

Helsinki

Kaksisuuntainen pyöräliikenne yksisuuntaisilla kaduilla

Turvallisuusvaikutukset

Sisällys

1. Tutkimuskysymykset	4
2. Tutkimuskohteet	5
1.1 Tutkimuksen risteysten valinta	5
1.2 Tutkittavat risteykset	7
Hattulantien ja Mäkelänkadun risteys	7
Inarintien ja Sturenkadun risteys	8
Vallilantien ja Mäkelänkadun risteys.....	9
1.3 Suunnitelmien ja seurannan toteutusajankohdat	9
3. Tutkimusmenetelmä	12
4. Havainnot.....	14
4.1 Uuden liikennejärjestelyn tarpeellisuus	14
4.2 Turvallisuus ja mahdolliset konfliktit	14
4.3 Ajoradalla ajamisen lisääntyminen	15
Ainoastaan pyöräliikenteelle sallittu suunta	15
Kaikelle liikenteelle sallittu suunta	16
4.4 Tiemerkintöjen vaikutus pyörällä liikkujan ajolinjaan ajoradalla	16
Ainoastaan pyöräliikenteelle sallittu suunta	16
Kaikelle liikenteelle sallittu suunta	16
4.5 Autojen sijoittuminen ajoradalla.....	17
5. Johtopäätökset	19

Johdanto

Tieliikennelain kokonaisuudistuksen myötä pyöräliikenne voidaan sallia kahteen suuntaan yksisuuntaiseksi osoitetulla tiellä tai kadulla. Tällä järjestelyllä voidaan parantaa saavutettavuutta kaupungeissa, sekä suunnitella ja hallita moottoriajoneuvoliikennettä, ilman että pyöräliikenteen saavutettavuus kärsii.

Helsingin kaupunki on tunnistanut nykyisin ajoneuvoille yksisuuntaiseksi osoitetut katukohteet, jotka voidaan liikennemerkkien muutoksilla turvallisesti merkitä kaksisuuntaisiksi pyöräliikenteen osalta. Mm. liikennemäärä, moottoriajoneuvojen nopeudet, ajoradan leveys vaikuttavat järjestyksen turvallisuuteen.

Tarkoituksena oli tutkia erityisesti risteysläheisyyteen merkittävän pyöräkaistan vaikutusta pyörällä ja autolla liikkuvan ajolinjaan ja ryhmittymiseen. Tutkimustietoa voidaan hyödyntää suunnittelussa ja suunnitteluohjeiden laatimisessa. Tutkimuksen tulokset jalkautuvat myöhemmin maastoon suunnitteluohjeiden ja suunnitelmien kautta.

Tutkimukseen valittiin ensin kolme tarkasteltavaa risteystä, joihin toteutettiin kuvaukset ennen ja jälkeen -tilanteissa. Ennen-tilanteessa kaksisuuntainen pyöräliikenne oli sallittu yksisuuntaiseksi merkityllä kadulla liikennemerkkein. Jälkeen-tilanteessa risteysiin oli lisäksi merkitty tiemerkinnyt pyöräliikenteelle. Tiemerkinntä osoittaa kaistan pyöräliikenteelle ajoradalta sillä suunnalla, joka on sallittu ainoastaan pyöräliikenteelle. Tutkimus toteutettiin kolmessa kohteessa; Hattulantien ja Mäkelänkadun risteyksessä, Inarintien ja Sturenkadun risteyksessä sekä Vallilantien ja Mäkelänkadun risteyksessä.

Tutkimus toteutettiin videoimalla kohteita useina päivinä, ja analysoimalla videomateriaali koneenäköalgoritmilla (computer vision). Koneenäköalgoritmi havaitsi videolta eri kulkumuodot ja poimi havaintojen kulkureitit ja sijoittumisen risteyksessä. Videoiden koneellinen analysointi mahdollisti pitkien videointien analysoinnin (yhteensä 170 tuntia) ilman manuaalista työtä. Algoritmilla saatiin myös luotua koostevideo kustakin kohteesta, jossa pitkästä materiaalista on poimittu vain tutkimuksen kannalta mielenkiintoiset hetket.

Tutkimuksen ohjausryhmää johti Oskari Kaupinmäki (Helsingin kaupunki). Ohjausryhmässä oli mukana Hanna Strömmer (Traficom). Konsulttina toimi Ramboll Finland Oy. Konsultin projektipäällikkönä toimi Niko Palo. Konsultin työryhmässä olivat mukana Miska Rissanen ja Valteri Karttunen.

1. Tutkimuskysymykset

Tarkoituksena oli tutkia erityisesti risteysen läheisyyteen merkittävän pyöräkaistan vaikutusta pyörällä ja autolla liikkuvan ajolinjaan ja ryhmittymiseen sekä näiden turvallisuusvaikutuksia.

Koska kaksisuuntainen pyöräliikenne sallitaan vain rauhallisessa ja lähtökohtaisesti turvalliseksi luonnehdittavassa liikenneympäristössä (lähinnä tonttikadut), tunnistettiin jo etukäteen tutkimuksen näkökulmasta haasteeksi, että kohtaamisia ja erityisesti konflikteja tulisi olemaan äärimmäisen vähän, jos ollenkaan.

Ensimmäisenä tutkimuskysymyksenä oli, onko uusi liikennejärjestely tarpeellinen. Tätä tarkasteltiin yleisesti sen kautta, onko uudella liikennejärjestelyllä ylipäättään käyttäjiä.

Toisena tutkimuskysymyksenä oli liikennejärjestelyn turvallisuus ja mahdollisten konfliktien havaitseminen aineistosta.

