

Jalankulkijoiden kadunylitysjärjestelyjen suunnitteluperiaatteet



Kaupunkiympäristön aineistoja 2019:8

Jalankulkijoiden kadunylitysjärjestelyjen suunnitteluperiaatteet

Kannen kuva | Jussi Yli-Seppälä
Julkaisija | Helsingin kaupunki / Kaupunkiympäristön toimiala
ISBN | 978-952-331-651-5
ISSN | 2489-4257

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	3
2	Nykytila ja lähtötiedot	4
2.1	Liikenneturvallisuustilanne	4
2.2	Nykyiset ohjeet ja käytännöt	8
2.3	Suunnittelukäytäntöjä muualla Suomessa ja Pohjoismaissa	9
2.4	Tunnistetut ongelmat ja kehittämistarpeet	13
3	Jalankulkijoiden kadunylitysjärjestelyjen suunnitteluperiaatteet	16
3.1	Jalankulkijoiden kadunylitysjärjestelyjen päätyypit.....	16
3.1.1	Suojatie	16
3.1.2	Suojatietön kadunylitysjärjestely	18
3.1.3	Eritasojärjestelyt	20
3.2	Liikenteen estevaikutus sanelee suojatien tarpeen.....	20
3.3	Kadunylitysjärjestelyn turvallisuusluokitus ja malliratkaisut	21
3.4	Lähtökohdat kadunylitysjärjestelyn valinnalle	32
3.5	Uuden kadunylitysjärjestelyn valinta.....	34
3.6	Olemassa olevan kadunylitysjärjestelyn arviointi	40
4	Yhteenveto ja jatkotoimenpiteet	44
	Lähdeluettelo.....	47
	Liite 1. Videotarkastelujen tulokset.....	49
	Liite 2. Linkkejä muihin ohjeisiin tarkempaa suunnittelua varten	55

1 Johdanto

Suojateilla tapahtuu yli 60 % Helsingin poliisin tietoon tulleista jalankulkijoiden henkilövahinko-onnettomuuksista. Kuitenkin Helsingin kaupungilta puuttuvat selkeät jalankulkijoiden kadunylitysjärjestelyjen sijoittamisperiaatteet ja turvallisuusvaatimukset. Tämän lisäksi kaupunki on vuonna 2015 kaupunginhallituksessa hyväksytyssä Liikenneturvallisuuden kehittämisohjelmassaan sitoutunut pitkällä tähtäimellä valtakunnalliseen liikenneturvallisuuden nollavisioon sekä seudulliseen vastuullisuustavoitteeseen. Liikenneturvallisuuden kehittämisohjelmassa erityisenä yhtenä painopisteenä on ”Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden turvallisuus ja omatoiminen liikkuminen”. Painopisteen keskeisenä toimenpiteenä on suojateiden turvallisuuden parantaminen. Sen osatoimenpiteenä on ”Suojateiden suunnitteluohjeet”. Osatoimenpidettä on kuvattu seuraavasti: ”Laaditaan ohjeistus katuverkon suojateiden suunnittelulle ja tarkennetaan kansalliset suojateiden suunnitteluperiaatteet kaupunkiympäristöön ja kaupungin tarpeisiin. Suojateiden suunnittelusta on laadittu kansallisia ohjeita, mutta erityisesti Helsingin kaupungin katuverkolle ei ohjeistusta ole sovellettu järjestelmällisesti”. Tämän raportin tarkoituksena on toteuttaa edellä mainittu osatoimenpide. (Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto 2015)

Kadunylitysjärjestelyjen toimivuuden ja turvallisuuden kehittämiseksi Helsingin Kaupunkiympäristön toimialalla käynnistettiin vuonna 2018 hanke, jonka päätavoitteena on laatia periaatteet jalankulkijoiden kadunylitysjärjestelyjen tarveharkintaan, sijoittamiseen ja turvallisuuden arviointiin. Tässä raportissa on esitetty hankkeen tulokset, joista tärkeimpiä ovat kadunylitysjärjestelyjen turvallisuusluokitus, uuden kadunylitysjärjestelyn valintatyökalu ja olemassa olevien kadunylitysjärjestelyjen arviointityökalu. Raportin liitteenä on lisäksi suojateiden videotarkastelujen yhteenveto ja linkkejä yksityiskohtaisempaan suunnitteluun.

Ohjeistus laadittiin muun muassa seuraavilla menetelmillä:

- arvioitiin erityisesti pää- ja kokoojakatujen (valo-ohjaamattomien, vähintään kahden samansuuntaisen ajokaistan ylittävien) suojateiden toimivuutta ja turvallisuutta videotarkastelujen perusteella
- järjestettiin vuorovaikutustilaisuuksia lähtötietojen keräämiseksi ja periaatteiden taustoitamiseksi sekä raporttiluonnoksen kommentoimiseksi (sidosryhmätyöpaja 22.8.2018, Liikenne- ja katusuunnittelupalvelun työpaja 12.11.2018 ja sidosryhmien keskustelutilaisuus 24.9.2019).
- kerättiin lähtöaineistoa, kuten esimerkkejä pohjoismaisista ratkaisuksista ja tietoa Helsingin jalankulkijoiden liikenneturvallisuudesta
- asiantuntija-analyysin pohjalta laadittiin Helsinkiin soveltuvat periaatteet.

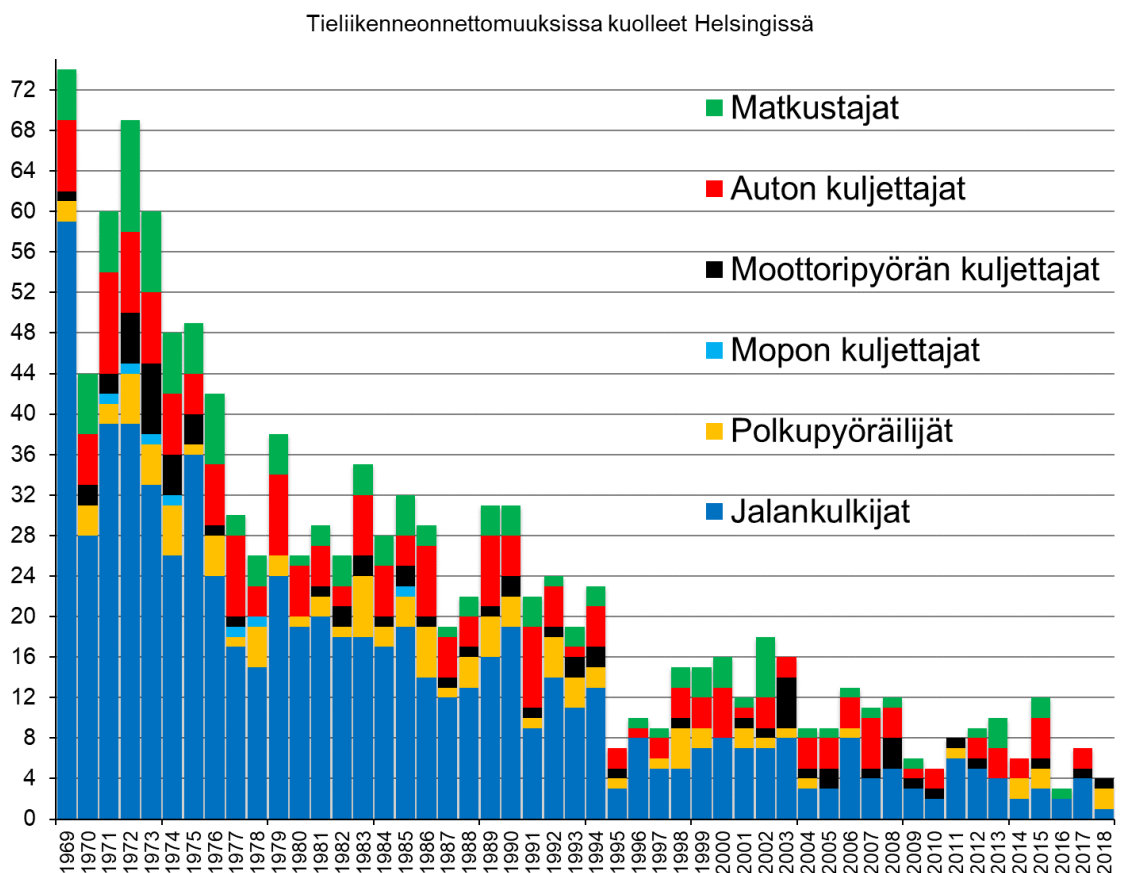
Raporttia on valmisteltu Helsingin Kaupunkiympäristön toimialan Liikenne- ja katusuunnittelupalvelussa. Työn ohjausryhmässä toimivat Helsingin kaupunkiympäristön toimialalta Jussi Yli-Seppälä, Marek Salerno, Anton Silvo, Ville Kankkunen, Jouni Korhonen, Ilari Heiska ja Jari Hurskainen. Työn konsulttina olivat Christel Kautiala (Destia Oy) sekä Hanna Reihe, Laura Mansikkamäki ja Matias Härme, (Sitowise Oy). Raportin kirjoittamisesta ovat vastanneet konsulttien lisäksi Jussi Yli-Seppälä ja Marek Salerno. Valmistelun aikana on kaupungin eri asiantuntijoilla ja hallintokunnilla sekä muilla sidosryhmillä (mm. poliisi, HSL, näkövammaisten järjestöt, Liikenneturva, Pelastuslaitos, Helsingin esteettömyysasiamies ja vammaisasiamies) ollut mahdollisuus kommentoida raporttia. Kaikki kommentit on otettu huomioon ja raporttia on muokattu niiden perusteella. Työ käynnistyi kesäkuussa 2018 ja valmistui marraskuussa 2019.

2 Nykytila ja lähtötiedot

Tässä luvussa on kartoitettu jalankulkijoiden liikenneturvallisuustilannetta Helsingissä, nykyisin käytössä olevien suunnitteluohjeiden ja -käytäntöjen tilannetta sekä tunnistettuja ongelmia ja kehittämistarpeita. Lisäksi on esitelty tärkeimpiä suomalaisia ja pohjoismaisia suunnitteluohjeita, jotka ovat vaikuttaneet eniten Helsingin uusien sijoittamisperiaatteiden laadintaan.

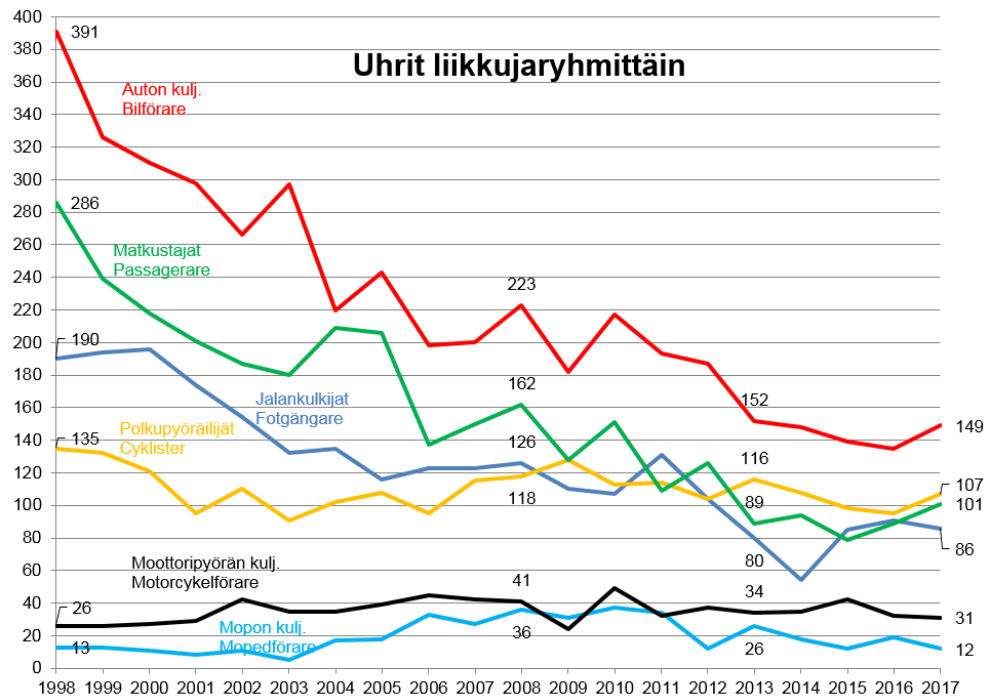
2.1 Liikenneturvallisuustilanne

Muiden liikennemuotojen tavoin jalankulkijoiden liikenneonnettomuudet ovat vähentyneet merkittävästi viime vuosikymmeninä Helsingissä. Suurimpina tekijöinä yleisen liikenneturvallisuuden parantumiseen pidetään liikenneinfrastruktuurin kehittymistä ja ajonopeuksien alenemista kaupunkiympäristössä. Helsingin liikenteessä kuolleiden määrässä jalankulkijoiden osuus on kaikista kulkumuodoista kuitenkin edelleen selkeästi suurin (39 % vuosina 2013–2017). Jalankulki-joita kuoli vuosina 2013–2017 Helsingin liikenteessä yhteensä 15, kun kaikkiaan kuolleita oli yhteensä 38. Kuolleiden jalankulkijoiden määrä on kuitenkin vähentynyt selvästi viime vuosikymmeninä. 50 vuotta sitten, vuonna 1969 kuoli 59 jalankulkijaa Helsingin liikenteessä. 1970-luvulla kuolleita jalankulki-joita oli yleisesti 20–40 vuosittain. 90-luvun puoliväliin asti kuolleita jalankulki-joita oli lähes poikkeuksetta vielä 10–20 vuosittain. Tällä vuosituhannella jalankulki-joita on kuollut korkeintaan kahdeksan yhden vuoden aikana. Kuvassa 1. on esitetty tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet Helsingissä kulkumuodoittain jaoteltuna vuosina 1969–2018.



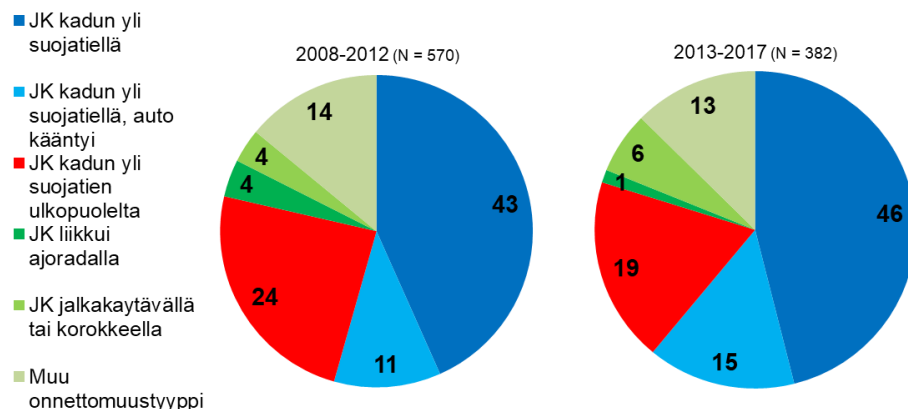
Kuva 1. Helsingin tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet vuosina 1969–2018 kulkumuodoittain jaoteltuna.

Vuosina 2013–2017 Helsingissä kuoli tai loukkaantui vuosittain keskimäärin 79 jalankulkijaa. Vastaava luku on pyöräilijöillä 105, auton kuljettajilla 145 ja ajoneuvojen matkustajilla 90 (Kuva 2.). 1980-luvulla jalankulkijauhreja oli vuosittain keskimäärin 331, 1990-luvulla 234 ja 2000-luvulla 139.



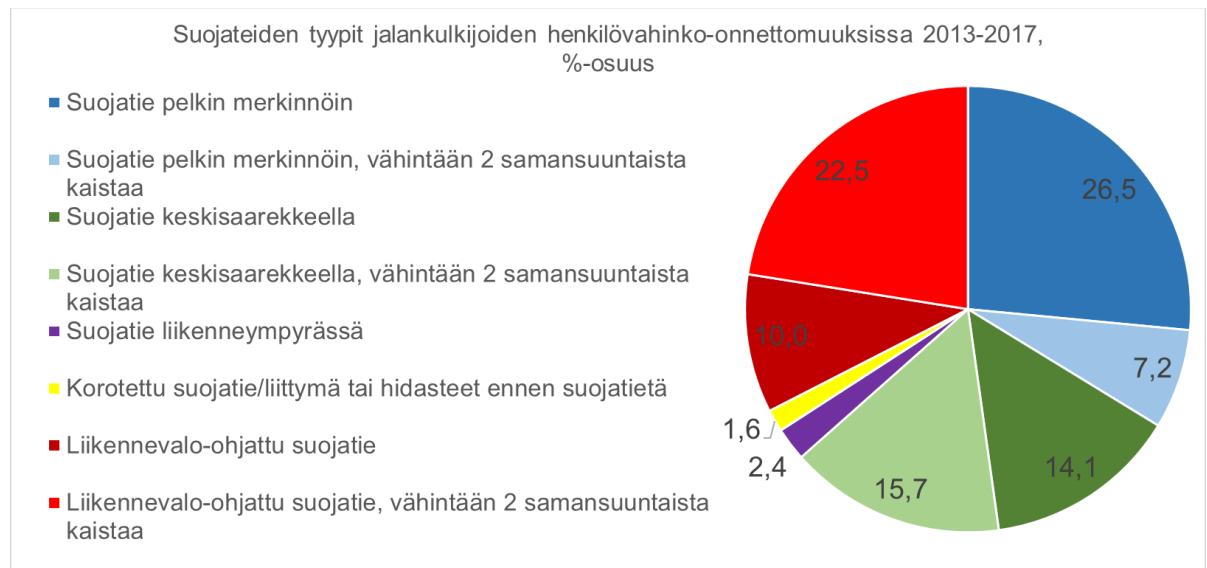
**Kuva 2. Helsingin tieliikenneonnettomuuksien uhrit (kuolleet ja loukkaantuneet) kulku-
muodottain jaoteltuna vuosina 1998–2017.**

Jalankulkijoiden liikenneonnettomuudet keskittyvät kohtiin, joissa jalankulku ja autoliikenne risteävät. Vuosina 2013–2017 Helsingissä poliisin tietoon tulleista jalankulkijoiden henkilövahinko-onnettomuuksista 61 % on tapahtunut suojateillä ja kaiken kaikkiaan 80 % kadunylitystilanteessa (Kuva 3.) Kantakaupungissa suojatieonnettomuuksien osuus on ollut vielä suurempi, 63 %. Suojatiellä tapahtuneiden jalankulkijaonnettomuuksien suhteellinen osuus on kasvanut viisivuotiskauskojen 2008–2012 ja 2013–2017 välillä, 54 %:sta 61 %:in. Jalankulkijoiden henkilövahinko-onnettomuuksien kokonaismäärä on kuitenkin vähentynyt samojen ajanjaksojen välillä merkittävästi, kokonaissummien ollessa viiden vuoden aikana 570 ja 382 onnettomuutta. Liikennenympäristön kehittämisessä tuleekin keskittyä kadunylitysten yhteydessä tapahtuneiden onnettomuuksien vähentämiseen, sillä niiden seuraukset jalankulkijalle ovat yleensä vakavimpia.



**Kuva 3. Jalankulkijoiden henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuustyyppien ja-
kauma (%-osuus) vuosina 2008–2012 ja 2013–2017.**

Suojateilla tapahtui vuosina 2013–2017 yhteensä 249 poliisin tietoon tullutta jalankulkijoiden henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta. Suojateiden tyypit jakaantuvat näissä onnettomuuksissa kuvan 4. mukaisesti. Lähes yhtä suuret osuudet ovat suojateilla pelkin merkinnöin ja liikennevalo-ohjatuilla suojateilla, noin kolmasosa kummallakin. Liikennevalo-ohjattujen suojateiden osuudesta korostuvat erityisesti vähintään kaksi samansuuntaista kaistaa ylittävät suojatiet, joiden osuus on noin 23 % kaikista suojatieonnettomuuksista. Liikennevalo-ohjatuilla suojateilla liikennevalot olivat toiminnassa 89 %:ssa tapauksista. Näissä onnettomuustilanteissa joko ajoneuvo tai jalankulkija on kulkenut punaisia päin tai kyseessä on ollut kääntymistilanne, jossa molemmille liikkujille on ollut vihreä valo. Kaksikaistaisen ajoradan, jossa on yksi kaista molempiin suuntiin, ylittävät suojatiet ovat kaikista yleisimpiä ja niiden osuus onnettomuuksista on myös suurin, hieman yli neljäsosa. Toisaalta pelkin merkinnöin varustetut suojatiet sijoittuvat yleensä muualle kuin vilkkaimmille pääkaduille, jolloin onnettomuusriskikin on suurempi liikennemäärään nähden. Keskisaarekkeellisten suojateiden osuus onnettomuuspaikoista on noin 30 %. Kaikkiaan kahden samansuuntaisen kaistan ylittävien suojateiden osuus onnettomuuksista on yli 45 %. Suurin osa katuverkosta on kuitenkin 1+1 -kaistaista ajorataa, joten onnettomuusriski on huomattavasti suurempi pitkien ylitysmatkojen kaduilla. Toisaalta myös autoliikennemäärät ovat suurimmillaan monikaistaisilla pääkaduilla. Liikenneympyrässä tapahtui 2,4 % onnettomuuksista. Korotetuilla suojateilla ja rakenteellisten hidasteiden yhteydessä olevilla suojateilla tapahtuvat onnettomuudet ovat erittäin harvinaisia. Niitä tapahtui viiden vuoden aikana vain neljä, jolloin osuus onnettomuuksista oli 1,6 %.



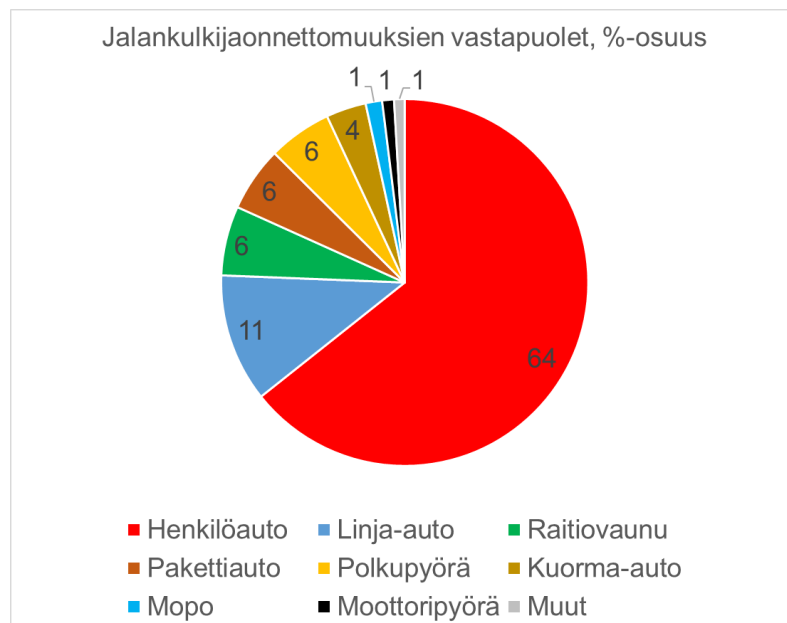
Kuva 4. Suojateilla tapahtuneiden jalankulkijoiden henkilövahinko-onnettomuuksien jakauma (%-osuus) suojatien tyypin mukaan vuosina 2013–2017.

Kuolemaan johtaneita jalankulkijoiden liikenneonnettomuuksia tapahtui vuosina 2008–2017 yhteensä 36, joista 25 tapahtui suojateilla eli lähes 70 %. Yli puolet onnettomuuksista sattui liikennevalo-ohjatuilla suojateilla. Näistä kahden samansuuntaisen kaistan ylittäviä oli kahdeksan yhteensä 13 onnettomuudesta. Liikennevalot olivat toiminnassa kaikissa tapauksissa. Suojatiellä pelkin merkinnöin varustettuna tapahtui kuusi kuolemaan johtanutta onnettomuutta ja keskisaarekkeellisilla viisi. Liikenneympyrässä olevalla suojatiellä on kuollut yksi henkilö. Kymmenen vuoden aikana Helsingissä ei ole kuollut yhtään ihmistä korotetulla suojatiellä tai hidastein varustetulla suojatiellä. Kuvassa 5. on esitetty suojateiden tyypit kuolemaan johtaneissa jalankulkijoiden onnettomuuksissa vuosina 2008–2017.



Kuva 5. Suojateillä tapahtuneiden jalankulkijoiden kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien jakauma (%-osuus) suojatien tyypin mukaan vuosina 2008–2017.

Helsingissä vuosina 2008–2017 tapahtuneista poliisin tietoon tulleissa henkilövahinkoon johtaneissa jalankulkijoiden liikenneonnettomuuksissa onnettomuuden toinen osapuoli oli useimmiten henkilöauto (64 % osallisista). Linja-autojen osuus oli toiseksi suurin, 11 %. Raitiovaunujen, pakettiautojen ja polkupyörien osuus oli lähes yhtä suuri, noin 6 %. Kuorma-autojen osuus vastapuolista oli 4 %. Mopojen, moottoripyörien ja muiden ajoneuvojen (mm. traktorit ja työkonet) osuus oli vähäinen. Kuvassa 6. on esitetty jalankulkijoiden henkilövahinko-onnettomuuksien vastapuolien jakauma vuosina 2008–2017.



Kuva 6. Vastapuolet Helsingissä 2008–2017 tapahtuneissa henkilövahinkoon johtaneissa jalankulkuonnettomuuksissa.

