



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Liina Laakso

# KÄVELYN JA PYÖRÄILYN PÄÄ- VÄYLIEN LIIKENNETURVALLISUU- DEN PRIORISOINTIMALLIN KEHIT- TÄMINEN

Tekniikka

2025

## TIIVISTELMÄ

---

Tekijä	Liina Laakso
Opinnäytetyön nimi	Kävelyn ja pyöräilyn pääväylien liikenneturvallisuu- den priorisointimallin kehittäminen
Vuosi	2025
Kieli	suomi
Sivumäärä	66 + 5 liitettä
Ohjaaja	Jan Nyman

Tämän opinnäytetyön pääasiallinen tavoite on muodostaa Vaasan kaupungille kävelyn ja pyöräilyn pääväylien liikenneturvallisuu-  
den kehityskohteiden priorisointimalli. Opinnäytetyö on osa Vaasan kaupungin kä-  
velyn ja pyöräilyn pääväylien turvallisuuden auditointi -hanketta.

Tietopohja opinnäytetyöhön luotiin kuvailevalla kirjallisuuskatsauksella, jonka tavoitteena oli saada kokonaiskuva kävelyn ja pyöräilyn liikenne-  
turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Kirjallisuuskatsauksen tueksi to-  
teutettiin alan asiantuntijoiden haastatteluita. Työssä koostettiin priori-  
sointitaulukko, johon listattiin kaikki auditointikohteet ja pisteytettiin ne  
priorisointimallin kriteerien mukaisesti. Lopputuloksena kohteet jaotel-  
tiin kolmeen eri priorisointiluokkaan, joista korkeimmat pisteet saaneet  
kohteet päätyivät riskiluokkaan 1. Näitä kohteita työssä tarkasteltiin tar-  
kemmin.

Priorisointitaulukon tulokset olivat pääasiassa yhteneviä kirjallisuuskat-  
sauksen ja haastatteluiden tulosten kanssa. Koska priorisointitaulukko  
on tarkoitettu suunnittelua avustavaksi työkaluksi, tulisi taulukon tulos-  
ten tarkastelussa huomioida kaikki auditointikohteet tapauskohtaisesti.

## ABSTRACT

---

Author	Liina Laakso
Title	Development of a Traffic Safety Model for Cycling and Walking Paths
Year	2025
Language	Finnish
Pages	66 + 5 Appendices
Name of Supervisor	Jan Nyman

The main objective of this thesis is to create a prioritization table for traffic safety development targets on main pedestrian and cycling routes for the city of Vaasa. This thesis is part of a broader project aimed at auditing the safety of Vaasa's main walking and cycling routes.

The information base for the thesis was created with a narrative literature review, the aim of which was to obtain an overall picture of the factors affecting the traffic safety regarding walking and cycling. An interview with experts in the field was carried out to support the literature review. A prioritization table was composed, in which all audit items were listed and scored according to several criteria describing the safety of the items. As a result, the items were divided into three different prioritization categories, of which the items with the highest scores ended up in risk category 1. These items were examined more closely.

The results of the prioritization table were mainly consistent with the results of the literature review and interviews. Since the prioritization table is intended as a tool to assist planning, all audit items should be taken into account on a case-by-case basis when examining the results of the table.

---

Keywords    prioritization table, cycling, pedestrian, traffic safety

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ .....	2
ABSTRACT .....	3
1 JOHDANTO .....	8
2 KIRJALLISUUSKATSAUS .....	9
2.1 Onnettomuudet .....	10
2.2 Suojatiet .....	11
2.3 Valaistus .....	13
2.4 Risteyksien näkemäalueet .....	14
2.4.1 Lumi .....	17
2.4.2 Kasvillisuus .....	18
2.5 Liikenteen rauhoittaminen .....	19
2.5.1 Tilannenopeus .....	20
2.5.2 Rakenteelliset hidasteet .....	21
2.6 Muut huomioitavat asiat .....	22
2.6.1 Lapset .....	22
2.6.2 Esteettömyys .....	23
2.6.3 Kiertoliittymät .....	27
2.6.4 Jalankulun ja pyöräilyn erottelu .....	28
2.7 Priorisointimallit .....	30
2.8 Yhteenveto .....	35
3 ASIANTUNTIJAHAASTATTELUT .....	36
3.1 Haastattelujen tulokset .....	36
3.2 Yhteenveto .....	41
4 VAASAN LIIKENNETURVALLISUUDEN AUDITOINTI .....	42
4.1 360-kuvaus ja maastokartoitus .....	42
4.2 Liikenneturvallisuuden priorisointimalli .....	43
5 PRIORISOINTIMALLIN KEHITTÄMINEN .....	45
5.1 Kohteet .....	45
5.2 Tietolähteet .....	46
5.3 Mallin vahvuudet ja heikkoudet .....	50
6 VAASAN KEHITYSKOhteet .....	51

6.1 Priorisointiluokka 1 .....	51
6.2 Priorisointiluokat 2 ja 3.....	57
6.3 Tulosten tulkinta.....	58
7 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	60
LÄHTEET.....	62
LIITTEET.....	67
LIITE 1. Haastattelukysymykset.....	67
LIITE 2. Auditointihankkeen kriteeristö .....	68
LIITE 3. Priorisointimallin pisteytys.....	69
LIITE 4. Priorisointimallin Excel.....	70
LIITE 5. Priorisointiluokan 1 kohteet kartalla .....	71

## KUVAT

Kuva 1. Vaarallisesti sijoitettu lumikasa (Viherympäristöliitto, 2024)	18
Kuva 2. Kasvillisuuden aiheuttama näkemäeste (Street Smart, 2024) .....	19
Kuva 3. Jalankulkijan kuoleman todennäköisyys auton törmäysnopeuden funktiona (Väylävirasto, 2022, s. 26). ....	21
Kuva 4. Reunatukien sekä huomiolaatan tai varoitusalueen mitoitussuositus. (Vaasan kaupunki, 2020, s.10).....	25
Kuva 5. Huomiolaatta, pystysuora- ja luiskareunatuki sekä näkyvät suojatiemerkinnot. Helsinki. (Vaasan kaupunki, 2020, s. 136.) .....	25
Kuva 6. Pyöräily- ja kävelyväylä on eroteltu toisistaan sekä tien reunaan sijoitettu huomiolaatta. Vaasa, Koulukatu. (Vaasan kaupunki, 2020, s. 136.) .....	26
Kuva 7. Bussipysäkille sijoitettu huomiolaatta. Vaasa, Lemonsoft. (Vaasan kaupunki, 2020, s.135) .....	27
Kuva 8. Pirkanmaan ELY-keskuksen tarveselvityksissä hyödynnetty tarveindeksi (Pirkanmaan ELY-keskus, 2010, s. 11). ....	31
Kuva 9. Hankkeen tarveindeksin laskenta (Uudenmaan ELY-keskus, 2022).....	32
Kuva 10. Riskiluvan laskentakaavio (Uudenmaan ELY-keskus, 2020)	33
Kuva 11. Puolan pyöräilyn turvallisuuden kehittämistä varten kehitetty toimenpiteiden valintamalli (Skoczyński, 2021, s. 8). ....	34
Kuva 12. Liikenneturvallisuuden auditointiverkko. (Vaasan kaupunki, 2025).....	43
Kuva 13. Liikenneturvallisuuden auditoinnin tuloksena syntynyt priorisointimalli (Vaasan kaupunki, 2025).....	44
Kuva 14. Priorisointiluokan 1 tulokset kartalla. (Vaasan kaupunki, 2025) .....	53

## **TAULUKOT**

Taulukko 1. Näkemäalueiden mitoitus pyörätien ja ajoradan risteyksessä linjaosuudella (Väylävirasto, 2020, s. 118). .....	15
Taulukko 2. Näkemäalueiden mitoitus tasoliittymässä autoliikenteen ollessa väistämismittainen (Väylävirasto, 2020, s. 119). .....	16
Taulukko 3. Näkemäalueen mitoitus pyöräliikenteen keskinäisessä risteyksessä (Väylävirasto, 2020, s. 118). .....	17
Taulukko 4. Kohteen tiedot ovat priorisointitaulukon vasemmalla puolella. ....	46
Taulukko 5. Taulukon keskiosaan on kerätty kohteen pisteytettävät tiedot ja jokainen niistä on pisteytetty suoraan tietoraidun oikealle puolelle. ....	49
Taulukko 6. Taulukon oikeassa reunassa näkyvät kokonaispisteet sekä luokitus. ....	50
Taulukko 7. Erityyppisten havaintojen määrät riskiluokassa 1.....	52

## **LYHENTEET**

ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
SuRaKu-ohjeet	Esteettömien julkisten alueiden suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon ohjeistus katu-, viher- ja piha-alueille

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on osa Vaasan kaupungin kävelyn ja pyöräilyn pääväylien turvallisuuden auditointi -hanketta, jota veti Vaasan kaupunki yhdessä Sitowise Oyj:n asiantuntijoiden kanssa. Hankkeessa tehtiin pääpyöräreittien auditointi erityisesti liikenneturvallisuuden näkökulmasta, priorisoitiin toimenpiteet sekä laadittiin kehittämissuunnitelma toimenpiteiden edistämiseksi. Tämän opinnäytetyön pääasiallinen tavoite on muodostaa Vaasan kaupungille oma kävelyn ja pyöräilyn pääväylien liikenneturvallisuuden kehityskohteiden priorisointimalli, jonka perusteella voidaan tehdä liikenneturvallisuutta parantavia toimenpiteitä. Hanke tukee Vaasan kaupungin tavoitetta puolittaa liikenteen henkilövahinko-onnettomuuksien määrä vuoteen 2030 mennessä.

Opinnäytetyössä toteutetaan kirjallisuuskatsaus, jonka tarkoituksena on saada kokonaiskuva keskeisistä kävely- ja pyöräilyturvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Lisäksi opinnäytetyössä tehdään alan asiantuntijoiden haastattelu, jonka tarkoituksena on tukea kirjallisuuskatsauksen mahdollisesti jättämää aukkoa, sillä aihetta ei ole juurikaan tutkittu priorisoinnin näkökulmasta. Kirjallisuuskatsauksen ja haastatteluiden aikana tarkoituksena on myös saada tietoa käytössä olevista priorisointimalleista.

Vaasan kaupunki on viime vuosina ottanut suuria harppauksia pyöräilyn ja kävelyn edistämistyössä muun muassa kehittämällä laadukkaita pääpyöräteitä ja esteetöntä kävelykeskustaa. Kävelyn ja pyöräilyn liikenneturvallisuuden parantaminen on merkittävässä roolissa kestävään liikumiseen kannustavassa kaupunkirakenteessa. Vaasassa kävelyn ja pyöräilyn potentiaali on korkea, sillä kaupungin väestöstä noin 80 % asuu alle viiden kilometrin etäisyydellä keskustasta.

## 2 KIRJALLISUUSKATSAUS

Kirjallisuuskatsauksessa olen etsinyt aiheeseen liittyviä tieteellisiä vertaisarvioituja tutkimuksia erilaisilla hakusanoilla ja hakusanayhdistelmillä. Työhön otetut tutkimukset ovat pääasiassa eurooppalaisia tutkimuksia, jotta niiden tulokset olisivat mahdollisimman hyvin sovellettavissa tähän työhön. Lisäksi kirjallisuuskatsaukseen sisältyy erilaisia viranomaisohjeistuksia valtion liikennealojen toimijoilta sekä muita liikenneturvallisuutta koskevia ohjeistuksia ja suosituksia. Kirjallisuuskatsauksen määrittelin kuvailevaksi kirjallisuuskatsaukseksi. (Mannila, 2021.)

Tämän kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena on saada kokonaiskuva keskeisistä kävely- ja pyöräilyturvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä. Kävelijöiden ja pyöräilijöiden liikenneturvallisuus on laaja kokonaisuus, mutta tässä kirjallisuuskatsauksessa keskitytään nimenomaan turvallisen kaupunkiympäristön ja liikenneinfrastruktuurin merkitykseen. Käsiteltävät aihealueet on rajattu sen perusteella, mitkä kokonaisuudet ovat nousseet tutkimusten, suunnitteluohjeiden sekä haastattelujen perusteella keskeisiksi.

Pyöräilijöiden ja kävelijöiden määrään katukuvassa vaikuttaa vahvasti heidän käsityksensä turvallisuudesta, jonka vuoksi riskitekijöiden tunnistaminen on erityisen tärkeää. Suuri osa törmäyksistä ja onnettomuuksista ei päädy viranomaisten tietoon. Etenkin lievistä polkupyöräonnettomuuksista suurin osa jää raportoimatta. Pyöräily- ja kävelyturvallisuuden parantaminen lisää pyöräilijöiden ja kävelijöiden määrää, mikä taas parantaa kaikkien tienkäyttäjien yleistä turvallisuutta. (Rita ja muut, 2023, s. 1.) Olennaista on turvallisen ja houkuttelevan infrastruktuurin saatavuus. Tutkimustiedon mukaan esimerkiksi pyöräilijät välttävät vaarallisiksi kokemillaan paikoilla liikkumista, mikäli se on mahdollista. (Skoczyński, 2021, s. 1.)

## 2.1 Onnettomuudet

Pyöräilijöiden ja kävelijöiden liikenneturvallisuuden parantamiseksi ja onnettomuuksien vähentämiseksi on tärkeää tunnistaa erilaisia riskitekijöitä, jotka vaikuttavat onnettomuuksien todennäköisyyteen ja niiden vakavuuteen (Du ja muut, 2024, s. 2). Tieinfrastruktuurin ominaisuudet ovat ratkaisevassa osassa liikenneturvallisuuden parantamisessa. Tilastotietojen mukaan erityisesti pääväylien risteysalueet ovat vaarallisia kävelijöille ja pyöräilijöille, etenkin ajonopeuksien ja liikennemäärien ollessa korkeita. Lisäksi valo-ohjaamattomissa risteyksissä tapahtuu enemmän vakavia onnettomuuksia kuin valo-ohjatuissa. Onnettomuuksia sattuu eniten arkisin aamu- ja iltapäiväruuhkan aikaan. (Du ja muut, 2024, s. 2,5.)

Onnettomuustietoinstituutin (OTI) vuosiraportin mukaan vuonna 2023 tutkijalautakunnat tutkivat 32 kuolemaan johtanutta jalankulku- ja pyöräilyonnettomuutta. Onnettomuuksissa kuoli 32 henkilöä, joista 19 oli jalankulkijoita ja 13 polkupyöräilijöitä. Näissä onnettomuuksissa oli osallisena kaikkiaan 28 moottoriajoneuvoa. Sattuneista pyöräilyonnettomuuksista 77 % (n=10) ja jalankulkuonnettomuuksista 63 % (n=12) tapahtui taajamissa. Pyöräilijän yksittäisonnettomuuksia oli 33 % (n=4) kuolemaan johtaneista pyöräilyonnettomuuksista. (Onnettomuustietoinstituutti, 2024, s. 5, 68.)

Moottoriajoneuvon kuljettajan ollessa onnettomuuden pääaiheuttaja, liittyivät välittömät riskitekijät 50 %:ssa (n=7) onnettomuuksista siihen, ettei kuljettaja havainnoinut liikennettä tai ei havainnut toista osapuolta tai tilannetta. Pyöräilijöiden ollessa pääaiheuttajana, oli merkittävin välitön riskitekijä virheellinen arviointi omista kulkumahdollisuuksista (n=3). Kävelijöiden tapauksessa tiedostaen aiheutettuja onnettomuuksia oli 44 % onnettomuuksista (n=4). Seuraavaksi tyypillisimmät välittömät riskitekijät olivat, ettei jalankulkija tunnistanut liikennetilanteen vaaraa (n=2) sekä se, ettei jalankulkija havainnut toista osapuolta tai tilannetta (n=2). (Onnettomuustietoinstituutti, 2024, s. 94.)

Merkittävimmät liikenteen ohjaukseen liittyvät parannusehdotukset ovat muun muassa nopeuden sääntely rakenteellisilla muutoksilla, liittymän tai vaaranpaikan merkitseminen esimerkiksi tehostetulla valaistuksella sekä etuajo-oikeus- tai väistämismerkkien käyttö. Merkittäviä tien parannukseen liittyviä parannusehdotuksia listauksessa ovat muun muassa valaistuksen lisääminen, näkemien parantaminen sekä jalankulku- ja pyöräilyväylän erottaminen ajoväylästä tai toisistaan. (OTI-raportti, 2024.)

## **2.2 Suojatiet**

Suojatiet on suunniteltu turvallista ylitystä varten, mutta siitä huolimatta niissä tapahtuu suurin osa jalankulkijoiden onnettomuuksista. (Kozlowski, 2019, s. 2). Jalankulkijoiden vuosina 2012–2021 tapahtuneista kuolemaan johtaneista onnettomuuksista kolmannes ja loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista noin 60 % sattui suojatiellä. (Väylävirasto, 2022, s. 26)

Mikäli suojatie on merkitty, sijoitettu tai valaistu huonosti, voi suojatien tai sen ylittäjän havaitseminen ajoissa olla autoilijalle haastavaa. Lisäksi muut näkemäesteet, kuten rakennukset ja kasvillisuus voivat tehdä suojatien havaitsemisesta vaikeaa. Keskisaarekkeen puuttuminen tekee suojateistä vaarallisen erityisesti silloin, kun kerralla ylitettävä matka on pitkä tai alueen ajonopeudet suuret. (Kozlowski, 2019, s. 2,3.) Saarekkeen vaikutus ajonopeuksiin ei kuitenkaan ole merkittävä, ellei se samalla ohjaa ajoneuvon ajolinjaa sivusuunnassa. Jalankulun suunniteluohjeen mukaan saareke tulisi aina sijoittaa sellaisille teille, jossa kerralla ylitettävä matka on neljä autokaistaa tai enemmän. (Väylävirasto, 2020, s. 18.) Suurin osa keskisaarekkeista asetetaan kuitenkin kaksikaistaisille teille, joissa ylitysmatka on liian pitkä. Ohjeen mukaan valo-ohjaamattomissa risteyksissä kerralla ylitettävän matkan ollessa yli 7 metriä, parannetaan turvallisuutta keskisaarekkeella tai toteuttamalla suojatie kavennettuna ratkaisuna. (Väylävirasto, 2020, s. 78.)

Unkarin liikenneturvallisuuden tutkimuskeskuksessa tehdyssä tutkimuksessa arvioitiin kävelijöiden turvallisuuteen suojateilla vaikuttavia riskitekijöitä. Liikennetekniikan asiantuntijat arvioivat kyselytutkimuksessa erilaisia riskitekijöitä, jotka vaikuttavat kuljettajien havainnointikykyyn sekä onnettomuuksien todennäköisyyteen. Tulokset luokiteltiin KIPAMenetelmällä ja lisäksi tekijät jaoteltiin klusterianalyysillä. KIPAMenetelmä on analyysimenetelmä, jonka avulla voidaan järjestää kaikki tutkimuksen 18 mahdollista riskitekijää huomioiden kaikki tarkastellut näkökulmat. Tutkimuksen tavoitteena oli määrittää merkittävimmät riskitekijät, jotka huomioimalla saadaan suurimmat liikenneturvallisuutta parantavat vaikutukset valo-ohjaamattomilla jalankulkijoiden ylityskohdilla asuinalueilla. Korkeimman pistemäärän saanut tekijä eli analyysin mukaan merkittävimmäksi riskitekijäksi nousi valaistuksen puute. Seuraavaksi merkittävimmiksi riskitekijöiksi pisteytyksessä nousivat kahden samansuuntaisen ajokaistan ylityskohdat sekä näkemäesteet, kuten kasvillisuus ja näkemää peittävät asuintalot. Kaikki kolme merkittävintä riskitekijää ovat näkyvyyteen suoraan vaikuttavia tekijöitä. (Pauer, 2021, s. 1,4,5,7.)

