
**SAMPOLANKADUN LIIKENTEELLINEN
TOIMIVUUSTARKASTELU**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Liikenteen koulutusohjelma

Riihimäki, syksy 2013

Anni Henttonen



RIIHIMÄKI

Liikenteen koulutusohjelma

Tekijä	Anni Henttonen	Vuosi 2013
Työn nimi	Sampolankadun liikenteellinen toimivuustarkastelu	

TIIVISTELMÄ

Tässä työssä selvitettiin Sampolankadun ympäristöön suunniteltujen maankäytön muutosten vaikutusta alueen liikenneverkon toimivuuteen. Työn aihe on lähtöisin Keravan keskustan kehittäminen -projektista, jossa esitettiin liityntäpysäköintipaikkojen määrän huomattavaa lisäämistä alueella. Työn toimeksiantajana toimi Keravan kaupunkitekniikka -liikelaitos.

Työssä tutkittiin nykyisen liikenneverkon toimivuuden lisäksi kolmen verkon parannusvaihtoehdon vaikutusta alueen liikenteelliseen toimivuuteen. Vaihtoehdot saatiin työn toimeksiantajalta. Työssä tutkittuja muutoksia on alueelle esitetty, mutta ne ovat jääneet toteutumatta. Osana työtä haluttiinkin selvittää, toimisiko joku esitetyistä vaihtoehdoista Sampolankadun ympäristön liikenteellistä toimivuutta lisäävänä ratkaisuna ajoneuvo-liikenteen kasvaessa alueella.

Liikenteen toimivuutta tarkasteltiin simuloinnin avulla. Simuloinnit suoritettiin Paramics-mikrosimulointiohjelmalla. Työn pohjatiedot saatiin työn toimeksiantajalta ja alueen tämänhetkiset liikennemäärät kartoitettiin toukokuun 2013 aikana suoritetuissa liikennelaskennoissa. Maankäytön muutosten vaikutus laskettuihin liikennemääriin arvioitiin Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa -julkaisun ja työn toimeksiantajalta saatujen tietojen perusteella.

Työn tuloksena selvisi, että alueen nykyinen liikenneverkko toimisi edelleen kohtalaisesti, jos liikenteen määrä alueella lisääntyisi työssä ennustetun mukaisesti. Tarkastelluista liikenneverkon muutosvaihtoehdoista parhaiten alueen liikenteellistä toimivuutta parantaisi Kytömaantien jatkaminen suoraan Ahjontielle. Vaikka kaikki työssä huomioon otetut maankäytön muutokset eivät alueella toteutuisikaan, antaa työ silti hyvää pohjatietoa Sampolankadun alueen liikenteellisen toimivuuden kehittämistä tulevia vuosikymmeniä silmälläpitäen.

Avainsanat Liikennelaskenta, liikenteen simulointi, liikennesuunnittelu, toimivuustarkastelu

Sivut 36 s. + liitteet 6 s.

RIIHIMÄKI

Degree Programme in Traffic and Transport Management

Author

Anni Henttonen

Year 2013**Subject of Bachelor's thesis**

Traffic Statement of the Sampolankatu area

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to find out how certain changes in the town would affect the functionality of the traffic network in the area of Sampolankatu. The topic of this work came from project called Keravan keskustan kehittäminen (Town center development of Kerava), because one of the goals in the project was to considerably increase the amount of parking places around the railway station of Kerava. The commissioner of this thesis was the Department of Engineering of Kerava Town Council.

Besides studying the functionality of the present traffic network in the area, the influences of three possible changes to the network were examined. The alternatives were given by the commissioner of the thesis. All of them had been considered in the area but had not been implemented. One part of this thesis was to find out would one of these changes increase the functionality of the traffic network as the amount of vehicles increases in the area.

The functionality of the traffic networks was studied using a traffic simulation program called Paramics microscopic traffic simulation software. The basic information for this work was received from the commissioner and the number of vehicles in the area was calculated in May 2013. The estimation of how the changes in the town planning would affect the amount of traffic in the area was based on the Assessment of Travel Demand in Land Use Planning publication and on the information given by the commissioner of this thesis.

The findings of this thesis were that the present traffic network in the area will not work effectively if the amount of traffic increases as predicted. The best network alternative from the three studied in this work would be a road continuation from Kytömaantie to Ahjontie. Even if all the changes in town planning, which were considered in this thesis, would not be implemented, the work still gives good basic knowledge of development of traffic functionality in the Sampolankatu area.

Keywords Traffic count, Traffic planning, traffic simulation**Pages** 36 p. + appendices 6 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	LIIKENNELASKENNAT	1
2.1	Liikenteen laskemisen menetelmät	2
2.1.1	Käsinlaskenta.....	2
2.1.2	Koneellinen laskenta	2
3	TARKASTELTAVA ALUE	3
3.1	Katuverkko.....	4
4	LIIKENNEMÄÄRÄT	6
4.1	Lähtötilanne.....	6
4.1.1	Rakenteilla olevat kohteet	7
4.2	Vuosi 2030	8
4.2.1	Ympäröivän maankäytön kehitys	8
4.2.2	Tutkittavan alueen maankäytön kehitys	9
5	TOIMIVUUSTARKASTELUT	9
5.1	Vaihtoehto 1	12
5.2	Vaihtoehto 2	13
5.3	Vaihtoehto 3	15
5.4	Vaihtoehto 4	17
6	TOIMIVUUSTARKASTELUIDEN TULOKSET	20
6.1	Lähtötilanne.....	20
6.2	Vaihtoehto 1	23
6.3	Vaihtoehto 2	25
6.4	Vaihtoehto 3	27
6.5	Vaihtoehto 4	29
6.5.1	4a - Raskaan liikenteen rajoittamattomat reittivalinnat.....	29
6.5.2	4b - Raskaan liikenteen rajoitetut reittivalinnat.....	31
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	32
	LÄHTEET	35

Liite 1 Liikennelaskentojen tulokset

Liite 2 Asemansillan kiertoliittymän alustava suunnitelmakuva

1 JOHDANTO

Kerava on keskikokoinen kaupunki, joka sijaitsee Keski-Uudellamaalla, noin 30 kilometriä Helsingistä pohjoiseen. Pinta-alaltaan 30,79 km² kaupungissa asuu 34 855 henkilöä. Kerava kuuluu pääkaupunkiseudun kehyskuntiin, eli KUUMA-seutuun. Se on osa pääkaupunkiseudun työssäkäyntialuetta ja sijaitsee hyvien kulkuyhteyksien varrella. (KUUMA-seutu n.d.; Maanmittauslaitos 2013; Väestötietojärjestelmä 2013.)

Työn aihe on lähtöisin Keravan keskustan kehittäminen -projektista. Projektissa kartoitettiin konkreettisia toimenpiteitä, joilla pystytään lisäämään kaupungin vetovoimaisuutta asuinpaikkana ja kaupallisena keskuksena, kasvattamaan sen viihtyisyyttä ja parantamaan sen toiminnallisuutta. Osa-
na projektia tutkittiin mahdollisuuksia liityntäpysäköinnin lisäämiseen. Projektin kokonaistarkasteluraportissa liityntäpysäköintipaikkojen määrä kasvaisi nykyisestä 464 paikasta 1300 paikkaan. Autopaikat sijoittuisivat pääosin junaradan itäpuolella sijaitseviin pysäköintilaitoksiin. (Kerava 2013; Keravan keskustan kehittäminen 2011, 4-12.)

Työn tarkoituksena oli selvittää Sampolankadun liikenneverkon toimivuutta, jos liikennemäärä alueella kasvaa liityntäpysäköintipaikkojen lisäämisen myötä. Nykyisen liikenneverkon lisäksi tarkasteltiin kolmea eri liikenneverkon muutosvaihtoehtoa. Verkkovaihtoehdot saatiin työn toimeksiantajalta, Keravan Kaupunkitekniikka -liikelaitokselta ja niiden toimivuutta vertailtiin Paramics-mikrosimulointiohjelman avulla.

2 LIIKENNELASKENNAT

Liikennelaskennat ovat olennainen osa liikenteen tutkimusta. Niillä kerätään uutta tietoa liikennevirrasta ja sen ominaisuuksista. Liikennelaskentojen kohteena voi olla ajoneuvoliikenteen lisäksi myös kevyt liikenne tai joukkoliikenne. Saatua tietoa hyödynnetään maankäytön ja liikenteen suunnittelussa sekä yhteiskunnallisessa päätöksenteossa. (Karasmaa 2005, 213.)

Liikennelaskentojen avulla selvitetään tien jonkin kohdan tiettynä ajanjaksona ylittäneiden tienkäyttäjien lukumäärä. Näin voidaan seurata tieverkon kuormitusta ja kehitystä. Laskennan tulos voidaan liikenteen vaihtelukertoimien avulla muuntaa esimerkiksi kuvaamaan keskimääräistä vuorokausiliikennettä tai jonkin laskennasta poikkeavan ajanjakson mukaista liikennemäärää laskentakohdassa. Laskennasta poikkeavia ajanjaksoja voivat olla esimerkiksi liikenteen aamu- ja iltahuipputunti. (Espoon kaupunki 2011; Luttinen 2005, 214.)

2.1 Liikenteen laskemisen menetelmät

Liikennelaskentoja voidaan suorittaa poikkileikkauslaskentana tai liittymälaskentana. Poikkileikkauslaskennassa kirjataan ylös kadun tietyn poikkileikkauspisteen ylittäneet tienkäyttäjät kulkusuuntineen. Samalla voidaan kerätä mittauspisteen ohittaneista tienkäyttäjistä myös muita tietoja, kuten esimerkiksi ajoneuvon nopeus ja pituus. Liittymälaskennoissa lasketaan liikennevirrat liittymässä tulo- ja lähtösuunnittain. Liikennelaskentoja tehdään sekä käsinlaskentana että koneellisena laskentana. Kumpikin laskentatapa sopii sekä kevyen että ajoneuvoliikenteen laskemiseen. (Kerola, Kiiskilä, Onikki, Onikki, Saastamoinen 2010, 7; Luttinen 2005, 214.)

2.1.1 Käsinlaskenta

Liikenteen laskeminen käsin on laskentamenetelmistä yksinkertaisin. Siinä laskija kirjaa tarkastelupisteen ohittavien ajoneuvojen määrän ja tyyppin joko käsin paperille, laskentalaitteella tai tietokoneella. Samalla voidaan laskea myös kevyen liikenteen määrä kohteessa. Käsinlaskenta soveltuu hyvin esimerkiksi liittymien liikennelaskentoihin. Niissä kaikki liikennevirrat lasketaan erikseen. Suuremmissa risteyksissä voidaan laskennan apuna käyttää myös videokuvausta, sillä yksi silmäpari pystyy luotettavasti laskemaan vain rajallisen määrän tulosuuntia. (Luttinen 2005, 214–215.)

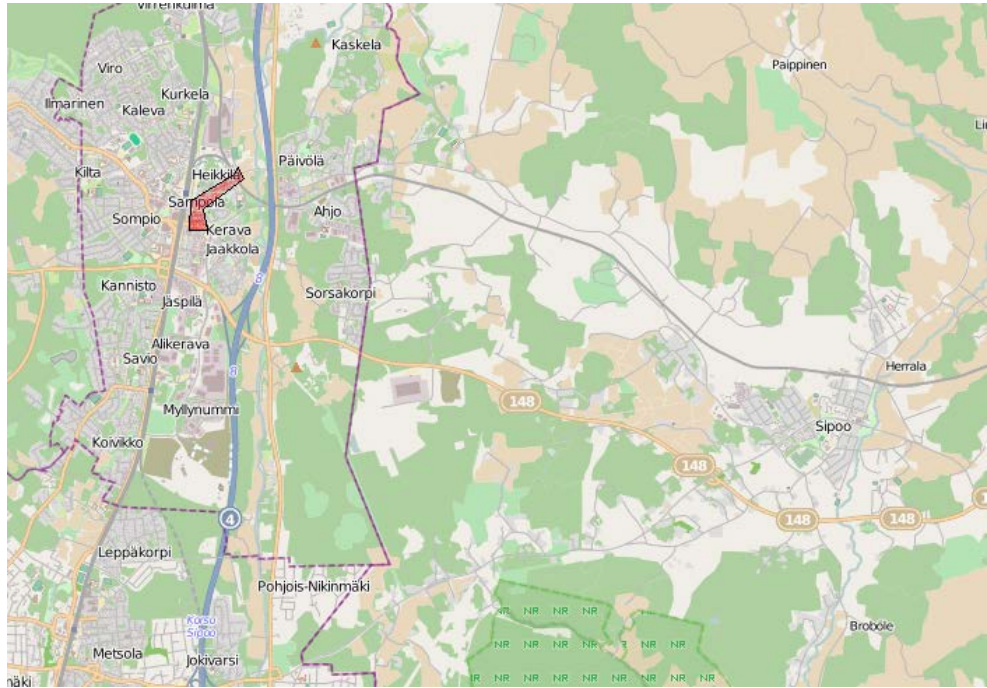
2.1.2 Koneellinen laskenta

Koneellisen liikennelaskennan tuloksia saadaan erilaisilla periaatteilla toimivilta laskureilta tai ilmaisimilta. Useimmiten käytössä ovat induktioilmaisimet, letkuilmaisimet tai mikroaaltolaskimet. Tietoa voidaan saada myös käyttämällä valokennolaskimia sekä hyödyntämällä liikennevaloristeyksiin sijoitettuja ilmaisimia ja kameroita. Kameroilta kerättävää kuvamateriaalia voidaan analysoida videokuvan digitaaliseen tulkintaan perustuvia menetelmiä käyttäen. (Luttinen 2005, 214–215.)

Tiehallinnon hallinnoimassa liikenteen automaattisessa mittausjärjestelmässä (LAM) hyödynnetään induktioilmaisintekniikkaa. Järjestelmään kuuluu yli 300 kiinteää mittauspistettä, jotka sijaitsevat pääosin yleisillä teillä. Mittauspisteessä jokaiselle kaistalle on asennettu kaksi peräkkäistä induktiosilmukkaa. Silmukat tallentavat ohiajaviin ajoneuvojen määrän lisäksi jokaisen ohituksen kellonajan, ajosuunnan, kaistan, ajoneuvon pituuden, ajoneuvon luokan ja nopeuden. Tiedot tallennetaan päivittäin tuntiyhteenvetona Tiehallinnon LAM-tietokantaan ja yhdistämällä ne siirrettävistä laskentapisteteistä saataviin tietoihin, voidaan tulokset yleistää koskemaan koko Suomen päätieverkkoa. (Luttinen 2005, 214–216; Pihlajanmäki 2001, 6; Tiehallinto 2001a, 8-9.)

3 TARKASTELTAVA ALUE

Sampolankatu sijaitsee Keravalla Sampolassa. Se kuuluu kaupungin keskusta-alueeseen, sijoittuen junaradan itäpuolelle. Sampolankatu lähtee Sibeliuskentiltä muuttuen ensin Porvoonkaduksi. Porvoonkadusta tien nimi vaihtuu Porvoontieksi, jona se jatkuu Sipoon rajalle asti. Sipoon puolella nimi vaihtuu Martinkyläntieksi. Tarkastelualueen sijainti on esitetty kuvassa 1 ja sen tarkempi rajaus kuvassa 2.



Kuva 1. Tarkastelualueen sijainti on merkitty punaisella (Open Street Map n.d.).



Kuva 2. Tarkastelualueen rajaus (InPlace Solutions, Sito & SpatiaWeb n.d.).

Tarkastelun kohteena oleva alue kuuluu Keravan kaupungin asemakaava-alueeseen. Alueella sijaitsee asuinkerrostalojen korttelialueita, asuinpien-talojen korttelialueita, puistoalueita sekä asuin-, liike- ja toimistorakennus-ten korttelialueita (InPlace Solutions, Sito & SpatiaWeb n.d). Yleisilmeeltään alue on asuinrakennuspainotteinen, liikerakentamisen sijoittuessa Si-beliuksentien ja Asemansillan väliselle alueelle. Oman leimansa alueelle luovat rautatien ja Keravan aseman välitön läheisyys sekä Asemansillan ja Sahankadun väliin sijoittuneet grillikioski ja Nesteen huoltoasema.

3.1 Katuverkko

Sibeliuksentie on pääkatu, joka liittyy Keravan keskustaa kiertävään Kes-kustan kehään (Keravan keskustan kehittäminen 2011, 14). Katu alkaa Ahjon kaupunginosasta Terästienä, muuttuen ensin Ahjontieksi ja Alike-ravantien risteuksen jälkeen Sibeliuksentieksi. Liikenteen iltahuipputunnin aikana kadun liikennevirtaa kasvattaa paluuliikenne seututeiltä 140, 148 ja valtatieltä 4. Tarkasteltavalla alueella Sibeliuksentie on Sampolankadun risteuksen itäpuolella 1+2 -kaistainen ja länsipuolella 1+1 -kaistainen. Risteysalueella kääntyvillä suunnilla on omat kääntymiskaistansa. Nopeusrajoitus tiellä on 50 km/h.