Onnettomuustietojen lähteenä on Helsingin liikenneonnettomuusrekisteri, johon tallennetaan kaikki poliisin tietoon tulleet Helsingissä tapahtuneet tieliikenneonnettomuudet. Rekisteri sisältää kaikki kuolemaan johtaneet onnettomuudet, mutta henkilövahinko-onnettomuuksista arviolta vain noin 30 %. Jalankulkijoiden yksittäisonnettomuuksia, kuten liukastumisia ja kaatumisia, ei tilastoida liikenneonnettomuuksina. (Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala 2019)

2.2 Nykyiset ohjeet ja käytännöt

Helsingissä ei nykytilanteessa ole käytössä yhtenäisiä suunnitteluohjeita tai periaatteita suojateiden ja muiden kadunylityspaikkojen sijoittamiselle. Liikenneviraston vuonna 2014 julkaistussa Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnitteluohjeessa on ohjeistus myös suojateiden sijoittamiselle, mutta ohje on ensisijaisesti tarkoitettu käytettäväksi maanteilla. Ohjetta ei ole systemaattisesti sovellettu Helsingin katuverkolla. Helsingissä on käytössä suojateiden rakenteeseen ja materiaaleihin liittyviä ohjeita (mm. SuRaKu-ohjeet) sekä suojateiden merkintöihin liittyviä ohjeita (mm. Liikennemerkkien käyttö kaduilla). Näissä ohjeissa ei kuitenkaan oteta kantaa, minne ja millä kriteereillä suojateita pitäisi sijoittaa eikä siihen, millainen on turvallinen suojatie kussakin ympäristössä. (Liikennevirasto 2014, Tarvainen ym. 2012, Helsingin kaupunki, rakennusvirasto 2008)

Käytännössä suojateiden sijoittamista ohjaavat monet erilaiset tekijät. Esimerkiksi katujen risteysiin sijoitetaan yleensä automaattisesti suojateita. Kaavoitus vaikuttaa jalankulkijoiden käyttämien reittien muodostumiseen. Esimerkiksi koulu tai terveysasema voi aiheuttaa kadunylitystarvetta myös risteysalueiden ulkopuolella. Välisuojateita eli risteyksien välillä olevia suojateita on kuitenkin sijoitettu harkitummin etenkin pääkaduille.

Vuosien saatossa Helsingin eri alueiden suojateiden määrä ja sijoittaminen on vaihdellut suunnitteluajankohdalle tyypillisten käytäntöjen mukaan. Tämä näkyy esimerkiksi pientaloalueiden suojateiden määrässä: toisilla alueilla suojateita voi olla sijoitettu runsaasti lähes jokaiselle risteysalueelle, kun taas toisilla alueilla suojateita on hyvin vähän tai ei lainkaan tonttikatujen välisissä risteyksissä. Suojateita myös toivotaan paljon lisää asukkaiden palautteissa, joten tietyillä alueilla asukkaiden aktiivisuus on saattanut johtaa suojateiden määrän kasvamiseen. Koska yhtenäisiä sijoittamisohjeita suojateille ei aikaisemmin ole ollut, on suojatien tarpeellisuuden pohdinta ollut suunnittelijalle hankalaa, etenkin jos toisella alueella vastaavassa paikassa on ollut jo suojatie.

Suojatie on samanaikaisesti sekä jalankulun sujuvuuden että turvallisuuden parantamiseen tähtäävä ratkaisu. Näistä lähtökohdista tarkasteltuna suojateiden merkitsemiseen liittyvissä suunnittelukäytännöissä on ollut havaittavissa myös epäloogisuutta. Suojatiejärjestelyjen turvallisuudelle ei ole määritelty kriteerejä ja toisaalta puuttuu systemaattiset toimet varmistamaan, että suojatiejärjestelyt ohjaavat tienkäyttäjiä suojatiesääntöjen mukaiseen käyttäytymiseen. Lukuisat monikaistaisten pääkatujen valo-ohjaamattomat suojatiet toimivat kyseenalaisesti niin sujuvuuden kuin turvallisuudenkin kannalta. Toisaalta suojateita on ollut tapana merkitä myös hiljaisille tonttikaduilla, joilla suojatien tarve on sujuvuuden tai turvallisuuden kannalta vaikeasti perusteltavissa.

Helsingissä ja muualla Suomessa suojateiden määrä (esiintymistiheys) on verrattain suuri, mikä viittaa siihen, että suojatielle on vuosien varrella kehittynyt myös symbolista merkitystä. Voidaan siis olettaa, että suojateiden merkitsemistä ei ohjaa yksinomaan tarve sujuvoittaa jalankulkua ja pienentää katujen estevaikutusta turvallisiksi ylityspaikoiksi tarjoamalla vaan laajemmin taipumus nähdä suojatie muodollisena kadunylityspaikan osoittajana.

Helsingin Katutilan mitoitus -ohjeessa on suojateiden rakenteellisista järjestelyistä linjattu, että pääkaduilla jalankulun risteäminen hoidetaan eritasojärjestelyin, valo-ohjauksella tai keskikorkeudella ($\geq 2,5$ m) suojatiellä. (Helsingin kaupunki 2014)

Teknisempiä suojatien suunnitteluohjeita on koottu Kaupunkitilaohjeeseen:

- Suojatieratkaisu riippuu autoliikenteen nopeusrajoituksesta, liikennemäärästä, liikenneympäristöstä sekä alueen ympärillä olevista toiminnoista.
- Suojatie voidaan toteuttaa korotettuna 30 / 40 km/h nopeusrajoitusalueilla
- Valo-ohjaamattomassa risteyksessä, jossa on yli 7 metrin yhtenäinen ylitysmatka, suojatie toteutetaan ajoradan kavennuksella tai rakennetaan keskisaareke

- 50 km/h nopeusrajoitusalueilla ajoradan kavennuksella, keskisaarekkeellisena tai valo-ohjattuna
- 60 km/h nopeusrajoitusalueella vain valo-ohjattuna (liikennevalot)
- Busseille soveltuu parhaiten 70 millimetrin korotus 500 millimetrin matkalla sekä vähintään 10 metrin pituinen korotus
- Liikennevalottomissa risteyksissä jalankulkijan odotusalueen tarve riippuu pääsuunnan ylitysmahdollisuuksista. Mitä vilkkaampi pääsuunta, sitä todennäköisempää on, että jalankulkija jää odottamaan vuoroaan ajoradan viereen.

(Helsingin kaupunki 2018)

2.3 Suunnittelukäytäntöjä muualla Suomessa ja Pohjoismaissa

Suomesta ei haastattelukierroksen perusteella löytynyt kaupunkeja, joissa kadunylityksiin liittyviä ratkaisuja olisi mietitty ohjeiden koostamisen kannalta yhtä tarkalla tasolla kuin mitä tässä raportissa on tavoiteltu. Suomessa kaupungit noudattavat pääosin valtakunnallisen jalankulku- ja pyörävylien suunnitteluohjeen suosituksia.

Tampereella tarveharkinta koostuu käyttäjämäärien arvioinnista sekä turvallisten toteuttamismahdollisuuksien, kuten näkemien arvioinnista. Erityisesti joukkoliikennepysäkkejä koskien tulee asukkailta usein toiveita uusien suojateiden toteuttamisesta ja tällöin arvioidaan aluksi nousijamääriä. Rauhoittamistoimenpiteiden tarvetta arvioidaan pisteytystaulukolla, joka perustuu valtakunnallisiin ohjeisiin täydennettynä Tampereen omilla kriteereillä. Taulukossa arvioidaan mm. liikenneonnettomuuksia, todellisia ajonopeuksia, ylitysmatkan pituutta, jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrää sekä maankäyttöä. (Arnikko 2018)

Oulussa ja Kuopiossa huomioitavat tekijät arvioidaan aina tapauskohtaisesti eikä vakiintunutta käytäntöä ole olemassa. Uuden suojatietyypin määrittelyssä huomioidaan mm. liikennemäärät, nopeusrajoitukset sekä toteutunut nopeus, näkemät ja jalankulku- ja pyöräverkon yhteyksien jatkuvuus. (Aitto-oja ym. 2018, Kuopion kaupunki 2018) **Espoossa** ei ole käytössä systemaattista tapaa suojatietyypin suunnitteluun tai suojatien tarvearviointiin, sillä liikenneympäristö on monimuotoinen. Kohteet arvioidaan tapauskohtaisesti kohteen erityispiirteet huomioiden. (Saarinen 2018).

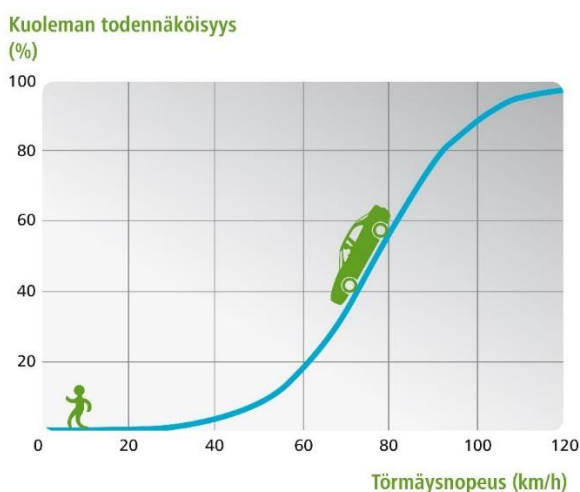
Pohjoismaissa on useita valtakunnallisia ja suurten kaupunkikeskusten, kuten Göteborgin ja Malmön laatimia ohjeita. **Ruotsissa** on käytössä ohje ”GCM-handbok, Utformning, drift och underhåll med gång-, cykel- och mopedtrafik i fokus” (Trafikverket, Sveriges kommuner och landsting, 2010). Ohje sisältää eri tyyppisten suojateiden periaateratkaisuja. Lain mukaan valo-ohjaamattomilla suojateilla ajoneuvojen kuljettajilla on väistämisvelvollisuus, mikä parantaa ohjeen mukaan erityisesti jalankulun sujuvuutta, muttei kuitenkaan jalankulkijoiden turvallisuutta. Turvallisuuden parantaminen edellyttääkin riittävän alhaisen ajoneuvojen nopeustason (enintään 30 km/h) varmistamista ja yleensä rakenteellisia toimenpiteitä, jotta ajoneuvojen kuljettajat ajaisivat suojateiden kohdalla jalankulkijoihin nähden turvallisella nopeudella. (Wallberg ym. 2010)

Tukholmassa on ollut käynnissä toimenpideohjelma, jossa parannetaan 2+2 -kaistaisten valo-ohjaamattomien suojateiden turvallisuutta. Toimenpidevalikoimaan kuuluvat muun muassa ajoradan samansuuntaisten kaistojen vähentäminen kahdesta yhteen, tyynyhidasteiden tai töyssyn rakentaminen suojatien eteen sekä korotetun suojatien rakentaminen. Hidasteita käytetään myös pääkaduilla, joilla on 50 km/h:n rajoitus. Tavoitteena on, että vuoden 2020 jälkeen kaupungissa ei ole enää kahden samansuuntaisen kaistan ylittäviä valo-ohjaamattomia suojateita. (Tukholman kaupunki 2018) Kuvassa 7. on esimerkki kohteesta, jossa on kavennettu ylityspaikan kohdalla ajorataa 1+1 -kaistaiseksi ja lisätty tyynyhidaste suojatien eteen.



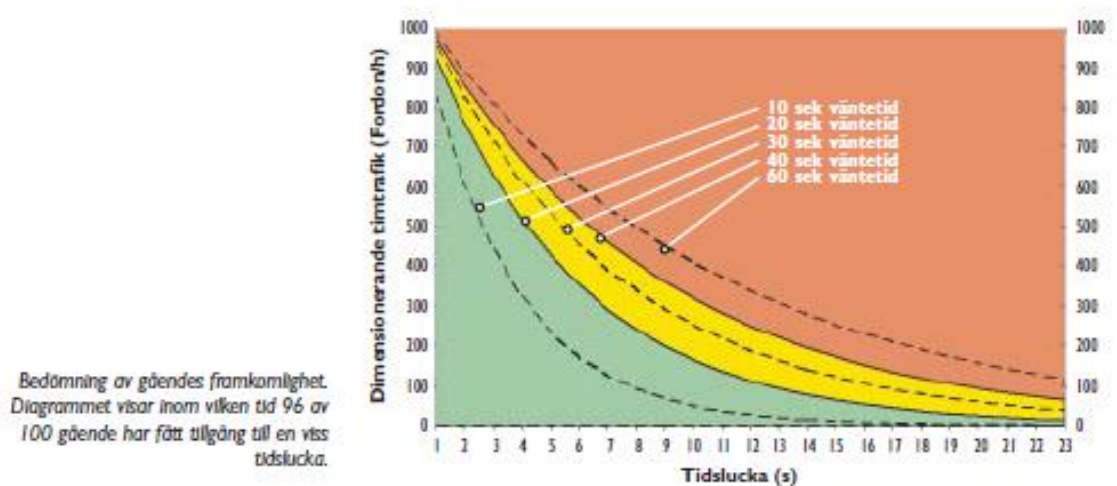
Kuva 7. Tukholmassa oleva suojatie, jonka turvallisuutta on parannettu kaventamalla ajorataa 1+1 kaistaiseksi ja lisäämällä tynnyrhidaste suojatien eteen. Ylempi kuva tilanteesta ennen muutoksia ja alempi kuva muutosten jälkeen. (Google Maps 2019)

Jalankulkijan kuolemanriski pienenee Rosénin ja Sanderin vuonna 2009 tehdyn tutkimuksen mukaan merkittävästi törmäysnopeuden pienentyessä (kuva 8.), minkä vuoksi on tärkeää pitää ajonopeudet alhaisina kadunylityspaikan kohdalla. 30 km/h -nopeudella tapahtuvassa jalankulkijan ja auton törmäyksessä kuolemanriski on enää noin 1,5 % ja myös mahdollisten loukkaantumistenkin vakavuusaste lievempi. (Rosén ym. 2009)



Kuva 8. Auton törmäysnopeuden vaikutus jalankulkijan kuoleman todennäköisyyteen. (tutkimus: Rosén ym. 2009, kuva: Liikenneturva 2019)

GCM-handbokin mukaan liikenteen estevaikutus määrittelee pitkälti, kuinka kadunylitysjärjestely tulee suunnitella. Estevaikutuksen suuruuteen vaikuttaa odotusaika, jonka puitteissa jalankulkijalle avautuu riittävä aikaikkuna ajoradan ylittämiseen. Odotusajan ollessa pitkä, koetaan ajoradan estevaikutus suureksi. Kuva 9. esittää tarvittavan aikaikkunan, liikennemäärän ja hyväksyttävän odotusajan välistä suhdetta. (Wallberg ym. 2010)



Kuva 9. Kadunylitysjärjestelyn estevaikutuksen määrittävä kuvaaja ruotsalaisen GCM-handbokin mukaan. (Wallberg ym. 2010)

Malmö'n kaupungissa suojateiden ja ylityspaikkojen linjauksista on ilmestynyt luonnos, "Policy för övergångsställen och gångpassager" (10/2018). Ohjeessa käsitellään GCM-handbokin tavoin suojatietä sujuvuusjärjestelynä turvallisuusratkaisun sijaan, mikä toimii lähtökohtana kadunylitysten suunnittelussa. Suojateille on laadittu ohjeelliset turvallisuuskriteerit, joilla ne luokitellaan turvalliseen, osittain turvalliseen ja turvattomaan luokkaan. Lisäksi ohjeessa on kuvattu rakenteelliset järjestelyt, joilla kyseiset turvallisuusluokitukset saavutetaan. Turvallisuusluokitus perustuu Trafikverketin vuoden 2014 julkaisuun (kuva 10.). Turvallisuutta parantavat ja riskejä vähentävät toimenpiteet erotellaan ohjeessa toisistaan. Turvallisuutta parantavia toimenpiteitä ovat rakenteelliset ratkaisut, jotka hidastavat autoliikenteen nopeuksia. Nopeusnäytöt, kohdevalot, pienet kavenukset ja keskisaarekkeet ovat riskejä vähentäviä tekijöitä. Kadunylitystarvetta määriteltäessä ohjeessa on huomioitu autoliikenteen määrä. Tällöin esimerkiksi tonttikaduille ei lähtökohtaisesti merkitä suojateita pienten liikennemäärien muodostaman vähäisen estevaikutuksen takia. Kadun toiminnallisuus ja luonne ovat apuna myös suojateiden välisiä etäisyyksiä arvioidessa. (Malmö Stad, Fastighets- och Gatukontoret 2018)

Kriterier för klassificering av GCM-passage, enligt Trafikverket 2014

Grön ("säker") om:

1. Passagetyyp = planskild passage överfart/underfart
2. Passagetyyp = övergångsställe i plan/signalreglerat övergångsställe/annan ordnad passage i plan samt inom 15 m från farthindertyp – gupp/väghåla/väggkudde/förhöjs gcm-passage/förhöjd korsning
3. Passagetyyp = övergångsställe i plan/signalreglerat övergångsställe/annan ordnad passage i plan samt inom 15 m från farthindertyp och max 30 km/h samt inom 15 m från farthindertyp – avsmalning av körfält/sidoförskjutning/refug/övrigt

Gul (delvis "säker") om:

4. Passagetyyp = övergångsställe i plan/signalreglerat övergångsställe/annan ordnad passage i plan och max 30 km/h och mer än 15 m från farthinder
5. Passagetyyp = signalreglerat övergångsställe och 40 km/h
6. Passagetyyp = övergångsställe i plan / annan ordnad passage i plan och 40 km/h och inom 15 m från farthindertyp avsmalning/sidoförskjutning/refug/övrigt
7. Passagetyyp = övergångsställe i plan/signalreglerat övergångsställe/annan ordnad passage i plan och inom 15 m från cirkulationsplats

Röd ("osäker") om inget av villkoren 1-7 är uppfyllt

Kuva 10. Kadunylitysjärjestelyn turvallisuusluokitus ruotsalaisen ohjeen mukaan. (Trafikverket 2014)

Kuvassa 11. on esitetty sama luokitus taulukon avulla.

	Inom 15 m från farthinder: • Gupp • Våghåla • Vågkudde	Inom 15 m från farthinder: • Förhöjd GCM-passage • Förhöjd korsning	Inom 15 m från farthinder: • Avsmalning till ett körfält • Sidoavsmalning • Sidorefug	Inom 15 m från cirkulationsplats	Mer än 15 m från farthinder eller cirkulationsplats
30 km/t	GRÖN	GRÖN	GUL	GUL	
40 km/t	GRÖN	GUL	GUL	Signalreglerad: GUL I plan: RÖD	
≥ 50 km/t	GRÖN	RÖD	GUL	RÖD	

Figur 4-2 Schematisk klassificering av trafiksäkerhet för GCM-passager

Kuva 11. Kadunylitysjärjestelyn turvallisuusluokitus ruotsalaisen ohjeen mukaan taulukkomuodossa. (Trafikverket 2014)

Göteborgissa on ollut käytössä vuodesta 2004 suojateiden linjaukset ("Policy för övergångsställen"). Tässä suojatie on määritelty apuvälineeksi, joka helpottaa jalankulkijan orientoitumista kadunylitykseen sekä parantaa liikkumisen sujuvuutta. Sujuvuuden parantaminen on tärkeää kohteissa, joissa jalankulkija tarvitsee liikennenympäristön tukea ylitettävän ajoradan liikennevirran katkaisemiseen. Tällä perusteella esimerkiksi asuinalueiden 30 km/h -alueilla suojateita ei lähtökohteisesti tarvita. Kadun nopeusrajoituksen ollessa 50 km/h, suojatie merkitään vain paikkoihin, joissa rajoitus on paikallisesti 30 km/h tai suojatien yhteydessä on fyysinen hidaste. Vaihtoehtoisesti voidaan suojatie merkitä kohteissa, joissa ylityspaikkaan sisältyy keskisaareke ja ylitettävänä on vain yksi ajokaista kerrallaan. Valo-ohjaus lisätään linjaosuuksien suojateille vain erityisistä syistä, joskin saarekkeilla erotelluille raideliikennealueille sijoitetut suojatiet valo-ohjataan myös risteysten ulkopuolella. (Göteborgin kaupunki 2004)

Norjassa käytössä oleva käsikirja ("Kryssningssteder for gående") toimii apuna suojateiden suunnittelussa sekä riski- ja tarvearvioinneissa. Norjan ohje käsittelee suojateita ruotsalaisten ohjeiden tavoin jalankulun sujuvuutta lisäävänä ratkaisuna turvallisuuskulman sijaan. Näin ollen suojatiejärjestelyjen suunnittelu edellyttää huolellisuutta ja risteämiskohdan turvaamista, jotta sujuvuuden parantaminen ei tapahdu jalankulkijan turvallisuuden kustannuksella. Tämä tavoite voidaan saavuttaa 1) risteävän autoliikenteen nopeutta hidastamalla, 2) johdattamalla jalankulkijat rakenteellisesti tai muuten turvattuihin ylityspaikkoihin, 3) lisäämällä ajoneuvon kuljettajien huomion kiinnittämistä jalankulkijoihin ja 4) lisäämällä jalankulkijoiden tarkkaavaisuutta kadunylitystilanteissa. Norjan ohjeen merkittävimpänä erona ruotsalaisiin ohjeisiin verrattuna on suojatien käyttäjämäärien painottaminen suojatien tarvearvioinnissa. (Statens vegvesen 2017). Kuvassa 12. on esitetty Norjan käsikirjan taulukko suojateiden tarpeen ja turvallisuuden arvioimiseksi.

Tabell 2.1 Anbefalinger for nye og eksisterende gangfelt

Skiltet fartsgrense	ÅDT	< 2000		2000 - 8000		> 8000	
	Kryssende i makstimen	< 40	> 40	< 20	> 20	< 10	> 10
	Akseptabelt fartsnivå						
	35 km/t	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Green
	40 km/t	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Green
	45 km/t	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Green
	45 km/t	Red	Red	Red	Red	Red	Red



Ikke anbefalt gangfelt. Fremkommeligheten til gående med spesielle behov (barn, eldre og personer med nedsatt funksjonsevne) må imidlertid vurderes spesielt. Gangfelt kan eventuelt anlegges dersom det er et akseptabelt fartsnivå på stedet. Alternativt kan man vurdere tilrettelagt kryssing (se kapittel 6), eller finne alternative kryssingssteder.



Gangfelt anbefales som en del av gangnett, og som et fremkommelighetstil tak for gående på svært trafikkerte veger. For veger der akseptabelt fartsnivå overstiges, er det anbefalt å bruke fartsdempende tiltak.



Nye gangfelt anlegges ikke ved fartsgrense 60 km/t eller høyere. Dersom akseptabelt fartsnivå på 45 km/t ikke overstiges kan gangfelt anlegges (f.eks. ved rundkjøringer eller signalregulerte kryss). For veger med høyt fartsnivå og hvor forholdene ligger til rette, anbefales planskilte løsninger (se håndbok N100).

Kuva 12. Norjan käsikirjan ”Kryssningssteder for gående” taulukko suojateiden tarpeen ja turvallisuuden arvioimiseksi. (Statens vegvesen 2017)

2.4 Tunnistetut ongelmat ja kehittämistarpeet

Suojateihin liittyy lukuisia jalankulun sujuvuutta ja turvallisuutta heikentäviä tekijöitä, jotka usein ovat kytköksissä toisiinsa. Puuttuminen näihin tekijöihin vastaa usein myös suojatiekäyttäytymiseen ja suojateiden suunnitteluun liittyviin ongelmiin. Esimerkiksi johdonmukaisemmalla suojateiden merkitsemisellä ”tarpeettomia” suojateita voitaisiin poistaa, mikä edelleen vaikuttaisi suojateiden erityisyyteen liikennesuunnittelun keinona. Selkeästi tunnistettuja ongelmatyyppejä ovat:

- Suojatie ei ole turvallinen
- Suojatie ei paranna jalankulun sujuvuutta
- Suojatieratkaisut eivät ole johdonmukaisia eri tyyppisissä liikenneympäristöissä
- Suojateita on merkitty liian tiheästi
- Suojatie on ”tarpeeton”

Turvallisen suojatien määrittäminen on lähtökohtaisesti vaikeaa, sillä turvallisen suojatien kriteerit puuttuvat. Suojatien roolia jalankulun **sujuvuutta parantavana tekijänä** on helpompi arvioida suunnittelu- ja käyttäjälähtöisesti, mutta sujuvuuden parantamista ei tunnisteta suojatien tarkoitukseksi. Jos suojatie ei jonkin syyn takia paranna jalankulun sujuvuutta, se ei yleensä ole turvallisuusongelma.

Johdonmukaisuuden puute suojatieratkaisuissa muodostaa ristiriidan suhteessa tavoitteisiin. Esimerkiksi suojatien rakenteellinen ratkaisu ei ole linjassa kadun luonteen kanssa, mikä voi näkyä sujuvaa autoliikennettä tukevana ratkaisuna tonttikadulla tai rakenteellisesti varmistamattomana suojatienä vilkkaalla pääkadulla. Johdonmukaisuuden puute voi ilmetä myös siten, että suojatietä käytetään ”turhaan” vähäliikenteisellä kadulla, jolloin vähäisen estevaikutuksen takia lisäjärjestelyjä jalankulun sujuvuuden turvaamiseksi ei tarvittaisi. On huomioitava, että suojatie luo tieliikennelain myötä jalankulkijalle myös tiettyjä velvoitteita ja todellisten ratkaisujen myötä näiden velvoitteiden täyttämisen tulee olla mahdollista.

Suojateita on merkitty liian tiheästi, mikä voi johtaa varsinkin jalankulun kanssa risteävän auto liikenteen näkökulmasta suojatien ”tavanomaisuuteen”. Tällöin suojatie ei aiheuta muutoksia autoilijan käyttäytymisessä ja toisaalta se ei paranna jalankulun vaivattomuutta erityisenä sujuvuusjärjestelynä. Erityisesti pääkaduilla ei tunnisteta suojatien ja varsinkaan liian suuren suojatiemäärän vaikutuksia liikenteeseen kokonaisuutena.

