



# **Liittymäjärjestelyjen vaikutus kävelijöiden palvelutasoon**

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Liikenneala, insinööri (AMK)

Syksy, 2024

Tiina Kuosmanen

Koulutuksen nimi Liikenneala, insinööri

Tekijä Tiina Kuosmanen

Työn nimi Liittymäjärjestelyjen vaikutus kävelijöiden palvelutason

Ohjaaja Ville Turunen (HAMK), Pauliina Kuronen (Espoon kaupunki)

Tiivistelmä

Vuosi 2024

---

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tilaajana toimi Espoon kaupunki. Espoon kaupungin tavoitteena on edistää kestävä kehityksen tavoitteitaan ja edistää kävelyn sekä pyöräilyn osuutta kulkumuotona. Työn tavoitteena oli tutkia mahdollisuutta käyttää multimodaalisen palvelutason arviointikehikkoa osana suunnittelutyötä. Työssä käytettiin pohjana Kanadassa tehtyä sekä Tampereen kaupungin Rambollilla teettämää multimodaalisen palvelutason arviointikehikon suunnittelu töitä. Opinnäytetyössä vertailtiin kolmen eri kohdetta, joiden palvelutasoa mitattiin arviointikehikolla.

Opinnäytetyössä keskityttiin kävelyn ja autoliikenteen palvelutason. Liikenteen palvelutason Suomessa keskittynyt pitkään pelkästään autoliikenteen sujuvuuteen, mutta nykyään ymmärretään muidenkin liikkumismuotojen tärkeys osana liikennettä. Tämän vuoksi haluttiin tutkia kuinka palvelutason arviointikehikko toimisi aputyökaluna suunnittelussa. Normaalisti arviointikehikossa verrataan henkilöautoliikennettä, kävelyä, julkista liikennettä, pyöräilyä sekä kuorma-autoliikennettä. Opinnäytetyön laajuuden rajaamiseksi päätettiin tässä työssä palvelutason arviointikehikkoa käyttää vain kävelyn ja autoliikenteen palvelutason määrittämiseen.

Liikenteen palvelutasolla tarkoitettiin laadun mittaamista, kuvaamalla liikennevirran toiminnallisia olosuhteita erilaisten tekijöiden avulla. Palvelutasonarviointia tehdään, joko analysoidessa liikennejärjestelyjen nykytilaa tai suunniteltaessa uusia järjestelyjä. Tärkeimmät kolme tekijää palvelutason arvioinnissa olivat tässä työssä tila, laatu ja aika. Jokaisella tekijällä tehtiin omat määritelmänsä, joista tuli pisteitä. Kaikista pisteistä laskettiin keskiarvo, josta muodostui liittymän lopullinen palvelutason arvosana.

Opinnäytetyöhön valittiin kolme kohdetta. Kohteiden tarkoituksena oli havainnollistaa, kuinka palvelutason arviointikehikko toimii käytännössä. Työn tarkoituksena oli löytää työkalu, jonka avulla voidaan esimerkiksi vertailla kahden suunnitelman välillä tai tulevan suunnitelman toimivuutta, päätettiin opinnäytetyössä kävelyn ja autoilun lisäksi verrata kohteiden nykytilaa, tuleviin suunnitelmiin tai menneisyyteen.

Työssä huomattiin, että kohteissa tapahtuvat tai tapahtuneet muutokset eivät tuoneet kokonaisarvosanaan suuria muutoksia, mutta pienemmällä tasolla muutokset saattoivat olla huomattavia. Suunnittelun apuna palvelutason arviointikehikko voisi toimia jo sellaisenaan, mutta jos siihen tekisi muutoksia ja tarkennuksia voitaisiin yksittäisiin liikkumismuotoihin saada parempia tuloksia.

Avainsanat Kävely, multimoduulisuus, palvelutason

Sivut 68 sivua ja liitteitä 1 sivua

---

This thesis was commissioned by the City of Espoo. The City of Espoo aims to advance its sustainable development goals and to promote the part of walking and cycling as a forms of transport. The aim of this thesis was to explore the possibility of using a multi-modal level of service framework in the design work. This thesis was based on the works done in Canada and the multi-modal level of service framework commissioned by the City of Tampere at Ramboll. This thesis compares three different intersections the service levels of which was measured using an evaluation framework.

This thesis focuses on the service level of walking and car traffic. For a long time, the service level of traffic in Finland has focused solely on the functionality of vehicle traffic, but currently the significance of other modes of transport in traffic is better understood. Therefore, the decision was made to study how a service level assessment framework would serve as a tool in traffic management. Normally, the assessment frame compares car traffic, walking, public transport, cycling and heavy traffic. To limit the extent of the thesis service level assessment was restricted to determine the service level of walking and car traffic.

The service level of traffic means measuring quality by describing the operational conditions of traffic flow with the help of various factors. Service level assessment is carried out, either when analyzing the current state of traffic arrangements, or when planning new arrangements. The three most important factors in assessing service level are space, quality, and time. Each factor has its own definitions which were scored points. The average of all points was calculated, which constitutes the final service level grade of the subscription.

Three subjects were selected for the thesis. The purpose of the sites was to illustrate how the service level assessment framework functions in practice. Since the purpose of this thesis was to find a tool that can be used, for example, to compare two plans in design, this thesis compares the current state of the intersections to the future or the past, in addition to walking and driving.

This work found that the changes that took place or occurred in the intersections did not bring major changes to the overall score, but at a lower level the changes could be significant. As an aid to planning, the service level assessment framework could work as it is, but if changes and refinements could be made to it, better results could be obtained for individual forms of mobility.

Keywords Level of service, multimodality, walking

Pages 68 pages and appendices 1 pages

# Sisällys

1	Johdanto .....	1
2	Taustaa.....	1
2.1	Espoon kestäväen kehityksen tavoitteet .....	2
2.2	Kävely liikkumisenmuotona.....	3
3	Palvelutaso .....	4
3.1	Palvelutaso liikenteessä.....	4
3.2	Taustaa Kanadassa tehdystä multimodaalisesta tutkimuksesta .....	5
3.3	Tampereen esiselvitys multimodaalisesta palvelutasosta.....	7
4	Espoon palvelutaso.....	9
4.1	Palvelutason arviointi .....	10
4.1.1	Tila .....	12
4.1.2	Laatu .....	15
4.1.3	Aika .....	17
4.2	Tutkittavat kohteet Espoossa .....	18
4.2.1	Ratsukatu .....	20
4.2.2	Nykytilan palvelutaso.....	21
4.2.3	Palvelutaso tulevaisuudessa .....	28
4.2.4	Muutos .....	35
4.3	Piispansilta/Suomenlahdentie .....	36
4.3.1	Piispansilta ennen .....	37
4.3.2	Nykytila.....	43
4.3.3	Muutos .....	48
4.4	Lähderrannantie/Turuntie .....	49
4.4.1	Palvelutaso nyt .....	50
4.4.2	Palvelutaso tulevaisuudessa .....	56
4.4.3	Muutokset.....	59
4.5	Opinnäytetyön tulokset .....	60
4.6	Käyttö ja jatkokehitys .....	64
5	Yhteenveto.....	66

## Kuvat, taulukot ja kaavat

Kuva 1 YK:n kestävän kehityksen 17 tavoitetta. (Espoo, n.d.-4). .....	2
Kuva 2 Halifaxin eri liikkumisenmuotojen arviointikehikko liittymissä (Halifax, 2019). ....	7
Kuva 3 Rambollin esiselvityksen arviointiprosessi kuvitteellisessa liittymässä (Ramboll, henkilökohtainen tiedonanto, 10.06.2021). .....	9
Kuva 4 Luokkien ja arvosanojen muunto taulukko .....	10
Kuva 5 Taulukko nopeusrajoituksen vaikutuksesta palvelutasoon. JK= jalankulku, PP= polkupyörä, JL= Julkinen liikenne, KA= Kuorma-autoliikenne, HA= Henkilöautoliikenne. (Ramboll, henkilökohtainen tiedonanto, 10.06.2021). .....	11
Kuva 6 Jalankulkijan kuolemanriski suhteutettuna auton törmäysnopeuteen (Liikenneturva, n.d.) .....	12
Kuva 7 Esimerkki konfliktipisteiden merkinnästä ja pisteetyksestä (Ramboll, henkilökohtainen tiedonanto, 10.06.2021). .....	13
Kuva 8 Esimerkki autoliikenteen tilan määrittämisestä (Ramboll, henkilökohtainen tiedonanto, 10.06.2021). .....	14
Kuva 9 Esimerkki kävelyn laadun laskemisesta (Ramboll, henkilökohtainen tiedonanto, 10.06.2021). .....	16
Kuva 10 Esimerkki autoliikenteen laadun määrittämisestä (Ramboll, henkilökohtainen tiedonanto, 10.06.2021). .....	17
Kuva 11 Keskiviiveen laskukaava (Luttinen ym., 2005, s.279) .....	18
Kuva 12 Keskiviiveen laskukaavan selitteitä (Luttinen ym., 2005, s.279) .....	18
Kuva 13 Jalankulun luokat ja raja-arvot .....	19
Kuva 14 Autoliikenteen luokat ja raja-arvot .....	20

Kuva 15 Leppävaaran alue (Google maps, n.d.).....	20
Kuva 16 Ratsukatu nykytilassa (LocusCloud, n.d.).....	22
Kuva 17 Ratsukadun konfliktipisteet nykytilassa (LocusCloud, n.d.).....	23
Kuva 18 Ratsukadun suojateiden pituudet nykytilassa (LocusCloud, n.d.).....	24
Kuva 19 Ratsukadun kävelyn nykytilan kokonaispalvelutaso taulukko.....	25
Kuva 20 Ratsukadun autoliikenteen kääntyvien kaistojen määrä nykytilassa (LocusCloud, n.d.).....	26
Kuva 21 Ratsukadun laatu nykytilassa (LocusCloud, n.d.).....	27
Kuva 22 Ratsukadun autoliikenteen viiveen laskentakaava.....	28
Kuva 23 Ratsukadun autoliikenteen kokonaispalvelutaso taulukko nykytilassa.....	28
Kuva 24 Ratsukatu tulevaisuudessa. (Espoo, n.d.-7).....	29
Kuva 25 Ratsukadun konfliktipisteet tulevaisuudessa (Espoo, n.d.-7).....	30
Kuva 26 Ratsukadun suojateiden pituudet tulevaisuudessa (Espoo, n.d.-7).....	31
Kuva 27 Ratsukadun kävelyn kokonaispalvelutaso tulevaisuudessa.....	32
Kuva 28 Ratsukadun kääntyvien kaistojen määrä tulevaisuudessa (Espoo, n.d.-7)....	33
Kuva 29 Ratsukadun autoliikenteen laatu tulevaisuudessa (Espoo, n.d.-7).....	34
Kuva 30 Autoliikenteen kokonaispalvelutaso Ratsukadulla tulevaisuudessa.....	35
Kuva 31 Ratsukadun palvelutason arviointikehikko.....	36
Kuva 32 Matinkylän alue (Google maps, n.d.).....	37
Kuva 33 Piispansilta vuonna 2013 (LocusCloud, n.d.).....	38

Kuva 34 Piispansillan konfliktipisteet vuonna 2013 (LocusCloud, n.d.).	39
Kuva 35 Piispansillan suojateiden pituudet vuonna 2013 (LocusCloud, n.d.).	40
Kuva 36 Kävelyn kokonaispalvelutaso Piispansillalla vuonna 2013.	40
Kuva 37 Piispansillan autoliikenteen tila eli yksittäisten kääntyvien kaistojen määrä vuonna 2013 (LocusCloud, n.d.).	41
Kuva 38 Piispansillan autoliikenteen laatu vuonna 2013 (LocusCloud, n.d.).	42
Kuva 39 Autoliikenteen palvelutaso Piispansillalla ennen	42
Kuva 40 Piispansilta nykytilassa (LocusCloud, n.d.).	43
Kuva 41 Piispansillan konfliktipisteet nykytilassa (LocusCloud, n.d.).	44
Kuva 42 Piispansillan suojateiden pituus nykytilassa (LocusCloud, n.d.).	45
Kuva 43 Piispansillan kävelijöiden kokonaispalvelutaso nykytilassa.	45
Kuva 44 Piispansillan yksittäisten kääntymiskaistojen määrä nykytilassa (LocusCloud, n.d.).	46
Kuva 45 Piispansillan autoliikenteen laatu nykytilassa (LocusCloud, n.d.).	47
Kuva 46 Piispansillan nykytilan viive	47
Kuva 47 Piispansillan autoliikenteen kokonaispalvelutaso nykytilassa	47
Kuva 48 Piispansillan palvelutasojen taulukko.	49
Kuva 49 Kuva Turuntien ja Lähderannantien risteyksestä (Google maps, n.d.).	50
Kuva 50 Turuntie nykytilassa (LocusCloud, n.d.).	51
Kuva 51 Turuntien konfliktipisteet nykytilassa (LocusCloud, n.d.).	52
Kuva 52 Turuntien suojateiden pituus nykytilassa (LocusCloud, n.d.).	53

Kuva 53 Turuntien risteyksen kävelyn kokonaispalvelutaso nykytilassa.....	53
Kuva 54 Turuntien kääntymiskaistojen määrä nykytilassa (LocusCloud, n.d.).....	54
Kuva 55 Turuntien autoliikenteen laatu nykytilassa (LocusCloud, n.d.).....	55
Kuva 56 Turuntien autoliikenteen viiveen laskentakaava .....	55
Kuva 57 Turuntien autoliikenteen nykytilan kokonaispalvelutaso. ....	55
Kuva 58 Turuntie tulevaisuudessa (Espoo, n.d.-6).....	56
Kuva 59 Turuntien jalankulun kokonaispalvelutaso tulevaisuudessa.....	57
Kuva 60 Turuntien kääntymiskaistojen määrä tulevaisuudessa (Espoo, n.d.-6). ....	58
Kuva 61 Turuntien autoliikenteen kokonaispalvelutaso tulevaisuudessa.....	58
Kuva 62 Turuntien kokonaispalvelutaso kehikko.....	59
Kuva 63 Autoliikenteen muutos Piispansillalla.....	60
Kuva 64 Kävelijöiden muutos Turuntiellä .....	60
Kuva 65 Kävelyjen vertailu taulukko kolmessa kohteessa.....	62
Kuva 66 Henkilöautoliikenteen vertailu taulukot kolmessa kohteessa .....	63

## **Liitteet**

Liite 1. Opinnäytetyön aineistonhallintasuunnitelma\_Kuosmanen



# 1 Johdanto

Tämän työn tarkoituksena oli tutkia mahdollista uutta työkalua Espoon kaupungille, jonka avulla voitaisiin edistää kestäväen kehityksen tavoitteiden saavuttamista. Apuna käytettiin Rambollin tekemää esiselvitystä Tampereen kaupungille, sekä Kanadan Halifax kaupungissa tehtyä tutkimusta multimodaalisesta palvelutasosta. Tavoitteena oli löytää mahdollinen uusi työkalu, jolla voidaan konkreettisesti tuoda esille suunnitteluratkaisujen vaikutuksia kävelijöihin.

Työkalun mahdollista käyttöä alettiin tutkimaan perehtymällä Halifaxiin ja Tampereelle tehtyihin tutkimuksiin. Kestäväen kehityksen tavoitteiden ja työn laajuuden rajaamisen vuoksi päätettiin keskittyä työssä lähinnä kävelyyn. Kävelyn vertailukohteeksi kuitenkin otettiin mukaan autoliikenne tuomaan näkökulmaa. Työhön valittiin kolme tutkittavaa kohdetta, joihin testattiin multimodaalisen palvelutason arviointikehikon toimivuutta. Kohteet valittiin tilaajan kanssa. Kohteiksi valittiin tällä hetkellä tilaajan kannalta mielenkiintoisimmat kohteet. Työssä verrattiin tulevien ja entisten suunnitteluratkaisujen palvelutasojen eroa, sekä jalankulkijoilla että autoliikenteellä.

Työssä esitellään palvelutasoa, kävelyä, sekä kuinka jalankulun sekä autoliikenteen palvelutason tilaa, laatua ja viivettä voidaan mitata. Tutkittavien kohteiden avulla selvitetään, kuinka multimodaalisen palvelutason arviointikehikko toimii erilaisissa liittymissä Espoossa.

Kohteissa tutkittiin autoliikenteen ja kävelyn lisäksi, kuinka kohteet tulevat muuttumaan tulevaisuudessa tai kuinka kohteet ovat jo muuttuneet. Muutoksia vertailtiin kävelyn ja autoliikenteen välillä. Tulokset kohteissa osoittavat tasalaatuisuutta kokonaispalvelutason osalta kävelylle ja autoliikenteelle, mutta pienempiä osatekijöitä katsottaessa huomattiin enemmän muutoksia.

## 2 Taustaa

Tavoitteena työssä on tutkia, mahdollista uutta työkalua, jonka avulla Espoon kaupunki voi edistää omia kestäväen kehityksen tavoitteitaan, sekä edistää jalankulun huomioimista suunnittelutyössä. Jalankulkua on viime vuosina alettu huomioimaan suunnittelutyössä enemmän ja siitä on tehty oma liikkumisenmuoto, jolle on tehty oma jalankulunsuunnittelu ohjeistus.

## 2.1 Espoon kestävän kehityksen tavoitteet

Vielä nykyaikana suunnitteluohjeissa keskitytään autoliikenteeseen, muiden liikkumismuotojen, varsinkin kävelyn jäädessä taka-alalle. Kävely on kansanterveyden kannalta tärkeä, sekä erittäin kestävä kulkumuoto (Espoo, 2022–5).

Yhdistyneet kansakunnat päätti vuonna 2015 uusista kestävän kehityksen tavoitteista. Tavoitteiden tarkoituksena on saavuttaa maailma, joka on kaikille parempi paikka asua, jättämättä ketään ulkopuolelle. YK:n kestävän kehityksen tavoitteet on jaettu 17 päätavoitteeseen (kuva 1). Nämä tavoitteet ovat vielä jaettu yhteensä 169 alatavoitteeseen. (UNRIC,2018) Espoon kaupunki on sitoutunut olemaan edelläkävijä ja saavuttamaan nämä kestävän kehityksen tavoitteet vuoteen 2025 mennessä (Espoo, n.d.-4). Edelläkävijänä olemisen tarkoittaa Espoolle esimerkiksi ennakkoluulottomuutta, luovuutta ja uuden kokeilemista (Espoo, n.d.-1).

Kuva 1 YK:n kestävän kehityksen 17 tavoitetta. (Espoo, n.d.-4).



Espoo aikoo saavuttaa kestävän tulevaisuuden tekemällä yhteistyötä asukkaiden ja kumppanien kanssa uusiin liikkumisen, energian ja rakentamisen ratkaisuihin liittyen. Espoo pitää myös tärkeänä kestävän elämäntavan tukemista opetuksessa ja kasvatuksessa, vahvistaa hyvinvointia kulttuurin ja liikunnan palveluissa, sekä ylläpitää lähiluontoa ja viheralueita. (Espoo, n.d.-2) Espoon tämänhetkistä strategiaa, kutsutaan nimellä Espoo-tarina. Se antaa selkeyttä ja suuntaa kaupungin toiminnalle ja yhteisille tavoitteille (Espoo, n.d.-1).

Kestävän kehityksen tavoitteita pyritään saavuttamaan erilaisilla toimilla. Vaikka tavoitteena onkin liikenteen päästöjen vähentäminen, tiedetään että kävelyä ja autoliikennettä kumpaakin tarvitaan. Päästöjen vähentämisen saavuttamisessa panostetaan joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn parantamiseen, ja yksityisautoilussa pyritään lisäämään sähköautojen käyttöä. (Espoo, n.d.-1) Kävelyn ja pyöräilyn parantamisessa Espoo pyrkii kehittämään kävelyn ja pyöräilyn verkostoa, korjaamalla ja rakentamalla puuttuvia väyliä, sekä sisällyttämällä kävelyn ja pyöräilyn väyliä uuden katuverkon rakentamisessa (Espoo, n.d.-3).

## 2.2 Kävely liikkumisenmuotona

Jalankulkija määritellään tieliikennelaissa (Tieliikennelaki 729/2018 § 2): ”Jalan, suksilla, luistimilla tai vastaavilla välineillä liikkuvaa ja potkukelkan, lastenvaunujen, leikkiajoneuvon, pyörätuolin, jalankulkua avustavan tai korvaavan liikkumisvälineen tai vastaavan laitteen käyttäjää taikka polkupyörän tai mopon taluttajaa.” Kävelijä on määritelmä, joka usein rinnastetaan jalankulkijaan. Kävelijä kuitenkin tarkoittaa kävelynopeudella, joko omin jaloin kokonaan tai avustetusti kulkevaa. (Väylävirasto, 2022, s.15)

Kävely on ihmiselle kaikista luonnollisin kulkumuoto, ja se edistää terveyttä. Jalankulku on hiilineutraali liikkumisenmuoto, joka täydentää muita kulkumuotoja. Kävely on esimerkiksi julkista liikennettä käyttäville mahdollinen matkan aloitus ja lopetus muoto, kun liikutaan pysäkiltä kotiin. (Espoo, 2022–5)

Kävely on yleensä kohtuullisen lyhyitä matkoja, joissa reitin ja suunnan muutos voi olla spontaania ja vaikeasti ennakoitavaa. Kävelyyyn liittyy liikkuminen, pysähtely ja oleskelu, sekä matkaketjun osa, jolla toiselta kulkumuodolta siirrytään toiselle kulkumuodolle. Jalankulku ja pyöräily usein niputetaan yhteen, mutta näin tehtäessä kumpikaan kestävästä liikkumismuodoista ei saa tarpeeksi arvostusta. (Väylävirasto, 2022, s.8)

Jalankulkuympäristölle hyviä ominaisuuksia ovat hyödyllisyys, turvallisuus ja esteettömyys, suoruus ja sujuvuus, mukavuus ja viihtyisyys sekä kiinnostavuus (Väylävirasto, 2022, s.17–18).

Kävelijöille on tyyppillistä reittivalintoja tehdessä pyrkiä etenemään mahdollisimman suoraan. Polkumainen reitti on kävelijöiden mielestä miellyttävä ja se valitaan useimmin, kunhan reitti on selkeästi merkitty, ja se johtaa haluttuun kohteeseen. Metrin nousu vastaa kävelijöiden mielestä kymmentä metriä tasaisella kävelyosuudella. (Väylävirasto, 2022, s.15) Kävelijällä on turvallisinta liikenteessä, kun eri kulkumuodot on eritelty toisistaan selkeästi ja

ajoneuvoliikenteen ajonopeudet ovat alhaisia. Kävelijän näkökulmasta läheltä ohittavan auto- ja pyöräliikenteen nopeus voi tuntua todellista nopeutta suuremmalta. (Väylävirasto, 2022, s.25)

### 3 Palvelutaso

Palvelutaso on käsitteenä samankaltainen kaikissa tilanteissa, mutta tässä työssä avataan tarkemmin palvelutasoa liikenteessä, sekä kuinka sitä on tutkittu Kanadassa ja Tampereella.

#### 3.1 Palvelutaso liikenteessä

Liikenteen palvelutaso tarkoittaa laadun mittaamista, kuvaamalla liikennevirran toiminnallisia olosuhteita erilaisten tekijöiden avulla. Tällaisia tekijöitä ovat nopeus, matka-aika, toimintojen suorittamisen vapaus, liikenteenhäiriöt, mukavuus ja miellyttävyys. Palvelutasosta puhuttaessa käytetään myös usein termiä sujuvuus. Sujuvuus on käsite, johon liittyy kapasiteetin käyttö ja se kuvaa kuinka hyvin vapaat liikkumisolosuhteet ja toteutuneet olosuhteet ovat sopusoinnussa. Matkanopeus, matkan kesto, ruuhkautumisaste ja liikenteen ohjausratkaisut, sisältyvät sujuvuuskäsitteeseen. (Ojala ym., 2007, s.13)

Liikenteen palvelutasonarviointia tehdessä, joko analysoidaan liikennejärjestelyjen nykytilaa tai suunnitellaan uusia järjestelyjä. Liikenteen palvelutason arviointia on totuttu tarkastelemaan moottoriajoneuvoliikenteen kuusiportaisen palvelutasoluokituksen kautta. Autoliikenteen palvelutason rooli korostuu muita liikkumisenmuotoja enemmän, sillä muilla kulkumuodoilla ei ole vakiintuneita palvelutason arviointimenetelmiä. (Palonen, 2023, s.2)

Perinteisesti palvelutasoa on mitattu katsomalla, kuinka monta autoa keskimääräisesti päivän aikana kulkee tai autojen määrää verrattuna kadun kapasiteettiin, sekä keskittymällä vain autoilijoiden kokemukseen palvelutasosta. Multimodaalinen palvelutason arviointi tarkoittaa useamman kuin yhden kulkumuodon palvelutason tutkimista. Multimodaalinen palvelutason arviointi pakottaa ottamaan huomioon muutkin tienkäyttäjät kuin ajoneuvoliikenteen. On paljon erilaisia tekijöitä, jotka vaikuttavat käyttäjän kokemukseen, kun he liikkuvat kaupungissa. Kaupungissa liikuttaessa kaikkia näitä tekijöitä ei voi kontrolloida tai mitata, eivätkä ne ole välttämättä tärkeitä yleisen liikkumisen kontekstissa. (Halifax, 2019, s.6)

Suomessa käytettävä palvelutason määrittämismenetelmä perustuu amerikkalaiseen Highway Capacity Manual- oppaaseen, mutta Suomessa yksityiskohtia ja parametrejä on muokattu perustuen kansallisiin tutkimuksiin (Ojala ym., 2007, s.13). Koska palvelutasoa Suomessa on tutkittu lähinnä vain autoliikenteen osalta, päädyttiin opinnäytetyössä tutkimaan, kuinka multimodaalista arviointikehikkoa voitaisiin hyödyntää nykypäivänä Suomessa ja vielä tarkemmin Espoossa.