Sampolankatu luokitellaan alueelliseksi kokoojakaduksi, sillä sille yhdistyy ympäröivien asuinalueiden liikenne. Sampolankatu on kaksikaistainen, risteysalueita lukuun ottamatta. Kadun kummallekin puolelle on rakennettu kevyenliikenteen väylät. Nopeusrajoitus kadulla on 30^{km/h}. Sampolankatu muuttuu Porvoonkaduksi Asemansillan risteyksen pohjoispuolella. Se jatkuu kaksikaistaisena ja Sahankadun pohjoispuolella sen nopeusrajoitus nousee 40 kilometriin tunnissa. Kevyenliikenteen väylä jatkuu vain kadun toisella puolella. Raskaiden ajoneuvojen liikennöintiä kadulla rajoitetaan kieltomerkein kello 22–06 Sahankadun ja Kytömaantien välillä. Raskaan liikenteen liikennöinnin rajoitus on katuosuudella paikallaan, sillä Porvoonkadulla asuinkerrostalot sijaitsevat lähellä katutilaa ja itse katualue on melko kapea (kuva 3). Porvoontietä pohjoiseen ajettaessa, Kytömaantien risteyksessä vasemmalle kääntyville ajoneuvoille on oma kääntymiskais-tansa.



Kuva 3. Näkymä Porvoonkadulta.

Kultasepätkäkatu on tonttikatumainen, kaksikaistainen katu, joka kuuluu keskusta-alueen katuverkkoon (Keravan keskustan kehittäminen 2011, 14). Sen varrella sijaitsee muutamia asuinkerrostaloja, pysäköintitalo ja liikerakennuksia. Nopeusrajoitus Kultasepätkäkadulla on 30^{km/h} ja Sampolankatu on siihen nähden etuajo-oikeutettu.

Asemansilta on nimensä mukaisesti Keravan aseman vieressä rautatien ylittävä silta. Se kuuluu keskusta-alueen katuverkkoon ja rautatien ylityksen jälkeen se risteytyy Asemantien kanssa. Asemantien kautta kuljetaan radan länsipuolella sijaitseviin kauppakeskuksiin (Anttila ja Prisma), Keravan keskustaan ja sen läpi sekä Keskustan kehälle. Asemansilta on riste-

ysalueita lukuun ottamatta kaksikaistainen ja sen nopeusrajoitus on 30 km/h. Asemansillan ja Sampolankadun risteys on tasa-arvoinen.

Sahankatu on myös tonttikatunomainen, kaksikaistainen katu, joka kuuluu keskusta-alueen katuverkkoon (Keravan keskustan kehittäminen 2011, 14). Käännyttyään rautatien suuntaiseksi se muuttuu Tapulikaduksi, jatkuen radan viertä pohjoiseen. Tapulikadulta on myös yhteys pääradan alitse radan länsipuolelle (Pumpputehtaanpolku). Sahankadun varrella sijaitsee kerrostaloja ja tien viereisiä parkkipaikkoja. Tapulikaduksi muuttumisen jälkeen kadun toisella puolella sijaitsevat Porvoonkadulle rakennettujen asuinkerrostalojen parkkialueet ja toisella puolella junaradan viereen rakennettu liityntäpysäköintialue. Myös Tapulikadun varressa sijaitsee pysäköintipaikkoja. Nopeusrajoitus kadulla on 30 km/h.

Kytömaantie on alueellinen kokoojakatu, joka kuuluu osittain Keravan kaupungin asemakaava-alueeseen (InPlace Solutions, Sito & SpatiaWeb n.d.). Sen varrella sijaitsee teollisuuskiinteistöjä ja sen kautta liikennöidään Tukon jakelukeskukseen. Kytömaantie jatkuu pääradan viertä pitkin aina Järvenpään alueelle saakka. Nopeusrajoitus Kytömaantiellä on Keravan taajama-alueen loppumiseen asti 50 km/h. Taajamasta poistumisen jälkeen nopeusrajoitus vaihtelee ympäröivän maankäytön mukaan. Tutkitulla alueella Kytömaantie on 1+1 -kaistainen. Porvoonkadun risteyksessä kääntyville suunnille on omat kaistansa.

4 LIIKENNEMÄÄRÄT

4.1 Lähtötilanne

Tarkasteltavalla alueella liikkuvien ajoneuvojen määrää selvitettiin risteyksissä suoritetuilla liikennelaskennoilla. Laskennat tehtiin käsinlaskentana toukokuun alussa taulukon 1 mukaisesti. Suoritettujen laskentojen tulokset ovat liitteessä 1. Kultasepänkadun ja Sampolankadun risteuksen liikennemäärät saatiin Keravan kaupungin Traficonilta tilaamasta Sampolankadun ja Kultasepänkadun liittymän toimivuustarkastelu -raportista. Raporttiin liittyvät liikennelaskennat liittymässä on tehty 10.5.2012.

Taulukko 1. Liikennelaskentojen ajoittuminen

Pvm	Viikonpäivä	Risteys
6.5.2013	Maanantai	Sahankatu - Sampolankatu Asemansilta - Sampolankatu
13.5.2013	Maanantai	Kytömaantie - Porvoonkatu
14.5.2013	Tiistai	Sampolankatu - Sibeliuksentie - Lintulammenkatu
20.5.2013	Maanantai	Sahankatu - Sampolankatu <i>kevyt liikenne</i> Asemansilta - Sampolankatu <i>kevyt liikenne</i>

Liikennelaskennat risteyksissä suoritettiin liikenteen iltahuipputunnin aikana. Iltahuipputunnin ajankohta määriteltiin Sahankadulla tehdyn liikennelaskennan tuloksista. Liikennettä laskettiin huhtikuussa koneellisesti viikon ajan ja tulosten perusteella iltahuipputunnin ajankohdaksi määriteltiin kello 16:15–17:15. Laskennoissa käytettiin Icoms-detection -tutkalaskuria, joka laskee molempien ajosuuntien liikennemäärät erikseen. Sahankadun liikennemääriä pidettiin määräävinä iltahuipputunnin ajankohdan määrittämisessä, koska suurin osa liityntäpysäköinnin aikaansaamasta liikenteestä kuormittaa Sahankatua ja tutkitulla alueella suurin liikennettä lisäävä tekijä tulee toteutuessaan olemaan liityntäpysäköintipaikkojen merkittävä lisäys.

Ensimmäiseksi liikennettä laskettiin Sahankadun ja Porvoonkadun sekä Asemansillan ja Sampolankadun risteyksissä. Näiden laskentojen perusteella liikenteen iltahuipputunnin ajankohdaksi tarkentui kuitenkin kello 16:00–17:00. Tämän vuoksi muissa liitymissä laskennat aloitettiin jo kello 16:00.

Liikennelaskennoissa havaittiin, että liikenteen määrä alueella vaihtelee iltahuipputunnin aikana selkeästi. Liikenteen määrä lisääntyy hetkellisesti ”nopeiden” eli R-, H- ja Z-tunnuksilla kulkevien lähijunien saapuessa Helsingin suunnasta Keravan asemalle. Tämän seurauksena liityntäpysäköijät sekä hakuliikenne purkautuvat liikenneverkolle ja ajoneuvojen määrän nopea lisääntyminen aiheuttaa jonoutumista risteyksissä. Kun ajoneuvot ovat päässeet etenemään liikenneverkolle, palautuu risteysten toimivuus paremmalle tasolle liikenteen vähenemisen myötä.

Liikennelaskentojen tuloksena saatuihin liikennemäärätietoihin lisättiin arvio alueella jo aloitettujen rakennushankkeiden luomasta liikenteen lisäyksestä. Hankkeet huomioitiin lähtötilanteen simuloinneissa, koska ne toteutuvat alueella varmasti ja tulevat lisäämään liikennettä verkolla vuosien 2014 ja 2015 aikana. Hankkeet on esitelty luvussa 4.1.1. Ajoneuvojen määrän kasvu tutkittavalla alueella arvioitiin käyttämällä hyväksi Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa -julkaisua. Lisäys jaettiin risteyksissä kääntyville suunnille samassa suhteessa kuin liikenne liikennelaskentojen tulosten perusteella verkolle jakaantui.

4.1.1 Rakenteilla olevat kohteet

Kultasepänkadun varrelle on rakenteilla Keravan kaupungin uusi palvelukeskus. Keskukseen siirtyy noin 250 kaupungin työntekijää ja sen on arvioitu valmistuvan talvella 2015. Palvelukeskuksen tuottamaa liikennettä määriteltiin keskukseen sijoittuvien työntekijöiden aikaansaaman asiointija työmatkaliikenteen perusteella. Ajoneuvon täyttöastetta arvioitiin työmatkojen keskimääräisen kuormitusasteen mukaan ja saadusta ajoneuvomäärästä huomioitiin liikenteen iltahuipputunnille sijoittuva liikennemäärä. Arvioitu liikenteen lisäys huomioitiin Kultasepänkadun risteuksen lii-

kennemäärissä. (Kalenoja, Karasmaa, Korhonen, Vihanti & Voltti 2008, 37–42; YIT 2012.)

Tapulikadun varrelle puolestaan on rakenteilla kaksi kerrostaloa. Keravan Tervamiilun arvioitu valmistuminen on joulukuussa 2013 ja Keravan Tervaspuun keväällä 2014. Kohteiden synnyttämä ajoneuvoliikenne laskettiin asuinrakennusten kerrosneliömetrien synnyttämän liikenteen perusteella. Kaikkien henkilöautomatkojen oletettiin suuntautuvan tutkittavalle verkolle, koska Pumpputehtaanpolun alikulun kautta keskustaan sekä asemalle suuntautuvien matkojen pääasialliseksi kulkutavaksi arvioitiin kevyt liikenne kohteiden läheisyyden vuoksi. Liikenteen iltahuipputunnille ajoittuva lisäys huomioitiin Sahankadun risteuksen liikennemäärissä. (NCC n.d., Puolakka 2013, 22–23.)

4.2 Vuosi 2030

Alueen liikennemäärän kasvua arvioitiin vuodelle 2030. Arviossa huomioitiin tieliikenteen oletettu kasvu tulevien vuosien aikana. Kasvun arvioinnissa hyödynnettiin Tieliikenteen kuntaennuste vuosille 2006–2040 -julkaisua. Tutkittavan alueen kadut luokiteltiin yhdysteiksi ja liikenteen kasvukerroin saatiin julkaisun taulukosta 2c (Kokkarinen n.d., 6). Alueen liikennemäärän kasvua arvioitaessa otettiin huomioon myös alueelle ja sen läheisyyteen suunnitellut maankäytön kehityskohteet, jotka on esitelty luvuissa 4.2.1 ja 4.2.2.

4.2.1 Ympäröivän maankäytön kehitys

Selvityksen kohteena olevan liikenneverkon liikennemääriä tulevat toteutuessaan lisäämään Pohjois- ja Itä-Keravalle suunnitellut asuinalueiden laajennukset. Pohjois-Keravalla Kytömaan ja Virrenkulman asuinalueiden asukasmäärän on arvioitu lisääntyvän 3800 asukkaalla vuoteen 2030 mennessä. Asuinalueiden laajentumisesta syntyy liikennettä ja tätä arvioitaessa hyödynnettiin jälleen Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa -julkaisua. Asuinalueiden tuottaman liikennemäärän reittivalintoja arvioitaessa huomioitiin asuinalueiden sijainti ja hyödynnettiin työn toimeksiantajan asiantuntemusta alueen nykyisen liikenteen suuntautumisesta. Näillä perusteilla oletettiin, että kymmenen prosenttia lisääntyvästä ajoneuvomäärästä kuormittaisi tutkittavaa liikenneverkkoa. Kytömaan ja Virrenkulman tapauksissa liikenne ohjautuisi verkolle Kytömaantien kautta. Liikenteen arvioitiin jakaantuvan Kytömaantien ja Porvoonkadun risteyksessä samassa suhteessa kuin liikennelaskennoissa liittymän kokonaisliikennemäärä jakaantui eri kääntymissuunnille.

Itä-Keravalla Ahjon, Terästien ja Kaskelan asuinalueilla asukasmäärän on arvioitu lisääntyvän 3300 asukkaalla. Asukasmäärän lisääntymisen aiheuttama liikenteen lisäys tutkittavalla alueella laskettiin samalla periaatteella kuin Pohjois-Keravan asukasmäärän kasvun tuottama liikenne. Näidenkin

asuinalueiden lisääntyneestä liikenteestä oletettiin kymmenen prosentin kulkevan tutkittavan alueen läpi. Tämä lisäys ohjautuisi verkolle Porvoonkadun kautta.

4.2.2 Tutkittavan alueen maankäytön kehitys

Tapulikadun varrella on varaus vielä yhdelle kerrostalolle. Vuoden 2030 liikennettä arvioitaessa on oletettu, että myös tämä kerrostalo on valmistunut. Sen suunnitteluratkaisua on laskennoissa pidetty samanlaisena kuin Sahankadulle joulukuussa 2013 valmistuvan Keravan Tervamiilun. Kohteen tuottama liikennemäärä onkin arvioitu samoin perustein, kun arvioitiin nykytilaan liikennettä lisäävien kerrostalojen tuottamat liikennemäärät.

Selkein tutkittavan liikenneverkon kuormitusta lisäävä maankäytön suunnitelma on liityntäpysäköintipaikkojen lisääminen nykyisestä 464:stä 1300 pysäköintipaikkaan. Sahankadun poikkileikkausliikennemäärästä arvioitiin 60 %:n olevan liityntäpysäköintiliikennettä liikenteen iltahuipputunnin aikana. Lähtötilanteen liikennemäärään perustuen noin 38 % liityntäpysäköijistä lähtisi liityntäpysäköintipaikoilta pois Sahankadun risteyksen kautta klo 16–17. Sahankadulta iltahuipputunnin aikana poistuvasta liikenteestä tämä tarkoittaisi noin 71 %:n olevan liityntäpysäköintiliikennettä vuonna 2030. Samaa liityntäpysäköintipaikkojen tyhjentyksen suhdetta käytettiin arvioitaessa pysäköintipaikkojen lisäyksen aikaansaamaa liikenteen lisäystä risteyksessä vuonna 2030. Liikenne jaettiin Sahankadulta kääntyville suunnille samassa suhteessa kuin liikenne suoritettujen liikennelaskentojen perusteella Sahankadulta verkolle jakautui.

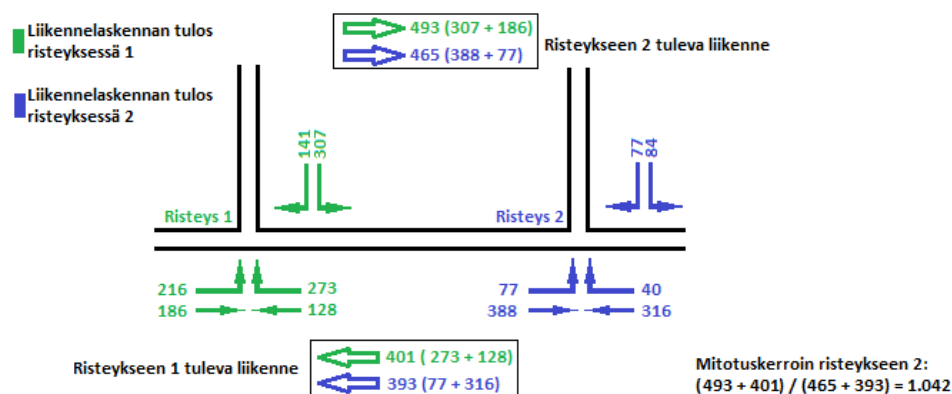
5 TOIMIVUUSTARKASTELUT

Toimivuustarkastelut suoritettiin Quadstone Limited -ohjelmistoyrityksen kehittämällä Paramics mikrosimulointiohjelmalla. Ohjelma syöttää liikennettä satunnaisesti verkolle ennalta määritellyn lähtömääräpaikkamatriisin mukaan. Simulointiverkkoja rakennettaessa niille määriteltiin alueet, jotka syöttävät ja vastaanottavat liikennettä alueelta toiselle ja lähtö-määräpaikkamatriisissa määriteltiin, kuinka paljon liikennettä alueelta toiselle liikkuu. Simuloinnit ajettiin neljällä eri liikenneverkkovaihtoehdolla: nykyisellä liikenneverkolla ja kolmella muutosvaihtoehdolla, jotka perustuvat Keravan kaupunkitekniikalta saatuihin tietoihin alueelle aikaisemmin ehdotetuista katuverkon parannustoimenpiteistä.

