa moottoriajoneuvoliikenteen priorisointi pyöräliikenteen edelle luo riskin onnettomuudelle. Tällaisissa paikoissa voidaan usein toteuttaa riittävän laadukkaat järjestelyt pyöräliikenteelle, koska tilaa on paljon. Rastilantien ja Kallvikintien (kuva 53) esimerkki osoittaa kiertoliittymän edun autokeskeiseen ympäristöön verrattuna. Kiertoliittymiä suunniteltaessa tärkeää on osoittaa autoilijan väistämismääräyksiä selkeästi.

Liikennevaloliittymät ovat pyöräliikenteen kannalta usein puutteellisesti huomioituja. Myös valo-ohjattuja liittymiä suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon paremmin pyöräliikenne omana kulkumuotonaan, jonka ominaisuudet poikkeavat merkittävästi jalankulkijoista. Suunnittelussa tulisi pohdita esimerkiksi pyöräilijöiden ohjaamista liikennevaloissa ajoradalle tilanteen niin salliessa. Tällöin voitaisiin mahdollisesti ehkäistä paremmin myös pyöräilijöiden liikennevalojen noudattamatta jättämistä. Pyöräilijöiden ylityspaikat liikennevaloissa tulisi merkitä selkeästi esimerkiksi erivärisellä pinnoitteella ja jalankulkijoista erilleen rakenteellisesti.

Tutkimusaineistosta tehtyjen havaintojen mukaan suuri osa onnettomuuksista sattuu pyöräilijän saapuessa risteykseen kaksisuuntaista pyörätietä pitkin autoilijan luonnollista ajosuuntaa vastaan eli oikealta. Selkeissä onnettomuustyyppien 41 tapauksissa, jossa autoilija saapui risteykseen kolmion takaa, tuli pyöräilijä 75% kerroista ”väärästä suunnasta”. Saman tyyppinen havainto tehtiin myös mm. tonttoliittymissä sattuneita onnettomuuksia tarkasteltaessa. Näin ollen tulisi kaupunkialueelle rakentaa lähtökohtaisesti yksisuuntaisia pyöräteitä edellä kuvattujen tilanteiden minimoimiseksi.

Lisäksi yksisuuntaisia järjestelyitä voi perustella kokonaisuutena: risteysalueelle saavuttaessa ajoradan tasoon laskettua yksisuuntaista pyörätietä koskevat ”normaalit” liikennesäännöt ja risteysten jäsentely pyöräliikenteen kannalta on helpompaa. Koska valtaosa pyöräilyonnettomuuksista tapahtuu risteyksissä, on niihin kiinnitettävä suunnittelussa erityistä huomiota. Nykytilanteessa pyöräilijän väistämissäännöt koetaan hankalina niin pyöräilijän, kuin autoilijankin näkökulmasta.

On vaikeaa arvioida, kuinka paljon onnettomuuksia tapahtuu osallisten huonon sääntötuntemuksen takia, mutta pyöräilyn sujuvuuteen ja houkuttelevuuteen sillä on kiistatta vaikutusta. Tällöin yhteyttä turvallisuuteen

voidaan perustella *Safety in Numbers* -ilmiön näkökulmasta (KPL1). Tutkimusaineiston antaman yleisvaikutelman perusteella sääntöviidakon tuntemisen lisäksi jo pyöräliikenteen olemassaoloa on vaikea tiedostaa autoilijan näkökulmasta. Tällöin on tärkeää tuoda tietoisuutta pyöräliikenteestä esille ja minimoida pyöräilijän saapuminen konfliktipisteeseen ”yllättävästä suunnasta”.

Kun pyöräilyn ja jalankulun erottaminen toteutetaan jakamalla olemassa oleva yhdistetty jalkakäytävä ja pyörätie kahtia sulkuviivalla, jää tilaa kohtaamisille vain vähän. Tällä tavalla syntynyt kapea kaksisuuntainen pyörätie pakottaa usein pyöräilijän tai mopoilijan jalkakäytävälle ohitus- ja kohtaamistilanteissa. Jos mopoilu sallitaan pyörätiellä, tulisi tilaa olla kulkusuuntien osoittamiselle ja riittäväle kaistojen leveydelle. Tutkimuksessa tarkastelluissa pyörän ja mopon onnettomuuksissa kulkusuunnat oli eroteltu vain murto-osassa. Kohtaamisonnettomuuksia tapahtui tarkasteltuina vuosina huomattava osuus pyöräilijöiden keskinäisissä ja mopoilijoiden kanssa sattuneissa onnettomuuksissa.