Tarpeettomat suojatiet ovat tyypillisesti vähäliikenteisille kaduille tai määrällisesti vähäiselle ylitystarpeelle osoitettuja suojateita. Voidaan siis olettaa suojatien perimmäisen käyttötarkoituksen hämärtyneen, jolloin suojatietä käytetään vain osoittamaan ylityspaikkoja ottamatta huomioon kadun estevaikutusta. Suojatie voi olla sujuvuusjärjestelynä ylimitoitettu, mutta toisaalta myös väärä keino estevaikutuksen pienentämisen kannalta, jos estevaikutuksen takana on ei-toivottua liikennettä. Tällaisessa tilanteessa suojatien tavoite, kadun ylittämisen sujuvoittaminen, voi toteutua paremmin käyttämällä estevaikutuksen pienentämiseen muita keinoja suojatien merkitsemisen sijaan.

Suojatiekäyttäytymisen videotarkastelut (Liite 1.) osoittavat, että suojatie ei usein toimi jalankulun sujuvuutta parantavana järjestelynä. Liikenneympäristö ei viesti autoliikenteelle väistämismuutoksia suhteesta risteävään suojatietä kohtaan. Vilkkaan liikenteen eli kadun suuren estevaikutuksen alueilla jalankulkijoilla on suuri kynnys kadun ylittämiseen ilman autoilijan aloitetta. Kun autoliikennettä on paljon ja usealla kaistalla, myös autoilijan kynnys ylimääräiselle pysähdykselle on suuri. Tällöin jalankulkijat odottavat liikenteen taukoamista ja uskaltavat siirtyä suojatielle vasta, kun etäisyys lähestyvään ajoneuvoon on riittävän suuri, esimerkiksi suojatietä edeltävien valo-ohjattujen risteysten jaksottamina.

Liikenneympäristön merkitys oikeanlaisen käyttäytymisen viestimisessä tuli esille myös suunniteluohjeen laatimisen tueksi järjestetyissä työpajoissa (ks. vuorovaikutusraportti). Työpajoissa pohdittiin mm. ongelmallisia suojateita muodostavia tekijöitä: vaarallinen, toimimaton suojatie on työpajan tulosten mukaan sijoitettu usein väärin näkemäesteiden suhteen haitaten risteävän autoliikenteen havainnointikykyä sekä reitin jatkuvuuden suhteen heikentäen jalankulun sujuvuutta. Suuret liikennemäärät ja tilannenopeudet edelleen heikentävät suojatien toimivuutta jalankulun sujuvuutta parantavana järjestelynä. Lisäksi keskeinen suojateihin liittyvä ongelma on pitkä, yhtenäinen kadunylitysmatka, joka syntyy mm. monikaistaisia katuja ylittävistä valo-ohjaamattomista suojateista.

Liikenne- ja katusuunnittelupalvelussa on tunnistettu tarve luoda yhtenäiset periaatteet suojateiden ja muiden kadunylityspaikkojen sijoittamiselle, joiden avulla eri kriteereistä riippuen tietyn tyyppisiin ympäristöihin suunnitellaan samankaltainen kadunylitysratkaisu. Periaatteita käytetään aina uusien ympäristöjen suunniteltaessa. Olemassa olevia ympäristöjä muutetaan ja parannetaan systemaattisesti kohti periaatteita aina, kun katu ympäristöön suunnitellaan muutoksia. Kadunylitysjärjestelyjen suunnittelun johdonmukaistaminen on myös osa tavoitetta suunnitella ja rakentaa katuluokaltaan yhtenäisiä liikenneympäristöjä.

Osana suojateiden tarveharkintaa tulee painottaa riittävästi sujuvuusnäkökulmaa. Millaisella järjestelyllä sujuvoitetaan jalankulkua parhaalla tavalla ja toisaalta mahdollistetaan samalla esimerkiksi joukkoliikenteen sujuvuustavoitteet. Sujuvuuden lisäksi järjestelyn turvallisuutta ei saa jättää

huomiotta. Helsingissä ei tähän asti ole ollut käytettävissä kriteeristöä, jolla suojatiet voisi luokitella turvallisuustasoltaan esimerkiksi hyväksi, tyydyttäväksi tai huonoiksi suojateiksi. Luokittelu tulisi olla tehtävissä liikenneympäristöstä riippumatta olemassa oleville suojateille ja uudessa ympäristössä sijaitsevalle suojatielle.

Suojatiettömien kadunylityspaikkojen suunnittelulle on tarkoituksenmukaista laatia ohjeistus yhte-
näisten ja tunnistettavien järjestelyjen luomiseksi. Tällöin suojatiettömät kadunylityspaikat tulevat
osaksi liikennesuunnittelijan työkalupakkia ja suojatien oletusarvoisuus jalankulkijan kadunylitys-
paikan osoittajana voidaan kyseenalaistaa tapauskohtaisesti. Ohjeistus suojateiden välisistä etäi-
syyksistä on osa tätä tavoitetta, mikä vaikuttaa suojateiden konkreettiseen määrään ja niiden ko-
kemiseen eri liikkujien näkökulmista.

3 Jalankulkijoiden kadunylitysjärjestelyjen suunnitteluperiaatteet

Tässä luvussa on käsitelty jalankulkijoiden kadunylitysjärjestelyjen päätyyppejä ja liikenteen aiheuttamaa kadun estevaikutusta. Lisäksi luvussa 3.3 on esitetty uusi kadunylitysjärjestelyjen turvallisuusluokitus, luvussa 3.5 uuden kadunylitysjärjestelyn valintatyökalu ja luvussa 3.6 ole-massa olevan kadunylitysjärjestelyn arviointityökalu.

3.1 Jalankulkijoiden kadunylitysjärjestelyjen päätyypit

Jalankulkijoiden tienylitysjärjestelyt voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin: suojateihin, suojatiettö-miin ylitysjärjestelyihin ja eritasojärjestelyihin. Tässä ohjeessa käsitellään Helsingin katuverkolla olevia järjestelyitä, joten raportissa käytetään termiä kadunylitysjärjestely. Lisäksi katuverkolla käytetään ylijatkettuja jalkakäytäviä sivukadun risteyksissä, mutta niissä tapauksissa jalankulkija ei varsinaisesti ylitä katua, vaan ajoneuvo ylittää jalkakäytävän. Väistämisvelvollisuudet ajoneu-voilla ovat ylijatkettujen jalkakäytävien kohdalla vastaavat kuin suojatiellä. Tässä luvussa on kä-sitelty eri kadunylitysjärjestelyihin liittyviä lakeja ja niiden tuomia velvoitteita sekä eri järjestelyjen ominaisuuksia ja luonnetta. Lakitekstien *suorat lainaukset* (kursivoituna) ovat vuonna 2020 voi-maan tulevasta uudesta tieliikennelaista.

3.1.1 Suojatie

Suojatie on jalankulkijoiden käytettäväksi ajoradan, pyörätien tai raitiotien ylittämiseen tarkoitet-tua, liikennemerkillä tai tiemerkinillä osoitettu tien osa. Vuonna 2020 voimaan tulevan uuden tieliikennelain 16 § :n mukaan jalankulkijan on ylittävä ajorata suojatietä kulkien tai ali- tai yli-kulkua käyttäen, jos sellainen on lähellä. Muuten ajorata on ylittävä kohtisuoraan ja risteuksen vierestä, jos sellainen on lähellä. Ajoradalle menevän jalankulkijan on noudatettava sitä varovai-suutta, jota lähestyvän ajoneuvon tai raitiovaunun etäisyys ja nopeus edellyttävät. Hänen on yli-tettävä ajorata tarpeettomasti viivyttelystä. Ajorataan rinnastetaan tätä pykälää sovellettaessa pyörätie ja raitiotie.

Uuden tieliikennelain 24 §:n mukaan ajoneuvolla on väistettävä oikealta lähestyvää ajoneuvoa ellei 2–4 momentissa toisin säädetä. *Ajoneuvolla kääntyessä on väistettävä:*

- 1) risteävää tietä ylittävää jalankulkijaa, polkupyöräilijää ja mopoilijaa;
- 2) ajorataa tai piennarta käyttävää jalankulkijaa, polkupyöräilijää ja mopoilijaa ajoradalta poistut-taessa;
- 3) vasemmalle kääntyessä myös vastaantulevaa liikennettä;
- 4) tietä ylittävää jalankulkijaa, polkupyöräilijää ja mopoilijaa poistuttaessa liikenneympyrästä.

Ajoneuvolla on aina väistettävä:

- 1) muita tienkäyttäjiä tullessa tielle pihakadulta, kävelykadulta tai moottorikelkkailureitiltä;
- 2) muita tienkäyttäjiä tullessa tielle kiinteistön pihasta, pysäköintipaikalta, huoltoasemalta tai muulta vastaavalta tiehen liittyvältä alueelta, taikka tien ulkopuolelta;
- 3) muita tienkäyttäjiä tullessa tielle polulta tai vastaavalta vähäiseltä tieltä;

- 4) muita tienkäyttäjiä tullessa ajoradalle jalkakäytävän tai pyörätien ylityksen jälkeen;
- 5) jalkakäytävää tai pyörätietä käyttävää jalankulkijaa, pyöräilijää tai mopoilijaa ylitettäessä jalkakäytävää tai pyörätietä;
- 6) pihakatua tai kävelykatua käyttäviä tienkäyttäjiä tullessa pihakadulle tai kävelykadulle taikka ylitettäessä sitä.

Muuta liikennettä on väistettävä tullessa ajoneuvolla pyörätieltä ajoradalle, jollei toisella tienkäyttäjällä ole väistämisvelvollisuutta 2 tai 3 momentin perusteella.

Raitiovaunusta tai linja-autosta poistuvalla taikka siihen nousevalle matkustajalle on annettava esteetön kulku sivuutettaessa ajoneuvolla raitiovaunu tai linja-auto oikealta pysäkin kohdalla.

Ajoneuvosta tai raitiovaunusta poistuvalla tai siihen nousevalle matkustajalle on annettava esteetön kulku sivuutettaessa ajoneuvolla pyörätiellä linja-auto tai raitiovaunu pysäkin kohdalla.

Uuden tieliikennelain 27 §:ssä käsitellään ajoneuvolla ajamista suojatien yli:

Ajoneuvolla suojatietä lähestyttäessä on noudatettava erityistä varovaisuutta ja ajettava sellaisella nopeudella, että ajoneuvon voi tarvittaessa pysäyttää ennen suojatietä. Jalankulkijalle, joka on suojatiellä tai valmistautuu menemään sille, on annettava esteetön kulku.

Jos ajoneuvo tai raitiovaunu on pysähtynyt suojatien eteen, sitä ei saa ohittaa ajoneuvolla pysäyttämättä, ellei ohittajan ja ohitettavan väliin jää suojakoroketta tai vapaata ajokaistaa.

Jos näkyvyys suojatielle on rajoittunut muulla tavoin, ajoneuvolla on hidastettava ja tarvittaessa pysäytettävä ennen suojatietä.

Suojatie vaikuttaa myös ajoneuvojen pysäyttämistä ja pysäköintiä koskeviin sääntöihin. Uuden tieliikennelain 37 §:n mukaan ajoneuvoa ei saa pysäyttää eikä pysäköidä:

- 1) jalkakäytävällä, suojatiellä, pyörätiellä, pyörätien jatkeella eikä viiden metrin matkalla ennen suojatietä, risteävää pyörätietä tai risteävää pyörätien jatketta. (Tielikennelaki 2018)

Liikenne- ja viestintäministeriön asetuksessa tieliikenteen liikennevaloista asetetaan ehtoja suojatien valo-ohjaamiselle:

Jos suojatie sijaitsee enintään 100 metriä ennen valo-ohjatun risteyksen pääopastinta tiellä, jolla suurin sallittu ajonopeus on yli 50 kilometriä tunnissa ja muulla tiellä enintään 60 metriä ennen valo-ohjatun risteyksen pääopastinta, se tulee varustaa liikennevaloin. Tiellä, jolla suurin sallittu ajonopeus on enintään 50 kilometriä tunnissa tämä säännös ei koske suojatietä, jonka kohdalla on yksi ajokaista kumpaankin suuntaan, eikä suojatietä, joka sijaitsee valo-ohjaamattomassa risteyksessä. Suojatie, joka sijaitsee enintään 30 metrin etäisyydellä valo-ohjatun risteyksen lähimmästä reunasta, on kuitenkin aina valo-ohjattava. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2001)

Suojatie on ennen kaikkea jalankulkua sujuvoittava järjestely tehdessään ajoneuvon kuljettajasta väistämisvelvollisen suhteessa jalankulkijaan, joka on suojatiellä tai astumassa sille. Suojatie voidaan nähdä myös turvallisuusjärjestelynä, kun siihen kytketään ajonopeuksia hidastavia rakenteellisia elementtejä. Kuvassa 13. on esimerkki Lapinlahdenkadulla olevasta suojatiestä, joka on varustettu sekä korotuksella että kavennuksella, joka ei mahdollista autojen yhtäaikaista kohtaamista. Toimenpiteet hidastavat tehokkaasti ajoneuvojen nopeuksia ja korostavat suojatien haavittavuutta.



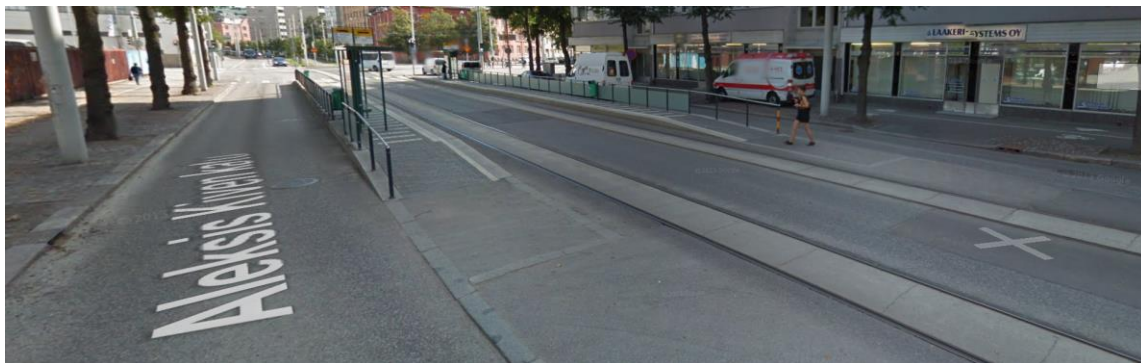
Kuva 13. Korotettu suojatie ja kavennus Lapinlahdenkadulla. (Google Maps 2019)

Valo-ohjattua suojatietä ei voida onnettomuustilastojen valossa luokitella yksinään turvallisuustoimenpiteeksi, sillä punaisia päin ajaminen ja käveleminen lisäävät onnettomuusriskiä. Tyypillisissä onnettomuustilanteissa myös nopeudet voivat olla suuria, mikä lisää onnettomuuksien vakavuutta. Helsingin onnettomuustilastot osoittavat lisäksi, että rakenteellisesti varmistamattoman suojatien valo-ohjaaminen saattaa parantaa turvallisuutta, mutta valo-ohjauksella saavutettava turvallisuusvaikutus jää selvästi pienemmäksi kuin mitä fyysisillä hidasteilla voidaan saavuttaa. Näkövammaisille valo-ohjaus ja ääniopastus ovat kuitenkin tärkeitä turvallisuuden tunteen tuottavia tekijöitä, joten erityisesti suurten autoliikennemäärien kaduilla valo-ohjausta on syytä käyttää. Turvallisuuden parantamiseksi myös rakenteellisia hidasteita voidaan käyttää lisäksi valo-ohjauksissa kadunylityksissä. Tämä edellyttää kuitenkin Helsingissä käytössä olevien hidastetyyppien päivittämistä, jotta liikenteen välityskyky ei häiriinny merkittävästi.

3.1.2 Suojatietön kadunylitysjärjestely

Ilman suojatietä toteutetulla kadunylitysjärjestelyllä tarkoitetaan järjestelyä, jossa rakenteellisin keinoin – muun muassa reunakivien madaltamisella – helpotetaan kadun ylittämistä paikassa, missä ei ole perusteltua merkitä suojatietä. Suojatiettömässä kadunylityspaikassa jalankulkija on väistämismuuttamaton, ja hänen on ajoradalle tai siihen rinnastettavalle tielle astuessaan noudatettava sitä varovaisuutta, jota lähestyvän ajoneuvon etäisyys ja nopeus edellyttävät. Hänen on ylitettävä ajorata tarpeettomasti viivyttelämättä.

Suojatietön kadunylityspaikka ei ole ollut virallisessa suunnittelun keinovalikoimassa Helsingissä tähän mennessä. Kuitenkin joissakin paikoissa on muodostunut vastaavasti toimivia ylityspaikkoja, kuten Aleksis Kiven kadun ja Sturenkadun risteyksessä olevan raitiovaunupysäkin toisessa päädyssä (kuva 14.), joissa kadunylitystä ei ole estetty kaiteiden avulla. Toisessa päässä pysäkkiä on liikennevalo-ohjattu suojatie.



Kuva 14. Aleksis Kiven kadun raitiovaunupysäkin päädyn järjestely. (Google Maps 2019)

Ruotsissa suojatietön kadunylityspaikka (ruots. gångpassage) on tavanomainen liikennejärjestely. Kuvassa 15. olevissa esimerkeissä on suojatietöntömiä kadunylityspaikat, jotka on varustettu kavennuksella tai keskisaarekkeella jalankulkijan ylitysmatkan lyhentämiseksi.



Kuva 15. Ruotsissa olevia suojatietöntömiä kadunylityspaikkoja (gångpassage). Ylempässä on käytetty kavennusta ja alemmassa keskisaarekettä. (Värmdö kommun 2017)

Suojatietön kadunylitysjärjestely voi olla perusteltu paikassa, jossa tunnistetusta ylitystarpeesta huolimatta

- turvallisen suojatieratkaisun toteuttaminen on vaikeaa
- suojatien merkitseminen ei ole muista liikenteellisistä tarpeista tai periaatteellisista syistä johtuen tarkoituksenmukaista.

Suojatietöntömiä kadunylityspaikan sijoittamisessa on kiinnitettävä erityishuomiota kadunvarsipysäköintiin. Uuden tieliikennelain 37 §:n mukaan ajoneuvoa ei saa pysäyttää eikä pysäköidä:

2) risteyksessä eikä viittä metriä lähempänä risteävän ajoradan lähintä reunaa tai sen ajateltua jatkoa ajoradalla. (Tieliikennelaki 2018)

Lainkohta tarkoittaa, että jos suojatietömät kadunylityspaikat on sijoitettu risteyskiin, ei kadunvarsipysäköintiä ole yleensä tarkoituksenmukaista kieltää erikseen liikennemerkillä. Muussa tapauksissa pysäköinti tulee olla kielletty vähintään viisi metriä ennen suojatietöntä kadunylityspaikkaa.

Vaihtoehtoisia toteutustapoja suojatietömille kadunylityspaikoille on käsitelty tarkemmin luvussa 3.3.

3.1.3 Eritasojärjestelyt

Vaihtoehdot jalankulku- ja pyöräilyväylien eritasoratkaisuun ovat alikulku ja ylikulku (silta). Eritasossa risteämisen ensisijainen tavoite on turvallisuuden parantaminen. Turvallisuuden paraneminen edellyttää korkeaa eritasoratkaisun käyttöastetta. Tämä puolestaan edellyttää, että eritasojärjestely on hyvin saavutettavissa ja takaa jalankulkijalle lyhyen matka-ajan. Lisäksi kulkureitin tulee olla esteettömiä. Monessa tilanteessa eritasoratkaisu johtaisi liian suuriin kulkuväylien kaltevuuksiin esteettömyyden ja käytettävyyden kannalta. Hissien käyttäminen eritasoratkaisujen yhteydessä helpottaa liikkumisesteisten liikkumista.

Eritasojärjestely voi olla perusteltu kohteissa, missä kadun estevaikutus on erityisen suuri eikä turvallista kadun tasossa olevaa ylitystä ole mahdollista järjestää. Tämä tarkoittaa yleensä vilkasliikenteisiä pääkatuja, joiden nopeusrajoitus on vähintään 50 km/h. Toisaalta eritasoratkaisu voi myös osoittautua toimivaksi kohteissa, missä se parantaa erillisen katu- tai tietä risteävän jalankulku- tai pyöräreitin jatkuvuutta.

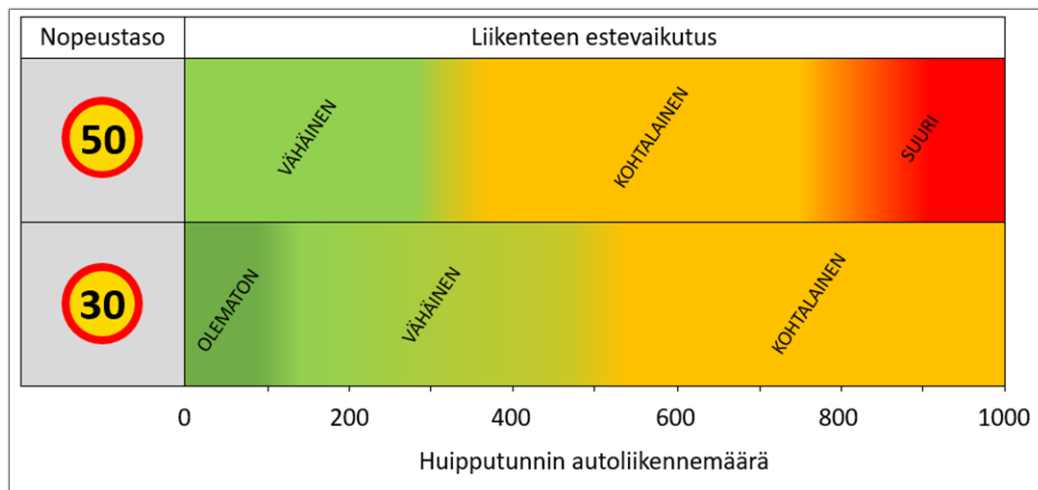
Erityisesti alikulun käyttöasteeseen vaikuttaa myös käyttäjän kokemus turvallisuudentunne eli sosiaalinen turvallisuus. Eritasojärjestelyn yhteydessä voi toisinaan olla perusteltua säilyttää rinnakkainen ylityspaikka kadun tasossa.

3.2 Liikenteen estevaikutus sanelee suojatien tarpeen

Jalankulku ja autoliikenne muodostavat usein toistensa suhteen konfliktissa olevia liikenneviroja. Tästä aiheutuu jalankululle estevaikutuksia, jotka määrittävät yhtäältä jalankulkijan tarpeista ylittää ajorata ja toisaalta hänen edellytyksistään suoriutua tästä. Estevaikutukset voivat olla luonteeltaan fyysisiä, psyykkisiä, välittömiä tai epäsuoria. Fyysisiä vaikutuksia muodostuu aika- ja väliavaruudesta sekä tarpeettomista kiertoteistä ja fyysistä ponnisteluista. Psyykkisiä vaikutuksia ovat puolestaan epämiellyttävyyden ja pelon tunteet. Välittömät estevaikutukset syntyvät jalankulkijan suorituksista esteen voittamiseksi. Epäsuorat vaikutukset syntyvät puolestaan jalankulkijan sopeutumisesta välittömiin vaikutuksiin ja niiden tuomiin seurauksiin.

Estevaikutus -käsitettä (engl. barrier effect) on käytetty 1960-luvulta lähtien kuvaamaan ajoradan ylittämisen hankaluutta jalankulkijan näkökulmasta. Ajoradan ylittämisen kannalta estevaikutuksen mittarina on yleisimmin käytetty jalankulkijan keskimääräistä odotusaikaa, joka riippuu keskeisimmin liikennemäärästä, ylitysmatkan pituudesta sekä nopeustasosta.

Pohjoismaisessa kontekstissa estevaikutuksen tasot on perinteisesti kuvattu viisiportaisella asteikolla olemattomasta suureen, käyttäen muuttujina huipputunnin liikennemäärää sekä kadun nopeustasoa, ja olettamalla ajoradan leveys tavanomaista kaksikaistaista ajorataa vastaavaksi. Nopeustasolla 30 km/h estevaikutus katsotaan olevan olematon alle 100 auton huipputuntimäärällä ja säilyvän vähäisenä 500 ajoneuvon raja-asteen asti. Kuvassa 16. on esitetty nopeuden ja liikennemäärän perusteella määrittyvä estevaikutus edellä kuvatuilla asteikon mukaisesti.



Kuva 16. Nopeuden ja liikennemäärän perusteella määräytyvä estevaikutus (lähteenä mm. Trafikverket, 2013)

Suojatien tarpeella ja ajoradan estevaikutuksella on suora yhteys. Ideaalitilanteessa estevaikutus on vähäinen, jolloin ajoradan ylittäminen voi lähtökohtaisesti tapahtua mistä kohtaa tahansa turvallisesti ja ilman merkittäviä viivytyksiä. Estevaikutuksen kasvaessa jalankulkijan keskimääräinen odotusaika pitenee ja edellytykset turvalliselle kadunylitykselle heikkenevät ilman ylittämistä helpottavia järjestelyitä. Tällöin suojatien merkitseminen saattaa olla perusteltua, vaikka se samalla rajaakin jalankulkijan vapautta kadunylityspaikan valintaan.