Kolmantena tutkimuskysymyksenä tarkasteltiin, olisiko tiemerkintöjen merkitsemisellä ajorataan merkitystä sille, käyttääkö pyörällä liikkuva ajorataa jatkossa enemmän jalkakäytävän sijaan, kun ajetaan ainoastaan pyöräliikenteelle sallittuun suuntaan.

Neljäntenä tutkimuskysymyksenä oli, miten tiemerkinnät vaikuttavat pyörällä liikkuvan ajolinjoihin ajoradalla.

Viidentenä tutkimuskysymyksenä tarkasteltiin, vaikuttaako tiemerkintöjen merkitseminen autojen sijoittumiseen risteyksessä.

2. Tutkimuskohteet

1.1 Tutkimuksen risteysten valinta

Tutkimus toteutettiin kolmessa kohteessa Vallilan kaupunginosan alueella Helsingissä; Hattulantien ja Mäkelänkadun risteyksessä, Inarintien ja Sturenkadun risteyksessä sekä Vallilantien ja Mäkelänkadun risteyksessä. Kaikissa risteyksissä on väistämisvelvollisuus osoitettu liikennemerkillä B5 (Väistämisvelvollisuus risteyksessä). Hattulantien ja Vallilantien risteykset ovat liikennevalo-ohjattuja, ja niissä on ainoastaan pyöräliikenteelle sallittu suunta pois päin risteyksestä. Inarintien risteyksessä ainoastaan pyöräliikenteelle sallittu suunta on risteykseen päin.



Kuva 1 Tarkastellut risteykset. Hattulantien risteys (1), Inarintien risteys (2) ja Vallilantien risteys (3)



Kuva 2 Vallilantien ja Mäkelänkadun risteys. Lisäkilpi sallii kaksisuuntaisen pyöräliikenteen ajoradalla.

Tutkimuksesta rajattiin pois tasa-arvoiset risteykset, koska niissä arvioitiin kaistan merkitsemisen vaikeuttavan ajolinjoja, ja siten johtavan turvallisuusongelmiin. Tasa-arvoisissa risteyksissä arvioitiin pyöräkaistan merkitsemisestä saatavan niin vähäiset hyödyt liikenneturvallisuudelle, ettei niitä kannattaisi toteuttaa. Pyöräkaistan merkitseminen olisi myös johtanut pysäköintipaikkojen vähentämiseen tonttikaduilla. Tonttikaduilla peruseriaatteena tulee olla liikennemuotojen integroiminen – ei niiden erottelu. Asiaa ei ole tutkittu, ja sen tutkimista voi harkita myöhemmässä vaiheessa.



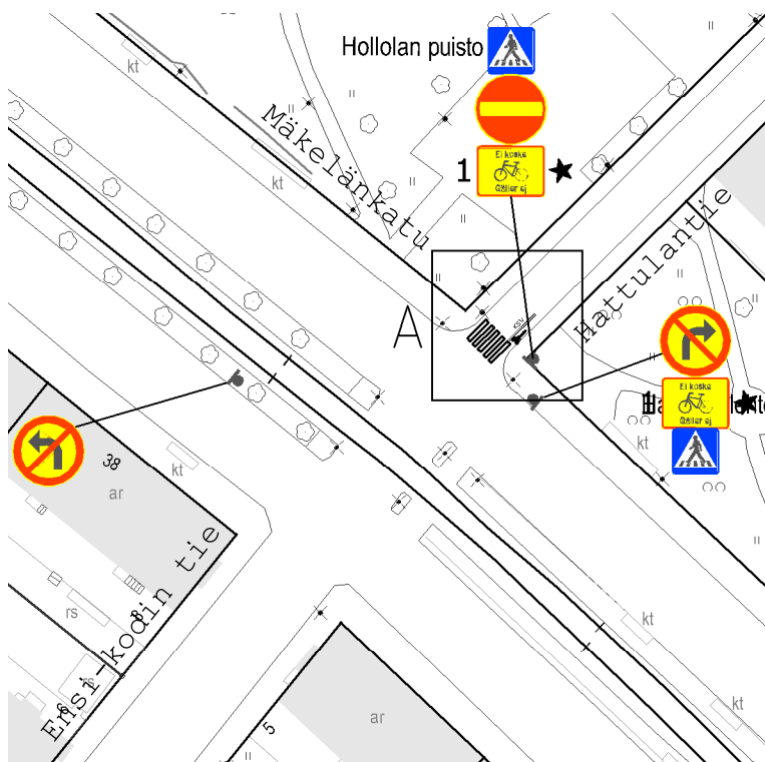
Kuva 3 Esimerkki tasa-arvoisesta risteyksestä Inarintiellä.

1.2 Tutkittavat risteykset

Suunnitelmakuviissa ei esitetty kaikkia risteyksen liikennemerkkejä tai liikenteen ohjausta.

