

Kivenlahden Metrokeskus – liikenneselvityksen tausta-aineisto

Liikenne-ennuste ja toimivuustarkastelut 31.3.2017



Sito – Parhaan ympäristön tekijät



Sisältö

Katuverkon liikenne-ennuste

Liikenteen toimivuustarkastelut



Katuverkon liikenne-ennuste Metrokeskuksen kaava-alueella



Katuverkon liikenne-ennuste

- Kivenlahden liikenne-ennuste 2040 perustuu HSL:n seudulliseen EMME-liikennemalliin, jonka liikenne-ennustetta 2040 on tarkennettu Kivenlahden nykyisen ja uuden maankäytön korttelikohtaisten liikennetuotosarvioiden perusteella.
 - Kivenlahden kaava-alueen mitoitustietona on liikenne-ennusteen osalta käytetty noin 120.000 kem (2/3 asumista, 1/6 toimistoja ja 1/6 liiketilaa) uutta rakentamista Kivenlahden alueella. Lisäksi on huomioitu Kiviruukin alueen uudisrakentamisen alustava arvio.
 - Kivenlahden uusi maankäyttö tuottaa arvion mukaan ajoneuvoliikennettä noin 7000-8000 ajon/vrk
 - arvio perustuu Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa –raportin (YM 27/2008) tunnuslukuihin sekä alueelle toteutettavien pysäköintipaikkojen paikkakohtaiseen kysyntäarvioon
- Kivenlahden katujen liikennemäärät kasvavat nykytilanteeseen verrattuna erityisesti Vanhalla Jorvaksentiellä, Höyrylaivantiellä (nyk.Kivenlahdentie) sekä Meripoijun länsipäässä. Liikennemäärät pysyvät lähellä nykytilaa tai kasvavat vain vähän Kivenlahdenkadulla sekä sen poikittaisilla asuinkaduilla.
 - 2040 ennusteliikennemäärät: Vanha Jorvaksentie 22 400 ajon/vrk, Höyrylaivantie 12 500 ajon/vrk, Kivenlahdenkatu 9 400 ajon/vrk
- Liikenne-ennusteessa on huomioitu Kivenlahden alueen verkolliset muutokset, joista merkittävimmät ovat Kivenlahdentien siirtyminen Länsiväylän varteen sekä Länsiväylän alittava uusi katuyhteys Kiviruukinkatu
 - Uuden alikulun liikennemäärä (noin 6000 ajon/vrk) perustuu katuyhteyksien nopeutumiseen erityisesti Kiviruukin alueen ja Länsiväylän välillä.
- Ennuste kuvaa arkivuorokaudenkeskimääräistä liikennemäärää katuverkolla (KAVL)
 - Huipputuntiennusteet aamu- ja iltahuipputunnin osalta on laskennallisia prosenttiosuuksia koko vuorokauden liikenteestä: aamuhuipputunti (klo7.00-8.00) keskimäärin 8,5% ja iltahuipputunti (klo16.00-17.00) keskimäärin 9,0 %.
 - Huipputuntiennusteita on hyödynnetty liikenteen toimivuustarkasteluissa ja mikrosimuloinneissa.



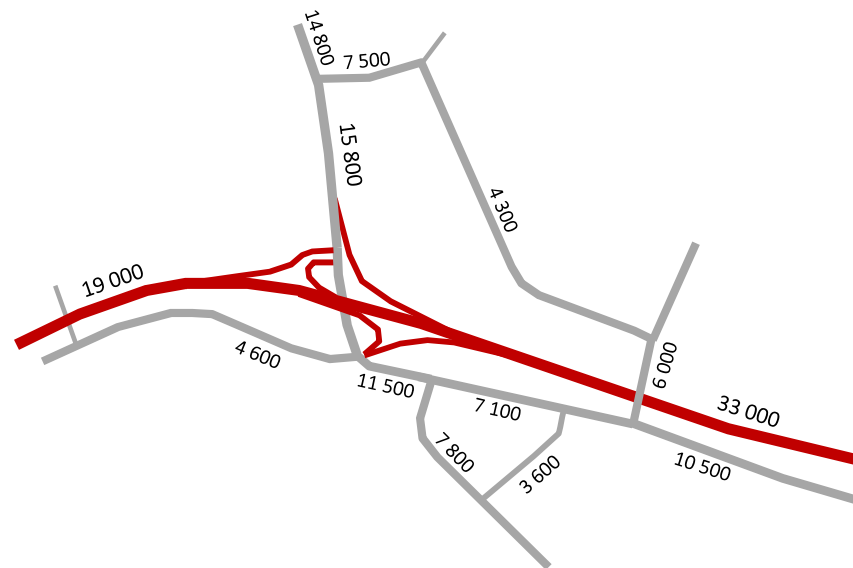
Liikenne-ennusteen tarkennukset Kivenlahdessa

Tarkasteluissa käytetty liikenne-ennuste (seuraava sivu) on Kivenlahdessa karkeasti noin 1,3-1,8 -kertainen nykytilan liikennemäärään nähden.

Liikenne-ennuste 2040 Kivenlahdessa:

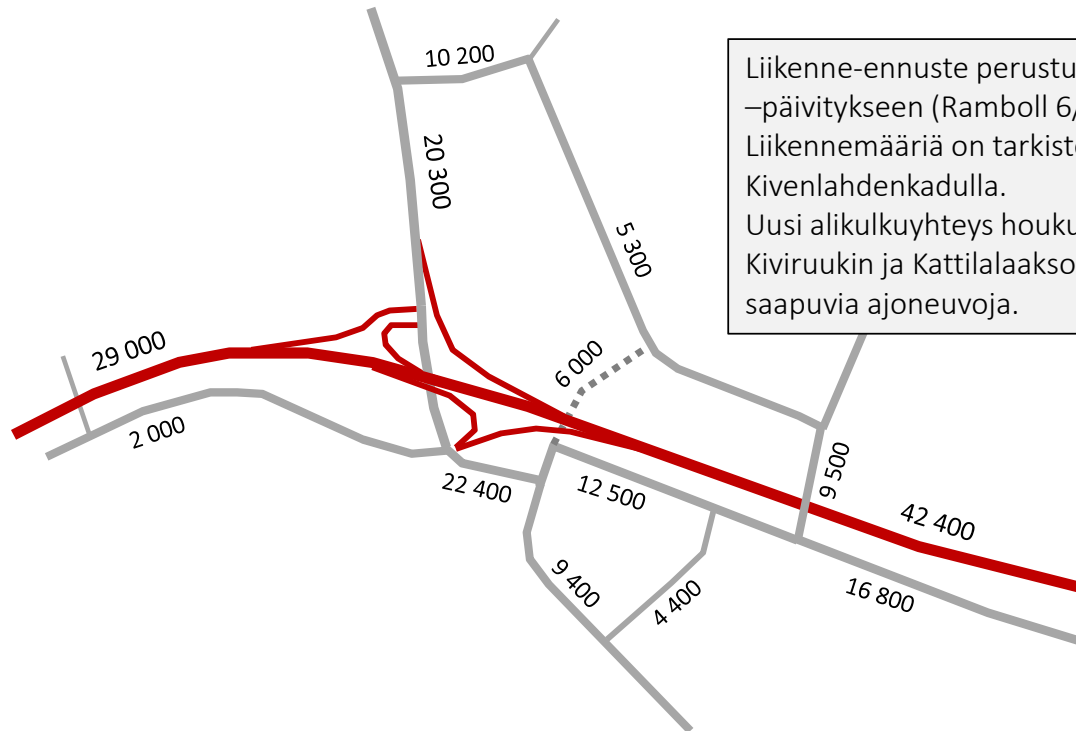
- 22 400 KAVL (keskim. arkivuorokausiliikenne) Vanhalla Jorvaksentiellä ja Kivenlahdenkadun itäpuolisella osuudella.
- 15 500 KAVL Länsikorttelin ja Keskuskorttelin välissä (Kivenlahdenkadun pohjoispää).
- 12 500 KAVL Höyrylaivantiellä Keskuskorttelin kohdalla.
- Noin 6 000 KAVL Länsiväylän alittavalla uudella Kiviruukinkadulla (Kiviruukin alueen uusi maankäyttö osin huomioitu).