Azin ja muiden (2022) tutkimuksen mukaan kahden samansuuntaisen kaistan ylityskohta ovat erityisen vaarallisia suurten ajonopeuksien ja näkemärajoitteiden vuoksi. Turvallisuuden parantamiseksi ehdotetaan ajonopeuksien hillitsemistä, tien poikkileikkauksen kaventamista sekä suojatietä ylittävästä valomerkillä ilmoittavien aktiivisten suojateiden käyttöönottoa. Samansuuntaisten kaistojen lukumäärän kasvaessa, myös onnettomuudet moottoriajoneuvojen ja jalankulkijoiden välillä lisääntyvät, minkä vuoksi tällaisten ylityspaikkojen turvallisuuteen on syytä kiinnittää erityistä huomiota. Tutkimuksessa todettiin sekä aktiivisten suojateiden että väylän kaventamisen parantaneen liikenneturvallisuutta. Etenkin väylän kaventamisella saatiin alennettua ajonopeuksia tehokkaasti myös pitkällä aikavälillä. (Szagala ja muut, 2022, s. 1.)

## 2.3 Valaistus

Riittävää valaistusta pidetään yhtenä tärkeimmistä liikenneturvallisuuden kriteereistä. Riittävä valaistus parantaa kaikkien tienkäyttäjien reaktioaikaa. Lisäksi etenkin pyöräilijöiden näkökulmasta riittävän valaistuksen puute vaikeuttaa muiden tieriskien, kuten päällysteen laadun havainnointia. (Rita ja muut, 2023, s. 5.) Suurin osa pyöräilijöiden onnettomuuksista tapahtuu päivällä, mutta vakavan onnettomuuden todennäköisyys on suurempi hämärän aikaan (Filipovic ja muut, 2022, s. 11). Kuolemaan johtavan onnettomuuden riski nousee kaikilla haavoittuvilla tienkäyttäjillä pimeässä, mutta riski on merkittävin jalankulkijoille. (Du ja muut, 2024, s.3).

Bílin ja muiden (2010) pyöräilijöiden liikenneturvallisuusriskejä käsittelevässä tutkimuksessa kerrotaan, että pimeys ja valaistuksen puute lisäävät pyöräilijän kuoleman riskiä törmäyksessä moottoriajoneuvojen kanssa, etenkin ajonopeuksien ollessa suuria. (Bíl ja muut, 2010) Myös Kimin ja muiden (2006) tutkimuksen mukaan pyöräilijän ja moottoriajoneuvon välisissä onnettomuuksissa etenkin vakaviin seurauksiin johtavia tekijöitä ovat riittämätön valaistus, havainnointia haittaava huono säätila, kuten sumu tai lumisade, sekä moottoriajoneuvojen liian suuret ajonopeudet.

Tiehallinnon selvityksessä käydään läpi useita tutkimuksia valaistuksen parantamisen vaikutuksesta liikenneturvallisuuteen. Se, paljonko valaistuksen parantaminen vähensi onnettomuuksia, vaihtelee tutkimusten välillä. Useissa tutkimuksissa todetaan kuitenkin, että valaistuksen parantaminen vähensi keskimääräistä enemmän jalankulkijoiden onnettomuuksia. Vaikutus korostui erityisesti suojateilla, joissa myös lisävalaistus valmiiksi valaistulla tiellä on ollut kannattavaa. Selvityksessä käydään läpi myös erään laajan 37 tutkimuksen meta-analyysin tulokset. Tutkimukset on tehty usealla eri vuosikymmenellä ja useissa eri maissa. Tulokset ovat olleet samankaltaisia ajankohdasta ja sijainnista

riippumatta, joten on päätelty, ettei valaistuksen tuomat turvallisuusvaikutukset ole vähentyneet niiden myötä. (Tiehallinto 2004, s. 25,35.)

Tievalaistuksen himmentäminen tai sammuttaminen yöaikaan ei ole todettu tuovan säästöjä, sillä se lisää aina onnettomuuksien määrää. Valaistuksen himmentämisestä tai sammutuksesta aiheutuvien onnettomuuksien tuomat kulut ovat suurempia kuin energian käytön vähentämisen tuomat säästöt. (Tiehallinto 2004, s. 5.) Erään Tiehallinnon selvityksessä nousseen tutkimuksen mukaan pimeään aikaan taajamissa ja lankulkijaonnettomuuksien todennäköisyydet kasvoivat 1,5-kertaisiksi ja taajaman ulkopuolella jopa 4,5-kertaisiksi. (Tiehallinto 2004, s. 32) Valaistuksen sijoittaminen on kuitenkin tehtävä huolellisesti, jotta valaistuslaitteista, muista rakenteista tai kasvillisuudesta ei aiheudu vaarallisia varjokohtia. Lisäksi vaaratilanteita saattaa aiheuttaa valaistuserot, jotka vaativat kuljettajan silmän tottumista. (Liikennevirasto, 2017, s. 86.)

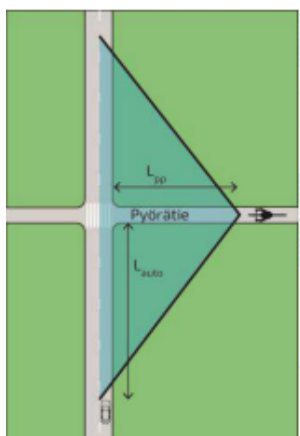
Helsingin kaupunginviraston julkaisussa tehdyn kyselytutkimuksen mukaan riittävä valaistus lisää sosiaalisen turvallisuuden tunnetta, jopa 80 % kyselyyn vastanneista kokivat valaistuksen vaikuttavan "selkeästi" turvallisuuden tunteeseen. Toisaalta taas liian kirkas valaistus saattaa saada kulkijan kokemaan olonsa turvattomaksi tuntiessaan olevansa katselun ja tarkkailun kohteena. Sosiaalisen turvallisuuden lisäksi riittävän valaistuksen koettiin parantavan liikkumisen turvallisuutta, sillä esimerkiksi kuoppien ja liukkaiden kohtien havainnointi helpottui. (Helsingin kaupungin rakennusvirasto, 2013, s. 44,78.)

## **2.4 Risteyksien näkemäalueet**

Näkemällä tarkoitetaan ajorataa pitkin mitattua etäisyyttä, jonka alueella kuljettajan on havaittava ajoradalla oleva este ilman lumikinosten, kasvillisuuden tai rakenteiden aiheuttamaa estevaikutusta. Näkemien pituudet määräytyvät ensisijaisesti ajonopeuksien perusteella. (Verne,

2012, s. 92.) Hyvät näkemät ovat perusta risteysten liikenneturvallisuu-  
delle. Risteämisen tapahtuessa samassa tasossa, on tärkeää, että lii-  
kenteenkäyttäjät havaitsevat toisensa ajoissa. Näkemien tarkastelua  
varten on tienkäyttäjärühmille määritelty omat silmänpistekorkeudet.  
Aikuisen pyöräilijän silmänpistekorkeudeksi on määritelty 1,5 m, lapsi-  
pyöräilijälle 0,8 m, autoilijalle 1,1 m sekä jalankulkijalle 0,8–1,8  
m. (Väylävirasto, 2020, s. 117.) Taulukossa 1 on esitetty suositeltavat  
arvot sekä minimiarvot näkemien pituuksille pyörätien ja ajoradan ris-  
teyksissä linjaosuudella. Taulukossa mainitut erityiset syyt minimiar-  
voille voivat olla esimerkiksi näkemäalueiden järjestämisestä koituvat  
kohtuuttomat kustannukset tai suojeltavan kohteen sijaitseminen näke-  
mäalueella. (Väylävirasto, 2020, s. 118.)

Taulukko 1. Näkemäalueiden mitoitus pyörätien ja ajoradan risteyk-  
sessä linjaosuudella (Väylävirasto, 2020, s. 118).



Pyörätie	L <sub>py</sub>		
	Suosittelava	Tyydyttävä	Minimi (1.)
Autoliikenne on väistämisvelvollinen	20 m	15 m	12 m
Pyöräliikenne on väistämisvelvollinen	20 m	15 m	10 m

(1. voidaan käyttää erityisistä syistä)

Autoliiken- teen väylä mitoitus- nopeudella	L <sub>auto</sub> (m)					
	30 km/h	40 km/h	50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h
Maantie	25 (20)	35 (30)	55 (45)	75 (65)	95 (85)	120 (105)
Katu sekä jalankulku- ja pyörätie ajoradan linjaosuudella						
Suosittelava	25 m	35 m	50 m	65 m	85 m	105 m
Minimi (2.)	15 m	25 m	35 m	50 m	65 m	85 m

(1. suluissa mainittuja arvoja voidaan käyttää erityisistä syistä taajamaolosuhteissa  
(2. voidaan käyttää esim. pientalo- tai keskusta-alueilla tai T-liittymien liittyvällä  
haaralla)

Taulukossa 2 on esitetty tasoliittymän näkemäalueiden mitoitukset au-  
toliikenteen ollessa väistämisvelvollinen. Mitoituksille on määritetty suo-  
sittelavien arvojen lisäksi miniarvot, joita voidaan käyttää erityisistä  
syistä. (Väylävirasto, 2020, s. 118.)

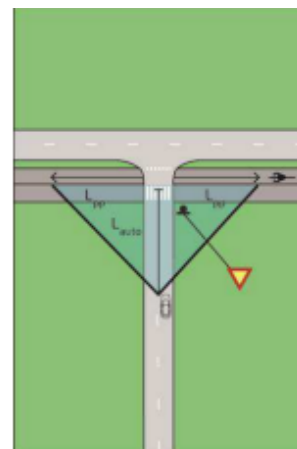
Taulukko 2. Näkemäalueiden mitoitus tasoliittymässä autoliikenteen ollessa väistämisvelvollinen (Väylävirasto, 2020, s. 119).

Pyörätie	$L_{pp}$		
	Suosittel-tava	Tyydyt-tävä	Mini-mi (1.)
Autoliikenne on väistämisvelvollinen	20 m	15 m	12 m
Pyöräliikenne on väistämisvelvollinen	20 m	15 m	10 m

(1. voidaan käyttää erityisistä syistä)

Autoliikenteen väylä	$L_{auto}$	
	Suosittel-tava	Minimi (1.)
Autoliikenteellä väistämisvelvollisuus risteyksessä		
Maaseutu	20 m	15 m
Taajama	15 m	10 m
Vähäliikenteisen tontin tai yksityistien liittymä	10 m	6 m
Autoliikenteellä pakollinen pysäyttäminen risteyksessä	10 m	-

(1. voidaan käyttää erityisistä syistä)



Myös pyöräliikenteen keskinäisissä risteyksissä tulee huomioida vähintään väylän mitoitusten mukaiset näkemät. Näkemät tarkastetaan pyöräiteiden keskinäisissä risteyksissä lapsipyöräilijän silmänpistekorkeudesta lapsipyöräilijän silmänpistekorkeudelle (0,8 m). Näkemäalueiden suositeltavaa mitoitusta (taulukko 3) 20 m käytetään pyöräväylien pääverkolla. Alikuluissa riittävät näkemät ovat erityisen tärkeitä, minkä vuoksi näkemäalueilla on suotavaa käyttää suositeltuja arvoja suurempia arvoja. (Väylävirasto, 2020, s. 121.)

Taulukko 3. Näkemäalueen mitoitus pyöräliikenteen keskinäisessä risteyksessä (Väylävirasto, 2020, s. 118).

Suositteltava	$L_{pp}$ (2. Tyydyttävä)	Minimi (1.)
20 m	15 m	12 m

(1. voidaan käyttää erityisistä syistä)

(2. jos pyörätie laskee risteykseen päin yli 4 %:n kaltevuudessa, pidennetään näkemäaluetta nousun suuntaan 5-10 m pituuskaltevuuden ja kaltevuusjakson pituuden mukaan)



Kiinteistöjen näkemät otetaan huomioon asemakaavoituksessa. Alueidenkäyttölaki (132/1999) 1:85 § velvoittaa kadun suunniteltavaksi ja rakennettavaksi siten, että se soveltuu asemakaavan mukaiseen ympäristöönsä täyttäen turvallisuuden ja toimivuuden vaatimukset. Katu rakennetaan kunnan hyväksymän suunnitelman mukaisesti. (Finlex, 1999, 1:85 §.) Vaasan kaavoitus ottaa tulevissa kaavoissa huomioon näkemät esimerkiksi jättäen suojavyöhykkeen pyörätien ja kiinteistön väliin.

### 2.4.1 Lumi

Risteyksissä ja liittymissä etenkin jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden turvallisuuden varmistamiseksi lumikasat on sijoitettava paikoille, jotka on suunniteltu niin, ettei kasautunut lumi aiheuta näkemäesteitä. Suunnitelmattomat lumitilat ja väärin sijoitetut lumimassat (Kuva 1) aiheuttavat talvisin toistuvia turvallisuusriskejä, vaikka risteysalueiden lumivallien leikkaukset toteutuvatkin yleensä hyvin. Myös viheralueiden kunnossapidon yleisen työselostuksen VKT 2021:n mukaan väliaikaisia lumikasoja ei saa kasata risteysten eikä suojateiden näkemäalueille. (Viherympäristöliitto, 2024, s. 12, 46.)



Kuva 1. Vaarallisesti sijoitettu lumikasa (Viherympäristöliitto, 2024)

Lumitilaoppaassa esitellään myös Navico Oy:n kehittämä laskentakaavio katutilojen riittävyden tarkastelulle. Lumitilakaavioon tietoja syötettäessä voidaan määrittää esimerkiksi lumikasojen maksimikorkeus näkymien vuoksi. Lumitilakaavaa voidaan kaavoitus- ja suunnitteluvaiheessa olevien katualueiden tarkastelun lisäksi käyttää olemassa olevien katualueiden lumilogistiikan suunnittelussa. (Viherympäristöliitto, 2024, s. 49,50.)

#### **2.4.2 Kasvillisuus**

Katusuunnitteluvaiheessa voidaan näkemien varmistamiseksi määrittellä, tuleeko alueelle esimerkiksi havupuita, pienikokoisia puita vai pensaita. Erityisesti pensaiden käyttö risteysalueilla ja suojateilla on haastavaa pensaiden pituuskasvun vuoksi. Autoa ajavan aikuisen silmien korkeudelta tulee kyetä havaitsemaan suojatietä lähestyvä pieni lapsi. Jotta pensaita voidaan käyttää turvallisesti näkemäalueilla, tulee niiden olla täysikasvuisena korkeintaan n. 50–60 cm korkeita. Pituuskasvua tulisi ennakoida jo suunnitelmavaiheessa lajien ja lajikkeiden valinnassa. Jo istutettujen pensaiden korkeutta on tarkkailtava, jotta näke-

mäesteeet voidaan tarvittaessa poistaa. (Suomen kuntatekniikan yhdistys, 2011, s. 28, 96.) Kuvassa 2 vasemmalla kasvillisuuden aiheuttama näkemäeste aiheuttaa puutteellisen näkemän risteävältä kadulta pyörätielle. Kohde on yksi Vaasan auditointikohteista. Mittaustyökalun perusteella pensasaita on risteyksen kohdalla noin 170 cm korkea.



Kuva 2. Kasvillisuuden aiheuttama näkemäeste (Street Smart, 2024)

## 2.5 Liikenteen rauhoittaminen

Liikenteen rauhoittamisen pääasiallisena tavoitteena on yleensä liiketurvallisuuden parantaminen, mutta usein myös viihtyvyyden ja ympäristönsuojelun parantaminen. Yleisesti liikenteen rauhoittamisella pyritään lieventämään moottoriliikenteen aiheuttamia haittoja. Liikenteen rauhoittamisen tarve on yleensä suurin, mikäli alueen ajonopeudet ovat suuremmat kuin nopeusrajoitukset. (Van Schagen, 2003, s. 11, 13.) Rauhoittamisella moottoriliikenteen ajonopeudet pyritään saamaan muiden liikenteen käyttäjien kannalta turvallisemmiksi. Rauhoitustoimenpiteitä suunniteltaessa on tärkeää huomioida, millainen alueen liikenne ja kaupunkiympäristö on, jotta kokonaisuudesta saadaan toimiva ja

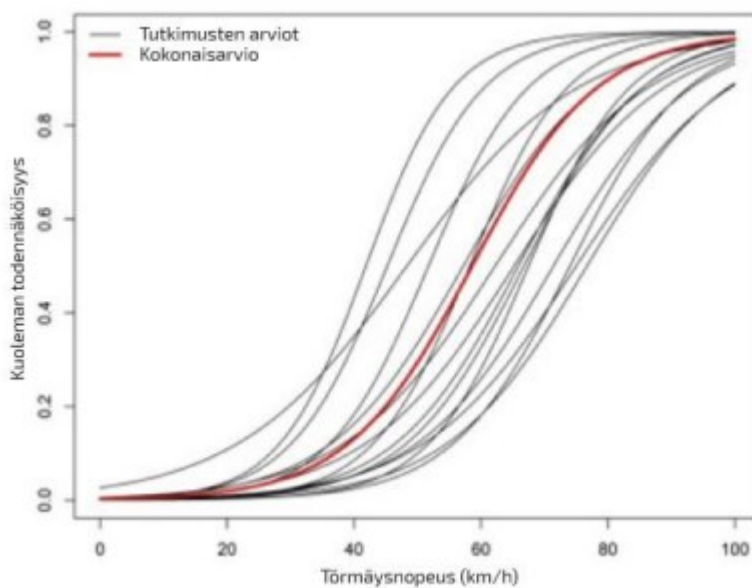
viihtyisä. Esimerkiksi asuinalueilla kokoojaväylien liikenneympäristöä voidaan rauhoittaa ja ajoneuvoliikennettä vähentää verkkohierarkian sekä reitin valintaan ohjaavien keinojen avulla. (Väylävirasto, 2012, s. 12.) Lisäksi pyöräilystä ja kävelystä pyritään saamaan houkuttelevampaa kehittämällä näiden liikennemuotojen verkostoa. Liikenteen rauhoittamisen kannalta verkoston suunnittelu on olennaista, mutta lisäksi tarvitaan teknisiä toimenpiteitä. (Van Schagen 2003, s. 11,13,29.)

