

Joukkoliikenteen toimenpideohjelma

Raportti 19.12.2024



Sisällysluettelo

1. Tausta ja tavoitteet
2. Lähtöaineistoanalyysit
3. Arvioitavat linjat
4. Toimenpiteet
5. Vaikutusten arviointi
6. Jatkotoimenpiteet



1. Tausta ja tavoitteet



Vantaalla on tavoitteena kestävien kulkumuotojen käytön lisääminen. Vantaan liikennepoliittisen ohjelman tavoitteina mainitaan, että liikkumisen kestäville kulkumuodoilla tulee olla helppoa ja sujuvaa, ja matka-aikojen luotettavasti ennakoitavissa. Joukkoliikenteen houkuttelevuutta voidaan lisätä linjatarjonnan kehittämisellä, mutta suuri merkitys on myös linjojen nopeudella ja luotettavuudella.

Viime vuosina Vantaalla on aloitettu liikennöinti usealla eri runkolinjalla. Runkolinjoja varten on toteutettu infraparannuksia, sekä parannettu pysäkkien laatutasoa, liikennevaloetuksia ja matkustajainformaatiota. Samalla on vuosittain kehitetty Vantaan pysäkkien odotusolosuhteita esimerkiksi toteuttamalla katoksia.

Muita kuin runkolinjoja ei kuitenkaan ole systemaattisesti nopeuden ja luotettavuuden osalta tutkittu, eikä toimenpiteitä niitä varten suunniteltu. Tästä syystä on päätetty selvittää tiettyjen Vantaan alueella liikennöivien linjojen nopeutta ja luotettavuutta HFP-dataan pohjautuen.

Työn tavoitteena on luoda toimenpideohjelma, jolla kehitetään Vantaan bussiliikenteen nopeutta, luotettavuutta ja houkuttelevuutta etenkin verkoston eniten käytetyillä osuuksilla. Lisäksi työssä on määritelty sisältöä joukkoliikenteen osalta Vantaan tietolustalle, jotta joukkoliikenteen nopeutta ja luotettavuutta voitaisiin jatkossa analysoida helpommin.

Työ on tehty vuoden 2024 aikana, ja sitä ovat ohjanneet Vantaan kaupungilta Jenni Tyynilä, Emmi Pasanen, Heikki Alkila, Veijo Aalto sekä Miikka Juhola. HSL:ltä työtä ovat olleet ohjaamassa Teija Visa, Petri Huhtanen, Riina Hiltula, Veera Laiterä ja Ville Juselius. Työssä konsulttina on toiminut WSP Finland Oy, jossa työstä ovat vastanneet Tiina Hulkko, Terho Nissilä, Pasi Haapakorva, Oscar Gustafsson, Simo Airaksinen, Henri Miettinen ja Samuli Kyytsönen.

2. Lähtöaineistoanalyysit



Joukkoliikennelinjojen nopeutta ja luotettavuutta arvioitiin neljän viikon mittaisen gps-paikannusaineiston (HFP-data, high frequency positioning) ja aikataulu- sekä reittiaineiston (GTFS) perusteella. Erityisesti HFP-datassa analysoitiin pysäkkitapahtumia pysäkkivälien keskinopeuden (km/h) määrittämiseksi ja aikataulun mukaiseen liikennöintiin vertaamiseksi. Pysäkkitapahtumia olivat esimerkiksi pysäkeille pysäyttäminen, niiltä lähteminen sekä pysäkkien ohi ajaminen.

Analyyseissä tunnuslukuja laskettiin erikseen arkipäiville ja viikonlopuille sekä eri vuorokaudenajoille kuten aamu- ja iltapäiväruuhkalle sekä muille ajoille. Tunnuslukuja vertailtiin hiljaisen ajan (viikonloppuaamu) ja ruuhka-ajan (arki-iltapäivä) välillä.

Ennen laskentaa dataa siistittiin suodattamalla pois selkeitä virheitä kuten rajuja myöhästymisiä (esim. onnettomuuksien tai ajoneuvon rikkoutumisen vuoksi) ja paikannusvirheistä johtuvia epärealistisia ajonopeuksia tai väärässä järjestyksessä sattuneita tapahtumia (esim. lähtö ennen saapumista).

Tuloksien esittämistä varten laskentatulokset liitettiin joko pysäkkikoordinaattiin tai pysäkkien välille ohjelmoituun reittigeometriaan. Tulokset esitettiin verkkoselaimella toimivassa sovelluksessa, jossa käyttäjällä on mahdollisuus tarkastella sujuvuustilastoja eri linjoilta eri vuorokaudenajoina ja erikseen arkena sekä viikonloppuna. Sovelluksessa esitetään myös vertailutietoa rauhallisen liikennetilanteen ja ruuhka-ajan välillä.