Toisaalta suojateiden kuten muidenkin liikennejärjestelyiden suunnittelua ohjaa tavoite yhdenmukaisista ratkaisuista katuluokkakohaisesti. Estevaikutuksen kannalta periaatteellinen päätös suojateiden merkitsemisestä tai merkitsemättä jättämisestä kytkeytyy tonttikatujen ja suuremmille liikennevirroille tarkoitettujen katujen toiminnallisiin tavoitteisiin. **Tonttikaduilla ajoradan estevaikutus ei lähtökohtaisesti saisi nousta velvoittavien kadunylitysjärjestelyiden harkitsemista edellyttävälle tasolle, tarkoittaen 30 km/h nopeustasolla yli 300 auton huipputuntimäärää.** Mikäli harkitsemiskynnys kuitenkin ylittyy, tulee toimenpiteet ensisijaisesti pyrkiä kohdistamaan estevaikutuksen aiheuttajaan, jolla tuetaan tonttikadun rakenteellista tunnistettavuutta ja vältetään luomasta uusia välttömiä tai epäsuoria estevaikutuksia.

Muissa katuluokissa estevaikutuksen tasoon on rajallisemmat mahdollisuudet puuttua, jolloin suojatiet ja muut jalankulkua sopeuttavat ratkaisut tulevat paremmin kysymykseen.

3.3 Kadunylitysjärjestelyn turvallisuusluokitus ja malliratkaisut

Eri kadunylitystyyppit on jaettu kolmeen eri luokkaan kadunylitysjärjestelyn jalankulkijan turvallisuuden mukaan. Luokat ovat **hyvä**, **tydyttävä** ja **huono**, joiden tunnusvärit ovat vihreä, keltainen ja punainen. Luokkien selitteet on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Kadunylitysjärjestelyjen turvallisuusluokat ja niiden selitteet.

LUOKITUS	SELITE
Hyvä	Kadunylitysratkaisu on turvallinen. Suurin osa ajoneuvojen kuljettajista ajaa alle 30 km/h -nopeutta ylityskohdalla, jolloin onnettomuuden sattuessa jalankulkija ei todennäköisesti loukkaannu vakavasti. Ajonopeus on varmistettu 30 km/h -tasoon rakenteellisilla järjestelyillä (nopeusvarmistus) tai kadunylitys on järjestetty eritasossa (ali- tai ylikulku).
Tyydyttävä	Kadunylitysratkaisu ei ole täysin turvallinen, koska ajonopeutta ei ole rakenteellisesti varmistettu 30 km/h -tasoon. Onnettomuuden sattuessa jalankulkijalla on huomattava riski loukkaantua vakavasti, sillä törmäysnopeus voi olla suuri. Onnettomuuden todennäköisyyttä on kuitenkin pienennetty jollakin riskejä vähentävällä toimenpiteellä (esim. kavennus, keskisaareke, valo-ohjaus, kameravalvonta).
Huono	Kadunylitysratkaisu on turvaton. Ajonopeutta ei ole rakenteellisesti varmistettu alle 30 km/h -tasoon eikä ylityspaikalla ole riittäviä riskejä vähentäviä toimenpiteitä. Onnettomuuden sattuessa törmäysnopeus voi olla suuri, jolloin seuraukset jalankulkijalle voivat olla vakavia. Kahden samansuuntaisen ajokaistan ylittäminen aiheuttaa onnettomuusriskin, kun toista ajokaistaa ajava ajoneuvo ei pysähdykään toisen ajoneuvon väistäessä jalankulkijaa.

Taulukon selitteissä ja myöhemmin ohjeessa käytetään termejä **nopeusvarmistus** ja **riskejä vähentävä toimenpide**. Nopeusvarmistuksella tarkoitetaan yleisesti rakenteellisia hidasteita tai muita toimenpiteitä, joilla on rajoitettu ajoneuvojen nopeudet pääosin korkeintaan 30 km/h:n tasoon ylityspaikan kohdalla. Riskejä vähentävä toimenpide ei välttämättä rajoita rakenteellisesti ajonopeutta, mutta onnettomuuden todennäköisyyttä on pienennetty jollakin lisäelementillä, kuten kavennuksella, keskisaarekkeella, valo-ohjauksella tai kameravalvonnalla.

Vihreän luokituksen kadunylitysjärjestelyihin liittyy aina jokin rakenteellinen lisäelementti (nopeusvarmistus), joka pakottaa ajoneuvon kuljettajan hidastamaan ajonopeuden korkeintaan 30 km/h:n ylityspaikan kohdalla. Näitä lisäelementtejä voivat olla esim. korotettu suojatietie tai korotettu risteys / töyssy / tyynyhidaste korkeintaan 15 metrin etäisyydellä suojatiestä, jolloin suojatietie saa vihreän luokituksen 50 km/h:n nopeusrajoitukseen asti. Myös kavennus ja sivuttaissiirtymä korkeintaan 15 metrin etäisyydellä suojatiestä saa vihreän luokituksen 30 km/h -nopeusrajoituksella. Ylijatkettu jalkakäytävä on tarkoitettu käytettäväksi pääverkon ja paikallisverkon katujen risteyksessä, jossa sivukatu on asuinalueen tonttikatu ja nopeusrajoitus (yleensä) 30 km/h. Alikulku tai ylikulku esteettömästi ja riittävällä valaistuksella toteutettuna on jalankulkijan turvallisuuden kannalta paras ratkaisu saaden vihreän luokituksen kaikilla nopeusrajoituksilla. Jalankulun sujuvuuden vuoksi eritasoratkaisujen toteuttaminen ei ole aina suositeltavaa, jos alikulun tai ylikulun käyttö aiheuttaa pidennystä kävelymatkaan tai merkittäviä korkeuseroja jalankulkijalle, jolloin myös esteettömän ratkaisun järjestäminen voi olla vaikeaa. Tällöin jalankulkijat eivät välttämättä käytä ali- / ylikulkua ja katu ylitetään joka tapauksessa lyhintä reittiä ajoradan tasossa. Kaupunkiympäristössä ali- tai ylikulut eivät usein luo myöskään viihtyisää kaupunkiympäristöä. Usein tilanpuute ei edes mahdollista ali- tai ylikulun rakentamista varsinkaan tiiviissä kaupunkiympäristössä.

Keltaisen luokituksen ylitysratkaisuja voidaan käyttää, jos vihreän luokituksen ratkaisu ei ole mahdollinen tai suositeltava kadun/ympäristön ominaisuuksista johtuen (mm. raitiovaunukiskot ajoradalla, tärkeä joukkoliikenteen / pelastusajoneuvojen reitti, erikoiskuljetusreitti, värinävaikutukset maaperäolosuhteista johtuen). Lukujen 3.5 ja 3.6 kaaviot ohjaavat monissa tapauksissa tarkastelemaan ensin nopeusvarmistettua suojatietä. Jos sen toteuttaminen ei kuitenkaan ole mahdollista, tutkitaan jonkin riskejä vähentävän toimenpiteen käyttöä. Nämä toimenpiteet eivät rajoita ajoneuvon ajonopeutta rakenteellisesti 30 km/h:n tasoon, mutta vähentävät kuitenkin onnettomuuden todennäköisyyttä. Tällöin ylityspaikka saa keltaisen luokituksen. Keltaisen luokituksen saa myös pelkin merkinnoin varustettu suojatietie 30 km/h:n nopeusrajoituksen kaduilla. Näillä kaduilla katuympäristö ohjaa usein alhaisempaan ajonopeuteen, jolloin suurin osa ajoneuvojen kuljettajista ajaa alle 40 km/h:n nopeudella. Tällöin kuljettajan väistämishalukkuus suojatien kohdalla on

yleensä vielä hyvä. Lisäksi kuljettajan havainnointikyky paranee ja ajoneuvon jarrutusmatka lyhenee ajoneuvon nopeuden alentuessa.

Punaisen luokituksen ylitysratkaisut ovat jalankulkijalle turvattomia. Uusia punaisen luokituksen ylitysratkaisuja ei tule suunnitella. Olemassa olevia punaisen luokituksen suojaiteita tarkastellaan luvun 3.6 kaavion avulla. Ratkaisuna voi olla suojaiteiden parantaminen, muutos suojaiteettömäksi kadunylityspaikaksi tai suojaiteiden poistaminen. Punaisen luokituksen ylitysratkaisussa ei ole rakenteellista hidastetta tai riittävää onnettomuuden todennäköisyyttä vähentävää toimenpidettä. Lisäksi katu ympäristön olosuhde aiheuttaa onnettomuusriskin suurenemisen. Näitä olosuhteita ovat esim. kaksi samansuuntaista ajokaistaa tai liian suuri nopeusrajoitus. Vähintään 60 km/h:n nopeusrajoituksilla kaikki kadunylitysratkaisut ali-/ylikulkua lukuun ottamatta saavat punaisen luokituksen.

Taulukossa 2. on esitetty kaikki yleisimmät kadunylitystyyppivaihtoehdot ja lisäelementit. Niiden turvallisuusluokitus on jaoteltu ylitettävän kadun nopeusrajoituksen mukaan. Kadunylitystyyppiä on jaoteltu myös samansuuntaisten ajokaistojen lukumäärän mukaan. Tässä yhteydessä ajokaistalla tarkoitetaan moottoriajoneuvoliikenteen ajokaistaa, joten pyöräkaistaa ei lasketa mukaan ajokaistojen määrään. Myöskään raitiovaunukaistoja ei tarkastella vastaavan tapaan kuin ajoradan kaistoja. Ajoradan ja raitiovaunukaistojen yhteydessä yhtäjaksoinen kadunylitysmatka on kuitenkin yleensä yli 7 metriä, joten keskisaareketta tulee yleensä käyttää valo-ohjaamattomissa ylityksissä. Oletuksena taulukossa on kaksisuuntainen ajorata. Mikäli on kyseessä yksisuuntainen ajorata, vaikuttaa se joissakin tapauksissa lisäelementin tulkintaan. Yksisuuntaisen ajoradan vaikutus ylitysmatkaan on sama kuin keskisaarekkeella, joten oikea luokitus katsotaan samalta riviltä.

Taulukko 2. Kadunylitysjärjestelyn turvallisuusluokitus eri nopeusrajoitusten mukaisilla kaduilla.

KADUN- YLITYSTYYPPI	LISÄELEMENTIT	Ylitettävän kadun nopeusrajoitus	30	40	50	≥60
Suojaite, yhden samansuuntaisen ajokaistan yli	Pelkät merkinnät					
	Keskisaarekkeellinen tai yksisuuntainen ajorata					
	Kavennus (yksipuolinen tai kaksipuolinen kohtaamisen mahdollistava)					
	Sivukadun risteyksessä, jossa väistämisvelvollisuus					
	Valo-ohjattu					
	Liikenneympyrässä					
	Kavennus + sivuttaissiirtymä max 15m etäis.					
	Korotettu suojaite tai töyssy / korotettu risteys max 15m etäisyydellä					
Suojaite, vähintään kahden samansuuntaisen ajokaistan yli	Pelkät merkinnät					
	Keskisaarekkeellinen tai yksisuuntainen ajorata					
	Valo-ohjattu					
	Korotettu suojaite tai töyssy / korotettu risteys max 15m etäisyydellä					
Suojaiteiden kadunylityspaikka, yhden samansuuntaisen ajokaistan yli	-					
	Keskisaarekkeellinen, kavennus tai yksisuuntainen ajorata					
Suojaiteiden kadunylityspaikka, vähintään kahden samansuuntaisen ajokaistan yli	-					
	Keskisaarekkeellinen tai yksisuuntainen ajorata					
Ylijatkettu jalkakäytävä sivukadun risteyksessä*	Sivukadun risteyksessä, jossa väistämisvelvollisuus					
Alikulku tai ylikulku						

*käytetään vain pääkadun/kokoojakadun ja tonttikadun risteyksessä

Tässä luvussa on esitetty esimerkkikuvia malliratkaisuista taulukon 2. mukaisiin tilanteisiin. Esi-
merkit eivät sisällä kaikkia mahdollisia vaihtoehtoja kyseisen ratkaisun käyttötilanteista. Kuvat
eivät ole mittakaavassa eikä niiden perusteella tule tehdä tarkkaa mitoitusta, jossa sovelletaan jo
voimassa olevia tyyppipiirustuksia. Esimerkiksi Hidasteiden suunnitteluohjetta voi käyttää apuna
hidasteiden mitoituksessa (Liikennevirasto 2017). Osassa kuvista on esimerkin omaisesti mu-
kana pyörätie tai -kaista, mutta oikean pyöräliikenteen järjestelyn valinnassa sovelletaan Pyörä-
liikenteen suunnitteluohjetta. Kaikista esimerkkikuvista ei ole olemassa nykytilassa tyyppipiirus-
tuksia, joten tämän raportin jatkotyönä tulee tarve päivittää myös tyyppipiirustuksia sekä pääka-
duille ja joukkoliikenteelle paremmin soveltuvia hidastetyyppejä.

Yksinkertaisin ratkaisu suojatien toteuttamiseksi on suojatien merkintä pelkän liikennemerkkin ja
tiemerkintöjen avulla. Tämä ratkaisu on kuitenkin huono turvallisuuden kannalta, sillä suojatien
havaittavuus voi olla heikko ja lisäksi jalankulkijan ylittämistä ei ole suojattu millään rakenteelli-
sella toimenpiteellä. Ajoneuvon kuljettajan väistämishalukkuus riippuu pääosin ajonopeudesta.
30 km/h:n nopeusrajoituksen kaduilla ajoneuvojen nopeudet ovat yleensä ilman rakenteellisia
hidasteitakin vielä sillä tasolla, että suojatien kohdalla väistämishalukkuus on hyvällä tasolla. Pel-
kin merkinnöin varustettuja suojateita voidaan siis merkitä tällaisille kaduille, mutta ratkaisu saa
vain keltaisen luokituksen. Jos samansuuntaisia ajokaistoja on vähintään kaksi, tulee suojatie
varustaa aina jollain lisäelementillä, jotta suojatie voidaan merkitä.

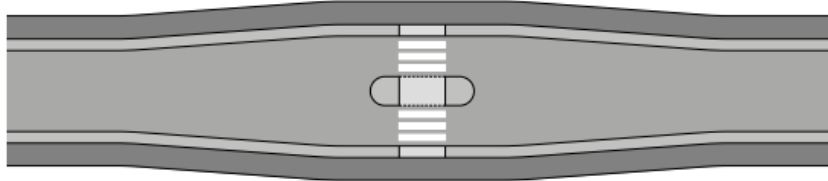
Kameravalvonnalla voidaan parantaa suojatien turvallisuutta. Jos kameravalvonta on suojatien
kohdalla tai juuri ennen suojatietä, voi 30 km/h -nopeusrajoituksella olettaa suurimman osan au-
toista ajavan korkeintaan 30 km/h:n ajonopeudella. Turvallisuusvaikutus ei ole yhtä tehokas kuin
rakenteellisella hidasteella, sillä kaikki ajoneuvojen kuljettajat eivät valvonnasta huolimatta nou-
data nopeusrajoitusta. Kameravalvontaa ei ole lisätty omana lisäelementtinään taulukkoon,
mutta sen vaikutus suojatiellä 30 km/h -rajoituksella vastaa lähes rakenteellista hidastetta, jolloin
suojatie saa vihreän luokituksen. Korkeammilla nopeusrajoituksilla kameravalvonta yleensä ma-
daltaa ajonopeuksia, mutta ei välttämättä kuitenkaan 30 km/h:n tasoon. Tällöin kameravalvonta
toimii riskejä vähentävänä toimenpiteenä.

Suojateiden tehostevalot parantavat suojateiden havaittavuutta. Tehostevaloista on lukuisia
erilaisia toteutuksia. Valot voivat olla suojatien yläpuolella, jolloin koko ajoradan osuus suojatien
kohdalla on paremmin valaistu ja jalankulkija paremmin havaittavissa. Tehostevalot voivat olla
aina toiminnassa, jalankulkijan kytkettävissä painonapilla tai valot voivat syttyä automaattisesti
liiketunnistimen avulla, kun jalankulkija on lähdessä ylittämään katuja. Myös erilaisia valaistuja
suojatien liikennemerkkejä ja niiden heijastinvarsia on olemassa. Tehostevalot eivät todennäköi-
sesti alenna ajoneuvojen nopeuksia, mutta voivat auttaa kuljettajaa havaitsemaan jalankulkijan
paremmin. Tehostevalojen toimivuus käytännössä pitäisi varmistaa ennen asentamista kadulle.
Etenkin rakenteellisen toimenpiteen (esim. keskisaareke tai kavennus) lisänä tehostevalot voi-
daan nähdä onnettomuuden todennäköisyyttä vähentävänä toimenpiteenä, joten valot on luoki-
teltu riskejä vähentäväksi toimenpiteeksi. Tehostevalot eivät ole taulukossa omana lisäelementti-
nään.

Keskisaarekkeellinen suojatie

Keskisaareke ei juurikaan alenna ajoneuvojen nopeuksia. Keskisaareke helpottaa kuitenkin ja-
lankulkijan ajoradan ylittämistä lyhentämällä yhtäjaksoista ajoradan ylitysmatkaa. Keskisaarek-
keen avulla yhtäjaksoista ylitysmatkaa on mahdollista vähentää alle 7 metriin, joita pidempiä yli-
tysmatkoja tulee välttää valo-ohjaamattomissa risteyksissä. Keskisaarekkeellisen suojatien koh-
dalla myös ajoneuvojen kuljettajien on helpompaa havainnoida jalankulkijoita, kun myös vasem-
malta lähestyvä jalankulkija on lähempänä ajettavaa ajokaistaa. Näiden syiden vuoksi keskisa-
arekkeen voi nähdä myös onnettomuuden todennäköisyyttä vähentävänä toimenpiteenä. Keski-
saareke alentaa yleensä ajoradan poikkileikkausta ja tekee kadusta liikenneväylämaisemmän, joten

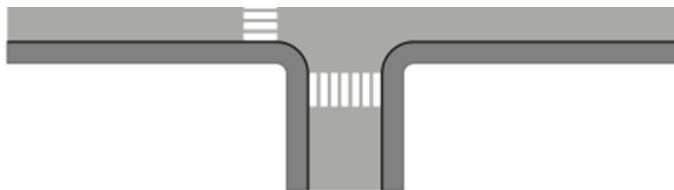
se soveltuu parhaiten pää- ja kokoojakaduille. Tonttikaduilla ja rauhallisilla paikallisilla kokoojakaduilla ei suositella keskisaarekkeiden käyttöä, sillä ne leventävät ajorataa ja voivat luoda vääränlaista mielikuvaa tavoiteltavasta liikenneympäristöstä. Tonttikaduilla ja rauhallisille paikallisille kokoojakaduille sopivat paremmin liikenteen rauhoittamiseksi kavennukset, töyssyt, sekä korotetut suojatiet ja risteykset. Keskisaarekkeellinen suojatie yhden samansuuntaisen ajokaistan yli saa keltaisen luokituksen nopeusrajoituksilla 30–50 km/h. Kahden samansuuntaisen ajokaistan ylittävää suojatietä keskisaarekkeen kanssa voidaan käyttää harkitusti 30 km/h -nopeusrajoituksen kaduilla, jolloin saavutetaan keltainen luokitus. Kahden samansuuntaisen kaistan ylitys aiheuttaa turvallisuusriskin jalankulkijalle, jos toisella kaistalla ajava ajoneuvo väistää ja pysähtyy suojatien eteen, mutta viereistä kaistaa ajava auto ei pysähdykään toisen auton viereen (ns. giliini-ilmiö). Tällöin on vaarana yhteentörmäys jalankulkijan ja ajoneuvon välillä. Kuvassa 17. on esimerkki keskisaarekkeellisesta suojatiestä linjaosuudella.



Kuva 17. Keskisaarekkeellinen suojatie linja-osuudella.

Suojatie sivukadun risteyksessä, jossa väistämisvelvollisuus

Paras ratkaisu sivukadun risteyksessä olevan pääsuunnan suuntaisen ylitysjärjestelyn toteuttamiseksi on ylijatkettu jalkakäytävä tai korotettu suojatie. Aina tämä ratkaisu ei kuitenkaan ole mahdollinen esimerkiksi sivukadulla olevan raitiotien vuoksi tai muuten suositeltava, kuten kahden pääkadun risteyksessä. Sivukadun, jossa on väistämisvelvollisuus, ylittävä suojatie saa keltaisen luokituksen nopeusrajoituksilla 30–50 km/h (Kuva 18.). Vaikka nopeutta ei ole rakenteellisesti varmistettu, joutuvat ajoneuvot hiljentämään yleensä ajonopeuttaan risteykseen tultaessa väistämisvelvollisuuden vuoksi, mikä pienentää onnettomuuden todennäköisyyttä.

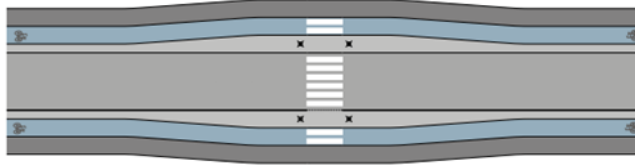


Kuva 18. Sivukadun ylittävä suojatie risteyksessä, jossa väistämisvelvollisuus.

Valo-ohjattu suojatie

Valo-ohjattu suojatie sopii parhaiten kaduille, joissa on vilkas autoliikenne. Rauhallisemmilla kaduilla varsinkin jalankulkijoille tulee houkutus kävellä punaisia päin, mikäli autoliikennettä on vain vähän. Valo-ohjaus vähentää onnettomuuksien todennäköisyyttä, sillä jalankulkijoiden ja ajoneuvojen samanaikaisia risteämisiä on pyritty poistamaan tai vähentämään. Usein kääntyvillä ajoneuvoilla on kuitenkin risteyksessä samanaikainen vihreä valo jalankulkijoiden kanssa. Onnettomuusriskiä lisäävät päin punaisia ajavat ajoneuvot ja päin punaisia kävelevät jalankulkijat. Tämä johtaa siihen, että onnettomuuden sattuessa törmäysnopeudet voivat olla suuret, kun toinen osapuoli ei odota risteävää liikennettä. Tämän vuoksi valo-ohjattu suojatie saa vain keltaisen luokituksen nopeusrajoituksilla 30–50 km/h. Pääkaduilla valo-ohjattu suojatie on kuitenkin ensisijainen vaihtoehto, mikäli eritasoratkaisuja tai hidasteita ei voida käyttää. Valo-ohjattua suojatietä voidaan käyttää myös kaduilla, joilla on kaksi samansuuntaista ajokaistaa. Valo-ohjatun suojatien turvallisuutta voidaan parantaa automaattisella kameravalvonnulla, jolla valvotaan punaista päin ajamista ja myös ajonopeuksia, jolloin saavutetaan vihreä luokitus 30 km/h –nopeusrajoituksella. Ääniohjaus on näkövammaisille tärkeä varuste valo-ohjatuilla suojateilla ja sen käyttö on

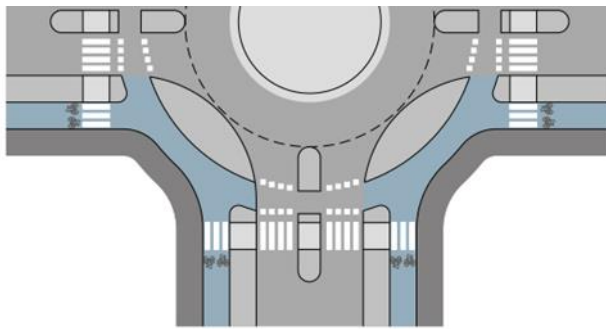
suositeltavaa esteettömyyden erikoistason suojateillä. Myös pidennetyn vihreän valon käyttö erityisesti monikaistaisten pääkatujen suojateillä auttaa hitaammin liikkuvia jalankulkijoita. Kuvassa 19. on esitetty esimerkki valo-ohjatusta suojatiestä linjaosuudella.



Kuva 19. Valo-ohjattu suojatie linjaosuudella.

Suojatie liikenneympyrässä

Liikenneympyrän yhteydessä olevat suojatiet (kuva 20.) ilman hidasteita saavat myös keltaisen luokituksen, sillä ajoneuvot hidastavat tyypillisesti vauhtiaan ajaessaan liikenneympyrässä, mikä vähentää onnettomuuden todennäköisyyttä verrattuna tavallisessa tasoliittymässä (pääsuunnalla) olevaan suojatiehen. Liikenneympyrän tulo-/poistumishaarat pitää varustaa keskisaarekkeilla normaaleissa ja suurissa liikenneympyröissä. Turvallisuutta voidaan parantaa kaventamalla poistumishaaroja yliajettavilla kiveyksillä. Paras turvallisuustaso saavutetaan korottamalla suojatiet, jolloin suojatiet saavat vihreän luokituksen. Liikenneympyrät eivät ole suositeltavia esteettömyyden erikoistason alueilla, sillä näkövammaisten on haastavaa tunnistaa ajoneuvojen suuntia suojateiden kohdalla. Näkövammaisten liikkumista voidaan kuitenkin helpottaa äänimajakoiden avulla, joka opastaa oikean suunnan suojatietä kohti.



Kuva 20. Suojatiet liikenneympyrässä.

Kavennukset ja sivuttaissiirtymät suojatien yhteydessä

Erilaisia kavennuksia ja sivuttaissiirtymiä voidaan käyttää korvaavana toimenpiteenä korotuksille ja töyssyille. Kavennukset sopivat myös alueille, joihin ei voi sijoittaa töyssyjä ja korotuksia niistä aiheutuvan tärinän vuoksi. Kavennus ja riittävä sivuttaissiirtymä (Kuva 21.) saa vihreän luokituksen 30 km/h -nopeusrajoitusalueella ja korkeammilla nopeusrajoituksilla keltaisen arvon, sillä nopeuden aleneminen suojatien kohdalla ei ole niin tehokasta kuin korotuksien ja töyssyjen avulla. Lisäksi korkeampien nopeusrajoitusten kaduilla mitoitus joudutaan yleensä tekemään välttämättä raskaan liikenteen vuoksi, jolloin sivuttaissiirtymät eivät alenna enää niin tehokkaasti henkilöautojen nopeuksia.



Kuva 21. Kavennus ja sivuttaissiirtymä (mutkahidaste) suojatien yhteydessä.