Vuoden 2014 liikennemäärät



Liikenne-ennuste KAVL 2040

Perusennuste – Kiviruukin uusi alikulkuyhteys



Liikenne-ennuste perustuu-Länsimetron jatkeen liikenne-ennusteet -päivitykseen (Ramboll 6/2016).
Liikennemääriä on tarkistettu erityisesti Höyrylaivantiellä ja Kivenlahdenkadulla.
Uusi alikulkuyhteys houkuttelee arviolta noin 6000 ajon/vrk Kiviruukin ja Kattilalaakson suuntaan kulkevia sekä Kivenlahteen saapuvia ajoneuvoja.

Liikenne-ennuste KAVL 2040

Vaihtoehtoinen verkko – ei alikulkuyhteyttä Kiviruukin alueelle



Ilman Kiviruukin suunniteltua alikulkuyhteyttä katuverkon liikennemäärät kasvavat erityisesti Ruukinsillalla ja Tillinmäentiellä. Kauklahdenväylällä ja Vanhan Jorvaksentien itäpäässä liikennemäärät kasvavat noin 5-6%.

Metrokeskuksen kaava-alueen laskennallinen liikennetuotos

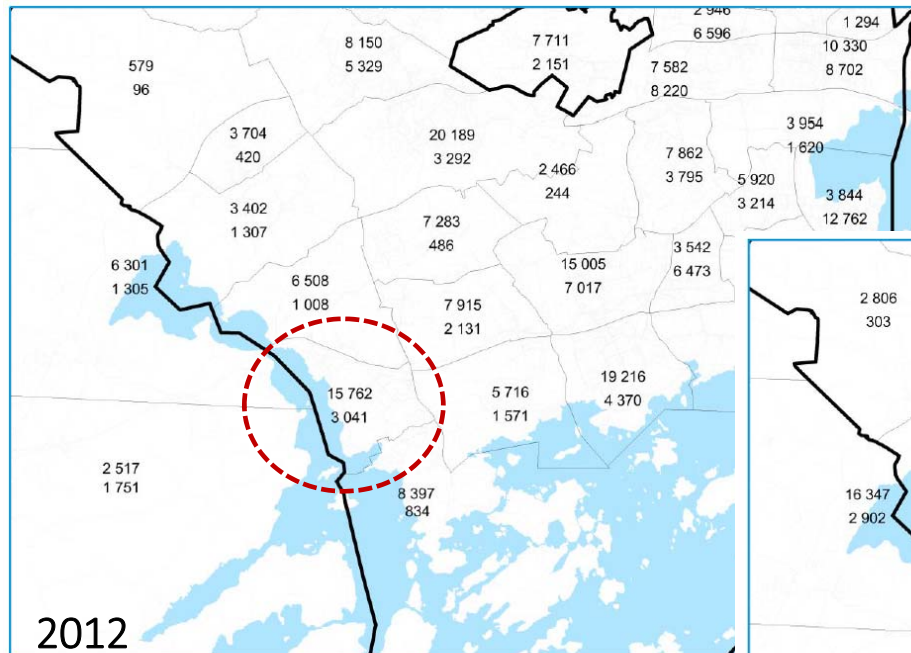
Metrokeskuksen kaava-alueen uusi maankäyttö (sisältäen mm. asuminen, asiakkaat ja liityntäpysäköinti) tuottavat yhteensä noin *7000-8000 ajoneuvomatkaa vuorokaudessa*, joista noin 3/4 on alueelle saapuvia uusia matkoja.

Huipputuntien ajoneuvoliikennetuotokset uuden maankäytön osalta ovat noin:

- aamuhuipputunti: 900 ajon/h
- iltahuipputunti: 1100 ajon/h

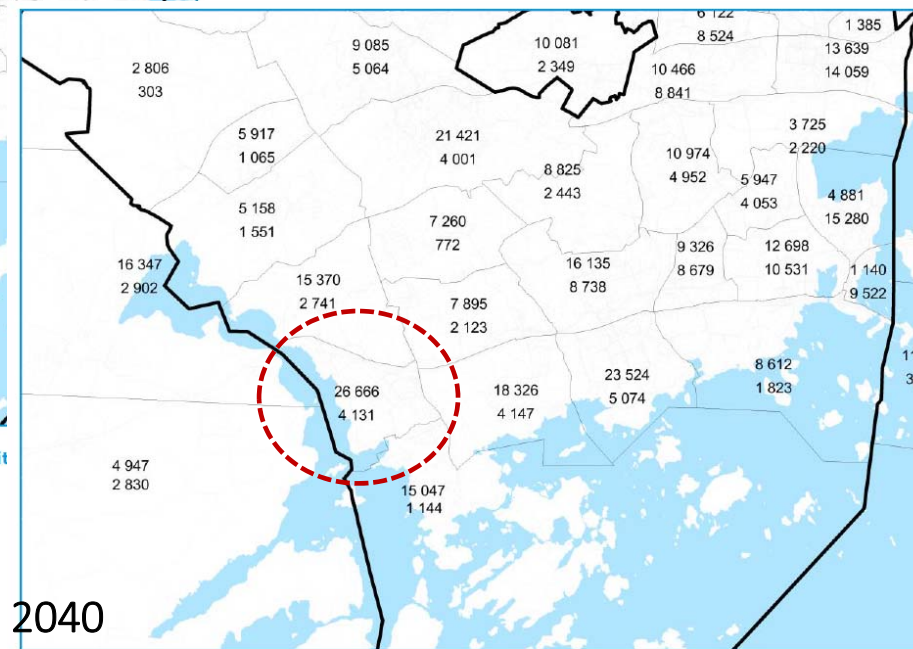
Yli 50 % kaikesta uudesta ajoneuvoliikenteestä suuntautuu Länsiväylän (kt51) suuntaan.