### **2.5.1 Tilannenopeus**

Ajonopeuksien rauhoittaminen on erityisen tehokas liikenneturvallisuuden parantamisen keino sellaisissa paikoissa, joissa on paljon kävely- ja pyöräilyliikennettä. Esimerkiksi koulujen ja päiväkotien, sairaaloiden sekä palvelukeskittymien läheisyydessä ajonopeuksien rauhoittaminen on tärkeä turvallisuutta edistävä toimi. Myös Suomen liikenneturvallisuusstrategiassa yksi kävely- ja pyöräilyturvallisuutta parantavista toimenpiteistä on ajoneuvojen nopeuksien rauhoittaminen. (Liikenneturva, 2024.)

Pienikin nopeuden alentaminen pienentää huomattavasti haavoittuvan liikenteenkäyttäjän kuoleman todennäköisyyttä. Esimerkiksi jalankulkijan ja henkilöauton törmäyksessä kävelijän kuoleman todennäköisyys on lähes 15 % törmäysnopeuden ollessa 40 km/h. Törmäysnopeuden ollessa 30 km/h on jalankulkijan kuoleman todennäköisyys enää n.5 %. (Hussain ja muut, 2019.)

Jalankulkijan kuoleman todennäköisyys kasvaa huomattavasti auton törmäysnopeuden kasvaessa. Lapset ja iäkkäät henkilöt ovat erityisen alttiita törmäysenergian aiheuttamille vammoille. Kuvassa 3 on esitettyä kuvaaja jalankulkijan kuoleman todennäköisyydestä suhteutettuna auton törmäysnopeuteen. (Väylävirasto, 2022, s. 25.)



Kuva 3. Jalankulkijan kuoleman todennäköisyys auton törmäysnopeuden funktiona (Väylävirasto, 2022, s. 26).

### 2.5.2 Rakenteelliset hidasteet

Mikäli tiegeometrisillä tai visuaalisilla keinoilla ei saada nopeuksia alennettua riittävästi, voidaan toteuttaa rakenteellisia ratkaisuja, kuten hidasteita. Rakenteelliset hidasteet alentavat ajonopeuksia merkittävästi ja ne parantavat turvallisuutta tehokkaasti erityisesti sellaisilla alueilla, missä ajonopeudet ovat suurempia kuin nopeusrajoitukset. Rakenteellisia hidasteita toteutettaessa on niiden merkitseminen tehtävä selkeästi, jotta ne huomataan ajoissa ja ajonopeutta ehditään laskemaan riittävästi. (Väylävirasto, 2012, s. 18.)

Rakenteellisia hidasteratkaisuja tulisi toteuttaa kuitenkin harkiten, sillä niistä on lähes aina haittaa joillekin tienkäyttäjille tai tienpidolle. Joistakin rakenteellisista ratkaisuista saattaa aiheutua haittaa raskaille ajoneuvoille. Ne voivat aiheuttaa esimerkiksi linja-autoissa kuormitusta kyydissä oleville matkustajille, kuljettajalle ja linja-autokalustolle. Rakenteellinen hidaste saattaa aiheuttaa lisäksi sen lähellä sijaitsevalle asutukselle tärinävaikutusta etenkin maalajin ollessa savea tai muuta hienojakoista pehmeää kivennäismaalajia. Myös hälytysajoneuvoihin ja

kuivatukseen liittyvät yksityiskohdat on otettava huomioon. Suunniteluvaiheessa kohteelle valitaan siihen soveltuva hidastetyyppi sen ominaisuuksien perusteella. Hidasteen toimivuuden kannalta on olennaista, että se on mitoitettu oikein riittävällä tarkkuudella. (Väylävirasto, 2012, s. 18,44.)

## **2.6 Muut huomioitavat asiat**

### **2.6.1 Lapset**

Lapset ovat erityisen haavoittuvia tienkäyttäjiä, sillä heidän fyysiset sekä kognitiiviset kykynsä eivät ole vielä täysin kehittyneet. Erityisesti alle kouluikäisillä lapsilla rajoittunut näkökenttä sekä ennakointikyvyn puute voi aiheuttaa riskitilanteita. 7–9-vuotiailla lapsilla etäisyyden ja nopeuden arviointikyky on jo kehittynyt, mutta keskittyminen liikenteeseen voi olla haastavaa. Vaikka alakouluiän loppupuolella havainnointikyky ja tarkkaavaisuus ovat jo hyvällä tasolla, lapselta puuttuu yhä edellytykset turvalliseen liikkumiseen, sillä huomion jakaminen useaan toimintoon samanaikaisesti voi olla haastavaa. Tätä vanhemmilla nuorilla kyvyt itsenäiseen liikkumiseen ovat jo lähes aikuiseen verrattavissa. Kouluikäisten lasten koulumatkoista valtaosa kuljetaan jalan tai polkupyörällä. (Helsingin kaupunki, 2011, s. 15, 17, 20.) Lapset ja nuoret ovat eniten jalankulkumatkoja tekevä ikäryhmä. (Väylävirasto, 2022, s. 23)

Onnettomuustietoinstituutti tutki vuosina 2011–2020 tapahtuneita 0–14-vuotiaiden lasten kuolemaan johtaneita liikenneonnettomuuksia. Raportin mukaan kouluikäisten lasten kuolemaan johtaneista kävely- ja pyöräilyonnettomuuksista 62 % (n=13) tapahtui koulumatkalla. Mootoriajoneuvon kuljettajilla havainnointia ja ennakointia heikensi monessa tapauksessa liian suuri tilannenopeus tai ylinopeus. Tyypillisiä liikenneympäristön riskitekijöitä olivat ajoneuvoliikenteestä erottelemattomat jalankulku- tai pyöräilyväylät, näkemää haittaavat pysäköidyt autot ja puut sekä pihaliittymät ilman riittäviä näkemiä. Riskitekijäksi nousi

myös turvattomat tienylitysjärjestelyt esimerkiksi saarekkeen, valo-ohjauksen tai alikulkujen puuttuessa. Lisäksi monimutkaiset liikennejärjestelyt sekä paljon havaintoärsykeitä sisältävä liikenneympäristö heikensivät osallisten kykyä havaita toisensa. Joissakin tapauksissa myös valaistuksen puute tai sen äkillinen muuttuminen vaikeuttivat kävelijän tai pyöräilijän havaitsemista. (Onnettomuustietoinstituutti, 2023, s. 3, 16–17.)

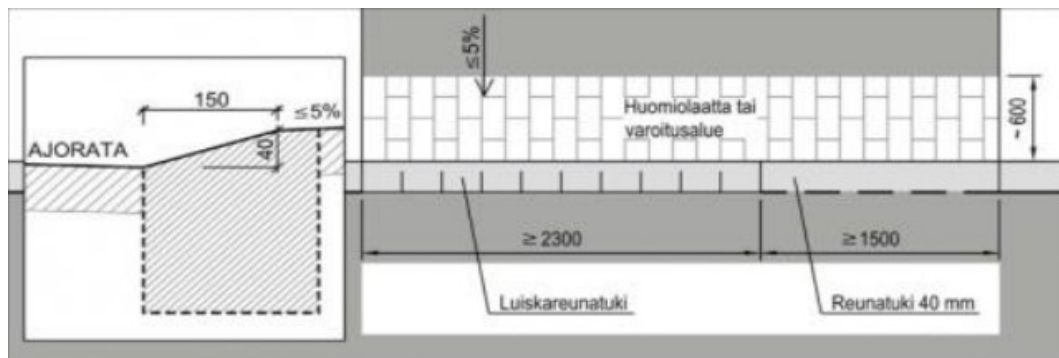
Onnettomuustietoinstituutin raportissa nousseita liikenneympäristön parannusehdotuksia lasten jalankulku- ja pyöräilyonnettomuuksissa olivat muun muassa suojateiden turvallisuuden parantaminen liikennevaloilla, korotuksilla ja saarekkeilla tai jyrkimällä heräteraitoja tiehen ennen ylityskohtaa. Lisäksi suojateiden havaittavuuden parantamiseksi ehdotettiin valaistuksen ja näkemien parantamista, aktivoituvia vilkkuvaloja sekä nopeusrajoitusmerkin sijoittamista ennen risteysaluetta. Lisäksi eri liikennemuotojen erottelu toisistaan sekä liikennejärjestelyjen selkeyttäminen nousivat merkittäviksi toimiksi. (Onnettomuustietoinstituutti, 2023, s. 17–19.)

### **2.6.2 Esteettömyys**

Liikennesuunnittelussa on tärkeää huomioida liikuntarajoitteiset ja näkövammaiset, vanhuksat sekä lastenvaunujen kanssa kulkevat. Erityisesti jalankulkuväylillä, palvelukeskitymissä sekä joukkoliikenteen pysäkeillä on mahdollistettava esteetön liikkuminen. Jotta esteettömyyden laatu voidaan pitää tasaisena läpi kaupungin, tulee muun muassa riittävä määrä luiskia, johtimia, opastinjärjestelmiä sekä riittävän leveät väylät varmistaa suunnittelussa. (Tieto.Traficom, 2024.) Lisäksi suunnittelua tulisi toteuttaa vuoropuhelussa liikuntarajoitteisten ja näkövammaisten etuja ajavien organisaatioiden kanssa. (Liikenteen tutkimuskeskus Verne, 2012, s. 131) Esteettömyyden näkökulmasta on myös tärkeää, että kävelyn ja pyöräliikenteen tilat erotellaan toisistaan, jotta kävelylle tarkoitettu alue saadaan rauhoitettua (Tieto.Traficom, 2024).

Esteettömyyden edistämiseksi kaupunkien tulisi asettaa selkeät tavoitteet liikkumisesteettömyyden huomioon ottamisesta katu ympäristön suunnittelussa ja ohjeistaa sen toteuttamiseen käytännössä. Esteettömyyskartoitukset ja -suunnitelmat ovat hyviä tapoja luoda pohjaa kaupungin esteettömyystyölle. Esteettömyyssuunnitelmassa asetetaan kaupungin strategiset tavoitteet esteettömyyden kehittämiseksi seuraavien vuosien ajalle. Katuympäristössä suunnitelman tulisi sisältää jalan- kulku- ja pyöräilyväylien, katuaukioiden sekä torien toimivuuden sekä liikuntaesteiden kartoituksen. Lisäksi suunnitelman tulee sisältää toimet liikuntaesteiden aiheuttamien haittavaikutuksien poistamiseksi tai minimoimiseksi. (Suomen kuntatekniikan yhdistys, 2011, s. 29.)

Vaasassa esteettömyyden edistämiseksi on tehty esteettömyyskartoitus vuonna 2020. Kartoitusta on toteutettu SuKaRu-ohjeistuksien avulla. Raportin mukaan suoja- tiellä tulisi olla sekä luiskareunatuki että pystysuora reunatuki, jotta se palvelee kaikkia tienkäyttäjäryhmiä. Kuvassa 4 on esitetty mitoitussuositukset reunatuille sekä huomiolaatan mitoitukselle. Luiskatuen kaltevuuden tulisi SuRaKu-ohjeistuksen mukaan olla sen alkamiskohdassa enintään 5 %, jotta se ei aiheuta vaaratilannetta, jossa pyörä- tuolilla kulkeva saattaisi ajautua autotielle. Huomiolaatta tai varoit- tusalue sekä riittävät suoja- tiemaalaukset auttavat heikkonäköistä suo- jatiealueen hahmottamisessa. Raportissa kehoitetaan entistä enemmän konsultoimaan liikennesuunnittelussa vammaisneuvostoa, jotta toteu- tuksiin saadaan kattavaa asiantuntemusta ja erilaisia näkökulmia. (Vaa- san kaupunki, 2020, s. 10, 129.)



Kuva 4. Reunatukien sekä huomiolaatan tai varoitusalueen mitoitusuusitus. (Vaasan kaupunki, 2020, s.10)

Suojatiellä luiskareunatuki helpottaa pyörällisellä kulkuvälineellä liikkuvaan ihmistä. Pystysuora reunatuki palvelee näkövammaista ihmistä. Näiden reunatukien asentaminen vierekkäin on mahdollista. Kuvassa 5 on suojatie Helsingissä, jossa suojatien esteettömyys on huomioitu huomiolaatalla, pystysuora- ja luiskareunatuella sekä näkyvillä suojatiemerkinneillä. (Vaasan kaupunki, 2020, s. 10, 136.)



Kuva 5. Huomiolaatta, pystysuora- ja luiskareunatuki sekä näkyvät suojatiemerkinneet. Helsinki. (Vaasan kaupunki, 2020, s. 136.)

Vaasan Koulukadun esteettömyyttä on parannettu jalankulun ja pyöräilyn erottelulla sekä tien reunaan sijoitetuilla huomiolaatoilla (Kuva 6). Väylien erottelu on toteutettu erilaisilla materiaaleilla, jolloin väylän vaihtuminen toiseen on helpompi huomata. Pyöräilyväylä on tehty punaisella asvaltilla. (Vaasan kaupunki, 2020, s. 136.)



Kuva 6. Pyöräily- ja kävelyväylä on eroteltu toisistaan sekä tien reunaan sijoitettu huomiolaatta. Vaasa, Koulukatu. (Vaasan kaupunki, 2020, s. 136.)

Joukkoliikenteen pysäkkialueiden tulee olla helposti hahmotettava ja saavutettava. Lisäksi pysäkillä tulee olla riittävästi tilaa esimerkiksi pyörätuolilla liikkumiseen. Bussipysäkin esteettömyyttä on parannettu Vaasan Lemonsoft stadionilla sijoittamalla bussipysäkillä huomiolaatta (kuva 7). (Vaasan kaupunki, 2020, s. 135.)



Kuva 7. Bussipysäkillle sijoitettu huomiolaatta. Vaasa, Lemonsoft. (Vaasan kaupunki, 2020, s. 135)

### **2.6.3 Kiertoliittymät**

Kiertoliittymät ovat vähäisen konfliktipistemäärän vuoksi yleisesti turvallinen liittymäratkaisu, joka on hyvällä suunnittelulla mahdollista toteuttaa myös pyöräilijöiden kannalta sujuvaksi ja turvalliseksi. Turvallisuuden parantamiseksi on suositeltavaa, että pyöräliikenne ohjattaisiin yksisuuntaiseksi samansuuntaisesti kuin ajoneuvoliikenne. Kun liittymissä on korkeat ajonopeudet, suuret ajoneuvoliikennemäärät tai paljon raskasta liikennettä, voidaan liikenneturvallisuutta parantaa toteuttamalla kiertoliittymään pyörätie. (Liikenteen tutkimuskeskus Verne, 2012, s. 114.)

Kaupunkikiertoliittymille on laadittu suunnitteluohje maantiekäyttöön tarkoitetun Väyläviraston Tasoliittymät-ohjeen rinnalle, jonka periaatteita on aikaisemmin sovellettu myös kaupunkiympäristössä. Tämä on johtanut esimerkiksi liian laajojen kiertoliittymäalueiden suunnitteluun, sillä ohjeistuksen lähtökohtana on maanteiden peruseriaate, jonka mukaan mitoituksen tulisi mahdollistaa sujuva liikkuminen kaikille kulku-neuvoille. Liian laajoiksi suunnitellut kiertoliittymät voivat johtaa henki-

löautojen suuriin ajonopeuksiin ja näin aiheuttaa vaaratilanteita jalankulkijoille sekä erityisesti pyöräilijöille. Uusi kaupunkikiertoliittymien ohjeistus ei korvaa Väyläviraston tai Kuntaliiton aikaisempia ohjeita, vaan tukee niitä erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden turvallisuuden priorisoinnin näkökulmasta. (Kuntaliitto, 2025, s. 5,6.)

Tavallisiin kiertoliittymiin verrattuna kaupunkikiertoliittymät ovat turvallisempia vaihtoehtoja, sillä ajonopeudet ovat alhaisemmat. Kaupunkikiertoliittymissä on myös tärkeää varmistaa riittävät näkemät sijoittamalla esimerkiksi liikennemerkkit, pylväät, lumi sekä kasvillisuus virallisten ohjeistusten mukaisella tavalla. Lisäksi eri liikkujaryhmien väliset näkemät tulee tarkistaa. (Kuntaliitto, 2025, s. 17,30, 33.)

Jensen (2013) analysoi, kuinka risteyksen muuttaminen kiertoliittymäksi vaikutti polkupyöräonnettomuuksien määrään ja niiden vakavuuteen. Hän havaitsi, että onnettomuuksien kokonaismäärä kasvoi n. 65 %. Vakavaan loukkaantumiseen johtavat onnettomuudet kasvoivat n. 10 %, mutta kuolemaan johtavien onnettomuuksien määrä laski n. 49 %. Lievien onnettomuuksien määrä kasvoi jopa 80 %. (Mulvaney ja muut, 2015, s. 21.)

#### **2.6.4 Jalankulun ja pyöräilyn erottelu**

Viime vuosikymmeninä jalankulku ja pyöräily on huomioitu yhtenä liikenteenkäyttäjärühmänä eli "kevyenä liikenteenä", jolloin kummankin kulkumuodon omia tarpeita ei ole huomioitu. Tämänhetkinen infrastruktuuri onkin pitkälti rakentunut aikana, jolloin jalankulun ja pyöräilyn roolin huomioimista liikennejärjestelmässä ei ole pidetty erityisen tärkeänä. Kulkumuotojen erilaisuuden vuoksi jalankulun ja pyöräilyn erottelu on suotavaa etenkin pyöräilyn pääreiteillä sekä keskusta-alueilla. (Tieto.traficom, 2024.)

Pyöräliikenteen ja jalankulun erottelun hyötyjä ovat muun muassa molempien kulkumuotojen turvallisuuden ja sujuvuuden sekä väylien liikenneympäristön ja palvelutason paraneminen (Väylävirasto, 2020, s. 44). Lisäksi rakenteellinen erottelu helpottaa näkövammaisille ohjaavana elementtinä (Väylävirasto, 2022, s. 47).

Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä on ensisijaisesti pyöräliikenteen järjestely, sillä siinä jalankulkuväylän laatutasoa ei voida tarjota esimerkiksi liikkumis- ja toimintaesteisille. Lisäksi tiiviisti rakennetulla alueella esimerkiksi kiinteistöjen aiheuttamat näkemäesteet aiheuttavat vaaratilanteita. Yhdistettyä väylää ei tulisi käyttää tiiviisti rakennetussa jalankulkuympäristössä. Taajaman reunoilla, rauhallisemmilla alueilla tai taajaman ulkopuolella yhdistetty väylä voi olla perusteltu, mikäli yhdistämisen ehdot toteutuvat. Tällöin huipputunnissa poikkileikkauksessa tulisi olla alle 200 pyöräilijää ja alle 200 jalankulkijaa, alle 300 pyöräilijää ja alle 50 jalankulkijaa tai alle 50 pyöräilijää ja alle 300 jalankulkijaa. (Väylävirasto, 2022, s. 49–51, 71.)