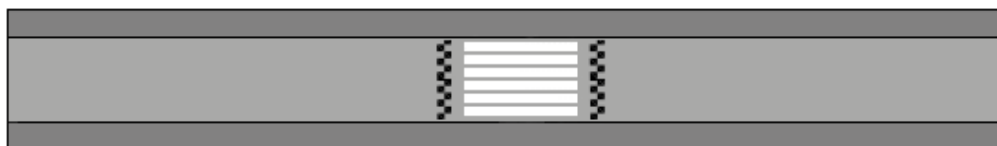
Pelkkä yksipuoleinen kavennus tai kaksipuoleinen kohtaamisen (Kuva 22.) mahdollistava kavennus luokitellaan riskejä vähentäviksi toimenpiteiksi, jotka lyhentävät jalankulkijan kadunylitysmatkaa, mutta eivät alenna varmuudella ajonopeutta ainakaan vähäliikenteisellä kadulla. Näissä tapauksissa saavutetaan keltainen luokitus 30–50 km/h:n nopeusrajoituksilla.



Kuva 22. Kaksipuoleinen ja yksipuoleinen kavennus.

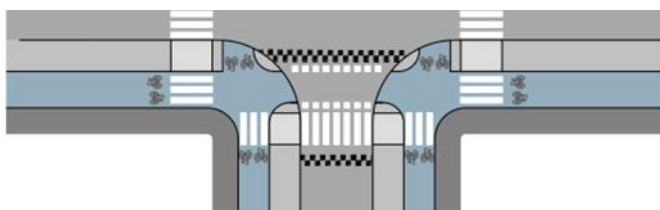
Korotettu suojatie tai hidasteet ennen suojatietä

Korotettu suojatie tai töyssy / korotettu risteys /tyynyhidasteet korkeintaan 15 metrin etäisyydellä suojatiestä tarjoaa lisäelementeistä parhaan turvallisuustason jalankulkijalle. Ajoneuvon nopeus varmistetaan rakenteellisesti korkeintaan 30 km/h:n tasoon. Tällöin ajoneuvon kuljettajalla on paremmat mahdollisuudet havaita suojatielle pyrkivä jalankulkija ja väistäminen on todennäköisempää. Mahdollisen onnettomuuden sattuessa törmäysnopeus on pieni, jolloin seuraukset jalankulkijalle jäävät todennäköisesti lieviksi. Kuvassa 23. on esitetty esimerkki korotetusta suojatiestä linjaosuudella. Koko suojatien korotus voidaan korvata korotetulla risteyksellä, töyssyllä tai tyynyhidasteilla, jotka ovat enintään 15 metrin etäisyydellä ennen suojatietä.



Kuva 23. Korotettu suojatie linjaosuudella.

Korotettua suojatietä sivukadun risteyksessä voidaan käyttää pääkadun ja kokoojakadun risteyksessä tai alueellisen ja paikallisen kokoojakadun risteyksessä (Kuva 24.). Jos risteävä sivukatu on tonttikatu, käytetään ylijatkettua jalkakäytävää. Korotettu suojatie parantaa jalankulkijoiden turvallisuutta, kun korotettu suojatie pakottaa ajoneuvon hidastamaan ajonopeutta. Tällöin kuljettajan on helpompi havainnoida lähestyvää jalankulkijaa. Korotettu suojatie ja pyörätien jatke parantavat myös pyöräilijän turvallisuutta, jos sivukatua risteää kaksisuuntainen pyörätie. Sivukadulta tuleva autoilija voi oikealle kääntyessään jättää huomioimatta oikealta niin sanotusti väärästä suunnasta tulevan pyöräilijän, jolloin voi tapahtua yhteentörmäys. Tämä on yleisin polkupyörien ja moottoriajoneuvojen välinen onnettomuustyyppi Helsingissä. (Härme 2018)

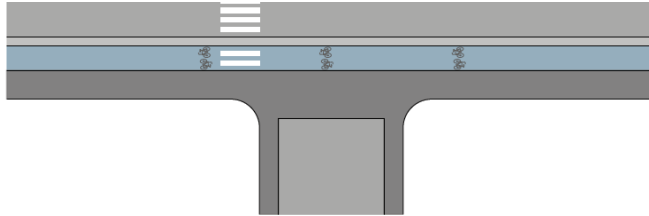


Kuva 24. Korotettu suojatie sivukadun risteyksessä.

Ylijatkettu jalkakäytävä

Ylijatkettu jalkakäytävä on tarkoitettu käytettäväksi pääverkon ja paikalliskadun risteyksessä. Pääsuunnan (pää- tai kokoojakatu) kanssa risteävän kadun pitää olla tonttikatu, jolla on (yleensä) 30 km/h:n nopeusrajoitus. Tonttikadulta tulevilla ajoneuvoilla on väistämisvelvollisuus ajaessaan jalkakäytävän yli. Ylijatkettu jalkakäytävä parantaa jalankulkijan turvallisuutta vastavasti kuin korotettu suojatie ja korostaa siirtymistä liikennekadulta paikalliskadulle, jossa tavoitel-

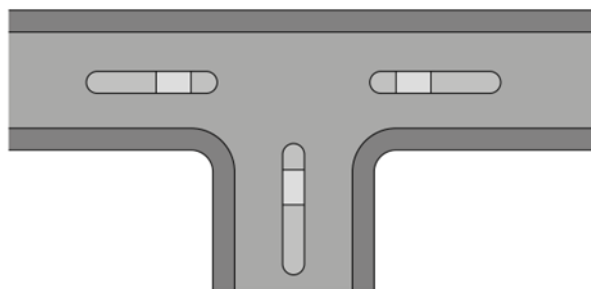
laan rauhallista katu ympäristöä. Toisaalta se ohjaa myös läpikulkuliikenteen pysymään pääverkolla. Ylijatketta jalkakäytävää korostetaan materiaali eroilla ja madalletuilla reunatuilla, joiden yli ajetaan molemmista suunnista. Ylijatketun jalkakäytävän yhteydessä voi olla myös pyörätie tai pyöräkaista. Yliajettavan jalkakäytävän osuuden leveyden tulisi olla vähintään 5 metriä. Kaapeampi korotettu osa olisi jalankulkijalle epämiellyttävä ja joillekin autoille vaikea ylitettävä. Kuvassa 25. on esitetty esimerkki ylijatketusta jalkakäytävästä (ja kaksisuuntainen pyörätie). Mikäli tilan puolesta on mahdollista, järjestetään pyörätien ja ajoradan väliin odotustila. Tämä on tarpeen erityisesti vilkasliikenteisten pääkatujen tai suurten jalankulkijamäärien yhteydessä. (Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto 2016)



Kuva 25. Ylijatkettu jalkakäytävä.

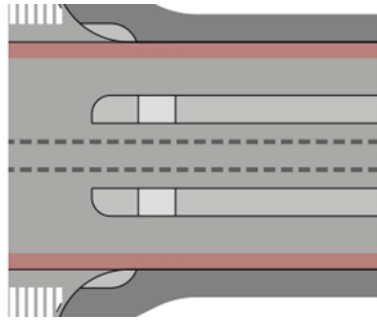
Suojatiettömät kadunylityspaikat

Suojatietöntä kadunylityspaikkaa voidaan käyttää paikoissa, joissa eivät täyty kriteerit suojatien tarpeelle. Jos turvallista suojatietä ei ole mahdollista järjestää, voidaan harkita suojatiettömän kadunylityspaikan käyttöä. Tällöin väistämisvelvollisuus on jalankulkijalla, mutta kadun ylittämistä on kuitenkin helpotettu esimerkiksi keskisaarekkeella tai kavennuksella. Suojatiettömään kadunylityspaikkaan liittyvät aina madalletut reunatuet. Näkövammaisia ei ohjata pintamateriaaleilla käyttämään suojatietöntä kadunylityspaikkaa. Pää- ja kokoojakaduilla tulee olla lähellä vaihtoehtoinen ylitys järjestely, kuten valo-ohjattu suojatie, johon näkövammaisten kadunylitys on ohjattu. Nopeusvarmistusta ei käytetä suojatiettömillä kadunylityspaikoilla, sillä se saattaa aiheuttaa epäselvyyttä väistämisvelvollisuudesta. Nopeusvarmistuksen (korotettu suojatie tai töyssyt ennen ylityskohtaa) yhteydessä merkitäänkin aina suojatie. Kuvassa 26. on risteyksessä käytetty suojatiettömiä kadunylityspaikkoja, joissa yhtäjaksoista ylitysmatkaa on lyhennetty keskisaarekkeilla. Ratkaisu saa keltaisen luokituksen nopeusrajoituksilla 30–50 km/h.



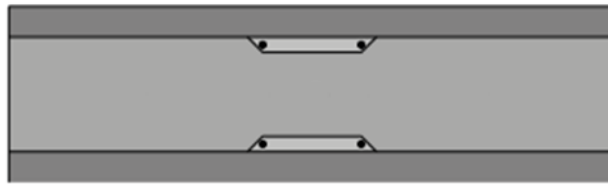
Kuva 26. Suojatiettömät kadunylityspaikat keskisaarekkeilla.

Esimerkiksi raitiovaunupysäkin toisessa päädyssä voidaan käyttää suojatietöntä kadunylityspaikkaa sekä raitiotien että ajoradan yli, jos pysäkin toisessa päässä on suojatie (Kuva 27.). Tällöin molemmilla puolilla raitiotietä tulee olla saarekkeet helpottamassa kadunylitystä. Kuvassa 30. on esitetty ratkaisu, jossa suojatie on merkitty vain ajoratojen yli ja raitiotien kohdalla on suojatietön ylityspaikka.



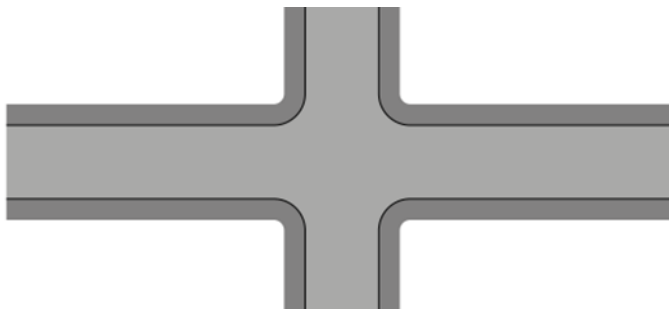
Kuva 27. Suojatietön kadunylityspaikka ajoradan ja raitiotien yli.

Vaihtoehtoinen tapa keskisaarekkeelle on käyttää kavennuksia lyhentämään kadunylitysmatkaa (Kuva 28.). Ylityspaikkaa voi korostaa pollareilla. Pollarit toimivat myös kiintopisteenä helpottaen näkövammaisten liikkumista.



Kuva 28. Suojatietön kadunylityspaikka kavennuksilla.

Rauhallisten tonttikatujen risteyksessä ei liikenteen pienen estevaikutuksen vuoksi usein tarvita mitään erityisiä kadunylitysjärjestelyitä madallettujen reunatukien lisäksi (Kuva 29.). Tällainen järjestely on jo useilla Helsingin asuinalueilla käytössä oleva käytäntö. Mikäli tonttikaduilla ei ole lainkaan jalkakäytäviä, järjestetään suojatie tai suojatietön kadunylityspaikka tarvittaessa vain erillisen jalankulkureitin risteyksessä. Oleellista on kuitenkin tonttikaduilla varmistaa alhaiset ajonopeudet rakenteellisin keinoin. Liikenteen rauhoittamisessa voi hyödyntää muun muassa mutkittelevaa kadun geometriaa, kadunvarsipysäköinnin vuorottelua, nopeusnäyttöjä, kavennuksia, töyssyjä, korotettuja risteyksiä ja pintamateriaaleja. Samat keinot vähentävät yleensä myös läpi-ajon houkuttelevuutta.



Kuva 29. Tonttikatujen keskinäinen risteys ilman erityisiä kadunylitysjärjestelyitä.

Suojatiettömän kadunylityspaikan sijoittamisessa tulee huomioida erityisesti kadunvarsipysäköinti, sillä suojatietön kadunylityspaikka ei rajoita pysäköintiä samalla tavalla kuin suojatie. Suojatietön kadunylityspaikka voidaan sijoittaa:

- kaduille, joilla on pysäköinti kielletty liikennemerkillä molemmin puolin katua
- kaduille, jotka ovat pysäköintikieltoalueella
- risteysalueille (pysäköinti kielletty aina)
- kohtaan, jossa pysäköinti on kielletty molemmin puolin katua jonkin muun lainkohdan vuoksi

Pääkaduilla pysäköinti on useimmiten kielletty liikennemerkillä tai pysäköintipaikat on merkitty erikseen. Jos pysäköintipaikat on merkitty kadulle erikseen, jätetään pysäköintipaikat merkittämättä vähintään 5 metriä ennen suojatietöntä ylityspaikkaa. Kokooja- ja tonttikaduilla kadunvarsi-pysäköinti on usein sallittu ainakin toisella puolella katua. Tällöin suunniteltavan suojatiettömän ylityspaikan kohdalla ja vähintään 5 metriä ennen sitä pitää kieltää pysäköinti liikennemerkillä. Tonttikaduilla linjaosuuksille ei kuitenkaan useimmiten tarvitse pienen estevaikutuksen vuoksi järjestää erityistä ylityspaikkaa. Vaihtoehtoisesti voidaan tehdä ylityspaikan kohdalle kavennus, joka ei mahdollista ajoneuvojen yhtäaikaista kohtaamista. Tällöin pysäköinti ei enää ole sallittua ylityspaikan kohdalla.

Mikäli pysäköinnin kieltäminen erikseen ei ole toimiva ratkaisu tarkasteltavassa kohdassa, mutta kadunylitysjärjestelylle on tarve, voidaan toteuttaa tarvittaessa nopeusvarmistettu tai riskejä vähentävällä toimenpiteellä varustettu suojatie.

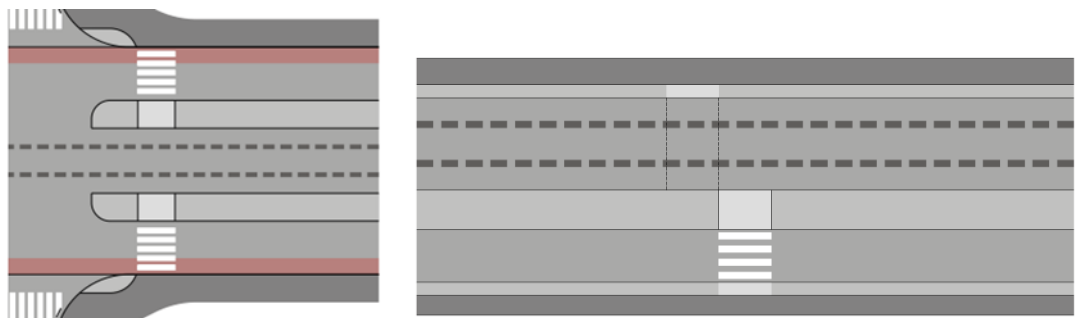
Raitiotien suojatietön ylityspaikka

Raitioteiden suunnittelussa pyritään mahdollisimman hyvään erotteluun muusta liikenteestä. Taivotteena on varmistaa sujuva ja täsmällinen liikennöinti. Myös raitiovaunun kuljettaja on velvollinen antamaan suojatien käyttäjille esteettömän kulun. Liikennöinnin näkökulmasta suojatiet muodostavat satunnaisen häiriölähteen, joiden vaikutusta on vaikea ennakoida.

Ylityspaikan kohdalla jalankulkija asetetaan väistämisvelvolliseksi raitiovaunuun nähden raitiotien ylityksen osalta. Jalankulkijoille syntyvä viivytys on maltillinen, koska raitiovaunuja kulkee ylityspaikan kohdalla yleensä harvakseltaan (suurimmalla osalla raitioverkkoa 3-5 minuutin välein). Raitioliikenteelle hyöty on puolestaan merkittävä, kun yksittäisen jalankulkijan väistäminen voi tuottaa useiden sekuntien hyödyn jopa yli sadalle matkustajalle. Ylityspaikan käyttöä tukee myös jalankulkijoiden yleinen taipumus antaa raitiovaunulle tietä suojatiestä huolimatta.

Kadun ylittävä suojatie on mahdollista muuttaa raitiotien kohdalla ylityspaikaksi silloin, kun raitiotie on erillisellä kaistalla ja sen molemmilla puolilla on jalankulkijoille saarekkeet, joiden leveys ja muut ominaisuudet mahdollistavat jalankulkijan turvallisen seisahtumisen (Kuva 30.) Ylityspaikkoja voidaan sijoittaa sekä keskisaarekkeellisiin kadunylityksiin että saarekepysäkkien päihin.

Ylityspaikan turvallisuus varmistetaan merkitsemällä ajoratojen suojatie liikennemerkkein vain ajoradan ulkoreunoilla, jottei synny käsitystä suojatien jatkumisesta raitiotien yli. Raitiotien ylityksessä voidaan käyttää erityisiä raitiovaunuista varoittavia merkintöjä. Kadun nopeusrajoituksen, raitioliikenteen vuoromäärän tai muun syyn edellyttäessä raitiotien ylitys porrastetaan sivusuunnassa suojateihin nähden.

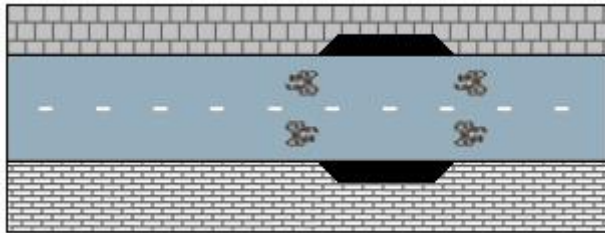


Kuva 30. Raitiotien suojatietön ylityspaikka ja sivusuunnassa porrastettu raitiotien suojatietön ylityspaikka.

Pyörätien ylitysjärjestelyt

Helsingin Pyöräliikenteen suunnitteluohjeessa (2016) on linjattu suojateiden sijoittamista pyöräteillä:

"Suojatie merkitään pyörätien yli yleensä ajoradan ylittävien suojateiden jatkeeksi ja kaiteella rajattujen pysäkkialueiden ylityskohtiin. Jalankulkija voi kuitenkin ylittää pyörätien missä kohdassa tahansa, ellei läheisyydessä ole suojatietä. Suojatie toisaalta antaa etuoikeuden, mutta toisaalta velvoittaa jalankulkijaa käyttämään sitä. Paikoissa, joissa jalankulkijoiden kävelysuunnat ovat moninaisia, jätetään suojatiet yleensä merkitsemättä. Jalankulkijalle annetaan oikeus kulkea pyörätien yli kaikkialla. Tasoero toteutetaan yleensä viistetyllä kivellä esimerkiksi aukiomaisessa ympäristössä. Kun pyörätien ja jalkakäytävän välillä on tasoero, voidaan rakentaa jalankulkijoille suositeltuja ylityspaikkoja, jotka tukevat myös esteettömyyttä, mutta eivät sido kaikkia käyttäjiä ylittämään pyörätietä vain kyseisestä kohdasta." (Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto 2016) Kuvassa 31. on esimerkki pyörätielle osoitetusta ylityspaikasta aukiomaisessa ympäristössä.

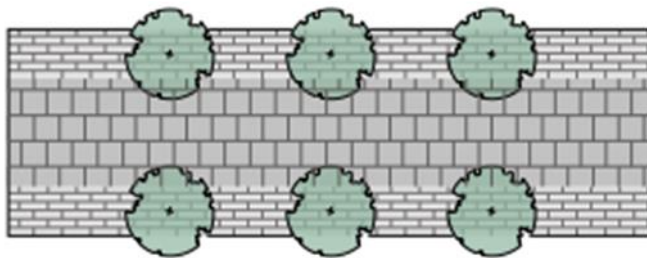


Kuva 31. Pyörätielle rakenteellisesti osoitettu ylityspaikka aukiomaisessa ympäristössä.

Tarkemmin pyöräliikenteen järjestelyihin liittyviä jalankulkijan ylitysratkaisuja ratkaisuja on käsitelty Pyöräliikenteen suunnitteluohjeessa. (Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto 2016)

Jaettu tila (shared space)

Jaetun tilan (shared space) ajatuksena on kadun ja tilan eri toimintojen yhdistäminen. Yhteisen tilan ratkaisulla tavoitellaan tilannetta, jossa kaikilla liikujilla on sama nopeus ja jalankulkijat ja pyöräilijät sekä autoliikenne liikkuvat samoilla ehdoilla. Fyysisiä hidasterakenteita ei käytetä ja myös liikennemerkkejä pyritään minimoimaan. Suojateille ei tällaisessa ympäristössä ole tarvetta. Pollareita, erilaisia päällysteitä, katukalusteita ja istutuksia voidaan käyttää liikennetilän jäsentelyssä ja nopeuksien alentamisessa. Jaetut tilat ovat liikenneympäristöltään erityistapauksia ja niissä jalankulkijoiden reitit ovat yleensä moninaisia, joten niitä ei käsitellä tässä ohjeessa olevien turvallisuuskriteerien tai valintatyökalujen avulla. Kuvassa 32. on esimerkki jaetusta tilasta, jossa erilaisia pintamateriaaleja on käytetty jäsentämään kulkuväyliä. Jalankulkija voi kuitenkin vapaasti valita kulkureittinsä.



Kuva 32. Jaettu tila.

Eritasoratkaisut

Alikulku tai ylikulku esteettömästi ja riittävällä valaistuksella toteutettuna on jalankulkijan turvallisuuden kannalta paras ratkaisu saaden vihreän luokituksen kaikilla nopeusrajoituksilla. Vähintään 60 km/h:n nopeusrajoituksilla eritasoratkaisu on ainoa täysin turvallinen kadunylitysjärjestely. Eritasoratkaisut mietitään aina tapauskohtaisesti, eikä niihin sovelleta luvun 3.5 tai 3.6 kaa-vioita.

3.4 Lähtökohdat kadunylitysjärjestelyn valinnalle

Luvussa 3.5 on kuvattu työkalu uuden kadunylitysjärjestelyn valinnalle ja luvussa 3.6 työkalu olemassa olevan kadunylitysjärjestelyn arvioinnille. Kaaviot edetään numerojärjestyksessä, jolloin lopulta päädytään johonkin toimenpide-ehdotukseen. Kaaviosivun jälkeen on kerrottu tarkemmin ohjeita kunkin osion arvioimiseksi. Tässä luvussa on kerrottu lähtokohtia ja taustaa kadunylitysjärjestelyn valinnalle sekä perusteita, miksi valintatyökaluissa arvioidaan juuri valittuja tekijöitä. Luvun 3.6 työkalulla ei tarkastella vihreän luokituksen saavia kadunylitysjärjestelyjä, jotka luokitellaan jo valmiiksi turvallisiksi eli käytännössä ne sisältävät jo nopeusvarmistuksen. Työkalu voi antaa toimenpide-ehdotukseksi toimenpiteen, joka suojaatiella on jo valmiiksi, kuten riskejä vähentävän toimenpiteen liikennevalo-ohjatulle suojaatielle. Tällöin voidaan tarkastella toisen riskejä vähentävän toimenpiteen mahdollisuutta, kuten keskisaareketta tai kameravalvontaa. Toisaalta lisätoimenpide ei välttämättä ole aina tarpeellinen/mahdollinen, jolloin tarkastelu voidaan lopettaa kohtaan ”Riskejä vähentävä toimenpide voi olla perusteltu”.

Suojatien täytyy olla toimiva eli samanaikaisesti turvallinen ja kadun ylitystä sujuvoittava. Pelkkä suojatien merkitseminen liikennemerkillä tai tiemerkinnoilla ei ole turvallisuustoimenpide, vaan yleensä sujuvuustoimenpide jalankulkijalle. Korkeiden ajonopeuksien kaduilla ajoneuvojen kuljettajien väistämishalukkuus ei ole välttämättä hyvällä tasolla ja jalankulkija joutuu odottamaan ajoneuvoista tyhjää aikaväliä ajoradan reunassa. Jos liikennemäärät ovat suuria eikä suojaatiella ole valo-ohjausta, ei tyhjää aikaväliä välttämättä esiinny nopeasti. Tällöin jalankulkija käyttää usein lain suomaa oikeuttaan lähteä ylittämään katu oletuksella, että ajoneuvo väistää. Tämä aiheuttaa onnettomuusriskin, jos ajoneuvon kuljettaja ei liikenneympäristöstä johtuen oleta jalankulkijan astuvan suojaatielle. Erityisesti turvallisuusongelma korostuu vähintään kahden samansuuntaisen ajokaistan kaduilla, jos vierekkäisten ajokaistojen kuljettajat toimivat eri tavoin.

Jalankulkijan liikkumisen sujuvuus kadunylityksen kohdalla riippuu kadun estevaikutuksesta, johon vaikuttavat ennen kaikkea ylitettävän kadun liikennemäärä ja ajoneuvojen nopeus. Tämän vuoksi suojatien tarvetta arvioitaessa keskeinen tekijä on kadun liikennemäärä. Jos liikennemäärä on yli 3000 ajoneuvoa vuorokaudessa, niin kadun estevaikutus aiheuttaa yleensä tarpeen erilliselle kadunylitysjärjestelylle. Tämä liikennemäärä on myös luvun 3.5 raja-arvona arvioitaessa uuden kadunylitysjärjestelyn toteuttamista. Olemassa olevien kadunylitysjärjestelyjen kohdalla luvun 3.6 kaaviossa raja on 2000 ajoneuvoa vuorokaudessa, sillä esimerkiksi olemassa olevan suojatien poistamiselle kynnys on suurempi kuin pohdittaessa uuden suojatien toteuttamista. Parempi vaihtoehto voikin olla parantaa suojatien turvallisuutta nopeusvarmistuksella tai riskejä vähentävällä toimenpiteellä.