Etelä-Espoon maankäyttötiedot liikenne-ennusteessa



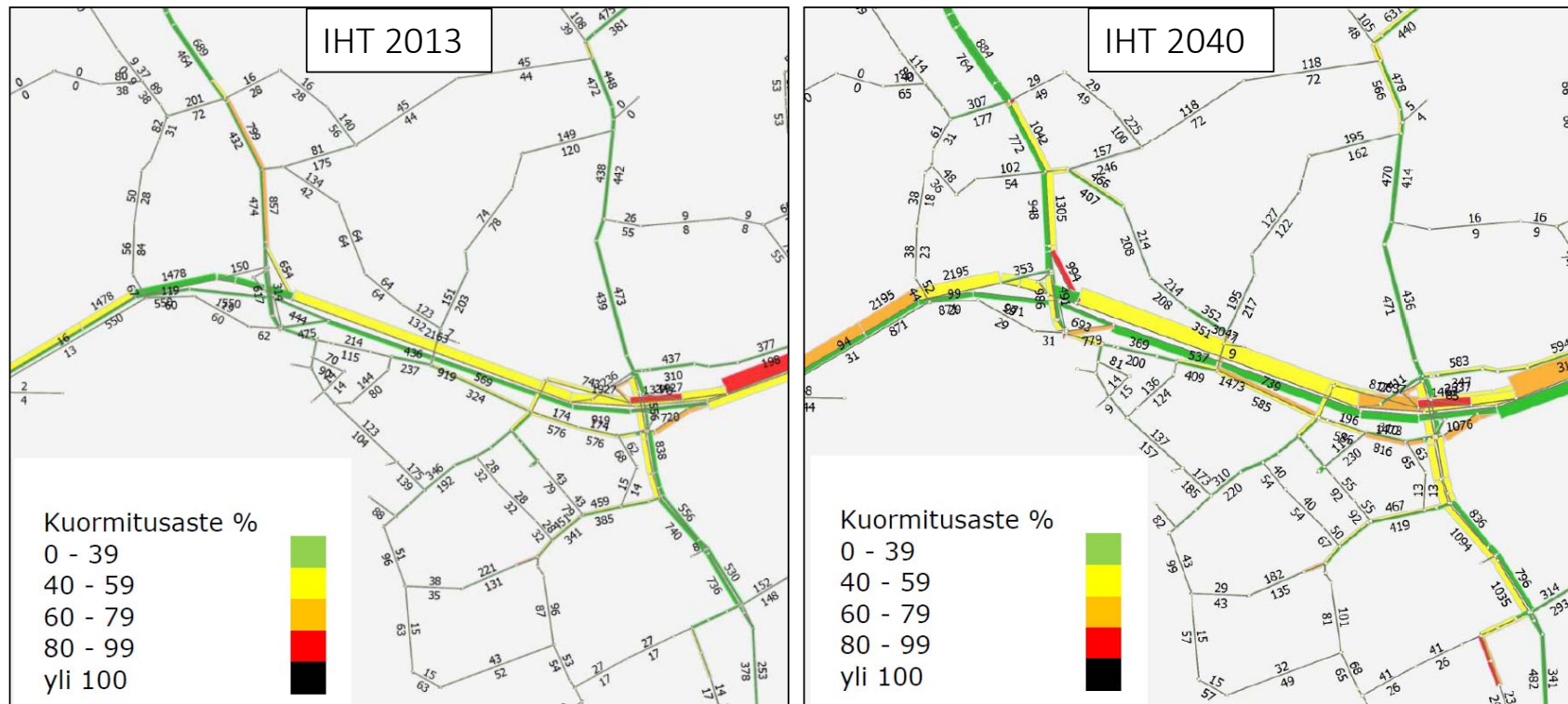
Kuva 4. Vuoden 2012 maankäyttötiedot (asukkaat, työpaikat) ennustealueit

Lähde: Länsimetron jatkeen liikenne-ennuste (Ramboll 5/2016)



Kuva 9. Vuoden 2040 maankäyttötiedot (asukkaat, työpaikat).

Länsimetron jatkeen liikenne-ennuste 2040 (Ramboll/2016)



Liikenne-ennuste

Metrokeskuksen kaava-alueella

Päätelmät:

- **Liikennemäärät** kasvavat Kivenlahden pääkaduilla (Vanha Jorvaksentie, Höyrylaivantie) merkittävästi (+30%...+80%) ennustevuoteen mennessä. Kyseessä on suhteellisen tiivis katuverkon osa, missä liikenteen kasvu näkyy. Kasvavan liikenteen haittavaikutukset eivät ulotu merkittävästi nykyisen maankäytön alueelle. Keskuskorttelin ja Länsiväylän välinen katuosuus (Höyrylaivantie) on ratkaisevassa roolissa katuverkon liikenteen sujuvuuden näkökulmasta.
- Erillinen **pysäköintilaitoksen sisäänajo** Vanhalla Jorvaksentiellä laskee Höyrylaivantien uusien liittymien kuormitusta ja parantaa katuverkon toimivuutta.
 - Sujuva yhteys Keskuskorttelin ja Länsikorttelin pysäköintilaitoksiin Länsiväylän suunnasta on edellytys koko katuverkon toimivuudelle.
- **Kiviruukin suunnan** uusi katuyhteys toimii tyydyttävästi lyhyistä liittymäväleistä huolimatta. Höyrylaivantien ja Kiviruukinkadun liittymään tarvitaan valo-ohjaus (sujuvuus, liikenneturvallisuus).

Liikenteen toimivuustarkastelu:

Iltahuipputunti (IHT) 2040

Aamuhuipputunti (AHT) 2040

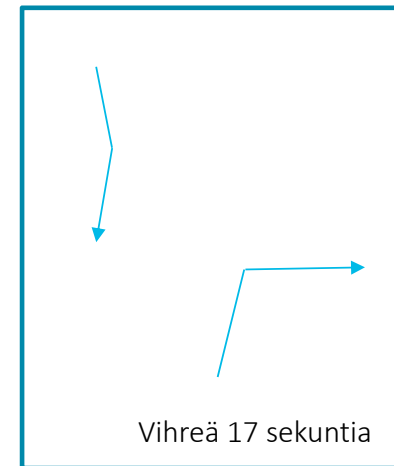
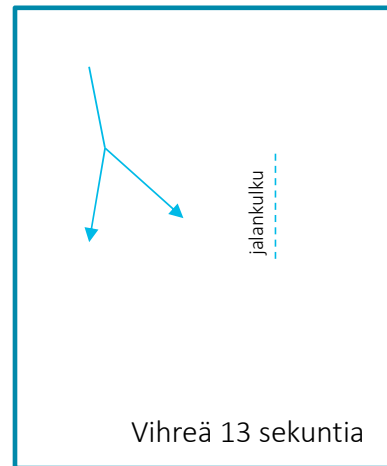
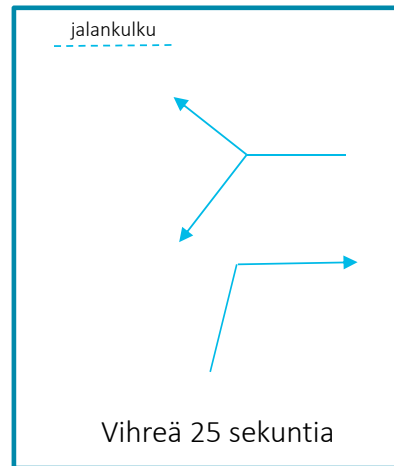


Liikenteen toimivuustarkastelut

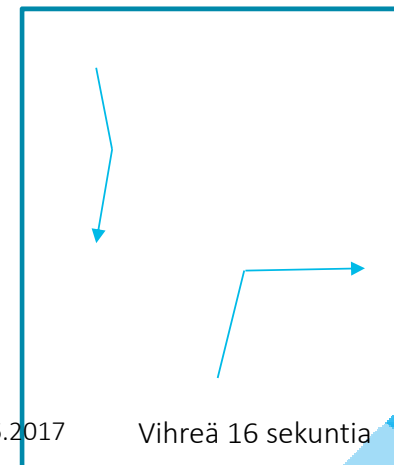
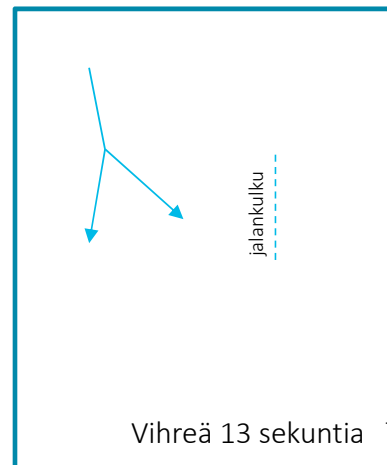
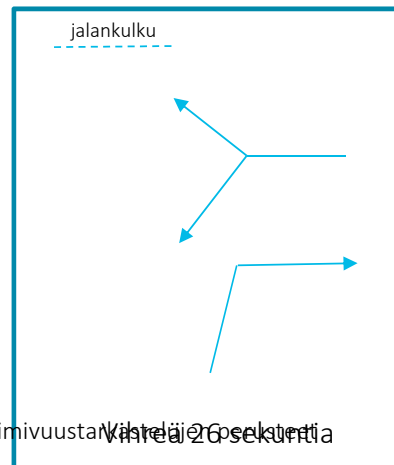
- Seuraavalla sivulla esitetty liikenneverkko on mallinnettu Paramics-ohjelmalla. Ohjelmalla tehtiin simulointiajot vuoden 2040 ennusteliikenteen aamu- ja iltahuipputunneille (AHT ja IHT), sisältäen liikenne-ennusteen ajoneuvoliikenteen sekä bussi- ja saattoliikenteen.
- Valo-ohjatun t-liittymän valo-ohjelman kiertopituus sekä AHT:n että IHT:n aikana on 70 sekuntia. Valo-ohjelmassa on 3 vaihetta.
 - Sivusuunnalla ja päätietä (Höyrylaivantie) etelästä saapuville on nuolivalot vasemmalle käännäessä.
 - Bussiterminaalin kohdalla päätien ylittävällä suojatiellä ja liittymän sivusuunnalla on samanaikainen vaihe valo-ohjelmassa, jolloin sivutieltä vasemmalle kääntyvät ajoneuvot väistävät liittymäalueella jalankulkijoita.
- Pysäköintitaloihin ajo on mallinnettu siten, että jokainen ajoneuvo pysähtyy puomilla sisään ja ulos ajattaessa.