### **3.2 Taustaa Kanadassa tehdystä multimodaalisesta tutkimuksesta**

Kanadassa Halifaxissa alueneuvosto hyväksyi yksimielisesti joulukuussa 2017 kunnan integroidun liikkuvuussuunnitelman (IMP). Integroitu liikkuvuussuunnitelma luo alueellisen vision liikkuvuudesta ja auttaa ohjaamaan tulevia investointeja; liikenteen kysynnän hallinnassa, kauttakulkuliikenteessä, kevyen liikenteen osalta ja tieverkostoissa. Integroitu liikkuvuussuunnitelma juontaa juurensa kunnallispoliittisesta linjauksesta liittyen julkiseen liikenteeseen, liikkumiseen, maankäyttöön ja kasvukeskuksiin, jotka sisältyvät aluesuunnitelmaan. (Halifax, 2019, s.1)

Aluesuunnitelmaan kuuluu esimerkiksi, kestävän liikennestrategian toteuttaminen, asutusmallien ja kaupunkisuunnittelun lähestymistapojen edistäminen, kunnan tarpeiden ennustaminen sekä katujen suunnitteleminen kaikille riippumatta henkilön iästä, liikuntakyvystä tai matkustamisen muodosta. Kestävää liikennestrategiaa lähdettiin toteuttamaan tarjoamalla matkustusvaihtoehtoja, jotka toimivat yhdessä, korostaen julkista, yhteisöllistä ja kevyttä liikennettä, sekä kimpakyytejä ja muita ratkaisuja yksityisautoilulle. Maan asutusmallien ja kaupunkisuunnittelun lähestymistapoja lähdettiin edistämään tavoilla, jotka tukevat verotusta ja ympäristön kannalta kestäviä liikennemuotoja. Kunnan tarpeiden ennustamiseen kuului myös infrastruktuurin ja palvelujen tason ennustaminen niin että ne vastaavat kysyntää, kuitenkin samalla ohjaten ihmisiä tekemään liikenteellisesti kestäviä valintoja. (Halifax, 2019, s.1) Vuonna 2019 liikkumissuunnitelman tueksi laadittiin multimodaalisen palvelutason (MMLOS) arviointikehikko (Palonen, 2023, s.3).

Historiallisesti katuverkon suunnittelu on keskittynyt autokapasiteetin maksimointiin ja autoliikenteen matka-ajan minimointiin optimoimalla teitä. Katujen palvelutasot (LOS) on perinteisesti laskettu muun muassa ajoneuvoviive- ja tilavuus-kapasiteettisuhteen perusteella. Viime aikoina liikennetutkimuksissa on tunnustettu tarve palvella muitakin kulkumuotoja, mutta välinettä, jolla voitaisiin arvioida kaikkien liikennemuotojen palvelutasoa tasapuolisesti liikennemuotojen välisten kompromissien vaikutusten määrittämiseksi ei ole ollut. Multimodaalisen palvelutason (MMLOS) arviointityökalu määrittää palvelutason asteen

kaikille katujen liikennemuodoille. Arviointityökadulla voidaan tehdä katujen suunnittelua ja suunniteltua toimintaa koskevia päätöksiä, joissa otetaan huomioon kaikkien käyttäjien tarpeet ja tavoitteet. (Halifax, 2019, s.2)

Multimodaalinen palvelutason arviointikehikko on arvokas työkalu edistämään multimodaalisuutta. Kehikko sisältää viisi eri kulkumuotoa (kävely, pyöräily, julkinen liikenne, autot ja raskasliikenne), kolme yleisintä liikennetutkimuksen asteikkoa (tieverkostot, risteykset ja liikennekäytävät), sekä kolme yleisintä syytä tehdä liikennetutkimusta (kaavoitus, suunnittelu ja toimenpiteet). (Halifax, 2019, s.2)

Multimodaalisen palvelutason mittarit voidaan jakaa kolmeen isompaan kategoriaan; tila, ympäristö ja aika. Yhdessä nämä kolme kuvaavat liikkujan kokemuksen ydintä; paljonko tilaa minulla on? Kuinka miellyttävä kokemus on ja kuinka paljon jouduin odottamaan? Tilalla siis mitataan, paljonko fyysistä tilaa liikkumisenmuodolla on liikkua kadulla, joka on indikaattori liikkumisen turvallisuudesta. Ympäristö on tilan laatu, joka kulkumuodolle on annettu, ja joka mittaa kuinka suunnittelumallit priorisoivat ja kannustavat liikkumisenmuotoa. Aikaa mitataan viivästysten tai esteiden määrällä. (Halifax, 2019, s.6)

Multimodaalisen palvelutason analysointia lähestyttiin tutkimalla palvelutasoa kaikille kulkumuodoille liittymäalue- ja tieosuus tasoilla, sekä katsomalla kaikista tärkeimmät yksittäiset asiat kaikista palvelutason pääkategorioista tila, ympäristö ja aika (kuva 2). (Halifax, 2019, s.6)

Kuva 2 Halifaxin eri liikkumisenmuotojen arviointikehikko liittymissä (Halifax, 2019).

Table 2: Grade Tables – Intersections

INTERSECTIONS	Mode	Realm	Weight	Measure	A	B	C	D	E	F	
	Pedestrians	Space		33.4%	Number of Uncontrolled Conflicts	< 6	6-7	8-10	11-13		> 13
		Environment		33.3%	Avg. Crossing Width (m)	< 7	7 - 10.5	10.5 - 14	14 - 17.5	17.5 - 21	> 21
		Time		33.3%	Cycle Length (sec)	< 60	61 - 75	76 - 90	91 - 105	106 - 120	> 120
	Cyclists	Space		25.0%	Number of Uncontrolled Conflicts	< 6	6-7	8-10	11-13		> 13
		Environment		50.0%	Priority Treatments	90 - 100%	80 - 89%	70 - 79%	50 - 69%	30 - 49%	< 30%
		Time		25.0%	Cycle Length (sec)	< 60	61 - 75	76 - 90	91 - 105	106 - 120	> 120
	Transit	Space		50.0%	% of Transit Priority Measures (of Ideal)	90 - 100%	80 - 89%	70 - 79%	50 - 69%	30 - 49%	< 30%
		Environment		25.0%	Transit Movement V/C Ratio	< 0.60	0.60 - 0.69	0.70 - 0.79	0.80 - 0.89	0.90 - 0.99	> 1.0
		Time		25.0%	Transit Movement Delay (sec)	0 - 10	11 - 20	21 - 35	36 - 55	56 - 80	> 80
Goods Movement	Space		40.0%	Avg. Curb Lane Width (m)	>= 4.00	3.80 - 3.99	3.60 - 3.79	3.40 - 3.59		< 3.40	
	Environment		20.0%	Avg. Effective Curb Radius (m)	> 18	16 - 18	15 - 16	13 - 14	11 - 12	< 11	
	Time		40.0%	Truck Intersection Delay (sec)	0 - 10	11 - 20	21 - 35	36 - 55	56 - 80	> 80	
Automobiles	Space		33.4%	% of movements with turn lanes	85 - 100%	60 - 85%	35 - 60%	10 - 35%		< 10%	
	Environment		33.3%	Turn prohibitions	0	1	2	3	4	>= 5	
	Time		33.3%	Car Intersection Delay (sec)	0 - 10	11 - 20	21 - 35	36 - 55	56 - 80	> 80	

Arviointikehikon käytössä yksi keskeinen osa on palvelutason arvojen määrittely jokaiselle kulkumuodolle, joka ohjaa ratkaisuja kohti haluttuja tavoitteita. On tärkeää tiedostaa, että tavoitteena ei ole saavuttaa A tasoa kaikille kulkumuodoille, eikä se ole edes mahdollista, sillä jonkin kulkumuodon kokemuksen parantaminen on suoraan vahingollinen toiselle kulkumuodolle. Siksi onkin tärkeää ymmärtää kulkumuotojen välinen yhteys ja valita palvelutason tavoitearvoja, jotka priorisoivat tilaa, kuitenkin nostamatta odotuksia liian korkealle tai jotka toimivat vastakkaisilla tarkoituksilla. Vaikka nykyään tavoitteena on autoilun vähentäminen, on muistettava, että kaikki liikkumisen muodot ovat enemmän tai vähemmän tärkeitä erilaisissa maantieteellisissä paikoissa. (Halifax, 2019, s.11)

### 3.3 Tampereen esiselvitys multimodaalisesta palvelutasosta

Ramboll on tehnyt, Kanadan Halifaxin multimodaalisen palvelutason arviointikehikon soveltamisesta ja soveltuvuudesta, esiselvityksen Tampereen kaupungille vuonna 2021. Esiselvitystä tehdessä Ramboll sovelsi Halifaxin arviointikehikkoa, jotta se sopisi paremmin

suomalaiseen liikenneympäristöön. Soveltamisen seurauksena syntyi liittymien palvelutason arviointikehikko. (Palonen, 2023, s.3)

Kaikille kulkumuodoille määriteltiin kolme palvelutason osatekijää, joista kaikkien muiden kuin viiveen, arvosana voidaan määrittellä mittauksilla ja havainnoimalla suunnitelmia, karttaa tai maastoa. Osatekijöiden lopulliseen arvosanaan saattaa vaikuttaa myös nopeusrajoitus. Kaikille osatekijöille määräytyy palvelutasoluokka arvosanan mukaan. Osatekijöiden palvelutasoluokka puolestaan määrittää kyseisen kulkumuodon kokonaispalvelutason. Esiselvitystyön yhteydessä Ramboll määritteli palvelutasoluokkien raja-arvot, sekä eri kulkumuotojen tavoitteellisen palvelutason eri yhdyskuntarakenteen vyöhykkeillä. Arviointi tehtiin Excel-työkirjassa, johon Ramboll syötti tarvittavat lähtötiedot, jolloin Excel taulukko antoi tulokset automaattisesti. (Palonen, 2023, s.5–6)












Rambollin Esiselvitys multimodaalisen palvelutason arvioinnin soveltuvuudesta Tampereelle raportissa (Henkilökohtainen tiedonanto, raportti on tehty 10.06.2021) kerrotaan, että tavoitteena oli muodostaa mahdollisimman yksinkertainen ja helppokäyttöinen arviointikehikko, jota voidaan käyttää eri hankkeissa, huolimatta siitä ovatko hankkeet nykytilan arviointia ja kehittämistä tai uusien kohteiden suunnittelua. Kulkumuotojen arviointia varten kaikille oli määriteltävä tavoitepalvelutaso. Tavoitepalvelutasoa määriteltäessä tulee ottaa huomioon tavoiteltavat kulkumuoto-osuudet, kulkumuotojen roolit eri ympäristöissä, sekä laatuvaikutukset. Tavoitepalvelutasojen määrittelyssä hyödynnettiin Suomen ympäristökeskuksen yhdyskuntarakenteen vyöhykemäärittelyä.

Rambollin Esiselvitys multimodaalisen palvelutason arvioinnin soveltuvuudesta Tampereelle raportissa (Henkilökohtainen tiedonanto, raportti on tehty 10.06.2021) kerrotaan, että arviointiprosessissa Ramboll käytti neljää kysymystä. Ensimmäinen kysymys oli ”Mitkä ovat kulkumuodon palvelutason osatekijöiden palvelutasot?”. Tähän kysymykseen vastattiin eri kulkumuotojen osatekijöiden arvosanoilla. Toinen kysymys oli ”Mikä on kulkumuodon kokonaispalvelutaso?”. Tähän vastattiin laskemalla eri kulkumuotojen kokonaispalvelutaso. Kolmas kysymys oli ”Miten saatu palvelutaso vertautuu tavoitteeseen?”. Tässä vaiheessa eri kulkumuotojen kokonaispalvelutasoa verrattiin aiemmin määriteltyyn tavoitepalvelutasoon. Viimeisen eli neljännen kysymyksen ”Minkä kulkumuotojen eduksi liittymää on kehitettävä?”, jälkeen katsottiin mitä toimenpiteitä pitäisi liittymän kohdalla tehdä (Kuva 3).



Kuva 3 Rambollin esiselvityksen arviointiprosessi kuvitteellisessa liittymässä (Ramboll, henkilökohtainen tiedonanto, 10.06.2021).

## ARVIOINTIPROSESSI (KUVITTEELISESSA LIITYMÄSSÄ)

							
<b>1</b> Mitkä ovat kulkumuodon palvelutason osatekijöiden palvelutasot?	Kulkumuodon käyttöön tarjottu tila 		D	D	C	B	B
	Kulkumuodon laatu 		D	E	D	C	B
	Kulkumuodolle aiheutuva viive 		E	E	B	C	C
<b>2</b> Mikä on kulkumuodon kokonaispalvelutaso?	Kokonaispalvelutaso kulkumuodolle 		<b>D</b>	<b>E</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>B</b>
<b>3</b> Miten saatu palvelutaso vertautuu tavoitteeseen?	Tavoitepalvelutaso 		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>D</b>	<b>D</b>
<b>4</b> Minkä kulkumuotojen eduksi liittymää on kehitettävä?	Toimenpide 		↑↑↑	↑↑↑	↑	↓	↓↓

**RAMBOLL**

Rambollin Esiselvitys multimodaalisen palvelutason arvioinnin soveltuvuudesta Tampereelle raportissa (Henkilökohtainen tiedonanto, raportti on tehty 10.06.2021) palvelutason arviointi jaettiin kuuteen luokkaan A-F, joista A oli korkein mahdollinen arvosana. Kulkumuotojen palvelutasoja tutkittiin kuudella erilaisella yhdyskuntarakenteen vyöhykkeillä. Rambollin esiselvityksessä tutkittiin jalankulkijoiden, pyöräilijöiden, linja-autoliikenteen, kuorma-autoliikenteen sekä henkilöautoliikenteen palvelutasoja. Niiden keskiarvoista palvelutasoa verrattiin tavoitetasoon. Tämän jälkeen mietittiin, millä toimenpiteillä tavoitetaso saavutettaisiin, sekä kuinka itse arviointikehikkoa voisi kehittää pidemmälle.

Tässä työssä ei määritelty tavoitepalvelutasoja, sillä työssä päädyttiin tutkimaan palvelutason muutosta konkreettisiin muutoksiin, jotka ovat tulossa tai ovat jo toteutuneet. Työtä haluttiin myös rajata ja koettiin, että tavoitteiden arviointi oli hyvä jättää tästä pois. Myöhemmissä mahdollisissa töissä tähän voisi kuitenkin palata ja pohtia.

## 4 Espoon palvelutaso

Työssä haluttiin selvittää kuinka luvun kolme palvelutason tutkimus ja esiselvitys sopivat Espooseen. Ensin määriteltiin, kuinka osatekijät jaetaan ja kuinka pisteet lasketaan. Sen jälkeen palvelutasonarviointikehikkoa sovellettiin kolmeen kohteeseen Espoossa.

## 4.1 Palvelutason arviointi

Tässä työssä palvelutason arvioinnissa käytettiin kolmea osatekijää. Osatekijät on otettu Kanadan ja Tampereen tutkimuksista. Kaikki osatekijät ovat toistensa kanssa yhtä merkittäviä. Näin ollen kaikki osatekijät muodostavat 1/3:n kokonaispalvelutason. Jokainen osatekijä ja kokonaispalvelutaso pisteytetään arvosanoilla A–F. Kokonaispalvelutason määrittää mihin palvelutason luokkaan kyseinen liittymä kuuluu. A-luokan ollessa paras ja F-luokka on huonoin. Tässä työssä kokonaispalvelutason keskiarvoa laskettaessa koettiin helpoimmaksi muuttaa arvosanat numeroiksi (Kuva 4). Koska osatekijöitä on kolme, kirjaimille määrättiin numeroksi kolmella jaollinen luku. Keskiarvoista tuli näin ollen tasalukuja. Kirjain arvosanalle annettiin kaksi muutakin lukua, koska keskiarvo harvoin osui juuri kolmella jaolliseen lukuun. Luvut otettiin yhtä ennen ja jälkeen kolmella jaollista lukua. Niitä halutessaan voi ajatella + ja – arvosanoina, mutta selkeyden vuoksi työssä ei merkitty + ja – arvosanoja vaan pysyttiin kokonaisarvosanoissa. Esimerkiksi jos risteys saisi arvosanaksi A, E ja A, muunnettiin arvosanat luvuiksi 3, 15 ja 3. Keskiarvo näille on 7, joten kokonaispalvelutason risteys olisi B.

Kuva 4 Luokkien ja arvosanojen muunto taulukko

Luokat:	A	B	C	D	E	F
	2,3,4	5,6,7	8,9,10	11,12,13	14,15,16	17,18,19

Pääasialliset osatekijät otettiin Rambollin Esiselvitys multimodaalisen palvelutason arvioinnin soveltuvuudesta Tampereelle raportista (Henkilökohtainen tiedonanto, raportti on tehty 10.06.2021). Osatekijät ovat tila, laatu ja aika. Tilalla tarkoitetaan kulkumuodolle osoitettua suojattua omaa tilaa liittymässä, sekä kuinka turvallista liittymän läpi kulkeminen on. Laatu kertoo kuinka sujuvaa ja selkeää liittymässä kulkeminen on ja kuinka paljon huomioita muihin kulkumuotoihin on kiinnitettävä liittymän läpi kuljettaessa. Ajalla mitataan kävelijöiden matkaan tulevaa viivettä liittymässä.

Nopeusrajoituskin voi vaikuttaa kokonaispalvelutason (Kuva 5). Nopeusrajoitus vaikuttaa kävelijöiden palvelutason rajoituksen ollessa alle 40 tai yli 50 km/h ja autoliikenteellä vain rajoituksen ollessa 20 km/h. Liittymässä, jossa on eri suunnissa eri nopeusrajoitus, vaikutus liittymän palvelutason määrittää liittymän pääsuunnan nopeusrajoitus. 20–30 km/h nostaa kävelijöiden palvelutason yhdellä, 40–50 km/h pitää palvelutason samana, 60 km/h vähentää palvelutason luokkaa yhdellä ja siitä suuremmat nopeusrajoitukset vähentävät kävelijöiden palvelutason kahdella luokalla. Moottoriajoneuvoliikenteen 20 km/h nopeus vähentää palvelutason luokkaa yhdellä. Muissa nopeuksissa moottoriajoneuvoliikenteen palvelutason

pysyy samana. Nopeusrajoitus tiedotkin otettiin Rambollin Esiselvitys multimodaalisen palvelutason arvioinnin soveltuvuudesta Tampereelle raportista (Henkilökohtainen tiedonanto, raportti on tehty 10.06.2021).

Kuva 5 Taulukko nopeusrajoituksen vaikutuksesta palvelutasoon. JK= jalankulku, PP= polkupyörä, JL= Julkinen liikenne, KA= Kuorma-autoliikenne, HA= Henkilöautoliikenne. (Ramboll, henkilökohtainen tiedonanto, 10.06.2021).

Nopeusrajoitus km/h	JK	PP	JL	KA	HA
20	+1	+1	-1	-1	-1
30	+1	+1			
40					
50					
60	-1	-1			
70	-2	-2			
80	-2	-2			
100	-2	-2			
120	-2	-2			

Nopeusrajoituksen vaikutus palvelutasoluokkaan eri kulkumuodoilla.

Syy miksi jalankulkijoilla ja pyöräilijöillä moottoriajoneuvoliikenteen nopeusrajoitukset vaikuttavat vahvasti johtuu, mahdollisen törmäyksen vaikutuksesta (Kuva 6). Autoliikenteen ja kävelijän törmätessä auton liikkuaessa 20–50 km/h vauhdissa, jalankulkijan kuoleman todennäköisyys on alle 40 %. Kuitenkin ajonopeuden ollessa 60 km/h kävelijän kuoleman todennäköisyys nousee yli 50 % ja 100 km/h nopeus takaa kävelijän kuoleman melkein 100 % varmuudella.

Kuva 6 Jalankulkijan kuolemanriski suhteutettuna auton törmäysnopeuteen (Liikenneturva, n.d.)



#### 4.1.1 Tila

Rambollin Esiselvitys multimodaalisen palvelutason arvioinnin soveltuvuudesta Tampereelle raportissa (Henkilökohtainen tiedonanto, raportti on tehty 10.06.2021) kävelyn tila ja turvallisuus määritetään konfliktipisteiden avulla. Kävelijän reitin ja moottoriajoneuvon reitin risteämää kutsutaan konfliktipisteeksi. Konfliktipisteiden määrän suuruus korreloituu liittymän turvattomuuden ja riskialttiuden kanssa. Valo-ohjatun liittymän konfliktipisteiden

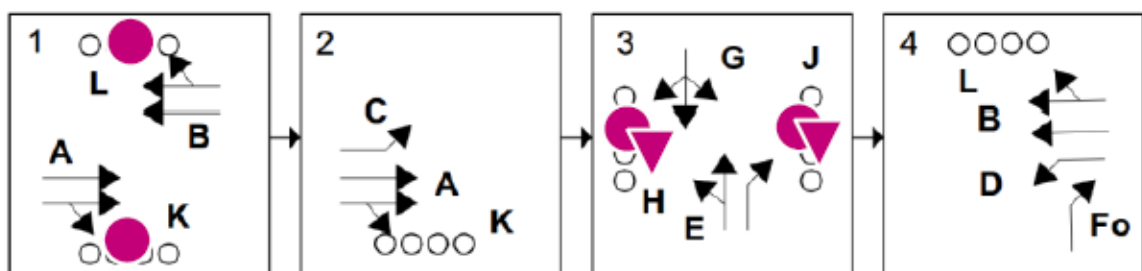
selvittämisessä tutkitaan valo-ohjauksen vaiheita ja katsotaan kohdat, joissa autoliikenne ja kävely risteävät samalla vihreän vaiheella. Valo-ohjaamattomassa liittymässä konfliktipisteitä ovat kaikki kohdat, joissa jalankulku ja moottoriajoneuvoliikenne kohtaavat moottoriliikenteelle ei erikseen ole määrätty väistämisvelvollisuutta Konfliktipisteet merkitään erikseen jokaiselle kaistalle, suojateille tai ylityspaikkoihin. Niin sanotusti puuttuvat suojatiet huomioidaan myöhemmässä vaiheessa.

Rambollin Esiselvitys multimodaalisen palvelutason arvioinnin soveltuvuudesta Tampereelle raportissa (Henkilökohtainen tiedonanto, raportti on tehty 10.06.2021) konfliktipisteitä määriteltiin neljää erilaista (kuva 7). Ensimmäinen ja turvattomin niistä on vapaa oikea, josta tulee 3 pistettä. Toinen on oikealle kääntyvä risteämä, josta tulee 2 pistettä. Kolmas vasemmalle kääntyvä risteämä ja neljäs suoraan ajavan risteämä ovat 1 pisteen arvoisia. A-luokan saavuttamiseksi risteuksen on saatava alle 6 pistettä.

Kuva 7 Esimerkki konfliktipisteiden merkinnästä ja pisteytyksestä (Ramboll, henkilökohtainen tiedonanto, 10.06.2021).

◆	Suoraan ajava risteää	1 p
▼	Vasemmalle kääntyvä risteää	1 p
●	Oikealle kääntyvä risteää	2 p
■	Vapaa oikea risteää	3 p

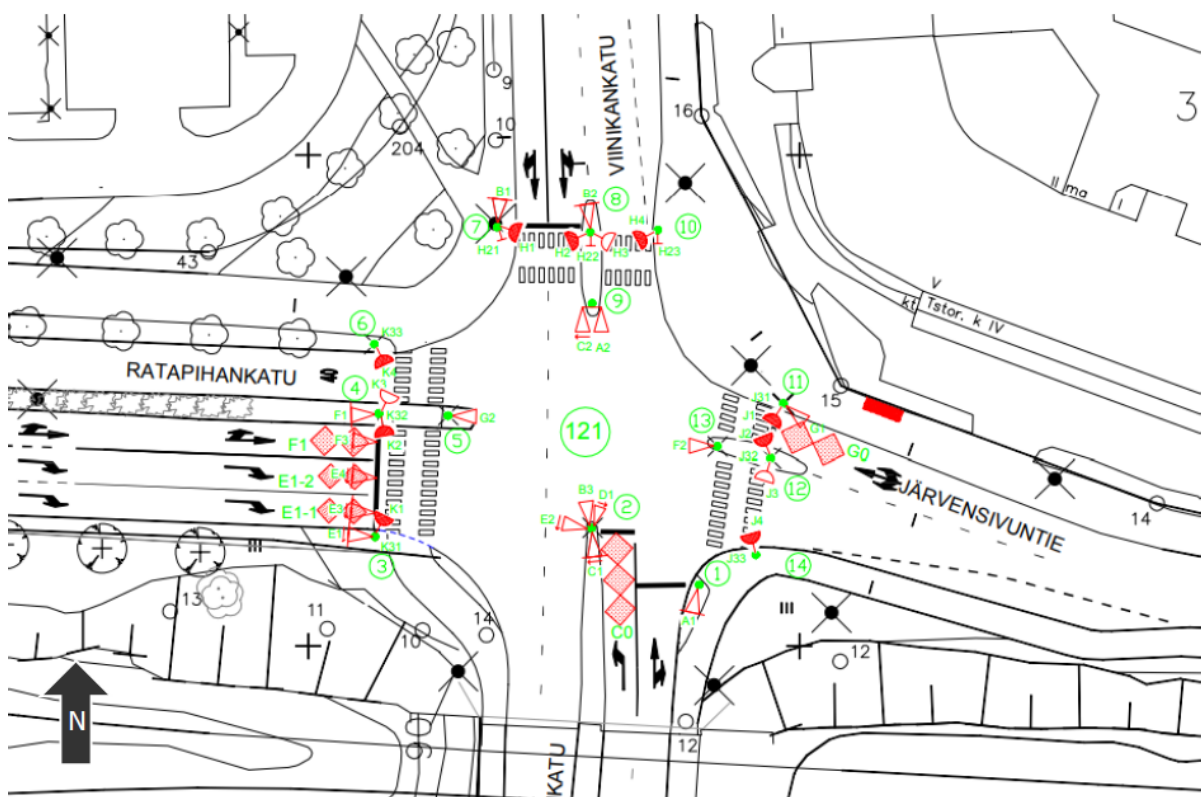
#### Erilaisten konfliktipisteiden merkintä ja pisteytys



Konfliktipisteiden tunnistus Hatanpään vt:n ja Hatanpään puistokujan valo-ohjauksen vaiheista. Liittymässä on yhteensä 4 oikeaa ja 2 vasenta konfliktia; pistemäärä on  $4 \times 2 + 2 \times 1 = 10$ .