Toinen tärkeä tekijä kadunylitysjärjestelyn tarpeen arvioinnissa on katuä ylittävien jalankulkijoiden määrä. Mikäli suojaatiella on vain vähäinen määrä käyttäjiä, sille ei välttämättä ole tarvetta. Tällöin voi kuitenkin olla perusteltua helpottaa kadunylitystä suojaattomän kadunylityspaikan avulla. Raja-arvona riittävälle jalankulkijoiden määrälle on 20 jalankulkijaa huipputuntina tai 15 jalankulkijaa, jos ylityspaikka sijaitsee esteettömyyden erikoistason reitillä.

Sopiva kadunylitysjärjestelyjen välinen etäisyys riippuu muun muassa kadun luonteesta ja maankäytöstä. Eri katuluokilla on erilaisia tavoitteita muun muassa joukkoliikenteen sujuvuudelle, jolloin esimerkiksi pääkaduilla suojateiden välinen etäisyys voi olla pidempi. Paljon jalankulkua tuottavat kohteet kadun varrella taas synnyttävät ylitystarvetta erilaisissa ympäristöissä eri tavalla, joten erityiskohteiden määrää arvioimalla voidaan päätellä kadunylitystarpeen määrää.

Uutta kadunylitysjärjestelyä suunniteltaessa tulee pyrkiä mahdollisimman turvalliseen kadunylitysjärjestelyyn. Jos suojaatielle on tarve, tulee ensin tarkastella nopeusvarmistetun suojatien toteutusmahdollisuutta. Jos nopeusvarmistus ei ole suositeltava olosuhteista johtuen, tulee turvallisuutta parantaa vähintään riskejä vähentävällä toimenpiteellä. Uusia punaisen luokituksen kadunylitysjärjestelyitä ei tule suunnitella.

Olemassa olevissa kadunylitysjärjestelyissä tulee pyrkiä ensisijaisesti parantamaan punaisen luokituksen suojateitä, jos niille on tarve. Tietyissä tilanteissa suojatien poisto tai muutos suojatiettömäksi kadunylityspaikaksi voi kuitenkin olla paras vaihtoehto, jos turvallisen suojatien toteuttaminen on haastavaa.

3.5 Uuden kadunylitysjärjestelyn valinta

1. Täyttykö vähintään yksi seuraavista tekijöistä tarkasteltavassa kohteessa?

- Erityiskohde lähellä
- Vähintään 50 m lähimpään ylityspaikkaan
- Sijaitsee risteävällä jalankulkureitillä
- Molemmilla puolilla katua merkittäviä jalankulkua tuottavia kohteita

EI

Suojatie tai suojatietön kadunylityspaikka tai ei ole perusteltu

KYLLÄ

2. Täyttykö seuraava tekijä?

- Vähintään arviolta 20 jalankulkijaa huipputuntina (vaihtoehtoisesti 15, jos esteettömyyden erikoistason reitti)

EI

Suojatietön kadunylityspaikka perusteltu

KYLLÄ

3. Täyttykö vähintään yksi seuraavista tekijöistä?

- KVL yli 3000 ylitettävällä kadulla
- Sijaitsee pyöräilijän tienylityspaikan yhteydessä
- Sijaitsee liikenneympyrässä tai liikennevalo-ohjatussa risteyksessä
- Onnettomuusaltis paikka (väh. 3 jk-onnettomuutta 10 vuoden aikana)

EI

KYLLÄ

4. Millä tiheydellä ylitystarvetta esiintyy kyseisellä kadulla?

Jatkuva
Joitakin kohteita
Yksittäisiä kohteita

yli 50 m

yli 100 m

yli 250 m

KYLLÄ

Nopeusvarmistettu suojatie perusteltu

Suojatietön kadunylityspaikka voi olla perusteltu

6. Katuluokka?

Tonttikatu

Kokoojakatu / pääkatu

Suosittelut nopeusvarmistus: Töyssy, Korotettu suojatie, Korotettu risteys, Ylijatkettu jalkakäytävä, Kavennus + sivuttaissiirtymä

7. Priorisoitava kulkumuto tarkasteltavassa kohdassa katua?

Jalankulkijat / pyöräilijät

Joukkoliikenne / tavaraliikenne

Suosittelut nopeusvarmistus: Korotettu suojatie, Ylijatkettu jalkakäytävä, Töyssy, Kavennus + sivuttaissiirtymä

Suosittelut nopeusvarmistus: Tyynyhidaste, Muu joukkoliikenteelle soveltuva hidaste

JOS NOPEUSVARMISTUS EI OLE SUOSITELTAVA

Riskejä vähentävä toimenpide perusteltu: Liikennevalo-ohjaus, Keskisaareke, Kavennus, Tehostevalot suojatielle, Kameravalvonta

TILANNEKOHTAISTA HARKINTAA VAADITAAN ERITYISESTI:

- Paikalla, joka sijaitsee 100 m säteellä liikennevalo-ohjatusta risteyksestä
- Paikalla, joka sijaitsee kadulla, jolla on paljon linja-autoliikennettä
- Pelastusajoneuvoliikenteelle merkittävillä kaduilla
- Paikalla, joka on lähellä peruskoulua / suosittua vapaa-ajan kohdetta / vanhainkotiä / muuta erityiskohdetta

Uudet kadunylitysjärjestelyt valitaan luvun 3.5 sivun 34 työkalun mukaisesti. Kaaviossa edetään numeroidut alakohdat järjestyksessä. Kunkin alakohdan kysymykseen vastataan tai valitaan sopivin vaihtoehto, jonka jälkeen edetään vastauksen mukaisesti määrättyyn suuntaan. Lopputuloksena saadaan tilanteeseen yleensä sopiva toimenpide. Tarkasteltavassa kohteessa pitää kuitenkin aina käyttää tilannekohtaista harkintaa. Seuraavassa on ohjeistettu tarkemmin kaavion käyttöä ja määritely, miten valitaan oikeat arvot kussakin alakohdassa.

1. Täyttykö vähintään yksi seuraavista tekijöistä tarkasteltavassa kohteessa?

- Erityiskohde lähellä
- Vähintään 50 m lähimpään ylityspaikkaan
- Sijaitsee risteävällä jalankulkureitillä
- Molemmilla puolilla katua merkittäviä jalankulkua tuottavia kohteita

Erityiskohteen katsotaan olevan lähellä, jos noin 100 metrin säteellä ylityspaikasta on erityiskohde ja ylityspaikka on erityiskohteeseen johtavalla reitillä. Erityiskohteiksi katsotaan koulu, päiväkot, sairaala, terveysasema, vanhainkoti tai liikkumis- tai toimimisesteisten toimipiste. Tekijä toteutuu myös, jos ylityskohta sijaitsee esteettömyyden erikoistason reitillä. Esteettömyyden erikoistason reiteillä olevat kadunylitykset täyttävät myös automaattisesti tämän kriteerin.

Ylityspaikaksi katsotaan suojatie tai suojatietön kadunylityspaikka, joka on rakenteellisin toimenpitein osoitettu. Katujen risteyksissä vaaditaan tilannekohtaista harkintaa, eikä 50 metrin etäisyysvaatimusta sovelleta. Usein voi olla perusteltua sijoittaa suojatie risteyksissä kaikille liittymähaaroille.

Risteävällä jalankulkureitillä tarkoitetaan erityistä reittiä, joka ohjaa reittiä käyttävät jalankulkijat ylittämään kadun tietystä kohdasta.

Merkittäviksi jalankulkua aiheuttaviksi kohteiksi katsotaan esimerkiksi koulut, kirjastot, suositut nähtävyydet, ostoskeskukset, joukkoliikenneasemat ja -terminaalit sekä vilkkaimmat joukkoliikenteen pysäkit. Esimerkiksi pelkkiä asuinkerrostaloja molemmin puolin katua ei katsota merkittäviksi kohteiksi.

2. Täyttykö seuraava tekijä?

- Vähintään arviolta 20 jalankulkijaa huipputuntina (vaihtoehtoisesti 15, jos esteettömyyden erikoistason reitti)

Ylityspaikkaa käyttävien jalankulkijoiden määrä on yksi tärkeimmistä tekijöistä arvioitaessa uuden ylityspaikan tarvetta. Uusia suojateita ei tulisi merkitä turhaan, jotta voidaan turvata olemassa olevien suojateiden kunnioitus. Vähäisellä käytöllä olevien suojateiden turvallisuus on "Safety in numbers" -ilmiön mukaisesti suhteellisesti heikompi kuin paljon käytettyjen.

Kun olemassa olevalle kadulle suunnitellaan uutta ylityspaikkaa, tulisi suunnittelun tukena käyttää jalankulkijalaskentoja. Jos tarkasteltavassa kohdassa ylitetään paljon katua, vaikka siinä ei ole ylityspaikkaa, voidaan tätä arvoa käyttää suoraan kohdan 2. arvioinnissa. Joskus tarve ylityspaikalle voi olla olemassa, mutta kohtaa ei käytetä ajoradan ylittämiseen kadun ominaisuuksien, kuten suuren liikennemäärän tai korkeiden ajonopeuksien vuoksi. Tällöin tulisi laskea olemassa olevien ylityspaikkojen käyttäjämääriä, tarkastella jalankulkijoiden käyttämiä reittejä ja arvioida näiden perusteella huipputunnin jalankulkijämääriä.

Uutta katua suunniteltaessa jalankulkijoiden määrää voi olla vaikeaa arvioida. Tällöin arvioidaan tulevan maankäytön, muun liikenneympäristön ja jalankulkijoiden reittien perusteella huipputunnin jalankulkijämäärää. Mikäli käytössä on riittävän tarkka liikennemalli jalankulkijoiden reittien ja määrän arvioimiseksi, voidaan myös mallin tietoja hyödyntää arvioinnissa.

3. Täyttyykö vähintään yksi seuraavista tekijöistä?

- KVL yli 3000 ylitettävällä kadulla
- Sijaitsee pyöräilijän tienylityspaikan yhteydessä
- Sijaitsee liikenneympyrässä tai liikennevalo-ohjatussa risteyksessä
- Onnettomuusaltis paikka (väh. 3 jk-onnettomuutta 10 vuoden aikana)

Liikennemäärä arvioidaan uusimman mittaustiedon avulla tai liikennemalleja hyödyntämällä.

Jos kadulla on erikseen merkittynä pyöräilijän tienylityspaikka, täyttyy toinen arvioitava tekijä. Pyöräilijän tienylityspaikan yhteydessä on todennäköisesti lähes aina myös jalankulkijoiden ylitystarvetta, joten suojatie on järkevää merkitä yhdenmukaisten väistämissääntöjen takaamiseksi. Pyöräilijän tienylityspaikka merkitään kuvassa 33. esitetyllä liikennemerkillä, joka tulee käyttöön uuden tieliikennelain myötä vuonna 2020. Tieliikennelain säädöslaitteen mukaan "merkillä osoitetaan, että ajoneuvolla ja raitiovaunulla on väistettävä ajorataa pyörätien jatkeella ylittävää polku-pyöräilijää. Merkillä voidaan osoittaa vain rakenteellisesti korotettu pyörätien jatke. Merkki voidaan sijoittaa ajoradan oikealle puolelle, yläpuolelle, ajoradalla olevalle korokkeelle tai ajoradan vasemmalle puolelle." (Tieliikennelaki 2018) Tällöin pyöräilijän tienylityspaikan yhteydessä olevasta suojatiestäkin tulee automaattisesti nopeusvarmistettu, vihreän luokituksen suojatie.



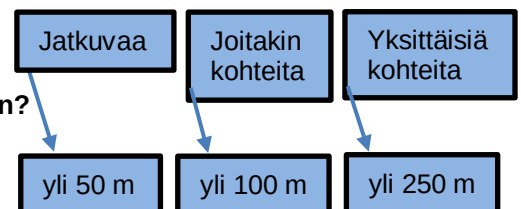
Kuva 33. Väistämisvelvollisuus pyöräilijän tienylityspaikassa -liikennemerkki. (Tieliikennelaki 2018)

Liikenneympyrä tai liikennevalo-ohjattu risteys sijaitsee yleensä paikassa, jossa risteää myös jalankulkijoiden reittejä. Tällöin on syytä tarkastella ylityspaikan tarvetta.

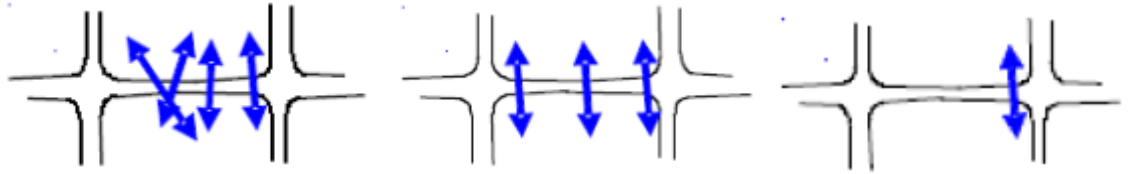
Jos tarkasteltavassa kohteessa on sattunut vähintään 3 poliisin tietoon tullutta jalankulkijaonnettomuutta 10 edellisen vuoden aikana, täyttyy neljäs tekijä. Tämä kertoo siitä, että kohteessa on jalankulkijoiden kadunylitystarvetta ja lisäksi on tarvetta parantaa kadun ylittämisen turvallisuutta järjestämällä turvallinen kadunylitysratkaisu.

4. Millä tiheydellä ylitystarvetta esiintyy kyseisellä kadulla?

5. Etäisyys lähimpään nykyiseen suojatiehen?



Kohdassa 4. arvioidaan jalankulkijoiden kadunylitystarvetta ja tästä on kohdassa 5. johdettu suositeltu vähimmäisarvo lähimpään nykyiseen suojatiehen. Kuvassa 34. on havainnollistettu ylitystarpeen määrittelyä.



Kuva 34. Kadunylitystarpeen määrittely. Vasemmalla ”jatkuva”, keskellä ”joitakin kohteita” ja oikealla ”yksittäisiä kohteita”. (Malmö Stad, Fastighets- och Gatukontoret 2018)

”**Jatkuvaa**” ylitystarvetta on yleensä keskustan tai kaupunginosakeskusten kaduilla, joilla on paljon liikkeitä tai yrityksiä, jotka tuottavat hyvin tiheän kadunylitystarpeen. Näillä kaduilla sopiva nopeusrajoitus on yleensä 30 km/h. Jos katua ei voi muuttaa kävely- tai pihakaduksi, niin tulisi suojateitä merkitä noin 50 metrin välein. Mikäli kadun ylittämiseen on tarvetta vieläkin tiheimmin, voi suojateiden välissä olla suojatietttömiä kadunylityspaikkoja. Kuvassa 35. on esimerkki jatkuvasta ylitystarpeesta, Kaivokadulta.



Kuva 35. Kaivokadulla ylitystarve on jatkuvaa, sillä molemmin puolin katua on tiheästi merkittäviä jalankulkua tuottavia kohteita. (Google Maps 2019)

”**Joitakin kohteita**” kuvaa ylitystarvetta esimerkiksi kantakaupungin pääkaduilla, jolloin sopiva suojateiden etäisyys on noin 100 metriä. Kauempana keskustasta sijaitsevilla katuosuudella voidaan hyväksyä suojateiden etäisyydeksi jopa 300 metriä. Suojateiden välissä voidaan käyttää suojatietttömiä kadunylityspaikkoja. Ylitystarvetta pitää arvioida maankäytöstä aiheutuvan ylitystarpeen mukaan. Suojateiden tulee olla nopeusvarmistettuja tai vähintään varustettuja riskejä vähentävillä toimenpiteillä. Kuvassa 36. on esimerkki kadusta (Mäkelänkatu), jonka ylitystarve on ”joitakin kohteita”.



Kuva 36. Mäkelänkadun ylitystarve on ”joitakin kohteita”. (Google Maps 2019)

”Yksittäisiä kohteita” sopii ylitystarpeeksi esimerkiksi esikaupunkialueiden pääkaduilla. Suojateiden välinen sopiva etäisyys on noin 250 – 500 metriä, riippuen katua ympäröivästä maankäytöstä. Ylityspaikat tulee toteuttaa joko eri tasossa tai suojatienä, joka on nopeusvarmistettu tai varustettu riskejä vähentävällä toimenpiteellä. Kuvassa 37. on esimerkki kadusta (Tapanilankaari), jonka ylitystarve on ”yksittäisiä kohteita”.



Kuva 37. Tapanilankaarella ylitystarve on ”yksittäisiä kohteita”. (Google Maps 2019)

Mikäli minimietäisyys ei toteudu, voidaan tarkastella suojatiettömän kadunylityspaikan toteuttamista. Jos minimietäisyys toteutuu, tarkastellaan seuraavassa vaiheessa ensin mahdollisuutta toteuttaa nopeusvarmistettu suojatie, jotta suojatie saisi vihreän luokituksen.

Suojatietön kadunylityspaikka voi olla perusteltu

Nopeusvarmistettu suojatie perusteltu

6. Katuluokka?

Tonttikatu

Kokoojakatu /
pääkatu

Jos katu on tonttikatu, voidaan yleensä aina toteuttaa nopeusvarmistettu suojatie, jolloin suojatie saa vihreän luokituksen. Alueilla, joilla hidasteet aiheuttavat tärinää, voidaan käyttää ajoradan kavennuksia ja sivuttaissiirtymiä.

Suosittelunopeusvarmistus: Töyssy, Korotettu suojatie, Korotettu risteys, Ylijatkettu jalkakäytävä, Kavennus + sivuttaissiirtymä

Jos katu on kokooja- tai pääkatu, tarkastellaan seuraavaksi priorisoitavaa kulkumuotoa kyseisessä kohdassa katua.

7. Priorisoitava kulkumuto tarkasteltavassa kohdassa katua?

Jalankulkijat / pyöräilijät

Joukkoliikenne /
tavaraliikenne

Jos kadulla tarkasteltavassa kohdassa priorisoitava kulkumuto on jalankulku ja/tai pyöräily, kuten ydinkeskustan tai aluekeskustojen kaduilla esimerkiksi joukkoliikenneasemien kohdalla, pyritään toteuttamaan nopeusvarmistettu suojatie. Näissä kohdissa jalankulun määrä on erityisen suurta. Mikäli myös autoliikenteen määrä on suuri, voidaan lisäksi käyttää valo-ohjausta.

**Suosittelunopeusvarmistus:
Korotettu suojatie, Ylijatkettu
jalkakäytävä, Töyssy, Kaven-
nus + sivuttaissiirtymä**

Kun priorisoitava kulkumuoto kadulla on joukkoliikenne tai tavaraliikenne, rajoitetaan hidaste- ja kavennustyyppien valikoimaa. Hidasteen tulee olla soveltuva joukkoliikenteelle ja mahdollistaa myös pelastusajoneuvojen kulku kohtuullisella nopeudella. Etenkin pääkaduilla ja alueellisilla kokoojakaduilla joukkoliikenteen määrä on usein merkittävää, jolloin ainoa soveltuva tällä hetkellä käytössä oleva hidastetyyppi on tyynyhidaste. Tyynyhidasteen käyttöä ennen suojatietä tulee tarkastella ensin. **Jatkotoimenpiteenä tälle raportille pitää kehittää hidastetyyppejä, jotta ne olisivat paremmin soveltuvia joukkoliikenteelle ja myös pääkaduille.**

**Suosittelunopeusvarmistus:
Tyynyhidaste, Muu joukkoliikenteelle soveltuva hidaste**

Mikäli jostakin syystä kadulla ei ole suositeltavaa käyttää nopeusvarmistusta, tarkastellaan seuraavaksi riskejä vähentävän toimenpiteen käyttöä. Nopeusvarmistettua suojatietä ei voi käyttää kaduilla, joilla on raitiovaunukiskot ajoradalla, ilman erillistä raitiovaunukaistaa. Erikoiskuljetusreiteillä hidasteiden käyttö ei myöskään ole yleensä suotavaa. Hidasteiden käyttöä tiheästi ei pelastusajoneuvoliikenteen puolesta suositella kaduilla, joita käytetään säännöllisesti hälytysajoneuvojen liikkumiseen. Tällaisia ovat esimerkiksi pelastusasemien ja sairaaloiden lähikadut sekä pääkadut ja jotkut alueelliset kokoojakadut. Tällaisille kaduille rakenteellisia hidasteita suunniteltaessa tulee tarkastella Pelastuslaitoksen kanssa sopivia toimenpiteitä. Ajoradalla olevia hidasteita voi pelastusajoneuvoliikenteen näkökulmasta suositella alueille, joilla on olemassa vaihtoehtoisia kulkureittejä. Liikenteen ja tilanteen salliessa hälytysajoneuvot voivat tarvittaessa käyttää esimerkiksi raitiovaunukaistoja, mikä voidaan huomioida hidasteiden sijoittelussa.

Riskejä vähentäviä toimenpiteitä voivat olla liikennevalo-ohjaus, keskisaareke, kavennus, tehostevalot suojatielle tai kameravalvonta. Tällöin pitää saavuttaa vähintään keltaisen luokituksen mukainen suojatie, jotta se voidaan toteuttaa.

**JOS NOPEUSVARMISTUS
EI OLE SUOSITELTAVA**

Riskejä vähentävä toimenpide perusteltu: Liikennevalo-ohjaus, Keskisaareke, Kavennus, Tehostevalot suojatielle, Kameravalvonta

Erityistä harkintaa pitää käyttää mietittäessä ylitysratkaisua lähellä liikennevalo-ohjattua risteystä tai vilkkaan linja-autoliikenteen kaduilla. Liikennevalojen läheisyys aiheuttaa myös tieliikennelakiin pohjautuvia säädöksiä suojateiden valo-ohjaamiseen liittyen (ks. luku 3.1.1). Vilkkaan linja-autoliikenteen ja runkolinjojen käyttämillä kaduilla pitää kiinnittää erityistä huomiota hidasteiden mitoittamiseen, jotta ne ovat mahdollisimman hyvin soveltuvia linja-autoille.

TILANNEKOHTAISTA HARKINTAA VAADITTAAN ERITYISESTI:

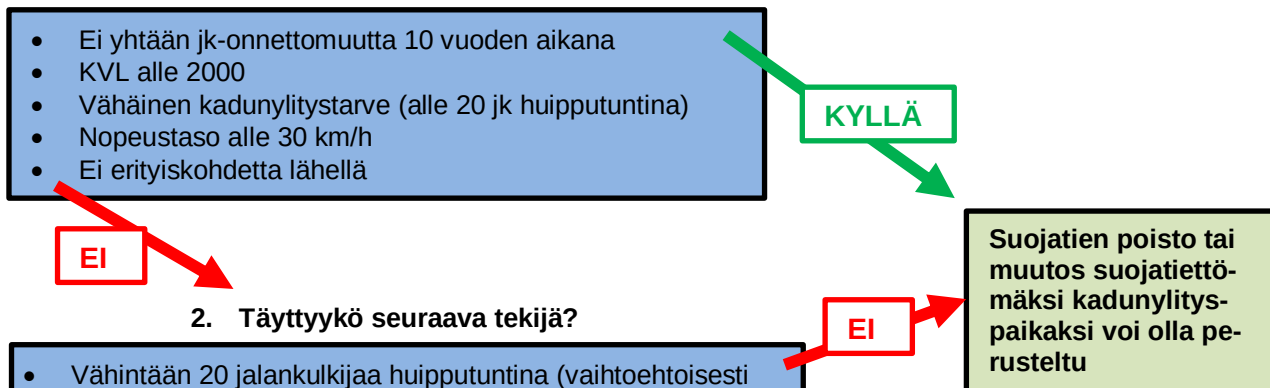
- Paikalla, joka sijaitsee 100 m säteellä liikennevalo-ohjatusta risteyksestä
- Paikalla, joka sijaitsee kadulla, jolla on paljon linja-autoliikennettä
- Pelastusajoneuvoliikenteelle merkittävillä kaduilla
- Paikalla, joka on lähellä peruskoulua / suosittua vapaa-ajan kohdetta / vanhainkotiä / muuta erityiskohdetta

Valintatyökalun tärkeimpänä lähteenä on ollut Malmön kaupungin ohje ”Policy för övergångsställen och gångpassager”, jota on sovellettu Helsingin olosuhteisiin. (Malmö Stad, Fastighets- och Gatukontoret 2018)

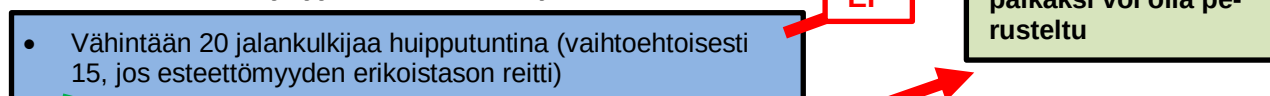
3.6 Olemassa olevan kadunylitysjärjestelyn arviointi

Vihreän luokituksen saavia olemassa olevia suojateitä ja muita kadunylitysjärjestelyitä ei tarkastella tämän luvun työkalun avulla, sillä ne sisältävät jo valmiiksi nopeusvarmistuksen, jolloin lisätoimenpiteet eivät yleensä ole perusteltuja.