Kiviruukinkadun kiinteä valo-ohjelma (70 s)

AHT



IHT



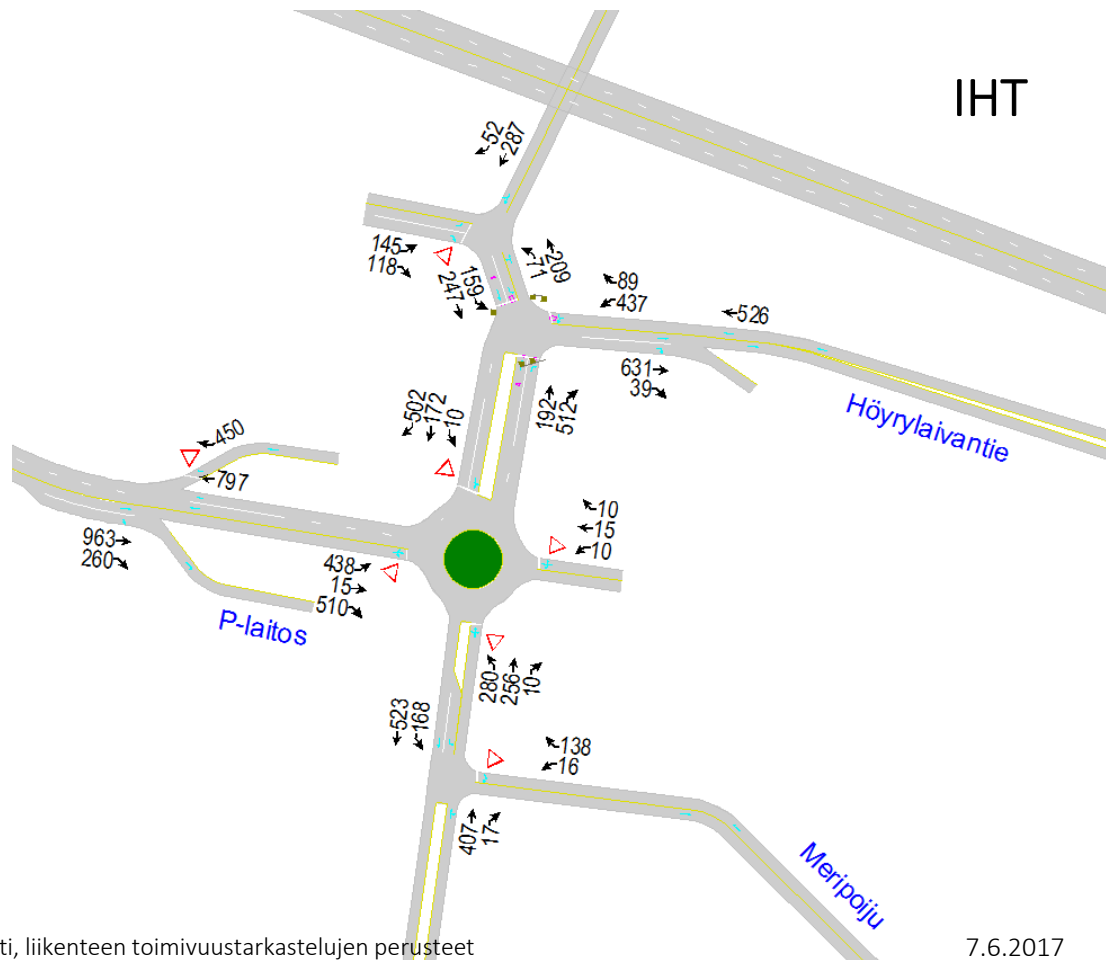
Joukko- ja saattoliikenteen mallintaminen

- Joukkoliikenteessä jättöpysäkeillä keskimääräinen pysäkkiviive on 40 sekuntia ja-nousupysäkeillä 60 sekuntia.
- Kivenlahden Metrokeskukseen päättyvä linjat tasaavat aikaa ajantasauspysäkillä keskimäärin neljä minuuttia.
- Saattoliikenne on mallinnettu joukkoliikennelinjan määritelmillä (Paramics). Saattoliikenteen pääsuunta on Länsiväylältä saattoliikennepaikalle ja edelleen Länsiväylälle. Muita saattosuuntia ei ole tässä selvityksessä mallinnettu.
- Mallissa saattoliikenne on jaettu neljään osioon, joiden viipymät saattopaikalla ovat:
 - 4 min (25 % saattoliikenteestä)
 - 2 min (25 % saattoliikenteestä)
 - 1 min (25 % saattoliikenteestä)
 - 15 s (25 % saattoliikenteestä)

Liikennemäärät AHT 2040



Liikennemäärät IHT 2040



Pysäköintilaitosten sisäänajojen tarkastelut, Paramics-simuloinnin taustoja

Puomien analysointi P-laitoksen sisään-/ulosajoissa, sekä jonojen muodostuminen

Laitoksen sisäänajoissa on toimintaa simuloitu yhden puomin avulla (vieressä on toinen puomi varmistuksena, jota voi myös käyttää), jonka eteen katuverkolta saapuessaan auto hidastaa ikään kuin Stop-merkin eteen, jatkaakseen tämän jälkeen matkaa edelleen laitoksen sisälle. Jonot puomien edessä ovat suurimmillaan 2-3 ajoneuvoa.

Mikäli puomi aukeaa ensimmäisen ajoneuvon kohdalla eikä sen jälkeen sulkeudu, jonoa ei pitäisi muodostua ollenkaan vaan ajoneuvot ajavat ulos laitoksesta kohtuullisella ajonopeudella. Jos jokaisen ajoneuvon kohdalla puomi laskeutuu erikseen, avautuakseen heti uudestaan, ajoneuvot luonnollisesti ajavat yksitellen auenneen puomin vierestä hidastaen ja kiihdyttäen. Arvioitu liikennemäärä ei aiheuta mainittua suurempaa jonoutumista. Simulointia tarkastelemalla saa käsityksen, missä rytmissä autoja ilmestyy laitokselta kaistoille, jotka johtavat katuverkon liittymiin.

Kivenlahdessa pysäköintilaitoksen läntisen (pää)sisäänkäynnin etu on riittävän pitkä sisäänajoramppi (Vanha Jorvaksentie), mikä mahdollistaa sisäänajopisteen/puomialueen hetkellisen jonoutumisen ilman katuverkkoon ulottuvia vaikutuksia.