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden väliset onnettomuudet muodostavat suhteellisen pienen osan kaikista liikenneonnettomuuksista. Törmäykset voivat kuitenkin aiheuttaa vakavia vammoja ja johtaa jopa kuolemaan. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden välisissä kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa kuolee enemmän jalankulkijoita, yleisimmin vakavan päävamman vuoksi. Jaetulla jalankulku- ja pyöräväylällä onnettomuuksia sattuu huomattavasti enemmän kuin väylällä, jolla kulkumuodot on eroteltu. Suomessa yli 100 000 asukkaan kaupungeissa tehdyn tutkimuksen mukaan läheltä piti -tilanteita on moninkertainen määrä verrattuna tapahtuneisiin onnettomuuksiin. Läheltä piti -tilanteita sattuu noin 50-kertaisesti, minkä vuoksi myös niihin johtaneita syitä on aiheellista tarkastella. Raportoiduista vaaratilanteista eniten sattui jaetulla jalankulku- ja pyöräilyväylällä (40,8 %) ja seuraavaksi eniten jalkakäytävällä (21,0 %). Tilanteeseen vaikuttaviksi tekijöiksi suuri osa oli liikennekäyttäytymistä koskevia tekijöitä. Enemmistö tekijöistä koski pyöräilijöitä,

sillä suurempi osa raportoiduista vaaratilanteista on jalankulkijoiden ilmoittamia (64,6 %). Läheltä piti-tilanteisiin vaikuttaneista ympäristökäyttäjistä eniten raportoitiin epäintuitiivinen infrastruktuuri (16,0 %), näkemäesteet (9,7 %) sekä esteet tiellä (8,8 %). Tutkimuksen mukaan törmäyksiin ja läheltä piti-tilanteisiin vaikuttavat tekijät olivat keskenään samankaltaisia. (Mesimäki & Luoma, 2021, s. 2–5.)

Tutkimuksessa toteutettiin myös kysely, jonka tarkoituksena oli selvittää jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden turvallisuuden tunnetta liikenteessä. Kyselyn vastausten perusteella yhdistettyä pyörätietä ja jalkakäytävää turvallisempaan ja viihtyisämpään vaihtoehtona pidettiin kaistoilla eroteltua rinnakkaista väylää. Turvallisuuden parantamisen kehittämistä koskevaan avoimeen vastauskenttään eniten ehdotuksia tuli pyöräilijöiden nopeuksien alentamisesta sekä erillisistä kaistoista pyöräilijöille ja jalankulkijoille. (Mesimäki & Luoma, 2021, s. 7.)

## **2.7 Priorisointimallit**

Kirjallisuuskatsauksessa ei noussut esiin Suomessa yleisesti käytössä olevia liikenneturvallisuuden priorisointimalleja. Lisäksi muualla Euroopassa laajasti käytössä olevia ja toimiviksi todettuja malleja ei kirjallisuuskatsauksessa löytynyt.

Pirkanmaan ELY-keskuksen vuoden 2010 julkaistussa kevyen liikenteen tarveselvityksessä on laadittu tarveindeksi (kuva 8). Indeksissä ensimmäinen arvioitava osio on Heva-tehokkuus, jonka painotus on 30 %. Heva-tehokkuudella tarkoitetaan sitä, paljonko hanke vähentää laskennallisesti henkilövahinkoihin johtavia onnettomuuksia vuodessa suhteutettuna hankkeen kustannuksiin. Toinen arvioitava osio on matkatuotosindeksi, jonka painotus on 30 %. Matkatuotosindeksillä kuvataan hankkeen potentiaalista käyttäjämäärää suhteessa vaikutusalueen laajuuteen. Kolmas arvioitava osio on Koululiitu-arvo, eli riskiluku, joka kuvaa tien ylittämisen tai tiellä kulkemisen vaarallisuutta. Koululiitu-arvon

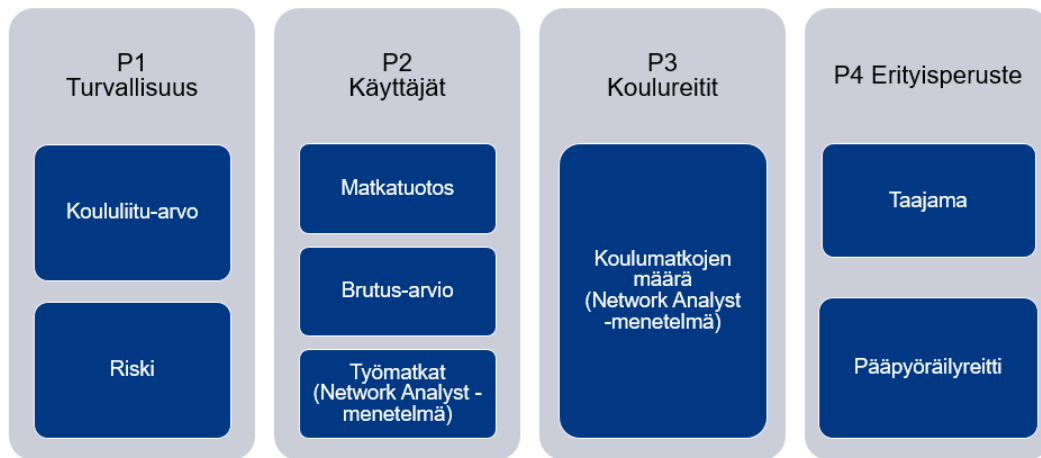
painotus indeksissä on 20 %. Neljäs indeksissä huomioitava osio on erityisperusteet, jonka painotus on 20 %. Erityisperusteet-osiossa hankkeen pisteisiin vaikuttaa lasten määrä, joukkoliikenteen tukeminen, taajaman läheisyys sekä pitkämatkainen liikenne. (Pirkanmaan ELY-keskus, 2010, s. 10–11.) Myöhemmin samoja menetelmiä on hyödynnetty ainakin Pirkanmaan ELY-keskuksen jalankulun ja pyöräilyn tarveselvityksessä.

	TURVALLISUUS	KÄYTTÄJÄT	
TEHOKKUUS	30% K1 Heva-tehokkuus	30% K2 Matkatuotosind.	60%
VAIKUTUS	20% K3 Koululiitu	20% K4 Erityisperuste	40%
	50%	50%	

Kuva 8. Pirkanmaan ELY-keskuksen tarveselvityksissä hyödynnetty tarveindeksi (Pirkanmaan ELY-keskus, 2010, s. 11).

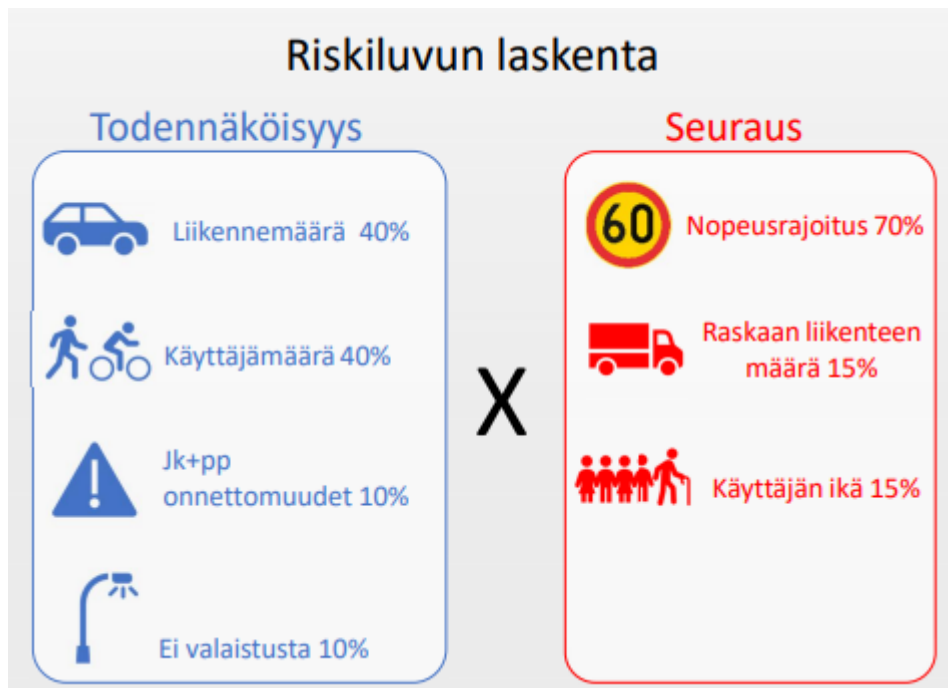
Uudenmaan ELY-keskuksen tekemässä työssä esitellään samankaltainen priorisointimalli (kuva 9) kuin Pirkanmaan ELY-keskuksen selvityksessä. Ensimmäinen kokonaisuus P1 koostuu riskiluvusta sekä Koululiitu-arvosta, joiden painotus on 30 % tarveindeksistä. P2-osio koostuu käyttäjien tiedoista eli liikennemääristä, työmatkojen määristä sekä matkatuotoksesta. P2-osion painotus on 30 % tarveindeksistä. P3-osio koostuu koulumatkojen määrästä sekä P4 erityisperusteista eli kohteen sijainnista taajamassa tai pääpyöräilyreitillä. Sekä koulureittien että erityisperusteiden kokonaisuuksien painotus on 20 % tarveindeksistä. (Uudenmaan ELY-keskus, 2020, s. 10–14.)

## Tarveindeksin laskenta



Kuva 9. Hankkeen tarveindeksin laskenta (Uudenmaan ELY-keskus, 2022).

Kohta P1 sisältää riskiluvun laskennan (kuva 10), jossa huomioidaan onnettomuuksien todennäköisyyteen vaikuttavat tekijät sekä seurauksien vakavuuteen vaikuttavat tekijät. Todennäköisyyksiin vaikuttavia tekijöitä ovat liikennemäärä, käyttäjämäärä, jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden onnettomuudet sekä valaistuksen puuttuminen. Seurauksien vakavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat nopeusrajoitus, raskaan liikenteen määrä sekä käyttäjän ikä. (Uudenmaan ELY-keskus, 2020, s. 10.)



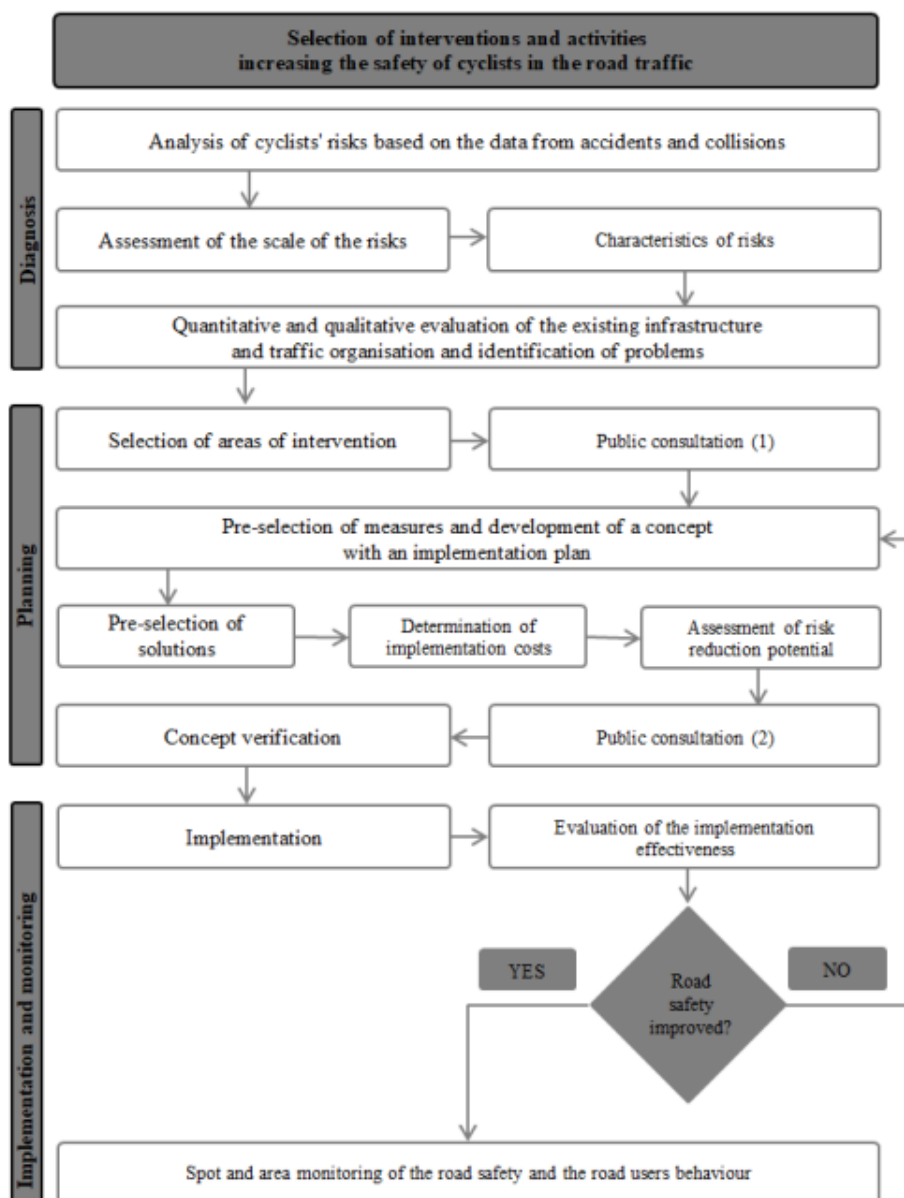
Kuva 10. Riskiluvun laskentakaavio (Uudenmaan ELY-keskus, 2020).

Skoczyński (2021) Puolan pyöräilyturvallisuutta ja toimenpiteiden analyysia käsittelevässä tutkimuksessa laadittiin kaaviomalli (kuva 11) toimenpiteiden valintaan pyöräilyn turvallisuuden edistämiseksi. Mallin ensimmäisessä vaiheessa tehdään nykytilanteen kartoitus muun muassa analysoimalla onnettomuuksia ja niiden syitä sekä tekemällä infrastruktuurin laadullinen ja määrällinen arviointi. (Skoczyński, 2021, s. 8–9.)

Toisessa vaiheessa toteutetaan toimenpiteiden suunnittelu. Suunnitteluvaiheessa kuullaan julkisessa tilaisuudessa käyttäjäryhmien näkemyksiä hankkeiden tarpeellisuudesta ja kiireellisyydestä. Kuuleminen on tärkeä vaihe, jonka avulla voidaan saada arvokasta tietoa esimerkiksi vaarallisiksi koetuista paikoista. Seuraavaksi suunnitteluvaiheessa tehdään toteutussuunnitelma ja toimenpiteen esivalinta, jolloin arvioidaan myös kustannukset sekä toimenpiteen vaikutus turvallisuuteen. (Skoczyński, 2021, s. 9.)

Mallin viimeinen vaihe on toimenpiteen toteutus ja sen seuranta. Olenaista on seurata, miten toimenpide on vaikuttanut liikenneturvallisuuteen ja kuinka tehokkaasti. Mikäli vaikutus on myönteinen, jatketaan

alueen seuranta. Jos taas vaikutus on negatiivinen, on palattava takaisin suunnitteluvaiheeseen ja tarkasteltava toteutussuunnitelmaa uudelleen, jonka myötä tehdään uusi konsepti. (Skoczyński, 2021, s. 9–10.)



Kuva 11. Puolan pyöräilyn turvallisuuden kehittämistä varten kehitetty toimenpiteiden valintamalli (Skoczyński, 2021, s. 8).

## 2.8 Yhteenveto

Kirjallisuuskatsauksen pohjalta merkittäviksi liikenneturvallisuuden edistämisen keinoiksi nousivat riittävien tienylitysjärjestelyjen järjestäminen sekä suojateiden havaittavuuden parantaminen. Havaittavuutta voidaan parantaa riittävien näkemien varmistamisella, ylityskohdan valaisemisella sekä keskisaarekkeilla. Pienikin ajonopeuksien alentaminen vähentää törmäystilanteessa merkittävästi haavoittuvan tienkäyttäjän vammojen vakavuutta sekä kuolemanriskiä. Katsauksen perusteella onnettomuuden sattuessa erityisen vakaviin seurauksiin johtavia tekijöitä ovat riittämätön valaistus sekä suuret moottoriajoneuvojen nopeudet.

Liikenteen rauhoittamisen keinoilla voidaan parantaa liikenneturvallisuutta ja lisätä jalankulun ja pyöräilyn viihtyvyyttä. Keinoja ovat muun muassa ajonopeuksien hillitseminen, ajoneuvoliikenteen ohjaaminen halutuille väylille verkkohierarkian ja reitin valintaan ohjaavien keinojen avulla sekä rakenteelliset hidasteet. Rauhoitustoimenpiteitä suunniteltaessa tulee huomioida, millainen alueen liikenne- ja kaupunkiympäristö on.

Esteettömyyden ja lasten huomioimisen tärkeys liikenneturvallisuuden parantamisessa korostui kirjallisuudessa. Sujuvuutta ja esteettömyyttä voidaan parantaa jalankulun ja pyöräilyn erottelulla. Priorisointimalleista ja -indekseistä kirjallisuuskatsauksesta löytyi vain vähän tietoa. Löytyneissä malleissa korostetaan erityisesti liikenne- ja käyttäjämääriä, käyttäjäryhmiä, onnettomuuksia sekä hankkeen sijaintia.

### **3 ASIANTUNTIJAHAASTATTELUT**

Asiantuntijahaastatteluja tehtiin yhteensä viisi kappaletta. Haastatteluista neljä toteutettiin videohaastatteluina ja yksi paikan päällä. Videohaastattelut nauhoitettiin. Asiantuntijoita haasteltiin useasta organisaatiosta: Traficom, Väylävirasto, Helsingin kaupunki, Oulun kaupunki sekä Vaasan kaupunki.

Haastatteluja varten laadittiin seitsemän kysymystä, jotka ohjasivat haastattelujen kulkua ja johdattelivat aiheeseen. Kaikki haastattelut olivat kuitenkin keskustelunomaisia. Kysymysten avulla haluttiin kartoittaa haastateltavien omia näkemyksiä sekä eri organisaatioiden toimintatapoja kävelyn ja pyöräilyn liikenneturvallisuuden parantamisessa. Lisäksi haastateltavilta toivottiin vinkkejä lähteiden ja tiedon hakuun tätä työtä varten. Tässä työssä esitetään haastattelujen tärkeimmät tulokset koostettuna. Haastattelukysymykset ovat liitteessä 1.

#### **3.1 Haastattelujen tulokset**

Liikenteen rauhoittamisesta (Helsinki)

Liikenteen rauhoittamisen merkitys korostui haastatteluissa tärkeänä kokonaisuutena. Tarve ajoneuvoliikenteen rauhoittamiselle todettiin olevan lähes aina liikenteen rauhoittamistarpeen taustalla. Esimerkiksi Helsingissä nopeusrajoituksia on alennettu systemaattisesti jo vuosikymmeniä, mikä on vähentänyt onnettomuuksien määrää. Helsingissä katuverkkoa on viime aikoina jäsennetty laajemmin ja sen myötä pyritty muodostamaan paikallisia liikennesoluja, joiden kautta ei kulje läpiajavaa liikennettä. Näillä alueilla liikennetilanne on saatu rauhalliseksi. Helsingin kaupunki on tehnyt katuverkon jäsentelyn periaatteet-nimisen työn, jota nyt noudatetaan. Sen periaatteena on, että suurin osa auto-liikenteestä ohjataan paikallisilta kaduilta pääverkon kaduille. Paikallisista kaduista saadaan sen avulla turvallisempia ja viihtyisämpiä. Rau-

hoittamisessa ei siis keskitytä yksittäisiin vaarallisiin kohtiin vaan systeemisesti pyritään vähentämään autoliikenteen määrää ja alentamaan nopeuksia, jolloin turvallisuus paranee.