1. Täyttykö vähintään neljä seuraavista tekijöistä tarkasteltavassa kohteessa?



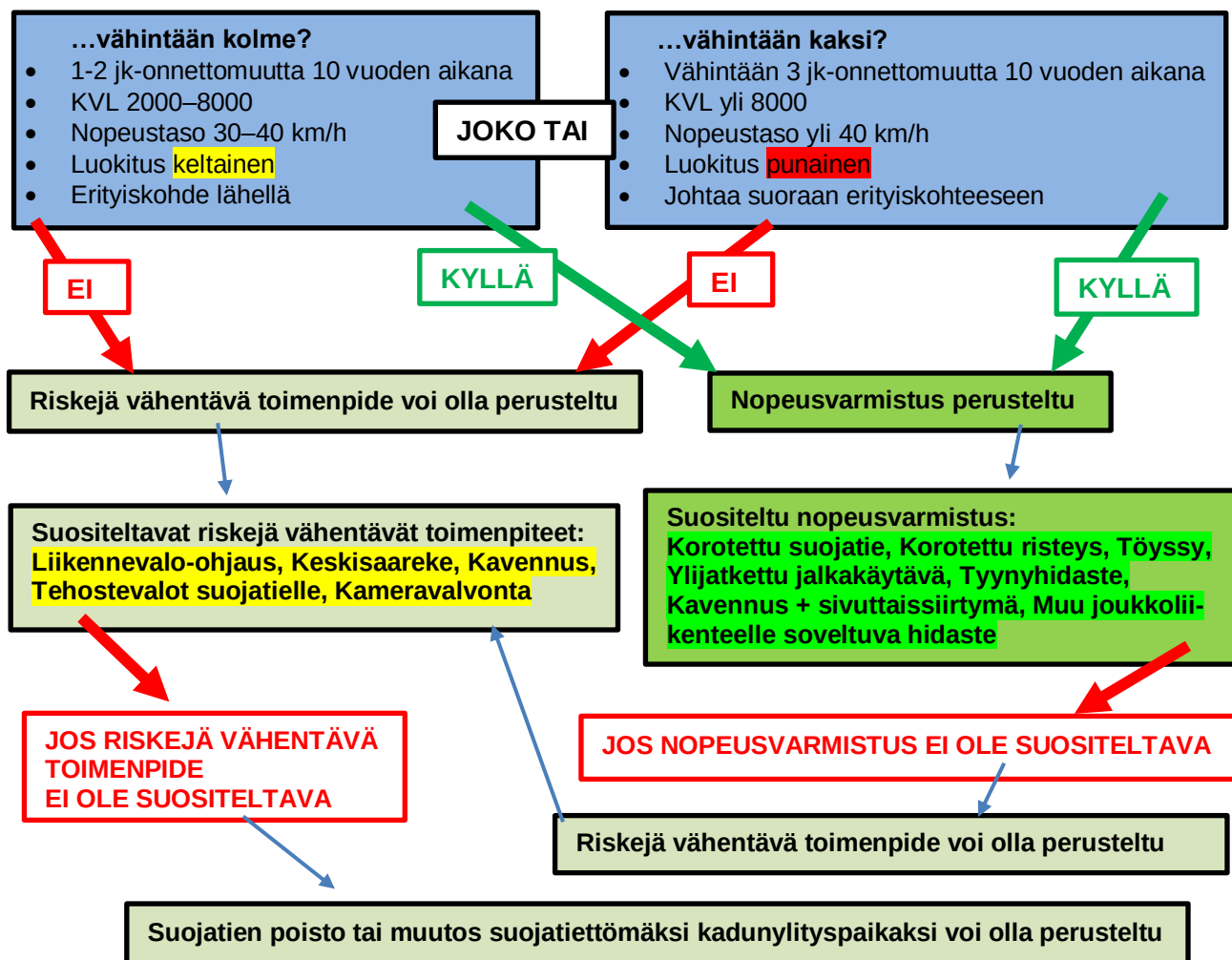
2. Täyttykö seuraava tekijä?



3. Etäisyys lähimpään suojatiehen?



4. Täyttykö seuraavista tekijöistä...



Olemassa olevien kadunylitysjärjestelyjen tarpeellisuutta ja mahdollisia toimenpiteitä tarkastellaan luvun 3.6 sivun 40 työkalun mukaisesti. Kaaviossa edetään numeroidut alakohdat järjestyksessä. Kunkin alakohdan kysymykseen vastataan tai valitaan sopivin vaihtoehto, jonka jälkeen edetään vastauksen mukaisesti määrättyyn suuntaan. Lopputuloksena saadaan tilanteeseen yleensä sopiva toimenpide. Tarkasteltavassa kohteessa pitää kuitenkin aina käyttää tilannekohtaista harkintaa. Seuraavassa on ohjeistettu tarkemmin kaavion käyttöä ja määritely, miten valitaan oikeat arvot kussakin alakohdassa.

Aluksi tarkastellaan, onko suojatielle tarvetta sekä suojatien turvallisuustasoa.

1. Täyttyykö vähintään neljä seuraavista tekijöistä tarkasteltavassa kohteessa?

- Ei yhtään jk-onnettomuutta 10 vuoden aikana
- KVL alle 2000
- Vähäinen kadunylitystarve (alle 20 jk huipputuntina)
- Nopeustaso alle 30 km/h
- Ei erityiskohdetta lähellä

Jos poliisin tietoon tulleita jalankulkijaonnettomuuksia ei ole tapahtunut tarkasteltavalla kohdalla 10 vuoden aikana, täyttyy ensimmäinen kohta.

Liikennemäärä arvioidaan uusimman mittaustiedon avulla tai liikennemalleja hyödyntämällä.

Kadunylitystarvetta arvioidaan ensisijaisesti jalankulkijalaskentojen perusteella. Kadunylitystarve on vähäistä, jos suojatiellä on huipputuntina alle 20 käyttäjää.

Nopeustason eli todellisten ajonopeuksien arvioimiseksi voidaan tehdä nopeusmittauksia. Nopeustason katsotaan olevan alle 30 km/h, jos 85 % kuljettajista ajaa alle 30 km/h suojatien kohdalla. Jos nopeusmittauksia ei voida tehdä, voidaan arvioida nopeustasoa katu ympäristön perusteella. Alle 30 km/h -nopeustaso toteutuu yleensä esimerkiksi keskustan ruuhkaisilla kaduilla 30 km/h -nopeusrajoitusalueella ja niillä kaduilla, joilla on käytetty liikenteen rauhoittamistoimenpiteitä, kuten töyssyjä, korotettuja suojateitä ja kavennuksia.

Erityskohteen ei katsota olevan lähellä, jos noin 100 metrin säteellä ylityspaikasta ei ole mitään erityiskohdetta, kuten koulua, päiväkotia, sairaalaa, terveysasemaa, vanhainkotiä tai liikunnin tai toimimisesteisten toimipistettä; eikä suojatie ole myöskään selkeästi erityiskohteeseen johtavalla reitillä tai esteettömyyden erikoistason reitillä.

Mikäli vähintään neljä kohdassa 1. arvioitavista tekijöistä täyttyy, voi suojatien poisto tai muutos kadunylityspaikaksi olla perusteltua esimerkiksi kadun pienen estevaikutuksen tai vähäisen kadunylitystarpeen vuoksi.

Suojatien poisto tai muutos suojatiettomaksi kadunylityspaikaksi voi olla perusteltu

Mikäli neljä tekijää eivät täytyneet kohdassa 1., siirrytään seuraavaksi kohtaan 2.

2. Täyttyykö seuraava tekijä?

- Vähintään 20 jalankulkijaa huipputuntina (vaihtoehtoisesti 15, jos esteettömyyden erikoistason reitti)

Kohdassa 2. arvioidaan suojatien käyttäjämäärää ensisijaisesti jalankulkijalaskentojen perusteella.

Jos ehto täyttyy, siirrytään kohtaan 3. Jos ehto ei täyty, lopetetaan tarkastelu kohtaan "Suojatien poisto tai muutos suojatiettömäksi kadunylityspaikaksi voi olla perusteltu".

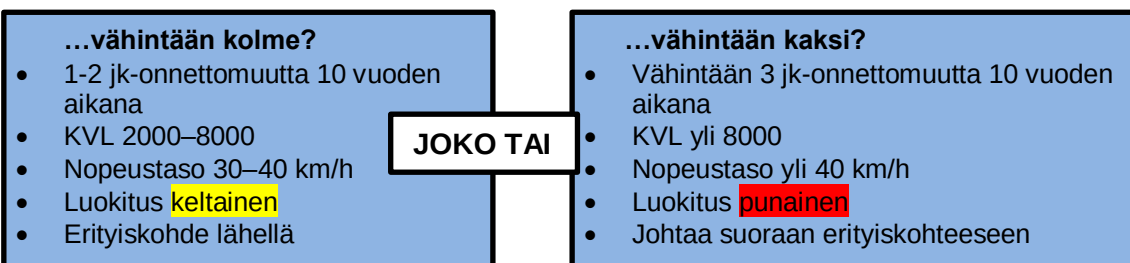
3. Etäisyys lähimpään suojatiehen?

yli 50 m

Kohdassa 2. tarkastellaan etäisyyttä lähimpään samalla kadulla olevaan suojatiehen. Mikäli etäisyys on alle 50 metriä, tarkastellaan suojatien poistoa tai muutosta suojatiettömäksi kadunylityspaikaksi. Katujen risteyksissä vaaditaan tilannekohtaista harkintaa, eikä 50 metrin etäisyysvaatimusta sovelleta. Usein voi olla perusteltua sijoittaa suojatie risteyksissä kaikille liittymähaaroille.

Mikäli etäisyys on yli 50 metriä, siirrytään kohtaan 4.

4. Täyttykö seuraavista tekijöistä...



Kohdassa 4 tarkastellaan yllä olevien laatikoiden arvioitavia tekijöitä. Vasemmasta laatikosta tarkasteltavista tekijöistä tulee täyttyä kolme tekijää, jotta siirrytään kohtaan "Nopeusvarmistus perusteltu". Oikeasta laatikosta riittää vastaavasti kahden tekijän täyttyminen. Laatikoiden tekijöitä voidaan myös yhdistellä: esimerkiksi kaksi "Kyllä"-vastausta vasemmasta laatikosta ja yksi oikeasta laatikosta aiheuttaa siirtymisen kohtaan "Nopeusvarmistus perusteltu". Mikäli toteutuu esimerkiksi vain yksi tekijä molemmista laatikoista tai kaksi tekijää vasemmasta laatikosta, siirrytään kohtaan "Riskejä vähentävä toimenpide perusteltu".

Onnettomuusmäärät ja liikennemäärät arvioidaan vastaavalla tavalla kuin kohdassa 1.

Nopeustason katsotaan olevan 30–40 km/h, jos 85 % kuljettajista ajaa alle 40 km/h suojatien kohdalla. Jos nopeusmittauksia ei voida tehdä, voidaan arvioida nopeustasoa katu ympäristön perusteella. 30–40 km/h -nopeustaso toteutuu yleensä niillä kaduilla, joilla on nopeusrajoitus 30 km/h eikä suojatien yhteydessä ole nopeusvarmistusta. Nopeustaso on yli 40 km/h yleensä niillä kaduilla, joilla nopeusrajoitus on 40 km/h tai enemmän eikä suojatien yhteydessä ole nopeusvarmistusta.

Suojatien turvallisuusluokitus katsotaan luvun 3.3 taulukosta 2.

Erityskohteen katsotaan olevan lähellä, jos noin 100 metrin säteellä ylityspaikasta on erityiskohde ja ylityspaikka on erityiskohteeseen johtavalla reitillä. Erityskohteiksi katsotaan koulu, päiväkot, sairaala, terveysasema, vanhainkoti ja liikumis- tai toimimisesteisten toimipiste. Tekijä toteutuu myös, jos ylityskohta sijaitsee esteettömyyden erikoistason reitillä. Ylityskohta "johtaa suoraan erityiskohteeseen", kun suojatie johtaa välittömästi erityiskohteen tontin sisäänkäynnille tai se on esimerkiksi koulun tai vanhainkodin tonttia lähinnä oleva suojatie.

Riskejä vähentävä toimenpide voi olla perusteltu

Nopeusvarmistus perusteltu

Kun tekijät on arvioitu ja siirrytty oikeaan toimenpiteeseen, valitaan seuraavaksi tarkasteltavaan kohteeseen parhaiten sopiva ratkaisu. Kuhunkin ympäristöön ja eri katuluokille soveltuvia hidastetyyppejä ja muita toimenpiteitä voi arvioida luvun 3.5 kaavion tapaan, sivujen 38–39 ohjeiden mukaisesti. Luvussa 3.3 on myös esimerkkejä malliratkaisuista. Mikäli jostakin syystä kadulla ei ole suositeltavaa käyttää nopeusvarmistusta, tarkastellaan seuraavaksi riskejä vähentävän toimenpiteen käyttöä. Nopeusvarmistettua suojatietä ei voi käyttää kaduilla, joilla on raitiovaunukiskot ajoradalla, ilman erillistä raitiovaunukaistaa. Erikoiskuljetusreiteillä hidasteiden käyttö ei myöskään ole yleensä suotavaa. Hidasteiden käyttöä tiheästi ei pelastusajoneuvoliikenteen puolesta suositella kaduilla, joita käytetään säännöllisesti hälytysajoneuvojen liikkumiseen. Tällaisia ovat esimerkiksi pelastusasemien ja sairaaloiden lähikadut sekä pääkadut ja jotkut alueelliset kokoojakadut. Tällaisille kaduille rakenteellisia hidasteita suunniteltaessa tulee tarkastella Pelastuslaitoksen kanssa sopivia toimenpiteitä. Ajoradalla olevia hidasteita voi pelastusajoneuvoliikenteen näkökulmasta suositella alueille, joilla on olemassa vaihtoehtoisia kulkureittejä. Liikenteen ja tilanteen salliessa hälytysajoneuvot voivat tarvittaessa käyttää esimerkiksi raitiovaunukaistoja, mikä voidaan huomioida hidasteiden sijoittelussa.

Suosittelvat riskejä vähentävät toimenpiteet:
Liikennevalo-ohjaus,
Keskisaareke,
Kavennus,
Tehostevalot suojatielle,
Kameravalvonta

Suosittelu nopeusvarmistus:
Korotettu suojatie,
Korotettu risteys,
Töyssy,
Ylijatkettu jalkakäytävä,
Tyynyhidaste,
Kavennus + sivuttaissiirtymä,
Muu joukkoliikenteelle soveltuva hidaste

Mikäli mikään nopeusvarmistusratkaisuista tai riskejä vähentävistä toimenpiteistä ei sovellu kyseiseen paikkaan eli ei voida saavuttaa vihreän tai keltaisen luokituksen mukaista ratkaisua, voidaan seuraavaksi tarkastella suojatien poistoa tai muutosta suojatiettömäksi kadunylityspaikaksi.

Suojatien poisto tai muutos suojatiettömäksi kadunylityspaikaksi voi olla perusteltu

Tällöin myös suojatiettömän kadunylityspaikan tulee saavuttaa vihreä tai keltainen luokitus. Suojatien poistossa ilman korvaavan kadunylityspaikan tarjoamista tulee olla huolellinen. Mikäli kohteessa on ilmeinen kadunylitystarve edelleen, eikä riittävän lähellä ole korvaavaa ylityspaikkaa, on syytä välttää kadunylitysmahdollisuuden poistoa. Toisaalta turvallisuustasoltaan heikon, puhtaisen luokituksen suojatien poisto voi olla turvallisuuden kannalta paras vaihtoehto, vaikka jalankulun sujuvuus heikentyisi hieman.

Arviointityökalun tärkeimpänä lähteenä on ollut Malmön kaupungin ohje ”Policy för övergångsställen och gångpassager”, jota on sovellettu Helsingin olosuhteisiin. (Malmö Stad, Fastighets- och Gatukontoret 2018).

4 Yhteenveto ja jatkotoimenpiteet

Jalankulun mielekkyyden, sujuvuuden ja turvallisuuden kehittämiseksi avainasemassa on parantaa jalankulun olosuhteita kadunylitysten osalta. Suunnitteluperiaatteiden laatiminen kadunylitysratkaisujen parantamiseksi yhtenäistää käytäntöjä koko Helsingin alueella ja antaa suunnittelijoille työkaluja turvallisemman liikenneympäristön luomiseksi. Helsingin suojatiesijoittelun nykytilassa näkyvät eri aikakausien erilaiset suunnittelukäytännöt. Lisäksi yleinen mielikuva suojatiestä turvallisuuden takeena on vaikuttanut suojateiden suureen määrään ja niiden sijoittelun itsestäänselvyyteen.

Tästä raportista on johdettavissa viisi selkeää jatkotoimenpidettä:

- 1) Uuden turvallisuusluokituksen (luku 3.3) ja uuden kadunylitysjärjestelyn valintatyökalun (luku 3.5) käyttöönotto liikennesuunnittelussa uusia kadunylitysjärjestelyitä suunniteltaessa.**
- 2) Olemassa olevien kadunylitysjärjestelyjen arviointityökalun (luku 3.6) käyttöönotto ja erillinen projekti nykyisten suojateiden toimenpide-ehdotusten kartoittamiseksi.**
- 3) Suojateiden turvallisuusluokkien kartoitus ja erityisesti punaisen luokan suojateiden turvallisuuden parantamissuunnitelmat.**
- 4) Hidastetyyppien laajentaminen keinovalikoimaan ja pääkaduille soveltuvien hidasteiden tyyppiratkaisujen kehittäminen.**
- 5) Uusien tyyppipiirustusten laatiminen ja olemassa olevien piirustusten päivitys tarvittaessa.**

Seuraavassa on tarkennettu eri jatkotoimenpiteiden sisältöä:

- 1)** Uusille kaduille tai uusia kadunylitysjärjestelyjä suunniteltaessa käytetään apuna valintatyökalua. Suunniteltavat järjestelyt ovat joko vihreän tai keltaisen luokan kadunylitysjärjestelyjä. Uusia punaisen luokan kadunylitysjärjestelyjä ei enää suunnitella. Työkalu ja turvallisuusluokitustaulukko voidaan ottaa käyttöön välittömästi. Uusien katujen tai peruskorjaushankkeiden nopeusvarmistus- ja riskejä vähentävät toimenpiteet sisältyvät kadun investointimäärärahaan.
- 2)** Olemassa olevien kadunylitysjärjestelyjen työkalu voidaan myös ottaa käyttöön välittömästi, mutta sen laajempi soveltaminen edellyttää omaa projektia ja rahoitusta. Työkalua hyödynnetään myös yksittäisissä kadunylityksiin liittyvissä pienemmissä suunnitelmissa. Yksittäisiä parannettavia kohteita voidaan toteuttaa työkalun avulla pienten liikennejärjestelyjen määrärahalla ja suunnitelmat voidaan hyväksyä liikenne- ja katusuunnittelupäätöksinä. Järjestelmällinen olemassa olevien suojateiden kartoitus ja parantaminen voidaan kytkeä esimerkiksi alueellisiin liikenneturvallisuusselvityksiin, joihin varataan erillinen rahoitus. Esimerkiksi tonttikatujen suojateiden sijoittamiskäytäntöä voidaan yhtenäistää myös liikenteen ohjaussuunnitelmien laatimisen yhteydessä.
- 3)** Suojateiden turvallisuusluokituksesta luvun 3.3 taulukon mukaisesti laaditaan paikkatietoaineisto, jossa kartoitetaan eri luokkien mukaisten suojateiden määrä ja laatu. Punaisen

luokituksen suojatiet priorisoidaan ensimmäisenä parannettaviksi kohteiksi, joille laaditaan liikennesuunnitelmia erikseen määriteltävällä aikataululla. Punaisen luokan suoja-
teistä pyritään vähitellen luopumaan myös olemassa olevalla katuverkolla.

- 4) Hidasteiden rakentaminen pääkaduille edellyttää nykyisten käytössä olevien hidastetyyppien laajentamista. Tavoitteena on luoda hidastetyyppi, joka ei aiheuta merkittävää häiriötä joukkoliikenteelle ja pelastusajoneuvoille. Lisäksi hidasteen yli tulisi voida ajaa henkilöautolla 30 km/h -ajonopeutta. Kuvassa 38. on esimerkki pääkaduille soveltuvasta tyy-
nyhidastetyypistä Tukholmasta. Korotus voi olla myös esimerkiksi vain suojatien etureu-
nassa ja laskeutua tasaisesti takareunastaan ajoradan tasoon, jolloin hidastusvaikutus
kohdistuu vain suojatien etureunaan.



Kuva 38. Tukholmassa käytössä oleva tyynyhidastetyyppi pääkadulla. (Google Maps 2019)

- 5) Uusia tyyppipiirustuksia laaditaan tarpeen mukaan. Tarvittavia piirustuksia ovat ainakin ylijatketut jalkakäytävät ja suojatiettömät kadunylityspaikat, esimerkiksi raitiovaunu-
pysäkin yhteydessä.

Suunnitteluperiaatteiden vaikutuksia on analysoitu tarkemmin erillisissä liitteissä. Tiivistettynä periaatteiden suurimmat myönteiset vaikutukset kohdistuvat jalankulkijoiden turvallisuuteen. Kadunylitysjärjestelyjen valintatyökalut suosittelevat useimmissa tilanteissa nopeusvarmistettua suojatietä, jos suojatie on työkalun mukaan tarpeellinen. Mikäli nopeusvarmistettuja suojateita toteutetaan laajamittaisesti katuverkolle, voivat jalankulkijoiden suojateilla tapahtuneet onnettomuudet vähentyä näillä suojateilla merkittävästi. Käytännössä varsinkin pääkaduille ja alueellisille kokoojakaduille ei monissa paikoissa ole suositeltavaa rakentaa hidasteita muun muassa pelastusajoneuvojen keskeisille reiteille. Lisäksi valo-ohjattuja suojateita on jo nykyään runsaasti pääkaduilla ja alueellisilla kokoojakaduille, joten nämä suojatiet eivät ole keltaisen luokituksen vuoksi kiireellisimmässä toimenpideluokassa. Myös automaattista kameravalvontaa ollaan lisäämässä juuri näille katuluokille, millä parannetaan jo etenkin valo-ohjattujen suojateiden turvallisuutta. Monissa paikoissa keskisaareke tai muu riskejä vähentävä toimenpide voi olla paras ratkaisu kokonaisuuden kannalta. Paikallisilla kokoojakaduille ja tonttikaduille ei yleensä ole estettä käyttää tehokkaasti liikenteen rauhoittamiskeinoja. Joillekin alueille maaperäolosuhteista johtuen ei suositella käytettäväksi hidasteita aiheutuvan tärinän vuoksi. Näilläkin kaduilla kuitenkin voidaan hyödyntää esimerkiksi kavennuksia.

Helsingissä on arvion mukaan noin 15 000 – 20 000 suojatietä, joten niiden arviointi ja parantamisprosessi tulee olemaan pitkä. Tällä hetkellä rakenteellisia hidasteita on arviolta korkeintaan noin 1 500 kohteessa. Korotetun suojatien kustannus on vähintään noin 2000 euroa, korotetun risteyksen 6000 euroa, töyssyn 1500 euroa ja keskisaarekkeen 2000 euroa. Kustannukset riippuvat kuitenkin merkittävästi kadun muista rakenteista. Kaiken kaikkiaan turvallisuudeltaan kriittisimpien suojateiden varustamisen erilaisilla turvallisuustoimenpiteillä kustannus on suuruusluokaltaan miljoonia euroja, vaikka suojateiden määrää vähennettäisiinkin. Kaikkiin keltaisen luoki-

tuksen suojateihin ei todennäköisesti ole resursseja tehdä parannuksia. Osassa olemassa olevista keltaisen luokan suojateista ei välttämättä ole myöskään mahdollista tai muuten perusteltua tehdä muutoksia.

Kuitenkin liikenteen turvallisuusvirasto Trafin tutkimuksen mukaan yhden kuolemaan johtaneen onnettomuuden kustannus yhteiskunnalle on yli kolme miljoonaa euroa ja loukkaantumiseenkin johtaneen lähes 130 000 euroa. (Tervonen 2016) Tällöin ehkäisemällä vakavia jalankulkijoiden onnettomuuksia kadunylitystilanteissa, voidaan toimenpiteiden positiivisilla taloudellisilla vaikutuksilla pitkällä aikavälillä kattaa aiheutuneita rakentamiskustannuksia.

Lähdeluettelo

Aarnikko, H., liikenneinsinööri, Tampereen kaupunki. Haastattelu 13.9.2018.

Aitto-oja, J., Raina, S. Oulun kaupunki. Haastattelu syksy 2018.

Google Maps. (2019) StreetView-kuvat. Saatavissa: <https://www.google.fi/maps>

Göteborgin kaupunki (2004) Policy för övergångsställen.

Helsingin kaupunki. (2014) Katutilan mitoitus, Suunnitteluohjeet Helsingin kaupungille. Saatavissa: https://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/ohjeet/katutila_mitoitus.pdf

Helsingin kaupunki. (2018) Helsingin kaupunkitilaohje. Saatavissa: <http://kaupunkitilaohje.hel.fi/kortti/suojatiet/>

Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto. (2015) Helsingin liikenneturvallisuuden kehittämisohjelma. Saatavissa: https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/liikenne/150330_Liitu_raportti_kslk.pdf

Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto. (2016) Pyöräliikenteen suunnitteluohje. Saatavissa: <http://pyoraliiikenne.fi/>

Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala. (2019) Liikenneonnettomuudet. Saatavissa: <https://www.hel.fi/helsinki/fi/kartat-ja-liikenne/kadut-ja-liikennesuunnittelu/tutkimus-ja-tilastot/liikenneonnettomuudet/>

Helsingin kaupunki, rakennusvirasto (2005). Helsingin kaupungin esteettömyyssuunnitelma 2005-2010. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisuja 2005:7. Saatavissa: https://www.hel.fi/static/hki4all/suunnitelma/Helsingin_kaupungin_esteettomyyssuunnitelma.pdf

Härme, M. (2018) Pyöräliikenneonnettomuudet Helsingissä 2007-2016. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/140975/Harme_Matias.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Liikenne- ja viestintäministeriön asetus tieliikenteen liikennevaloista. 15.11.2001/1012. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20011012?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=liikennevalo>

Liikenneturva. (2019) Jalankulkijoiden kuoleman todennäköisyys suhteessa auton törmäysnopeuteen. Saatavissa: <https://www.liikenneturva.fi/fi/liikenteessa/ajonopeus>

Liikennevirasto. (2014) Jalankulku- ja pyörävylien suunnittelu. Saatavissa: https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo_2014-11_jalankulku_pyorailyvaylien_web.pdf

Liikennevirasto. (2017) Hidasteiden suunnittelu. Saatavissa: https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo_2017-35_hidasteiden_suunnittelu_web.pdf

Malmö Stad, Fastighets- och Gatukontoret. (2018) Policy för övergångsställen och gångpassager. (Luonnos 11.10.2018)

Rosén, Erik, Sander, Ulrich. (2009). Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. Accident Analysis and Prevention, vol. 41 (2009), s. 536–542.