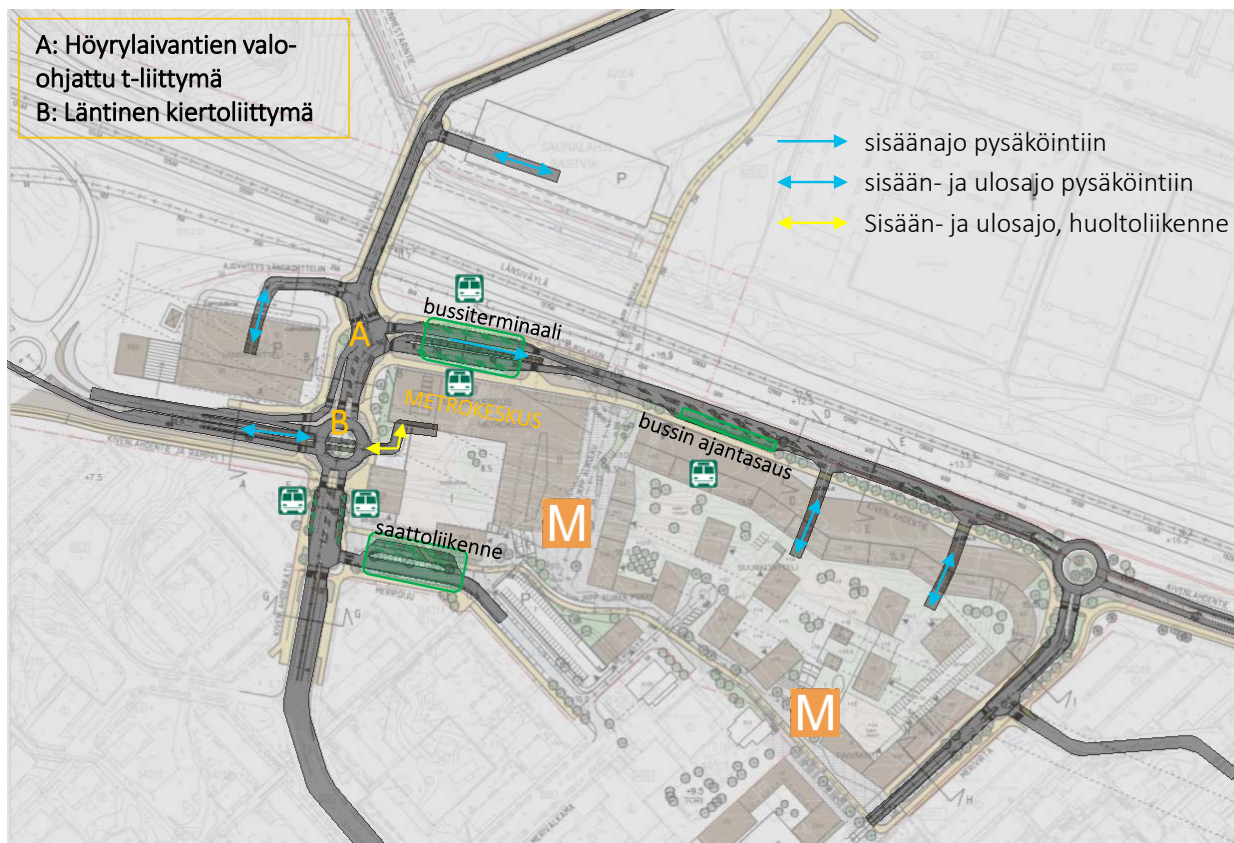
Puomikohtainen keskimääräinen välityskyky

On maksimissaan noin 600-700 ajoneuvoa/h. Tämä kuvaa tilannetta, jossa siis jokainen ajoneuvo hidastaa nollanopeuteen eikä tilannetta, jossa puomi pysyisi avattuna jos ajoneuvoja saapuu yhtenäisessä letkassa. Tällöin välityskyky olisi merkittävästi suurempi.

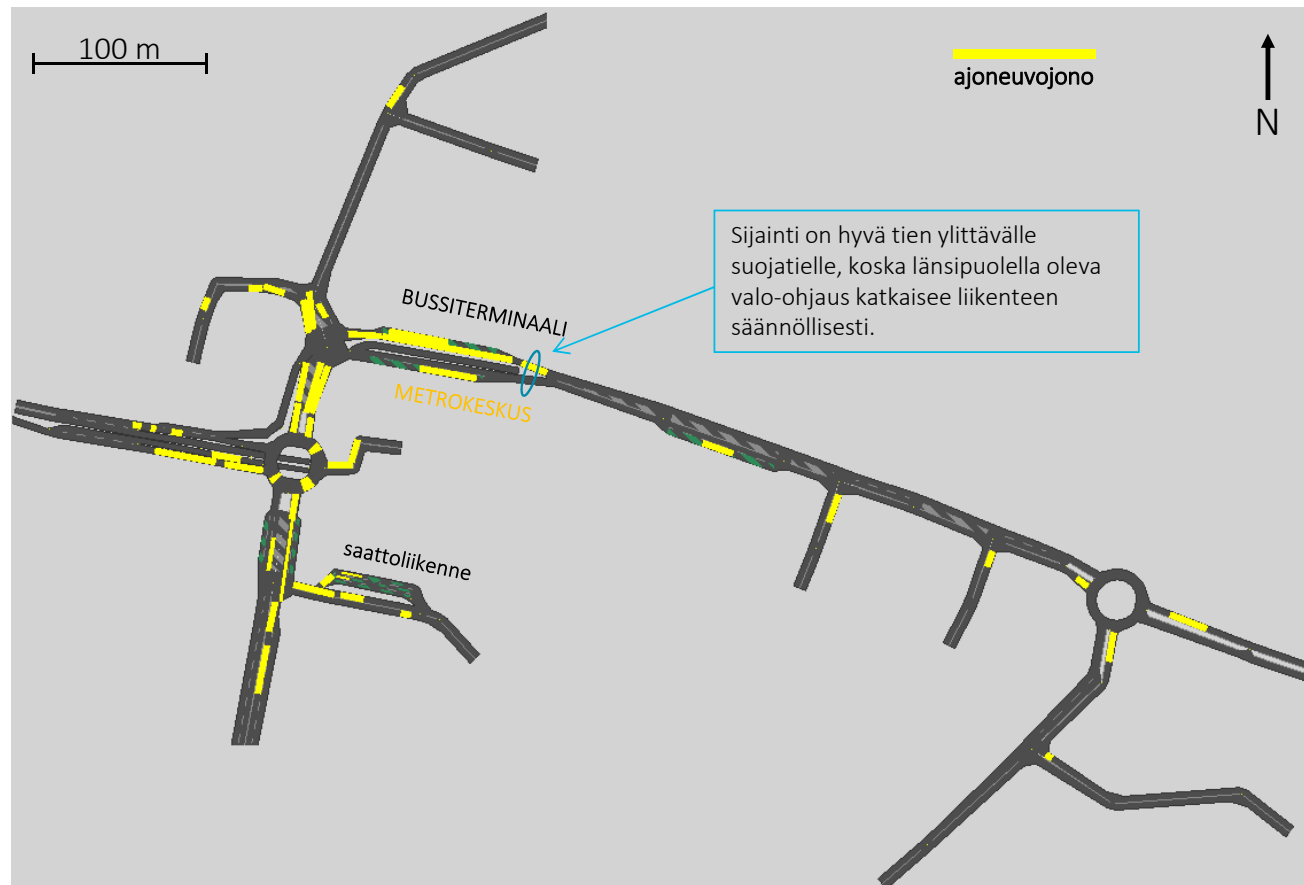
Puomikohtainen välityskyky voidaan olettaa pysyvän vähintään simuloitulla tasolla, kun huomioidaan pysäköintilaitosten maksu- ja liikenteen hallintajärjestelmien kehitys kohti ajoneuvojen nopeampaa tunnistamista (esim. sopimuskäyttäjät, joilla ei välttämättä pysähdystarvetta)