7.1 Onnettomuuksien luokittelun kehittäminen

Kaikille onnettomuuksille on poliisin tai muun vastaavan tahon toimesta luokiteltu onnettomuustyyppi (liite 1), risteystyyppi, ja väylätyyppi. Lisäksi tietoihin on lisätty tietoja mm. vakavuudesta, nopeusrajoituksista, säätilasta, tien pinnasta, tapahtuma-ajasta ja alkoholin vaikutuksesta. Tiedot sisältävät myös esimerkiksi poliisipiirin ja tapausta tutkivan yksikön. Näitä tietoja täydentää liikenneonnettomuusrekisteriin kirjatut osallisten kulkusuunnat ja poliisin kirjoittamat onnettomuusselosteet.

Onnettomuuksien luokittelutapojen laaja kirjo muodosti suurimman haasteen pyöräonnettomuuksien tutkimiselle. Puutteelliset ja päällekkäiset tiedot risteys- ja väylätyyppien ilmoittamisesta ja onnettomuustyyppien tulkitsemisesta estivät onnettomuuksien tarkastelun puhtaasti onnettomuusrekisteristä saadun datan avulla. Aineiston laajuus ei mahdollistanut kaikkien onnettomuuksien käsin läpikäymistä ja mahdollisia risteys- ja onnettomuustyyppien uudelleen luokittelua. Tarkasteltujen vuosien pyöräilyonnettomuudet olivat onnettomuustyyppien perusteella hahmotettavissa vain suuntaa-antavasti.

Pyöräilyonnettomuuksien luokittelu on haasteellista esimerkiksi olemassa olevan infrastruktuurin laajan kirjon ja kulkusuuntien tulkitsemisen vaikeuden takia. Onnettomuustyyppikuvasto ei nyky muodossaan palvele pyöräilyonnettomuuksien luokittelua parhaalla mahdollisella tavalla. Käytössä olevia vaihtoehtoja onnettomuuksien luokittelemiseksi on liikaa ja ne ovat osin liian samalaisia. Kuvaavaa on, että onnettomuustyyppijä on toisaalta myös liian vähän kuvaamaan tiettyjä pyöräliikenteelle ominaisia piirteitä. Lisäksi onnettomuuksia luokitelleiden tahojen tiedot onnettomuustyyppikuvastosta ovat olleet usein selvästi puutteelliset.

Tyypillinen virhe pyöräilyonnettomuuksien luokittelussa on sekoittaa onnettomuustyyppit 15, 16, 34 ja 35 onnettomuustyyppin 41 kanssa (kuva 54). Tällöin onnettomuustyyppin kuvaus sopii onnettomuuteen, mutta onnettomuustyyppikuvan esittämä tilanne ei. Sekoitus vaikuttaa esimerkiksi väistämisvelvollisuuden tulkitsemiseen. Onnettomuustyyppin 15 esittämässä kuvassa kääntyvä ajoneuvo on väistämisvelvollinen, mutta onnettomuustyyppin 41 esittämässä kuvassa tilanteeseen vaikuttaa kunkin risteuksen liikenteenohjaus. Onnettomuustyyppijä käytettiin ristiin myös varsinkin kääntymisiä kuvaavissa onnettomuustyypeissä.



Kuva 54. Onnettomuustyyppi 15, ”Pyöräilijä pyörätiellä, toinen kääntyi oikealle”, sekoitettiin usein tilanteeseen, jossa autoilija oli kääntymässä oikealle vasta pyörätien jatkeen jälkeen.

Selkeintä olisi tulkita pyöräilijän kulkusuunta pyörätien jatkeen ja ajoradan tulosuunnan mukaan, mikä on mahdollista jo nykyisellä onnettomuustyyppikuvastolla. Vaikka pyöräilijän täsmällistä kulkusuuntaa ei tällöin voi pelkän onnettomuustyyppin perusteella tulkita, tapahtuu onnettomuus silti yhtäläisessä paikassa. Pyöräilijä voi saapua risteykseen niin monella eri tavalla ja monesta eri suunnasta, että niiden yksityiskohtainen merkitseminen ei ole tarkoituksenmukaista eikä siihen olisi myöskään resursseja. Tärkein tavoite olisi luokitella onnettomuustyyppit vertailtaviksi kokonaisuuksiksi. Onnettomuuksien tarkastelua hankaloitti puutteellisen luokittelun osalta esimerkiksi onnettomuustyyppien 15 ja 34 sekä 16 ja 35 kirjaaminen aineistoon erottelematta vastakkaisia ja samoja kulkusuuntia toisistaan. Lisäksi kyseisistä onnettomuustyypeistä oli käytetty kahta toisistaan poikkeavaa nimeä.