Rambollin Esiselvitys multimodaalisen palvelutason arvioinnin soveltuvuudesta Tampereelle raportissa (Henkilökohtainen tiedonanto, raportti on tehty 10.06.2021) autoliikenteen tilaa mitataan erillisten kääntymiskaistojen määrällä (Kuva 8). Autoliikenne on sujuvampaa mitä enemmän liittymässä on kääntymiskaistoja eri suuntiin. Tila lasketaan liittymästä katsomalla jokaisesta haarasta erisuuntaan kääntyvät kaistat. Saatu summa jaetaan mahdollisten kääntymissuuntien määrällä. Kääntymiskaistoja nelihaara liittymässä voi olla enintään kahdeksaan ja kolmihaaraliittymässä voi olla enintään neljään suuntaan. Eli vaikka yhteen suuntaan olisi useampi kääntymiskaista lasketaan ne vain yhdeksi kaistaksi.

Kuva 8 Esimerkki autoliikenteen tilan määrittämisestä (Ramboll, henkilökohtainen tiedonanto, 10.06.2021).



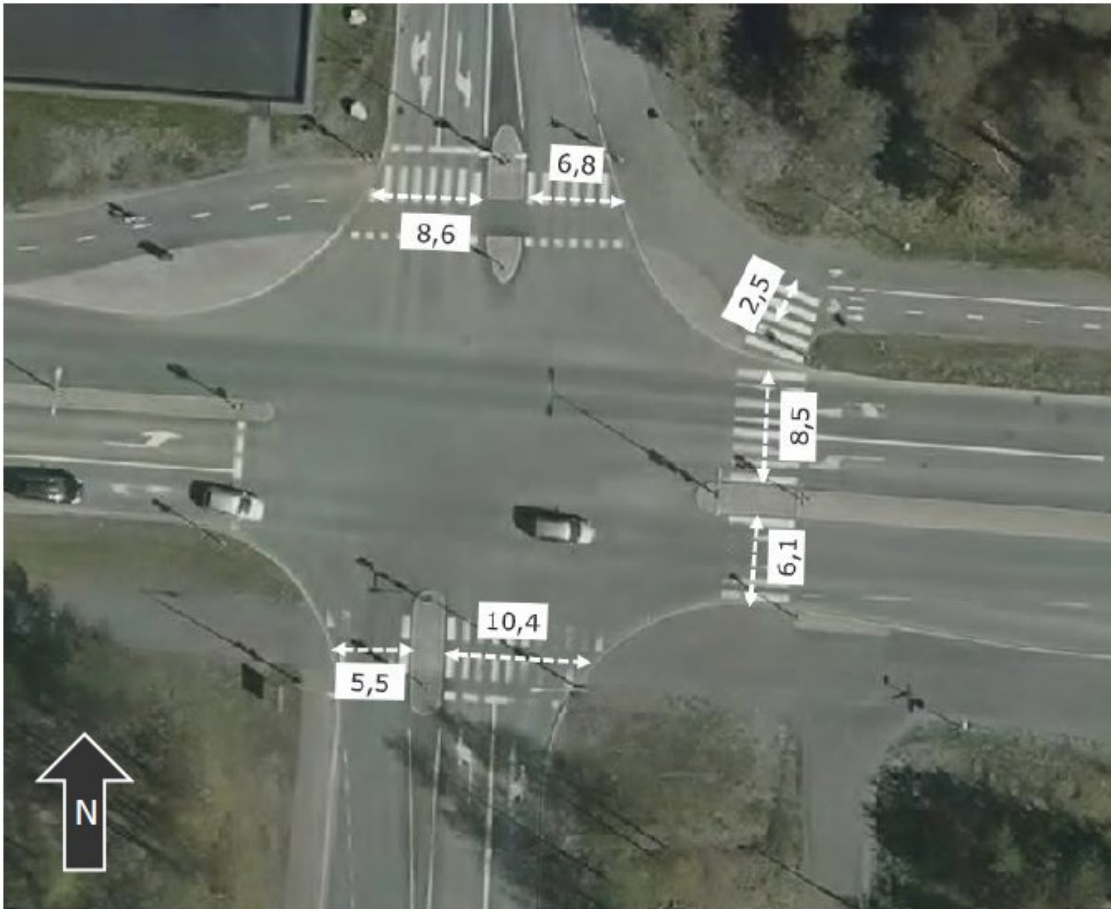
Kuvassa Ratapihankadulla on kaksi oikealle kääntyvää kaistaa, mutta nämä lasketaan yhdeksi. Viinikankadulla etelässä on yksi vasemmalle kääntyvä kaista. Kaikkiaan liittymässä on kahdeksan mahdollista suuntaa. Tilan pistemäärä on tässä liittymässä siis  $2/8 = 0,25$ .

#### 4.1.2 Laatu

Rambollin Esiselvitys multimodaalisen palvelutason arvioinnin soveltuvuudesta Tampereelle raportissa (Henkilökohtainen tiedonanto, raportti on tehty 10.06.2021) kävelyn laatua mitataan suojateiden pituuksilla. Suojateiden pituudesta voi osaltaan nähdä kuinka hyvin risteys on jalankulkijan mittakaavassa. A-luokan risteys voi saavuttaa, jos suojateiden pituuksien keskiarvo on alle 4,5 metriä. Seuraavien luokkien saavuttamiseksi rajat kasvavat 1,5 metrin portaissa.

Rambollin Esiselvitys multimodaalisen palvelutason arvioinnin soveltuvuudesta Tampereelle raportissa (Henkilökohtainen tiedonanto, raportti on tehty 10.06.2021) liittymän laatu lasketaan erillisten suojateiden pituuksilla ja suojateiden lukumäärällä (Kuva 9). Suojateiden lukumäärään lasketaan mukaan myös pyöräteiden ja -kaistojen ylittävät suojatiet. Tilanteessa, jossa suojatietä ei ole merkitty, esimerkiksi raitiotien ylityspaikan tai ”yhteinen tila” alueen vuoksi, lasketaan ylityksen pituudeksi leveys, joka ajoneuvoliikenteelle on osoitettu. Palvelutasoluokka laskee yhdellä luokalla jokaisesta haarasta, josta puuttuu suojatie. Puuttuvaksi suojatieksi lasketaan myös mahdolliset ali- tai ylikulut, sillä turvallisuudestaan huolimatta ne aiheuttavat kävelijöille ylimääräisiä kiertoja tai tasonvaihtoja.

Kuva 9 Esimerkki kävelyn laadun laskemisesta (Ramboll, henkilökohtainen tiedonanto, 10.06.2021).



Myllypuronkadun ja Tesoman vt:n liittymässä on 7 erillistä suojatietä, joiden yhteenlaskettu pituus on 48,4 m. Keskimääräinen pituus on siis 8,4 m. Tämä osuu palvelutasoluokkaan D, mutta koska yhdeltä liittymähaaralta puuttuu suojatie, palvelutasoluokka laskee luokkaan E.

Rambollin Esiselvitys multimodaalisen palvelutason arvioinnin soveltuvuudesta Tampereelle raportissa (Henkilökohtainen tiedonanto, raportti on tehty 10.06.2021) autoliikenteen laatua mitataan lähes samalla tavalla kuin kävelijöiden tilaa. Kävelijöillä katsottiin konfliktipisteitä, mutta autoliikenteen laadusta kertoo väistettävien liikennevirtojen määrä. Onhan liittymän läpi ajaminen sujuvampaa mitä vähemmän väistettävää autoliikenteellä on. Laadun laskemiseksi katsotaan siis liittymän jokaiselta haaralta väistettävät liikennevirrat (Kuva 10). Väistettäviä liikennevirtoja on kolme moottori-, pyörä- ja jalankulkuliikenne. Vaikka kävelijä ja pyöräilijä olisivat samassa kohtaa yhtä aikaa väistettävä kohde, pitää ne kuitenkin kumpikin



muistaa laskea omiksi liikennevirroiksi. Kun väistettävät liikennevirrat ovat laskettu yhteen, jaetaan yhteen saatu summa liittymähaarojen määrällä.

Kuva 10 Esimerkki autoliikenteen laadun määrittämisestä (Ramboll, henkilökohtainen tiedonanto, 10.06.2021).



Kuvissa on yhtä aikaa sallitut mutta risteävät kulkusuunnat:

Violetti suunta väistää kahdella suunnalla jalankulkijoita ja pyöräliikennettä sekä suoraan ajavaa ja oikealle kääntyvää vihreää (yht. 6).

Vihreä suunta väistää jalankulkijoita ja pyöräliikennettä (yht. 2).

Punainen suunta väistää jalankulkijoita ja pyöräliikennettä sekä suoraan ajavaa keltaista. (yht. 3).

Keltainen suunta väistää jalankulkijoita ja pyöräliikennettä sekä suoraan ajavaa ja oikealle kääntyvää punaista (yht. 4).

Väistettäviä virtoja on yhteensä 15. Haaroja on 4, joten lopullinen pistemäärä on 3,75.

#### 4.1.3 Aika

Rambollin Esiselvitys multimodaalisen palvelutason arvioinnin soveltuvuudesta Tampereelle raportissa (Henkilökohtainen tiedonanto, raportti on tehty 10.06.2021) kävelyn ajan eli viiveen laskeminen riippuu, onko liittymä valo-ohjattu vai valo-ohjaamaton. Valo-ohjaamattomassa liittymässä viiveen määrittää ylitettävien kaistojen määrä. Mitä vähemmän liittymässä on ylitettäviä kaistoja, sitä pienempi risteuksen viiveaika on. Kuten edellisessäkin kohdassa jokaista puuttuvaa suojatietä kohden risteuksen palvelutasoluokka putoaa yhdellä. Luokan A saavuttamiseksi kaistoja koko risteyksessä pitää olla alle viisi.

Rambollin Esiselvitys multimodaalisen palvelutason arvioinnin soveltuvuudesta Tampereelle raportissa (Henkilökohtainen tiedonanto, raportti on tehty 10.06.2021) valo-ohjatun risteyksessä viivettä mitataan kiertoajan mukaan. Koska kävelijöiden määrää ja suuntaa ei yleensä tiedetä, perustuvat raja-arvot karkeasti autoliikenteen tyypilliseen tasoon erilaisilla kiertoajoilla. Luokka A saavutetaan, jos kiertoaika risteyksessä on alle 60 sekuntia.

Autoliikenteen viivettä mitataan nykyisin erilaisilla simulaatio-ohjelmistoilla. Tässä työssä kuitenkin päädyttiin laskemaan autoliikenteen viivettä niin sanotusti käsin (Kuvat 11 ja 12), Aaltoyliopiston Liikennevirran ominaisuudet luentomateriaalista löydetyn keskiviive kaavan avulla. (Luttinen ym., 2005, s.279)

Kuva 11 Keskiviiveen laskukaava (Luttinen ym., 2005, s.279)

$$W_N = \frac{c(1 - \frac{g}{c})^2}{2(1 - p\frac{g}{c})}$$

Kuva 12 Keskiviiveen laskukaavan selitteitä (Luttinen ym., 2005, s.279)

$$p = \frac{q}{c} \quad p \leq 1$$

$q$  = saapuva liikennemäärä

$g$  = tehollinen vihreä

$c$  = kiertoaika

## 4.2 Tutkittavat kohteet Espoossa


Palvelutason arviointikehikkoa haluttiin testata muutamassa erilaisessa kohteessa, jotta työstä löydetäisiin mahdollisimman erilaisia hyötyjä ja kehityskohteita. Kohteita pohdittiin yhdessä tilaajan kanssa ja lopullisia kohteita valittiin kolme. Kaksi kohteista valikoitui alueille, joita voisi kutsua keskustan jalankulkuvyöhykkeeksi ja kolmas mahdollisesti joukkoliikennetai autovyöhykkeeksi (Ympäristö, 2023). Koska haluttiin luoda työkalu, joka voisi olla suunnittelun tukena, ei ollut tarkoituksen mukaista tutkia vain kohteiden nykytilaa. Haluttiin työkalu, joka toisi esille muutoksia. Tämän vuoksi kahdessa kohteessa nykytilan

palvelutasoa verrataan tuleviin muutoksiin ja yhdessä kohteessa nykytilaa verrataan tilaan, jossa se oli ennen muutosta.


Ensimmäinen tutkittava kohde on Ratsukadun ja Linnatullinkadun risteys (jalankulkuvyöhyke). Toinen kohde on Turuntien ja Lähderannantien risteys (Julkisenliikenteen vyöhyke). Viimeinen kohde on Piispan sillan ja Suomenlahdentien risteys (Jalankulkuvyöhyke). Vaikka työssä kävely on pääosassa, päätettiin ottaa kohteiden palvelutaso vertailuun mukaan myös autoliikenne, sillä haluttiin nähdä minkälainen kontrasti kävelyn ja autoilun palvelutasoilla on Espoossa ja miten nämä kaksi liikkumismuotoa on otettu huomioon. Kanadan Halifaxissa tehty arviointikehikko on myös suunniteltu vertailemaan useampaa eri liikkumismuotoa, joten samalla saatiin testattua, kuinka kehikko soveltuu siihen. Kuitenkin opinnäytetyön koon rajaamisen vuoksi ja jottei kävely jää liikaa muiden liikkumismuotojen varjoon päätettiin pysyä vain näissä kahdessa liikkumismuodossa.

Kohteille luotiin omat taulukot Excel-ohjelmistoon. Taulukoissa eriteltiin kävely ja autoilu, sekä nykyinen, tuleva tai menneisyys. Kaikille kohteille luotiin myös yhteiset taulukot, joissa oli määritelty kävelylle ja autoliikenteelle luokat ja raja-arvot, joiden avulla luokat ovat saavutettavissa (Kuvat 13 ja 14).

Kuva 13 Jalankulun luokat ja raja-arvot

	Osatekijä	A	B	C	D	E	F
Tila	Konfliktipisteiden määrä	<6	6-7	8-10	11-13	14-15	>15
Laatu	Ylityksien keskimääräinen pituus	≤4,4	4,5-5,9	6-7,4	7,5-8,9	9-10,4	≥10,5
Viive	Valo-ohjatussa liittymässä kiertoaika.	<60s	≤75s	≤90s	≤105s	≤120s	≥120s
	Valo-ohjaamattomassa liittymässä ylitettävien kaistojen määrä.	≤4	5-7	8-9	10-13	14-17	≥18

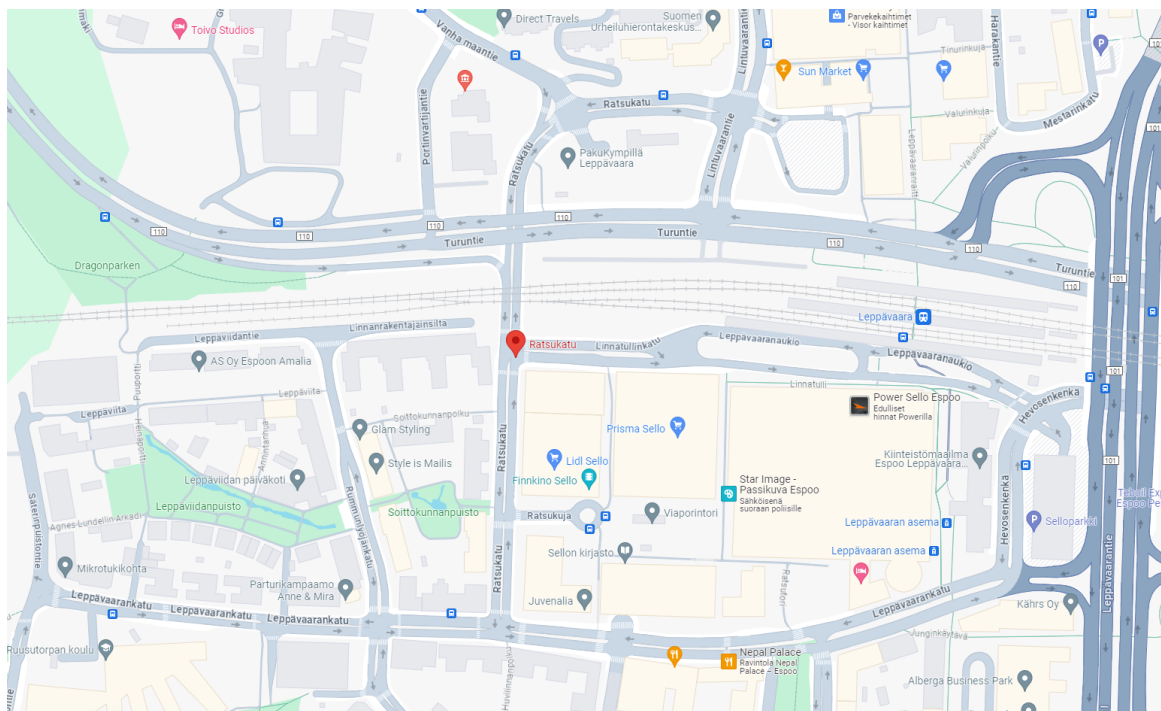
Kuva 14 Autoliikenteen luokat ja raja-arvot

 Osatekijä	A	B	C	D	E	F	
Tila	Kääntymiskaistojen määrä	0,85	0,60	0,35	0,10	0,00	0,00
Laatu	Väistettävän liikenteen määrä	≤ 4	≤ 6	≤ 8	≤ 10	≤ 12	>12
Viive	Mitataan simulaatiolla	< 10s	< 20s	< 35s	< 55s	< 80s	> 80s

#### 4.2.1 Ratsukatu

Ratsukatu sijaitsee Espoossa Leppävaaran keskuksessa (kuva 15) ja on alueen tärkeä katuyhteys. Ratsukadun muutos on osana isompaa suunnittelualuetta. Suunnittelualueeseen kuuluu Ratsukatu, Säterinpuistotie, Turuntie sekä Rakuunanpuiston suojaviheralue. Suunnittelutyö käynnistettiin Espoon kaupunkiradan rakentamisesta seuraavien toimenpiteiden vuoksi. Suunnitelman rakennustyöt toteutetaan samaan aikaan kaupunkiradan rakentamisen kanssa. (Espoo, n.d.-7)

Kuva 15 Leppävaaran alue (Google maps, n.d.).



Katusuunnitelmassa on tarkoitus luoda Ratsukadun katuyhteyttä toimivammaksi autoliikenteelle ja turvallisemmaksi kevyelle liikenteelle Soittokunnanpolun ja Vanha Maantien välillä. Ratsukadulle lisätään kumpaankin suuntaan yksi ajokaista ja itäinen jalankulun ja pyöräilyn väylä levennetään kaksikaistaiseksi pyörätieksi, jonka rinnalla kulkee jalkakäytävä. Läntinen jalankulun ja pyöräilyn väylä poistetaan käytöstä. (Espoo, n.d.-7)

#### **4.2.2 Nykytilan palvelutaso**

Ratsukadun risteys on nykytilassaan (Kuva 16) kolmihaarainen ja kaistoja risteyksessä on kuusi kappaletta. Kummallakin puolella Ratsukatua on kevyenliikenteenväylä ja jokaisen haaran yli pääsee valo-ohjattua suojatietä pitkin. Jokaisen suojatien välissä on myös keskisaareke. Tulevassa suunnitelmassa Ratsukadun länsipuolelta poistetaan kevyenliikenteenväylä kokonaan pohjoisen haaran kohdalta. Idänpuoleinen kevyenliikenteenväylä on nykytilassa yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä, mutta tulevassa suunnitelmassa jalankulku ja pyöräily erotetaan omille kaistoilleen. Läntisen kevyenliikenteen

poiston ja itäisen kevyenliikenteenväylän muutoksen vuoksi suojateiden määrä risteyksessä vähenee yhdellä.

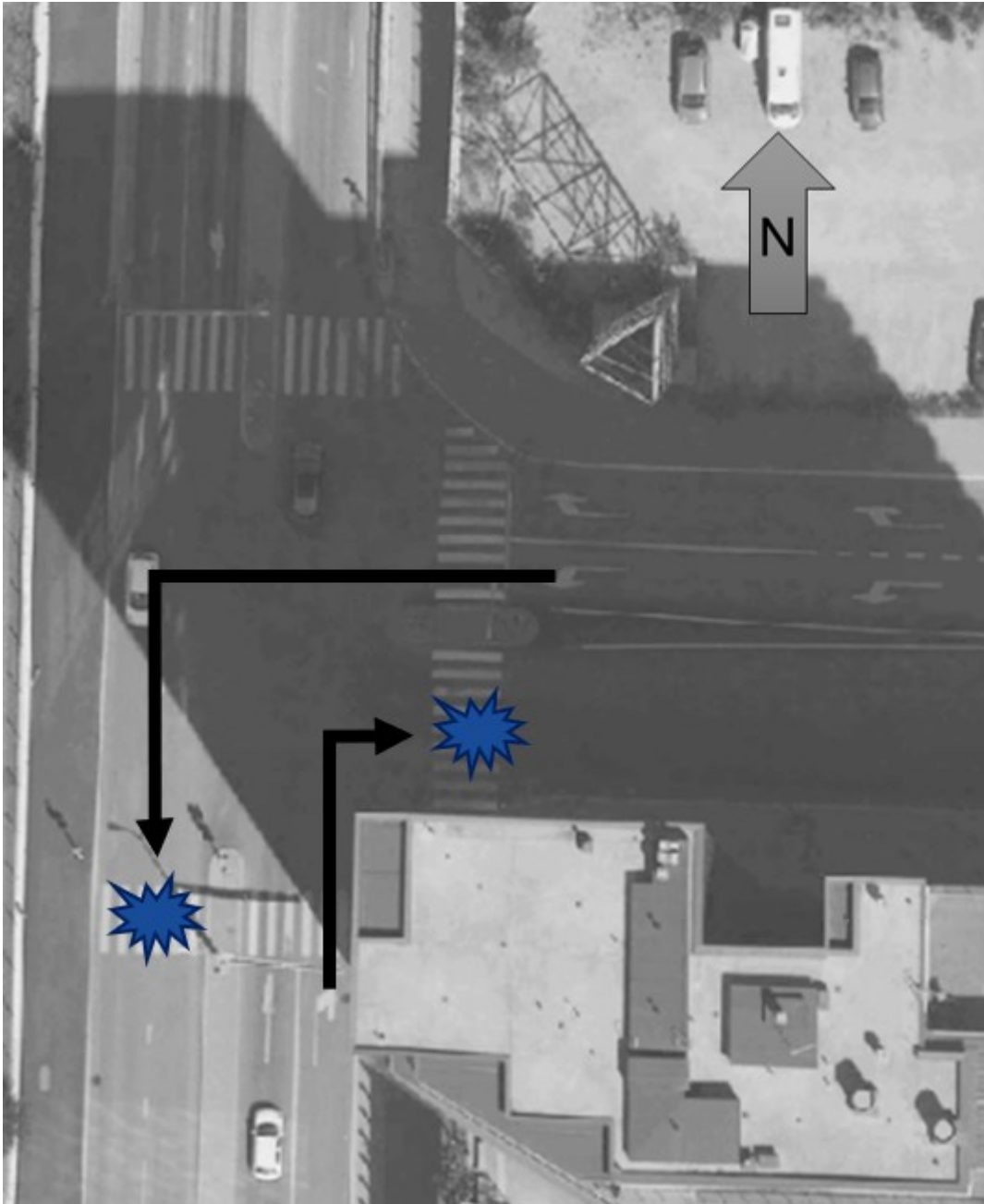
Kuva 16 Ratsukatu nykytilassa (LocusCloud, n.d.).