Vaihtoehtoratkaisut pysäköinnin sisäänajoille

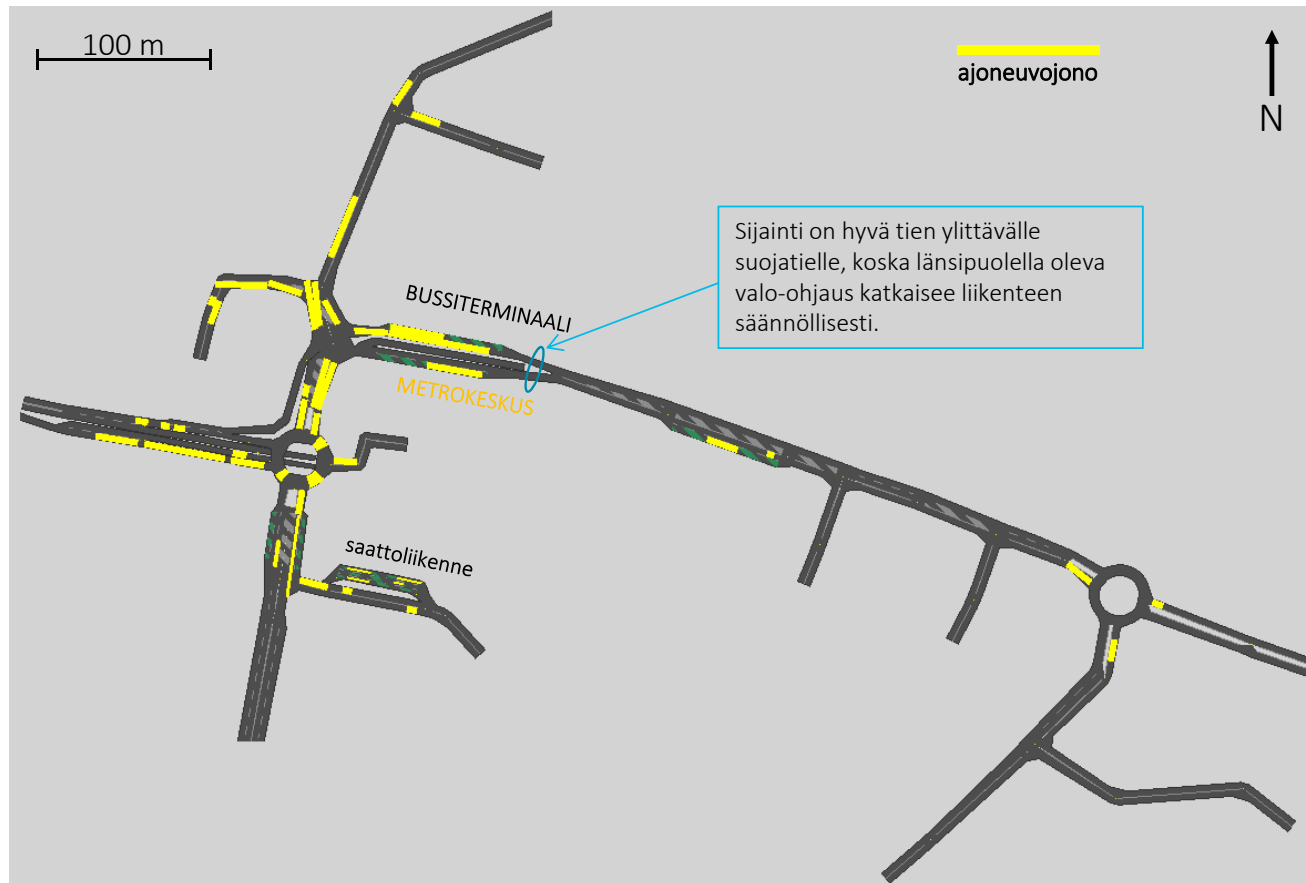
Liikenteen toimivuustarkastelut: Simulointimalli



Liikenteen toimivuustarkastelu: 2040 AHT maksimijonopituudet



Liikenteen toimivuustarkastelu: 2040 IHT maksimijonopituudet



Liikenteen toimivuustarkastelu: Maksimijonopituuksien analyysi

Yhteisesti 2040 AHT ja IHT

- Jonoutuminen on hallittua koko liikenneverkolla.
- Liikenneverkon itäosissa syntyvät jonot jäävät lyhyiksi.
- Höyrylaivantiellä olevan valo-ohjatun t-liittymän sivusuunnan jonoutuminen aiheuttaa toisinaan jonoutumista myös Kiviruukinkadun valo-ohjaamattoman t-liittymän (Länsikorttelin P-talon liittymä) tulosuunnalle; vastaavasti pääsuunnan eteläpään jonoutuminen heijastuu toisinaan edeltävään kiertoliittymään.
 - Edellä kuvatut-vaikutukset eivät kuitenkaan ole pitkäkestoisia, eivätkä vaikuta yleiseen liikenteen sujuvuuteen merkittävästi.
- Pysäköintilaitoksen puomilla pysähtyminen on ajoneuvokohtaisesti lyhytkestoinen, eivätkä jonot ylety yleisille liikenneväylille.

2040 AHT

- Liikenneverkon pisin jono syntyy Höyrylaivantien valo-ohjatun t-liittymän idän tulosuunnalla, bussiterminaalin kohdalla, jossa lähtevät bussit osaltaan lisäävät jonoutumista sekä hidastavat jonon purkautumista.

2040 IHT

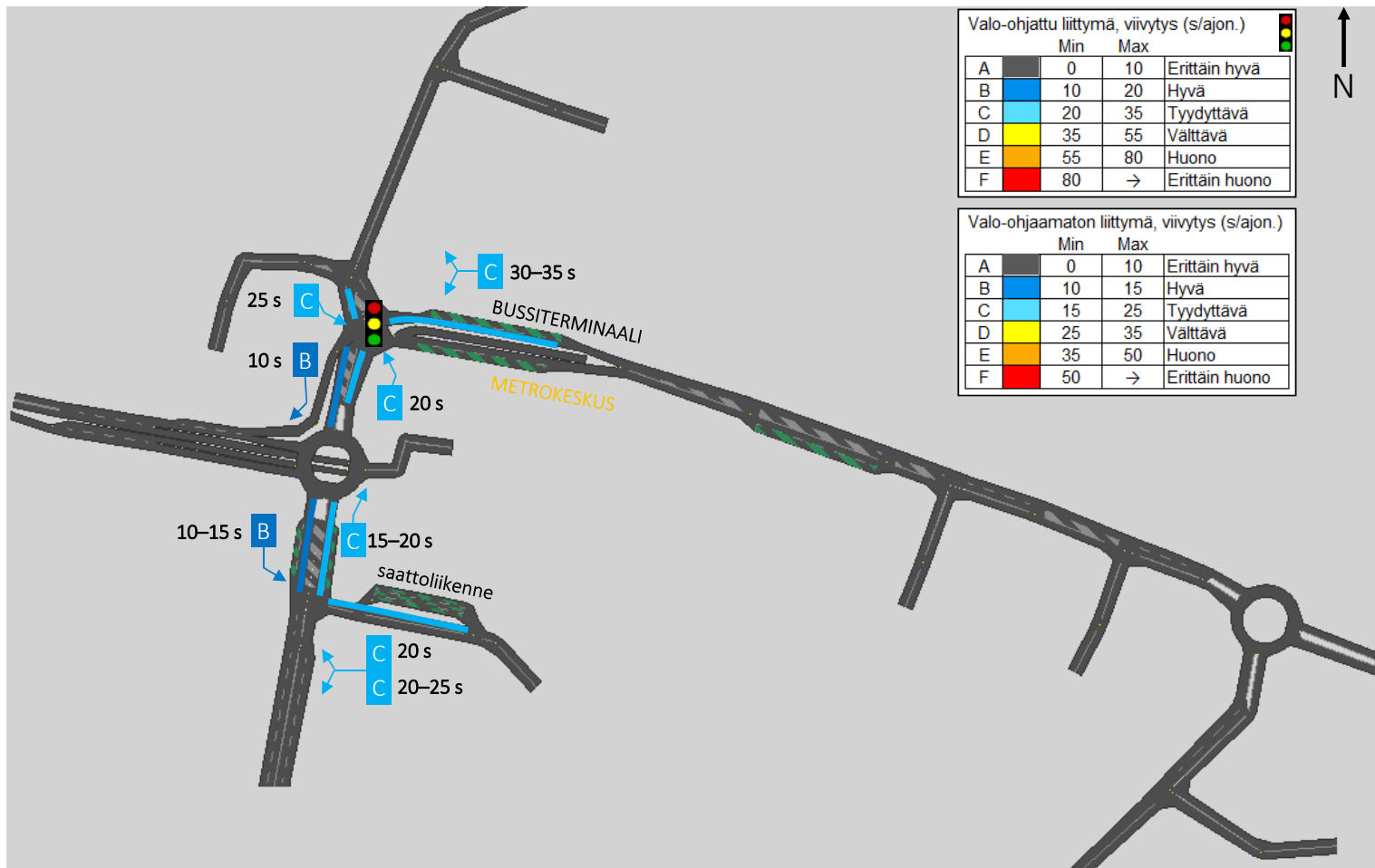
- Liikenneverkon pisin jono syntyy läntisen kiertoliittymän lännen tulosuunnalla.
 - Toiseksi pisin jono syntyy Höyrylaivantien valo-ohjatun t-liittymän idän tulosuunnalla, bussiterminaalin kohdalla, jossa lähtevät bussit osaltaan lisäävät jonoutumista sekä hidastavat jonon purkautumista.