Onnettomuustyyppikuvasto ei erittele lainkaan kiertoliittymässä tapahtuvia onnettomuuksia. Kiertoliittymissä tapahtuneiden onnettomuuksien luokitteluun käytettiin lähes kaikkia oikealle kääntymistä kuvaavia onnettomuustyyppivaihtoehtoja ja se tulkitaan nykyisessä järjestelmässä kahdeksi peräkkäiseksi risteykseksi. Kiertoliittymää ei oltu myöskään erikseen lueteltu omaksi risteystyyppikseen. Tällöin tapahtuneet kiertoliittymäonnettomuudet saatiin selville tarkastelemalla erikseen kaikki yli 400 kärki-kolmioristeyksessä tapahtunutta onnettomuutta ja kaikki lähes 200 ”Muu risteys” -onnettomuutta. Lisäksi kiertoliittymässä tapahtuneita onnettomuuksia oli luokiteltu tapahtuneeksi myös tasa-arvoisissa risteyksissä.

Toisaalta myöskään kaikkien kiertoliittymässä tapahtuvien onnettomuuksien luokittelu omiin onnettomuustyyppeihin ei ole järkevää, sillä vaihtoehtoja olisi tällöin liikaa. Yksinkertaisimmillaan onnettomuustyyppit voisi kuvata esimerkiksi vain kiertoliittymään saapuvan ja poistuvan ajoneuvon aiheuttamana onnettomuutena tai kiertotilassa sattuneena tapauksena. Tällöin kuitenkin onnettomuus kiertotilassa voisi olla vaikkapa peräänajo, liikennekorokkeeseen ajo, suistuminen tai muu vastaava liikennetilanne. Kun listaan lisättäisiin vielä turbokiertoliittymissä tapahtuvat onnettomuustyyppit, olisi luokitteluvaihtoehtoja liikaa. Toisaalta jo tieto kiertoliittymään saapuvan tai poistuvan ajoneuvon kanssa sattuneesta onnettomuudesta kuvaisi tapahtunutta onnettomuutta nykyistä tapaa huomattavasti monipuolisemmin.

Risteystyyppi luokittelussa tulisi kiertoliittymien lisäksi olla myös yleisellä tasolla huolellisempi, sillä tässä tutkimuksessa tarkasteltujen onnettomuuksien osalta risteystyyppiä ei oltu luokiteltu lainkaan lähes 800:ssä onnettomuudessa. Vain osa näistä onnettomuuksista tapahtui risteysten ulkopuolella. Linjaosuudella tapahtuneet onnettomuudet merkittiin näin ollen jättämällä risteystyyppivaihtoehto tyhjäksi. Tällöin risteysten ulkopuolella tapahtuneiden onnettomuuksien osuus jäi kuitenkin epäselväksi, kun myös osaan risteyksissä tapahtuneissa onnettomuuksissa risteystyyppi jäi luokittelematta ”Muu risteys”-vaihtoehdosta huolimatta. Ongelma olisi korjattavissa lisäämällä mahdollisiin risteystyyppeihin vaihtoehto ”Linjaosuus”. Tällöin selkeästi risteysten ulkopuolella tapahtuneet onnettomuudet olisivat helposti jäsenneltävissä ilman onnettomuusrekisteriä.

Risteystyyppivaihtoehtona voisi olla myös ”Tonttiliittymä”, jolloin edelleen voitaisiin pienentää luokittelematta jääneiden ja ”Muuksi risteysiksi” luokiteltujen onnettomuuspaikkojen osuutta. Huomioitavaa on, että tonttiliittymillä tapahtuneiden pyöräilyonnettomuuksien osuus kaikista pyöräilyonnettomuuksista on yllättävän suuri. Lisäksi tutkimusaineiston mukaan tällaiset paikat ovat usein pyöräliikenteen kannalta huonosti jäsenneltäviä ja niiden suunnitteluun kiinnitetään liian vähän huomiota.