Lähtötilanteen ja vuoden 2030 kysyntämatriisien muodostamisessa käytettyjen liikennemäärien laskuperusteet on esitelty luvussa neljä. Koska laskennat suoritettiin eri päivinä, suoraan risteyksestä toiseen siirtyvien ajoneuvojen määrässä oli vaihtelua. Vaikka Sahankadun risteyksen liikennemäärät ovat työn kannalta keskeisiä, päädyttiin risteyksestä toiseen siirty-

vät liikennemäärät mitoittamaan uudelleen Asemansillan risteuksen laskentatulosten perusteella. Ratkaisuun päädyttiin, koska Asemansillan ja Sahankadun liikennelaskennat suoritettiin samana päivänä ja laskentatulokset erosivat toisistaan jonkin verran. Asemansillan risteuksen laskentatulokset katsottiin luotettavammiksi, koska laskennat suoritti kokeneempi laskija.

Vierekkäin sijaitsevista risteyksistä verrattiin liittymästä toiseen siirtyviä liikennemääriä. Vertailusta muodostettiin mitoituskerroin kuvan 4 esimerkin mukaisesti. Uudelleen mitoittavasta risteyksestä määrävään risteykseen siirtyvä liikennemäärä kerrottiin muodostetulla kertoimella. Näin saatiin vierekkäisten risteysten välillä siirtyvät liikennemäärät vastaamaan mahdollisimman hyvin toisiaan. Kun uudelleen mitoittavan risteuksen kaikkien ajosuuntien liikennemäärät oli laskettu uudelleen siirtyvän liikennemäärän muutokseen perustuen, jatkettiin siitä uudelleenmitoitusta samalla periaatteella edelleen, kunnes tutkittavan verkon kaikki liittymät oli käyty läpi. Näin varmistettiin, että risteyksestä toiseen siirtyvien ajoneuvojen määrä pysyy vierekkäisissä risteyksissä johdonmukaisena koko mallinnetun verkon alueella.



Kuva 4. Esimerkki käytetyn mitoituskerroimen laskutavasta.

Risteyskohtaiset liikennemäärät muutettiin kysyntämatriisiksi käyttäen Excel-taulukkolaskentaohjelman ratkaisin-apuohjelmaa. Ratkaisimen avulla pystyttiin määrittelemään kysyntämatriisi, jossa risteyskohtaiset liikennemäärät vastasivat uudelleenmitoituksen tuloksia. Totuudenmukaisemman lähtö-määräpaikkamatriisin tuottamiseksi alueella olisi täytynyt suorittaa autoilijoiden lähtö- ja määräpaikkoja kartoittava kyselytutkimus. Kyselytutkimusta ei tämän työn osalta pidetty tarpeellisena koska katsottiin, että risteysten kääntymissuunnat kattavilla liikennelaskennoilla saavutetaan riittävä tarkkuus toimivuustarkastelussa tarvittavan kysyntämatriisin luomiseksi. (Microsoft Office 2013; Quadstone Paramics Ltd 2013.)

Raskaalle liikenteelle ei työssä tehty erillistä kysyntämatriisia. Raskaiden ajoneuvojen prosentuaalinen osuus kokonaisliikennemäärästä saatiin laskettua alueella suoritettujen liikennelaskentojen tuloksista. Tätä prosentuaalista osuutta käytettiin simulointien ajoneuvojakauman määrittelyssä.

Tarkastelut tehtiin liikenteen iltahuipputunnin liikennemäärillä, koska niiden katsottiin kuormittavan liikenneverkkoa eniten. Simuloitava aika oli 1,5 tuntia. Tietojen keruu aloitettiin 15 minuutin kuluttua simuloinnin aloittamisesta, jottei katuverkko olisi tyhjä tarkastelun alussa. Jokaisen verkkovaihtoehdon simulointiajot suoritettiin neljällä eri siemenluvulla. Siemenluku on satunnaisluku, jonka mukaan ohjelma syöttää verkolle liikennettä. Siemenlukua vaihtamalla saadaan eri simulointiajokertoihin vaihtelua ja näin tarkasteluissa päästään lähemmäksi aidossa liikenneympäristössä ilmenevää päivien erilaisuutta. Tarkasteluiden tuloksina saatiin risteysten toimivuutta mittaavia viivytyksiä ja maksimijonopituuksia eri verkkovaihtoehdoilla. Simulointiajoja tarkasteltiin myös silmämääräisesti, jotta päästiin analysoimaan liikenteen toimimattomuuden syitä ja ruuhkautumisen lähtökohtia koko verkon näkökulmasta.

Risteysten palvelutasot on määritelty Highway Capacity Manual -käsikirjan vuonna 2000 julkaistun neljännen laitoksen (HCM2000) palvelutasokriteerien mukaisesti. Siinä ajoneuvojen palvelutaso on jaoteltu kuuteen portaaseen ohjausviiveen, eli mahdollisesta pakollisesta pysäyttämisestä ja väistämisvelvollisuudesta aiheutuneen keskimääräisen viiveen perusteella. HCM2000:n mukaiset palvelutasot on esitelty sekä valo-ohjauksettomalle että valo-ohjatulle liittymälle taulukossa 2. (Luttinen, Prokkola, Ristikartano & Velhonoja 2005, 370–379.)

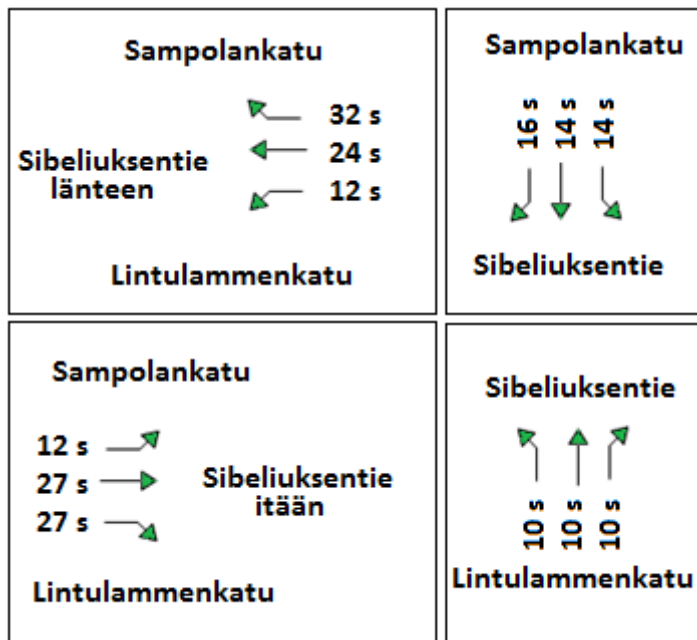
Taulukko 2. HCM2000:n mukaiset palvelutasot (Luttinen ym. 2005, 370-375; Destia Oy 2011, 20).

Palvelutaso	Määrittely	Ohjausviive (s/ajon) valo-ohjaamattomassa liittymässä	Ohjausviive (s/ajon) valo-ohjatussa liittymässä
A	Erittäin hyvä	≤ 10	≤ 10
B	Hyvä	≤ 15	≤ 20
C	Tyydyttävä	≤ 25	≤ 35
D	Välttävä	≤ 35	≤ 55
E	Huono	≤ 50	≤ 80
F	Erittäin huono	> 50	> 80

Lähtötilanteen simulointiajoissa liikenteen määrä vastasi liikennelaskentojen tuloksia, joihin lisättiin jo aloitettujen rakennushankkeiden arvioitu vaikutus alueella liikkuvien ajoneuvojen määrään. Liikenneverkkovaihtoehdot 1, 2, 3 ja 4 simuloitiin vuoden 2030 liikennemäärillä. Vaihtoehdot on esitelty luvuissa 5.1–5.4.

Kaikissa tutkituissa vaihtoehdoissa käytettiin Sibeliuksen tien liikennevaloissa myös lähtötilanteessa käytössä olevaa valo-ohjelmaa. Ohjelma toimii aikaohjatulla ajoituksella ja sen kiertoaika on 90 sekuntia. Liittymään on sijoitettu ilmaisimet, jotka säätelevät risteykseen tulevan liikennemäärän perusteella suuntien vihreän vaiheen kestoa. Simulointiverkkoja rakennettaessa ilmaisimista ei ollut tietoa, joten risteys mallinnettiin kiinteällä kier-

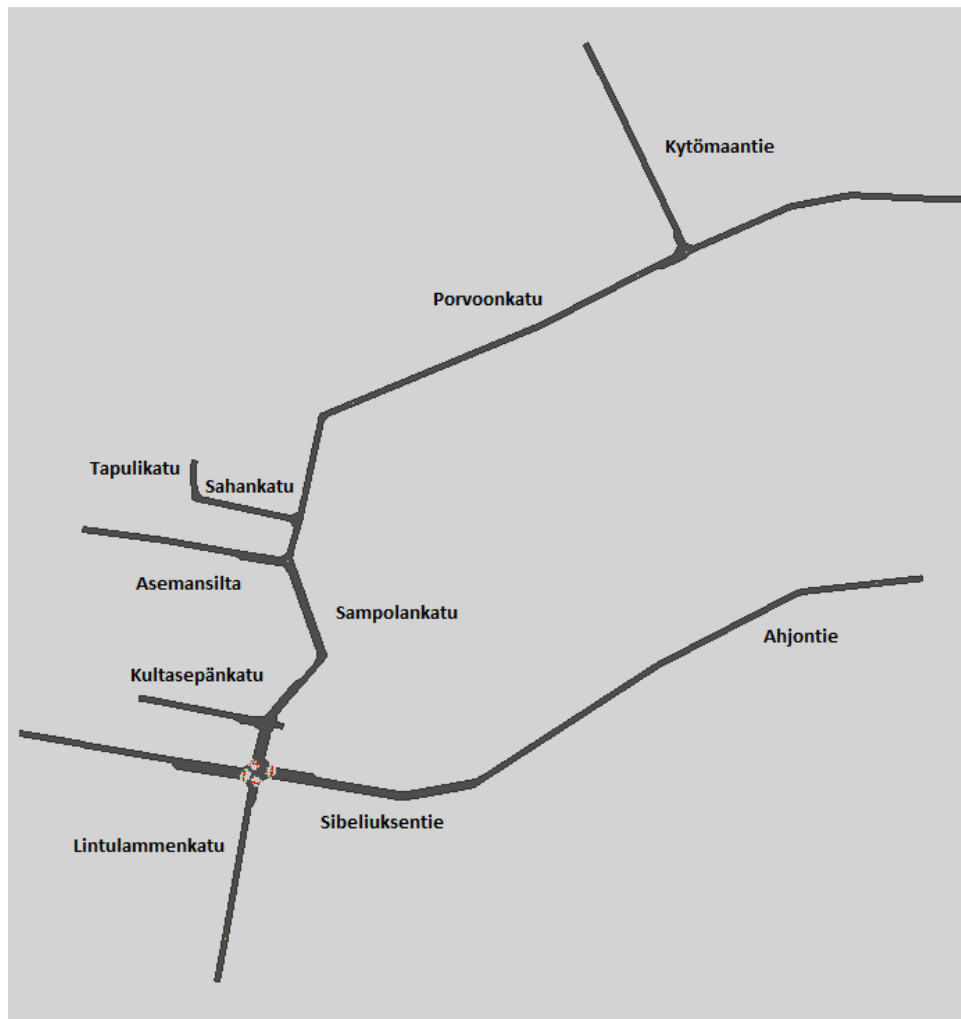
toajalla. Sampolankadulta tulevien suuntien vihreän vaiheen pituutena on käytetty liikenteen iltahuipputunnin keskiarvoa, muilla suunnilla vihreän vaiheen pituudet on saatu yhden kierron ajoituskaaviosta. Samaa valojen ajoitusta käyttämällä simulointien tuloksista saatiin keskenään vertailukelpoisia. Vihreän vaiheen pituudet eri suunnilla on merkitty kuvaan 5.



Kuva 5. Simuloinneissa käytetyt vihreän vaiheen pituudet Sibeliuksentien risteyksessä.

5.1 Vaihtoehto 1

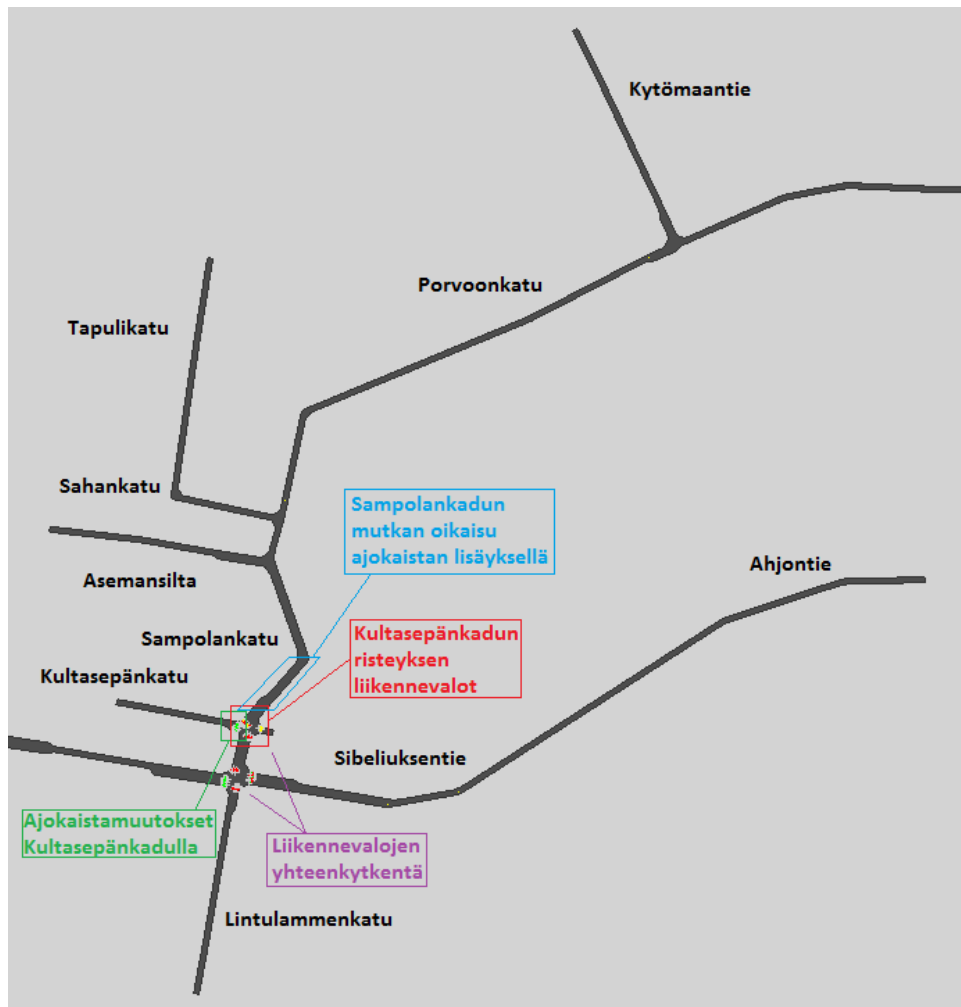
Liikenneverkkovaihtoehdossa 1 tutkittiin, miten nykyinen verkko toimisi vuonna 2030, kun liikennemäärä alueella lisääntyy luvussa 4.2 esitellyn mukaisesti. Vaihtoehdossa liikenneverkolle ei ole tehty minkäänlaisia muutoksia (kuva 6).