Hattulantien ja Mäkelänkadun risteys

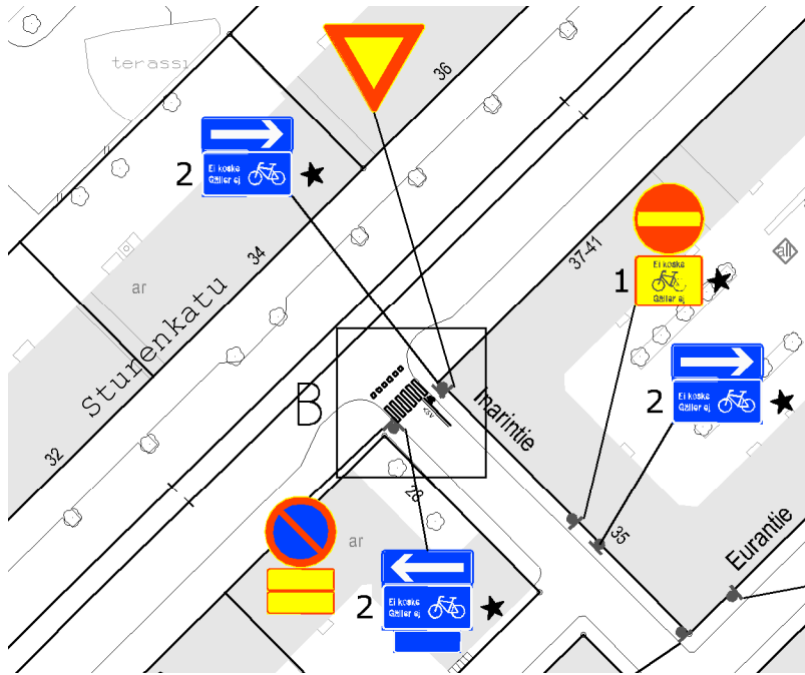
Hattulantien risteyksessä merkittiin pyörällä ajo koillisen suuntaan sallituksi lisäksi kilvellä. Ajoradalle merkittiin kaista pyöräliikenteelle n. 1 metrin levyisenä, kaksoissulkuviivalla ajosuunnat erottaen. Kaista merkittiin viiden metrin matkalle. Mäkelänkadun varrella ei ole erillisiä pyöräliikenteen järjestelyjä, joten pyöräliikenne käyttää Mäkelänkadulla ajorataa. Ensi-kodin tien suunnasta tullessa pyöräliikenne ylittää Mäkelänkadun ajorataa pitkin.



Kuva 4 Hattulantien ja Mäkelänkadun risteyksen suunnitelmakuva

Inarintien ja Sturenkadun risteys

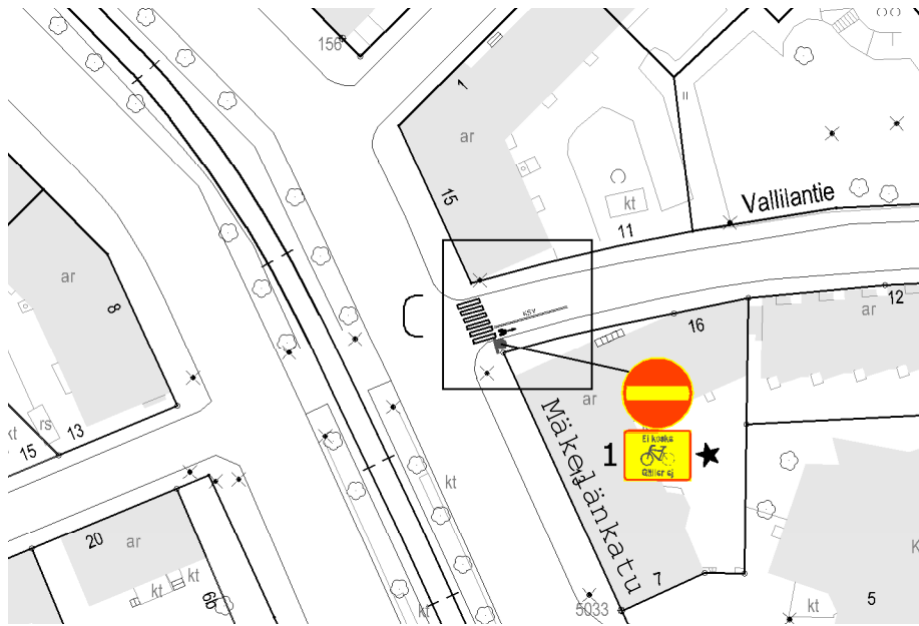
Inarintien risteyksessä sallittiin pyörällä ajo luoteeseen päin kohti Sturenkatua. Liikennejärjestely edellytti väistämisvelvollisuuden merkitsemistä Sturenkadun risteykseen Inarinkadun suunnasta. Inarinkadun suunnasta tullessa voi kääntyä Sturenkadun kaksisuuntaiselle pyörätielle molempiin suuntiin. Sturenkadun koillispuolen pyörätien tavoittaminen on nykyisillä liikennejärjestelyillä haastavaa. Inarintien ajoradalle merkittiin kaista pyöräliikenteelle n. 1 metrin levyisenä, kaksois-sulkuviivalla ajosuunnat erottaen. Kaista merkittiin viiden metrin matkalle.



Kuva 5 Inarintien ja Sturenkadun risteuksen suunnitelma kuva

Vallilantien ja Mäkelänkadun risteys

Vallilantien ja Mäkelänkadun risteyksessä pyöräliikenteelle sallittiin ajo idän suuntaan. Ajouradalle merkittiin kaista pyöräliikenteelle n. 1 metrin levyisenä, kaksoissulkuviivalla ajosuunnat erottaen. Kaista merkittiin viiden metrin matkalle. Mäkelänkadun varrella ei ole erillisiä pyöräliiketeen järjestelyjä, joten pyöräliikenne käyttää Mäkelänkadulla ajorataa. Vallilantietä lännen suunnasta tullessa pyörällä kulkeva ylittää Mäkelänkadun suojatietä pitkin.