#### Liikenneturvallisuushavainnot ja niiden korjaaminen (Vaasa)

Vaasassa ajonopeuksia on pyritty rajoittamaan käyttämällä hidasteita, saarekkeita, kavennuksilla sekä poikkileikkausratkaisuilla. Bussiliikenteen ajonopeuksiin liittyen on oltu yhteydessä liikennöitsijään sekä aikatauluja on väljennetty joillakin linjoilla. Eri liikennemuotojen jäsentelyä on parannettu muun muassa reunakiviratkaisuilla. Pitkien ylitysten liikenneturvallisuutta on pyritty parantamaan saarekkeilla, reunakivillä tai laajojen risteysten uudelleen jäsentelyllä.

#### Turvallisuuden parantamiseen liittyviä toimia (Oulu)

Oulussa asuinalueiden nopeusrajoituksia pyritään laskemaan koko kaupungin alueella. Työ on vielä kesken, mutta sitä edistetään koko ajan. Lisäksi pyöräilyn pääväylillä on lisätty pyöräilijöiden etuajo-oikeuksia autoliikenteeseen nähden joko kolmiolla tai B7-merkinnällä eli pyöräilijän ylityspaikalla. Pyöräilyä on pyritty pääreiteillä saamaan näkyvämmäksi ja selkeämmäksi, sillä väistämisvelvollisuudet eivät ole monelle tuttuja autoilijan ja pyöräilijän kohdatessa. Myös valaistusta on pyritty parantamaan esimerkiksi suojateilla lisäämällä kohdevalaistusta, jotta niiden näkyvyys paranisi. Liikennevaloja on rakennettu sellaisiin jalankulkijoiden ylityspaikkoihin, mihin ei ole pystytty rakentamaan esimerkiksi saarekkeita ja niiden avulla parantamaan liikenneturvallisuutta.

#### Turvallisuuden parantamiseen liittyviä toimia (Helsinki)

Helsingin kantakaupungissa on haluttu keskittyä pyöräilyn olosuhteiden parantamiseen. Suurena ongelmana on ollut pyöräväylien epäjatkuvuus, jonka vuoksi pyöräilijät ovat kulkeneet jalankulkuväylällä. Myös pyöräilyn ja jalankulun selkeään erotteluun on viime aikoina keskitytty. Lisäksi suojateiden turvallisuutta on pyritty parantamaan. Erityisen vaarallisiksi paikoiksi on noussut suojatiet, joissa jalankulkijan täytyy

mennä usean ajokaistan yli, jolloin pysähtyneen auton takaa voi tulla toinen auto ja syntyy vaaratilanne. Tällaisia suojateitä on pyritty tekemään turvallisiksi tai mahdollisuuksien mukaan poistamaan kokonaan.

#### Vaarallisten paikkojen tunnistaminen

Haastatteluissa painotettiin, että onnettomuustilastot keskittyvät yleensä vain vakaviin loukkaantumisiin tai onnettomuuksiin, mutta niiden ilmestyminen on jo merkki suuremmasta ongelmasta. Todennäköisesti tällaisissa paikoissa on ollut aiemmin läheltä piti -tilanteita, jotka harvoin tulevat kirjatuiksi. Tällöin erilaiset palautteet, tarkka kartoitus sekä suunnittelijoiden havainnot ja asiantuntemus ovat keskeisiä. Suunnittelijat tunnistavat usein vaaralliset kohdat, vaikka onnettomuuksia ei olisikaan tapahtunut. Selkeitä riskitekijöitä voivat olla esimerkiksi kahden samansuuntaisen kaistan ylitys suojatiellä, riittämätön näkyvyys tai valaistus. Lisäksi tulisi kiinnittää huomiota pyöräilyväylien jatkuvuuteen ja siihen, miten pyöräilijää siirretään liikenneympäristössä eli missä esimerkiksi pyöräilijä vaihtaa ajoradalle tai toisinpäin. Liikennejärjestelyjen tarkastelu on olennaista eli varmistetaan, onko oikeanlaiset liikennemerkit oikeissa paikoissa ja osataanko niitä noudattaa.

#### E erityisen vaaralliset riskitekijät liikenneympäristössä

Monimutkaiset ja vilkkaat risteykset nousivat merkittäviksi riskitekijöiksi. Suuret liikennemäärät altistavat havainnointivirheille, jotka voivat johtaa vaaratilanteisiin risteysliikenteessä. Myös liian avarat risteysalueet ovat riskitekijä, sillä myös ne altistavat havainnointivirheille. Pitkät suojatiet ovat yleensä oire laajasta liittymäalueesta tai sen haarasta. Lisäksi esimerkiksi väljässä kiertoliittymässä poistumisnopeudet voivat nousta suuriksi.

Myös suuret kontrastierot kokoojakatujen ja asuntokatujen välillä voivat aiheuttaa haasteita, kun tasa-arvoisilla risteyksillä tavoiteltu ajonopeuksien hillitseminen ei toimi toivotulla tavalla. Erityisesti vanhoilla asema-

kaava-alueilla, joissa rakennukset sijaitsevat lähekkäin pääkatua, näkemät voivat olla huonot ja risteysalueet huonosti havaittavissa. Muita esiin nousseita riskitekijöitä oli puutteellinen valaistus etenkin risteysalueella, tonttiliittymien näkemäesteet sekä matalat alikulut. Myös puistikot ja ruutukaava-alueet mainittiin riskitekijöiksi.

”Giljotiinit” nousivat haastatteluissa merkittäväksi riskitekijäksi, joita ei tulisi enää rakentaa niiden vaarallisuuden vuoksi. Lisäksi olemassa olevia tulisi mahdollisuuksien mukaan poistaa tai niiden turvallisuutta parantaa. Niin kutsuttu ”giljotiini” saattaa syntyä suojateillä, joilla täytyy ylittää vähintään kaksi samansuuntaista ajokaistaa. Kahden samansuuntaisen kaistan ylittäessä tyypillinen vaaratilanne on, että vain toisen kaistan käyttäjä pysähtyy, toisen jatkaessa matkaa.

#### Vaaralliset risteystilanteet

Haastatteluissa nousi esiin erilaisia pyöräilijöille ja kävelijöille vaarallisia risteystilanteita. Onnettomuusalttiiksi paikoiksi nousi esimerkiksi monimutkaiset risteysalueet, etenkin jos niissä on kaksisuuntaisia pyöräteitä tai näkemäesteitä. Onnettomuuksia sattuu erityisesti autoilijan kääntyessä oikealle. Esimerkiksi sivukadulta tuleva, oikealle kääntyvä auto saattaa aiheuttaa vaaratilanteen oikealta tulevalle pyöräilijälle, sillä autoilija saattaa kiinnittää huomiota vain vasemmalta tulevaan liikenteeseen. Helsingissä vastaavanlaisia onnettomuuksia on pyritty vähentämään toteuttamalla ensisijaisesti yksisuuntaisia pyöräväyliä, jolloin liikenneturvallisuus parantuu. Kääntymisonnettomuudet korostuivat myös Henna Vikströmin Oulun kaupungille vuonna 2024 tekemässä opinnäytetyössä, joka käsitteli Oulussa tapahtuneita kävelijöiden ja pyöräilijöiden suojatieonnettomuuksia. Yksi yleisimmistä, ehkä jopa yleisin esiin noussut riskitilanne on, kun auto kääntyy ja pyöräilijä jatkaa suoraan suojatielle. Tämä on erityisen vaarallista, kun molemmat osapuolet ovat samassa vaiheessa liikennevaloissa.

Tekijöiden huomioiminen priorisoitaessa (muut kuin kustannukset ja liikenneonnettomuudet)

Huomioitaviksi tekijöiksi nousi pyörä- ja kävelyväylien käyttäjämäärät joko nykytilanteessa tai mahdollisesti tulevaisuuden arviona. Myös muu liikennemäärä sekä alueen ajonopeudet suhteessa nopeusrajoitukseen on tärkeä huomioida. Yhdeksi huomioitavaksi tekijäksi mainittiin myös asukaspalautteet. Koulureitit ja koulujen ympäristöjen turvallisuuden priorisoiminen nousi myös tärkeäksi tekijäksi. Vaasassa pienet (n. 3000 € ja sitä halvemmat) hankkeet pyritään toteuttamaan mahdollisimman nopeasti. Lisäksi kulkumuotojen erottelua halutaan priorisoida.

#### Priorisointimallit ja riski-indeksit

Haastatteluissa ei noussut esiin Suomessa yleisesti käytössä olevia riski-indeksejä tai laajasti käytössä olevia priorisointimalleja. Helsingin kaupungin haastattelussa mainittiin haastateltavan oma pisteytyksellä toimiva priorisointimalli, jossa hanke voi saada priorisointipisteitä eri tekijöiden mukaan, kuten käyttäjämääräennusteet, laatutaso ja saavutettavuuden edistäminen. Oulussa laatuluokkien priorisoinnin lisäksi käytössä on liikennevalojen priorisointimalli.

#### Kustannusten arviointi

Kustannusten arvioiminen ja huomioiminen priorisoinnissa suositeltiin toteutettavaksi vasta myöhemmässä vaiheessa. Ensin olisi aiheellista tarkastella muut priorisointiin vaikuttavat tekijät. Kustannusten huomioiminen priorisoinnissa ehdotettiin tehtäväksi esimerkiksi jakamalla hankkeet kustannusten mukaan pieniksi ja suuriksi. Siten voitaisiin priorisoitaessa luokitella esimerkiksi matalakustanteiset kiireiset hankkeet luokkaan 1a ja korkeakustanteiset kiireiset hankkeet luokkaan 1b.

#### Priorisointimallien hyödyntäminen liikenneturvallisuuden parantamisessa

Haastatteluissa korostui, että erilaisiin laskukaavoihin ja indekseihin kannattaa suhtautua kriittisesti, vaikka ne voivat tukea ja auttaa luomaan kokonaiskuvaa. Erilaiset mallit ja indeksit voivat siis toimia suunnittelijan työkaluina ja apuvälineinä. Tällaisten luokitusmenetelmien

huono puoli on kuitenkin se, että ihmisten todelliset käyttäytymistavat liikenteessä jäävät niiden ulkopuolelle. Tällaisten tekijöiden puuttuminen voi vääristää kokonaiskuvaa turvallisuustilanteesta. Risteys voi näyttää mallin perusteella täysin turvalliselta, mutta todellisuus voi olla toinen. Sen vuoksi on todella tärkeää, että liikenteeseen jalkaudutaan suunnittelijan toimesta ja havainnointia tehdään niin kävelijän, pyöräilijän kuin autoilijan näkökulmasta. Lisäksi asukkaiden palautteiden huomioiminen on tärkeää, sillä ne tuovat lisää näkökulmia ja arvokasta tietoa turvallisuustilanteesta.

### **3.2 Yhteenveto**

Liikenteen rauhoittaminen on keskeinen osa liikenneturvallisuuden parantamista. Rauhoittamista on tehty muun muassa alentamalla systemaattisesti nopeusrajoituksia, käyttämällä erilaisia hidasteratkaisuja sekä jäsentämällä katuverkkoa niin, että paikallisille kaduille ohjataan vähemmän liikennettä.

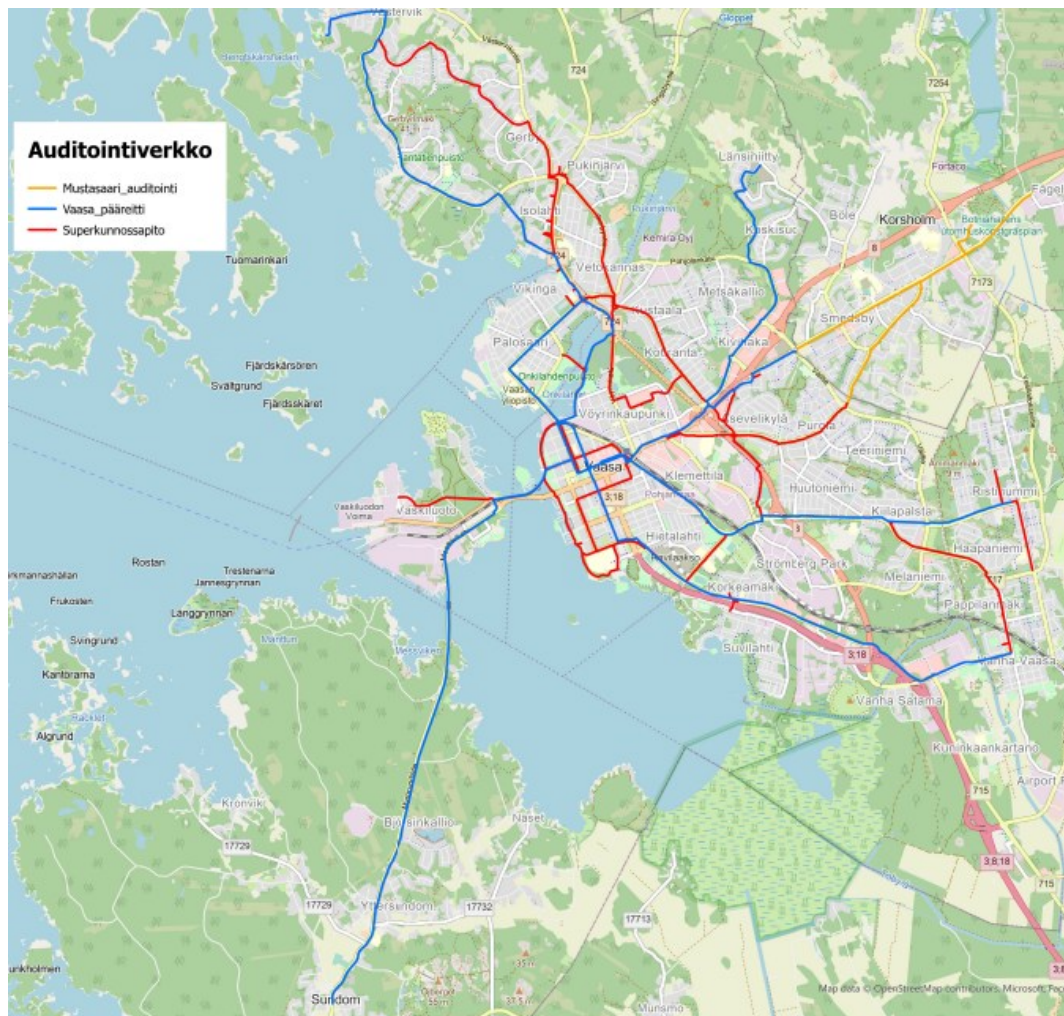
Vaarallisten paikkojen tunnistaminen perustuu paitsi onnettomuustilastoihin, myös palautteisiin ja suunnittelijan asiantuntemukseen. Riskitekijöitä ovat muun muassa huono näkyvyys, pitkät suojatiet, "giljotiinit", monimutkaiset risteykset, suuret liikennemäärät sekä liian laajat risteysalueet. Pyöräilijöille ja kävelijöille yleisiä vaarallisia risteystilanteita ovat erityisesti kääntymisonnettomuudet, joita on pyritty vähentämään esimerkiksi Helsingissä yksisuuntaisilla pyöräväylillä. Myös pyöräväylien jatkuvuuteen on tärkeää kiinnittää huomiota. Liikenneturvallisuuden priorisoinnissa on tärkeää ottaa huomioon ainakin liikennemäärät, koulureitit, ajonopeudet sekä asukaspalautteet. Haastatteluissa korostettiin, että erilaisiin malleihin ja indekseihin on syytä suhtautua kriittisesti, vaikka ne voivat tukea suunnittelua.

## **4 VAASAN LIIKENNETURVALLISUUDEN AUDITOINTI**

Vaasassa toteutettiin keväällä 2024 vuoden mittainen hanke, jossa luotiin menetelmä pääpyöräreittien turvallisuuden auditointiin ja parannustoimenpiteiden priorisointiin. Hankkeen tavoitteena on parantaa liikenneturvallisuutta pyöräilyn pääreiteillä tutkittuun tietoon pohjautuen, jotta onnettomuuksia voidaan vähentää ja turvallisuuskokemusta parantaa. Hankkeeseen osallistuvat tahot olivat Vaasan kaupunki, Mustasaaren kunta sekä Vaasan pyöräilyallianssi, johon kuuluu Vaasan kaupungin lisäksi Sitowise Oy ja GRK infra Oyj. Työssä laadittua mallia voidaan hyödyntää Vaasan lisäksi muissa kaupungeissa.

### **4.1 360-kuvaus ja maastokartoitus**

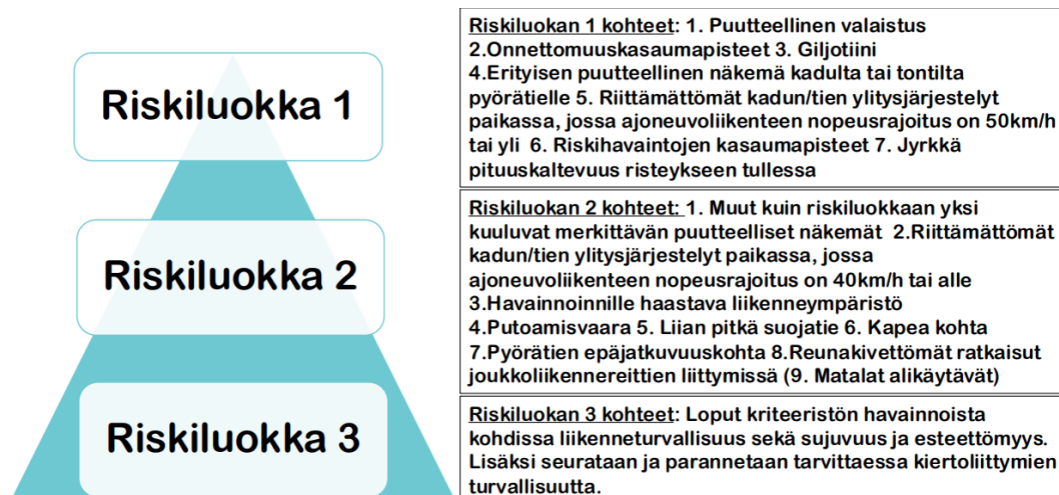
Auditoinnissa kartoitettiin Vaasan 7 pääpyöräreittiä kävelyn ja pyöräilyn turvallisuus ja sujuvuus huomioiden. Auditoidavan reitistön pituus on noin 75 km. Siinä käytetty kriteeristö löytyy liitteestä 2. Reitien kuvaaminen toteutettiin 360-valokuvien ja laserkeilaimen pistepilvillä. Kuva-aineisto tehostaa suunnittelua ja päätöksentekoa. Auditointiverkkoon kuuluu Vaasan pyöräilyn pääreittiä ja superkunnossapidon alue sekä Mustasaaren Sepänkylän pääreitti. Kuvassa 12 pääreitti esitetty sinisellä ja superkunnossapidon alue punaisella viivalla. Mustasaaren auditointialue näkyy keltaisella viivalla.