Kuva 6. Liikenneverkkovaihtoehto 1

5.2 Vaihtoehto 2

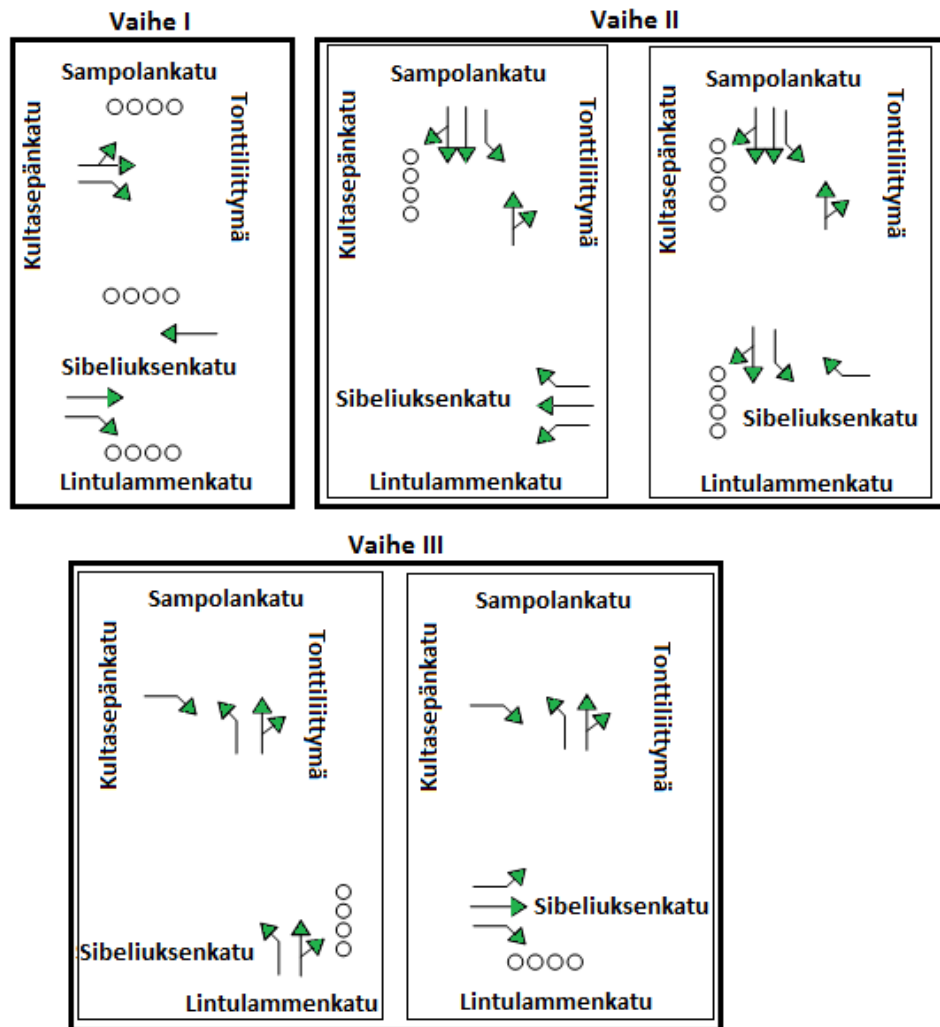
Verkkovaihtoehdossa 2 tutkittiin liikenneverkon toimivuutta, jos Kultasepäkadun ja Sampolankadun risteysalueen liikennevalot otettaisiin käyttöön. Simuloinneissa liikennevalot on yhteenkytketty Sibeliuksentien risteysalueen liikennevalojen kanssa Traficonin vuonna 2012 laatimaa suunnitelmaa noudattaen. Verkolla on myös toteutettu Traficonin suunnitelmaan kirjattu Sampolankadun mutkan suoristaminen. Tämän ansiosta risteysalueelle saadaan kolme kaistaa, kaikille ajosuunnille omansa. Muun alueen liikennejärjestelyt säilyvät nykyisellään, kuten kuvassa 7 on esitetty. (Tuominen 2012, 2.)



Kuva 7. Liikenneverkkovaihtoehto 2.

Traficonin suunnitelman mukaan Kultasepätkadun vastapäinen tonttiliittymä jätetään kokonaan valo-ohjaamatta sen vähäisen liikennöinnin vuoksi. Vähäisestä liikennemäärästä johtuen tonttiliittymää ei simuloinneissa otettu huomioon. Kultasepätkadulta liikenne tonttiliittymään sallitaan vasemmanpuoleiselta kaistalta, koska oikealle kääntyvä liikenne ohjataan omalla opastimellaan. Sampolankatua pohjoiseen ajettaessa tonttiliittymään käännetään suoraan ajavien kaistalta. Etelään ajettaessa tonttiliittymään puolestaan käännetään omalta ryhmittymiskaistalta ja nuoliopastimella ohjattuna. (Tuominen 2012, 2.)

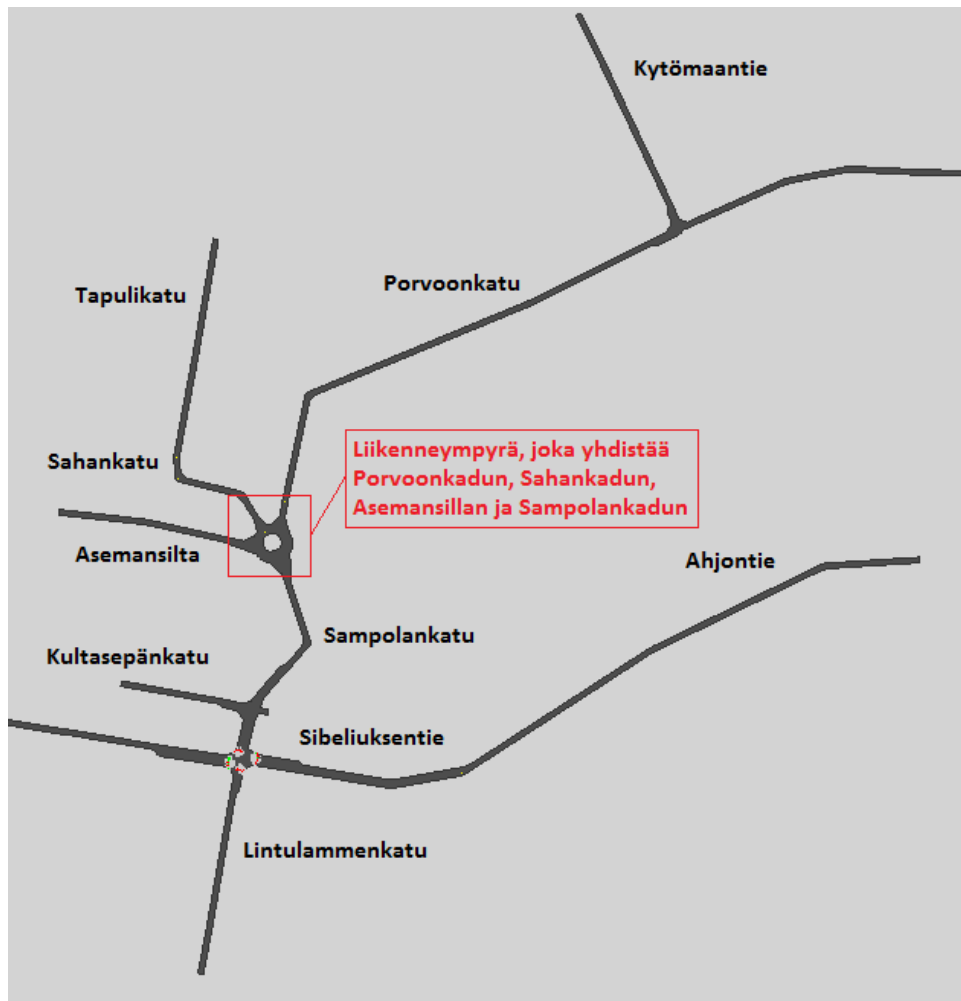
Liittymän valo-ohjaus on kolmivaiheinen ja se toimii kiinteällä kiertoaajalla. Vaiheet on sovitettu Sibeliuksentien liikennevalojen kanssa, joten liikenteen iltahuipputunnin aikana kiertoaajan pituus on 90 sekuntia. Liittymien ohjauksen yhteenkytkennän periaate on esitetty kuvassa 8. (Tuominen 2012, 3.)



Kuva 8. Sibeliuksen tien ja Kultasepänpätkadun valo-ohjattujen liittymien yhteenkytkennän periaate (Tuominen 2012, 3).

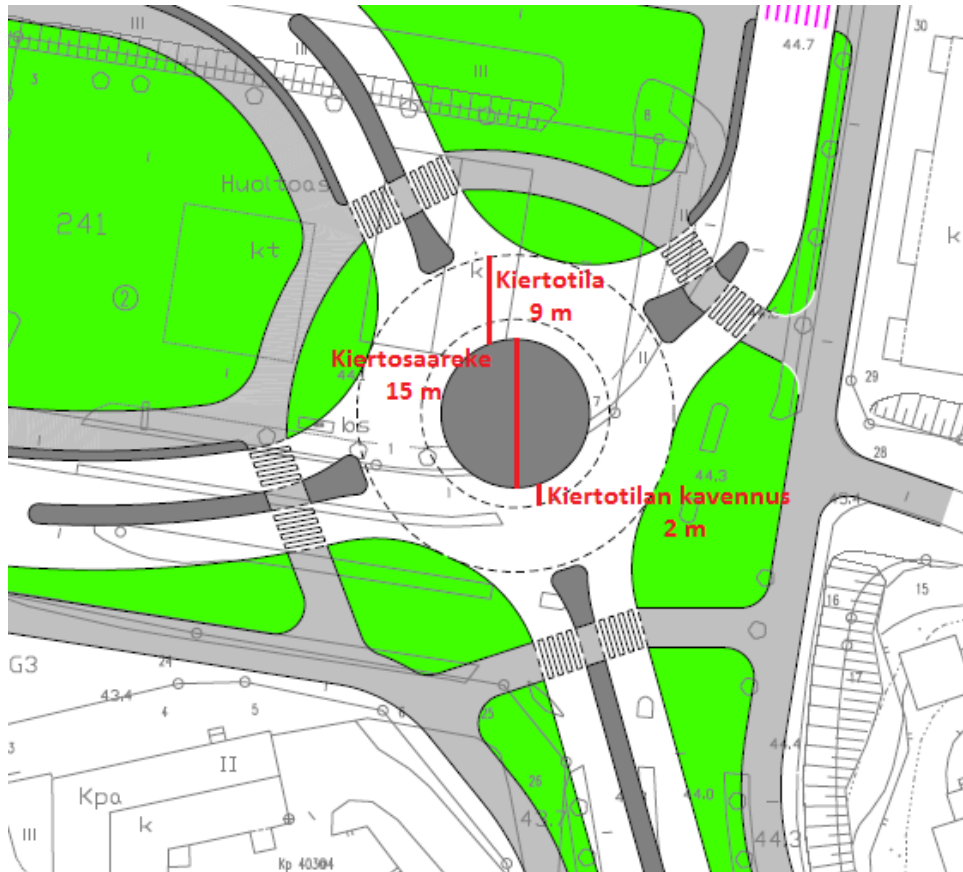
5.3 Vaihtoehto 3

Vaihtoehdossa 3 Sahankadun ja Asemansillan välillä sijaitseva huoltoasema puretaan ja sen tilalle rakennetaan liikenneympyrä, joka yhdistää Sahankadun ja Asemansillan risteukset. Muilta osin liikenneverkko on lähtötilanteen kaltainen (kuva 9).



Kuva 9. Liikenneverkkovaihtoehto 3.

Verkkovaihtoehdossa mallinnetun liikenneympyrän mitat arvioitiin työn toimeksiantajalta saadusta suunnitelmakuvasta (liite 2). Koska lähteenä käytettyyn kuvaan ei ole merkitty mittakaavaa, perustettiin arvio Tiehallinnon julkaisemiin kiertoliittymän mitoitusohjeisiin (Tiehallinto 2001b, 74–76). Suunnitelmakuvan mittasuhteita ja suunnitteluohjeita vertailemalla simuloinnissa päädyttiin liikenneympyrään, jonka kiertosaarekkeen halkaisija olisi 15 metriä ja kiertotilan leveys 9 metriä. Liikenneympyrään tulisi myös kiertotilan kavennus, jonka leveys olisi 2 metriä. Kavennuksen tarkoituksena on helpottaa raskaiden ajoneuvojen liikennöintiä ympyrässä, koska ne voivat ajaa kavennusosan yli. Kuvassa 10 on esitetty työssä käytetyn liikenneympyrän mitoitus.



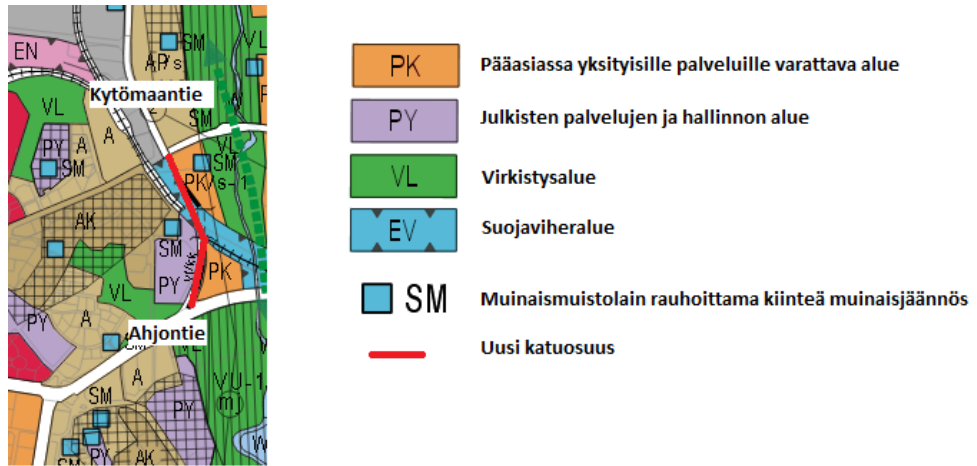
Kuva 10. Sampolankadulle sijoitettavan liikenneympyrän arvioitu ja käytetty mitoitus.

5.4 Vaihtoehto 4

Vaihtoehdossa 4 Kytömaantieltä rakennetaan suora jatke Ahjontielle. Jatke linjattaisiin Porvoonkadun ja Ahjontien välissä sijaitsevan peltoalueen läpi. Alue ei kuulu asemakaavaan, mutta Keravan yleiskaavassa se on määritelty osittain virkistysalueeksi ja osittain yksityisille palveluille varatuksi alueeksi (Kerava 2008, 1). Peltoalueen läpi kulkee pääradasta irtautuva rautatie, jonka toinen haara päättyy Porvooseen ja toinen Nesteen tehdasalueelle Tolkkisiin. Kuvassa 11 on esitetty Kytömaantien jatkeen summittainen linjaus alueesta otetussa ilmakuvassa ja kuvassa 12 kadun sijoittuminen Keravan kaupungin yleiskaavaan.

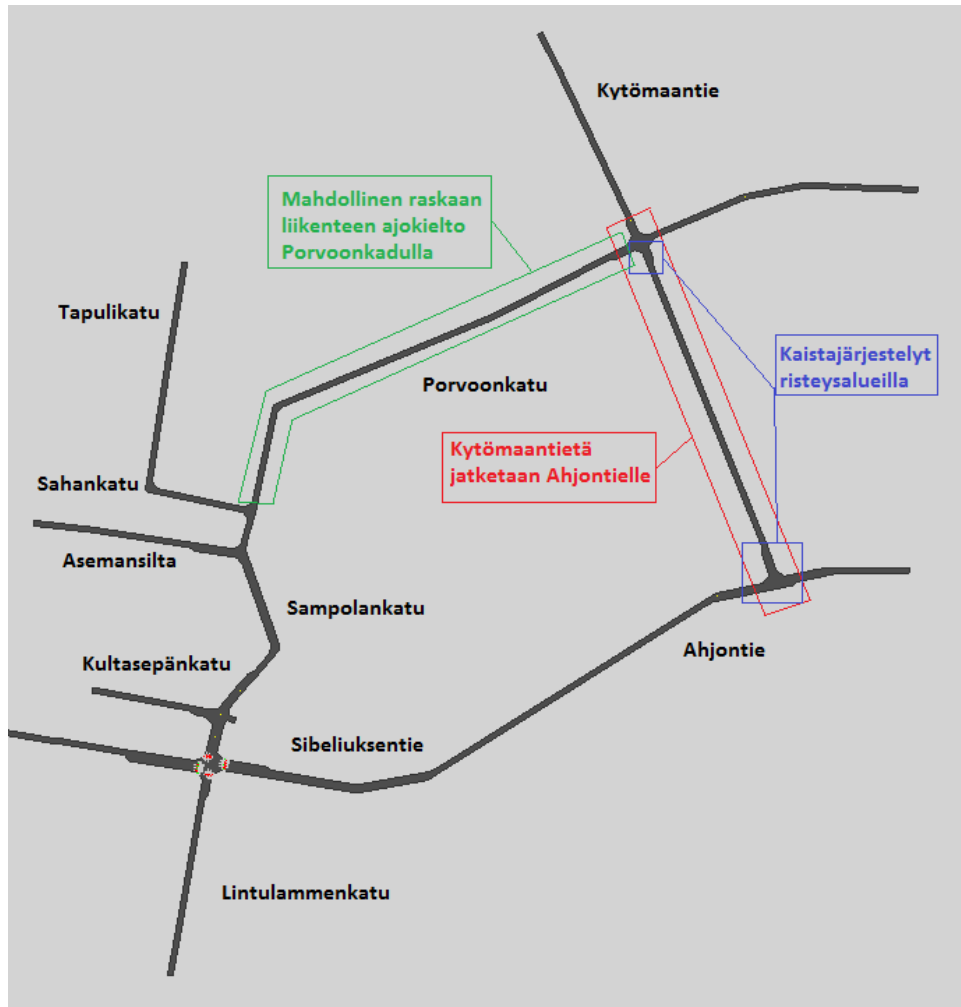


Kuva 11. Kytömaantien jatkeen summittainen linjaus merkittynä alueesta otettuun ilmakuvaan (InPlace Solutions, Sito & SpatiaWeb n.d.).



Kuva 12. Kytömaantien jatkeen sijoittuminen Keravan yleiskaavaan (Kerava 2008).

Kytömaantien jatkeen kumpaankin risteykseen tehtiin vasemmalle kääntävälle ajosuunnalle oma kääntymiskaista. Sibeliuksentiellä Kytömaantien jatkeen risteysalue suunniteltiin myös kaksikaistaiseksi. Vasemmanpuoleinen kaista varattiin kääntymiskaistaksi ja oikeanpuoleinen suoraan itään jatkaville ajoneuvoille. Uusissa risteyksissä kaistajärjestelyihin otettiin mallia Kytömaantien ja Porvoonkadun risteuksen kaistajärjestelystä Muilta osin liikenneverkko on samanlainen kuin lähtötilanteessa (kuva 13).