Kuva 6 Vallilantien ja Mäkelänkadun risteyksen suunnitelma-kuva

1.3 Suunnitelmien ja seurannan toteutusajankohdat

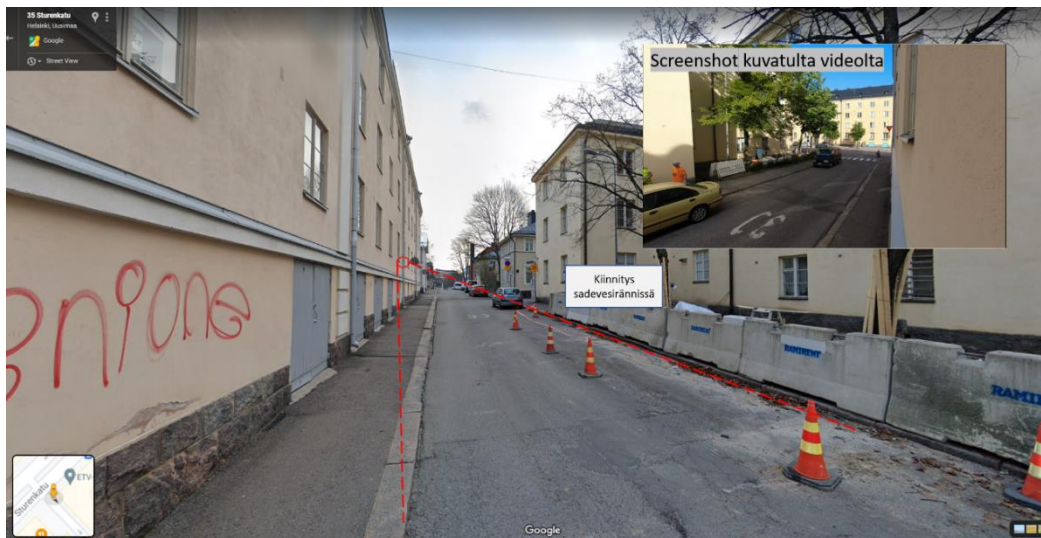
Suunnitelmat toteutettiin liikennemerkkien osalta kesäkuun 2021 ensimmäisellä puoliskolla. Ennen-tilanteen kuvaus suoritettiin 29.6.–1.7. tiistaista torstaihin noin kello 06:30–19:00 välisenä aikana. Keskiviikkona 30.6. satoi vettä kello 17:40 eteenpäin, mutta muuten kuvausten aikana sää oli poutainen ja päivän korkein lämpötila oli +23 ja +26 asteen välillä.

Tiimerkinnät toteutettiin elokuun puolivälissä. Jälkeen-tilanteen kuvaus suoritettiin samoista kuvauspisteistä 14.–16.9. tiistaista torstaihin samoilla kellonajoilla kuin ennen-tilanteen kuvauksissa. Sää oli läpi kuvausten poutainen ja päivän korkein lämpötila vaihteli +9 ja +11 asteen välillä.

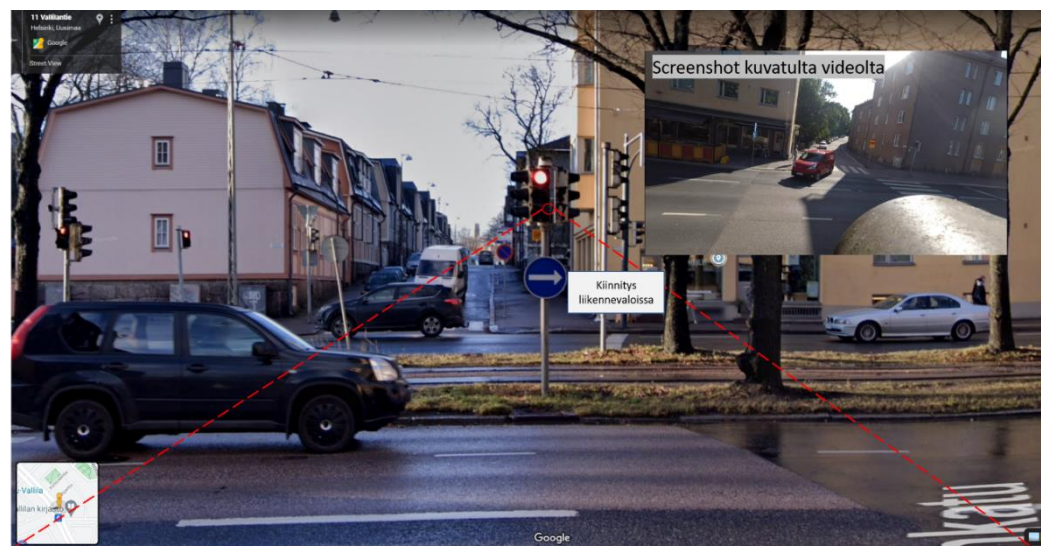
Kuvauslaitteina käytettiin molemmissa kuvauksissa samoja DJI Osmo Action -actionkameroita. Kamerat pyrittiin asentamaan mahdollisimman samalla tavalla ennen- ja jälkeen tilanteissa.



Kuva 7 Kuvausasetelma Hattulantiellä ([Google Street View](#))



Kuva 8 Kuvausasetelma Inarintiellä ([Google Street View](#))



Kuva 9 Kuvausasetelma Vallilantiellä ([Google Street View](#))

Liikennejärjestelyjen muutosten ja sitä seuraavien kuvauksien välillä pyrittiin pitämään mahdollisimman pitkä aikaväli, jotta uuteen liikennejärjestelyyn ehdittäisiin tottua liikenteessä. Sekä ennen- että jälkeen-tilanteissa muutetun liikennejärjestelyn toteutuksen ja kuvauksen välillä oli noin kuukausi.

Kuvausta suoritettiin useana päivänä mahdollisten häiriöiden ja epävarmuuksien sekä riskien hallitsemiseksi. Kuvamateriaalia saatiin yhteensä yli 170 tuntia. Taulukossa 1 on kuvauspituudet kohteittain.