Ratsukatu on liikennevalo-ohjattu, joten konflikti pisteitä ratsukadulla tulee vain kaksi (Kuva 17). Yksi vasemmalle kääntyvä (1p) ajoneuvo ja yksi oikealle kääntyvä (2p) ajoneuvo saavat

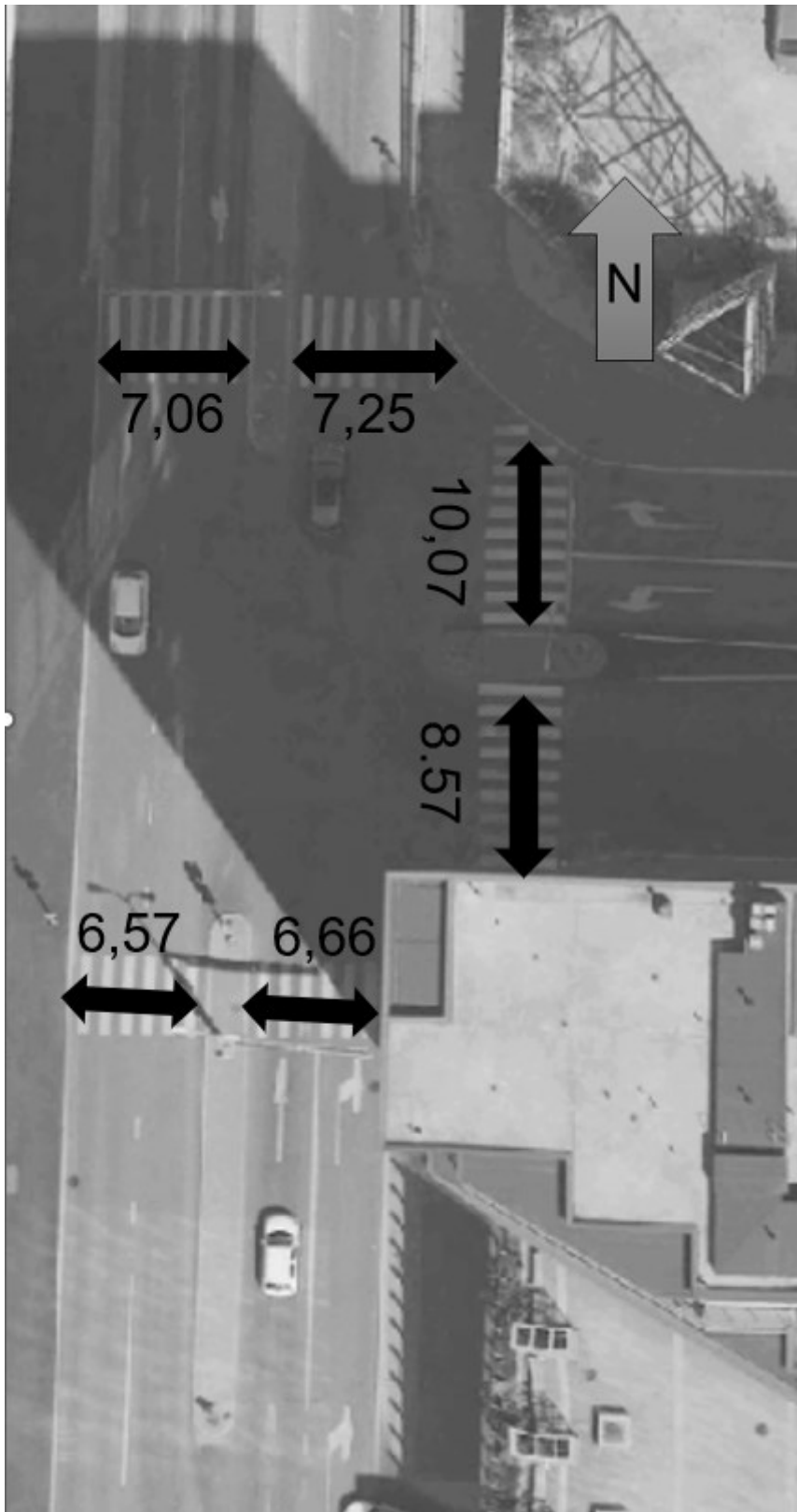
liikkua yhtä aikaa kävelijöiden kanssa. Näin ollen Ratsukadun tila kävelijöiden osalta on 3 pisteen arvoinen eli palveluluokka arvosanalta A.

Kuva 17 Ratsukadun konfliktipisteet nykytilassa (LocusCloud, n.d.).



Ratsukadun ja Linnatullinkadun risteyksessä on kuusi suojatietä. Suojateiden keskiarvoinen pituus on 7.7 metriä (kuva 18). Kävelijöiden laadun palvelutaso risteyksessä on siis luokkaa D.

Kuva 18 Ratsukadun suojaiteiden pituudet nykytilassa (LocusCloud, n.d.).




Viiveen laskemiseen kävelijöillä käytetään liikennevalojen kiertoaikaa, joka on tässä tapauksessa 80 sekuntia. 80 sekunnin kiertojalla saavuttaa arvosanan C. Nopeusrajoitus



alueella on 40 km/h, mikä ei vaikuta kävelyn eikä autoilun kokonaisarvosanaan, näin ollen Ratsukadun kokonaispalvelutaso on kävelyn osalta luokaltaan C (Kuva 19).

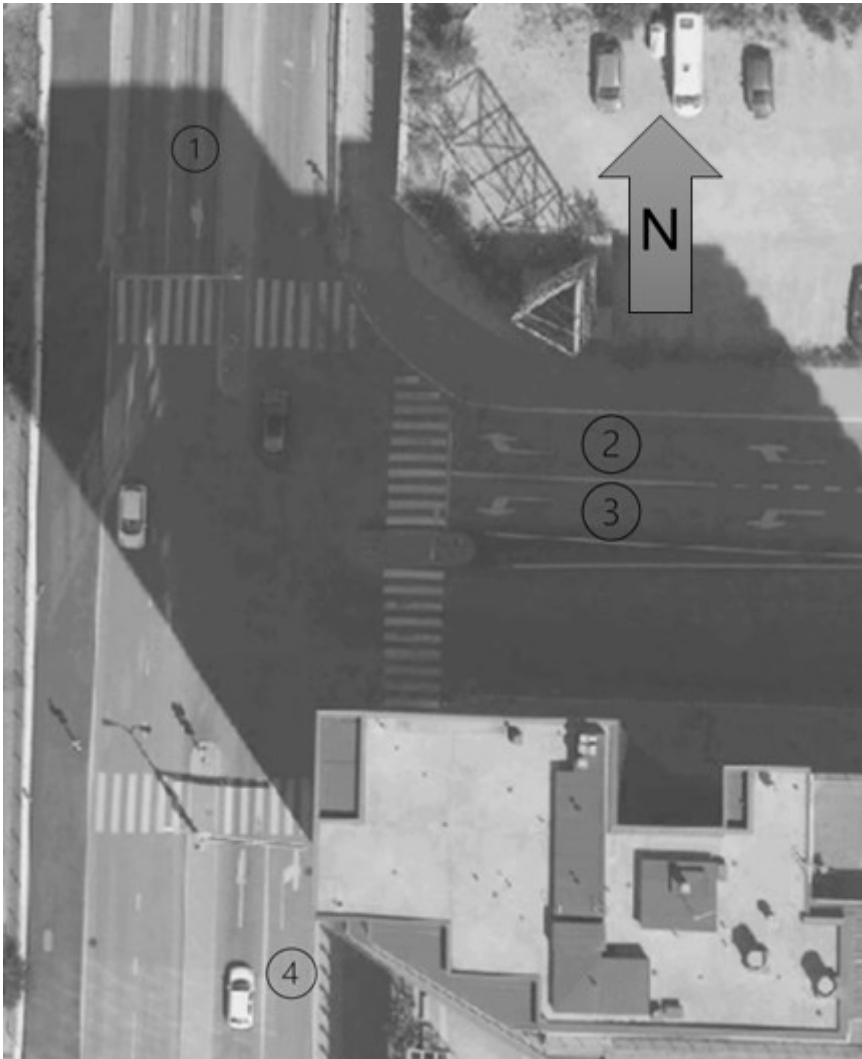
Kuva 19 Ratsukadun kävelyn nykytilan kokonaispalvelutaso taulukko

 Nykytila	Tila	Konfliktipisteet	3p	A
	Laatu	Yitysten keskipituus	7,7m	D
	Viive		80 sec	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>C</b>

Autoilijoiden tilaa mitataan yksittäisten kääntyvien kaistojen määrällä. Ratsukadulla kääntyviä kaistoja on neljä kappaletta (Kuva 20). Kolmihaaraisessa risteyksessä maksimimäärä

kääntyviä kaistoja on neljä, joten Ratsukadun ja Linnatullinkadun risteyksen palvelutason arvosana tilan osalta on A

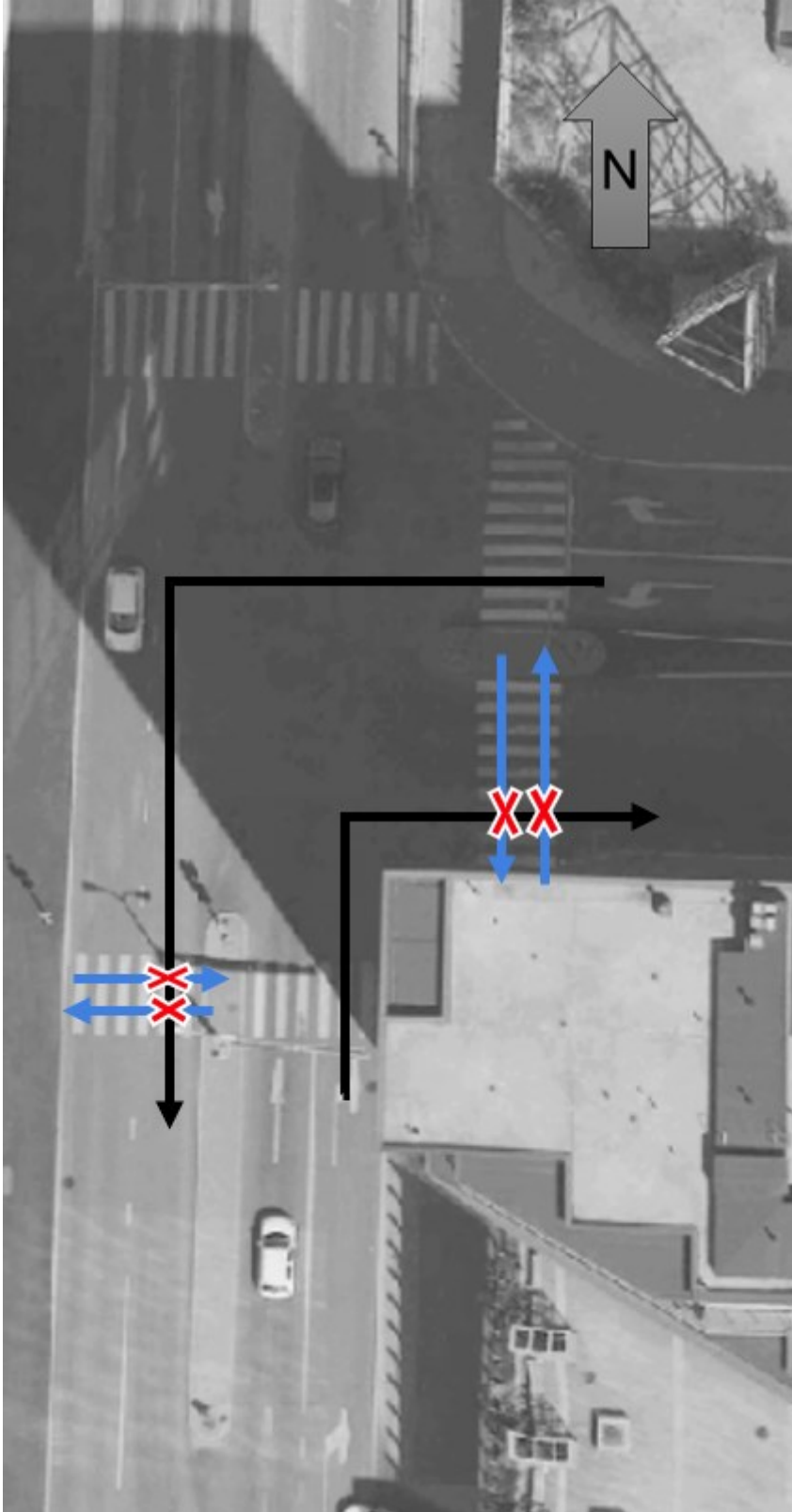
Kuva 20 Ratsukadun autoliikenteen kääntyvien kaistojen määrä nykytilassa (LocusCloud, n.d.).



Autoliikenteen laatua mitataan väistettävien liikennevirtojen määrällä. Risteys on liikennevalo-ohjattu. Liikennevalo-ohjauksen myötä risteyksessä on vain kaksi kohtaa, kun autoliikenteen tarvitsee väistää muuta liikennettä, tässä tapauksessa kevyttä liikennettä. Nykytilassa kummatkin kevyenliikenteenväylät ovat sallittuja pyöräilijöille ja kävelijöille, joten kummassakin väistötilanteessa pitää laskea kummatkin liikkumismuodot erikseen. Näin ollen

Väistöjä on yhteensä neljä kappaletta (Kuva 21). Neljä väistöä kolmihaaraisessa liittymässä on A luokan arvoinen.

Kuva 21 Ratsukadun laatu nykytilassa (LocusCloud, n.d.).



Autoilijoiden viive Ratsukadulla on 29 sekuntia (kuva 22). 29 sekuntia on palvelutaso asteikossa luokaltaan C. Autoliikenteen kokonaisarvosanaksi Ratsukadun ja Linnatullinkadun risteyksessä on B, joka on toiseksi paras luokka (kuva 23).

Kuva 22 Ratsukadun autoliikenteen viiveen laskentakaava

$$W_N \frac{80 \left(1 - \frac{13}{80}\right)^2}{2 \left(1 - \frac{16}{80} \times \frac{13}{80}\right)} \approx 29$$

Kuva 23 Ratsukadun autoliikenteen kokonaispalvelutaso taulukko nykytilassa

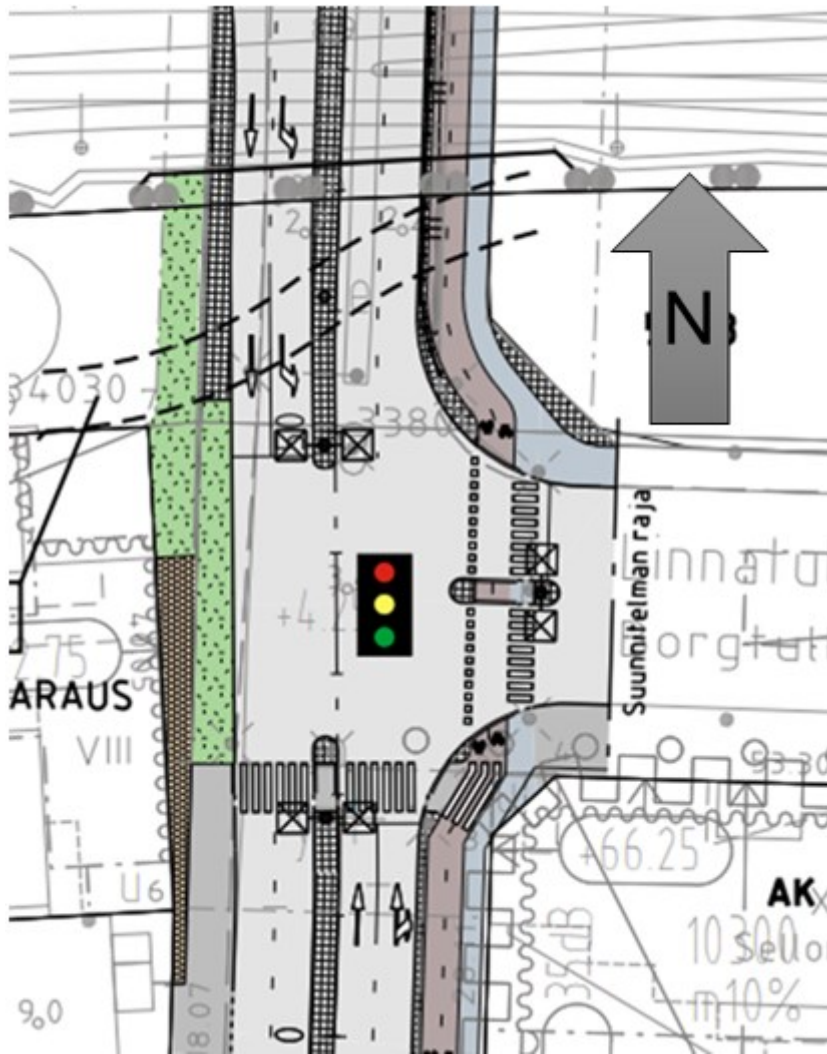
 Nykytila	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	4/4	A
	Laatu	Väistettävien määrä	4/3	A
	Viive		29sec	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>

Kävelyn kokonaispalvelutaso on siis nykyluokaltaan C ja autoliikenteen kokonaispalvelutaso on luokaltaan B.

#### 4.2.3 Palvelutaso tulevaisuudessa

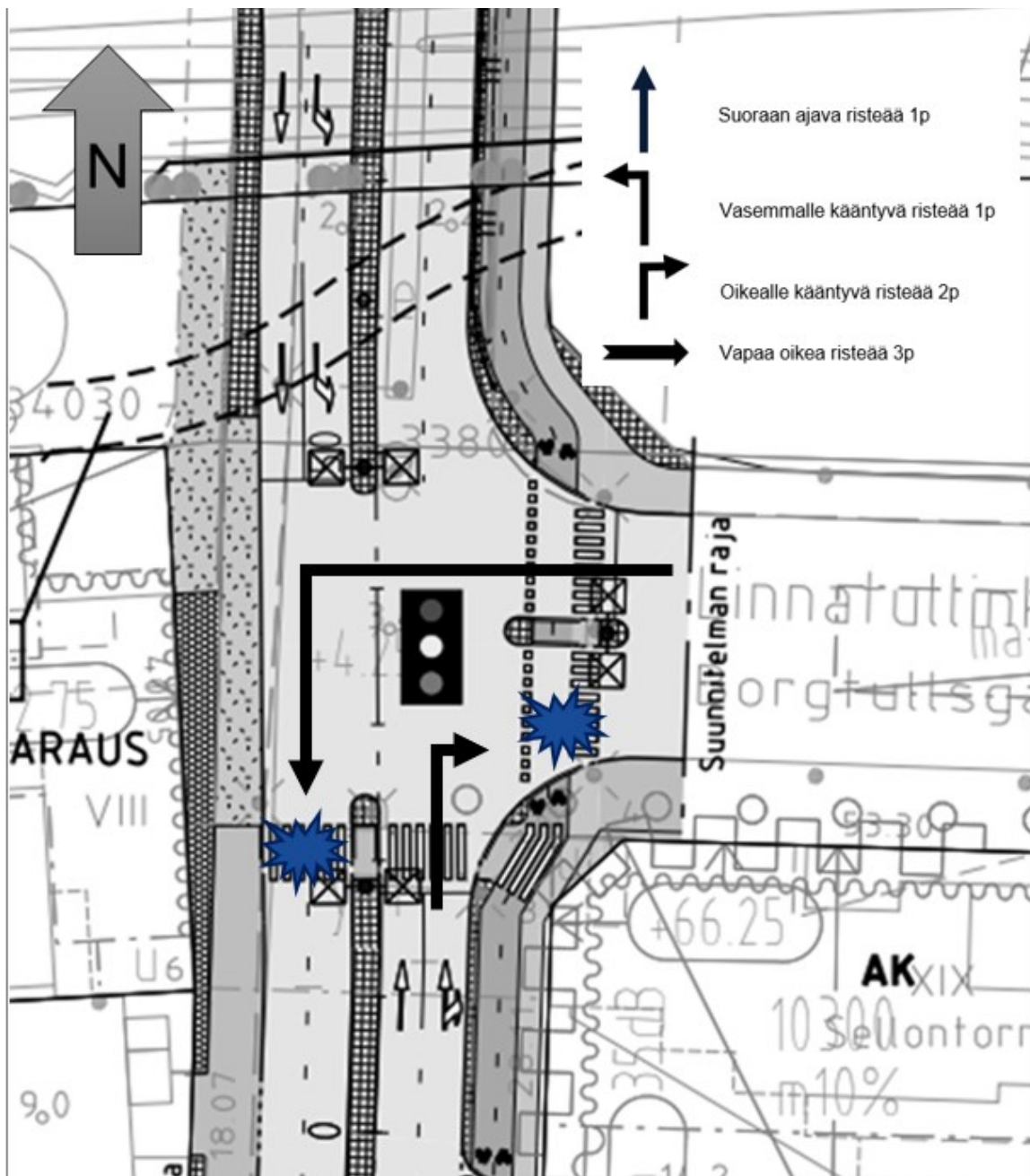
Ratsukadun ja Linnatullinkadun risteys tulee suunnitelman mukaan olemaan kolmihaarainen ja yhteensä kuusi kaistainen kuten ennenkin (kuva 24). Muutoksena risteykseen tulee kuitenkin suojatien poistaminen pohjoisesta haarasta, läntisen kevyenliikenteenväylän loppuminen risteuksen etelähaaraan ja itäisen kevyenliikenteenväylän muutos, jossa kävelijät ja pyöräilijät erotetaan omille kaistoilleen. Pohjoisen haaran suojateiden poistaminen vähentää suojateiden määrää kahdella, mutta pyöräkaistan lisääminen tuo risteykseen kävelijöille yhden suojatien lisää. Näin ollen suojateiden määrä risteyksessä vähenee kokonaisuudessaan vain yhdellä.

Kuva 24 Ratsukatu tulevaisuudessa. (Espoo, n.d.-7).



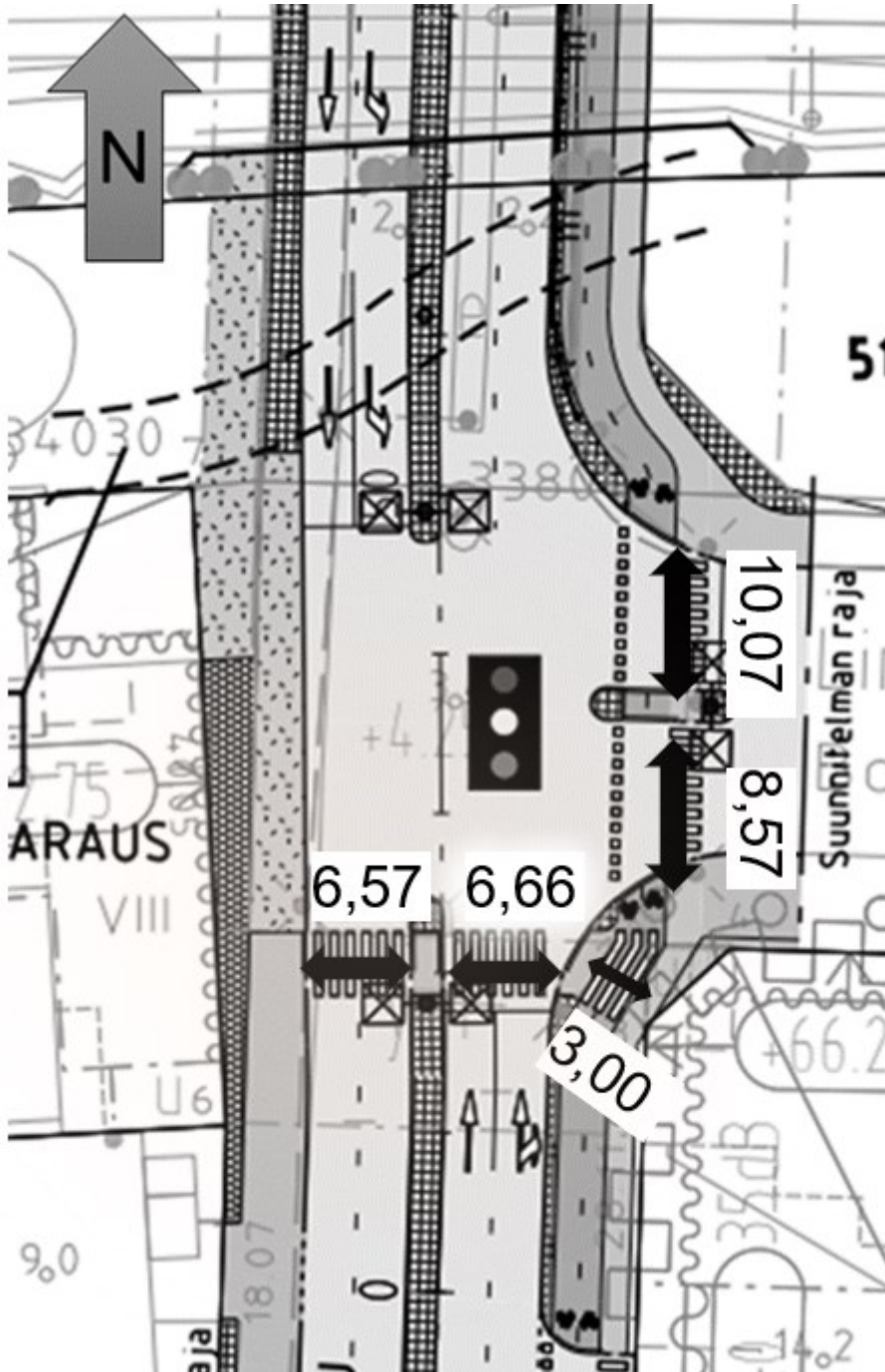
Tulevaisuudessa liikennevalojen vaiheisiin ei tehdä niin suuria muutoksia, että se vaikuttaisi kävelijöiden ja autoilijoiden risteämiseen, joten tilan kannalta kävelijöillä pysyy sama arvosana kuin tälläkin hetkellä on, eli arvosana A (Kuva 25).

Kuva 25 Ratsukadun konfliktipisteet tulevaisuudessa (Espoo, n.d.-7).