Valinnat

Linja

☐ 30

☐ 300

☐ 400

☐ 520

☐ 530

☐ 560

☐ 570

☒ 574

☒ 587

☐ 600

☒ 631

☒ 735

Vuorokaudenaika

☒ Aamuruuhka 7-9

☐ Iltapäiväruuhka 15-17

☐ Muu

Viikonaika

☒ Arki

☐ Viikonloppu

Tilastot

Tilasto

☒ Nopeus (km/h)

☐ Ero aikatauluun (s)

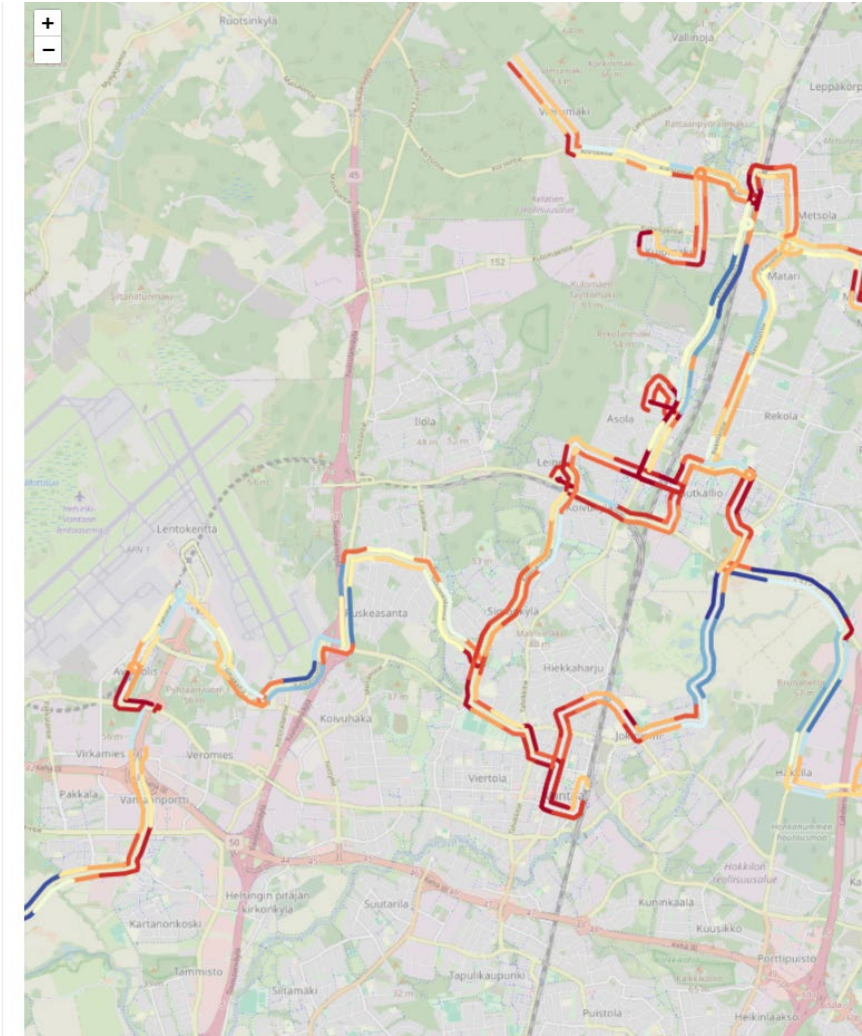
Suure

☒ Keskiarvo

☐ Keskihajonta

☐ Näytä pysäkit

☐ Näytä liikennevalot



Kuva 1. Sovelluksen näkymä.

3. Arvioitavat linjat



Nopeutta ja luotettavuutta kuvaavaa dataa kerättiin työssä kaikilta Vantaan alueella liikennöiviltä runkolinjoilta, sekä neljältä muulta linjalta. Runkolinjojen osalta työssä lähinnä kehitettiin datan analysointitapoja.

Neljä analysoitavaksi valittua linjaa olivat 574 Myyrmäki – Peijaksen sairaala, 587 Mellunmäki – Vierumäki, 631 Tikkurila – Kulomäki sekä 735 Tikkurila – Peijaksen sairaala. Näitä linjoja arvioimalla saatiin tietoa niistä kaduista, joilla Vantaalla on vahvaa bussiliikennettä. Näitä ovat esimerkiksi Koivukylänväylä, Koivukylän puistotie, Laurantie, Talvikkitie, Lentoasemantie ja Vaskivuorentie.

Työssä ei analysoitu eikä esitetty toimenpiteitä niille kaduille, joille rakennetaan lähivuosina raitiotie ja katujärjestelyt uusiutuvat joka tapauksessa.

Valinnat

Linja

☒ 30

☒ 300

☒ 400

☒ 520

☒ 530

☒ 560

☒ 570

☒ 574

☒ 587

☒ 600

☒ 631

☒ 735

Vuorokaudenaika

☒ Aamuruuhka 7-9

☐ Iltapäiväruuhka 15-17

☐ Muu

Viikonaika

☒ Arki

☐ Viikonloppu

Tilastot

Tilasto

☒ Nopeus (km/h)