Kuva 12. Liikenneturvallisuuden auditointiverkko. (Vaasan kaupunki, 2025)

## 4.2 Liikenneturvallisuuden priorisointimalli

Työssä laadittiin pääpyöräreittien perusparannuskohteiden priorisointimalli (kuva 13), jossa liikenneturvallisuusauditoinnin kehityskohteita tarkastellaan jo aiemmin laaditun laatuikäytävien kehittämissuunnitelman rinnalla. Mallin avulla voidaan arvioida tarpeelliset toimenpiteet ja niiden keskinäinen toteuttamisjärjestys. Kohteet jaotellaan mallissa kolmeen riskiluokkaan. Luokitukset pohjautuvat asiantuntijatyöskentelyyn sekä tämän työn kirjallisuuskatsaukseen ja asiantuntijahaastatteluihin.



Kuva 13. Liikenneturvallisuuden auditoinnin tuloksena syntynyt priorisointimalli (Vaasan kaupunki, 2025).

## 5 PRIORISOINTIMALLIN KEHITTÄMINEN

Vaasan kehityskohteita varten toteutetaan priorisointimalli, jonka perusteella priorisointitaulukko täytetään. Mallin tarkoitus on toimia työkaluna suunnittelun tueksi. Se ei anna täydellistä kokonaiskuvaa liikene ympäristöstä, mutta sen avulla voidaan luokitella ja vertailla kohteita haluttujen ominaisuuksien perusteella. Mallin pisteytyksellä olennaisimmat auditointikohteet saadaan järjestykseen, jonka mukaan voidaan kohde kerrallaan käydä läpi parannustoimenpiteiden tarve. Mustasaaren auditointikohteita ei huomioida tässä työssä.

### 5.1 Kohteet

Priorisointitaulukossa pisteytetään auditoinnissa kerättyjä auditointikohteita. Liitteestä 2 löytyy auditoinnin kriteeristö, josta näkee tarkemmin luokitukset ja niiden numeroinnit sekä kirjausperusteet. Kohteista suurin osa (n=471) ovat pistemäisiä kohteita, joten niiden pisteyttäminen on yksinkertaisempaa. Viivamerkintöjä on huomattavasti vähemmän (n=43). Viivamerkintöjen pisteyttäminen ja tulkitseminen poikkeaa hieman muista vaihtelevien pituuksien vuoksi. Lisäksi sillat sekä alikulut (n=46) on pisteytetty työssä. Sillat ja alikulut on pisteytetty toisella välilehdellä erikseen muista merkinnöistä, sillä kohteiden erilaisuuden vuoksi niiden vertaileminen muihin auditointikohteisiin on haastavaa. Pisteytettäviä auditointikohteita on yhteensä 560 kpl. Taulukossa kohteen tiedot näkyvät sen vasemmalla puolella (taulukko 4).

Taulukko 4. Kohteen tiedot ovat priorisointitaulukon vasemmalla puolella.

Tunniste	Kategoria	(numero tarkistus)	Luokka	auom	Riskiluokka	Geometria	Moottori ajoneuvo liikenteen määrä / arkivrk
P14	liikenneturvallisuus	14	Puutteellinen näkemä kadulta p		2	piste	40
P15	sujuvuus ja esteettömyys	35	Reunatuki aiheuttaa este-vaikut		3	piste	40
P16	sujuvuus ja esteettömyys	39	Ei riittävää ryhmittymistilaa tai		3	piste	2340
P17	liikenneturvallisuus	15	Puutteellinen näkemä tontilta p		2	piste	Ei dataa
P18	liikenneturvallisuus	15	Puutteellinen näkemä tontilta p		2	piste	Ei dataa
P19	sujuvuus ja esteettömyys	41	Liian jyrkkä ajoradan ja pyörätie		3	piste	3210
P20	sujuvuus ja esteettömyys	41	Liian jyrkkä ajoradan ja pyörätie		3	piste	5520
P21	sujuvuus ja esteettömyys	35	Reunatuki aiheuttaa este-vaikut		3	piste	2740
P22	sujuvuus ja esteettömyys	30	Muu sujuvuuteen tai esteepäsi		3	piste	15610
P27	sujuvuus ja esteettömyys	41	Liian jyrkkä ajoradan ja pyörätie		3	piste	5530
P30	liikenneturvallisuus	24	Liian pitkä suojatie		2	piste	2680
P31	sujuvuus ja esteettömyys	35	Reunatuki aiheuttaa este-vaikut		3	piste	4880

## 5.2 Tietolähteet

Priorisointimalliin valittiin kymmenen tietolähdettä, joista kukin pisteytetään asteikolla 0–10 (kuvat 15 ja 16), eli kohde voi saada priorisoinnista maksimissaan 100 pistettä. Tietolähteet valittiin työhön teorian perusteella. Pisteytysjärjestelmä käytiin läpi Vaasan kaupungin asiantuntijoiden kanssa ennen viimeistelyä. Pisteytyksen kriteerit löytyvät liitteestä 3. Auditointikohteet luokitellaan lopullisten pisteiden perusteella kolmeen luokkaan.

Liikenneturvallisuuden priorisointiluokitus määräytyy suoraan Vaasan auditointihankkeessa toteutetun priorisointimallin mukaan, eli luokitus on kolmiportainen. Priorisointiluokka 1 on kriittisin saaden 10 pistettä. Priorisointimallin luokitukselta 2 kohde saa 6 pistettä ja vähiten kriittiseltä luokitukselta 3 kohde saa 2 pistettä.

Moottoriajoneuvoliikenteen määrien tiedot ovat Rambollin Pohjanmaan liikennemallista vuodelta 2019. Puutteellisissa näkemissä kadulta pyörätielle dataa liikennemääristä ei kaikissa kohteissa ole. Näissä kohteissa pisteytys on 0, sillä liikennemäärät ovat todennäköisesti hyvin vähäisiä.

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrien tiedot ovat BRUTUS by Ramboll Scenario 2022 liikennemallinnuksesta.

Väylien nopeusrajoitustiedot ovat Väyläviraston Digiroad-palvelusta. Priorisointimalliin on kirjattu nopeusrajoitus täsmälleen havaintopisteen kohdalta kaikissa pisteissä. Mikäli viivamerkintöjen alueella on useita nopeusrajoituksia, on taulukkoon pisteytetty niistä korkeampi.

Priorisointitaulukon täyttöön on käytetty Rambollin Onnettomuudet kartalla-sovellusta, jonka tausta-aineistona on tieliikenneonnettomuuksien tilasto, joka kattaa poliisin tietoon tulleet onnettomuudet. Tiedot jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden onnettomuuksista viiden vuoden ajalta ovat vuosilta 2019–2023. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden onnettomuuksista on huomioitu kaikki onnettomuudet. Myös moottoriajoneuvoliikenteen onnettomuudet 5 vuoden ajalta ovat poliisin tietoon tulleita tieliikenneonnettomuuksia. Moottoriajoneuvoliikenteen onnettomuuksista tässä työssä on huomioitu vain henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet.

Risteämisjärjestelyt on tarkistettu Street Smartin (2024) katunäkymältä kohde kerrallaan. Luokittelussa määritellään, onko risteyksessä suoja-tietä, korotuksia, saarekkeita tai liikennevalot. Mikäli risteysjärjestelynä on eritasoliittymä, tai auditointikohde sijaitsee linjaosuudella, on pisteytykseksi määritelty 0. Korkeimman arvon saa suojatien puuttuminen kokonaan. Määritelmä perustuu kirjallisuuskatsauksessa ja haastatteluissa nousseisiin painotuksiin ylityskohtien turvallisuuden tärkeydestä.

Maankäytön erityiskohteet ja reitin toiminnallisessa luokituksessa painotetaan koulujen, koulureittien sekä päiväkotien läheisyyden liikenneturvallisuuden merkitystä korkeilla pisteytyksillä. Lisäksi työpaikkakeskittymien, urheilukenttien, kauppojen, leikkipuistojen sekä palvelutalojen läheisyys huomioidaan pisteytyksessä. Auditointikohteen sijaitessa pääpyöräreitillä, saa kohde pisteytykseksi 6 pistettä. Kategorisoinnit on täytetty pääasiassa oman paikallistuntemukseni perusteella. Joissakin luokituksissa voi siis olla joitakin virheitä tai tulkinnanvaraisuuksia, sillä

esimerkiksi virallisia koulureittejä ei ole tiedossa. Pääpyöräreitit olen tarkastellut Vaasan jalankulun ja pyöräilyn pääreittien liikenneturvallisuus-auditointikartasta.

Havaintopisteiden määrä auditoinnissa on laskettu auditointikartasta. Pisteytys on tehty sen mukaan, montako havaintopistettä on lähellä toisiaan. Samalla risteysalueella olevat havaintopisteet on laskettu yhteen, vaikka ne eivät varsinaisesti liittyisi toisiinsa. Tämä on tehty siitä syystä, että havaintopisteiden suuri määrä kertoo risteysalueen kokonaisturvallisuustilanteesta. Lisäksi useat turvallisuuspuutteet samalla risteysalueella voivat vahvistaa toistensa liikenneturvallisuutta haittaavaa vaikutusta.

Asukkaiden aloitteet ja palautteet on laskettu yhteen samalla tavalla auditointikartasta kuin havaintopisteiden määrä. Aloitteiden ja palautteiden merkitys on tärkeä, joten niiden määrä huomioidaan pisteytyksessä. Taulukon keskiosaan on kerätty kohteen pisteytettävät tiedot ja jokainen niistä on pisteytetty suoraan tietoruudun oikealle puolelle (taulukko 5).

Taulukko 5. Taulukon keskiosaan on kerätty kohteen pisteytettävät tiedot ja jokainen niistä on pisteytetty suoraan tietoruudun oikealle puolelle.

Moottori ajoneuvo liikenteen määrä / arkivrk	Pisteet	Jalankulun ja pyöräilyn määrä / arkivrk	Pisteet	Väylän nopeusrajoitus (km/h)	Pisteet	Liikenteen onnettomuudet viimeisen 5 vuoden ajalta	Pisteet	Erityiskohteet lähistöllä ja reitin toiminnallinen luokka	Pisteet	jk+pp-liikenteen risteämistäjärjestelyt	Pisteet
40	0	540	10	40	6	0	0	Pääreitti	5	Korotus	6
40	0	540	10	40	6	0	0	Pääreitti	5	Korotus	6
2340	4	840	10	40	6	0	0	Päiväkoti	8	Liikennevalot	3
Ei dataa	0	540	10	40	6	0	0	Pääreitti	5	Linjaosuudella	0
Ei dataa	0	450	6	40	6	0	0	Pääreitti	5	Linjaosuudella	0
3210	6	680	10	40	6	1	5	Pääreitti	5	Pelkkä suojatie	8
5520	6	860	10	50	8	0	0	Työpaikka	6	Liikennevalot	3
2740	4	1360	10	40	6	0	0	Pääreitti	5	Liikennevalot	3
15610	10	640	10	40	6	0	0	Pääreitti	5	Liikennevalot	3
5530	6	280	3	40	6	0	0	Koulureitti	7	Liikennevalot	3
2680	4	610	10	40	6	0	0	Koulu	10	Pelkkä suojatie	8
4880	6	100	3	40	6	0	0	Koulu	10	Pelkkä suojatie	8

Kohteen kokonaispisteet näkyvät taulukon oikeassa reunassa värikoodattuina (taulukko 6). Kohde kuuluu priorisointiluokkaan 1, jos sen kokonaispisteet ovat 60 tai enemmän. Priorisointiluokka 1 näkyy punaisella värillä. Priorisointiluokkaan 2 kuuluvat kohteet, joiden kokonaispisteet ovat asteikolla 40–59 ja ne näkyvät keltaisena. Tätä pienemmät kokonaispisteet saanut kohde kuuluu vihreällä värjättyyn 3 luokkaan.

Taulukko 6. Taulukon oikeassa reunassa näkyvät kokonaispisteet sekä luokitus.

Liikenneturvallisuuden priorisointiluokka	Pisteet	Havaintopisteiden määrä auditoinnissa (kasaumat)	Pisteet	Ajoneuvon väliset onnettomuudet	Pisteet	Asukkailla tulleet aloitteet /palautteet	Pisteet	Pisteet yhteensä	Luokka		
2	6	3	4	0	0	0	0	37	3		
3	2	3	4	0	0	0	0	33	3		
3	2	2	4	0	0	1	5	42	2	Maksimi	100
2	6	1	0	0	0	0	0	27	3		
2	6	1	0	0	0	0	0	23	3	Luokka	
3	2	1	0	0	0	0	0	42	2	1	60-100
3	2	1	0	0	0	12	10	45	2	2	40-59
3	2	2	4	0	0	16	10	44	2	3	alle 40
3	2	2	4	0	0	16	10	50	2		
3	2	3	4	0	0	6	8	39	3		
2	6	3	4	3	10	4	8	66	1		
3	2	7	10	0	0	6	8	53	2		

### 5.3 Mallin vahvuudet ja heikkoudet

Mallin vahvuuksia ovat muun muassa sen useat tietolähteet, joiden perusteella pisteytykset on annettu moniportaisesti kokonaispisteiden tarkkuuden parantamiseksi. Lisäksi malli on hyvin muunneltavissa. Tämän priorisointimallin heikkous, kuten priorisointimalleissa yleensäkin, on yksittäisten virheellisten tietolähteiden merkittävä vaikutus lopulliseen pisteytykseen.

## **6 VAASAN KEHITYSKOhteet**

Tässä luvussa tarkastellaan priorisointitaulukon tuloksia ja analysoidaan niitä. Tulokset-luvussa käydään läpi, mitkä kohteet päätyivät priorisointiluokkaan 1 sekä tarkastellaan yleisellä tasolla priorisointiluokkien 2 ja 3 tuloksia. Tulosten tulkinta -luvussa vertaillaan tuloksia kirjallisuuskatsauksen ja haastatteluiden tuloksiin. Lisäksi analysoidaan priorisointimallin toimivuutta ja sen mahdollisia puutteita. Priorisointimallin Excel-taulukko löytyy liitteestä 4.

### **6.1 Priorisointiluokka 1**

Priorisointiluokkaan 1 sijoittui yhteensä 32 kpl auditointikohteita 12 eri sijainnissa. Näistä 7 sijaintia on keskustan alueella. Kohde sijoittui tähän luokitukseen, mikäli priorisointimallissa yhteispisteet olivat 60 tai enemmän. Korkeimmat kokonaispisteet mallissa olivat 77 ja nämä pisteet sai kolme kohdetta. Kaksi kolmesta kohteesta sijoittui Ratakadun ja Ruutikellarintien risteykseen. Kohteet olivat "giljotiini" eli kaksi samansuuntaista ajokaistaa sekä onnettomuuskauma. Kolmas korkeimmista pisteistä saanut kohde sijaitsee Raastuvankadun ja Rauhankadun risteyksessä, joka on tyypiltään useamman auditointimerkinnän kauma.

Työn kolmesta jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden onnettomuuskaumasta kaikki päätyivät tuloksissa priorisointiluokkaan 1. Näiden onnettomuuskaumien lisäksi onnettomuuksia on näissä 12 sijainnissa tapahtunut neljässä kohteessa. Yhteensä näissä seitsemässä sijainnissa onnettomuuksia on tapahtunut edellisen viiden vuoden aikana 13 kpl. Jokainen kohde on priorisointiluokassa 1 saanut asukkailta tullutta kyselypalautetta 4–15 kpl.

Useamman auditointimerkinnän kaumamerkinnöistä neljä kuudesta päätyi priorisointiluokkaan 1. Myös "giljotiineista" viisi kuudesta työssä olleista kohteista päätyi 1-luokkaan. Kuudes jäi pisteissä hieman alle

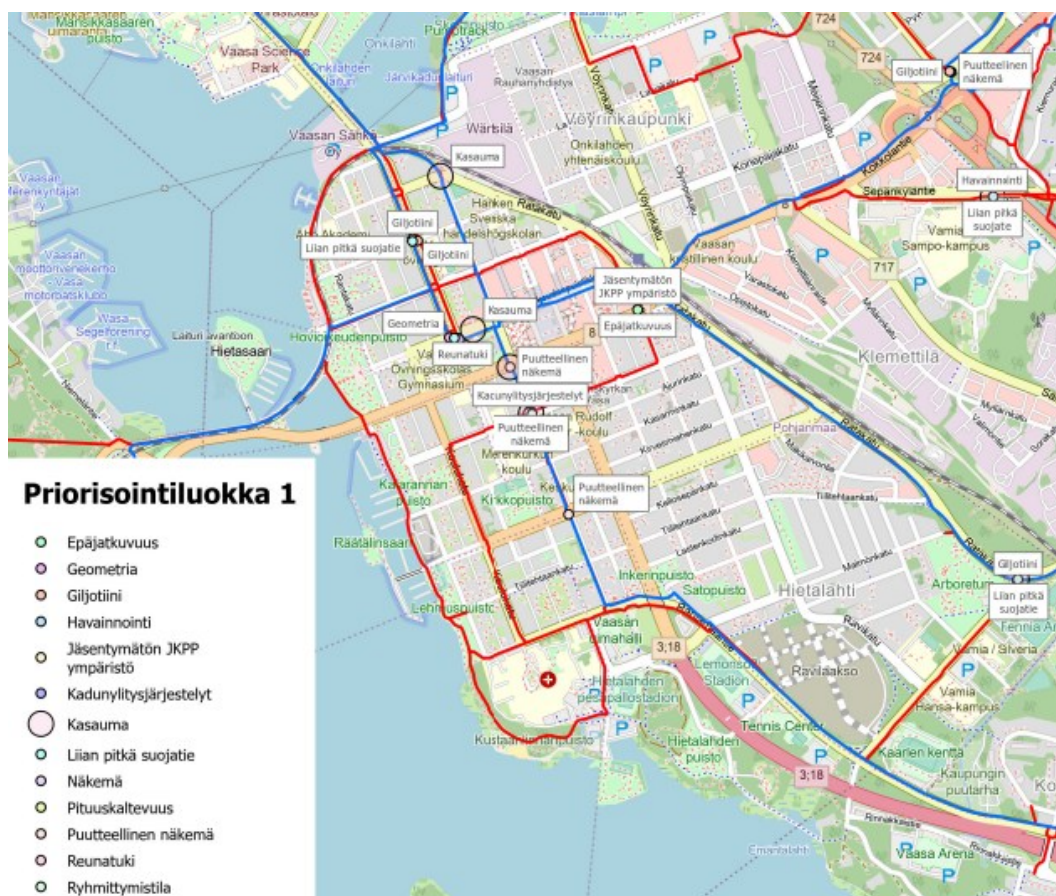
luokkarajan. Kaikki priorisointiluokan 1 kohteiden luokitukset ja määrät on esitetty alla olevassa taulukossa 7.