Liikenteen toimivuustarkastelu: Maksimijonoihin liittyvä analyysi

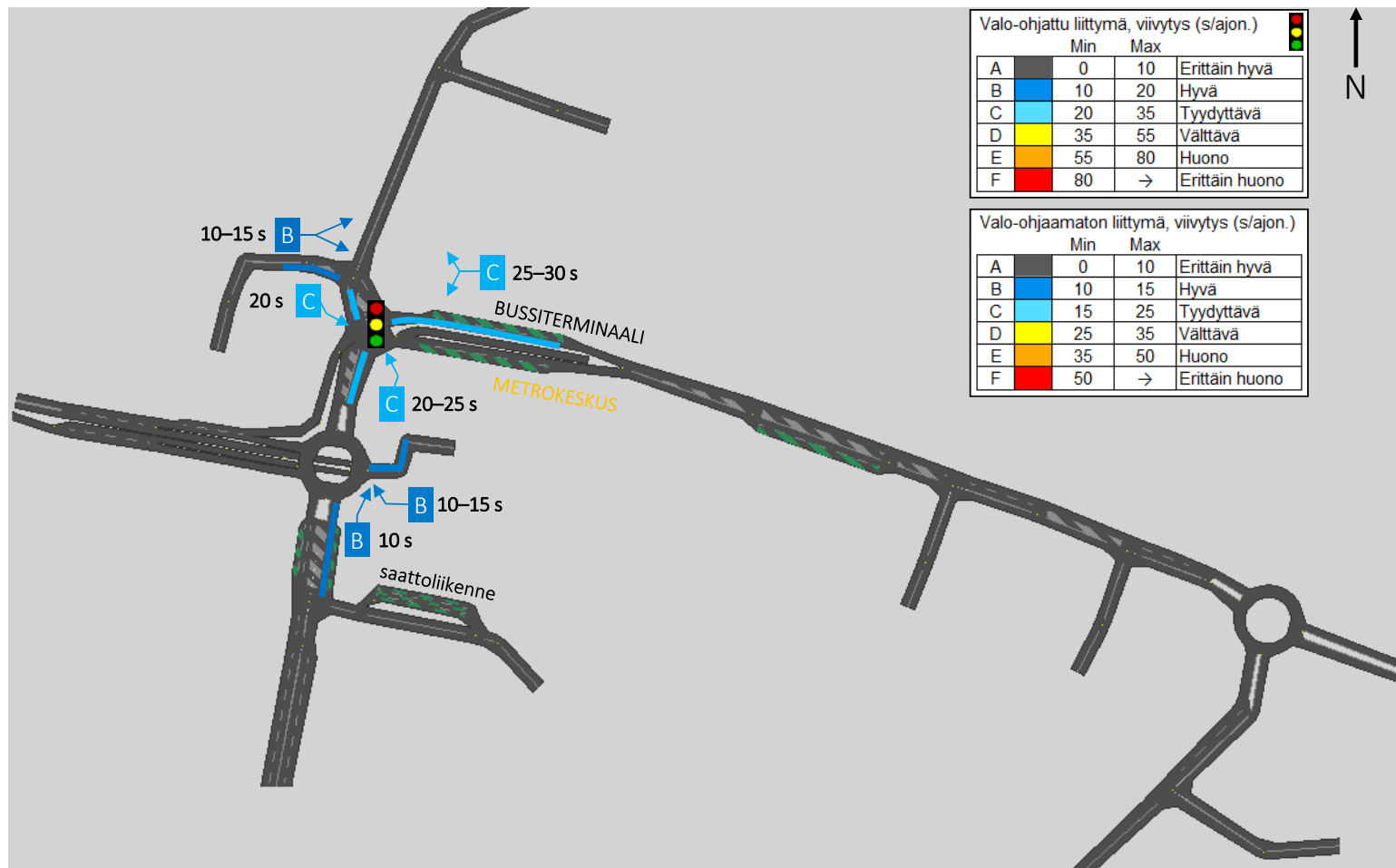
Yhteisesti 2040 AHT:n ja IHT:n maksimijonoutumisesta:

- Keskuskorttelin länsipuolen neljän pääliittymän **liittymävälit ovat varsin lyhyet**. Tästä johtuen jonopituus on toisinaan liittymien väliä pidempi, aiheuttaen edeltävän liittymän jonoutumisen. Esimerkiksi Höyrylaivantien valo-ohjatussa t-liittymässä etelästä vasemmalle kääntyvien kaista ei aina riitä tulosuunnan jonolle, jolloin myös pääsuunta tukkeutuu hetkellisesti. Tämä voi johtaa taas edeltävän kiertoliittymän hetkelliseen tukkeutumiseen. ***Ilmiö on yleinen monilla liikenneverkoilla, eikä sen todeta olevan erityinen riski Höyrylaivantiellä.***
- Mikäli jonoutumistilanne ei purkaudu riittävän nopeasti, syntyy kiertoliittymän etelä- ja länsitulosuunnille pitkiä jonoja. Lopulta tämä voi aiheuttaa hetkellisen ylikuormitustilanteen ja ketjuvaikutuksia muualle liikenneverkkoon. Kuvatun tilanteen normalisoitumisen kesto riippuu monista tekijöistä. Liittymäväliden jonoutumista on mahdollista kontrolloida seuraavasti: Bussiterminaalin läpi kulkevalla päätiellä, idän tulosuunnalla sallitaan pidempi jonoutuminen. Tämä tapahtuu antamalla valo-ohjelmassa idän tulosuunnalle vähemmän vihreää aikaa kuin tilanteessa, jossa liittymäväliden jonoutumista ei tarvitsisi kontrolloida. Ylimääräinen vihreä aika siirretään valo-ohjatun liittymän etelän tulosuunnalle, jotta vasemmalle kääntyvien kaista ei tukkeutuisi. Muutoin vasemmalle kaistalle pääsyä odottavat ajoneuvot tukkivat suoraan ajavien kaistan, aiheuttaen jonoutumista kiertoliittymän kiertotilassa ja/tai sen tulosuunnilla.