Risteystyyppien luokittelun ongelmallisuuden lisäksi myös väylätyypit (ajorata, kevyen liikenteen väylä, suojatie, muu paikka, pysäköintialue tai piha) oli luokiteltu osin puutteellisesti. Pällekkäisyyttä luokittelutavassa aiheutti esimerkiksi pyörätien jatkeella tapahtunut onnettomuus, joka voitiin tutkimusaineistossa tehtyjen havaintojen perusteella luokitella joko ajoradalla, suojatiellä tai kevyen liikenteen väylällä tapahtuneeksi onnettomuudeksi. Ertymisen ongelmallista onnettomuuksien analysoinnin kannalta väylätyyppeihin liittyen on käyttää yleisnimitystä ”kevyen liikenteen väylä” erittelemättä lainkaan pyöräteillä, -kaistoilla, jalkakäytävillä tai yhdistetyillä pyöräteillä ja jalkakäytävillä tapahtuneita onnettomuuksia.

Seuraavassa on lueteltu ehdotuksia, joilla pyöräliikenneonnettomuuksien luokittelua voitaisiin kehittää paremmaksi onnettomuuksien tarkastelun kannalta. Tarkoituksenmukaista ei kuitenkaan ole tehdä onnettomuuksia

tutkivien ja luokittelevien tahojen työstä onnettomuustutkinnassa liian työlästä ja monimutkaista. Toisaalta onnettomuuksien yhteyteen kirjataan nykytilassa myös tarpeetonta tietoa.

- Onnettomuustyyppikuvastoa tulisi käyttää yhtenevästi ja onnettomuuksia tutkivien tahojen tulisi tuntea se riittävän hyvin.
- Onnettomuustyyppikuvastoa tulisi päivittää nykyistä liikenneympäristöä vastaavaksi
- Risteystyyppivaihtoehtoihin tulisi lisätä kiertoliittymää ja tonttiliittymää kuvaavat vaihtoehdot sekä ”linjaisuus” tai muu nimike risteysten ulkopuolella tapahtuneita onnettomuuksia varten
- Väylätyypin luokittelussa on paljon päällekkäisyyttä. Erityisesti ajoradalla tapahtuneeksi onnettomuudeksi tulisi merkitä vain selkeästi ajoradalla tapahtuneet onnettomuudet.
- ”Kevyen liikenteen väylän” ja suojatien sijaan tulisi käyttää oikeita termejä. Tällöin voitaisiin myös eritellä nykyistä paremmin esimerkiksi pyöräteillä ja yhdistetyillä pyöräteillä ja jalkakäytävillä sattuneita onnettomuuksia.
- Onnettomuustyyppien 15 ja 34 sekä 16 ja 35 käsittely omina tyyppeinään ja samanlaisin selittein.

7.2 Jatkokehitys

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin pyöräliikenteessä sattuneita onnettomuuksia mahdollisimman hyvän kokonaiskuvan saamiseksi. Tutkimuksessa nousi kuitenkin esille monia pienempiä kokonaisuuksia, joiden tutkiminen olisi hyödyllistä pyöräliikenteen kehittämisen kannalta. Detaljitason huomioiden keräämiseksi tulisi koko tutkimuksessa keskittyä vain tiettyyn osa-alueeseen, kuten vaikkapa autoilijoiden nopeuksien ja pyöräliikenneonnettomuuksien väliseen korrelaatioon, jotta esille tulisi myös yksityiskohtaista tietoa. Ohessa on lueteltu ideoita jatkotutkimuksille, joille syntyi tämän tutkimuksen perusteella tarve:

- Pyöräilyn turvallisuuden parantaminen valo-ohjatuissa liittymissä. Liikennevaloilla ohjatut liittymät olivat tarkasteltuina vuosina Helsingin kantakaupungissa yleisin risteystyyppi pyöräilyonnettomuudelle.
- Onnettomuustyyppikuvaston päivittäminen ja onnettomuuksien luokittelun kehittäminen.
- Liikennesuunnittelun keinojen arviointi autoilijan väistämisvelvollisuuden korostamiseksi pyöräilijään nähden.
- Pyöräilijän yksittäisonnettomuuksien tutkiminen. Yksittäisonnettomuudet jäivät tämän opinnäytetyön ulkopuolelle, sillä ne päätyvät vain harvoin virallisiin liikenneonnettomuustilastoihin.
- Autoliikenteen todellisten nopeuksien vaikutus pyöräliikenneonnettomuuksiin.