Tulevaisuudessa suojateiden keskipituus tulee olemaan noin 7 metriä (Kuva 26). Tämä tarkoittaisi, että Ratsukadun laadun palvelutaso olisi luokkaa C. Kuitenkin kävelijöiden laatusoaa mitatessa otetaan huomioon, onko jokaisessa liittymän haarassa suojatietä, kun näin ei ole vähennetään palvelutason luokkaa yhdellä kokonaisella luokalla. Ratsukadun laadun arvosana on siis luokaltaan D.

Kuva 26 Ratsukadun suohteiden pituudet tulevaisuudessa (Espoo, n.d.-7).



Viive Ratsukadulla kävelijöille on 80 sekuntia. Eli palvelutasoluokaltaan C. Laskettaessa kaikkien kategorioiden luokat yhteen saadaan Ratsukadun kokonaispalvelutasoksi kävelyn osalta C (Kuva 27).

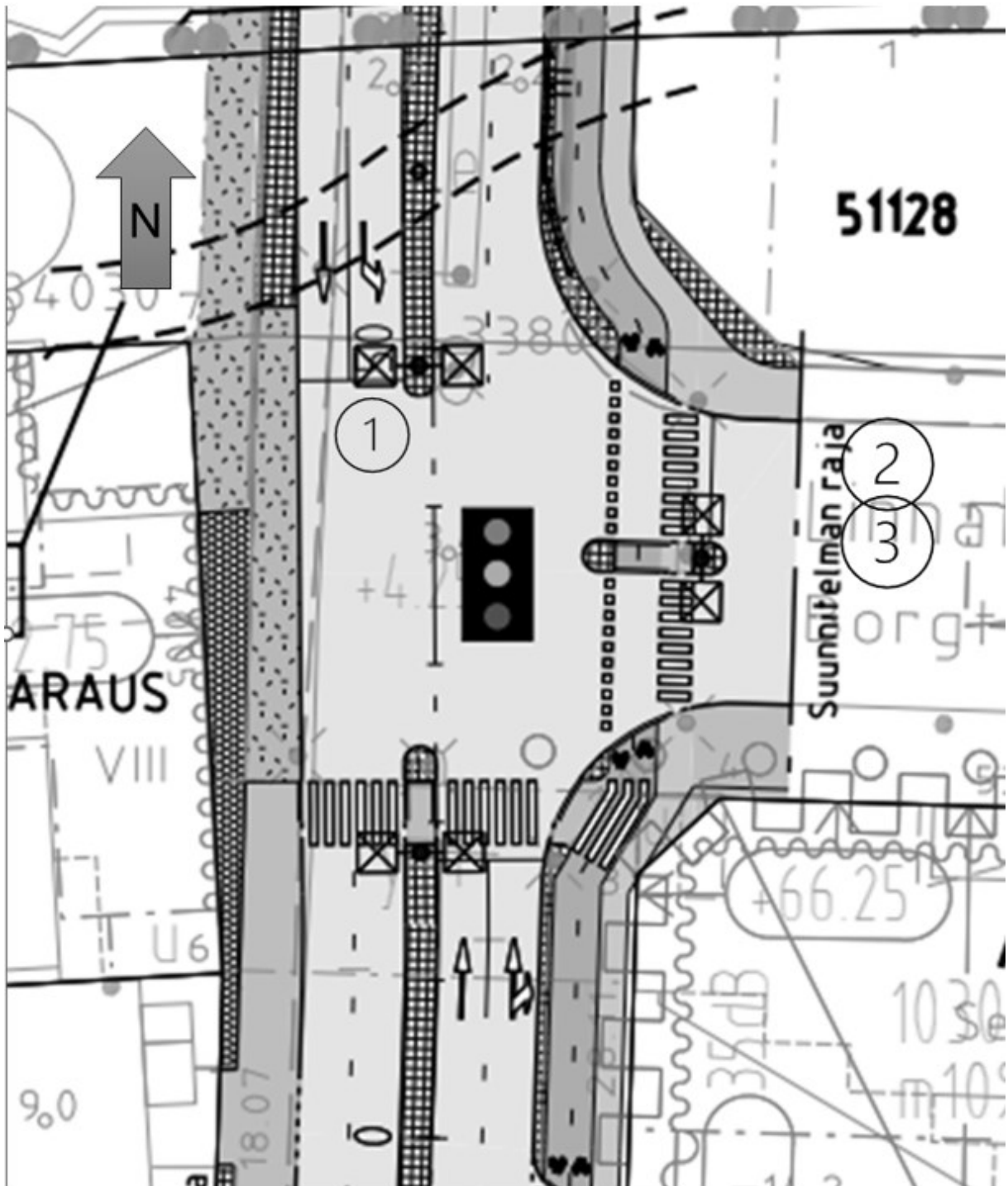
Kuva 27 Ratsukadun kävelyn kokonaispalvelutaso tulevaisuudessa.

 Tuleva	Tila	Konfliktipisteet	3p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	7m -1luokka	D
	Vive		80	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>C</b>

Autojen tilaa tarkasteltaessa katsotaan yksittäisten kääntyvien kaistojen määrää. Tulevan suunnitelman mukaan Ratsukadulla etelästä tullessa kumpaakin kaistaa voi ajaa suoraan. Näin ollen etelästä tullessa risteyksessä ei ole yksittäistä kääntyvän kaistaa. Yksittäisten kaistojen määrä on siis tulevaisuudessa kolme (Kuva 28). Kolme kaistaa on kuitenkin tarpeeksi A tason saavuttamiseksi.

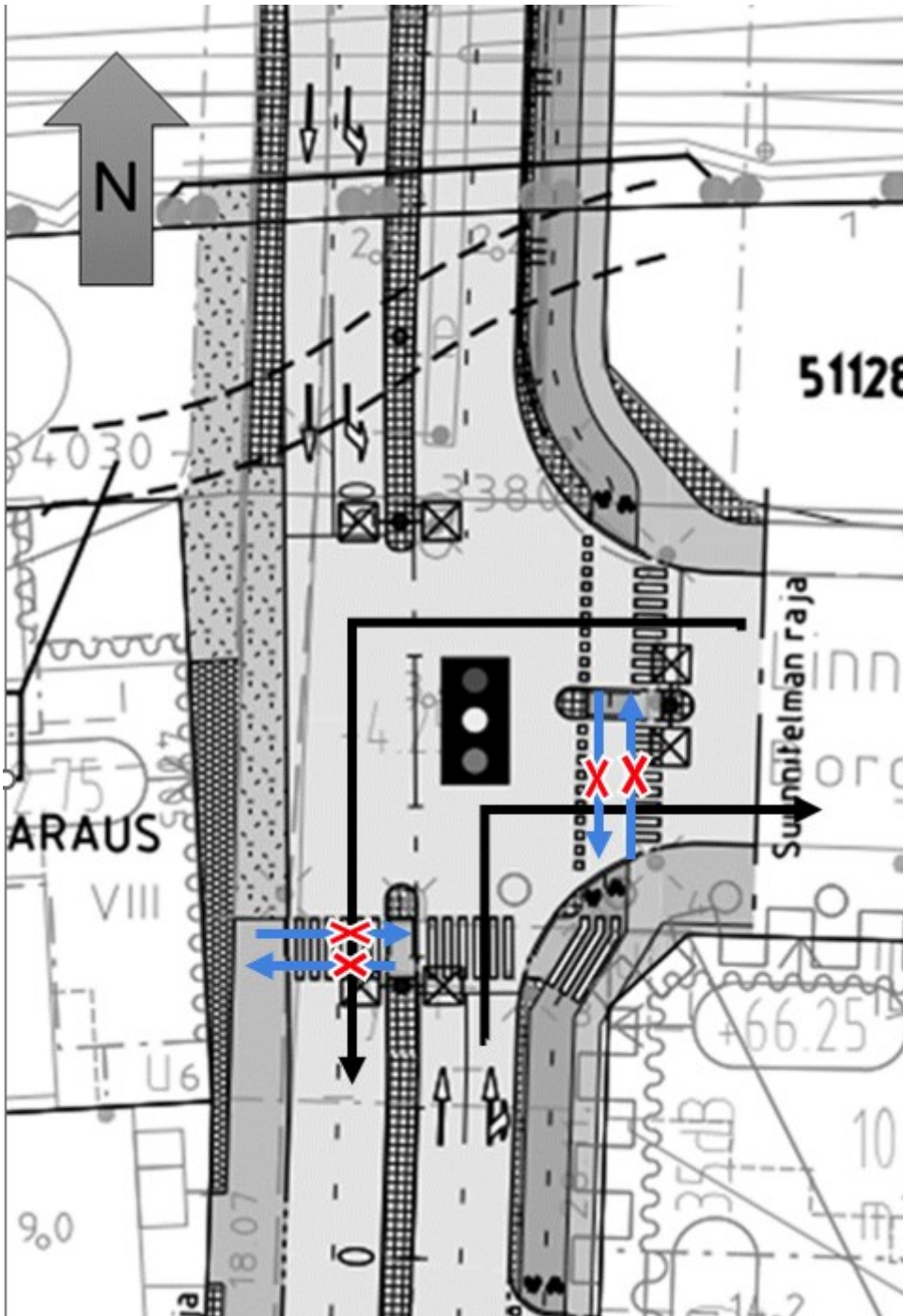


Kuva 28 Ratsukadun kääntyvien kaistojen määrä tulevaisuudessa (Espoo, n.d.-7).



Tulevaisuudessa liikennevalojen vaiheisiin ei tule suuria muutoksia, joten autoliikenteen laatu ei kärsi, muttei myöskään parane nykytilasta. (Kuva 29). Autoilijoiden palvelutason luokka pysyy siis samana kuin tälläkin hetkellä eli arvosanana A.

Kuva 29 Ratsukadun autoliikenteen laatu tulevaisuudessa (Espoo, n.d.-7).



Viive risteyksessä on 29 sekuntia, jolla saa arvosanan C palvelutasoluokista. Kokonaispalvelutasoluokka Ratsukadun autoliikenteelle on B (Kuva 30).


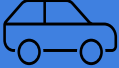


Kuva 30 Autoliikenteen kokonaispalvelutaso Ratsukadulla tulevaisuudessa.

 Tuleva	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	3/4	A
	Laatu	Väistettävien määrä	4/3	A
	Vive		29 sec	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>

#### 4.2.4 Muutos

Ratsukadun jalankulkijoiden ja autoilijoiden palvelutasot pysyvät kummatkin samassa luokassa tulevien muutoksienkin jälkeen (Kuva 31). Kävelijöiden laadun palvelutaso olisi tulevaisuudessa noussut, jos läntistä kevyenliikenteenväylää ja pohjoisen haaran suojatietä ei olisi poistettu, sillä kävelijöiden laatua mitataan ylitysten keskipituudella, mutta jokaisesta puuttuvasta suojatiestä tulee yhden kokonaisen arviointi luokan pudotus. Jos pohjoisen haaran suojatie olisi pysynyt olisi kävelijöiden palvelutaso ollut tulevaisuudessa luokaltaan B. Palvelutason arviointikehikossa ei kuitenkaan ole otettu kantaa siihen, kuinka paljon positiivista vaikutusta jalankulkijoiden palvelutason kokemuksessa on, jos verrataan kummallakin puolella tietä olevaa yhdistettyä kevyenliikenteenväylää ja vain toisella puolella tietä olevaa eroteltua kevyenliikenteenväylää. Tähän olisi mielestäni hyvä paneutua myöhemmissä mahdollisissa palvelutason tutkimuksissa, sillä on turhaa mielestäni vähentää pisteitä puuttuvasta suojatiestä, jos kyseisessä kohdassa suojatie ei vie mihinkään. Vaikka kävelevänä ihmisenä uskon, että yksi eritelty kevyenliikenteenväylä ei nosta kävelyn kokemusta niin paljoa, että olisi kävelijöiden kannalta parempi poistaa toiselta puolelta tietä kevyenliikenteenväylä kokonaan.

Kuva 31 Ratsukadun palvelutason arviointikehikko

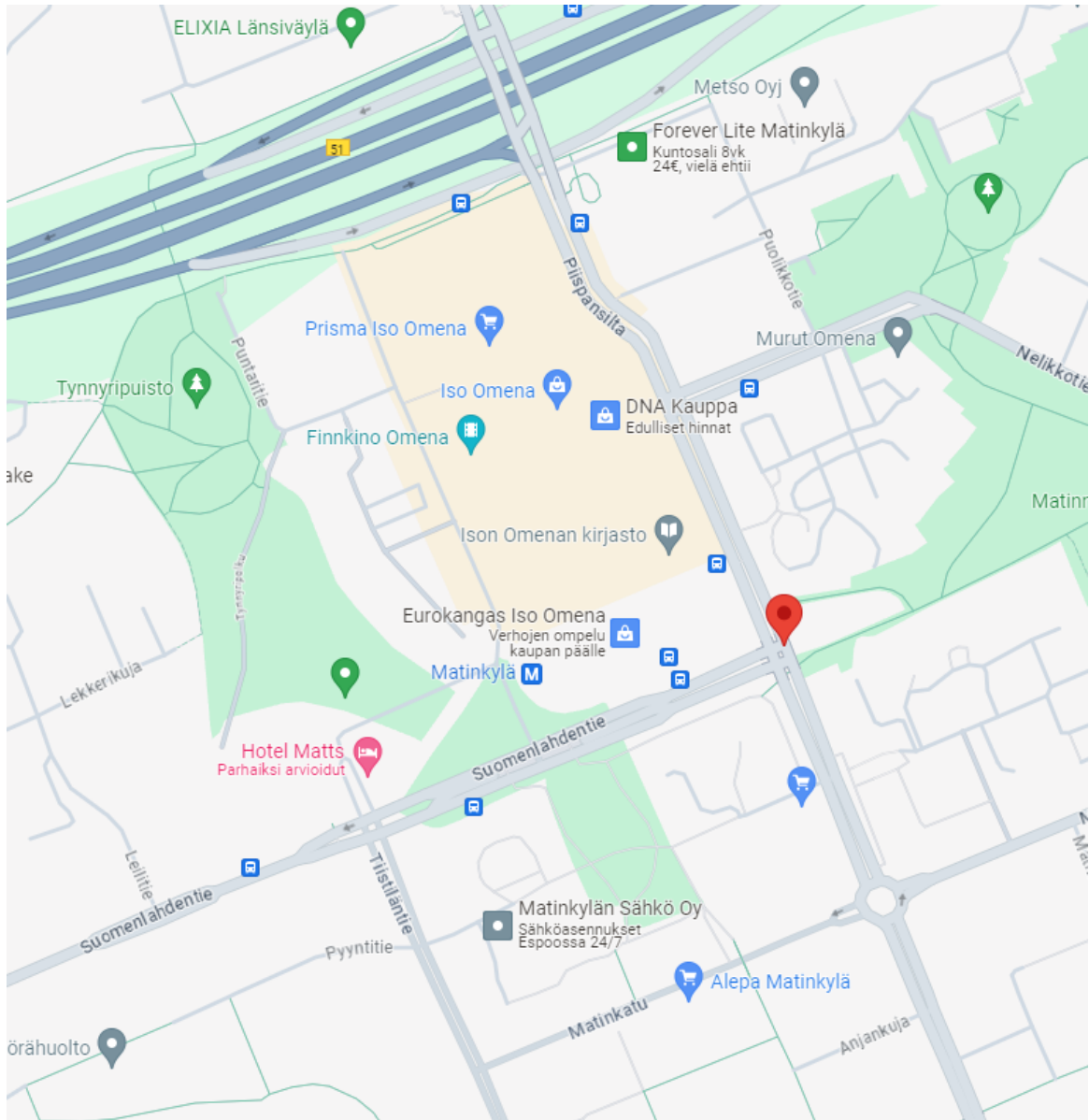
Ratsukatu/ Linnatullinkatu				Palvelutaso
 Nykytila	Tila	Konfliktipisteet	3p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	7,7m	D
	Viive		80 sec	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>C</b>
 Nykytila	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	4/4	A
	Laatu	Väistettävien määrä	4/3	A
	Viive		29sec	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>
 Tuleva	Tila	Konfliktipisteet	3p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	7m -1luokka	D
	Viive		80	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>C</b>
 Tuleva	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	3/4	A
	Laatu	Väistettävien määrä	4/3	A
	Viive		29 sec	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>

### 4.3 Piispansilta/Suomenlahdentie

Piispansilta sijaitsee Matinkylässä (kuva 32). Vuonna 2013 aloitettiin kauppakeskus Ison Omenan laajennustyöt. Laajennustyö kesti noin neljä vuotta. (Citycon Oyj, 2017)

Laajennustyön aikana Suomenlahdentietä siirrettiin, jolloin Piispansillan ja Suomenlahdentien risteys siirtyi noin 100 metriä etelän suuntaan. Piispansillan risteykseen lisättiin jokaisesta sunnasta tultaessa yksi kaista autoilijoille, helpottamaan autoliikenteen sujuvuutta. Pohjoisen haaran suojatien ylitys poistettiin muutostöissä kokonaan.

Kuva 32 Matinkylän alue (Google maps, n.d.).



#### 4.3.1 Piispansilta ennen

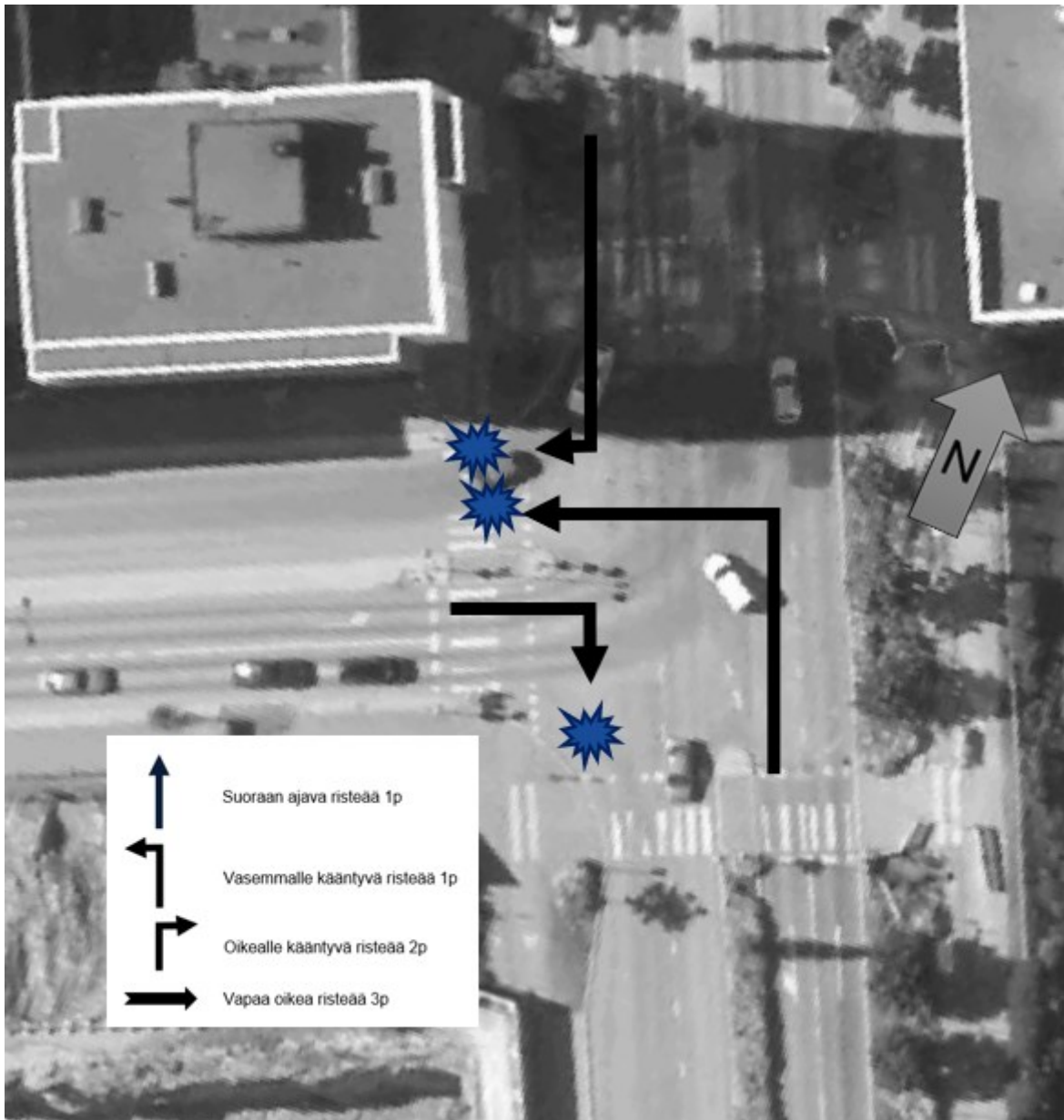
Ennen kuin Suomenlahdentietä siirrettiin kauppakeskus Ison Omenan laajennuksen tieltä, oli risteys kolmihaarainen ja siinä oli yhteensä kuusi kaistaa. Risteyksessä oli yhteensä 10 suojatietä, joista 4 oli pyöräkaistan ylittäviä (Kuva 33).

Kuva 33 Piispansilta vuonna 2013 (LocusCloud, n.d.).



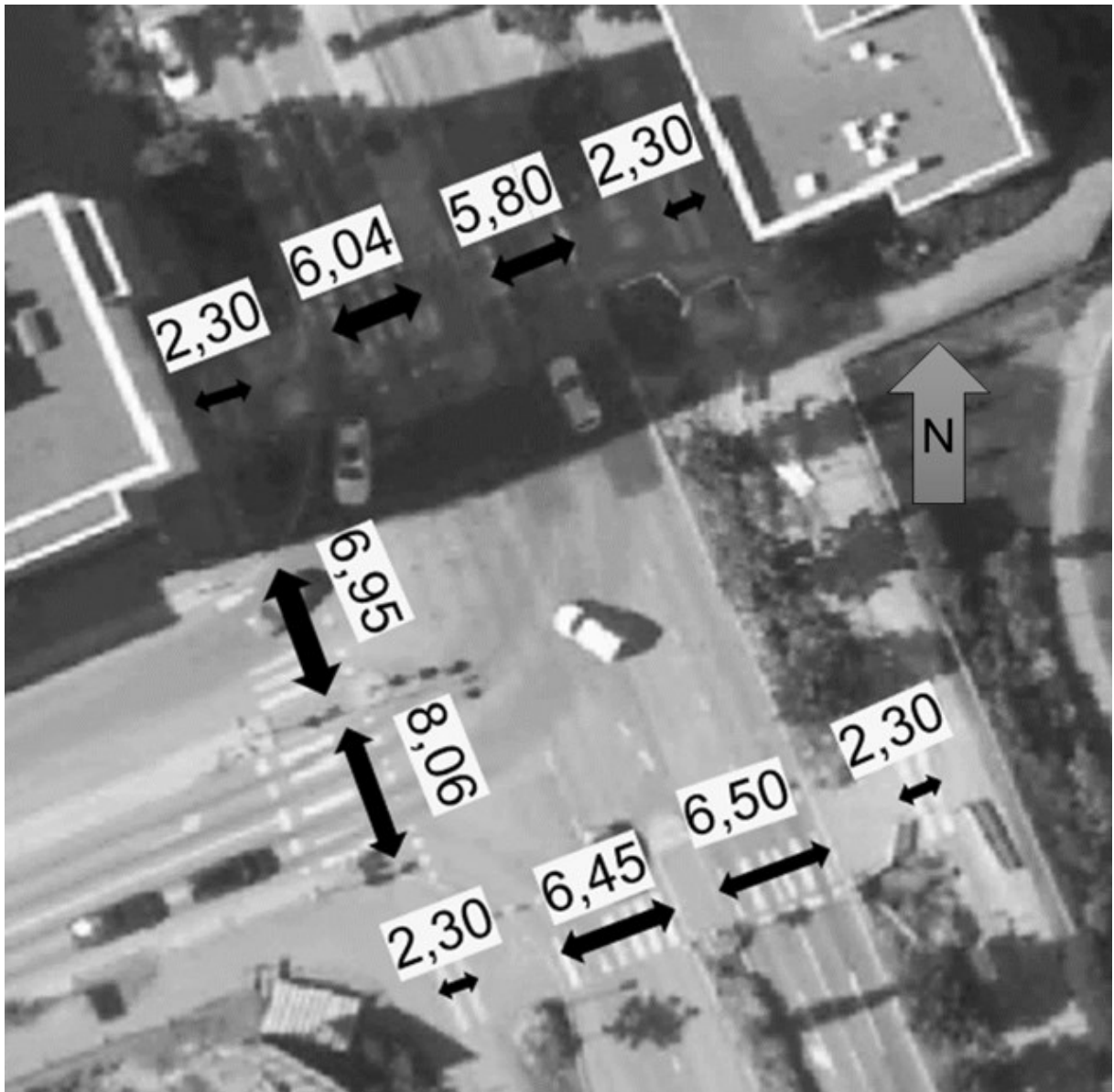
Piispansillan risteys oli liikennevalo-ohjattu. Valo-ohjauksen kolmessa vaiheessa löytyi konfliktitilanne autoliikenteen ja jalankulkijoiden kanssa (Kuva 34). Yksi konfliktitilanne oli vasemmalle kääntyvän (1 p) ja kaksi oikealle kääntyvän (2x2 p) autoliikenteen kanssa. Yhteensä konfliktipisteitä risteyksessä oli siis viisi pistettä. Kävelyn tilaa mitatessa A luokan arvosanan saa risteykset, jotka saavat alle kuusi pistettä, eli Piispansillan risteys entisessä tilassaan sai juuri ja juuri A luokituksen.

Kuva 34 Piispansillan konfliktipisteet vuonna 2013 (LocusCloud, n.d.).