Taulukko 1 Kuvaustilanne, kohde, viikonpäivä ja kuvauksen pituus tunteina

Kuvaukset	Kohde	Päivä	Pituus
Ennen	Hattulantie	Tiistai	10:31:56
Ennen	Hattulantie	Keskiviikko	0:35:31
Ennen	Hattulantie	Torstai	13:47:28
Ennen	Inarintie	Tiistai	6:03:26
Ennen	Inarintie	Keskiviikko	12:05:16
Ennen	Inarintie	Torstai	8:00:53
Ennen	Vallilantie	Tiistai	1:54:42
Ennen	Vallilantie	Keskiviikko	12:15:05
Ennen	Vallilantie	Torstai	13:57:03
Jälkeen	Hattulantie	Tiistai	10:57:10
Jälkeen	Hattulantie	Keskiviikko	11:52:07
Jälkeen	Hattulantie	Torstai	11:01:02
Jälkeen	Inarintie	Tiistai	11:23:20
Jälkeen	Inarintie	Keskiviikko	11:05:59
Jälkeen	Inarintie	Torstai	0:00:00
Jälkeen	Vallilantie	Tiistai	11:36:44
Jälkeen	Vallilantie	Keskiviikko	12:02:34
Jälkeen	Vallilantie	Torstai	11:09:22

3. Tutkimusmenetelmä

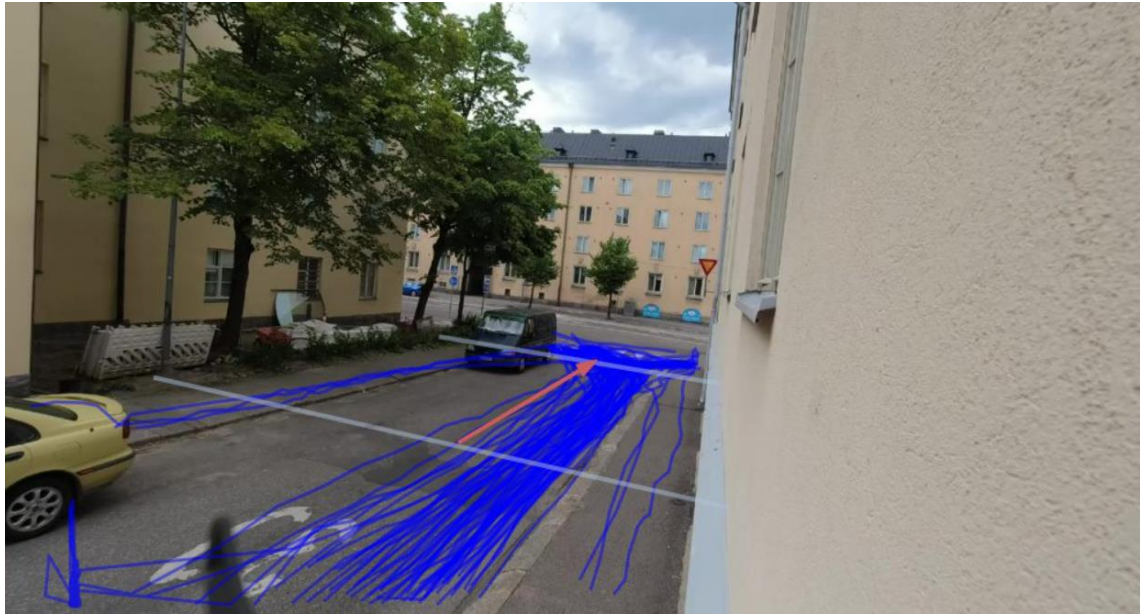
Koska analysoitavaa videomateriaalia oli paljon, tutkimuksessa hyödynnettiin konenäköalgoritmia videoiden analysointiin. Konenäköalgoritmina käytettiin konsultin kehittämää mallia, jonka koulutusmateriaalina on kyetty kuvia analysoitavan videomateriaalin kanssa samanlaisista tilanteista. Mallia myös jatkokoulutettiin tutkimuksessa otetulla videomateriaalilla.

Algoritmi tunnisti videolta neljä eri kulkumuotoa: autot, polkupyörät, jalankulkijat ja sähköpotkulaudat. Kunkin havaitun hahmon reitti videokuvan poikki tallennettiin koneluettavaan muotoon analyysia varten. Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin vain pyöräliikenteen ja autoliikenteen materiaaleja.

Kun hahmojen reitit oli purettu videoilta, niistä saatiin laskettua ja visualisoitua paljon erityyppistä tietoa:

- Piirtämällä kaikki yhden kulkumuodon havaintojen reitit yhteen kuvaan, saatiin yleiskäsitys hahmojen kulkureiteistä risteysalueella (kuva 10).
- Kulkijoiden sijoittumista kulkumuodoittain ja ajosuunnittain voitiin seurata jakamalla kadun poikkileikkaus haluttuihin osuuksiin. Ennen tilanteessa ajorata jaettiin kahteen osaan, ikään kuin kaista olisi jo merkitty maastoon, jotta voitiin seurata kaistan vaikutusta pyörällä liikkuvien ajolinjoihin. Lisäksi jalkakäytävät eroteltiin omiksi osiksi poikkileikkauksessa. (Kuva 11)
- Laskemalla autojen keskimääräinen ajolinja, saatiin analysoitua, antavatko autolla liikkijat uuden pyöräkaistan myötä lisätilaa pyörällä liikkujille.

Konenäköalgoritmin avulla pitkästä videomateriaalista saatiin myös poimittua vain pyöriä sisältävät hetket lyhyelle koostevideolle, jota tutkimalla saatiin analysoitua tarkemmin yksittäisiä havaintoja.



Kuva 10 Pyörällä liikkujien ajolinjoja ennen-tilanteessa ajosuunnittain. Yksittäisiä ajolinjoja voitiin tarkastella tunnistamalla pyörällä liikkujat videomateriaalista.



Kuva 11 Pyöräliikenteen sijoittuminen ajosuunnittain kadun poikkileikkauksessa (ennen-tilanne).