Saarinen, T., liikenneinsinööri, Espoon kaupunki. Haastattelu 18.9.2018.

Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki, Espoo, Joensuu, Tampere, Turku, Vantaa, Invalidiliitto, Kuulonhuoltoliitto, Näkövammaisten keskusliitto, Vanhustyön keskusliitto. (2008). SuRaKu Esteettömien julkisten alueiden suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon ohjeistaminen katu-, viher- ja piha-alueilla. Esteettömän ympäristön suunnitteluohjekortit. Saatavissa: <https://www.hel.fi/helsinki/kaikille/fi/ohjeita-suunnitteluun/esteettoman-rakentamisen-ohjeet>

Statens vegvesen. (2017) Kryssningssteder for gående. Saatavissa: https://www.vegvesen.no/_attachment/61502

Tarvainen, A., Karhunen, M., Salminen, J., Österman, T., Laine, H., Korhonen, J., Setälä, M., Ojanen, J. & Siltala, S. (2012). Liikennemerkkien käyttö kaduilla. Kuntaliitto. Saatavissa: http://shop.kuntaliitto.fi/product_details.php?p=2745

Tervonen, Juha. (2016) Tieliikenteen onnettomuuskustannusten tarkistaminen, Henkilövahinkojen aineelliset menetykset sekä jako vakaviin ja lieviin loukkaantumisiin. Trafin tutkimuksia 5 - 2016. Saatavissa: https://arkisto.trafi.fi/filebank/a/1465820007/76d4b29cc9424288b707133f5259494d/21751-Trafin_tutkimuksia_5_2016_Tieliikenteen_onnettomuuskustannusten_tarkistaminen.pdf

Tieliikennelaki. 10.8.2018/729. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20180729>

Trafikverket. (2014). Säkerhetsklassade GCM-passager – verktyg baserat på NVDB.

Tukholman kaupunki (2018) Trafiksäkerhetsåtgärder vid oöversiktliga övergångsställen med dubbla körfält 2018-2020. Saatavissa: <https://insynsverige.se/documentHandler.ashx?did=1925432>

Värmdö kommun. (2017) Saatavissa: <https://insynsverige.se/documentHandler.ashx?did=1915618>

Wallberg, S., Grönvall O., Johansson, R., Hermansson, M., Linderholm, L., Nilsson, A., Söderström, L., Öberg, G., Niska, A. (2010) GCM handbok. Trafikverket. Saatavissa: https://www.trafikverket.se/contentassets/2f3d3b73236441d9a0ba74559875d95f/qcm_handbok.pdf

Liite 1. Videotarkastelujen tulokset

Jalankulkijoiden suojatiekäyttäytymistä tarkasteltiin maastossa viidessä eri kohteessa. Tavoitteena oli havainnoida liikennekäyttäytymistä yleisesti sekä erityisesti tekijöitä, jotka vaikuttivat jalankulkijoiden kadunylityksen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Kaikki tarkastelukohteet olivat jalankulkijoiden kannalta haastavia liikenneympäristöjä, joissa ajoneuvoliikennemäärät olivat suuria ja ylitysmatkat pitkiä. Suojatiet olivat valo-ohjaamattomia. Maastokäynnit tehtiin kaikkien viiden kohteen osalta tarkastelemalla kohteita tunnin verran arkipäivänä rauhallisena ja ruuhkaisena aikana. Lisäksi kohteet videoitiin ja kuvamateriaalia käytettiin havaintojen tekemisen tukena.

Helsinginkatu (Hammarskjöldintien ja Mäntymäentien välillä)

Helsinginkadun suojatiellä jalankulkija ylittää neljän ajokaistan lisäksi kaksi kaksisuuntaista pyörätietä ja raitiotien. Raitiotien yhteyteen on sijoitettu pysäkipari, johon osa jalankulkuliikenteestä suuntautuu. Pysäkit toimivat samalla kapeina keskisaarekkeina. Pysäkkien katokset ovat osittain näkemäesteenä keskisaarekkeella olevan jalankulkijan ja autoilijan välillä. Suojatietä pitkin kulkee jalankulkijoiden lisäksi runsaasti pyöräliikennettä. Autoliikenne on molempiin suuntiin vilkasta ja liikenne jonoutui ruuhka-aikana suojatielle asti.



Vilkkaan liikenteen takia jalankulkijoiden on vaikea lähteä kadunylitykseen ja useimmiten jalankulkija joutuu odottamaan autoilijan aloitetta. Kun autoliikennettä oli paljon ja usealla kaistalla, myös autoilijan kynnys pysähtyä oli suuri. Taustalla saattoi vaikuttaa liikenneturvallisuuskohdat ja epärointi siitä, huomaako toisen kaistan ajoneuvon kuljettaja myös pysähtyä. Tarkasteltavaa suojatietä edelsivät valo-ohjatut risteykset, joista rauhallisena aikana autot saapuivat suojateille valo-ohjauksen jaksottamina ”ryppäinä”. Usein jalankulkija odotti koko autoryppään verran uskaltakseen lähteä ylitykseen. Liikenne jonoutui ruuhka-aikana suojatielle asti ja pääosin autoilijat kunnioittivat suojatietä eivätkä pysähtyneet sen päälle. Toisinaan jalankulkijoiden oli vaikea päätellä, kiinnittivätkö pysähtyneet autoilijat huomiota suojatiellä oleviin jalankulkijoihin, vai vaihtuviin liikennevaloihin.

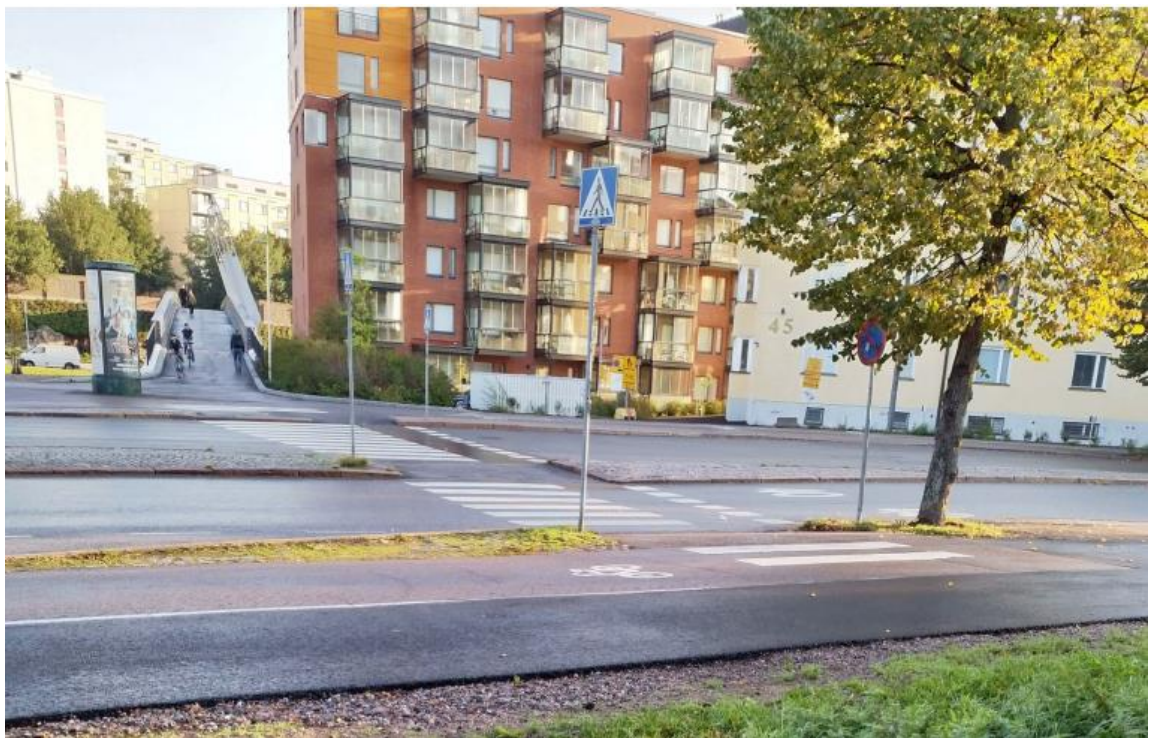
Pyörätien ja ajoradan välissä ei jalankulkijalle ole osoitettu erillistä tilaa, joten oikeaoppisesti jalankulkijan tulisi odottaa sopivaa ylityshetkeä jalkakäytävällä. Tällöin jalankulkija on kuitenkin vielä

kaukana ajoradasta, eikä välttämättä ole autoilijan näkökulmasta tarpeeksi lähellä ajorataa tai riittävästi näkyvillä, jotta autoilija huomaisi antaa tilaa. Usein jalankulkija päätyikin pyörätielle odottamaan suojatielle vapautuvaa tilaa. Tilannetta hankaloittaa pyöriteiden kaksisuuntaisuus, sillä jalankulkijat katsovat vain harvoin liikenteen luonnollista suuntaa vastaan tulevan pyöräilijän suuntaan. Tällöin vaaratilanteita voi syntyä yllättäen myös pyöräliikenteen suunnasta, kun jalankulkija joutuu keskittämään huomionsa runsaaseen autoliikenteeseen.

Pyöräilijöille ei kohteessa ollut merkitty erikseen pyörätien jatketta, mikä toisinaan aiheutti vaikeuksia muiden liikkujien linjojen tulkitsemisessa eri suuntiin katua ylittävien välillä. Helsinginkatua ylittävät pyöräilijät ylittivät kadun usein taluttaen, mutta moni pyöräilijä myös käytti suojatielle vapautuneen tilan hyväkseen pyörällä ajaen. Tällöin monikaistaisella tiellä on entistä tärkeämpää myös viereisten kaistojen autoilijoiden pysähtyminen suojatien eteen pyöräilijän vauhdin takia. Autoilijoista välittyi tällaisissa tilanteissa toisinaan turhautuminen ja maastokäynnin aikana kuvatun kaltaisen onnettomuus oli lähellä

Aleksis Kiven katu (Savonkadun ja Saimaankadun välillä)

Aleksis Kiven kadulla suojatieturvallisuutta heikentää eniten muiden tarkastelukohteiden tavoin ylittävien ajokaistojen määrä. Autoliikenne on Helsinginkadun esimerkkiä huomattavasti vähäisempää, eikä selkeää liikenteen monikaistaista virtaa pääse syntymään. Muista tarkastelukohdista poiketen jalankulkijat eivät joutuneet odottamaan pitkiä aikoja sopivaa kadunylityshetkeä ja uskaltavat lähteä paremmin suojatien ylitykseen sopivien tyhjien välien takia. Tarkasteltavaa suojatietä ja pyörätien jatketta käytti runsaasti jalankulkijoita ja pyöräilijöitä. Suojatietä ennen on linja-autopysäkki. Tarkastelun aikana pysäkillä ei pysähtynyt linja-autoja, eli pysäkillä poistuvan bussin luomaa näkemäestettä ei päässyt syntymään. Yleisesti näkemät suojatielle ja suojatieltä ovat hyvät.



Aleksis Kiven kadun suojatie oli maastokäyntikohteista Huopalahdentien lisäksi ainut, johon oli osoitettu pyörätien jatke. Pyöräilijät käyttivät sitä lähes aina, sillä se on linjattu hyvin pyöräilijän reitille. Useimmiten pyöräilijä saapui pyörätien jatkeelle pohjoisesta jalankululle ja pyöräilijöille tarkoitettua Sähköttäjänsiltaa pitkin. Maastokäyntien aikana vaaratilanteita ei syntynyt, mutta potentiaalinen riski on olemassa, kun sillalta alamäkeen pyöräilevät ajoivat pyörätien jatkeelle (väistämisvelvollisina) kovalla vauhdilla. Jalankulkijat ohjautuvat suojatiellä omalle puolelleen, mutta

poistuessaan suojatieltä jalankulkijat oikaisevat usein pyörätien jatkeen yli. Tällöin jalankulkijat eivät katso juuri koskaan mahdollista takaa saapuvaa pyöräilijää. Pyörätien jatke tulisi mahdollisuuksien mukaan erotella suojatiestä rakenteellisesti, jotta konflikteilta pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden välillä välttyttäisiin.

Malminkaari (Malmin asematien ja K.H.Wiikin kadun välillä)

Muista maastokäyntikohteista poiketen Malminkaarella sijaitseva suojatie johtaa vain linja-autopysäkille ja näin ollen suojatietä käytti vain pieni määrä jalankulkijoita. Ylittäessään Malminkaarta jalankulkija joutui ylittämään molempiin suuntiin kaksi kaistaa ja lisäksi Malmin aseman suuntaan ennen suojatietä sijaitseva bussipysäkki olisi voinut luoda näkemäesteen suojatielle pyrkivää jalankulkijaa kohtaan. Tilannetta, jossa bussi on pysäkillä ja jalankulkija samanaikaisesti ylittää suojatietä ei maastokäynnin aikana tapahtunut. Malmin aseman suunnalta autoilija saapuu suojatielle tunnelista ja maastokäynnillä tehtyjen havaintojen mukaan jalankulkijan oli vaikeampi lukea autoilijaa ja tuntea itsensä huomatuksi verrattuna selkeämmin havaittavaan katuosuuteen.



Varsinkin ruuhka-aikana autoliikenteen virta ja nopeudet tekivät jalankulkijan suojatielle siirtymisestä hankalaa ja jalankulkijat joutuivat toisinaan odottelemaan pitkään vapautuvaa tilaa. Malminkaarella liikkui myös paljon raskasta liikennettä. Jalankulkijat uskalsivat astua suojatielle vain, kun lähestyvään autoon oli tarpeeksi pitkä matka. Keskisaareke helpotti kadunylitystä ratkaisevasti. Kun katu on tyhjä autoliikenteestä, jalankulkijat oikovat suojatieltä suoraan kohti määränpäättään muiden maastokäyntikohteiden tavoin. Toisinaan jalankulkijat juoksivat suojatietä pitkin ehtiäkseen linja-autoon. Koska suojatie johtaa vain bussipysäkille, ei katuja ylittänyt yhtään pyöräilijää. Pyörätietä ja jalkakäytävää ei Malminkaaren suuntaisella pyörätiellä ole eroteltu, mutta väylän leveyden takia ylitystä odottavien jalankulkijoiden ja ohi ajavien pyöräilijöiden välillä ei syntynyt konflikteja.

Mannerheimintien ja Savilankadun / Ruusankadun risteys

Mannerheimintien ja Savilankadun / Ruusankadun risteyksessä pääsuunnan ylittää kaksi suojatietä risteysalueen molemmiin puolin. Mannerheimintiellä neljän ajokaistan keskellä kulkee raitiotie.

Suosituimpi ylityspaikka oli raitiotiepysäkin yhteyteen linjattu suojatie, jonka keskisaarekkeena toimiva pysäkin odotustila helpotti leveän kadun ylittämistä, vaikka jalankulkija ei varsinaisesti pysäkille olisikaan ollut matkalla. Liikenne oli vilkasta, nopeavauhtista ja raskasta liikennettä, kuten bussiliikennettä oli paljon. Autoilijoiden kynnys suojatielle pyrkivän jalankulkijan väistämiseen oli suuri ja jalankulkija koki pääsuunnan ylityksen turvattomaksi. Myös pyöräilijöille ylitys oli ajorataa pitkin hankala ja useimmiten pyöräilijä tyytyi käyttämään katua ylittäessään suojatietä joko taluttaen tai ajaen. Pyöräilijöille jäsentämätön ylitystila hankaloitti jalankulkijoiden käyttäytymistä.



Suojatiellä, jossa varsinaista keskisaareketta ei ole, käyttävät jalankulkijat raitiotielle osoitettua tilaa odotustilana. Autoilijat väistävät jopa tällaisissa tilanteissa jalankulkijaa vain harvoin. Helsinginkadun maastokäyntikohteen tavoin myös Mannerheimintiellä autot saapuvat edellisten risteyksien liikennevalojen jaksottaminen ryppäinä, joiden välejä jalankulkijat käyttävät hyödykseen. Pääsuunnan ylittävällä keskisaarekkeettomalla suojatiellä jalankulkijan odotustilassa on vanha puu, joka hankaloitti jalankulkijan havaitsemista. Maastokäynnillä tehtiin havaintoja, joissa jalankulkijat piiloutuivat tarkoituksenmukaisesti puun taakse, jotta "eivät häiritsisi autoliikennettä". Maastokäynnin aikana raitiotiepysäkillä siirtyi jalankulkija selkeästi suojatien ulkopuolelta (ainut vastaava tilanne tarkastelun aikana).

Huopalahdentien ja Vanhan Viertotien risteys

Huopalahdentien suurten liikennemäärien takia Huopalahdentietä etelästä saapuvalla suunnalla on osoitettu vasemmalle kääntyville kääntymiskaista, jonka takia jalankulkijat ylittävät yhteensä viisi ajokaistaa pääsuunnan ylittäviä suojateita käyttäessään. Ruuhka-aikana sivusuunnista etenkin vasemmalle kääntyvä autoliikenne joutuu odottamaan vapautuvaa tilaa usein pitkiä aikoja, mikä hankaloitti myös sivusuuntien suojateiden sujuvaa käyttöä etenkin pyöräliikenteen osalta. Huopalahdentiellä autoliikenteen nopeudet olivat suuria moottoritiemäisen ympäristön ja pituuskaltevuuden takia. Myös bussiliikennettä oli paljon.



Ruuhka-aikana risteyksen pääsuunnan ylittäviä suojateitä käytti runsaasti jalankulkijoita risteyksen kupeessa sijaitsevan korkeakoulun takia. Suuri osa jalankulkijoista saapui paikalle linja-autolla ja pysäkiltä pois jääneet matkustajat tulivat usein pääsuunnan ylittävälle suojatiellä ryppäinä. Autoilijat antoivat havaintojen mukaan paremmin tietä näille pienille jalankulkijaryhmille, kuin yksittäisille jalankulkijoille. Yksittäinen jalankulkija voi ruuhka-aikana joutua odottamaan pitkiäkin aikoja suojatien reunalla. Usein autoliikenne jonoutui Huopalahdentiellä ja jalankulkijat luovivat kadun yli parhaansa mukaan. Runsaan automäärän takia risteysalueen keskelle ryhmittyneet autot loivat näkemäesteen saarekkeella olevaa jalankulkijaa kohtaan.

Yhteenveto

Jalankulkijat kokevat suojatien käyttämisen vaikeaksi, jos liikenne on runsasta ja ylitettäviä kais-toja on monta. Jalankulkija tarvitsee tietyn välimatkan ja riittävästi näkemäpituutta lähestyvään autoon uskaltaakseen lähteä ylitykseen. Suojatiellä olevaa jalankulkijaa kunnioitetaan. Lähes kaikissa tarkastelukohteissa jalankulkijat joutuivat odotelemaan pitkiäkin aikoja sopivaa kadunylityshetkeä ja kadun "tyhjenemistä" autoista. Varsinkin hitaampia liikkujaryhmiä monikaistaisen tien ylitystä auttaa edeltävien risteyksien valo-ohjaus, jolloin autoliikenne taukoaa jaksoittain. Nämä jaksot ovat helposti jalankulkijan hahmotettavissa ja jalankulkija tyyty odottamaan pian vapautuvaa ajorataa. Lähes kaikissa maastokohteissa havaittiin jalankulkijan ajoittainen haluttomuus ajoneuvoliikenteen "häiritsemistä" kohtaan. Jalankulkijat odottivat sopivaa ylityshetkeä kaukana suojateistä ja "piiloutuivat" kasvillisuuden tai rakenteiden taakse.

Pitkät jalankulkijoiden päättävistä käyttäytymistä vaativat kadunylitysmatkat ovat hankalia erityisesti hitaille jalankulkijaryhmille. Jalankulkijan odotustilan suojatien reunoilla tulisi olla autoilijalle selkeästi näkyvä paikka, jossa jalankulkijan aikeet eivät ole väärinymmärrettävissä. Helsinginkadun tarkastelukohteessa pyörätien takana sopivaa ylityshetkeä odottaneet jalankulkijat olivat selvästi liian kaukana suojatiestä ja ajautuivatkin usein käyttämään pyörätietä odotustilana.

Jos ajorata on tyhjä, jalankulkija ei malta kulkea suojatietä pitkin loppuun asti, vaan lähtee usein jossain vaiheessa suojatietä suorempaa reittiä kohti määränpäättään. Näissä tapauksissa jalankulkija kulkee helposti pyörätien jatkeen päältä katsomatta taakseen mahdollisen saapuvan pyöräilijän varalta. Muutamassa kohteessa joukkoliikennepysäkit aiheuttivat jalankulkijoiden kiirehtimistä ja juoksua ajoradan yli suojatietä pitkin ja reilusti oikoen. Tällaisissa tilanteissa jalankulkijat

tarkkailivat autoliikenteen suuntia, mutta unohtivat usein pyöräteiden kaksisuuntaisuuden. Jalankulkijat kiirehtivät suojateiden yli myös tilanteissa, jossa autoliikennettä oli paljon ja jalankulkijoita vähän.

Pyöräilijä taluttaa usein jalankulkijana ruuhkaisen kadun suojatien yli. Havaintojen mukaan autoilijat eivät täysin rinnasta taluttavaa pyöräilijää jalankulkijaan. Usein pyöräilijä odottaa ”taluttaen” vapautuvaa tilaa suojatiellä, mutta nousee pyörän selkään päästäkseen ajoradan yli nopeammin. Moni autoilija antaa tilaa myös selkeästi pyöräilevälle (väistämisvelvolliselle) pääsuuntaa ylittävälle pyöräilijälle ja pyöräilijä käyttää vapautuneen tilan hyväkseen. Usein pyöräilijän on selkeän odotustilan puutteen takia hankala odottaa turvallista ylityshetkeä, mikä usein autoilijan näkökulmasta tulkitaan pyrkimykseksi kadunylitykseen. Hyvin jäsennelty pyöräilijän kadunylityspaikka odotustiloihin helpottaa jalankulkijoiden suojatiekäyttämistä. Aleksis Kiven kadun kohteessa pyöräilijät käyttivät kadunylitykseen pyörätien jatketta lähes aina, mikä jätti itse suojatien vain jalankulkijoiden alueeksi.

Liite 2. Linkkejä muihin ohjeisiin tarkempaa suunnittelua varten

Helsingin Katutilan mitoitus -ohje: https://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/ohjeet/katutila_mitoitus.pdf

Helsingin esteettömyyden perus- ja erikoistason reitit: <http://paikkatietovipunen.hel.fi:10058/link/7WFMgt>

Helsingin SuRaKu-ohjekortit: <https://www.hel.fi/helsinkikaikille/fi/ohjeita-suunnitteluun/esteetoman-rakentamisen-ohjeet>

Helsingin Kaupunkitilaohje: <http://kaupunkitilaohje.hel.fi/>

- Suojatiet-kortti: <http://kaupunkitilaohje.hel.fi/kortti/suojatiet/>

Helsingin Pyöräliikenteen suunnitteluohje: www.pyoraliikenne.fi

Jalankulku- ja pyöräväylien suunnittelu, Liikennevirasto 2014: https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo_2014-11_jalankulku_pyorailyvaylien_web.pdf

Hidasteiden suunnittelu, Liikennevirasto 2017: https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo_2017-35_hidasteiden_suunnittelu_web.pdf.

Liikennemerkkien käyttö kaduilla, Kuntaliitto 2012: http://shop.kuntaliitto.fi/product_details.php?p=2745

GCM handbok, Trafikverket 2010: https://www.trafikverket.se/contentassets/2f3d3b73236441d9a0ba74559875d95f/gcm_handbok.pdf

Kuvailulehti

Tekijät	Jussi Yli-Seppälä, Marek Salerno, Destia Oy, Sitowise Oy
Nimike	Jalankulkijoiden kadunylitysjärjestelyjen suunnitteluperiaatteet
Sarjan nimike	Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön aineistoja
Sarjanumero	2019:8
Julkaisuaika	Marraskuu 2019
Sivuja	56
ISBN	978-952-331-651-5
ISSN	2489-4257
Kieli, koko teos	Suomi

Tiivistelmä:

Raportissa on laadittu ohjeet suojateiden ja muiden kadunylitysjärjestelyjen sijoittamiselle Helsingissä. Helsingissä tapahtuvista jalankulkijoiden henkilövahinko-onnettomuuksista yli 60 % tapahtuu suojateilla.

Raportissa on esitetty uudet suunnitteluperiaatteet, joista tärkeimpiä ovat kadunylitysjärjestelyjen turvallisuusluokitus, uuden kadunylitysjärjestelyn valintatyökalu ja olemassa olevien kadunylitysjärjestelyjen arviointityökalu. Lisäksi on esitetty malliratkaisuja erilaisille kadunylitysjärjestelyille.

Uusina termeinä työssä on määritelty nopeusvarmistus ja riskejä vähentävä toimenpide, jotka ovat erilaisia lisäelementtejä kadunylitysjärjestelyihin. Lisäksi keinovalikoimaan on tuotu uutena vaihtoehtona suojatietön kadunylityspaikka.

Avainsanat

Kadunylitysjärjestely, suunnitteluperiaate, suojatie, suojatietön kadunylityspaikka, ylijatkettu jalakäytävä, turvallisuus, estevaikutus, nopeusvarmistus, riskejä vähentävä toimenpide.