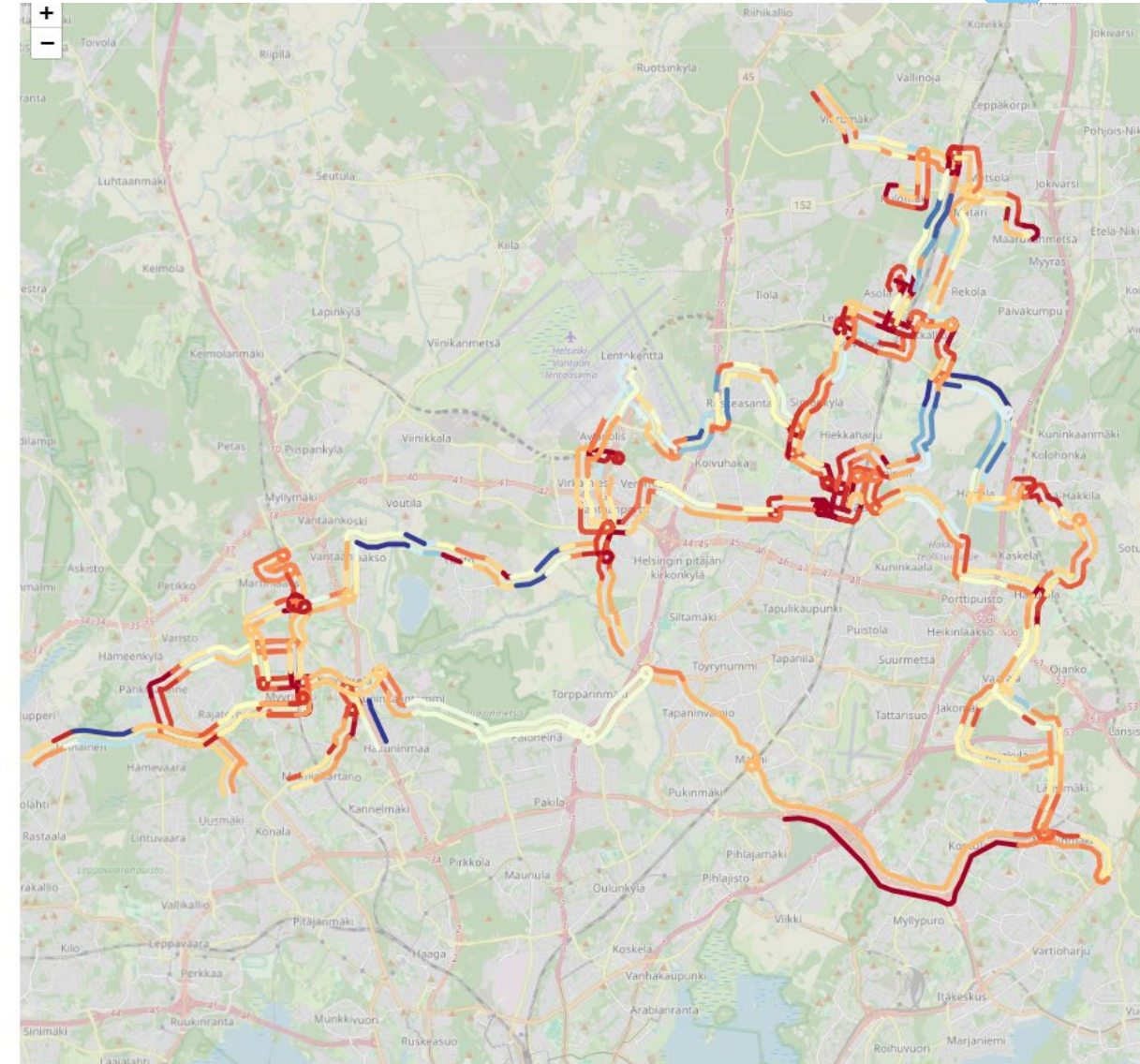
☐ Ero aikatauluun (s)