LÄHTEET

Haugsson, R. G. (2014). *Bicycle Safety In Gothenburg*. Göteborg: Chalmersin teknillinen yliopisto.

Helsingin kaupunki. (2014). *Helsingin liikenteen kehitys 2014*. Helsinki: Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto.

Helsingin kaupunki. (2014). *Pyöräilyn edistämishjelma*. Helsinki: Helsingin kaupunki.

Helsingin kaupunki. (27. 6 2017). *Pyöräreitit*. Haettu 19.10.2017 osoitteesta <https://www.hel.fi/helsinki/fi/kartat-ja-liikenne/pyoraily-ja-kavely/pyorareitit/>

Kivekäs, O. (9. elokuu 2010). *Kuvitettu opas risteyspyöräilyyn*. Haettu 22.11.2017 osoitteesta <http://otsokivekas.fi/2010/08/kuvitettu-pikaopas-risteyspyorailyyn/>

Kuittinen, T. (2017). *Pyöräilijän turvallisuus kiertoliittymässä*. Helsinki: Liikennevirasto.

Liikenneturva. (28. 5 2014). *Tankoituus monen pyöräilyonnettomuuden taustalla*. Haettu 16.11.2017 osoitteesta <https://www.sttinfo.fi/tiedote?releasId=14617014>

Liikenneturva. (28. 7 2016). *www.liikenneturva.fi*. Haettu 19.10.2017 osoitteesta <https://www.liikenneturva.fi/fi/ajankohtaista/liikennevinkki/missa-mopon-paikka>

Manner, S. (2015). *Polkupyöräonnettomuuksien yleisimmät onnettomuustyyppit ja -tilanteet Espoossa v. 2004 - 2013*. Riihimäki: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Montonen, S. (2008). *Kiertoliittymien turvallisuus*. Helsinki: Tiehallinto.

Pasanen, R. (1999). *Pyöräilyn riskit Helsingissä*. Helsinki: Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto.

Pyöräiliikenteen suunnitteluohje. Helsinki (14. 4 2016). *www.pyoraliikenne.fi*. Haettu 19.10.2017 osoitteesta www.pyoraliikenne.fi

Sarjamo, S. (2013). *Kieroliittymien suunnittelu pyöräliikennettä painottaen*. Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Strömmer;& Räikkönen. (2011). *Kiertoliittymien onnettomuusselvitys ja suunnittelunäkökohta*. Helsinki: Helsingin kaupunginsuunnitteluvirasto.

Wagenbuur, M. (26. 9 2017). *Bicycle Dutch*. Haettu 19.10.2017 osoitteesta <https://bicycledutch.wordpress.com/2017/09/26/why-are-all-these-scooters-here/>

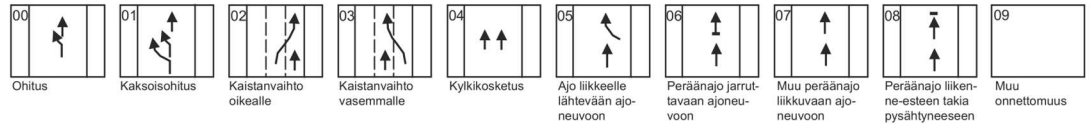
Vaismaa, L. (2013). Pyöräilyn lisääntymisen yhteys turvallisuuteen. Liikenneturva.

Valtonen, J. (2017). Polkupyöräilijän kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet vuosina 2011 - 2015. Helsinki: Liikenneturva.

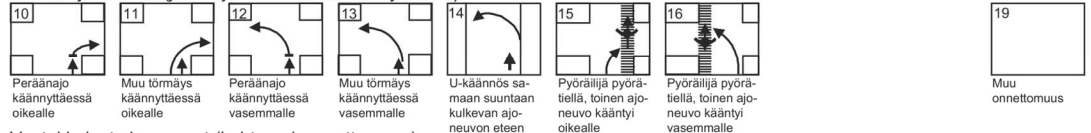
YLE. (22. 9 2015). *Yle uutiset*. Kuollut kulma sokaisee rekkakuskin. Haettu 1.11.2017 osoitteesta: <https://yle.fi/uutiset/3-8322289>