4. Havainnot

4.1 Uuden liikennejärjestelyn tarpeellisuus

Tutkimuksessa havaittiin, että sekä ennen- että jälkeen-tilanteissa pyörällä liikkujia oli ilmaantunut ajamaan uuteen sallittuun suuntaan. Ennen-tilanteessa havaittiin kaikkina päivinä yhteensä 167 pyörällä liikkujaa ajoradalla ja jälkeen-tilanteessa 195 pyörällä liikkujaa ajamassa uuteen sallittuun suuntaan. Kaikelle liikenteelle sallittuun suuntaan ajoradalla ajoi ennen-tilanteessa yhteensä 126 ja jälkeen-tilanteessa 174 pyörällä liikkujaa. Sekä ennen- että jälkeen-tilanteissa pyöräliikenteen määrä oli siis suurempi uuteen sallittuun suuntaan, kuin kaikelle liikenteelle sallittuun suuntaan.

Hattulantiellä ajoradalla havainnoiduista pyörällä liikkujista 47,5 %, Inarintiellä 56,1 % ja Vallilantiellä 58 % ajoi ajoradalla uuteen sallittuun suuntaan. Kun lasketaan kaikki havainnot yhteen, ajoi uuteen sallittuun suuntaan ajoradalla 55 % kaikista pyörällä liikkuvista ja vastaavasti kaikelle liikenteelle sallittuun suuntaan 45 %.

Kaistan merkitseminen risteykseen ei näyttäisi lisäävän järjestelyn houkuttelevuutta. Pyöräliikenteen määriin vaikuttaa moni asia, eivätkä kuvauksien aikaikkunat ole täysin verrannolliset. Jälkeen-tilanteessa havaittiin enemmän pyöräliikennettä, mutta vastaavasti videointi aika oli pidempi. Ennen-tilanteessa videoita analysoitiin noin 79 tuntia ja jälkeen-tilanteessa noin 91 tuntia.

Liikennejärjestely on selkeästi tarpeellinen paikallisen liikkumisen ja mm. asuntojen saavutettavuuden parantamiseksi pyörällä. Uusi sallittu suunta on jopa keskimäärin käytetympi kuin kaikelle liikenteelle sallittu suunta. Kaupunkilaiset olivat siis löytäneet pyörällä tekemilleen matkoille uuden reitin tai voivat kulkea laillisesti parhaaksi kokemiaan reittejä. Uusi liikennejärjestely voi myös synnyttää uusia pyörällä tehtäviä matkoja, kun pyöräliikenteen saavutettavuus kaupungissa paranee. Tiemerkinällä ei havaittu olevan vaikutusta pyöräliikenteen määriin.

4.2 Turvallisuus ja mahdolliset konfliktit

Turvallisuutta ja mahdollisia konflikteja arvioitiin videoita tarkastelemalla. Toteamus oli, että videomateriaalissa ei havaittu pyörä- ja autoliikenteen kohtaamisia siten, että turvallisuus olisi vaarantunut. Lähtökohtaisesti osapuolet näkevät toisensa hyvin, ja tonttikatuverkolla ajoradan kaapeus ja kadun luonne pitävät autoliiketeen nopeudet maltillisina.

Tarkastelun valossa turvallisuusongelmia ei havaittu ja laadittuja liikennejärjestelyjä voidaan pitää turvallisina tämän tutkimuksen havaintoihin perustuen. Tarkasteltujen katujen osalta kohtaamisia tapahtuu risteyksissä vain vähän.

4.3 Ajoradalla ajamisen lisääntyminen

Ajoradalla ajamista seurattiin analysoimalla videoaineistosta uuteen sallittuun suuntaan ajavia pyörällä liikkuvia jakamalla katutila neljään osaan seuraavasti, vasemmalta oikealle:

- Vasen jalkakäytävä
- Ajorata
- Ajoradan oikea reuna, jossa pyöräliikenteen kaista ennen tilanteessa olisi, ja jälkeen tilanteessa on merkittynä
- Oikea jalkakäytävä



Kuva 12 Katutilan jakaminen sektoreihin

Ainoastaan pyöräliikenteelle sallittu suunta

Ennen-tilanteessa ajoradalla pyörällä ajavien määrä oli 83,9 % ja jälkeen-tilanteessa 82,6 % kadun kaikista pyöräliikenteen havainnoista. Ennen-tilanteessa havaintoja oli 199 kappaletta, joista 167 oli ajoradalla. Jälkeen-tilanteessa havaintoja oli 236, joista 195 oli ajoradalla.

Eniten pyörällä ajettiin ajoradalla Inarintiellä, jossa ennen-tilanteessa oli ajoradalla 89,1 % pyörällä liikkujista ja jälkeen tilanteessa noin 90,1 %. Vallilantiellä ennen-tilanteessa 87,5 % pyörällä liikkujista ajoi ajoradalla ja jälkeen-tilanteessa 80,3 %. Hattulantiellä ennen-tilanteessa 73,4 % pyörällä liikkujista ajoi ajoradalla ja jälkeen-tilanteessa 65,3 %.

Kaikelle liikenteelle sallittu suunta

Ennen-tilanteessa ajoradalla pyörällä ajavien määrä oli 79,7 % ja jälkeen-tilanteessa 81,3 % kaikista pyöräliikenteen havainnoista. Ennen-tilanteessa havaintoja oli 158 kappaletta, joista 126 oli ajoradalla. Jälkeen-tilanteessa havaintoja oli 214, joista 174 oli ajoradalla.