Suure

☒ Keskiarvo

☐ Keskihajonta

☐ Näytä pysäkit

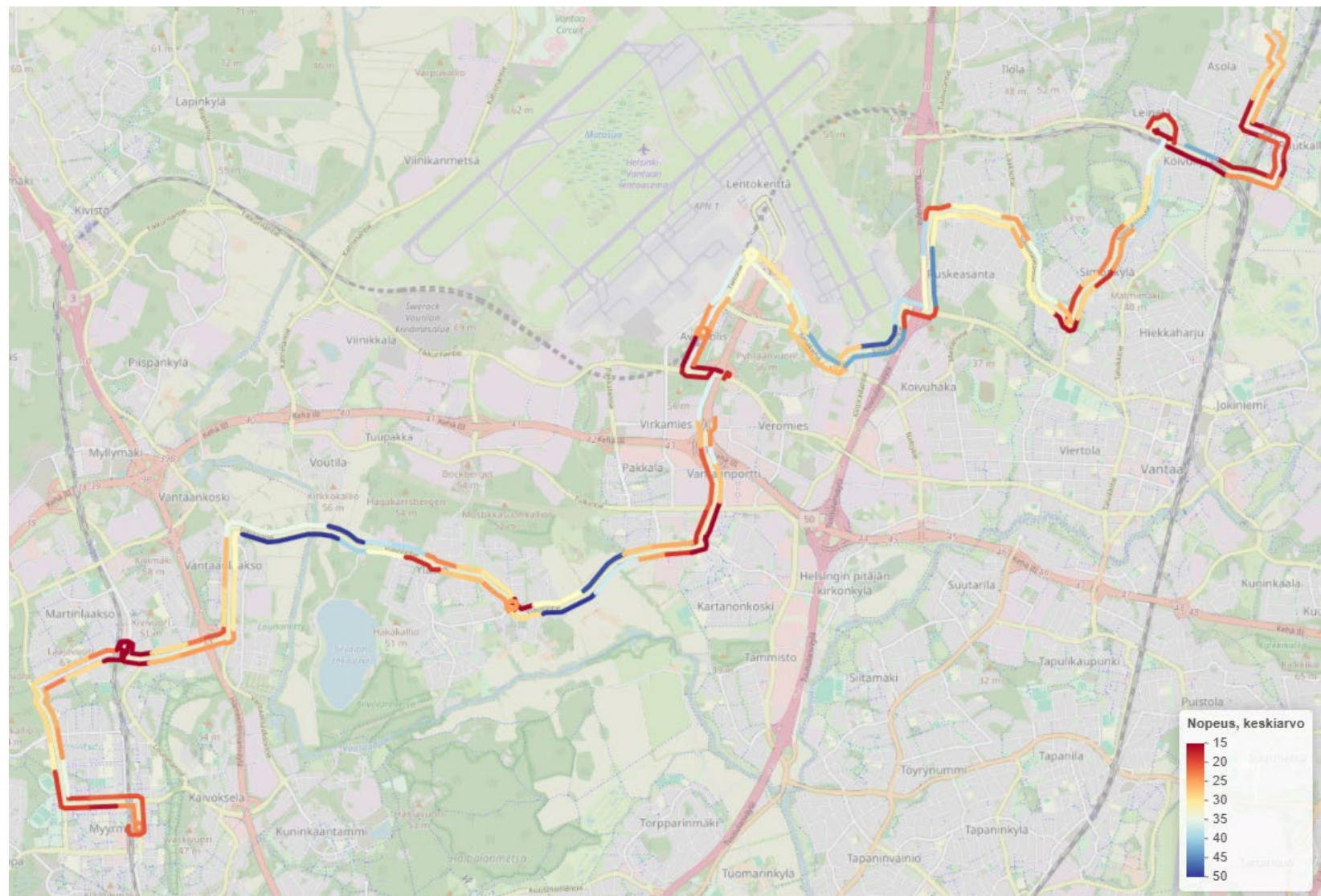


Kuva 2. Kaikki linjat, joista kerättiin dataa.

Linja 574 Myyrmäki – Peijaksen sairaala

Linjan 574 hitaimmat osuudet sijoittuvat arkisin iltapäiväruuhkassa Myyrmäen ja Martinlaakson keskustoihin, Lentoasemantielle, Aviapolis-aseman lähetyville, Koivukyläntielle sekä Koivukylänväylälle ja Koivukylän keskusta. Sujuvimmat osuudet ovat Ylästöntiellä, Junkersintiellä sekä Tuusulantiellä.

Martinlaakson keskustassa on käynnissä laajempaa alueen suunnittelua, jonka takia tässä työssä ei esitetty toimenpiteitä Martinlaakson terminaalien yhteyteen. Linja 574 kulkee Aviabulevardin osuudelta samalla reitillä tulevan Vantaan ratikan kanssa, josta syystä kyseistä kohtaa ei tämän linjan osalta arvioitu.

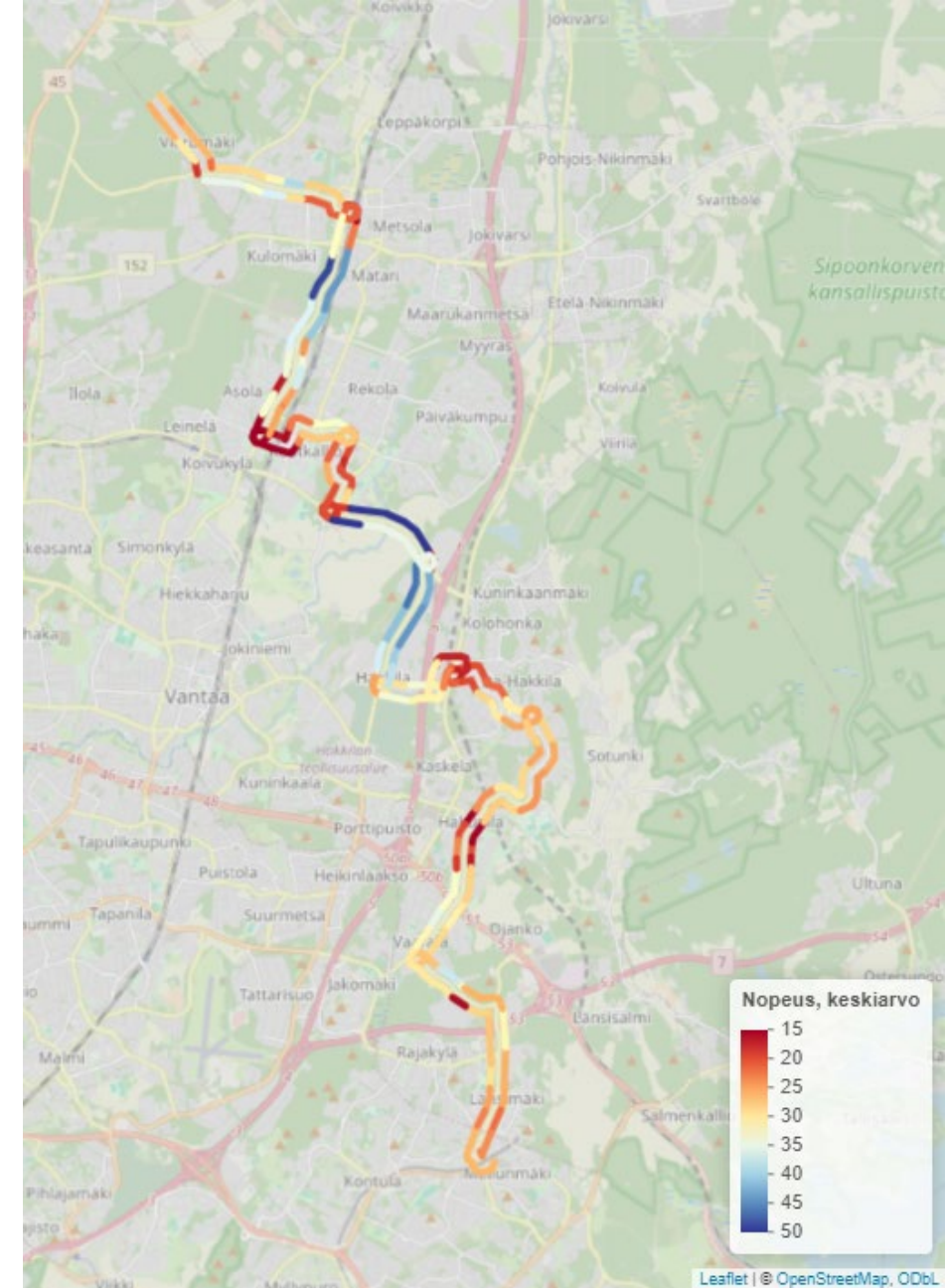


Kuva 3. Linjan 574 nopeuden keskiarvo iltapäiväruuhkassa kello 15-17 arkisin.