Kuva 13. Liikenneverkko vaihtoehto 4

Vaihtoehtoa 4 tarkasteltiin simuloinneissa kahdesta eri näkökulmasta. Ensimmäisessä liikenteen reittivalintoja ei rajoitettu millään tavalla. Toisessa raskaan liikenteen liikennöinti kiellettiin kokonaan Porvoonkadulla Kytömaantien ja Sahankadun risteysten välillä. Raskas kalusto ohjattiin käyttämään Kytömaantien jatketta. Reittivalintojen pakottamisella päästiin tarkastelemaan, millaisia liikenteellisiä vaikutuksia mahdollinen ajokielto aiheuttaisi muuttuneella verkolla.

6 TOIMIVUUSTARKASTELUIDEN TULOKSET

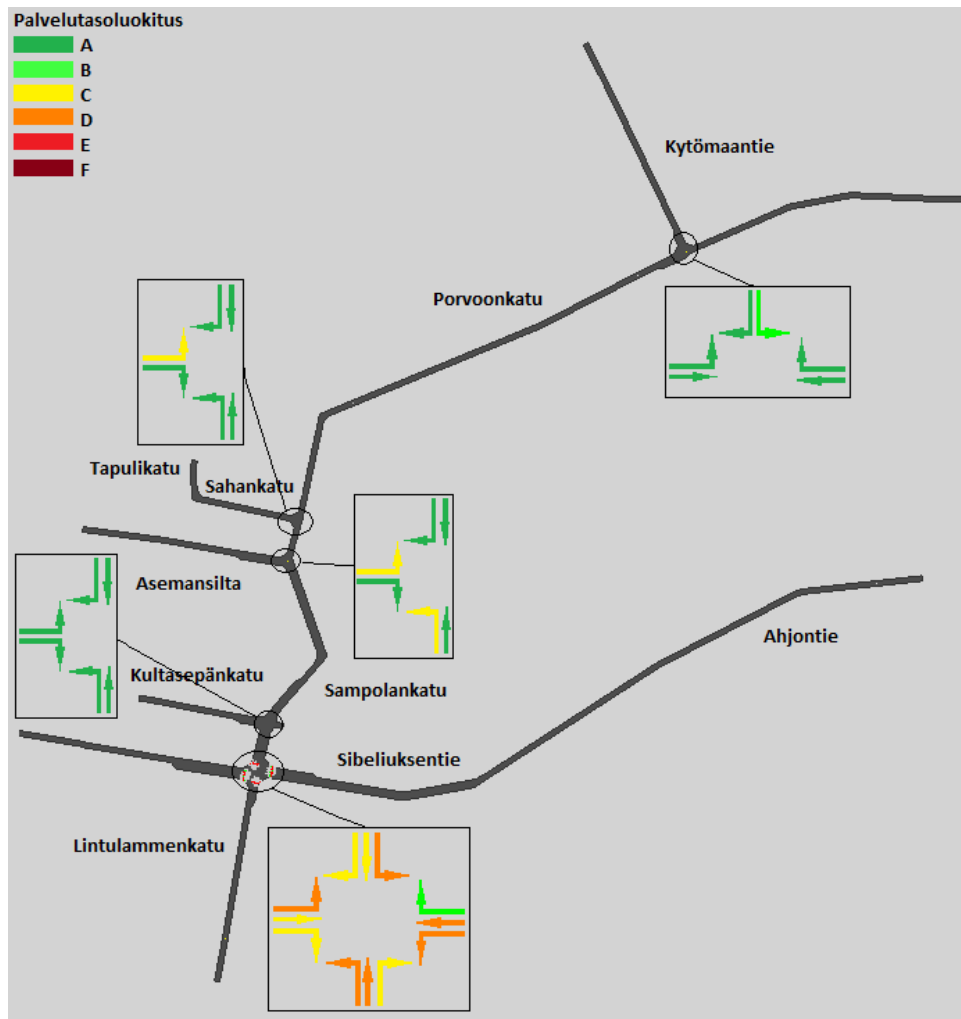
6.1 Lähtötilanne

Alueen liikenteellinen toimivuus pysyy lähtötilanteessa liikenteen iltahuipputunnin ajan pääosin hyvänä. Kytömaantien risteys toimii sujuvasti

ja ajoneuvot pääsevät etenemään Sampolankatua pohjoiseen ja etelään viivytyksittä. Sampolankadulta pääsee myös kääntymään risteytyville kaduille ilman suurempia viivytyksiä. Vasemmalle kääntyvät ajoneuvot saavat aikaan jonoutumista risteysalueilla. Tämä ei kuitenkaan haittaa liikenteen sujumista, sillä vasemmalle kääntyville suunnille on risteysalueilla, Sahankadun risteystä lukuun ottamatta, omat kääntymiskaistansa.

Asemansillalta ja Sahankadulta pääsee liittymään Porvoonkadun liikennevirtaan kohtuullisessa ajassa. Asemansillan ja Porvoonkadun risteys on tasa-arvoinen, joten vasemmalle kääntyvät ajoneuvot joutuvat väistämään Sampolankatua pohjoiseen eteneviä ajoneuvoja. Koska sujuva liikenne Porvoonkatua etelään aiheuttaa viivytyksiä Asemansillan risteyksessä Sampolankadulta vasemmalle käännäessä, vaikuttaa tämä myös Asemansillalta vasemmalle kääntyvän liikennevirran sujuvuuteen.

Sahankadun ajoneuvot puolestaan ovat väistämisvelvollisia Porvoonkadulla liikennöiviin ajoneuvoihin nähden, joten jo tasainen liikennevirta Porvoonkadulla aiheuttaa viivytyksiä risteyksestä vasemmalle käännäessä. Osaltaan Sahankadun tilannetta hankaloittaa myös Sahankadun ja Asemansillan risteysten läheisyys. Asemansillan risteyksessä vuoroaan odottavat ajoneuvot vaikeuttavat Sahankadulta Porvoonkadulle kääntymistä. Jos Asemansillan ja Sahankadun risteysalueiden välillä jonottaa yksikin täysiperävaunuyhdistelmä, ei jonoon mahdu sen lisäksi montaakaan henkilöautoa Sahankadun liikenteen häiriytymättä. Kuvassa 14 on esitetty alueen risteysten liikenteen iltahuipputunnin palvelutasot suunnittain lähtötilanteessa.



Kuva 14. Mallinnetun alueen risteysten palvelutasot suunnittain lähtötilanteessa.

Kultasepäkadulta Sampolankadun liikenteeseen liittyminen on ajoittain jo lähtötilanteen liikennemäärällä hankalaa. Vaikka ohjausviiveen mukaan mitattuna risteuksen palvelutaso on hyvä, kasvavat jonopituudet Kultasepäkadulla liikenteen jonoutuessa Sibeliuksentien valoristeykseen. Jono ulottuu pisimmillään Kultasepäkadun risteykseen asti, hankaloittaen liittymistä Sampolankadun liikennevirtaan ja kääntymistä Sampolankadulta Kultasepäkadulle (kuva 15).



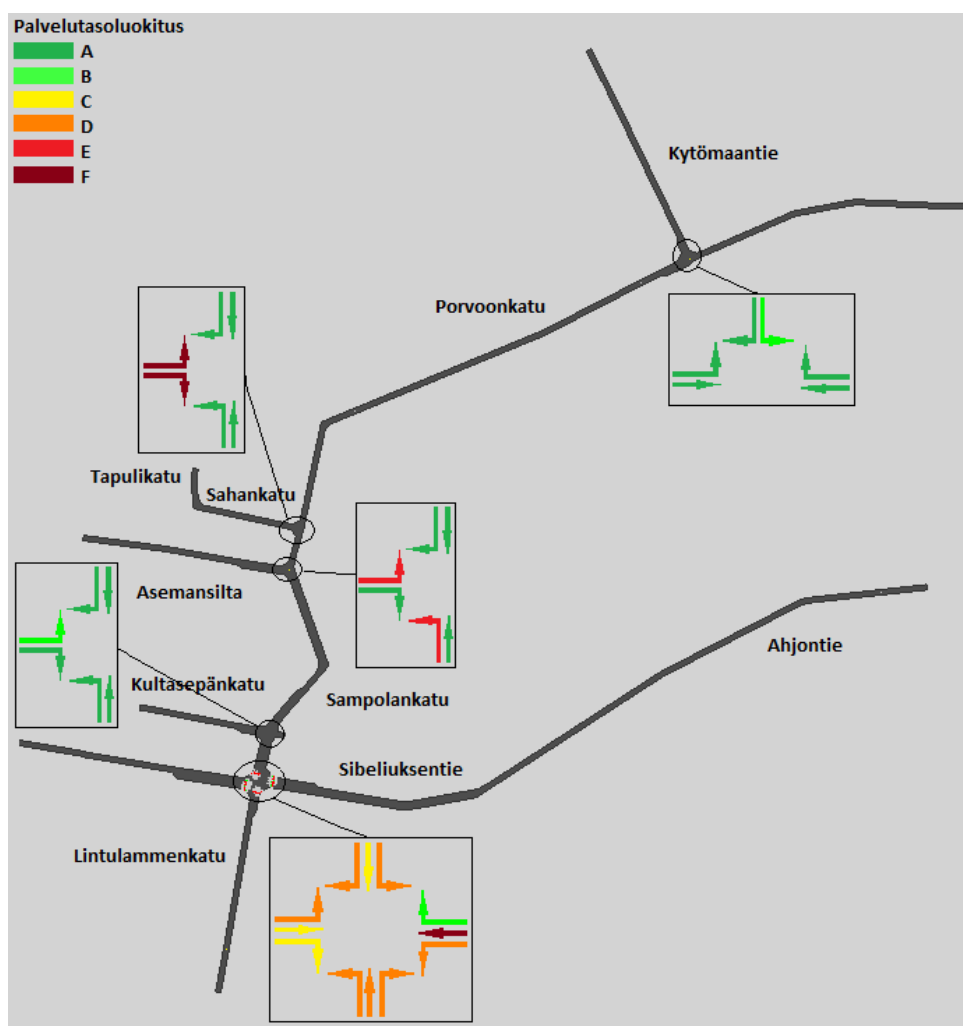
Kuva 15. Kultasepänkadun ruuhkautuminen Sibeliuksentien risteyksestä johtuen.

Sibeliuksenkadun liikennevaloissa ajosuuntien palvelutasot vaihtelevat hyvästä välttävään (B-D). Sampolankadulta risteystä lähestyttäessä Kultasepänkadun liikennettä haittaava jono lisää ajoneuvokohtaista viivettä myös valoristeyksessä, koska kaikki jonon autot eivät suunnan vihreällä ajalla ehdi risteuksen läpi. Erityisesti Sampolankadulta vasemmalle kääntyvät ajoneuvot kärsivät tilanteesta. Myös Lintulammenkadulta suoraan ja vasemmalle jatkavilla suunnilla jonoja muodostuu risteysalueelle lyhyen vihreän vaiheen vuoksi. Länteen Sibeliuksentietä ajettaessa risteysalueella jokaiselle ajosuunnalle on oma kaista. Lintulammenkadulle kääntyvien kaista on kuitenkin melko lyhyt, joten vasemmalle kääntyvät ajoneuvot haittaavat etenemistä suoraan jatkavien kaistalla, ennen kuin pääsevät ryhmittymään omalle kääntymiskaistalleen. Tämä lisää suoraan etenevien ajoneuvojen ohjausviivettä risteyksessä ja laskee ajosuunnan palvelutasoa.

6.2 Vaihtoehto 1

Liikenteen lisääntyessä verkolla sekä pääajosuunnan että Kytömaantien risteuksen toimivuus pysyvät edelleen hyvinä. Myös Sibeliuksentien valo-ohjatun risteuksen yleinen palvelutaso pysyy suunnilleen samalla tasolla kuin lähtötilanteessa. Sibeliuksentietä länteen etenevän liikenteen palvelutaso huononee välttävästä (D) erittäin huonoksi (F). Risteyksessä vasemmalle kääntyvien kaistalle jonottavat ajoneuvot hidastavat muuta länteen suuntaavaa liikennettä ja liikenteen lisääntymisen myötä myös viivytykset suunnalla kasvavat.

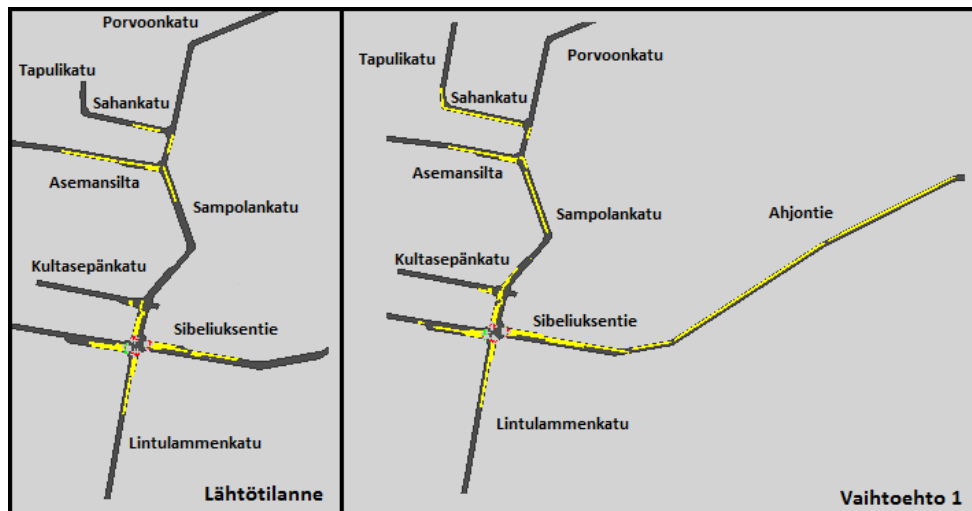
Lisääntynyt liikenne näkyy selvimmin Sampolankadun kanssa risteävien ajosuuntien palvelutasoissa. Kultasepänkadulta ja Asemansillalta vasemmalle kääntyvien suuntien palvelutasot huonontuvat lähtötilanteesta. Kultasepänkadulta vasemmalle kääntyvien ajoneuvojen odotusajat pitenevät yli puolella, palvelutason pysyessä kuitenkin vielä hyvällä tasolla. Asemansillan risteyksessä vasemmalle kääntyvien suuntien ohjausviive pitenee lähes kaksinkertaiseksi. Myös maksimijonopituudet risteysalueella kasvavat. Sahankadun palvelutaso huononee risteävistä kaduista eniten. Koska alueelle suunniteltu liityntäpysäköinnin lisäys sijoittuu Sahankadun varteen, kuormittaa lisääntynyt ajoneuvomäärä pientä risteystä huomattavasti. Myös lisääntynyt liikennemäärä Porvoonkadulla hankaloittaa liittymistä liikennevirtaan väistämismisvelvolliselta suunnalta. Sahankadun ohjausviive kasvaa kummassakin kääntymissuunnassa lähes kahteen minuuttiin ja maksimijonopituus katuosuudella pitenee huomattavasti. Risteysten palvelutasot on merkitty kuvaan 16.



Kuva 16. Mallinnetun alueen risteysten palvelutasot suunnittain nykyisellä tieverkolla, vuoden 2030 liikennemäärillä.

Kuvassa 17 on vertailtu iltahuipputunnin maksimijonopituuksia mallinnetun alueen eteläosassa lähtötilanteessa ja vuoden 2030 liikennemäärillä. Sahankadun jonopituuksien kasvamisen ohella myös Sampolankadulta

Asemansillalle kääntyvien ajoneuvojen jono pitenee. Sibeliuksentien valoristeyksen jono Sampolankadulla ulottuu vaihtoehdossa 1 pisimmillään jo Kultasepänkadun risteuksen yli. Koska Asemansillan ja Sahankadun risteukset toimivat vaihtoehdon 1 suuremmalla liikennemäärällä heikommin, Sampolankatu jonoutuu Kultasepänkadun risteuksen tukkeeksi harvemmin kuin lähtötilanteessa. Tämä selittää sen, miksi Kultasepänkadun palvelutasot huonontuivat vaihtoehdossa vähemmän kuin muilla Sampolankadun kanssa risteävillä kaduilla. Liikenteen lisääntyessä maksimijonopituudet kasvavat selkeästi myös Sibeliuksentien risteystä idästä lähestyttäessä.