Liikenneonnettomuustyyppikuvasto

0 Samat ajosuunnat (mikään ajoneuvoista ei ollut kääntymässä)



1 Samat ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)

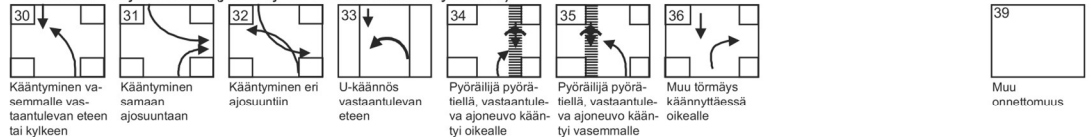


2 Vastakkaiset ajosuunnat (kohtaamisongnettomuus)



HUOM:
Kuvastossa olevia koodeja 09, 19, 29 jne. voidaan käyttää, jos tyyppikuvastosta ei löydy suoraan onnettomuutta kuvaavaa tyyppiä, mutta se kuuluu selvästi johonkin ryhmään. Yrittäkää välttää tyyppiä 99.

3 Vastakkaiset ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)

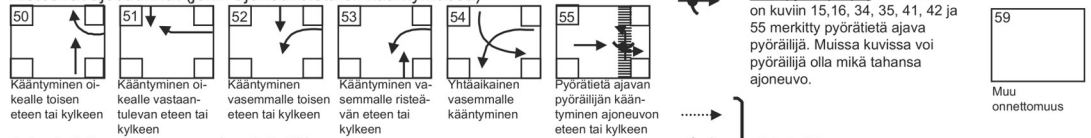


4 Risteävät ajosuunnat



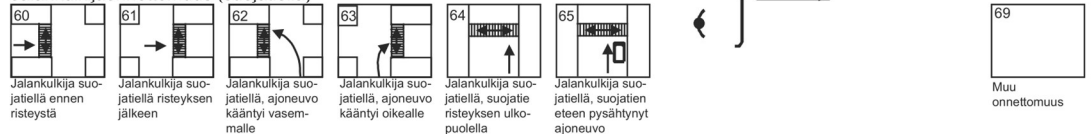
Ajoneuvo: Kuvastossa tarkoitetaan ajoneuvolla TLA 2 §:ssä määriteltyjen kulkuneuvojen lisäksi myös raitiovaunua.

5 Risteävät ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)

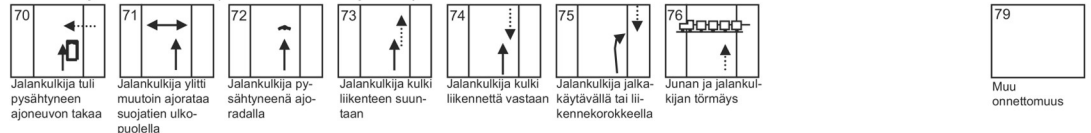


Polkupyörä (mopo): Kuvastossa on kuviin 15, 16, 34, 35, 41, 42 ja 55 merkitty pyörätietä ajava pyöräilijä. Muissa kuvissa voi pyöräilijä olla mikä tahansa ajoneuvo.

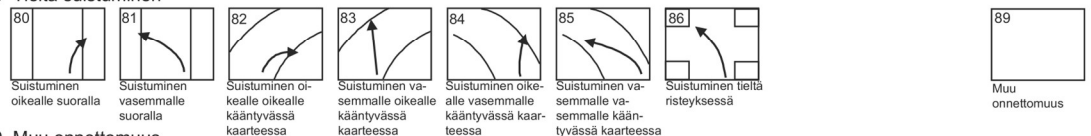
6 Jalankulkijaonnettomuus (suojatiellä)



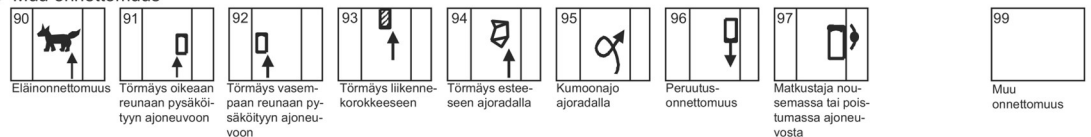
7 Jalankulkijaonnettomuus (muualla kuin suojatiellä)



8 Tieltä suistuminen



9 Muu onnettomuus



Liikenneonnettomuuskartoissa käytetyt merkinnät

Symbolit

onnettomuuslaji	onnettomuuden vakavuusaste		
	henkilövahinkoihin johtanut		omaisuusvahinkoihin johtanut
	kuolemaan johtanut	vammoihin johtanut	
moottoriajoneuvo-onnettomuus	●	◐	○
mopo-onnettomuus	■	◑	□
polkupyörä-onnettomuus	◆	◒	◇
jalankulkija-onnettomuus	▼	◓	▽