Linja 587 Mellunmäki - Vierumäki

Linjan 587 hitaimmat osuudet sijoittuvat arkisin iltapäiväruuhkassa Korson keskusta, Koivukylän keskusta, Havukoskelle Laurantielle, Itä-Hakkilan pohjoisosiin sekä Hakunilan keskusta. Sujuvimmat osuudet linjalla ovat Asolanväylä, Koivukylänväylä sekä Vanha Porvoontie.

Linja 587 kulkee osittain Vantaan ratikan tulevalla reitillä, jossa katujärjestelyt muuttuvat huomattavasti ratikan rakentamisen myötä. Tästä syystä linjan osuuksia Kyytitien eteläpuolella Hakunilantiella, Fazerintiellä ja Länsimäentiellä ei ole tässä työssä arvioitu.

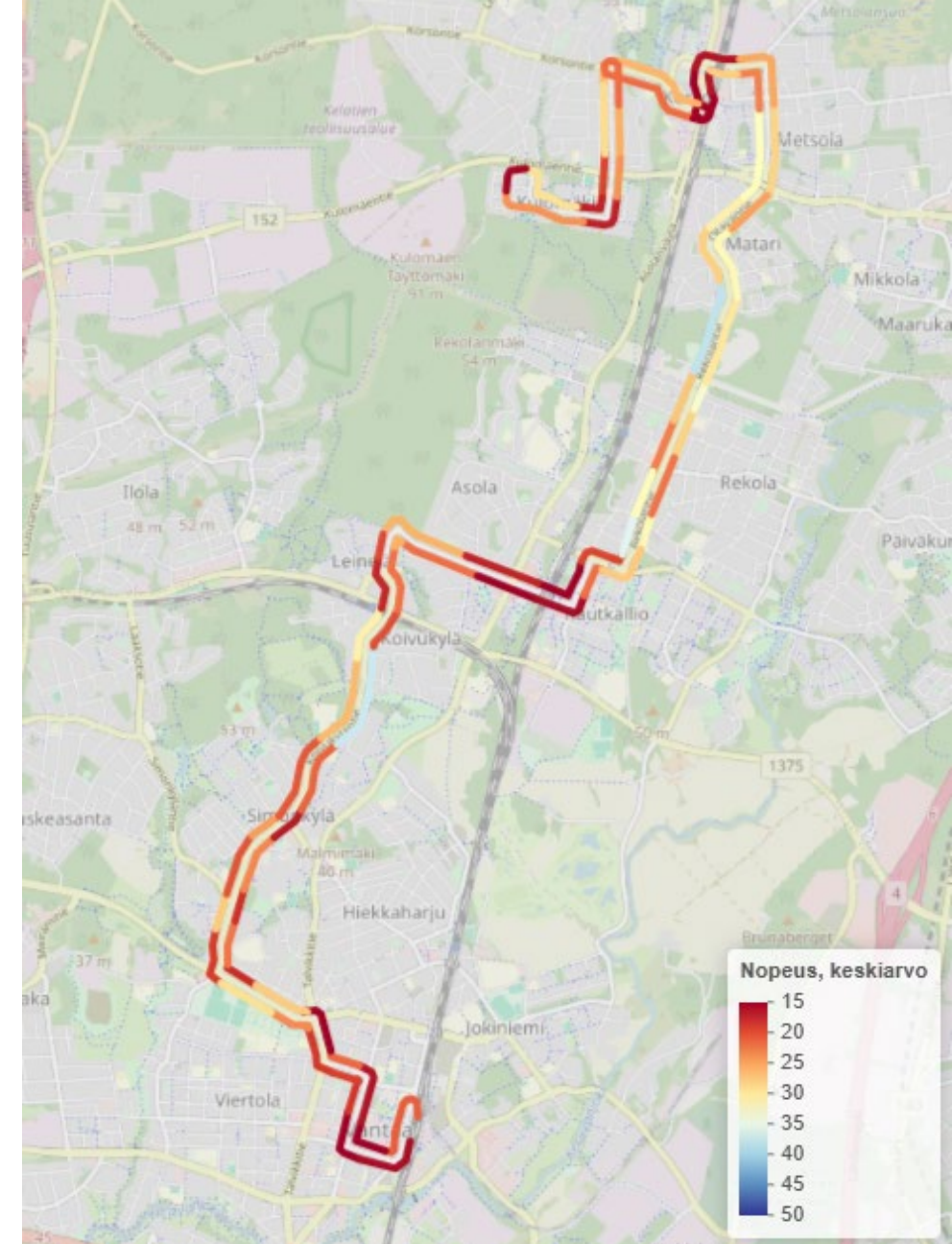


Kuva 4. Linjan 587 nopeuden keskiarvo iltapäiväruuhkassa kello 15-17 arkisin.