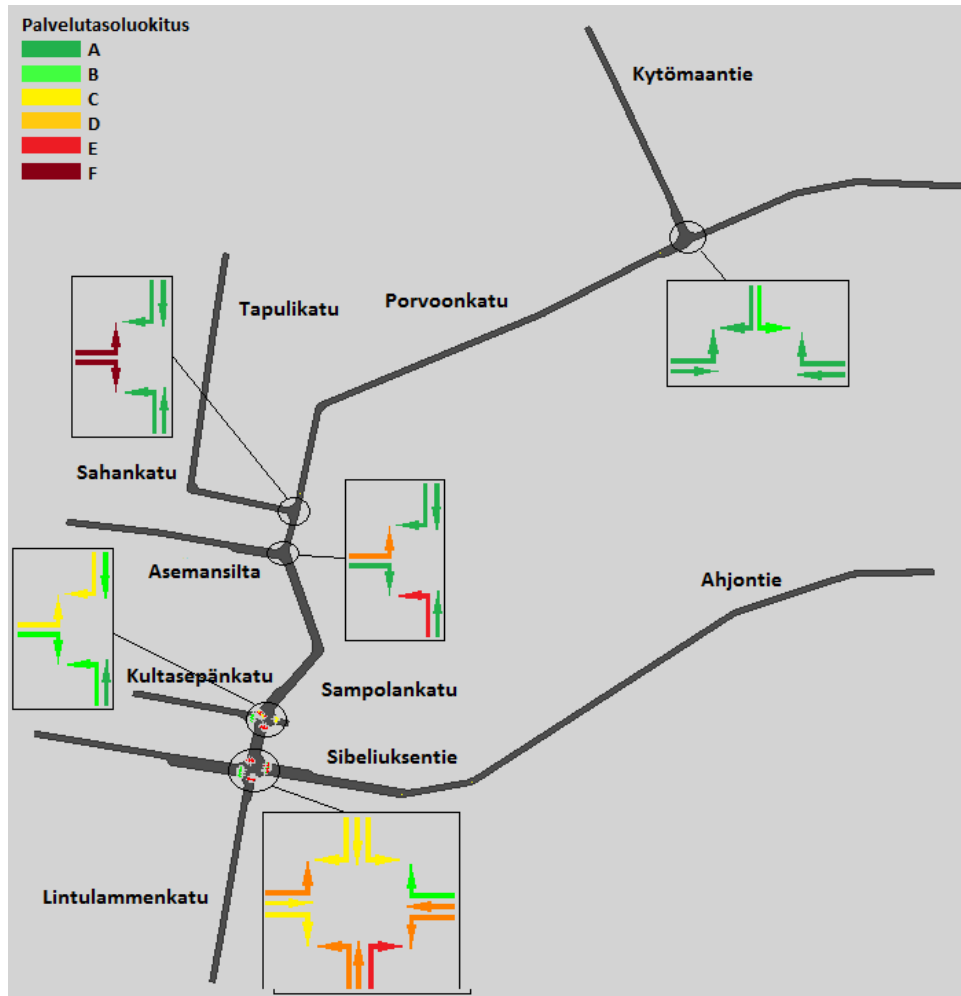


Kuva 17. Risteysten maksimijonopituuksia lähtötilanteessa ja vuoden 2030 liikennemäärillä.

6.3 Vaihtoehto 2

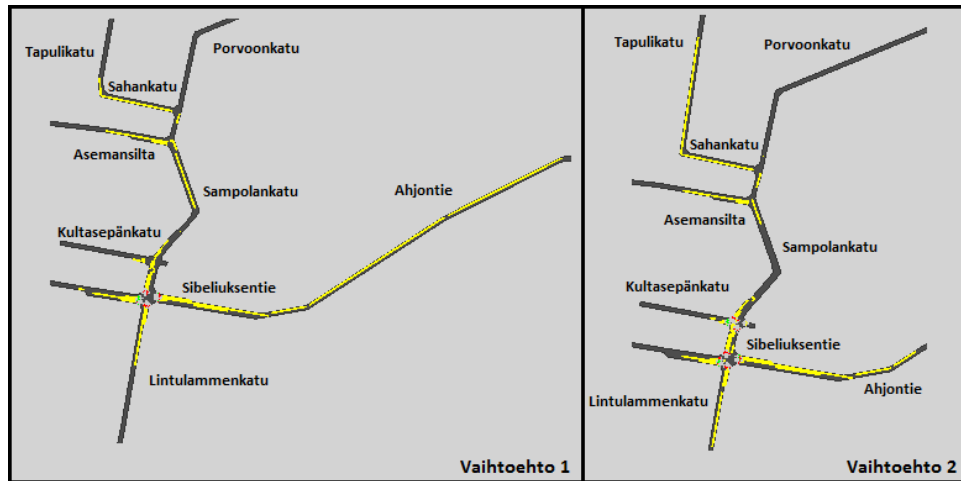
Valo-ohjaus rytmittää liikennettä Kultasepänkadun ja Sibeliuksentien risteysten ohella myös muulla verkolla. Asemansillalta vasemmalle kääntyvät ajoneuvot hyötyvät liikennevirran jaksottumisesta, koska tasarvoisessa risteyksessä ajovuorot jakaantuvat selkeämmin sen ansiosta. Sahankadulla vastaavaa hyötyä ei kuitenkaan saavuteta. Kytömaantien suunnasta tuleva liikenne ei jaksotu risteysalueella samalla tavalla ja Asemansillalta vasemmalle kääntyvät ajoneuvot tasaavat liikennevirtaa Sampolankadulla pohjoisen suuntaan.

Ensimmäiseen liikenneverkkovalintaan verrattuna selkein muutos ajoneuvokohtaisissa odotusajoissa tapahtuu Kultasepänkadun risteyksessä. Sampolankadun palvelutasot etelään ajettaessa huonontuvat erittäin hyvää (A) hyvään ja tyydyttävään (D ja E). Liittymän valo-ohjauksesta johtuen aikaisemmin Sibeliuksenkadun valoristeykseen jonottaneet ajoneuvot jäävät nyt pääosin jonottamaan Kultasepänkadun risteuksen pohjoispuolelle. Tämä pidentää Sampolankadun ajoneuvokohtaista ohjausviivettä risteyksessä. Sampolankadulta Sibeliuksentielle kääntyvien ajosuuntien palvelutasot puolestaan paranevat valoristeysten yhteenkytkennän ansiosta (kuva 18).



Kuva 18. Mallinnetun alueen risteysten palvelutasot suunnittain liikenneverkko vaihtoehdolla 2.

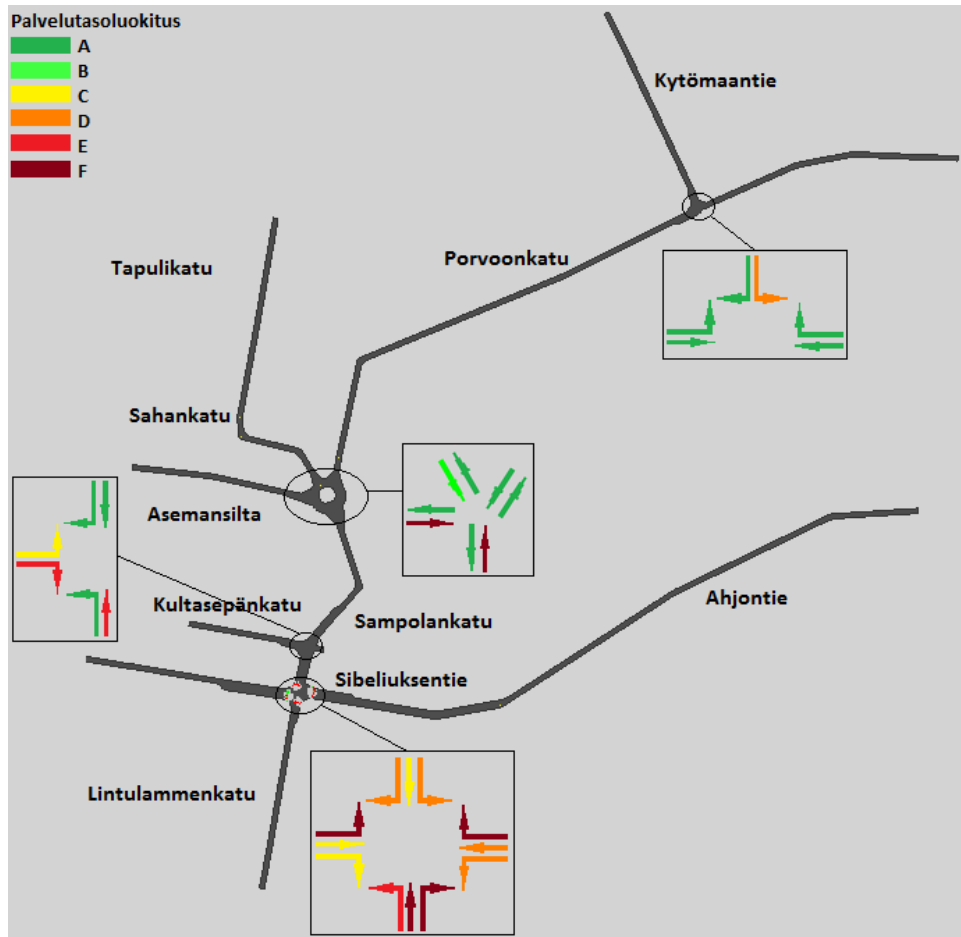
Palvelutasojen muutosten ohella valo-ohjauksen vaikutukset liikenneverkossa näkyvät risteysten maksimijonopituuksien muutoksina. Sibeliuksen tietä länteen ajettaessa maksimijonopituudet kaistoilla lyhenevät. Tässäkin verkko vaihtoehdossa kääntymiskaistoille siirtyvät ajoneuvot aiheuttavat yhä jonoutumista risteysalueen itäpuolelle. Sampolankadulla jonopituudet pysyvät suunnilleen samanlaisina kuin vaihtoehdossa 1. Sahankadulle muodostuvan jonon maksimijonopituus kasvaa vaihtoehdossa 2 selkeästi vaihtoehtoon 1 verrattuna. Tutkitun alueen eteläosan maksimijonopituuksia on vertailtu vaihtehtojen 1 ja 2 välillä kuvassa 19.



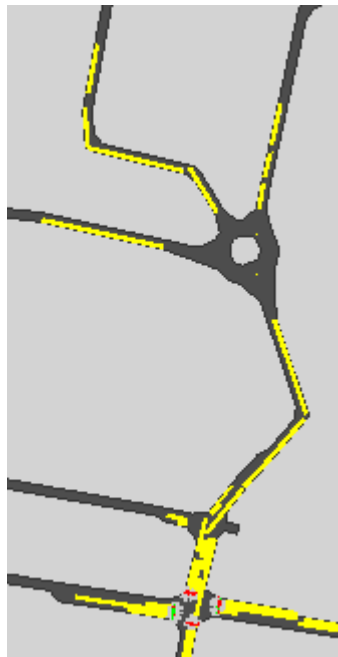
Kuva 19. Risteysten jonopituuksia vaihtoehdossa 1 ja vaihtoehdossa 2.

6.4 Vaihtoehto 3

Kuvassa 20 on esitetty Sampolankadulle sijoitetun liikenneympyrän vaikutus alueen risteysten palvelutasoihin. Tässä vaihtoehdossa Sahankadun palvelutaso paranee selkeästi aikaisemmin esiteltyihin verkkovaihtoehtoihin verrattuna. Ongelmaksi nousee liikenneympyrän tehokas välityskyky, joka siirtää aikaisemmin Sahankadulle muodostuneet jonot liikenneympyrän kautta Sampolankadulle ja Porvoonkadulle. Sibeliuksenkadun liikennevalot pystyvät välittämään ympyrästä tulevaa liikennettä kohtuullisesti eteenpäin, joten jonoutumista Sampolankatua etelään ajettaessa ei muita verkkovaihtoehtoja enempää muodostu. Ongelmallisin tilanne on samalla katuosuudella pohjoiseen ajettaessa. Koska liikenneympyrä välittää Porvoonkadun ja Sahankadun liikennettä tehokkaasti Sampolankadulle, joutuvat sekä Asemansillalta tulevat että Sampolankatua etenevät ajoneuvot odottamaan pääsyä liikenneympyrään. Tämä jonouttaa liikennettä Sampolankadulla pahimmillaan Sibeliuksenkadun risteykseen. Jonoutuminen huonontaa myös Kultasepänpätkän lisäksi myös Sibeliuksenkatun palvelutasoja, koska idästä tulevan liikenteen kääntyminen Sampolankadulle vaikeutuu ruuhkan vuoksi. Oikealle kääntyvien kaistalle jonottavat ajoneuvot puolestaan ruuhkauttavat edelleen Sibeliuksenkatua (kuva 21).



Kuva 20. Mallinnetun alueen risteysten palvelutasot suunnittain liikenneverkkoavaihtoehdolla 3.



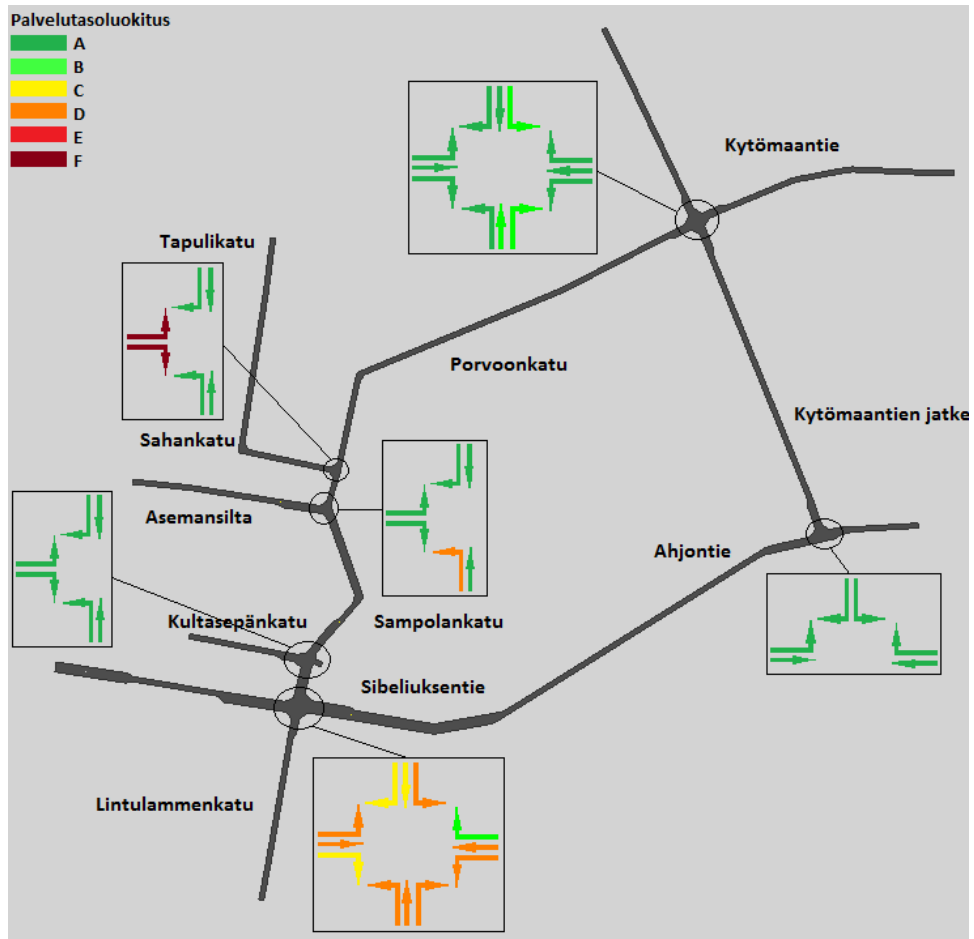
Kuva 21. Maksimijonopituuksia liikenneympyrän ja Sibeliusentien valoristeyksen välillä.

6.5 Vaihtoehto 4

6.5.1 4a - Raskaan liikenteen rajoittamattomat reittivalinnat

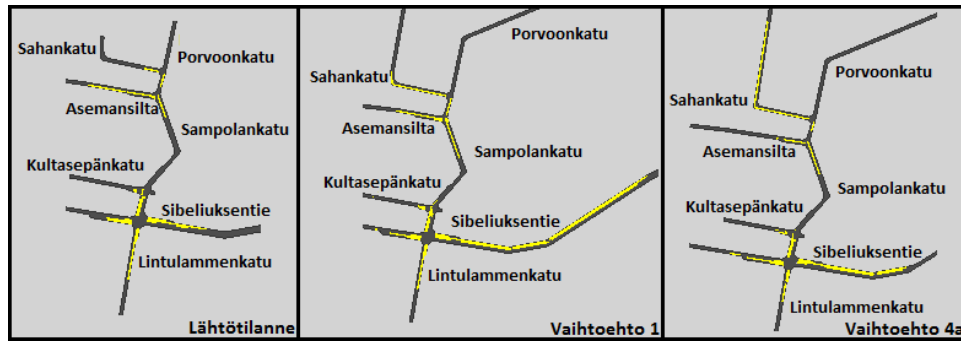
Vaihtoehdossa 4 lähes kaikkien risteysten toimivuus on hyvä. Sampolankadun liikenne etenee ilman viivytyksiä ja siltä pääsee kääntymään risteäville suunnille sujuvasti. Ainoastaan Asemansillalle ja Sibeliuksentielle käännetyssä ajoneuvokohtainen viive kasvaa ja palvelutaso laskee. Sibeliuksentien valoristeys toimii jopa hieman sujuvammin kuin lähtötilanteessa. Kytömaantien jatke keventää kuormitusta Sibeliuksentien liikennevaloissa, koska osa ajoneuvoista valitsee uuden katuosuuden kulkureitiksi.