Taulukko 7. Erityyppisten havaintojen määrät riskiluokassa 1

Luokka	Määrä (kpl)
"Giljotiini"	5
Liian pitkä suojatie	5
Useamman auditointimerkinnän kasauma	4
Onnettomuuskasauma	3
Puutteellinen näkemä kadulta pyörätielle	3
Ei riittävää ryhmittymis- tai odotustilaa	2
Reunatuki aiheuttaa estevaikutusta	2
Pyörätien epäjatkuvuus	1
Nopra 40, riittämättömät kadunylitysjärjestelyt	1
Pituuskaltevuus	1
Muu sujuvuus/esteettömyyshavainto	1
Havainnoinnille haastava liikenneympäristö	1
Jyrkkä ajoradan ja pyörätien luiskan taite	1
Puutteellinen näkemä pyörätieltä pyörätielle	1
Liian jyrkkä mutka linjaosuudella	1

Alla priorisointiluokan 1 kohteet esitettynä kartalla (kuva 14). Karttakuvasta kaksi kohdetta jäi etäisyyden vuoksi kartan rajojen ulkopuolelle. Kuva koko kartasta löytyy liitteestä 5. Toinen kohde on keskustan pohjoispuolella Palosaarella, jossa korkeat pisteet saaneet kohteet ovat pituuskaltevuus-kohde sekä estevaikutusta aiheuttava reunatuki. Toinen kohde sijaitsee Kiilapalstan itäpuolella, noin 4 km keskustasta itään. Kii-

lapalstan kohde on yksi kolmesta työssä olleista onnettomuuskausaumista.



Kuva 14. Priorisointiluokan 1 tulokset kartalla. (Vaasan kaupunki, 2025)

### Raastuvankadun ja Rauhankadun risteys

Tässä risteyksessä 1 riskiluokan kohteita on 8. Risteysalueella on useamman auditointimerkinnän kasaumapiste (77 p.). Rauhankadun länsipuolen ylityskohdassa on estevaikutusta aiheuttava reunatuki (64 p.) sekä liian jyrkkä mutka linjaosuudella (64 p.). Lisäksi Rauhankadun länsipuolella on puutteellinen näkemä pyörätieltä pyörätielle (65 p.) sekä riittämätön odotus- tai ryhmittymistila (65 p.).

Raastuvankadun pohjoispuolisella ylityskohdalla on liian pitkä suojatie (69 p.), liian jyrkkä tien ja ajoradan välinen luiskan taite (65 p.) sekä riittämättömät kadunylitysjärjestelyt 40 km/h nopeusrajoituksen alu-

eella (69 p.) Risteys on nelihaarainen ja se on tasa-arvoinen. Ajoneuvo-liikenne on vilkasta sen jokaisella haaralla. Kasaumamerkinnän pisteet ovat muita korkeammat, sillä siihen on laskettu risteuksen kautta kulkevien autojen keskiarvo. Suojateistä ainoastaan Rauhankadun länsipuoleisella ylityksellä on keskisaareke. Rauhankadun ja Raastuvankadun välinen näkemäeste aiheutuu kiinteistön sijainnista. Lisäksi Rauhankadun itäpuolelta tullessa suojatiellä on kaksi samansuuntaista kaistaa moottoriajoneuvoille. Tämä ei ole kuitenkaan varsinaisesti pääväylällä.

#### Ruutikellarintien ja Ratakadun risteys

Risteysalueella on jalankulkija- ja pyöräilijäonnettomuuksien kasaumamerkintä (77 p.), "giljotiini" (77 p.) sekä liian pitkä suojatie (76 p.). Ruutikellarintieltä ajaessa Ratakadulle, on ajoneuvoilla kaksi kääntyvää kaistaa. Risteyksessä on keskisaarekkeesta huolimatta liian pitkä suojatie. Onnettomuuksia tässä risteyksessä on tapahtunut viiden vuoden aikana 3 pyöräilijän onnettomuutta sekä yksi moottoriajoneuvon kuljettajan henkilövahinko. Pyöräilijällä on risteyksessä etuajo-oikeus, mikä voi aiheuttaa pyöräilijöille vaaratilanteita erityisesti ruuhka-aikaan.

#### Välitien ja Kappelinmäentien risteys

Välitien ylittävällä suojatiellä on jalankulkija- ja pyöräilijäonnettomuuksien kasaumamerkintä (61 p.). Suojatiellä on edellisen viiden vuoden aikana tapahtunut 3 polkupyöräilijän onnettomuutta. Risteyksessä pyöräilijä on väistämisvelvollinen. Suojatie on korotettu, mutta sen kaltevuus on omien havaintojeni mukaan melko loiva.

#### Raastuvankadun ja Museokadun risteys

Risteysalueella on useamman auditointimerkinnän kasaumamerkintä (63 p.). Muut risteuksen merkinnät jäivät 1–5 pisteen päähän 1 priorisointiluokasta. Priorisointiluokkaan 2 päätyneitä auditointimerkintöjä ovat muun muassa liian pitkä suojatie sekä riittämättömät kadunylitysjärjestelyt 40 km/h nopeusrajoituksen alueella. Suojatiellä ei ole tapahtunut onnettomuuksia, mutta se koettiin vaaralliseksi asukaskyselyssä.

Risteysalueesta tekee vaarallisen erityisesti huono näkemä kadulta pyörätielle sekä Museokadun kaltevuus, mikä voi altistaa koviin ajonopeuksiin.

#### Vaasanpuistikon ja Asemakadun risteys

Priorisointiluokkaan yksi päätyi pyörätien epäjatkuvuuskohta (70 p.) sekä muu sujuvuuteen tai esteettömyyteen liittyvä havainto (66 p.). Epäjatkuvuuskohtassa on hankala hahmottaa missä pyörällä saa mennä ja missä ei. Muu havainto korostaa jalankulun ja pyöräilyn erottelun suurta tarvetta, sillä havainnon sijainnissa niiden kulku on jäsentelemätöntä. Tässä risteyksessä on edellisen viiden vuoden aikana tapahtunut kaksi jalankulkijan tai pyöräilijän onnettomuutta. Risteys on liikennevalo-ohjattu ja Asemakadun ylityskohdassa on keskisaareke.

#### Urheilukadun ja Palosaarentien välinen väylä ja Palosaarentien ylitys

Jalankulku- ja pyöräväylällä on yli 5 % pituuskaltevuus merkintä (67 p.) Pituuskaltevuudeksi on mitattu 7,5 astetta. Lisäksi mäen alaosassa Palosaarentien ylityskohdassa sijaitsee estevaikutusta aiheuttava reunatuki (63 p.) Mäen alaosaan on sijoitettu liikennevalot, jotka parantavat suojatien turvallisuutta. Kohde sijaitsee alakoulun vieressä, joten väylällä kulkee paljon lapsia. Suojatiellä on tapahtunut yksi polkupyöräilijän onnettomuus edellisen viiden vuoden aikana, mutta tällöin ei todennäköisesti keskisaarekettä ja liikennevalo-ohjausta ollut vielä asennettu.

#### Kirkkopuistikon ja Kirjastonkadun risteys

Tässä tasa-arvoisessa risteyksessä on kirkkopuistikon suuntaisesti kaksi "giljotiini"-merkintää. Näistä toinen eli länsipuolella oleva sai korkeammat pisteet (72 p.), mutta myös itäpuolella oleva (65 p.) päätyi priorisointiluokkaan 1. Piste-ero johtuu jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden eri määrästä. Lisäksi Kirjastonkadun länsipuolen suojatien kohdalla on liian pitkä suojatie -merkintä (66 p.) Risteuksen välittömässä läheisyydessä sijaitsee koulu. Toinen samansuuntainen kaista on oikealle kääntyville

ja toinen suoraan meneville ja vasemmalle kääntyville. Moottoriajoneuvojen liikennemäärät ovat Kirkkopuistikolla suuria. Kirkkopuistikolle on muutama vuosi sitten eroteltu jalankulku ja pyöräily toteuttamalla yksisuuntaiset pyöräkaistat jalkakäytävän viereen.

#### Kivihaantien ja Kustaalantien risteys

Kivihaantien ylityskohdalla on puutteellinen näkemä kadulta pyörätielle (65 p.) sekä "giljotiini"-merkintä (65 p.). Suojatiellä on keskisaareke, mutta ajokaistat ovat ylityskohdalla leveät. Risteysalue on laaja ja sen nopeusrajoitus on suojatien kohdalla 50 km/h. Nopeusrajoituksen muutoskohta on toisella puolella ylityskohtaa. Väylällä on suuret liikennemäärät etenkin ruuhka-aikaan. Suojatiellä on tapahtunut viimeisen viiden vuoden aikana yksi jalankulkijaonnettomuus. Kohteelle merkattiin asukaskyselyssä 10 merkintää.

#### Korsholmanpuistikon ja Raastuvankadun risteys

Risteyksessä on puutteellinen näkemä risteävältä kadulta pyörätielle-merkintä (62 p.). Kohde on koulun välittömässä läheisyydessä. Risteys on liikennevalo-ohjattu. Puutteellinen näkemä johtuu kiinteistön aiheuttamasta näkemäesteestä.

#### Vaasanpuistikon ja Raastuvankadun risteys

Tämä risteys on yksi useamman auditointipisteen kohteista (65 p.) ja lisäksi 1 priorisointiluokkaan päätyi puutteellinen näkemä risteävältä kadulta pyörätielle-merkintä (65 p.). Muut kohteet jäivät muutaman pisteen alle luokkarajan. Risteyksessä on liikennevalo-ohjaus. Puutteellinen näkemä kadulta pyörätielle aiheutuu kiinteistön sijainnista lähellä risteystä. Kohde on jokseenkin samantyyppinen kuin Korsholmanpuistikon ja Raastuvankadun risteuksen merkintä.

### Hovioikeudenpuistikon ja Kirkkopuistikon risteys

Hovioikeudenpuistikolla sijaitsee useamman auditointimerkinnän ka-  
sauma (70 p.) Kirkkopuistikon ja Raastuvankadun välisellä alueella.  
Muut priorisointiluokkaan 1 päätyneet merkinnät ovat Kirkkopuistikon ja  
Hovioikeudenpuistikon väliseltä risteysalueelta. Näitä ovat Hovioikeu-  
denpuistikon "giljotiini" (62 p.), liian pitkät suojatiet koko liittymässä  
(64 p.) sekä riittämätön ryhmittymis- tai odotustila (60 p.). Risteysalu-  
een vieressä sijaitsee kirkko, jonka toisella sivulla sijaitsee lukio. Risteys  
on tasa-arvoinen.

### Tammikaivontien ja Sepänkyläntien risteys

Risteyksessä on onnettomuuskauma (69 p.), liian pitkä suojatie (65  
p.) sekä havainnoinnille haastava liikenneympäristö (65 p.). Sepänky-  
läntiellä on suuret moottoriajoneuvoliikenteen määrät etenkin ruuhka-  
aikaan. Suojatiellä on keskisaareke, mutta ylitysmatka on siitä huoli-  
matta hyvin pitkä. Suojatiellä on tapahtunut 2 polkupyöräilijän onnetto-  
muutta edellisen viiden vuoden aikana. Polkupyöräilijällä on risteyksessä  
etuajo-oikeus.

## **6.2 Priorisointiluokat 2 ja 3**

Kun silta- ja alikulkukohteita ei huomioida, priorisointiluokkaan 2 päätyi  
282 auditointikohdetta ja priorisointiluokkaan 3 päätyi 246 kohdetta.  
Silta- ja alikulkukohteista 39 kpl päätyi priorisointiluokkaan 3. Vain 7 kpl  
päätyi priorisointiluokkaan 2.

Priorisointiluokkiin 2 ja 3 sijoittui suuri määrä sujuvuus- ja esteettö-  
myyskohteita, kuten suojateiden esteettömyyteen haittaavia reunatukia  
sekä liian jyrkkiä ajoradan ja pyörätien välisiä luiskia. Myös Puutteellinen  
odotus- ja ryhmittymistila-merkintöjä on paljon esimerkiksi bussi-  
pysäkeillä ja risteysten suojateilla jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden odo-  
tusalueilla. Lisäksi puutteellisen näkemän katuja ja tonttiliittymiä on

suuri määrä priorisointiluokissa 2 ja 3. Geometriaan liittyvät liian jyrkät käännökset sekä liian jyrkkä käännös linjaosuudella-merkinnät sijoittuivat yhtä merkintää lukuun ottamatta priorisointiluokkiin 2 tai 3.

Matalapisteisiä kohteita ovat erityisesti kohteet, joissa ei ole autoliikennettä, kuten jalankulkijoiden ja pyöräliikenteen väliset risteykset sekä sijainnit linjaosuudella. Myös silta- ja alikulkukohteiden kokonaispisteet ovat pääsääntöisesti matalia, sillä useimmat niistä eivät sijaitse ajoneuvoliikenteen välittömässä läheisyydessä. Kohteista 7 kpl päätyi riskiluokkaan 2 ja näistä kaikilla on ajoneuvoliikennettä. Silta- ja alikulkukohteisen vertaileminen muihin auditointikohteisiin tässä työssä on haastavaa, sillä kohteet ovat hyvin erityyppisiä. Malli ei huomioi täydellisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden välisiä onnettomuuksia. Näistä onnettomuuksista suurin osa jää tilastojen ulkopuolelle.

### **6.3 Tulosten tulkinta**

Priorisointiluokassa 1 korostuu kirjallisuuskatsauksessa ja haastatte- luissa merkittäviksi riskitekijöiksi lukeutuvia kohteita, kuten "giljotiinit", liian pitkät suojatiet, onnettomuuskaumat sekä useiden kohteiden ka- saumat. Puutteelliset näkemät, liian pitkät suojatiet sekä puutteellinen valaistus nousivat kokonaisuudessaan työssä turvallisuuden kannalta merkittäviksi tekijöiksi. Monet näiden kategorioiden kohteet jäivät kui- tenkin priorisointiluokkaan 2 ja jotkin luokkaan 3. Arvioin tämän johtu- van pääasiassa siitä, että priorisointimalli korostaa voimakkaasti käyt- täjämääriä ja pienetkin erot voivat vaikuttaa ratkaisevasti lopullisiin luo- kituksiin. Useimmat auditoinnissa ilmenneet liian pitkät suojatiet sekä valaistuksen ja riittävien näkemien puutteet esiintyvät keskusta-alueen ulkopuolella, missä liikennemäärät eivät ole usein yhtä suuria. Lisäksi esimerkiksi keskustan alueella sijaitsevat kohteet saavat keskimäärin enemmän asukaspalautteita. Näitä merkintöjä oli määrällisesti huomattavan paljon, jolloin tärkeitä kohteita jää alempiin priorisointiluokkiin.

Kohteen sijainti keskustassa vaikuttaa kaikkien kohteiden pisteisiin erityisesti korkeiden liikennemäärien vuoksi. Se on sikäli loogista ja teorian sekä haastatteluiden tulosten kannalta yhtenevää, sillä ruuhkaisuus ja suuret liikennemäärät lisäävät onnettomuuksien riskiä. Taulukon jatko-käytössä olisi kuitenkin järkevää jaotella kohteet niiden korjaamisen kustannuksien mukaan. Tällöin edullisemmat hankkeet, joiden turvallisuutta parantava vaikutus on suuri, erottuvat joukosta.

Itse mallissa ei tämän työn puitteissa erotu selkeitä puutteita tai vääristymiä. Priorisointiluokan 1 luokkaraja on asetettu siten, että erityisesti kriittisimmät kohteet korostuisivat. Määrä on vähän alle 6 % kaikista kohteista, mikä johtaa merkittävien liikenneturvallisuuskohteiden sijoitumista alempiin priorisointiluokkiin. Siksi on tärkeää, että kaikki kohteet tarkastellaan vielä myöhemmin läpi.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn haasteena on ollut saatavilla olevan tutkimustiedon vähyys ja näin ollen eri tutkimusten tulosten vertailukelpoisuus toisiinsa on ollut haastavaa. Etenkin erilaisista priorisointimalleista tietoa on löydettävissä niukasti. Löytyneissä malleissa painottuvat muun muassa liikenne- ja käyttäjämäärät, käyttäjäryhmät, onnettomuudet ja niihin vaikuttavat tekijät sekä kohteen sijainti.

Kirjallisuuskatsauksen ja haastattelujen perusteella liikenteen rauhoittaminen erityisesti ajonopeuksia hillitsemällä sekä turvallisten tienylitysjärjestelyjen varmistaminen ovat keskeisiä keinoja liikenneturvallisuuden edistämiseksi. Suojateiden pitkät ylitysmatkat, kahden saman suuntaisen kaistan ylitykset sekä puutteelliset näkemät nousivat kirjallisuudessa ja haastatteluissa huomattaviksi riskitekijöiksi. Onnettomuuksissa erityisen vakaviin seurauksiin todettiin johtavan moottoriajoneuvojen tilannenopeus sekä puutteellinen valaistus. Esteettömyyden huomioiminen ja lasten tarpeiden huomiointi ovat keskeisiä tekijöitä turvallisen liikenneympäristön suunnittelussa. Kirjallisuuskatsauksen ja asiantuntijatiedon välillä on vahvaa yhteneväisyyttä tavoitteiden ja ratkaisukeinojen osalta.

Priorisointitaulukon tulokset ovat pääasiassa yhteneviä kirjallisuuskatsauksen ja asiantuntijahaastatteluiden kanssa. Priorisointiluokassa 1 korostui kahden samansuuntaisen kaistan, liian pitkien suojateiden sekä puutteellisten näkemien merkinnät. Kaikki työn onnettomuuskasamat sekä neljä kuudesta useamman auditointimerkinnän kohteista sijoittui myös priorisointiluokkaan 1.

Priorisointimallissa itsessään ei työn aikana ilmennyt merkittäviä epäkohtia, mutta koska malli ei kuitenkaan voi huomioida liikenneympäristöä kokonaisuutena, on tulosten jatkoanalysointi tärkeää. On siis olennaista tarkastella kaikkia, myös matalampien pisteiden kohteita tarkemmin. Lisäksi priorisointitaulukon luokkarajat on suunniteltu niin, että 1

priorisointiluokkaan korostuu verrattain pieni osa kohteista. Tämä tarkoittaa sitä, että tärkeitä liikenneturvallisuuden kehittämiskohteita jää myös 1 luokan ulkopuolelle. Tämän priorisointitaulukon jatkotyöstöä ja -käyttöä ajatellen suosittelen tarkastamaan liikennemäärien ajankoh-  
tauisuuden, mikäli uudempaa kuin vuosien 2019 ja 2022 dataa on saatavilla. Mahdolliset päivittyneet käyttäjämäärät voivat vaikuttaa pisteytykseen. Taulukon tulosten myöhemmässä käytössä on järkevää jaotella kohteet niiden kustannusten mukaan omiin luokkiinsa ja luoda toteutusjärjestystä näiden luokkien sisällä.

Lisäksi korostaisin, että suojateiden havaittavuus ja selkeä merkitseminen nousivat tärkeiksi teemoiksi tässä työssä. Työn tekemisen aikana havaitsin useita sijainteja, joissa suojatiemaalaukset ovat kuluneet lähes kokonaan tai kokonaan pois. Suojateiden tiheämpi maalausväli voisi parantaa huomattavasti suojateiden havaittavuutta sekä edistää niiden esteettömyyttä.