Linja 631 Tikkurila - Kulomäki

Linjan 631 hitaimmat osuudet sijoittuvat arkisin iltapäiväruuhkassa Tikkurilan keskusta, Koivukylänväylälle, Korson keskusta sekä Kulomäkeen. Linja on kokonaisuudessaan muita arvioituja linjoja hitaampi, ja sujuvia kohtia on ainoastaan muutama pysäkkiväli Koivukyläntiellä ja Rekolantiellä.

Linja kulkee Kielotiellä pieneltä osalta samalla reitillä kuin tuleva Vantaan ratikka, ja tätä osuutta ei työssä arvioitu.

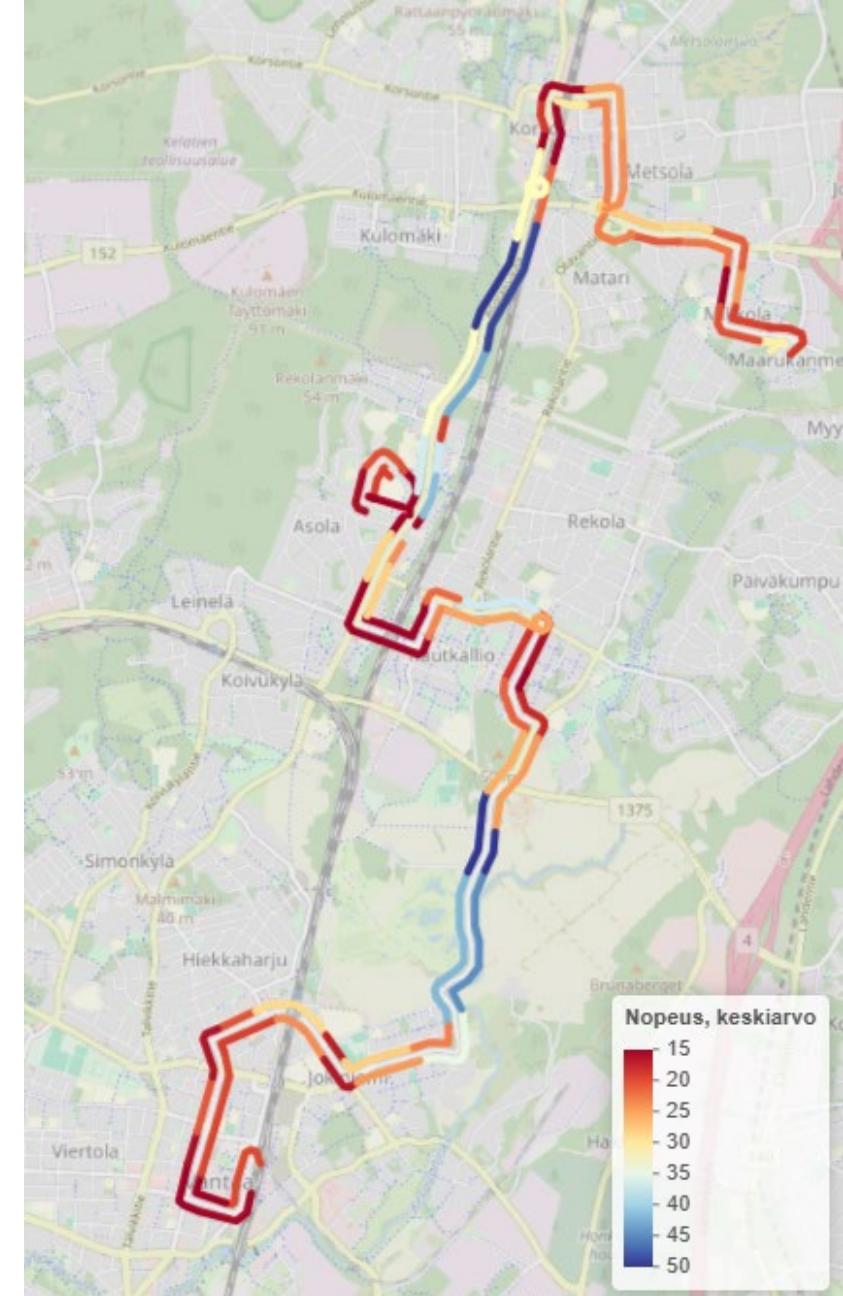


Kuva 5. Linjan 631 nopeuden keskiarvo iltapäiväruuhkassa kello 15-17 arkisin.

Linja 735 Tikkurila – Peijaksen sairaala

Linjan 735 hitaimmat osuudet sijoittuvat arkisin iltapäiväruuhkassa Tikkurilan keskusta, Hiekkaharjuntielle, Laurantielle, koivukylän keskusta, Peijaksen sairaalan ympäristöön, Korson keskusta ja Mikkolaan. Sujuvimmat osuudet linjalla ovat Hanabölen rantatiellä ja Asolanväylällä.

Linja kulkee Kielotiellä pieneltä osalta samalla reitillä kuin tuleva Vantaan ratikka, ja tätä osuutta ei työssä arvioitu.



Kuva 6. Linjan 735 nopeuden keskiarvo iltapäiväruuhkassa kello 15-17 arkisin.