Osallislajit

- = henkilöauto
- PA = pakettiauto
- KA = kuorma-auto
- LA = linja-auto
- EA = erikoisauto
- PV = perävaunu
- MP = moottoripyörä
- MO = mopedi
- T = traktori / työkone
- RV = raitiovaunu
- JU = juna
- MU = muu ajoneuvo
- PP = polkupyörä
- JK = jalankulkija
- EL = eläin
- ? = tuntematon

Osallisten liikkuminen

- = ajaminen suoraan
- ↶ = kääntyminen vasemmalle
- ↷ = kääntyminen oikealle
- ↶↷ = kaistanvaihto vasemmalle
- ↷↶ = kaistanvaihto oikealle
- ⇐ = jarruttaminen
- = pysähtyminen
- = pysäköiminen
- ↶ = liikkeelle lähtö
- ↷ = peruuttaminen
- ↶ = suistuminen
- ↶ = kumoonajo
- ↶ = U-käännös vasemmalle
- ↷ = U-käännös oikealle
- = kulkusuunta epävarma

LIITE 3, Helsingissä 2007 – 2016 tapahtuneiden onnettomuuksien onnettomuustyyppit ja niihin luokiteltujen onnettomuuksien määrät

Pyöräilijä pyörätiellä risteyksessä	332
Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle	313
Muu onnettomuus	227
Pyöräilijä pyörätiellä muualla	106
Pyöräilijä pyörätiellä, toinen ajoneuvo kääntyi vasemmalle	104
Muu törmäys käännyttyessä oikealle	70
Muu törmäys käännyttyessä vasemmalle	65
Ajo risteäviä ajosuuntia suoraan	57
Muu risteävät ajosuunnat (mikään ajoneuvoista ei ollut kääntymässä)	56
Kääntyminen oikealle toisen eteen tai kylkeen	36
Pyörätietä ajavan pyöräilijän kääntyminen ajoneuvon eteen tai kylkeen	28
Muu risteävät ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)	26
Kääntyminen vasemmalle toisen eteen tai kylkeen	26
Kääntyminen vasemmalle vastaantulevan eteen tai kylkeen	25
Kohtaaminen suoralla	21
Matkustaja nousemassa tai poistumassa ajoneuvosta	17
Ajo oikeassa reunassa olevan pysäköidyn ajoneuvon päälle	16
Muu vastakkaiset ajosuunnat (kohtaamisonnettomuus)	14
Kohtaaminen kaarteessa	13
Ohitus	13
Kylkikosketus	12
Peruutusonnettomuus	11
Muu jalankulkijaonnettomuus (suojatiellä)	10
Muu vastakkaiset ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)	9
Peräänajo liikenne-esteen takia pysähtyneeseen ajoneuvon	8
Peräänajo jarruttavaan ajoneuvon	7
Muu samat ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)	7
Kumoonajo ajoradalla	7
Muu samat ajosuunnat (mikään ajoneuvoista ei ollut kääntymässä)	6
Kääntyminen oikealle vastaantulevan eteen tai kylkeen	6
Ajo liikkelle lähtevään ajoneuvon	5
U-käännös vastaantulevan eteen	4
U-käännös samaan suuntaan kulkevan ajoneuvon eteen	4
Suistuminen oikealle suoralla	3
Jalankulkija suojatiellä, suojatie risteyksen ulkopuolella	3
Ajo vasemmassa reunassa olevan pysäköidyn ajoneuvon päälle	3
Muu peräänajo liikkuvaan ajoneuvon	2
Suistuminen väistämisen seurauksena	2
Kohtaaminen ohitettaessa kaarteessa	2
Jalankulkija suojatiellä, ajoneuvo kääntyi oikealle	2
Jalankulkija suojatiellä risteyksen jälkeen	2
Ajo esteeseen ajoradalla	2
Yhtäaikainen vasemmalle kääntyminen	1
Suistuminen oikealle oikealle kääntyvässä kaarteessa	1
Peräänajo käännyttyessä oikealle	1
Muu tieltä suistuminen	1
Muu jalankulkijaonnettomuus (muualla kuin suojatiellä)	1
Kääntyminen samaan ajosuuntaan	1
Kaistanvaihto vasemmalle	1
Kaistanvaihto oikealle	1