Liikenteen toimivuustarkastelu: 2040 AHT keskimääräiset viivytykset (s/ajon)



Liikenteen toimivuustarkastelu: 2040 IHT keskimääräiset viivytykset (s/ajon)



Liikenteen toimivuustarkastelu: Keskimääräisten viivytysten analyysi

Yhteisesti 2040 AHT ja IHT

- Liikenneverkon itäpuolella viivytykset ovat kaikkialla alle 10 sekuntia (erittäin hyvä palvelutaso).
- Suurin viivytys syntyy valo-ohjatun t-liittymän idän tulosuunnalla, jonka vihreän vaiheen kesto on suhteessa liikennemäärään hieman lyhyempi, kuin muilla tulosuunnilla. Varsin lyhyiden liittymävälien takia vain idän tulosuunnalla on tilaa pidemmille jonoille.
- Valo-ohjatun liittymän vasemmalle kääntyvien kaistalla viivytykset ovat n. 20–25 sekuntia eli palvelutaso on hyvä tai tyydyttävä.

2040 AHT

- Valo-ohjatun t-liittymän idän tulosuunnan keskimääräinen viivytys vaihtelee tarkastelluissa simulointiajoissa 30–35 sekunnin välillä (tyydyttävä palvelutaso).
- Kiertoliittymän tulosuuntien keskimääräiset viivytykset jäävät lyhyiksi (erittäin hyvä, hyvä tai tyydyttävä palvelutaso viivytyksen kestosta riippuen).
- Etelässä valo-ohjaamattomassa t-liittymässä sivusuunnan viivytykset ovat noin 20–25 sekuntia saattoliikenteestä johtuen (tyydyttävä palvelutaso).

2040 IHT

- Valo-ohjatun t-liittymän idän tulosuunnan keskimääräinen viivytys vaihtelee tarkastelluissa simulointiajoissa 25–30 sekunnin välillä (tyydyttävä palvelutaso).
- Kiertoliittymän tulosuuntien keskimääräiset viivytykset jäävät lyhyiksi (hyvä tai erittäin hyvä palvelutaso viivytyksen kestosta riippuen).

Liikenteen toimivuustarkastelu

Yhteenvedo ja päätelmät

- **Liikenneverkon itäosissa** syntyvät jonot jäävät lyhyiksi ja keskimääräiset viivytykset ovat kaikkialla alle 10 sekuntia (erittäin hyvä palvelutaso).
- **Liikenneverkon länsipuolella** jonoutuminen aiheuttaa erittäin harvoin ongelmia edeltäville liittymäalueille varsin lyhyistä liittymäväleistä huolimatta. Tilanteet ovat lyhytkestoisia: liittymävälien jonot purkautuvat riittävän nopeasti, samoin niistä aiheutuvat jonot edeltävissä liittymissä.
 - Edellä kuvattuun toimivuuteen päästään hyväksymällä pidemmät maksimijonot ja keskimääräistä pidemmät viivytykset valo-ohjatun t-liittymän idän tulosuunnalla. Idän tulosuunnan palvelutaso on tästä huolimatta tyydyttävä.
 - Idän tulosuunnan maksimijononpituuksia ja keskimääräisiä viiveitä kasvattaa osaltaan myös bussiliikenne, jonka pysäkki on ennen liikennevaloja. Bussit joutuvat hiljentämään ajaessaan kaistalta pysäkillä. Bussit myös liittyvät kaistalle hitaasti kiihtyen. Enimmillään pysäkillä on kolme bussia kerrallaan.
- **Bussiliikenteen vaikutus** jonoutumiseen ja keskimääräisiin viiveisiin johtuu seuraavista syistä:
 - Bussien varaama tila lyhyillä liittymäväleillä.
 - Bussipysäkkien sijainti liittymien tulosuuntien varrella (bussien hidastaminen pysäkeille ja kiihdyttäminen liikennevirran sekaan).
- Liityntäpysäköinnin **herkkyystarkastelussa** (AHT 2040) todettiin, että Länsiväylän pohjoispuolisen liityntäpysäköintikapasiteetin nostaminen 600 autopaikkaan (alkuperäinen 300 autopaikkaa) johtaa sujuvuusongelmiin Höyrylaivantien valo-ohjatussa t-liittymässä, kun jonopituudet kasvavat yli liittymävälin.
 - Mikäli liityntäpysäköintipaikkojen määrä halutaan nostaa huomattavasti yli 300 paikan Länsiväylän pohjoispuolella, tulee liikenteen suuntautumista ja katuverkon toimivuutta tarkastella tarkemmin.
- **Saattoliikenteen toimivuus** Meripoijun alueella on tarkastelun mukaan hyvä. Lyhyet saattopiikit ruuhkatunteina voivat aiheuttaa hetkellistä ruuhkautumista. Saattoliikenne ei kuitenkaan vaikuta katuverkon pääsuuntien liikenteen sujuvuuteen.

Toimivuustarkasteluiden johtopäätöksenä todetaan, että Metrokeskuksen liikenneverkko toimii kokonaisuudessaan sujuvasti. Höyrylaivantien liikennevalo-ohjatun liittymän ohjelmoinnissa tulee huomioida varsin lyhyet liittymävälit.



Liikenne-ennuste ja toimivuustarkastelu

Tunnistettut riskit

Liikenneverkko, tunnistettut riskit:

- **Liityntäpysäköinnin kokonaiskysyntä** Kivenlahden Metrokeskuksessa, **liityntäpysäköintipaikkojen sijainti** ja kysynnän ajallinen hajautuminen. Liityntäpysäköinnin kokonaisvolyymi on suuri, ollen potentiaalinen ruuhkien aiheuttaja aamu- ja iltahuipputuntien aikaan.
 - Puolet liityntäpysäköintipaikoista (500 paikkaa) voi täytyä yhden ruuhkatunnin aikana. Tällöin kyseessä on yhden kääntymiskaistan täysi kapasiteetti, mikäli valtaosa pysäköinnin käyttäjistä saapuu samasta tulosuunnasta.
 - Vanhan Jorvaksentien suuntainen ramppi alueen länsipuolella on kapasiteetiltaan erittäin hyvä liityntäpysäköintiä ajatellen. Merkittävä osa liityntäpysäköinnistä tulee ohjata sitä kautta alueella.
- **Kt 51 eritasoliittymän toimivuus**
 - Eritasoliittymän toimivuus on tyydyttävä tavoitetilanteen mukaisilla parannustoimenpiteillä. Riskinä on ramppi liittymien merkittävä ylikuormittuminen, mikäli parannustoimenpiteitä ei toteuteta riittävän aikaisessa vaiheessa suhteessa Metrokeskuksen rakentumiseen.
- **Kiviruukin alueen lopullinen maankäytön volyyymi tavoitetilanteessa (2040-2050).**
 - Vaikutukset tulisi huomioida käynnissä olevassa suunnittelussa Metrokeskuksen katuverkon näkökulmasta
 - Toisaalta voidaan todeta uuden alikulun tasapainottavan Kiviruukin tulevaisuuden liikennevirtoja.
- **Keskuskorttelin saattoalueen mitoitus.** Keskuskorttelin saattoliikenteen määrän arviointi on erittäin haastavaa. Esitetty alue on käytettävyydeltään hyvä, mutta kapasiteetin riittävyys todellisuudessa, esim. IHT:n aikana, on vielä avoinna.
 - Meripoiju läpiajettavana katuna helpottaa saattoliikenteen järjestelyjä.
 - Pysäköintilaitoksen hyödyntäminen saattoliikenteen osalta; seurauksena hyvä kapasiteetti saatolle.
 - Alueen bussipysäkit (Kivenlahdenkatu, Höyrylaivantie); seurauksena osin hyvä kapasiteetti.