4. Toimenpiteet



Infrastruktuurin kehittämistoimenpiteet

Nopeusanalyysien perusteella työssä etsittiin kohteita, joissa linjojen nopeutta tai luotettavuutta voidaan kehittää. Konsultti laati näihin kohteisiin esityksiä toimenpiteistä, jotka voivat olla esimerkiksi muutoksia liittymäjärjestelyihin tai pysäkin käytöstä poistoja. Myös liikennevalo-ohjauksen toimenpiteitä esitettiin, mutta niitä ei tässä työssä suunniteltu tai niiden vaikutuksia arvioitu. Toimenpiteet käytiin läpi yhdessä Vantaan kaupungin ja HSL:n asiantuntijoiden kanssa, ja niistä karsittiin ne joiden ei koettu olevan kustannustehokkaita.

Tämän jälkeen toimenpiteet suunniteltiin esisuunnitelmatasolla, ja suunnitelmien pohjalta laadittiin kustannusarviot. Suunnitteluvaiheessa muutamia esitettyjä toimenpiteitä karsittiin tilan puutteen tai matkustajamäärien johdosta. Taulukoissa 1 ja 2 on esitetty toimenpiteet, niiden sijainti sekä kustannusarvio. Toimenpiteet on kuvattu tarkemmin liitteen toimenpidekortteilla.

Kohde	Sijainti	Toimenpide	Kustannukset
1	Koulutie	Ajoradan leventäminen	20 000 – 40 000 €
2	Koivukylänväylä - Hanabörentien risteys	Oikealle kääntyvien kaistan lisääminen idän ja etelän suunnilta	180 000 – 220 000 €
3	Lehmipolku (V7403)	Ajoratapysäkin pidentäminen	10 000 – 20 000 €
4	Rasinkatu (V7419)	Pysäkin poistaminen käytöstä	-
5	Sydäntie - Asolanväylä	Toimenpiteitä jatkosuunnittelun tueksi	Ei arvioitu
6	Peijaksen sairaala-alue	Kadun leventäminen kaarteissa	10 000 – 20 000 €
7	Koivukylän puistotie - Asolanväylä	Ehdotukset valo-ohjauksen ja kaistajärjestelyjen jatkosuunnittelun tueksi	Ei arvioitu
8	Koivukylänväylä - Asolanväylä	Oikealle kääntyvien kaistan lisääminen idän ja lännen suunnalta	170 000 – 220 000 €
9	Koivukylän puistotie - Leineläntie	Kiertoliittymän poistaminen ja ajolinjan suoristaminen	40 000 – 60 000 €
10	Koivutaival (V7032 / V7225) pysäkkipari	Pysäkkiparin poistaminen käytöstä	-
11	Leinelänkaari (V7033)	Pysäkin pidentäminen	10 000 – 20 000 €

Taulukko 1. Toimenpiteet 1-11 koottuna.

Toimenpiteitä esitetään seuraavasti:

- Pysäkin / pysäkkiparin poistaminen käytöstä (5 kpl)
- Kääntymiskaistan lisääminen (4 kpl)
- Pysäkin pidentäminen (3 kpl)
- Kaistajärjestelyjen muutos liittymässä (3 kpl)
- Ajoradan leventäminen (3 kpl)
- Ehdotuksia jatkosuunnitteluun (3 kpl)
- Kiertoliittymän poisto (1 kpl)
- Pysäkkijärjestelyjen muutos (1 kpl)

Seuraavan sivun kuvassa 7 on esitetty sekä infratoimenpiteiden että liikennevalo-ohjauksen toimenpiteiden sijoittuminen kartalla. Toimenpiteet keskittyvät Koivukylän ja Tikkurilan alueille, osittain johtuen siitä, että tarkasteltavat linjat painottuivat näille alueille.

Liikennevalo-ohjauksen toimenpiteet on listattu taulukoissa 3, 4 ja 5.

Kohde	Sijainti	Toimenpide	Kustannukset
12	Rasinrinne (V7421 / V7420) pysäkkipari	Pysäkkiparin poistaminen käytöstä	-
13	Peijaksentie - Rekolantie	Vasemmalle kääntyvien kaistan lisääminen lännen suunnalta	100 000 - 120 000 €
14	Rekolan asema (V7205)	Pysäkin poistaminen käytöstä	-
15	Urpiaisentie	Toimenpiteitä jatkosuunnittelun tueksi	Ei arvioitu
16	Metsolanportti (V8398)	Kadun leventäminen kaarteessa	15 000 – 25 000 €
17	Kielotie - Lummetie	Kaistajärjestelyjen muuttaminen ja vasemmalle kääntyvien kaistan leventäminen	30 000 – 50 000 €
18	Kielotie - Valkoisenlähteentie	Kaistajärjestelyjen muuttaminen	5 000 – 15 000 €
19	Jokiniemenkoulu (V6218)	Pysäkkijärjestelyjen muuttaminen ja suojatien lisääminen	60 000 – 80 000 €
20	Simonkalliontie – Koivukyläntie	Pysäkin pidentäminen	15 000 – 25 000 €
21	Koivukyläntie - Leinikkitie	Kaistajärjestelyjen muuttaminen	10 000 – 20 000 €
22	Lentoasemantie - Tasetie	Vasemmalle kääntyvien kaistan pidentäminen ja oikealle kääntyvien kaistan lisääminen etelän suunnalta	yli 300 000 €
23	Vaskivuorentie välillä Raappavuorentie ja Ruukkukuja	Pysäkkiparin poistaminen käytöstä ja yhden uuden pysäkin toteutus	110 000 €

Taulukko 2. Toimenpiteet 12-23 koottuna.

Kuva 7. Toimenpiteiden sijainnit kartalla.