Sampolankadun liikennevirtaan pääsee Kultasepänkadulta ja Asemansillalta liittymään ilman viivytyksiä. Sahankadun risteystä kuormittaa tässäkin verkkovaihtoehdossa liityntäpysäköintialueelta tuleva liikenne, joka aiheuttaa jonoutumista risteykseen. Myös tasainen liikennevirta Sampolankadulla ja Porvoonkadulla hankaloittaa Sahankadulta liikenteeseen liittymistä. Kytömaantien risteys toimii laajentuneesta risteysalueesta huolimatta hyvin. Myös Kytömaantien jatkeen ja Ahjontien uusi risteys toimii sujuvasti. Kuvassa 22 on esitetty alueen risteysten palvelutasot suunnitain.



Kuva 22. Mallinnetun alueen risteysten palvelutasot suunnittain liikenneverkkovaltuutuksella 4a.

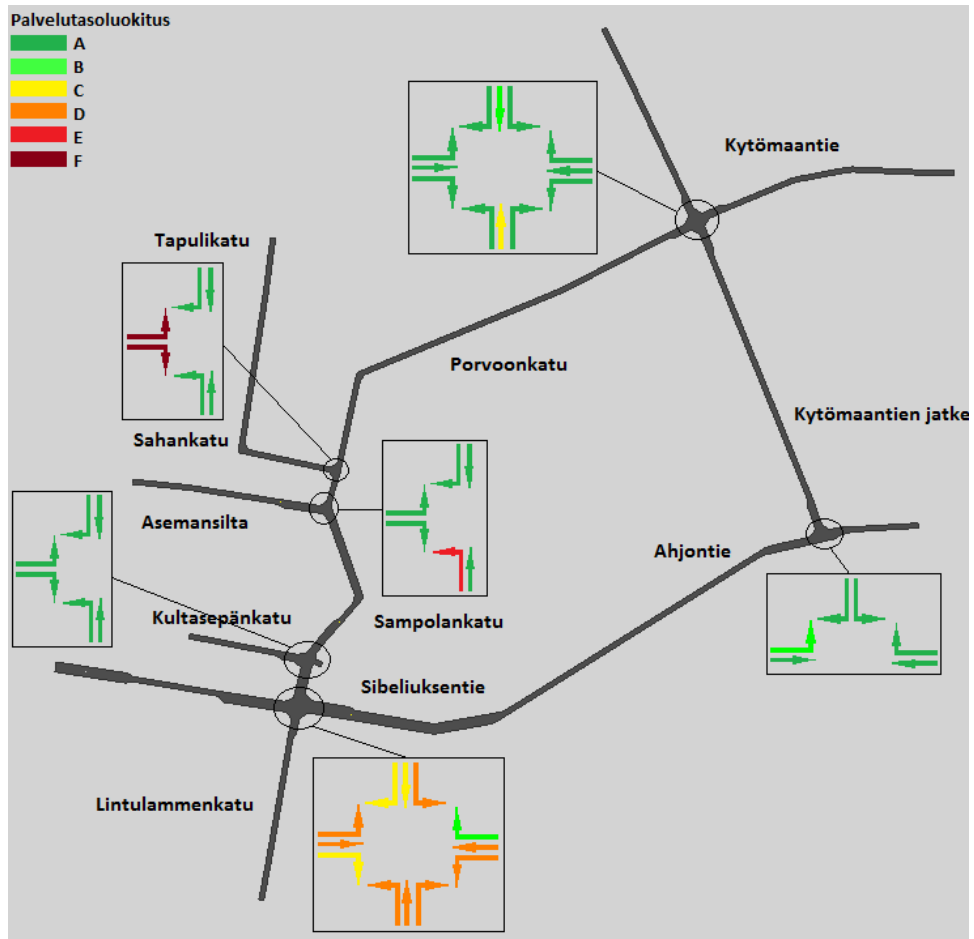
Vaihtoehtoon 1 verrattuna Sibeliusentietä länteen kulkevan liikennevirran maksimijonopituus risteysalueen itäpuolella lyhenee. Myös Asemansillalla jonopituudet lyhenevät ja lisääntyneestä liikenteestä huolimatta risteys toimii sujuvammin kuin lähtötilanteessa. Sahankatu jonoutuu tässäkin verkkovaihtoehdossa, koska risteysalueen välityskyky ei riitä lisääntyneen liikenteen kuormituksessa. Kuvassa 23 on vertailtu liikenteen iltahuippu-tunnin maksimijonopituuksia lähtötilanteen, liikenneverkkovaltuutuksen 1 ja liikenneverkkovaltuutuksen 4a välillä.



Kuva 23. Mallinnetun alueen eteläosassa sijaitsevien risteysten maksimijonopituuksia lähtötilanteessa, liikenneverkkovaihtoehdolla 1 ja liikenneverkkovaihtoehdolla 4a.

6.5.2 4b - Raskaan liikenteen rajoitetut reittivalinnat

Mallinnuksessa tutkittu raskaan liikenteen läpiajokiello Kytömaantien ja Sahankadun risteyksien välillä ei vaikuta alueen palvelutasoihin tieverkolla huomattavasti. Kytömaantien ja sen jatkeen risteykset kuormittuvat läpiajokiellon johdosta enemmän, koska esimerkiksi Tukon jakelukeskukseen matkaavat ja sieltä tulevat raskaat ajoneuvot joutuvat valitsemaan tässä vaihtoehdossa reitiksensä Kytömaantien jatkeen. Tämä näkyy Kytömaantien ja Porvoontien risteyksessä Kytömaantieltä ja Kytömaantien jatkeelta suoraan jatkavien suuntien palvelutasojen huonontumisena. Sahankadun palvelutasot pysyvät tässäkin liikenneverkkovaihtoehdossa erittäin huonoina (F). Ajallisesti suuntien ajoneuvokohtainen viive on kuitenkin vaihtoehtoihin 1, 2 ja 4a verrattuna lyhin. Kuvassa 24 on esitetty alueen risteysten palvelutasot suunnittain.



Kuva 24. Mallinnetun alueen risteysten palvelutasot suunnittain liikenneverkkovalitsemalla 4b.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Lähtötilanteessa liikenne toimii Sampolankadulla riittävän hyvin. Liikenne jonoutuu risteyksissä jonkin verran, mutta pääosin alueella pystyy liikkumaan ilman suurempia viivytyksiä. Huonoimmin toimivat Sahankadun ja Asemansillan ajosuunnat, joilta pyritään liittymään Porvoonkadun liikennevirtaan. Liikenneverkko kuitenkin kestää nykytilassaan kaupungin vierastalon ja rakenteilla olevien kerrostalojen luoman liikenteen lisäyksen, joka verkkoa rakennuskohteiden valmistuttua tulee kuormittamaan.

Mikäli alueella toteutetaan kaavailtu noin 836 liityntäpysäköintipaikan lisäys muun liikenteen kasvun ohessa, huononee Sampolankadun alueen liikenneverkon toimivuus. Jos verkolle ei tehdä minkäänlaisia muutoksia, kärsivät tilanteesta erityisesti liityntäpysäköintialueelta Porvoonkadulle pyrkivät autoilijat, sillä Sahankadulla ajoneuvokohtaiset odotusajat risteyksessä kasvavat lähes kahteen minuuttiin. Myös Asemansillan risteyksessä alkaa esiintyä viivytyksiä vasemmalle kääntyvillä suunnilla. Pitkät jonotusajat risteyksissä houkuttelevat liikkujia valitsemaan pystyessään

vaihtoehtoisia reittejä. Sahankadun ja Asemansillan tapauksissa reitit ohjautuvat Keravan keskusta-alueelle.

Ensimmäisenä liikenneverkon muutosvaihtoehtona tarkasteltiin Kultasepänkadun ja Sampolankadun risteuksen valo-ohjaamista. Liikennevalojen ohjaus toteutettiin tarkasteluissa Traficonin vuonna 2012 tekemän ehdotelman mukaisena. Ratkaisu paransi ainoastaan Asemansillalta Porvoonkadulle liittyvän suunnan sujuvuutta. Muihin risteuksiin valo-ohjaus ei vaikuttanut, kun tuloksia verrattiin nykyisen liikenneverkon toimivuuteen vuoden 2030 liikennemäärillä. Aiemmin Sibeliuksenkadun valoihin muodostunut jono siirtyi nyt Kultasepänkadun risteykseen, hidastaen etenemistä Sampolankatua etelään. Koska tässäkin verkkovaihtoehdossa Asemansilta ja Sahankatu kärsivät heikommasta liikenteellisestä sujuvuudesta, päätyvät liikkujat todennäköisesti valitsemaan vaihtoehtoisia reittejä välttääkseen ruuhkaisia risteyskohtia.

Toisena vaihtoehtona tarkasteltiin Asemansillan, Sahankadun, Porvoonkadun ja Sampolankadun risteykset yhdistävän liikenneympyrän rakentamista. Ratkaisu paransi Sahankadun toimivuutta aikaisempiin liikenneverkko-vaihtoehtoihin verrattuna. Ympyrän tehokas välityskyky kuitenkin aiheutti jonoutumista Sampolankadulla ja Asemansillalla, sillä aikaisemmin Sahankadulla jonottaneet ajoneuvot hankaloittivat näiden suuntien pääsyä liikenneympyrään. Pisimmillään jono Sampolankadulla ulottui Sibeliuksen tien risteyskohtaan aina liikenneympyrään asti, aiheuttaen ruuhkaa myös Sibeliuksen tien risteyskohtaan. Myös tässä vaihtoehdossa voidaan olettaa, että liikkujat ohjautuvat vaihtoehtoisille reiteille Sampolankadun sijaan.

Viimeisenä liikenneverkon muutosvaihtoehtona tarkasteltiin Kytömaantien jatkamista suoraan Sibeliuksen tien risteyskohtaan. Uusi katuosuus paransi risteysten toimivuutta alueella verrattuna muihin vuoden 2030 liikennemäärillä tehtyihin tarkasteluihin. Liikenneverkko-vaihtoehtoa mallinnettaessa tutkittiin myös, miten raskaiden ajoneuvojen ajokielto Kytömaantien ja Sahankadun risteyskohtien välillä vaikuttaisi liikenteen sujuvuuteen. Simuloinneissa todettiin, ettei reittivalinnan rajoituksella ollut merkittäviä vaikutuksia liikenneverkon toimivuuteen.

Mikäli vuoden 2030 liikennemäärä Sampolankadun alueella kasvaa työssä ennustetun kaltaiseksi, toimii alueen nykyinen liikenneverkko lisääntyneessä kuormituksessa vielä kohtalaisesti. Suositeltavaa olisi kuitenkin tehdä liikenneverkolle jonkinlaisia muutoksia sen sujuvan toiminnan varmistamiseksi. Kaikissa tutkituissa liikenneverkko-vaihtoehdoissa simuloinnit osoittivat, ettei Sahankadun risteyskohta pysty välittämään edelleen liityntä-pysäköinnin aikaansaamaa liikenteen lisääntymistä, vaan sen palvelutaso laskee heikolle tasolle. Myös Sibeliuksen tien risteyskohta kuormittuu liikennemäärän kasvaessa. Valo-ohjauksen eri ajoitusvaihtoehtoja tutkimalla pystyttäisiin mahdollisesti parantamaan risteyskohtien välityskykyä ja sitä kautta vaikuttamaan Sampolankadun liikenteelliseen toimivuuteen. Tätä vaihtoehtoa ei kuitenkaan tämän työn puitteissa tutkittu.

Työssä tutkituista vaihtoehdoista parhaiten alueen liikenteellistä toimivuutta parantaisi Kytömaantien suora jatke Ahjontielle. Simuloinneissa ei

ilmennyt perusteita sille, pitäisikö raskaiden ajoneuvojen liikennöinti Kytömaantien ja Sahankadun välillä kieltää. Kyseinen katuosuus on kuitenkin varsin kapea ja kerrostalot kadun varrella sijaitsevat lähes katutilassa. Mikäli Kytömaantien jatkeen rakentamiseen päädytään, kannattaa raskaan liikenteen läpiajokieltoa katuosuudella pohtia ympäröivän asutuksen asumismukavuutta ja katutilan viihtyisyyttä lisäävänä tekijänä.

LÄHTEET

- Destia Oy. 2011. Kalevanrinteen osayleiskaavan liikenteen toimivuustarkastelujen päivitys. pdf-tiedosto. Viitattu 25.10.2013. http://www.tampere.fi/material/attachments/k/5z7EmLjgl/Kalevanrinne_liikenneraportti_12042011.pdf
- Espoon kaupunki. 2011. Liikennetutkimus. Viitattu 2.7.2013. http://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Liikenne/Liikennesuunnittelu/Liikennetutkimus
- InPlace Solutions, Sito & SpatiaWeb. n.d. Kuuma kartta. Viitattu 30.8.2013. <http://kartta.kuuma.fi/>
- Kalenoja, H., Karasmaa, N., Korhonen, A., Vihanti, K. & Voltti, V. 2008. Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa. Suomen ympäristö 27/2008. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- Karasmaa, N. 2005. Liikennetutkimukset ja -ennusteet. Teoksessa Ojala, K. (vast. toim.) RIL 165-1 Liikenne ja väylät 1. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy, 213–215.
- Kerava. 2008. Kerava yleiskaavayhdistelmä. pdf-tiedosto. Viitattu 21.11.2013. <http://www.kerava.fi/ep/tiedostot/Y-kaava.pdf>
- Kerava. 2013. Keravan keskustan kehittäminen -projekti. Viitattu 13.11.2013. http://www.kerava.fi/keskustan_kehittaminen.asp
- Keravan keskustan kehittäminen. 2011. Julkaisija Keravan kaupunkiteknikka - liikelaitos & Keravan kaupunki.
- Kerola, R., Kiiskilä, K., Onikki, A., Onikki, R. & Saastamoinen, K. 2010. Lahden seudun liikennetutkimus 2010, Osaraportti 3: Liikennelaskennat. pdf-tiedosto. Viitattu 29.8.2013. http://www.paijathame.fi/liikennetutkimus/Lahti_Liikennelaskenta_3osaraportti.pdf
- Kokkarinen, V. n.d. Tieliikenteen kuntaennuste vuosille 2006–2040. Tiehallinto, asiantuntijapalvelut.
- KUUMA-seutu. n.d. Viitattu 13.11.2013. <http://www.kuuma.fi/kuuma-seutu>
- Luttinen, R. T. 2005. Liikennetutkimukset ja -ennusteet. Teoksessa Ojala, K. (vast. toim.) RIL 165-1 Liikenne ja väylät 1. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy, 214–218.
- Luttinen R. T., Prokkola R., Ristikartano J. & Velhonoja P. 2005. Teoksessa Ojala, K. (vast. toim.) RIL 165-1 Liikenne ja väylät 1. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy, 370–379.