Entisessä tilassaan Piispansillan jokaisessa haarassa oli suojatie toisin kuin nykyään, joten suojateitä oli aiemmin neljä kappaletta enemmän. Kaistojen määrä kuitenkin oli vähäisempi kuin nykyään, joten suojateiden pituudet olivat lyhyempiä (Kuva 35). Keskiarvoinen suojateiden pituus Piispansillalla oli ennen muutoksia noin 5 metriä, eli kävelyn laadun palvelutaso oli luokka B.

Kuva 35 Piispansillan suojaiteiden pituudet vuonna 2013 (LocusCloud, n.d.).



Kävelijöiden viive Piispansillalla oli 60 sekuntia, joka on palvelutasomääritelmässä luokkaa B. Kokonaspalvelutaso Piispansillan ja Suomenlahdentien risteyksessä oli ennen muutoksia luokkaa B (Kuva 36).

Kuva 36 Kävelyn kokonaispalvelutaso Piispansillalla vuonna 2013.

 Ennen	Tila	Konfliktipisteet	5p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	5 m	B
	Viive		60	B
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>



Autoliikenteen osalta entinen risteys ei ollut tilallisesti kovinkaan hyvä. Risteyksen tilan palvelutaso arvo oli luokkaa D, sillä yksittäisiä kääntyvien kaistoja oli vain yksi kappale koko risteyksessä (Kuva 37).

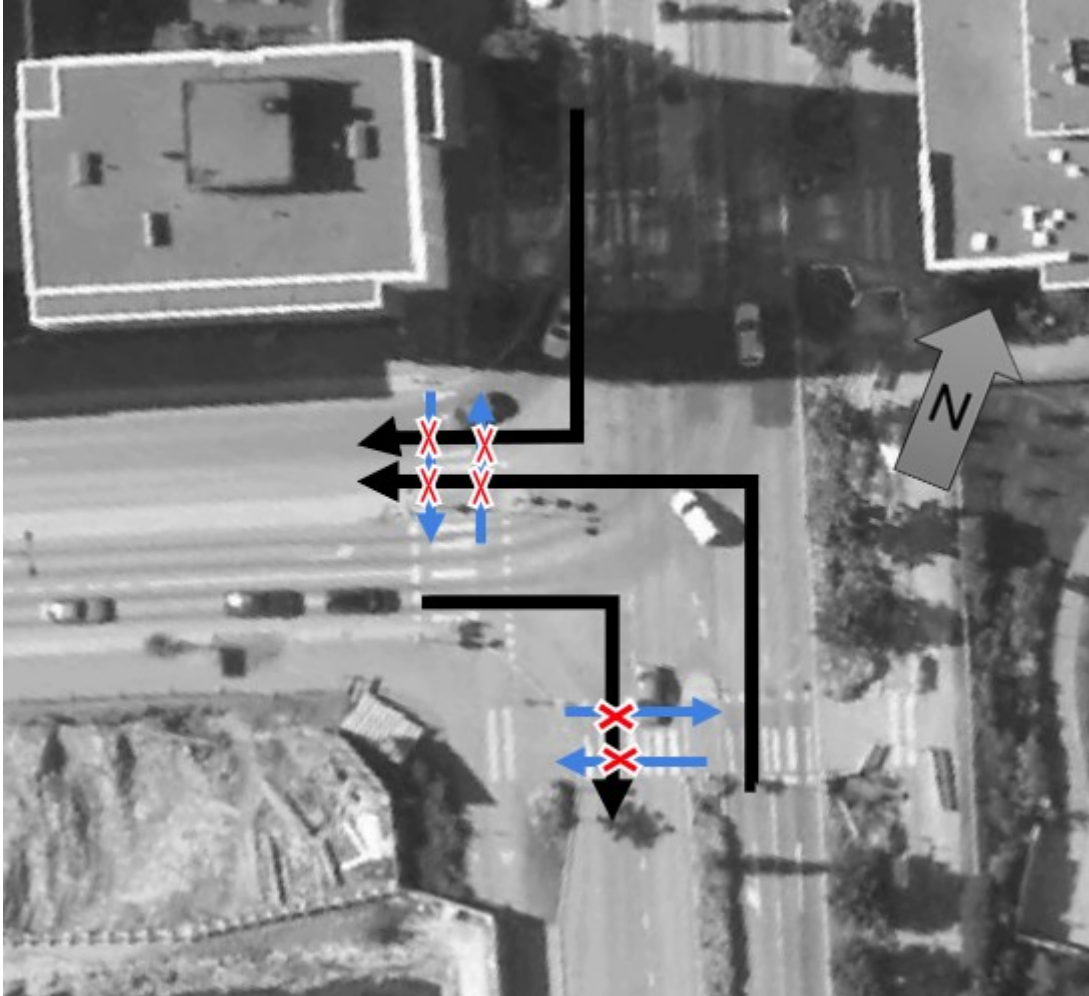
Kuva 37 Piispansillan autoliikenteen tila eli yksittäisten kääntyvien kaistojen määrä vuonna 2013 (LocusCloud, n.d.).



Laatua tutkiessa Piispansillan risteyksessä löytyi kolme eri vaihetta, joissa autoliikenne ja kevyt liikenne kohtasivat toisensa (Kuva 38). Kävely ja pyöräily olivat sallittuja kaikilla suojateillä, joten kaikkiin kolmeen kohtaamiseen piti ottaa huomioon kaksi liikkumismuotoa, eli väistettäviä tuli kuusi kappaletta. Piispansilta on kolmihaarainen, joten nämä kuusi

väistettävää jaetaan kolmella, jotta saadaan autoliikenteen laadun pistemäärä, eli tässä tapauksessa kaksi. Autoliikenteen laadun palvelutason luokka oli siis entisessä tilassaan A.

Kuva 38 Piispansillan autoliikenteen laatu vuonna 2013 (LocusCloud, n.d.).



Viive Piispansillalla oli 90 sekuntia eli luokaltaan C. Kokonaispalvelutason arvosana Piispansillan ja Suomenlahdentien risteyksessä oli ennen muutoksia luokkaa C (Kuva 39).

Kuva 39 Autoliikenteen palvelutaso Piispansillalla ennen

 Ennen <b>Palvelutaso</b>	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	1/4	D
	Laatu	Väistettävien määrä	6/3	A
	Viive		90	C
				C

### 4.3.2 Nykytila

Piispansillan ja Suomenlahdentien risteys on nykytilassa kolmihaarainen ja siinä on yhteensä yhdeksän kaistaa (Kuva 40). Suojateitä nykyisessä tilanteessa on kuusi kappaletta.

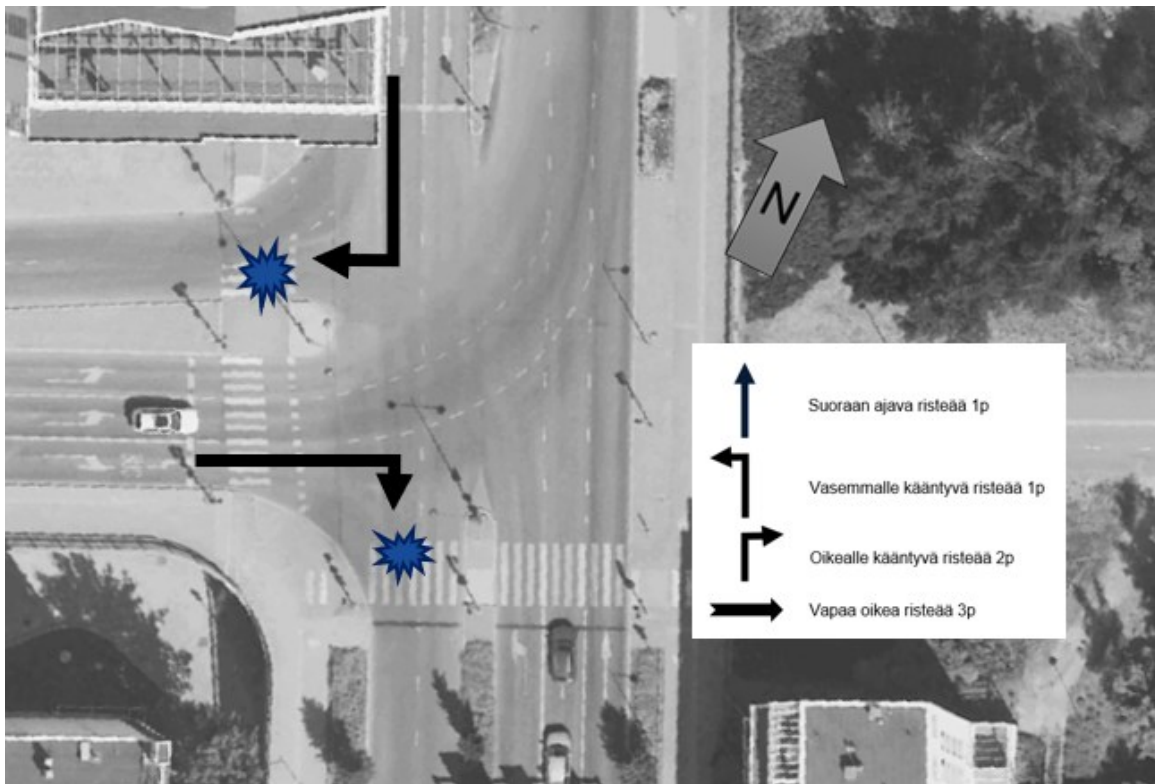
Piispansillan suuntaisesti kulkevilla kevyenliikenteenväylillä jalankulku ja pyöräily on erotettu toisistaan. Suomenlahdentien suuntaisilla kevyenliikenteenväylillä pyöräily ja kävely ovat yhdistettynä.

Kuva 40 Piispansilta nykytilassa (LocusCloud, n.d.).



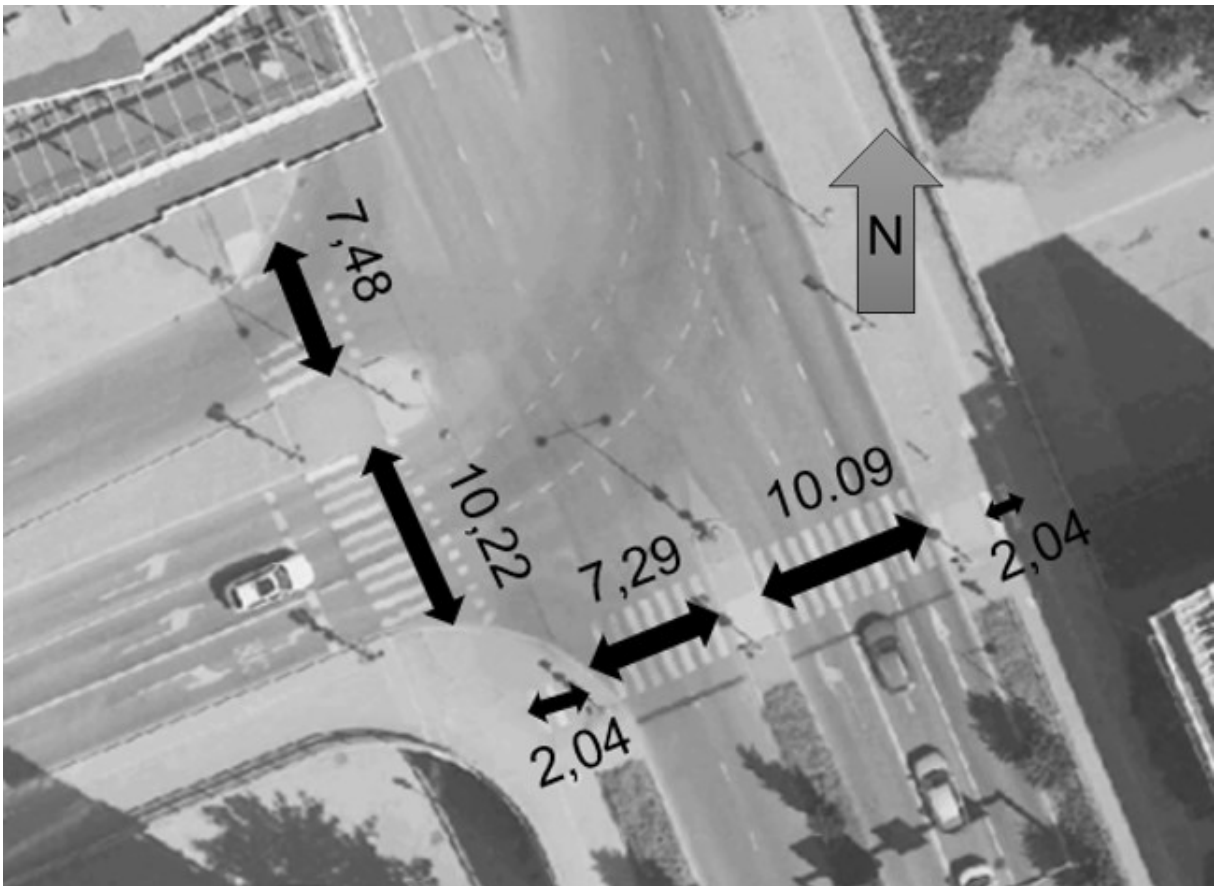
Piispansillan risteys on liikennevalo-ohjattu. Valo-ohjauksen ansiosta kävelijät ja autoliikenne kohtaavat vain kahdessa eri kohdassa. Kumpikin konfliktipiste on oikealle kääntyvän (2 p) autoliikenteen kanssa (Kuva 41). Näin ollen jalankulkijan tilaa mitatessa risteys saa yhteensä neljä pistettä. Koska pisteet jäävät alle kuuden, saa risteys kävelijöiden tilan palvelutasossa arvosanan A.

Kuva 41 Piispan sillan konfliktipisteet nykytilassa (LocusCloud, n.d.).



Piispan sillan ja Suomenlahdentien risteuksen kuudesta suojatiestä neljä ovat autoliikenteen kanssa risteäviä ja kaksi suojateistä ovat pyöräliikenteen kanssa risteäviä. Koska Risteyksessä on nykytilassa kolmekäistäisiä osuuksia on suojateistä kaksi noin 10 metriä pitkiä. Kävelyn laatua mitatessa lyhyemmät suojatiet ovat parempia kuin pitkät ylitykset, joten yli 10 metriset ylitykset eivät ole kävelijän laadun kannalta hyvä ratkaisu. Kuitenkin laadun tarkastelussa tutkitaan koko risteuksen suojateiden keskipituutta. Pyöräkaistan ylittävät suojatiet ovat luonnollisesti lyhyempiä, kuin autotien ylittävät suojatiet, joten ne tuovat suojateiden keskipituutta huomattavasti alemmas. Suojateiden yhteenlaskettu keskipituus on siis noin 6,5 metriä, jonka vuoksi risteys saisi arvosanan C (Kuva 42). Koska risteuksen pohjoishaarassa ei ole suojatietä, putoaa arvosanalukka yhdellä kokonaisella arvosanalla. Lopullinen arvosanalukka on siis Piispan sillan ja Suomenlahdentien risteyksessä D.

Kuva 42 Piispansillan suojateiden pituus nykytilassa (LocusCloud, n.d.).



Viive Piispansillalla on 60 sekuntia eli arvosana luokaltaan B. Kokonaispalvelutaso Piispansillan ja Suomenlahdentien risteyksessä nykytilassaan on myöskin B (Kuva 43).

Kuva 43 Piispansillan kävelijöiden kokonaispalvelutaso nykytilassa.

 Nykytila	Tila	Konfliktipisteet	4p	A
	Laatu	Yliytysten keskipituus	6,5m -1 luokka	D
	Viive		60 sec	B
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>

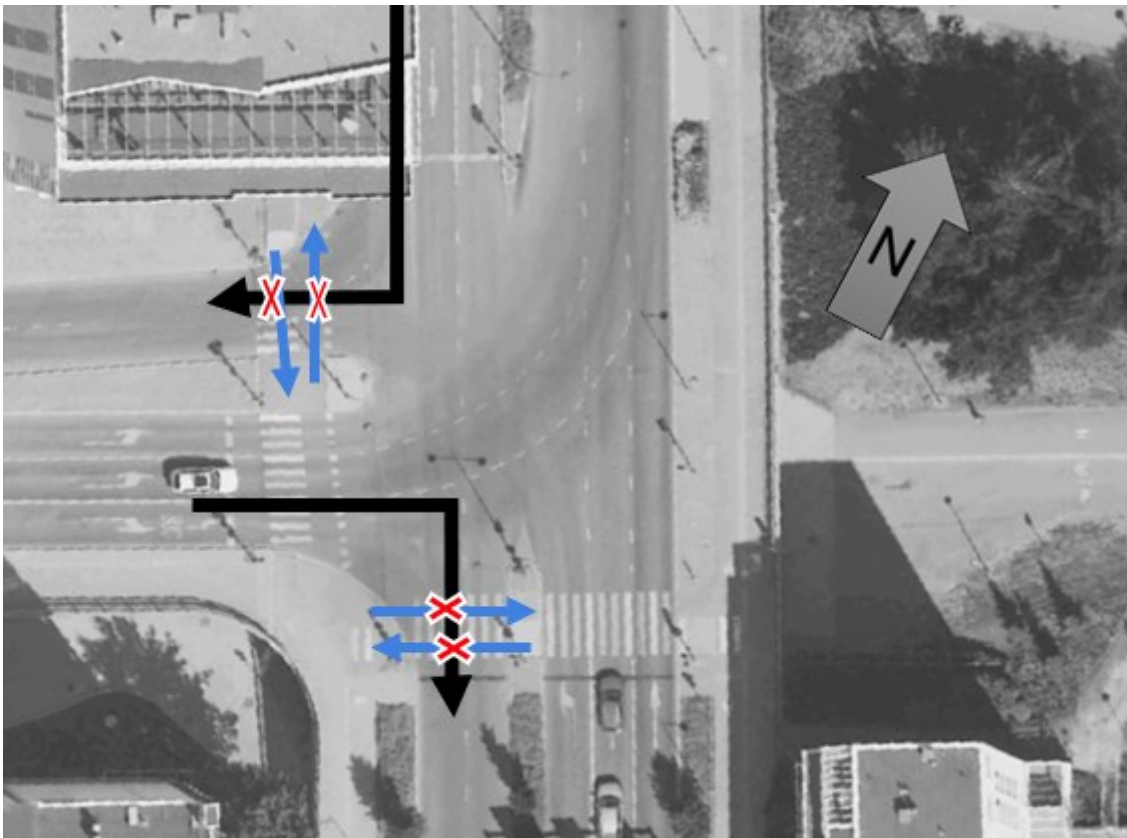
Piispansillan risteyksessä on neljä kaistaa, jotka kääntyvät ilman että samalta kaistalta olisi mahdollista kääntyä toiseen suuntaan tai ajaa suoraan. Kuitenkin kaksi kääntyvistä kaistoista on Suomenlahdentieltä käännettäessä vasemmalle, ja koska yhdestä haarasta otetaan huomioon vain yksi kaista kumpaankin suuntaan, lasketaan nämä kaistat yhdeksi autoliikenteen tilan selvittämisessä. Joten Piispansillan risteyksessä kääntyvien kaistojen määrä on kolmekappaletta, joka ansaitsee arvosanan A (Kuva 44).

Kuva 44 Piispan sillan yksittäisten kääntymiskaistojen määrä nykytilassa (LocusCloud, n.d.).



Samoin kuin kävelyn laatua mitatessa liikennevalo-ohjauksen ansiosta on vain kaksi kohtaa, jolloin autoliikenteen tarvitsee väistää kevyttä liikennettä (Kuva 45). Kumpikin suojatie, joilla väistäminen tapahtuu ovat sallittuja pyöräilijöille ja kävelijöille, joten pitää muistaa laskea väistön tarve kummastakin liikkumisen muodosta. Laadun pistemäärä on siis neljä, joka palvelutaso taulukon mukaan ansaitsee arvosanan A.

Kuva 45 Piispansillan autoliikenteen laatu nykytilassa (LocusCloud, n.d.).



Autoliikenteen viive risteyksessä on 19 sekuntia (Kuva 46). Joka ansaitsee arvosanan B. Autoilun kokonaispalvelutason arvosana nykytilassa Piispansillalla on luokkaa A (Kuva 47).

Kuva 46 Piispansillan nykytilan viive

$$W_N \frac{60 \left(1 - \frac{14}{60}\right)^2}{2 \left(1 - \frac{14}{60} \times \frac{14}{60}\right)} \approx 19$$

Kuva 47 Piispansillan autoliikenteen kokonaispalvelutaso nykytilassa

 Nykytila	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	3/4	A
	Laatu	Väistettävien määrä	4/3	A
	Viive		19 sec	B
<b>Palvelutaso</b>				<b>A</b>

### 4.3.3 Muutos

Piispansillan ja Suomenlahdentien risteyksessä kävelijöiden kokonaispalvelutaso ei muuttunut yhtään nykytilaa ja menneisyyttä verrattaessa. Kuitenkin kun tarkastellaan tarkemmin eri osatekijöiden palvelustasoja, huomataan tilan laatu parantuneen yhdellä pisteellä, ylitysten keskipituus on kasvanut edellisestä yli kahdella metrillä, siihen lisäksi vielä yhdestä haarasta kokonaan puuttuva suojatie. Jos työssä olisi annettu + ja - merkintöjä olisi Piispansillan kokonaispalvelutaso nykyään luokkaa B- kun taas ennen se oli B+. Eli kävelyn palvelutaso on hieman huonontunut siitä mitä se oli ennen muutosta (Kuva 48).

Autoliikenteen kokonaispalvelutaso on taas muuttunut kahden luokan verran ylöspäin. Ennen muutosta autoliikenteen kokonaispalvelutaso oli luokkaa C ja nykytilassaan palvelutaso on luokkaa A. Luokan nosto saavutettiin lisäämällä kääntymiskaistoja ja muuttamalla liikennevalojen vaiheita niin, että autoilijat, pyöräilijät ja jalankulkijat saavat liikkua risteyksessä yhtä aikaa vähemmän.

Piispansillan risteys on hyvä esimerkki, siitä miten muutoksia eri liikkumisenmuodoille tehdessä toinen liikkumisenmuoto vaikuttaa toiseen liikkumisenmuotoon. Autoliikenteen tilan parantaminen vaati kaistojen lisäämistä, mutta kaistojen lisääminen tietenkin pidentää suojateiden pituuksia, joka vaikuttaa alentavasti kävelijöiden palvelutason laatuun.



Kuva 48 Piispansillan palvelutasojen taulukko.

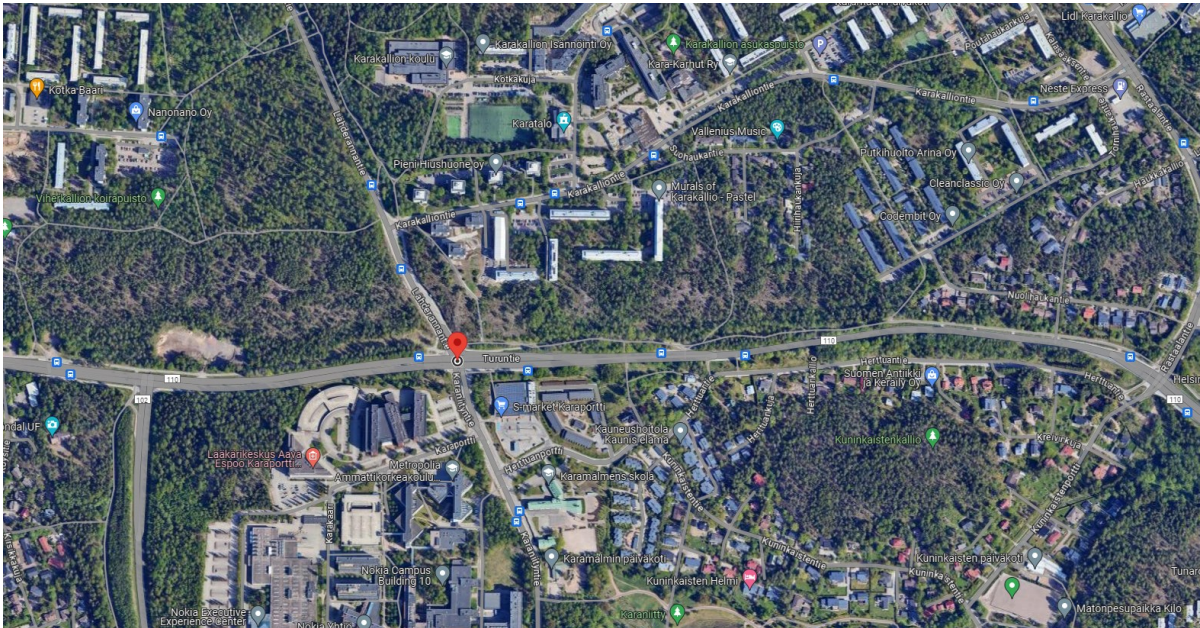
Piispansilta/ Suomenlahdentie				Palvelutaso
 Ennen	Tila	Konfliktipisteet	5p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	5 m	B
	Viive		60	B
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>
 Ennen	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	1/4	D
	Laatu	Väistettävien määrä	6/3	A
	Viive		90	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>C</b>
 Nykytila	Tila	Konfliktipisteet	4p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	6,5m -1 luokka	D
	Viive		60 sec	B
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>
 Nykytila	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	3/4	A
	Laatu	Väistettävien määrä	4/3	A
	Viive		19 sec	B
<b>Palvelutaso</b>				<b>A</b>

#### 4.4 Lähderannantie/Turuntie

Lähderannantien ja Turuntien risteys sijaitsee Kilon kaupungin osassa (Kuva 49). Risteyksen kehittämisen tarkoituksena on vastata autoliikenteen tarpeisiin. Katusuunnitelmien laatiminen aloitettiin alkuvuodesta 2023 ja katusuunnitelmaehdotus valmistui lokakuussa 2023. Suunnittelussa tavoiteltiin risteyskokonaisuutta, joka olisi turvallisempi ja sujuvampi jalankulkijoille, pyöräilijöille ja ajoneuvoliikenteelle. (Espoo, n.d.-6)

Vaikka risteys rakentamisen voi aloittaa aikaisintaan vuoden 2024 lopussa, on Turuntien vanha ylikulkusilta jo purettu sen huonokuntoisuuden vuoksi huhtikuussa 2023. Sillan purkamisen jälkeen jalankulkijoiden on Turuntien yli päästäkseen käytettävä valo-ohjattuja suojateitä, jotka sijaitsevat Lähderannantien länsipuolella tai puretusta sillasta itään päin mentäessä Herttuantiellä. Risteyksessä olevat kolme liikennevalo-ohjattua suojatietä korvataan kolmella uudella alikulkukäytävällä. Alikulkukäytävistä kaksi tulee kulkemaan Turuntien alitse ja yksi Lähderannantien alitse. (Espoo, n.d.-6)

Kuva 49 Kuva Turuntien ja Lähderannantien risteyksestä (Google maps, n.d.).