## LÄHTEET

- Bíl, M., Bílová, M., & Müller, I. (2010). *Critical factors in fatal collisions of adult cyclists with automobiles*. ScienceDirect. Noudettu 16.1.2025. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.04.001>
- Du, B., Zhang, C., Sarkar, A., Shen, J., Telikani, A., & Hu, H. (2024). *Identifying factors related to pedestrian and cyclist crashes in ACT, Australia with an extended crash dataset*. ScienceDirect. Noudettu 10.2.2025. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2024.107742>
- Filipović, F., Mladenović, D., Lipovac, K., Kumar Das, D., & Todosijević, B. (2022). *Determining Risk Factors That Influence Cycling Crash Severity, for the Purpose of Setting Sustainable Cycling Mobility*. MDPI. Noudettu 19.1.2025. <https://doi.org/10.3390/su142013091>
- Finlex. (1999). *Alueidenkäyttölaki 132/1999*. Noudettu 25.5.2025. <https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/1999/132>
- Helsingin kaupunki. (2011). *Lasten liikenneturvallisuus Helsingissä*. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston selvityksiä 2011:5. Noudettu 19.5.2025. [https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/los\\_2011-5.pdf](https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/los_2011-5.pdf)
- Helsingin kaupunki. (2013). *Valot varjot vaarat— tutkimus valaistuksen merkityksestä turvallisuuden tunteeseen puisto- ja ulkoilualueilla*. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisuja 2013:13. Noudettu 17.4.2025. [https://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/2013/valot\\_varjot\\_vaarat\\_raportti\\_mediumres\\_2013.pdf](https://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/2013/valot_varjot_vaarat_raportti_mediumres_2013.pdf)
- Hussain, Q., Feng, H., Grzebieta, R., Brijs, T., & Olivier, J. (2019). *The relationship between impact speed and the probability of pedestrian fatality during a vehicle-pedestrian crash: A systematic review and meta-analysis*. ScienceDirect. Noudettu 4.4.2025. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.05.033>

- Kim, J-K., Kim, S., Ulfarsson, G., & Porrello, L. (2006). *Bicyclist injury severities in bicycle—motor vehicle accidents*. ScienceDirect. Noudettu 19.2.2025. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.07.002>
- Kozlowski, W. (2019). *Application of Active Crossing for Pedestrians as a Way to Improve their Safety*. IOPscience. Noudettu 2.2.2025. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/471/3/032068>
- Kuntaliitto. (2025). *Kaupunkikiertoliittymien suunnitteluohje*. Noudettu 24.5.2025. <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2025/2315-kaupunkikiertoliittymien-suunnitteluohje>
- Liikenneturva. (2024). *30 km/h kannattaa*. Noudettu 13.3.2025. <https://www.liikenneturva.fi/liikenteessa/30-km-h-kannattaa/>
- Liikenteen tutkimuskeskus Verne. (2012). *Liikennetekniikan perusteet*. Tampereen teknillinen yliopisto. Noudettu 14.4.2025.
- Mannila, M. (2021). *Energiaa Vaasan ammattikorkeakoulun verkkolehti*. Noudettu 30.5.2025. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202102114568>
- Mesimäki, J., & Luoma, J. (2021). *Near accidents and collisions between pedestrians and cyclists*. SpringerOpen. 4.4.2025. <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00497-z>
- Mulvaney, A., Smith, S., Watson, M., Parkin, J., Coupland, C., Miller, P., Kendrick, D., & McClintock, H. (2015). *Cycling infrastructure for reducing cycling injuries in cyclists*. PubMed. Noudettu 8.3.2025. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26661390/>
- Onnettomuustietoinstituutti [OTI]. (2023). *OTI-Lasten liikenneonnettomuudet –raportti 2022*. Noudettu 10.4.2025. <https://www.lvk.fi/document/412147/AC22959BF7E1AF17BB48056E3EBCC4031555767731F8DAA7680A02816B05C5AF>
- Onnettomuustietoinstituutti [OTI]. (2024). *Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet*. Onnettomuustietoinstituutti. OTI-vuosiraportti

2023. Noudettu 3.3.2025. <https://www.lvk.fi/onnettomuustietoinstituutti/tilastot-ja-julkaisut/vuosiraportit/>
- Onnettomuustietoinstituutti [OTI]. (2024). *Taustariskit parannusehdotukset vuosiraportti 2023*. Noudettu 14.4.2025. <https://www.lvk.fi/document/597317/3CF5AEA4F6DA00ED3C966C313B4D0BDA407365E0B4E7DA0D17394FBB4BF41123>
- Pauer, G., Krizsik, N., Szigeti, S., & Hamza, Z. (2021). *Identification And Analysis Of Potential Risk Factors Influencing The Road Safety Level At Designated Pedestrian Crossings*. IOPscience. Noudettu 20.1.2025. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1202/1/012032>
- Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus [ELY]. (2010). *Pirkanmaan ELY-keskuksen kevyen liikenteen tarveselvitys 2010*. Noudettu 25.5.2025. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-257-081-9>
- Ramboll. (2019). *Pohjanmaan liikennemalli*. Noudettu 25.4.2025. <https://rambollglobal.maps.arcgis.com/apps/instant/minimalist/index.html?appid=82f58e45018c49ee93c022316d199a6e>
- Ramboll. (2022). Noudettu 25.4.2025. <https://brutus.mobilityanalytics.ramboll.com/>
- Ramboll. (2024). *Onnettomuudet kartalla*. Tieliikenneonnettomuustilasto 2019-2024. Noudettu 25.4.2025. <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/>
- Rita, L., Peliteiro, M., Bostan, T-C., Tamagusko, T., & Ferreira., A. (2023). *Using Deep Learning and Google Street View Imagery to Assess and Improve Cyclist Safety in London*. MDPI. Noudettu 20.1.2025. <https://doi.org/10.3390/su151310270>
- Sitotietopalvelu. (2025). Vaasan jk/pp-pääreittien liikenneturvallisuusauditointi. ArcGIS.
- Skoczyński, P. (2021). *Analysis of Solutions Improving Safety of Cyclists in the Road Traffic*. Applied Sciences, 11(9), 3771. <https://doi.org/10.3390/app11093771>

- Street Smart. (2024). Street Smart by Cyclomedia.  
<https://streetsmart.cyclomedia.com/>
- Suomen Kuntatekniikan Yhdistys [SKTY]. (2011). *Katu ympäristön suunnitteluopas*. Noudettu 14.4.2025. Tammerprint Oy.
- Szagala, P., Brzezinski, A., Kiec, M., Budzynski, M., Wachnicka, J., & Pazdan, S. (2022). *Pedestrian Safety at Midblock Crossings on Dual Carriageway Roads in Polish Cities*. *Sustainability*, 14(9), 5703. Noudettu 19.5.2025.  
<https://doi.org/10.3390/su14095703>
- Tiehallinto. (2004). *Tievalaistuksen vaikutus liikenneturvallisuuteen ja ajonopeuksiin*. Tiehallinnon selvityksiä 18/2004. Noudettu 17.4.2025. <http://www.doria.fi/handle/10024/139191>
- Tieto.Traficom. (2024). Kävely ja pyöräliikenne osana liikennejärjestelmää. Noudettu 12.5.2025. <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/kävely-ja-pyoraliikenne-osana-liikennejarjestelmaa>
- Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus [ELY]. (2020). *Jalankulku- ja pyöräilyväylien tarveselvitys 2020*. Noudettu 4.4.2025. [https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/58451/UUDELY\\_jalankulku-ja\\_pyorailuvaylien\\_tarveselvitys\\_2020\\_RAPORTTI.pdf/f6f39d2c-e02a-709b-7ff1-66a5bacd7e84?t=1610977919601](https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/58451/UUDELY_jalankulku-ja_pyorailuvaylien_tarveselvitys_2020_RAPORTTI.pdf/f6f39d2c-e02a-709b-7ff1-66a5bacd7e84?t=1610977919601)
- Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus [ELY]. (2022). *Jalankulku- ja pyöräilyväylien tarveselvitys 2022*. Noudettu 15.5.2025.
- Vaasan kaupunki. (2020). *Vaasan kaupunginosien esteettömyyskartoitusraportti 2020*. Noudettu 14.5.2025.  
<https://www.vaasa.fi/app/uploads/2020/12/9ddcc7cd-esteettomyyskartoitusraportti-2020-valmis.pdf>
- Vaasan kaupunki. (2025). *Kävelyn ja pyöräilyn keskeisten reittien liikenneturvallisuusauditointi ja priorisointimalli*.  
[https://www.vaasa.fi/app/uploads/2025/03/Vaasa\\_kävelyn\\_ja\\_pyorailyn\\_vaylien\\_liikenneturvallisuusauditointi\\_ja\\_priorisointimalli\\_valmis\\_raportti.pdf](https://www.vaasa.fi/app/uploads/2025/03/Vaasa_kävelyn_ja_pyorailyn_vaylien_liikenneturvallisuusauditointi_ja_priorisointimalli_valmis_raportti.pdf)

- Van Schagen., I. (2003). *Traffic calming schemes: opportunities and implementation strategies (R2003-22)*. Swedish National Road Administration, Traffic Safety Department. Noudettu 20.3.2025. <https://trid.trb.org/view/697208>
- Viherympäristöliitto. (2024). *Lumitilaopas*. ISBN 978-952-5225-92-1 (pdf) Noudettu 16.3.2025. <https://www.vyl.fi/tietoa-ja-tyokaluja/ohjeet/lumitilaopas/>
- Väylävirasto. (2012). *Jyväskylän liikenteen rauhoittaminen*. Noudettu 2.3.2025. <https://vayla.fi/jyvaskylan-liikenteen-rauhoittaminen>
- Väylävirasto. (2020). *Pyöräliikenteen suunnittelu*. Väyläviraston ohjeita 18/2020. Noudettu 29.1.2025. [https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo\\_2020-18\\_pyoralikenteen\\_suunnittelu\\_web.pdf](https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-18_pyoralikenteen_suunnittelu_web.pdf)
- Väylävirasto. (2022). *Jalankulun suunnittelu*. Väyläviraston ohjeita 34/2022. Noudettu 13.2.2025. [https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo\\_2022-34\\_jalankulun\\_suunnittelu.pdf](https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-34_jalankulun_suunnittelu.pdf)
- Väylävirasto. (2025). Suomen väylät. Noudettu 25.4.2025. <https://suomenvaylat.vayla.fi/>

# LIITTEET

## LIITE 1. Haastattelukysymykset

Haastattelukysymykset opinnäytetyöhön:

1. Millaiset risteykset ovat erityisen vaarallisia kautta riskialttiita. Ja onko näiden turvallisuutta saatu kehitettyä ja millaisia tuloksia on saatu? / Miten pyöräilijä kävelyn liikenneturvallisuus havaintoja (kaupunki) korostuu eritoten ja miten niitä on korjattu?
2. Mistä tunnistaa erityisen riskialttiita sijainteja paikkoja, mikäli luotettavia onnettomuustilastoja ei ole?
3. Millaisia riski-indeksejä Suomessa on yleisesti käytössä ja olisiko jokin sopiva myös tässä tapauksessa?
4. Mitä tekijöitä huomioisit toimenpiteitä priorisoitaessa? Esimerkkitekijöitä olisi muun muassa kustannustekijät tai liikenneonnettomuudet.
5. Oletko törmännyt erilaisiin priorisointimalleihin ja onko esimerkkejä ja miten olette huomioinut, jos teillä on ollut käytössä sitten?
6. Millaisessa roolissa liikenteen rauhoittaminen on liikenneturvallisuuden parantamisessa. Onko antaa esimerkkejä?
7. Onko suositella lähteitä tai materiaaleja, joita kannattaa hyödyntää tässä opinnäytetyössä?

## LIITE 2. Auditointihankkeen kriteeristö

	No.	Nimi	Milloin kirjataan?
Ominais.	1	Väylätyyppi	Muutoskohdassa tai aloittavan kirjaosuuden alussa. Vapaaseen kenttään: "Y" = yhdistetty, "E" = eroteltu
	2	Erottelutapa	Kun on eroteltu väylä. Muutoskohdassa tai aloittavan kirjaosuuden alussa. "M" = maaliivi, "K"=kiviraita, "E" = materiaaliero, "T" = tasoerot.
	3	Pyörätien leveys	Linjaosuuden alussa tai muutoskohdassa
	4	Jalkakäytävän leveys	Linjaosuuden alussa tai muutoskohdassa
Liikenneturvallisuus	10	Muu turvallisuushavainto	
	11	Riit. kadunylitys. 40km/h tai alle	Ei valo-ohjausta, keskisaareketta tai nopeusvarmistusta, KUN ylittävä väylä on vilkas kokoojaku tai pääkatu (KVL yli 4000)
	12	Riit. kadunylitys. 50km/h	Ei valo-ohjausta, keskisaareketta tai nopeusvarmistusta
	13	Nopra 60km/h. Riittämättömät kadunylitysajajärjestelyt	Ei valo-ohjausta.
	14	Puutteellinen näkemä kadulta pyörätielle	Lpp = 20m Lauto: 30 km/h = 25m, 40 km/h = 35m, 50 km/h = 50m, 60 km/h = 65m, 70 km/h = 85m, 80 km/h = 105m
	15	Puutteellinen näkemä tontilta pyörätielle	Lpp = 20m, Lauto = 6m, vilkas tontti Lauto = 10m
	16	Puut. näkemä pyörätieltä pyörätielle	Lpp = 20m, Lpp= 20m
	17	Puu. näkemä pyörätieltä jalkakäytävälle	Lpp = 20m, Ljk = 3m
	18	Puutteellinen näkemä pyörätieltä kiinteistön ovele tai portille	Rakennuksen tai läpinäkymättömän aidan portin ovi on 2m lähempänä pyörätien reunaa. Lp = 20m Ljk = 2m
	19	Havainnoinnille haastava liikennepäristö	2-suuntaisen pyörätien rinnalla kulkee vilkas katu eikä pyörätien ja kadun välissä ole ryhmittymistilaa henkilöautolle valo-ohjaamattomassa liittymässä.
	20	"Giljotiini"	Kahden saman suuntaisen ajokaistan ylitys valo-ohjaamattomana.
	21	Putoamisvaara	Jyrkältä vaikuttava pengerrys tai silta, josta puuttuu kaide
	22	Epäntuultilviset väistämivelvollisuudet	Infran rakenteet, konfliktikohtaan saapuvan liikenteen ajolinjat tai muu ympäristö ohjaavat tulkitsemaan väärin väistämivelvollisuuksia.
	23	Pituuskaltevuutta tullessa risteämiskohtaan	Kun väylien risteämiskohtaan tullessa on joltakin tulosuunalta selvä nopeuksia nostava pituuskaltevuus.
	24	Liian pitkä suojatie	Suojatien kerralla ylittävän osuuden pituus on yli 7 m
	30	Muu sujuvuus tai esteettömyys hav.	Sujuvuuteen tai esteettömyyteen liittyvä muu havainto.
	Sujuvuus ja esteettömyys	31	Geometria – Liian jyrkkä mutka linjaosuudella
32		Geometria – Liian jyrkkä käänös	Risteävälle pyörätielle kääntymisen säde on alle 2 m tai sitä ei ole lainkaan havaittavissa.
33		Pituus-kaltevuus (viiva merkintä)	Yli 5 % pituuskaltevuus (vapaaseen kenttään lukema)
34		Sivu-kaltevuus	Yli 3 % sivukaltevuus (vapaaseen kenttään lukema)
35		Reunatuki aiheuttaa estevaikutusta	Pyörätien poikki reunatuen näkyvä yli 1 cm (myös yhdistetyt) TAI JK poikki luiskaamattomana yli 3 cm näkyvällä
36		Kapea kohta	Reitillä on liikennetilaa keskimääräisestä väylän leveydestä yli 0,5 m kaventava rakenne, liikennemerkki tai ajoeste.
37		Este kulkuväylällä	Jalkakäytävää tai pyörätietä jakaa jokin este ilman riittävää erottelua tai varoitusta (aita, varoitusalue, reunatuki yms.)
38		Erotus-alueen puute	Alle 0,5 m erotusalue pyörätien ja ajoradan välissä. Alle 1,0 m, jos välissä on jokin ajoeste tai rakenne.
39		Ei riittävä ryhmittymistilaa tai odotustilaa	Pyörätiellä ei ole ryhmittymistilaa (väh. 2,0 m) tai jalkakäytävällä odotustilaa (väh. 1,5 m) pyörätien ja vieressä kulkevan kadun välissä.
40		Tonttiliittymän luiskaus aiheuttaa epätasaisuutta	Tonttiliittymän kohdalla oleva tasoero muuhun reittiin huomattava eikä siirtymä ole riittävän pitkä. (kaltevuudet vaihtuvat nopeasti yli 5 %)
41		Liian jyrkkä ajoradan ja pyörätien luiskan taite	Kadunylityksessä ajokaistan ja pyörätien ajoradan tasoon laskeutuvan luiskan kaltevuusien yhteissumma on yli 8 % (asteissa 4.6 astetta)
42		Estevaikutusta aiheuttava pintamateriaali	Kun päällyste on sitomaton tai lohkopintainen tai karkeampi kiveys.
43		Pyörätien epäjatkuvuuskohta	Katko pyörätiessä tai jatkuminen esim. vastapuolen kulmauksessa risteystä heikkojen kadunylitysajajärjestelyiden takana.

### LIITE 3. Priorisointimallin pisteytys

<b>Moottoriajoneuvoliikenteen määrä /vrk</b>	
<300	0
300-999	1
1000-2999	4
3000-5999	6
6000-9999	8
>10000	10
<b>Jalankulun ja pyöräilyn määrä /vrk</b>	
<100	0
100-299	3
300-499	6
>500	10
<b>Nopeusrajoitus</b>	
20 km/h	0
30 km/h	3
40 km/h	6
50 km/h	8
60 km/h tai enemmän	10
<b>Jk ja pp-liikenteen onnettomuudet viimeisen 5 vuoden ajalta</b>	
Ei onnettomuuksia	0
1 onnettomuus	5
Enemmän kuin 1 onnettomuus	10
<b>Maankäytön erityiskohteet lähistöllä ja reitin toiminnallinen luokka</b>	
Ei erityiskohteita	0
Puisto	2
Palvelutalo	3
Urheilukenttä, leikkipuisto, kauppa	4
Pääpyöreitti	5
Työpaikkakeskittymä	6
Koulureitti	7
Päiväkoti	8
Koulu	10
<b>Jk+pp-liikenteen risteämisyjärjestelyt (kokooja- ja pääväylällä)</b>	
Eritasolinjaosuudella/jk+pp risteämiskohta	0
LiVa	3
Keskisaareke	5
Korotus	6
Pelkkä suojatie	8
Ei suojatietä	10
<b>Liikenneturvallisuuden priorisointiluokka</b>	
RL3	2
RL2	6
RL1	10
<b>Havaintopisteiden määrä auditoinnissa</b>	
Yksittäinen	0
2-3	4
4-6	8
7 tai enemmän	10
<b>Ajoneuvojen väliset onnettomuudet</b>	
Ei heva-onnettomuuksia	0
1 heva-onnettomuus	5
Enemmän kuin 1 heva-onnettomuus	10
<b>Asukaskyselypalautteet ja aloitteet</b>	
0 palautetta	0
1-3 palautetta	5
4-6 palautetta	8
7 palautetta tai enemmän	10

**LIITE 4. Priorisointimallin Excel**

**[Priorisointimalli.xlsx](#)**

## LIITE 5. Priorisointiluokan 1 kohteet kartalla