Maanmittauslaitos. 2013. Suomen pinta-ala kunnittain 1.1.2013. Viitattu 13.11.2013.

www.maanmittauslaitos.fi/sites/default/files/alat13_su_nimet.xlsx

Microsoft Office. 2013. Excel 2010:n uudet ominaisuudet -Parannettu Ratkaisin-apuohjelma. Viitattu 25.10.2013. http://office.microsoft.com/fi-fi/excel-help/excel-2010-n-uudet-ominaisuudet-HA010369709.aspx#_Toc274394092

NCC. n.d. Keravan Tervamiilu, keskusta. Viitattu 29.8.2013. <http://www.ncc.fi/fi/Asunnot/Asuntohaku/Keski-ja-Ita-Uusimaa/Kerava/Tervamiilu/>

Open Street map. n.d. Viitattu 30.8.2013. <http://www.openstreetmap.org/#map=12/60.3951/25.2643>

Pihlajamäki, J. 2001. Liikennesuunnitelman laskeminen. Espoo, pdf-tiedosto. Viitattu 30.8.2013. <http://alk.tiehallinto.fi/tppt/pdf/3-liikennesuunnitelma.pdf>

Puolakka, A. 2013. Työmaan kalustovuokrauksen kehittäminen. Metropolia ammattikorkeakoulu. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Quadstone Paramics Ltd. 2013. About Us. Viitattu 19.10.2013. <http://www.paramics-online.com/about-quadstone-paramics.php>

Tiehallinto. 2001a. Alemman tieverkon LAM. Sisäisiä julkaisuja 46/2001. Helsinki: Edita Prima OY. pdf-tiedosto. Viitattu 30.8.2013. http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/4000311_alemman_tieverkon.pdf

Tiehallinto. 2001b. Tasoliittymät. Helsinki: Oy Edita Ab. pdf-tiedosto. Viitattu 21.11.2013. http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/tasoliittymat_ohje.pdf

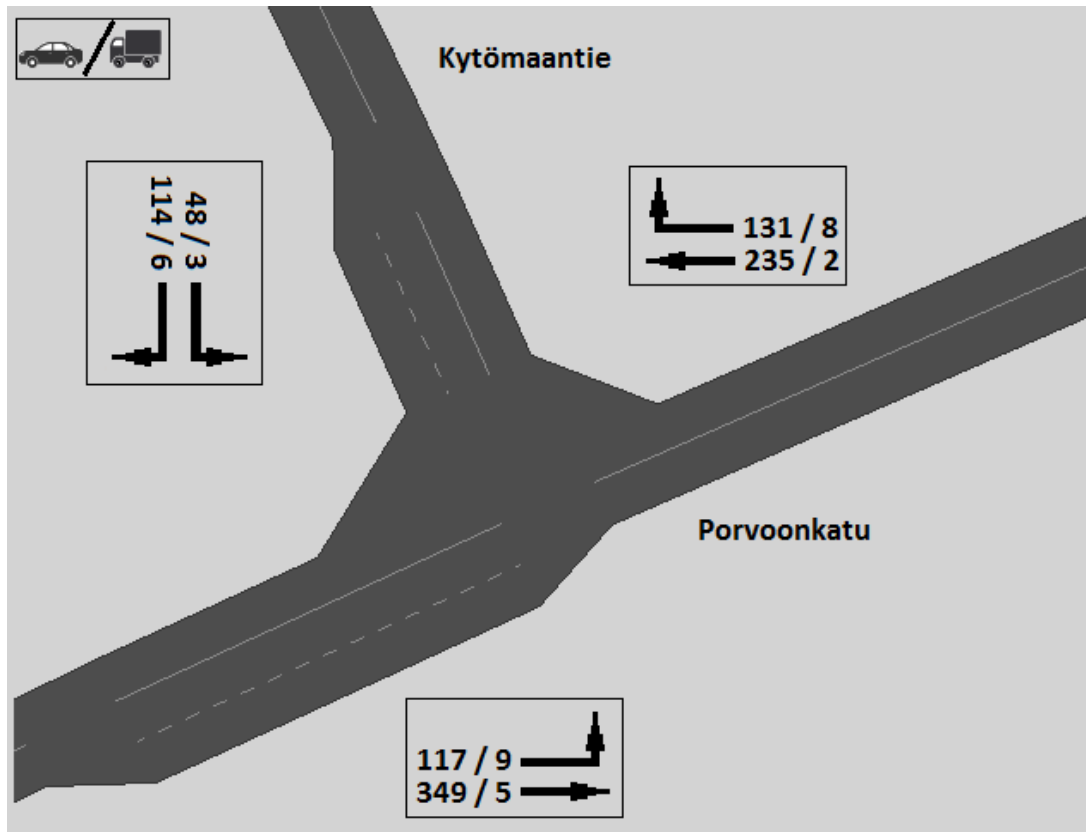
Tuominen, J. 2012. Sampolankadun ja Kultasepänsäädyn liittymä - toimivuustarkastelu. Traficon Oy. Muistio. 16.5.2012.

Väestötietojärjestelmä. 2013. Kuntien asukasluvut aakkosjärjestyksessä. Viitattu 13.11.2013. <http://vrk.fi/default.aspx?docid=7675&site=3&id=0>

YIT. 2012. YIT toteuttaa ison palvelukeskuksen Keravalle. Viitattu 29.8.2013. http://www.yit.fi/yit_fi/toimitilat/tiedotteet/single/2012/10/24/yit-toteuttaa-ison-palvelukeskuksen-keravalle

LIIKENNELASKENTOJEN TULOKSET

Kytömaantien risteys 13.5.2013 klo 16:00 - 17:00

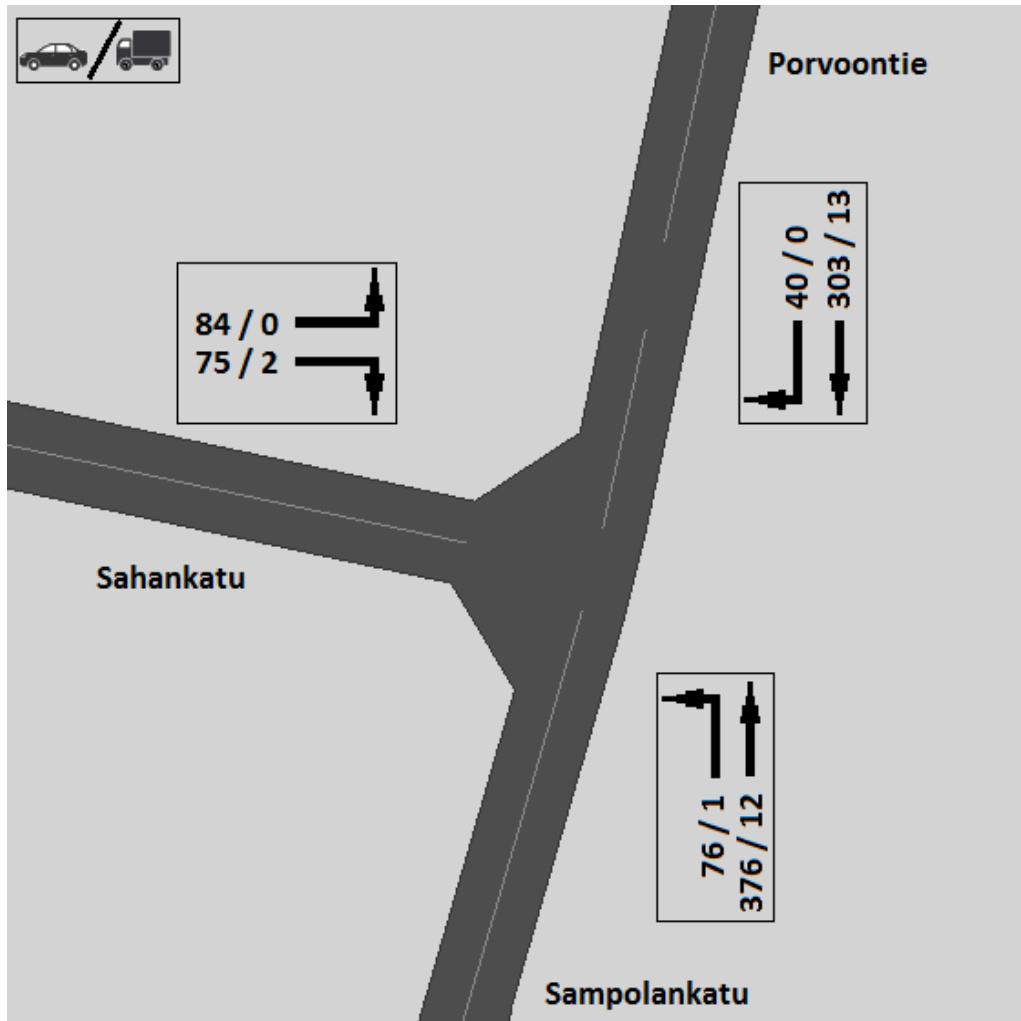


Sampolankadun liikenteellinen toimivuustarkastelu

Sahankadun risteys

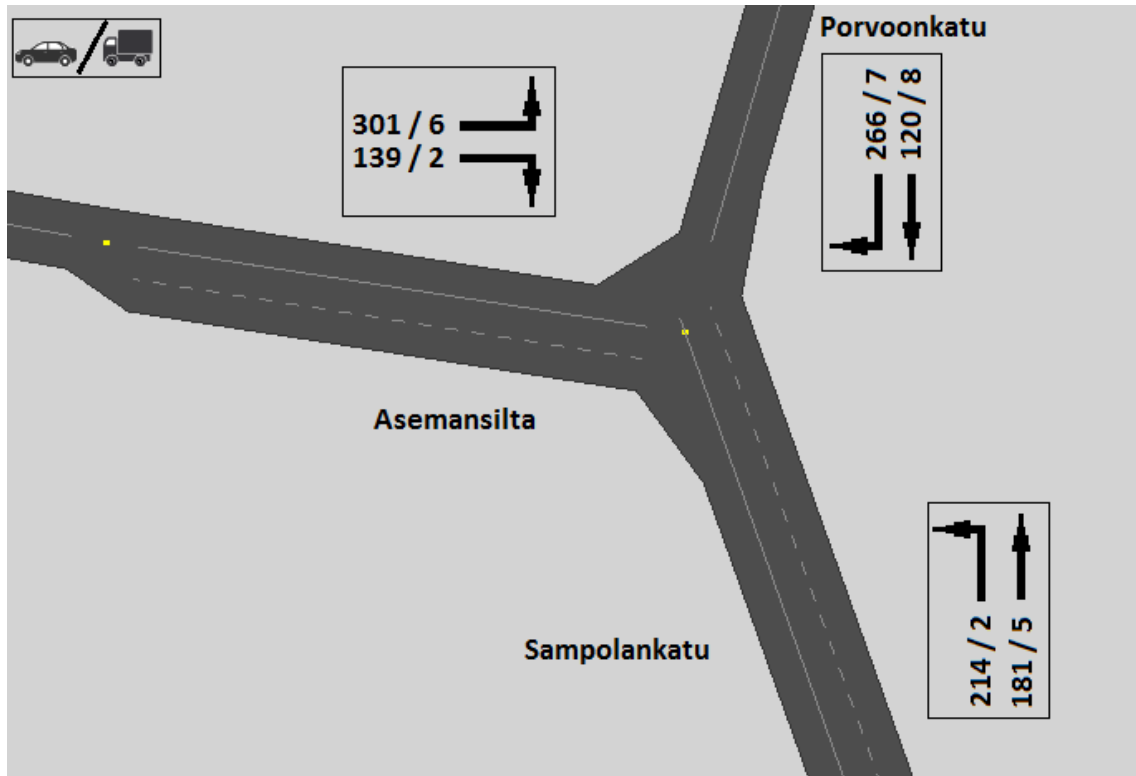
6.5.2013

klo 16:15 - 17:15



Sampolankadun liikenteellinen toimivuustarkastelu

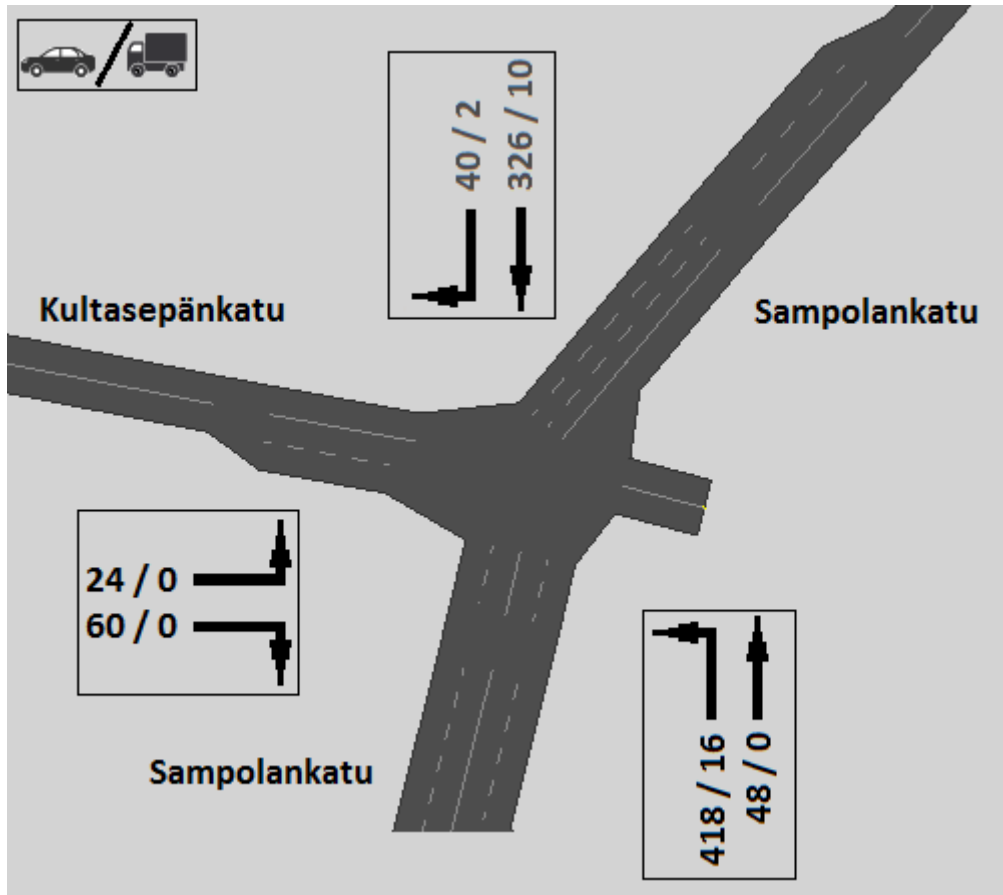
Asemansillan risteys 6.5.2013 klo 16:15 - 17:15



Sampolankadun liikenteellinen toimivuustarkastelu

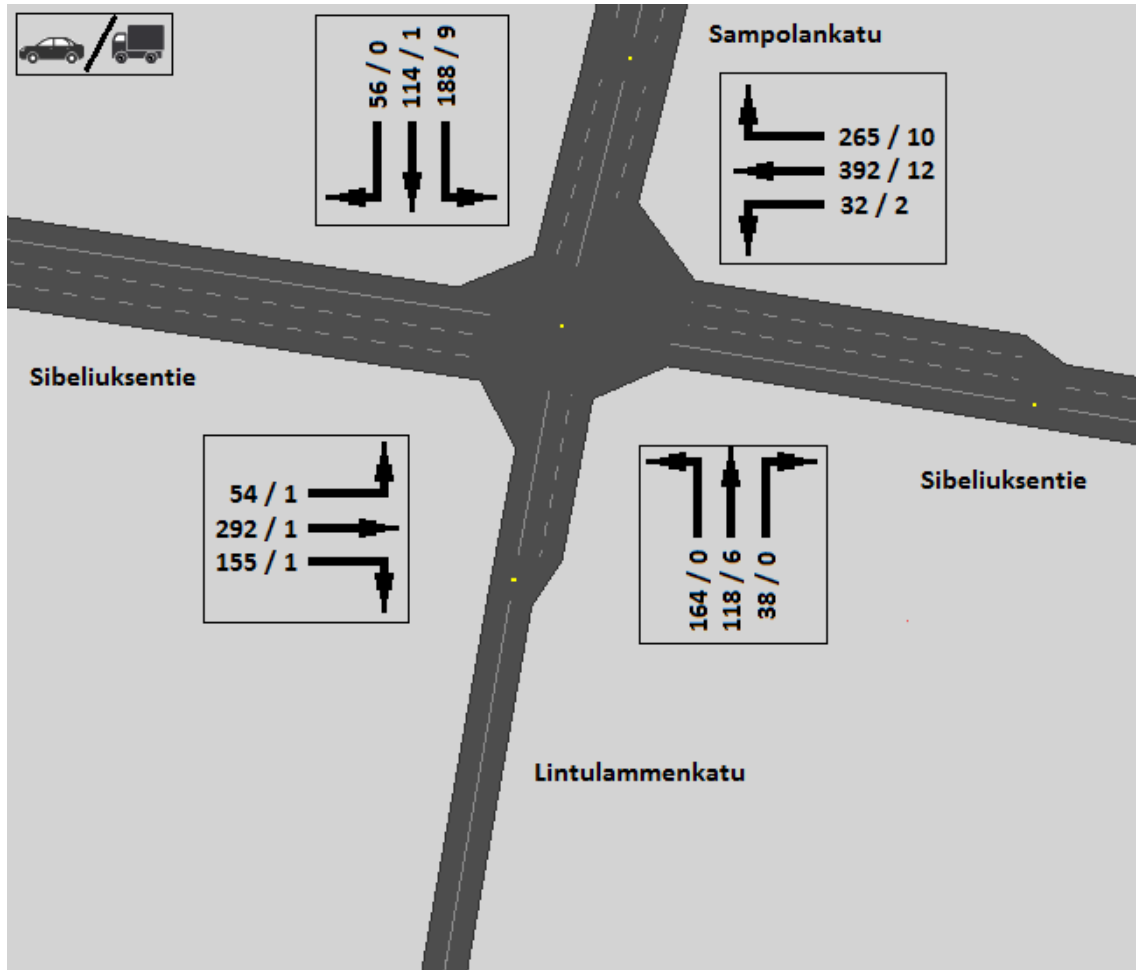
Kultasepäkadun risteys 10.5.2012 klo 16:00 - 17:00

(Traficon Oy)



Sampolankadun liikenteellinen toimivuustarkastelu

Sibeliuksentien risteys 14.5.2013 klo 16:00 - 17:00
(Veolian bussilakko myös Keravalla)



ASEMANSILLAN KIERTOLIITTYMÄN ALUSTAVA SUUNNITELMAKUVA