#### 4.4.1 Palvelutaso nyt

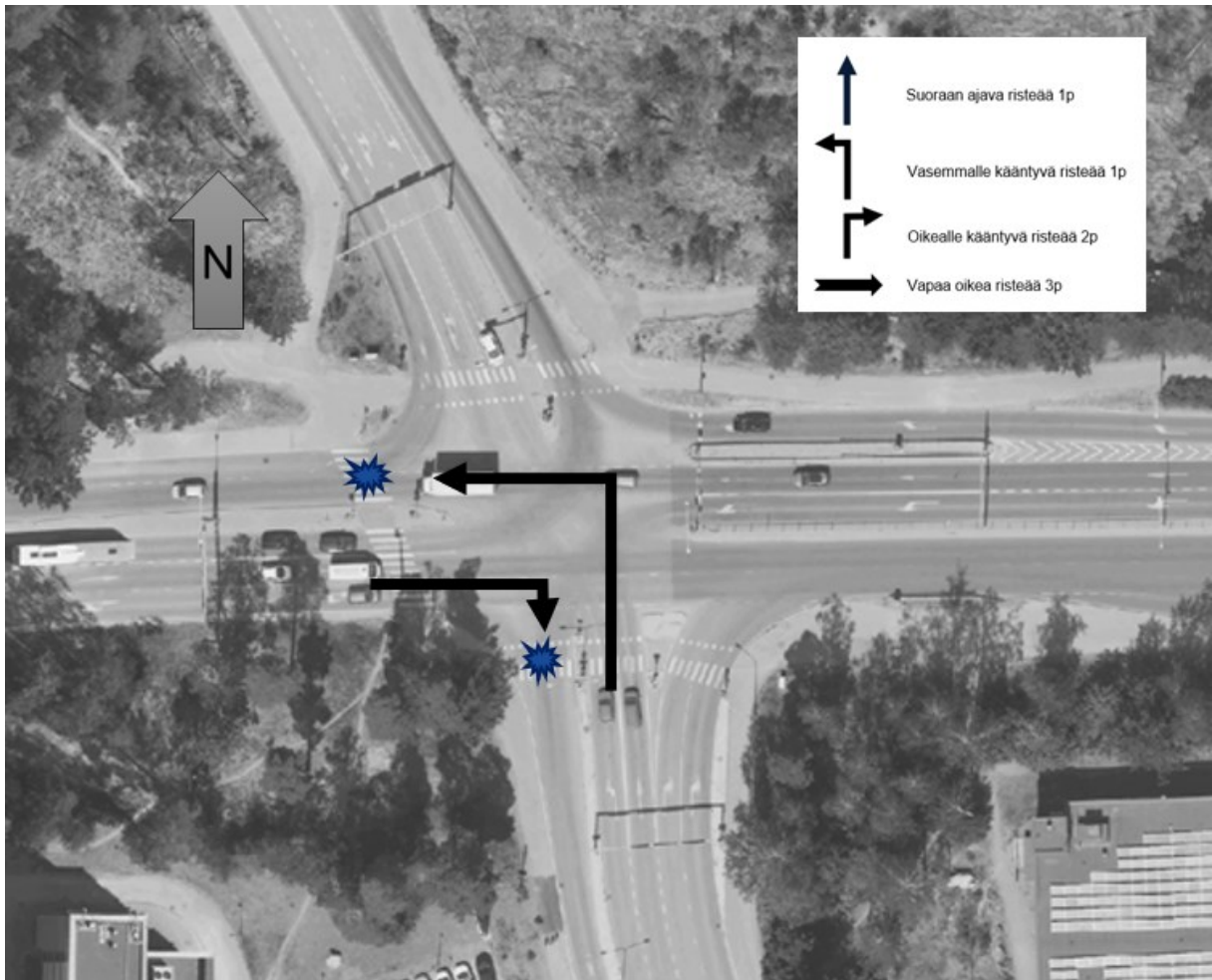
Lähderannantien ja Turuntien risteys on nykyisellään nelihaaraliittymä, jossa on yhteensä 13 kaistaa ja seitsemän suojatietä (Kuva 50). Melkein vuosi sitten risteuksen itäisen haaran yli meni kevyenliikenteen silta, mutta se purettiin keväällä 2023 huonon kunnon vuoksi. Tästä syystä risteuksen itäisen haaran kohdalla ei ole tällä hetkellä mahdollisuutta ylittää Turuntietä.

Kuva 50 Turuntie nykytilassa (LocusCloud, n.d.).



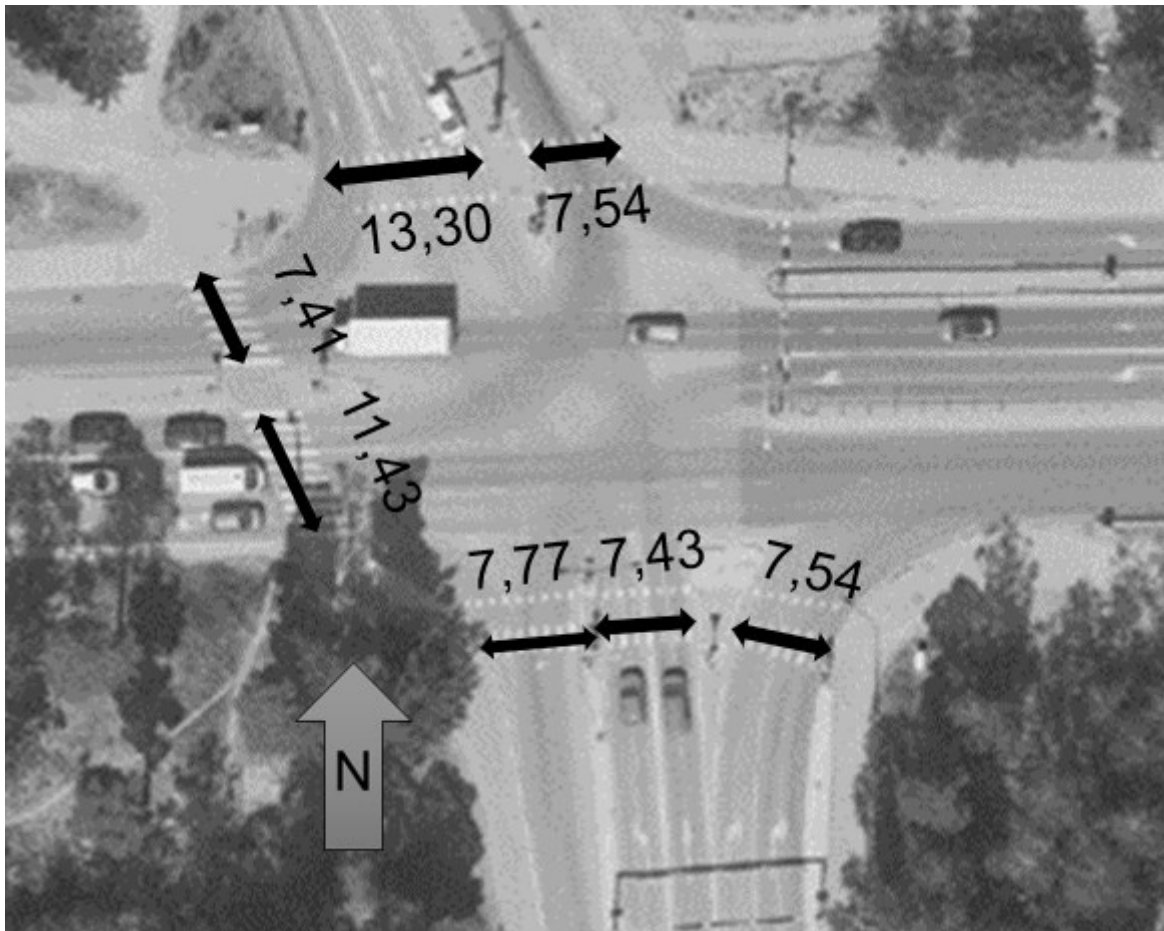
Liikennevalo-ohjauksen vuoksi jalankulku ja autoliikenne kohtaavat vain kahdessa kohdassa (Kuva 51). Toinen konfliktipiste on vasemmalle kääntyvän (1 p) ja toinen oikealle kääntyvän (2 p) ajoneuvon kanssa. Yhteensä pisteitä tulee siis kolme, mikä on palvelutasoluokassa A.

Kuva 51 Turuntien konfliktipisteet nykytilassa (LocusCloud, n.d.).



Turuntien risteyksessä on paljon liikennettä, joten kaistojen määrään risteyksessä on suuri ajoneuvoliikenteen sujuvuuden vuoksi. Suojateiden pituudet ovat aina pidemmät mitä useamman ajokaistan yli tarvitsee kulkea. Turuntien ja Lähderannantien risteyksessä suojatiet on jaettu liikenteenjakaajilla noin kahden kaistan levyisiksi viidessä kohdassa. Kaksi suojateistä on kuitenkin kolmen kaistan kokoisen ylityksen mittainen, mikä tekee niistä yli 11–13 metriä pitkiä. Suojateiden keskimääräinen pituus on 8,8 metriä pitkä, joka jalankulkijoiden tilan palvelutason arvosteluasteikossa on luokkaa D (kuva 52). Kuitenkin risteyksestä puuttuu tällä hetkellä kokonaan yhden haaran ylitys, joten palvelutaso arvosanaan tulee vielä yhden luokan pudotus, eli arvosanaksi jää luokka E.

Kuva 52 Turuntien suojateiden pituus nykytilassa (LocusCloud, n.d.).



Kävelyn viiveen määrittää liikennevalojen kiertoaika. Turuntien risteuksen kiertoaika on 120 sekuntia. Kävelyn viive on palvelutasoltaan siis luokkaa E. Kokonaispalvelutaso kävelyn osalta Lähderannantien ja Turuntien risteyksessä on nykytilassa D (Kuva 53).

Kuva 53 Turuntien risteuksen kävelyn kokonaispalvelutaso nykytilassa.

 Nykytila	Tila	Konfliktipisteet	3p	A
	Laatu	Yitysten keskipituus	8,9m -1 luokka	E
	Viive		120s	E
<b>Palvelutaso</b>				<b>D</b>

Autoliikenteen tilan osalta Turuntien ja Lähderannantien risteuksen monikaistaisuus on hyvä asia. Kaikilla muilla haaroilla paitsi Turuntietä lännestä päin tullessa on omat kääntymiskaistat oikealle ja vasemmalle. Kääntymiskaistoja on siis seitsemän, kun suurin

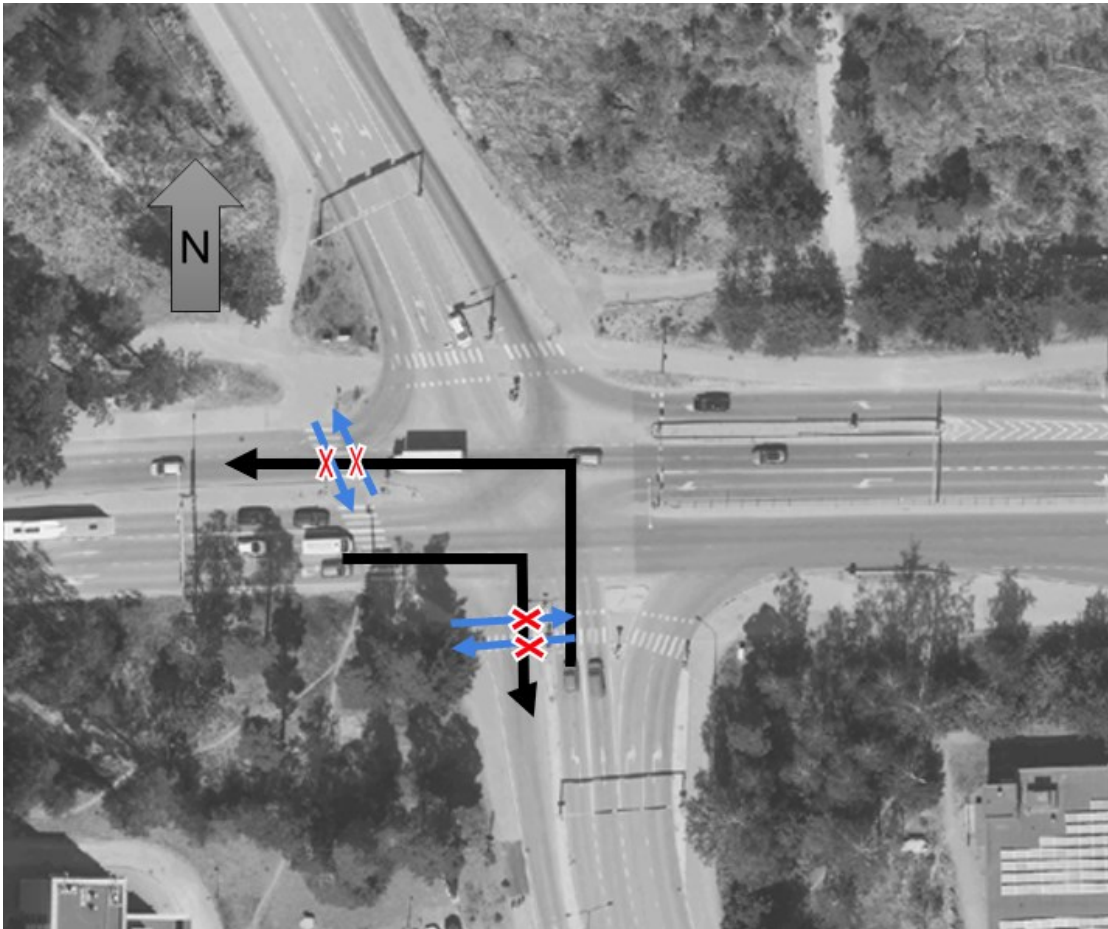
mahdollinen määrä olisi kahdeksan kappaletta (Kuva 54). Palvelutaso luokaltaan risteys saa autoliikenteen tilasta arvosanan A.

Kuva 54 Turuntien kääntymiskaistojen määrä nykytilassa (LocusCloud, n.d.).



Autoliikenteen laatukin on hyvä. Autoliikenteen ei liikennevalo-ohjauksen vuoksi tarvitse väistää muita liikennemuotoja kuin kävelijöitä ja pyöräilijöitä, ja näitäkin vain kahdessa kohdassa. Väistämismääriä on siis vain neljä (Kuva 55). Tämä jaetaan risteysen haarojen määrällä eli neljällä, jolloin laadun pisteiksi jää numero yksi, joka tarkoittaa palvelutason olevan luokkaa A.

Kuva 55 Turuntien autoliikenteen laatu nykytilassa (LocusCloud, n.d.).



Viive Turuntien ja Lähderannantien risteyskseen nykytilassa on 30 sekuntia (kuva 56), eli palvelutaso luokaltaan C. Kokonaispalvelutaso autoliikenteelle tässä risteyksessä on B (kuva 57).

Kuva 56 Turuntien autoliikenteen viiveen laskentakaava

$$W_N \frac{90 \left(1 - \frac{20}{90}\right)^2}{2 \left(1 - \frac{40}{90} \times \frac{20}{90}\right)} \approx 30$$

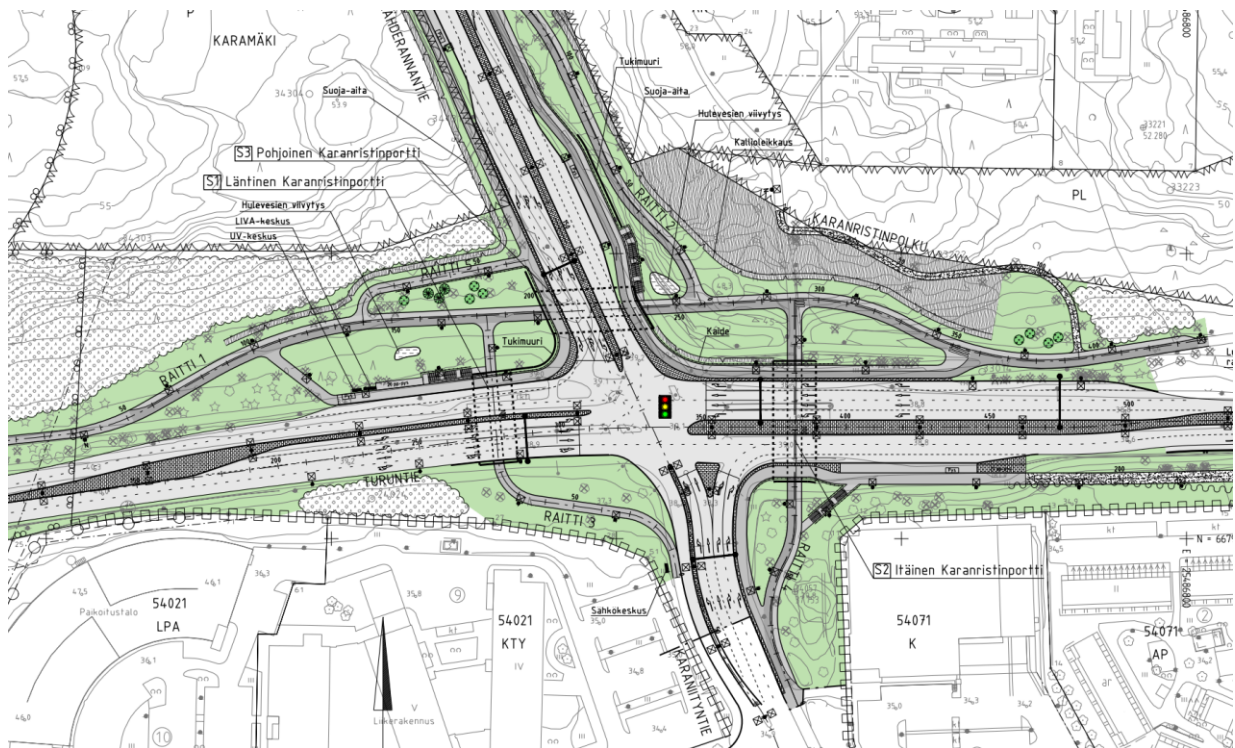
Kuva 57 Turuntien autoliikenteen nykytilan kokonaispalvelutaso.

 Nykytila	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	7/8	A
	Laatu	Väistettävien määrä	4/4	A
	Viive		30s	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>

#### 4.4.2 Palvelutaso tulevaisuudessa

Tulevaisuudessa Turuntien ja Lählerannantien risteyksestä poistetaan suojatiet kokonaan ja niiden tilalle tehdään kolme alikulkutunnelia (Kuva 58). Vain eteläisen haaran alle ei tule alitusta. Eteläinen haara ei kuitenkaan jää aivan ilman ylitysmahdollisuutta, vaan siellä on tälläkin hetkellä suojatie juuri suunnitelmarajan ulkopuolella, joten tarvittaessa etelän suunnasta tuleva kevytliikenne voi ylittää tien siellä. Linnuntietä pitikin risteyksestä, tien ylityspaikalle on kuitenkin yli 300 metriä, joten jos kävelijä ei ole jo valmiiksi tulossa idän suunnasta kävelijälle tulee kiertoa niin paljon, ettei se ole kannattavaa. Kaistojen määrää tulevassa suunnitelmassa lisätään Turuntien haaroihin. Toteutuessaan kaistoja Turuntien ja Lählerannantien risteyksessä tulee olemaan yhteensä 15.

Kuva 58 Turuntie tulevaisuudessa (Espoo, n.d.-6).



Kävelyn tila Turuntiellä on selkeästi A, sillä konfliktipisteitä autoliikenteen kanssa ei synny, kun autoliikenne vältetään kokonaan alikulun kautta. Laadun osalta voisi olettaa, että risteys olisi myös A, sillä jalankulkijat eivät joudu tekemään pitkiä ylityksiä, kuitenkin jalankulun laadun mittauksessa jokaisesta liittymänhaarasta, josta puuttuu, suojatie täytyy vähentää arvosanaa yhdellä luokalla. Tämä pätee myös yli- ja alikuluihin, sillä niiden turvallisuudesta huolimatta ne aiheuttavat kävelijöille ylimääräistä kiertoa ja tasonvaihtoa.



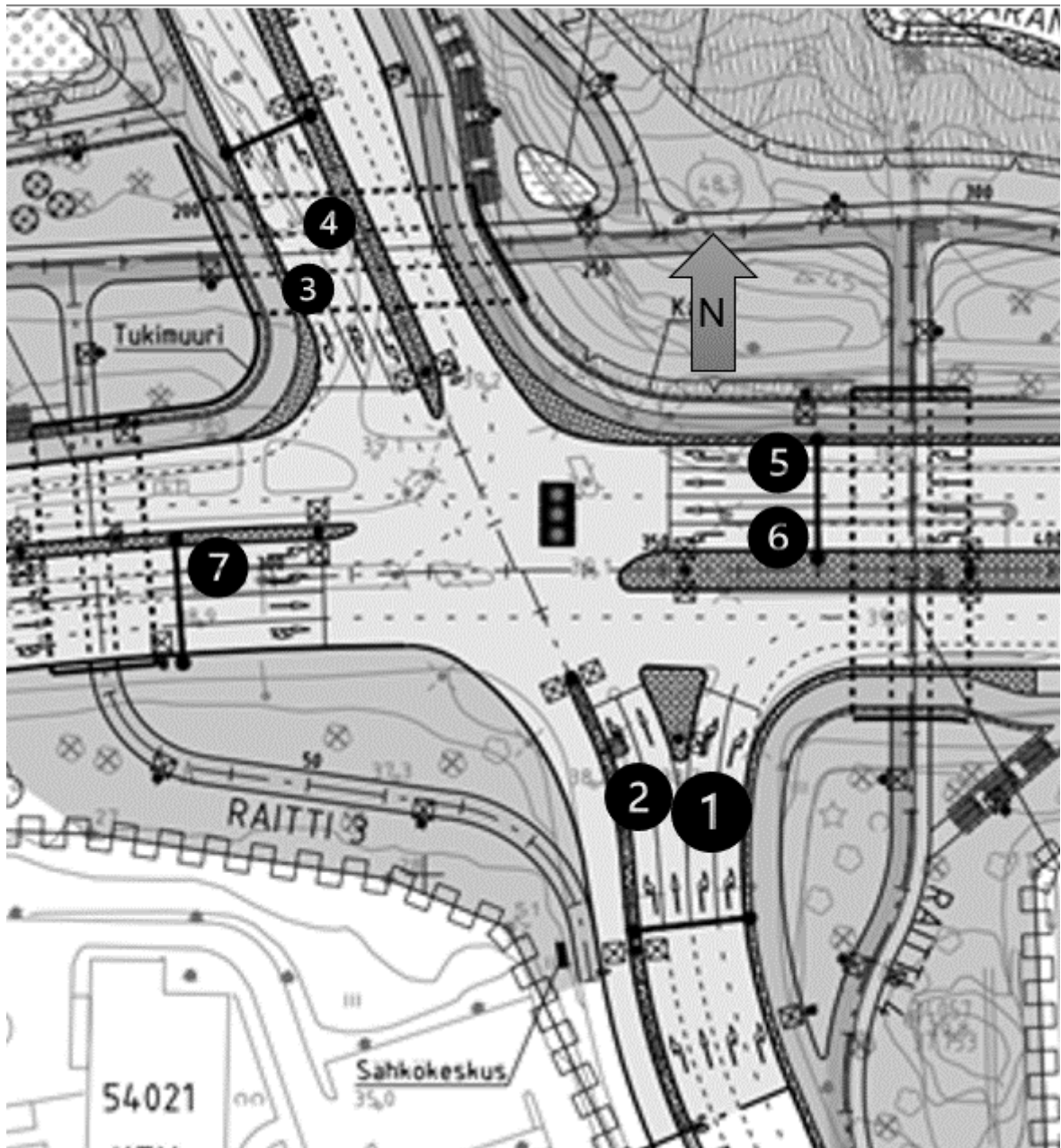
Laadun palveluluokka on siis E. Viiveen laskeminen Turuntien tulevaisuudessa oli hankalaa, sillä kävelijöiden viivettä laskettaessa valo-ohjaamattomissa risteyksissä suojateillä ja aikaisemmissa kohdissa suojateitä ei ole rinnastettu yli- ja alikulkuihin, joten oletuksena oli, ettei tässä tapauksessa näitä rinnasteta keskenään, jolloin valo-ohjaamattoman risteyksen laskenta kaava olisi antanut vastaukseksi palvelutaso luokan E. Valo-ohjatussa risteyksessä ohjeistettiin katsomaan autoliikenteen kiertoaikoja. Tulevaisuudessa kuitenkin autoilijoiden kiertoajat eivät tule vaikuttamaan kävelijöihin enää, sillä kävelijät kulkevat autoliikenteen alitse. Opinnäytetyössä päädyttiin arvioimaan kuinka kauan keskiverto kävelijällä menisi aikaa kulkea Turuntien yli, jos liikettä ei tarvitsisi pysäyttää autoilijoiden vuoksi. Arvion tulos oli reilusti alle minuutti, ehkä jopa noin 30 sekuntia. Alikulussa tulee kuitenkin mukaan korkeuserot, jotka hieman hidastavat kävelijöiden tahtia. Mistään ei kuitenkaan löytynyt tietoa, kuinka paljon ajallisesti alikulku hidastaa kävelijöitä, joten päädyttiin arvioimaan, että hidastusta pelkällä suoralla tiellä kävelyyn verrattuna, keskiverto ihmisen kävely tahdilla noin minuutti. Tulevissa mahdollisissa tutkimuksissa, olisi hyvä tutkia kuinka paljon viivettä yli- ja alikulut tuovat kävelijöille (Kuva 59).