Eniten pyörällä ajettiin ajoradalla Inarintiellä, jossa ennen-tilanteessa oli ajoradalla 96,0 % pyörällä liikkujista ja jälkeen-tilanteessa n. 89,4 %. Vallilantiellä ennen-tilanteessa 81,8 % pyörällä liikkujista ajoi ajoradalla ja jälkeen-tilanteessa 80,6 %. Hattulantiellä ennen-tilanteessa 59,0 % pyörällä liikkujista ajoi ajoradalla ja jälkeen-tilanteessa 67,2 %.

Näiden havaintojen perusteella kaistan merkitseminen ei näyttäisi vaikuttavan jalkakäytävällä ajamisen määrään tarkastelussa mukana olleissa kohteissa kohteessa. On myös huomioitava otannan verrattain pieni määrä sekä mahdolliset kausiluontoisuudet.

4.4 Tiemerkitöjen vaikutus pyörällä liikkujan ajolinjaan ajoradalla

Ainoastaan pyöräliikenteelle sallittu suunta

Pyöräliikenteen ajolinjoja voitiin tarkastella vastaavasti kuin kohdassa 4.3. Tarkastelussa olivat vain ns. uuteen suuntaan tehtävät matkat.

Ennen-tilanteessa 67,7 % ajoradalla olevista pyörällä liikkujista käytti ajoradan oikeaa reunaa, jossa pyöräliikenteelle kaista olisi myöhemmin merkittynä. Kun kaista oli merkittynä, kaistaa käytti ajoradalla olevista 76,9 % pyörällä liikkujista.

Eniten ajoradalla ajavia ja pyörällä liikkuvia ryhmittyi ajoradan oikeaan reunaan Inarintiellä. Inarintiellä ajoradan oikeaa reunaa käytti ennen-tilanteessa 82,8 % pyörällä liikkujista. Jälkeen-tilanteessa oikeaa reunaa käytti 90,7 % pyörällä liikkujista. Hattulantiellä ajoradan oikeaa reunaa käytti ennen-tilanteessa 46,8 % pyörällä liikkujista ja jälkeen-tilanteessa 56,2 % pyörällä liikkujista. Vallilantiellä ajoradan oikeaa reunaa käytti ennen-tilanteessa 42,9 % pyörällä liikkujista. Jälkeen-tilanteessa oikeaa reunaa käytti 55,6 % pyörällä liikkujista.

Kaikissa kohteissa ryhmittyminen ajoradan oikeaan reunaan oli kasvanut kaistamerkin myötä ajettaessa uuteen sallittuun suuntaan. Näiden havaintojen perusteella voidaan todeta, että pyöräliikenteelle merkitty kaista näyttäisi ohjaavan pyöräliikennettä kulkemaan enemmän ajoradan oikeassa reunassa.

Kaikelle liikenteelle sallittu suunta

Ennen-tilanteessa 79,4 % ajoradalla olevista pyörällä liikkujista käytti ajokaistaa (pl. ajoradan oikea reuna, jossa tulisi olemaan pyöräliikenteelle merkitty kaista myöhemmin). Kun kaista oli merkittynä, ajokaistaa käytti 70,7 % pyörällä liikkujista.

Eniten ajoradalla ajavista pyörällä liikkujista oikeaan reunaan oli ryhmittynyt pyörällä liikkujia Inarintiellä. Inarintiellä ajokaistaa (pl. ajoradan oikea reuna, jossa tulisi olemaan pyöräliikenteelle merkitty kaista myöhemmin) käytti ennen-tilanteessa 82,0 % pyörällä liikkujista. Jälkeen-tilanteessa Inarintien ajokaistaa käytti 84,4 % pyörällä liikkujista. Hattulantiellä ajoradan oikeaa reunaa käytti ennen-tilanteessa 75,0 % pyörällä liikkujista ja jälkeen-tilanteessa ajokaistaa käytti 51,2 % pyörällä liikkujista. Vallilantiellä ajokaistaa käytti ennen-tilanteessa 77,8 % pyörällä liikkujista. Jälkeen-tilanteessa ajokaistaa käytti 51,8 % pyörällä liikkujista.

Inarintiellä kaistan merkitseminen oli lisännyt ajoradan oikeassa reunassa ajamista, mutta Hattulantiellä ja Vallilantiellä kaistan merkitseminen oli lisännyt ajoradan vasemmassa reunassa ajamista, eli merkittyä kaistaa väärään suuntaan ajamista.