Kuva 59 Turuntien jalankulun kokonaispalvelutaso tulevaisuudessa.

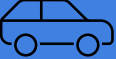
 Tuleva	Tila	Konfliktipisteet	0p	A
	Laatu	Yitysten keskipituus	-4 luokkaa	E
	Viive		>60s	A
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>

Autoilun palvelutasossa tilan palvelutaso (Kuva 60) pysyy samana. Seitsemän yksittäistä kääntymiskaistaa takaa A luokan tuloksen. Laatuä tutkittaessa väistötilanteita tulee 0 kappaletta, kun suojatiet poistetaan. Laadun luokkakin pysyy siis arvosanassa A. Samoin kuin viive on 30 sekuntia eli luokkaa C. Autoilun kokonaispalvelutasoksi tulee siis B (Kuva 61).

Kuva 60 Turuntien kääntymiskaistojen määrä tulevaisuudessa (Espoo, n.d.-6).



Kuva 61 Turuntien autoliikenteen kokonaispalvelutaso tulevaisuudessa.




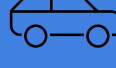
 Tuleva	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	7/8	A
	Laatu	Väistettävien määrä	0/4	A
	Viive		30s	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>

#### 4.4.3 Muutokset

Turuntien ja Lähderannantien muutos nostaa kävelyn kokonaispalvelutasoa, jopa kahdella luokalla (Kuva 62). Nykytilassa Turuntien liittymä on luokkaa D ja tulevan suunnitelman tullessa voimaan kävelyn kokonaispalvelutason luokka on luokaltaan B. Viiveen mittausta tulevaisuuden risteyksessä on kuitenkin laskettu hieman eri tavalla kuin nykytilanteen, sillä Tampereen ja Halifaxin ohjeistuksissa ei ollut mietitty alikulun vaikutusta viiveeseen. Suurin muutos kävelyjen yksittäisissä osatekijöissä onkin juuri viiveessä. Kävelijöiden ei enää tarvitse pysähtyä valoihin, vaan matkaa voi jatkaa eteenpäin ilman pysähdyksiä. Alikulun tasonmuutokset tietysti tuovat oman viiveensä, mutta keskiverto kävelijälle muutoksen ei pitäisi olla kovin suuri.

Autoilun kokonaispalvelutaso pysyy samana. Kuitenkin jos vertaillaan yksittäisiä osatekijöitä, huomataan autoliikenteen laadun parantuvan huomattavasti, kun kävelijöitä ja pyöräilijöitä ei tarvitse enää väistää alikulkujen myötä.

Kuva 62 Turuntien kokonaispalvelutaso kehikko.

Lähderannantie/ Turuntie				Palvelutaso
 Nykytila	Tila	Konfliktipisteet	3p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	8,9m -1 luokkaa	E
	Viive		120s	E
<b>Palvelutaso</b>				<b>D</b>
 Nykytila	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	7/8	A
	Laatu	Väistettävien määrä	4/4	A
	Viive		30s	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>
 Tuleva	Tila	Konfliktipisteet	0p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	-4 luokkaa	E
	Viive		>60s	A
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>
 Tuleva	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	7/8	A
	Laatu	Väistettävien määrä	0/4	A
	Viive		30s	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>

## 4.5 Opinnäytetyön tulokset

Kokonaisarvosanoja tutkittaessa kävelynvertailuja oli kolme kappaletta ja autoilua kolme kappaletta (Kuvat 65 ja 66). Näistä kuudesta vertailusta vain kahdessa kohdassa näkyi arvosana luokka muutoksia. Kohdat olivat Piispansillan autoliikenteen muutos (Kuva 63) sekä Turuntien kävelijöiden muutos (kuva 64). Pienempiä muutoksia parempaan tai huonompaan suuntaan piti katsoa tarkemmin osatekijöistä.

Kuva 63 Autoliikenteen muutos Piispansillalla

Piispansilta/ Suomenlahdentie				Palvelutaso
 Ennen	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	1/4	D
	Laatu	Väistettävien määrä	6/3	A
	Viive		90	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>C</b>
 Nykytila	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	3/4	A
	Laatu	Väistettävien määrä	4/3	A
	Viive		19 sec	B
<b>Palvelutaso</b>				<b>A</b>

Kuva 64 Kävelijöiden muutos Turuntiellä

Lähterannantie/ Turuntie				Palvelutaso
 Nykytila	Tila	Konfliktipisteet	3p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	8,9m -1 luokkaa	E
	Viive		120s	E
<b>Palvelutaso</b>				<b>D</b>
 Tuleva	Tila	Konfliktipisteet	0p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	-4 luokkaa	E
	Viive		>60s	A
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>







Turuntiellä kävelijöiden kokonaispalvelutason tulokset olivat positiivisia. Palvelutaso nousi kokonaisella kahdella luokalla nouden D luokasta B luokkaan. Turuntiellä suojatiet tulevat tulevaisuudessa vaihtumaan alikulkutunneleihin, joten kävelijöiden viive tulee parantumaan, sillä liikkussa ei enää tarvitse pysähtyä. Kuitenkin korkeuserot tulevat tuomaa viivettä

varsinkin henkilöille, jotka kulkevat avusteisesti, vaikka tietysti keskivertoihmisilläkin vauhti hieman hidastuu varsinkin ylämäissä kävellessä.

Ratsukadulla kokonaispalvelutasoon ei tullut muutoksia. Risteys pysyi muutoksista huolimatta arvosana luokassa C. Ratsukadun kävelijöiden laadun mittauksessa huomattiin työn aikana kehitettävä kohta. Ratsukadun risteyksessä tulevaisuudessa vähennetään toinen kevyenliikenteenväylä, jonka takia myös yksi suojatie poistuu. Tämä suojatien poistaminen aiheuttaa palvelutason arviointitaulukon mukaan yhden kokonaisen laatu arvosanan pudotuksen. Tulevaisuudessa olisi siis hyvä tutkia kuinka paljon kävelijöiden laatuun vaikuttaa kevyenliikenteenväylien määrä risteysalueen ympärillä ja korvaako yksikappale erotettua kevyenliikenteenväylää, kaksi yhdistettyä kevyenliikenteenväylää kävelijöiden palvelutasoa mitatessa.

Piispansillalla kävelijöiden kokonaispalvelutaso ei myöskään muuttunut. Arvosana pysyi luokassa B. Kuitenkin jos arvosanoissa olisi otettu huomioon + ja – merkit, olisi palvelutaso ollut ennen B+ ja nykytilassaan B-, eli Piispansillan muutoksessa kävelijöiden palvelutaso on laskenut hieman. Muutoksen huonompaan suuntaan näkee Piispansillan laadussa, joka huonontui kahden luokan verran, kun risteys siirrettiin Ison omenan alta etelämmäs.







Kuva 65 Kävelyjen vertailu taulukko kolmessa kohteessa.

Lähterannantie/ Turuntie				Palvelutaso
 Nykytila	Tila	Konfliktipisteet	3p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	8,9m -1 luokka	E
	Viive		120s	E
Palvelutaso				D
 Tuleva	Tila	Konfliktipisteet	0p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	-4 luokkaa	E
	Viive		>60s	A
Palvelutaso				B
Ratsukatu/ Linnatullinkatu				Palvelutaso
 Nykytila	Tila	Konfliktipisteet	3p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	7,7m	D
	Viive		80 sec	C
Palvelutaso				C
 Tuleva	Tila	Konfliktipisteet	3p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	7m -1luokka	D
	Viive		80	C
Palvelutaso				C
Piispansilta/ Suomenlahdentie				Palvelutaso
 Ennen	Tila	Konfliktipisteet	5p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	5 m	B
	Viive		60	B
Palvelutaso				B
 Nykytila	Tila	Konfliktipisteet	4p	A
	Laatu	Ylitysten keskipituus	6,5m -1 luokka	D
	Viive		60 sec	B
Palvelutaso				B

Autoliikenteen osalta Turuntien ja Ratsukadulla kokonaispalvelutaso ei muuttunut yhtään. Palvelutason on nyt ja tulee tulevaisuudessa olemaan kummassakin risteyksessä luokkaa B. Todennäköinen syy muutoksen pysymisenä samana tulevaisuudessa on se, että autoilijoiden osalta Turuntien ja Ratsukadun palvelutason kolmesta osatekijästä niillä oli jo kaksi osatekijää luokassa A, joten olisi saanut tulla isoja muutoksia viimeiseen osatekijään, jotta muutosta olisi näkynyt kokonaispalvelutasoluokassa.

Piispansillan kokonaispalvelutaso muuttui autoliikenteen osalta kaksi kokonaista luokkaa ylöspäin. Piispansilta oli ennen muutostöitä luokkaa C ja nykytilassaan se on luokkaa A. Piispansillan muutostöissä lisättiin kaistoja, joiden takia saatiin vähennettyä väistettävän muun liikenteen määrää ja viivettä. Näin ollen muutokset kokonaispalvelutasossa olivat merkittävät.

Kuva 66 Henkilöautoliikenteen vertailu taulukot kolmessa kohteessa

Lähterannantie/ Turuntie				Palvelutaso
 Nykytila	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	7/8	A
	Laatu	Väistettävien määrä	4/4	A
	Viive		30s	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>
 Tuleva	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	7/8	A
	Laatu	Väistettävien määrä	0/4	A
	Viive		30s	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>
Ratsukatu/ Linnatullinkatu				Palvelutaso
 Nykytila	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	4/4	A
	Laatu	Väistettävien määrä	4/3	A
	Viive		29sec	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>
 Tuleva	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	3/4	A
	Laatu	Väistettävien määrä	4/3	A
	Viive		29 sec	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>B</b>
Piispansilta/ Suomenlahdentie				Palvelutaso
 Ennen	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	1/4	D
	Laatu	Väistettävien määrä	6/3	A
	Viive		90	C
<b>Palvelutaso</b>				<b>C</b>
 Nykytila	Tila	Kääntymiskaistojen määrä	3/4	A
	Laatu	Väistettävien määrä	4/3	A
	Viive		19 sec	B
<b>Palvelutaso</b>				<b>A</b>

Työtä tehdessä huomattiin positiivisesti, että ainakin näissä tutkimuskohteissa risteysten arvosana luokitukset ovat pääsääntöisesti hyviä. Kaikkien kohteiden jalankulun

keskiarvosana on nykytilassa yhteensä C ja autoliikenteen keskiarvosana on B. Huomattiin myös autoliikenteen arvosanojen olevan jokaisessa risteyksessä nykytilassaan yhden tai kaksi arvosana asteikkoa korkeammat kuin jalankulun arvosanat, mutta tulevien muutosten jälkeen kummankin jalankulun sekä autoliikenteen arvosanojen olevan luokassa B.

#### 4.6 Käyttö ja jatkokehitys

Tämän kaltainen työkalu palvelutason määrittämiseksi on pääasiassa ihan hyvä, sillä työkalun avulla näkee suuremman kokonaiskuvan arviointia, mutta tarvittaessa voi kiinnittää huomioita myös pienempiin yksityiskohtiin. Työkalu myös konkretisoi eri liikkumismuotojen vaikutuksen toisiinsa. Luvussa 8 viitattiin hieman eriliikkumismuotojen vaikutuksista toisiinsa, mutta konkreettisen esimerkin kahden eri liikennemuodon palvelustasojen vaikutuksesta toisiinsa on seuraava esimerkki. Kävelijöiden tila parantaa autoliikenteen laatua. Tämä johtuu siitä, että kävelijöiden tila lasketaan konfliktipisteiden avulla ja autoliikenteen laatu lasketaan väistettävän muun liikenteen avulla. Kävelijöiden tilaa ja autoliikenteen laatua lasketaan siis hyvin samalla tavalla ja jos kävelijöiden konfliktipisteitä saadaan vähennettyä, samalla automaattisesti autoilijoiden väistämisen tarve kävelijöiden suhteen laskee. Joissakin kohteissa kuitenkin huomattiin, että muutosten tarvitsee olla kaikissa osatekijöissä isoja, jos haluaa nähdä muutoksia kokonaisarvosanassa. Esimerkiksi Piispansillan risteyksessä kävelijöiden laadun arvosana putosi luokasta B luokkaan D. Eikä se vaikuttanut kokonaisarvosanaan mitenkään. Tämä voi tosin olla laskentakaavan syytä ja sitä on hyvä tarkastella myöhemmissä vaiheissa.

Kokonaisuudessaan multimodaalinen palvelutason kehikko on hyvä, verrattain helppo käyttää ja sillä saa selkeitä tuloksia aikaiseksi. Työtä voi käyttää esimerkiksi mietittäessä kahden suunnitteluvaihtoehdon välillä, kunhan kohteista tiedetään tai on arvioitu sunnilleen vähintään liikennevalojen kiertoaika ja vaiheet sekä ylitysten pituudet. Työkalun käyttäminen entisen tai tulevaisuuden suunnitelmien vertailemisen kanssa toimii myös hyvin, kunhan liikennevalo suunnitelmat ovat tehtynä uusien osalta tai tallessa vanhojen osalta. Työn aikana, aikaa kului jonkin verran, kun etsittiin entisten ja tulevien liikennevalojen suunnitelmia, jotta vaiheita ja kiertoaikoja saatiin käytettyä. Liikennevaloaika tietojen puutteessa, olisi palvelutaso luokan selvittäminen näiden ohjeiden mukaisesti vaikeaa. Myös nopeusrajoitusten tietäminen varsinkin risteyksen pääsunnalla tärkeää.



Työkalua käyttäessä tuli kuitenkin mieleen muutamia jatkokehitys ideoita, joilla multimodaalista palvelutason kehikkoa voisi kehittää varsinkin kävelyn suunnittelussa. Palvelutason kehikko, jota tässä käytettiin oli tehty tavoitetasojen kautta, joten ei tullut yllätyksenä, että kehitettävää löytyy. Ensimmäinen kehityskohde, joka jatkossa olisi hyvä tutkia on kuinka ali- ja ylikulut vaikuttavat kävelyn viiveeseen. Tällä hetkellä kumpikaan valo-ohjatun tai valo-ohjaamattoman risteyksen viiveen laskeminen ei ottanut huomioon mahdollista ali- tai ylikulkua. Turuntien risteyksessä kävelijöiden viiveen laskemista joutui siis hieman itse päättämään ja laskemaan. Jatkossa kuitenkin olisi hyvä olla tehtynä oikea laskelma kuinka paljon viivettä keskiarvoisesti kävelijöillä tulee ali- ja ylikuluissa.

Toinen kehitys kohde oli kävelyteiden määrä ja sen vaikutus kävelijöiden palvelutasoon. Ratsukadun risteyksen valitsemisen jälkeen pohdittiin jo, kuinka palvelutasoon vaikuttaa risteyksen toiselta puolelta poistuva kevyenliikenteenväylä. Työtä tehdessä huomattiin, ettei kävelyteiden määrään otettu kantaa palvelutasotaulukossa, mutta suojateiden määriin otettiin. Suojateiden puuttuminen vähensi aina yhden arvosana luokan verran per yksi suojatie. Jälkikäteen nousi esille kysymys olisiko kävelijöille parempi, jos risteyksen kummallakin puolella olisi yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä vai korvaako mahdollisesti vain yhdellä puolella risteystä oleva rinnakkain oleva pyörätie ja jalkakäytävä laadullisesti kävelijöiden kokemukset.

Tulevaisuutta varten voisi myös pohtia onko suojateiden pituuksien keskiarvoa laskettaessa hyvä, että pyöräkaistat ylittävät suojatiet lasketaan erikseen mukaan, vai olisiko parempi laskea niiden pituus mukaan vieressä olevan autotien ylittävän suojatien kanssa, jolloin keskiarvo ei vähene pyörätiekaistan vuoksi. Suojateiden palvelutasossa pituus ja kaistojen ylitysmäärä on tärkeä ja mitä enemmän niitä on sitä huonommat pisteet risteys saa. Kuitenkin pyöräkaistojen lyhyemmät kaistat tuovat keskiarvoa alemmas, vaikka ylityksiä kävelijöille tulee periaatteessa enemmän ja risteyksessä saattaa olla pitkiäkin suojateita.

Autoliikenteen kääntyviä kaistoja laskettaessa, pohdittiin olisiko kuitenkin laskennassa hyvä ottaa huomioon, jos kääntyviä kaistoja on useampi samaan suuntaan. Tällä hetkellä huomioidaan vain yksi kääntymiskaista per suunta, mutta isoissa risteyksissä voisi kuvitella, että olisi huomattavasti parempi autoilijalle, jos kaistoja on useampi. Tällä hetkellä saman arvosanan saisi olisi kaistoja yksi tai vaikka viisi.

Jälkikäteen ajateltuna olisi ollut hyvä ottaa esimerkki kohteiksi risteyskäytäviä, jotka ovat selkeästi erilaisissa kaupunkirakenteissa. Voi olla, että kävelyn ja autoilun eroja olisi huomattu vielä selkeämmin, jos kohde olisi ollut kauempana keskustassa, missä kävelijöitä ei liiku paljoa.

Myöhemmissä töissä voisi myös miettiä tavoitepalvelutason määrittämistä. Niiden avulla pystyisi vielä tarkemmin katsomaan kuinka hyvin palvelutaso sopii alueelle, jolla se on. Työssä oli kaksi kohdetta, jotka ovat jalankulkuvyöhykkeellä, joten niissä olisi tietenkin hyvä, jos jalankulun palvelutaso olisi parempi, mutta tällä hetkellä yhdessäkään kohteessa jalankulun palvelutaso ei ylittänyt autoliikenteen palvelutasoa.

## 5 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia sopisiko palvelutason arviointikehikko työkaluksi ja suunnitellun tueksi Espoon kaupungille. Työssä käytiin läpi mitä palvelutasolla tarkoitetaan ja tutustuttiin Kanadan Halifaxissa tehtyyn palvelutason arviointikehikon suunnittelu työhön sekä Rambollin Tampereen kaupungille tekemään esiselvitykseen. Kanadan ja Tampereen raporttien pohjalta kasattiin arviointikehikko, joka keskittyi vain jalankulkijoihin ja henkilöautoihin. Tutkimuskohteita valittiin kolme. Kahdessa tutkimuskohteessa verrattiin kohteen nykytilaa tulevaan muutossuunnitelma tilaan ja yhdessä nykytilannetta verrattiin tilaan, jossa se oli ennen ollut.

Tuloksissa huomattiin, että kaikkien kohteiden jalankulun keskiarvosana on nykytilassa yhteensä C ja autoliikenteen keskiarvosana on B. Huomattiin myös autoliikenteen arvosanojen olevan jokaisessa risteyksessä nykytilassaan yhden tai kaksi arvosana asteikkaa korkeammat kuin jalankulun arvosanat, mutta tulevien muutosten jälkeen kummankin jalankulun sekä autoliikenteen arvosanojen olevan luokassa B. Työkaluna palvelutasonarviointikehikko ei ole vielä täydellinen ja jatkokehitys ehdotuksia löytyi muutama.

## Lähteet

Citycon Oyj. (20.04.2017) *Ison omenan laajennus valmistui - Espoon vahva kaupan ja viihteen keskus*. [Ison Omenan laajennus valmistui – Espoon vahva kaupan ja viihteen keskus | Citycon](#)

Espoo. (n.d.-1) *Espoo-tarina*. Haettu 10.01.2024 osoitteesta [Espoo-tarina | Espoon kaupunki](#)

Espoo. (n.d.-2) *Kestävä kehitys*. Haettu 10.01.2024 osoitteesta [Kestävä kehitys | Espoon kaupunki](#)

Espoo. (n.d.-3) *Kestävä liikkuminen*. Haettu 10.01.2024 osoitteesta [Kestävä liikkuminen | Espoon kaupunki](#)

Espoo. (n.d.-4). *Kestävän kehityksen tavoitteet*. Haettu 10.01.2024 osoitteesta [Kestävän kehityksen tavoitteet | Kestävä kehitys | Espoon kaupunki](#)

Espoo. (04.08.2022 -5) *Kävellen kohti hyvinvointia ja parempaa ilmastoa*. Haettu 15.5.2023 osoitteesta [Kävellen kohti hyvinvointia ja parempaa ilmastoa | Espoon kaupunki](#)

Espoo. (n.d.-6) *Lähderrannantien ja Turuntien risteyksen kehitys*. Haettu 01.11.2023 osoitteesta [Lähderrannantien ja Turuntien risteyksen kehitys | Espoon kaupunki](#)

Espoo. (n.d.-7) *Säterinpuistotie, Turuntie ja Ratsukatu sekä Rakuunanpuisto*. Haettu 01.11.2023 osoitteesta [Säterinpuistontie, Turuntie ja Ratsukatu sekä Rakuunanpuisto | Espoon kaupunki](#)

Halifax. (2019) *Multi-Modal level of service framework*. [HRM MMLOS Guide 2019-03-08 \(1\).pdf \(halifax.ca\)](#)

Liikenneturva. (n.d.) *Turvallinen ajonopeus*. [Turvallinen ajonopeus parantaa liikenneturvallisuutta - Liikenneturva](#)

Luttinen, R T., Pursula, M., Innamaa, S. (2005). *Liikennevirran ominaisuudet*. [c:\rtl\doc\lvo\lvo\\_net.dvi \(aalto.fi\)](#)

Ojala, V., Enberg, Å., & Luttinen T. (2007) *Tieliikenteen palvelutason määrittäminen*.

[Microsoft Word - 3201080\\_Tieliikent\\_palvelut\\_maarittam.doc \(vaylapilvi.fi\)](#)

Palonen, T. (10.05.2023) *Multimodaalisen palvelutason arviointi*. [2023.05.08-](#)

[Multimodaalisen-palvelutason-arviointi-Tuomas-Palonen-Ramboll.pdf \(kuntatekniikka.fi\)](#)

Tieliikennelaki 729/2018. [Tieliikennelaki 729/2018 - Ajantasainen lainsäädäntö - FINLEX®](#)

UNRIC. (21.09.2018). *Kestävän kehityksen tavoitteet-SDG about*. Yhdistyneiden

Kansakuntien alueellinen tiedotuskeskus. [Kestävän kehityksen tavoitteet - SDG about - YK:n](#)

[alueellinen tiedotuskeskus - Finnish \(unric.org\)](#)

Väylävirasto. (2022) *Jalankulun suunnittelu*. [Jalankulun suunnittelu \(vaylapilvi.fi\)](#)

Ympäristö. (16.2.2023) *Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet*. [Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet](#)

[\(ymparisto.fi\)](#)

**Liite 1. opinnäytetyön aineistohallintasuunnitelma\_Kuosmanen****OPINNÄYTETYÖN AINEISTONHALLINTASUUNNITELMA****1. Tutkimusaineiston tallennus ja säilytys**

Tutkimusaineistot tallennetaan opinnäytetyön tekijän Espoon kaupungilta saaman tietokoneelle. Tietokoneella työssä käytettävä aineisto tallennetaan opinnäytetyön tekijän henkilökohtaiselle pilvipalvelulle, jonne vain opinnäytetyöntekijällä on tunnukset. Tietoturvasta ja tietosuojasta pitää huolen se, ettei aineistoihin, jotka ovat työkoneella pääse käsiksi kukaan muu kuin työntekijä itse. Opinnäytetyö ei myöskään sisällä luottamuksellista tai arkaluontoista dataa. Tutkimusaineistoa käsitellään Espoon kaupungin käytäntöjen mukaan.

**2. Henkilötietojen ja arkaluonteisten tietojen käsittely**

Työssä ei tulla keräämään henkilötietoja. Aineistoa kerätään julkisista oppaista ja lähteistä. Yksi aineisto pyydetään Ramboll yritykseltä ja Tampereen kaupungilta. Karttakuvia otetaan kaupungin sisäisestä palvelusta Trimble Locus Cloud, sekä Google maps palvelusta.

**3. Opinnäytetyöaineiston omistajuus**

Opinnäytetyöaineiston ja tulokset omistaa Espoon kaupunki.

**4. Opinnäytetyöaineiston jatkokäyttö työn valmistumisen jälkeen**

Opinnäytetyön jatkokäytöstä on sovittu Espoon kaupungin kanssa niin, että halutessaan Espoon kaupunki voi käyttää työtä haluamallaan tavalla ja kaikki aineisto ja tulokset jäävät Espoon kaupungin käyttöön.