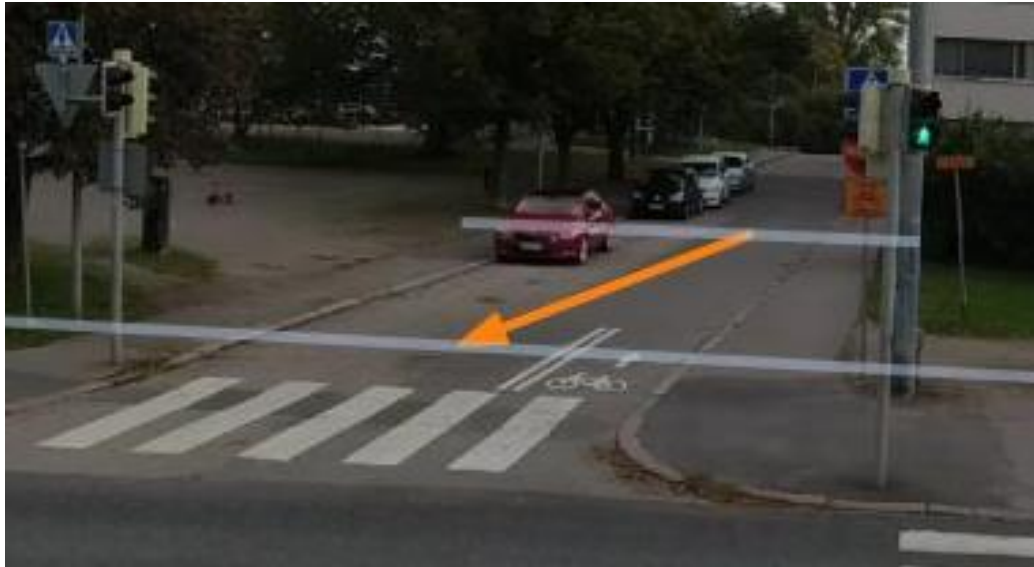
4.5 Autojen sijoittuminen ajoradalla

Pyörä- ja autoliikenteen välisiin konflikteihin sekä pyöräliiketeen miellyttävyyteen ja häiriöttömyyteen vaikuttaa se, miten autoliikenteen ajolinjat ja sijoittuminen tapahtuu risteyksessä. Suunnittelukysymyksenä on, vaikuttaako kaistan merkitseminen autojen sijaintiin kadun poikkileikkauksessa.

Autojen sijaintia mitattiin keskimääräisellä (mean) auton sijainnilla kussakin risteyksessä. Autojen sijoittumista verrattiin ennen- ja jälkeen-tilanteissa.



Kuva 13 Keskimääräinen auton ajolinja risteystä lähestyttäessä ennen-tilanteessa Hattulantiellä



Kuva 14 Keskimääräinen auton ajolinja risteystä lähestyttäessä jälkeen-tilanteessa Hattulantiellä

Aineiston perusteella vaikuttaa siltä, että kaistan merkitseminen saattaa siirtää autoliikennettä etäämmälle kulkusuunnassa ajoradan vasemmasta reunasta. Vallilantiellä tästä oli viitteitä selkeimmin. Siirtymän arvioitiin olevan vähintään noin 20–50 cm. Hattulantiellä siirtymää havaittiin osassa aineistosta, mutta ei koko aineistossa. Inarintiellä ei havaittu kaistan merkitsemisellä olevan merkittävää vaikutusta auton sijaintiin. Missään tapauksessa ei todettu, että kaistan merkitseminen olisi siirtänyt autoliikennettä enemmän kulkusuunnassa vasempaan reunaan ajoradalla.

Autojen sijoittumisen tarkasteluun liittyy epävarmuuksia. Tutkitun aineiston perusteella voidaan todeta, että kaistan merkitseminen saattaa jättää pyöräliikenteelle paremmin tilaa edetä risteys-alueella.

5. Johtopäätökset

Tehdyn tutkimuksen perusteella voidaan kaduilla toteutuneisiin pyöräliikenteen määriin vedoten todeta, että kaksisuuntaisen pyöräliikenteen salliminen kyseisillä tonttikaduilla on tullut tarpeeseen. Lyhyen kaistan voidaan laskettujen pyöräliikennemäärien perusteella olettaa myös vaikuttaneen pyöräliikennemäärien kasvuun, mutta tätä on aineiston suppeuden perusteella vaikea arvioida, eikä yksiselitteistä johtopäätöstä sen osalta voida tehdä. Jatkossa on suositeltavaa suorittaa videohavainnot vastaavilla kaduilla myös ennen kaksisuuntaisen pyöräliikenteen sallimista. Näin voidaan verrata kaksisuuntaisen pyöräliikenteen sallimisen sekä erillisen lyhyen kaistan lisäämisen vaikutuksia pyöräliikenteen määriin suhteuttaen toteumaa alkutilanteeseen.

Autolla ja pyörällä liikkuvien vuorovaikutustilanteiden havaintojen pohjalta voidaan todeta, että kaksisuuntaisen pyöräliikenteen salliminen kaduilla on turvallista jo yksinomaan tonttikatujen hiihaisen luonteen ansiosta. On mahdollista, että erillisen kaistan merkitseminen risteysalueella siirtää autoliikenteen keskimääräisen pysähtymiskohdan hieman etäämmälle kadun kulkusuunnasta katsottuna vasemmasta reunasta, joka parantaa pyöräliikenteen asemaa. Kaistan merkitsemisellä ei tehtyjen havaintojen perusteella ollut merkittävää vaikutusta pyöräliikenteen ajolinjoihin, mutta tätä on syytä tutkia laajemmin kattavan otannan saavuttamiseksi.

Tehdyn tutkimuksen perusteella risteykseen merkittävän lyhyen kaistan lisäämisellä ei ole merkittäviä havaittavia turvallisuutta parantavia vaikutuksia. Tarkempien johtopäätösten tekeminen edellyttää kuitenkin kattavampaa otantaa. Aineistossa on kuitenkin havaittavissa viitteitä turvallisuuden paranemisesta autoliikenteen siirtyessä hieman lähemmäksi kulkusuuntaan nähden oikeaa reunaa kaistan toteuttamisen jälkeen. Kaista voi parantaa pyörällä liikkuvan etenemismahdollisuuksia poistuttaessa risteysalueelta. Voidaan todeta, että kaistan merkitseminen risteykseen, jossa voidaan olettaa autoliikenteen pysähtyvän ja odottavan etenemistä (merkitty väistämisvelvollisuus tai liikennevalot) on hyvä lisä.

Turvallisuusvaikutuksia tulisi tutkia jatkossa laajemmin ja järjestelmällisemmin. Yleisesti voidaan todeta, että kaksisuuntaisen pyöräliikenteen salliminen yksisuuntaisilla kaduilla silloin, kun katu on luonteeltaan rauhallinen, on turvallinen ja tervetullut ratkaisu. Erityistä huomiota tulisi kiinnittää moottoriajoneuvoliikenteen ajonopeuksiin, johon voidaan vaikuttaa ajoradan kapeudella, huomioiden pysäköinti ja kohtaamismahdollisuudet. Liian leveä tila ajoradalla voi johtaa turvallisuusongelmiin.