Liikennevalo-ohjauksen toimenpiteet



Suuralue	Sijainti	Ongelma	Ehdotettu toimenpide	Valoetuuksien tarkistaminen	Valoetuuksien toteuttaminen
Hakunila	Pohjolantie – Lahdentie	Alhaiset nopeudet ja viiveet	Tarkistetaan liikennevaloetuuksien toiminta.	x	
Koivukylä	Vanha Porvoontie – Koivukylänväylä	Vanhalta Porvoontieltä Koivukylänväylälle kääntyminen hidasta	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen. Liikennevaloetuksia voidaan tarkistaa siten, että kääntymisen jälkeen mahdollista päästä aina vihreällä myös Trukkikujan yli.	x	
Koivukylä	Koivukylänväylä - Hanabörentie	Molemmissa suunnissa viiveitä. Risteyksessä jäädään aikataulusta jälkeen Koivukylänväylältä Hanabölentille kääntyttäessä. Risteyksialueen mahdollinen ruuhkautuminen arkisin hidastaa liikennöintiä. Liikennevaloetuuksien käyttö.	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen. Arvioidaan mahdollisuudet erilliseen oikealle kääntyvien kaistaan, mikä mahdollistaa myös lisävihreän vastakkaisen vasemmalle kääntyvien vaiheen aikana. Sujuvoittaa myös muutoin liittymää, jos Koivukylänväylän vihreää vaihetta on mahdollista lyhentää.	x	
Koivukylä	Koivukylän puistotie - Asolanväylä	Liikennevaloista aiheutuvat viiveet	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen joukkoliikenteelle.	x	
Koivukylä	Sydäntie - Asolanväylä	Sydäntien ja Asolanväylän risteyksessä bussiliikenteellä viiveitä	Liikennevaloetuuksien toteuttaminen Sydäntien ja Asolanväylän risteykseen		x
Koivukylä	Koivukylänväylä - Asolanväylä	Risteyksessä on viiveitä ruuhka-aikoina	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen drone-kuvausten perusteella	x	
Koivukylä	Leinelän aseman ympäristö	Leineläntieltä Koivukylän väylälle liittyttäessä alhaiset keskinopeudet.	Jokeri-liikennevalojen toteuttaminen kiertoliittymään		x
Koivukylä	Rekolantie - Laurintie	Keskinopeus melko alhainen. Mahdollisesti kääntyvä liikenne aiheuttaa viiveitä.	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen molemmissa suunnissa.	x	
Korso	Kulomäentie - Venuksentie	Keskinopeudet alhaisia.	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen molemmissa suunnissa. Jatkotarkastelu, jos etuudet toimivat odotetunlaisesti.	x	

Taulukko 3. Liikennevalo-ohjauksen toimenpiteitä Hakunilan, Koivukylän ja Korson alueilla.

Suuralue	Sijainti	Ongelma	Ehdotettu toimenpide	Valoetuuksien tarkistaminen	Valoetuuksien toteuttaminen
Tikkurila	Kielotie - Lummetie	Keskinopeus matala Kielotieltä Lummetielle kääntyäessä	Liikennevaloetuuksien toteuttaminen tai tarkistaminen		x
Tikkurila	Talvikkitie - Lummetie	Keskinopeus matala Talvikkitiellä välillä Lummetie - Valkoisenlähteentie.	Liikennevaloetuuksien toteuttaminen		x
Tikkurila	Kielotie - Valkoisenlähteentie	Keskinopeus melko alhainen. Pohjoisesta tultaessa keskinopeus on alhaisempi.	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen molemmissa suunnissa.	x	
Tikkurila	Talvikkitie - Läntisen Valkoisenlähteentie	Talvikkitieltä Valkoisenlähteentielle kääntyäessä joukkoliikenteen kulku hidasta sekä arkisin ruuhka-aikaan että viikonloppuisin	Liikennevaloetuuksien toteuttaminen		x
Tikkurila	Urheilutie - Valkoisenlähteentie	Risteyksessä kulku hidasta Urheilutieltä Valkoisenlähteentielle kääntyäessä	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen	x	
Tikkurila	Läntinen Valkoisenlähteentie – Tuusulantie	Keskinopeus melko alhainen.	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen.	x	
Tikkurila	Simonkyläntie – Tuusulantie	Keskinopeus melko alhainen.	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen.	x	
Tikkurila	Simonkalliontie – Koivukyläntie	Alhainen keskinopeus Simonkalliontieltä Koivukyläntielle liittyäessä sekä Koivukyläntiellä etelän ja pohjoisen suuntiin	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen kaikissa suunnissa	x	
Tikkurila	Koivukylänväylä - Kytötie	Keskinopeus melko alhainen.	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen molemmissa suunnissa.	x	
Tikkurila	Läntinen Valkoisenlähteentie - Koivukyläntie	Keskinopeus melko alhainen.	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen molemmissa suunnissa.	x	

Taulukko 4. Liikennevalo-ohjauksen toimenpiteitä Tikkurilan alueella.

Suuralue	Sijainti	Ongelma	Ehdotettu toimenpide	Valoetuuksien tarkistaminen	Valoetuuksien toteuttaminen
Aviapolis	Tikkurilantien ja Lentoasemantien liittymien risteykset	Keskinopeus melko alhainen.	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen molemmissa suunnissa	x	
Aviapolis	Lentoasemantie - Tasetie	Keskinopeus erittäin alhainen vaikka pysäkkiväli pitkä.	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen muiden risteys- ja kaistajärjestelyjen toteuttamisen yhteydessä	x	
Aviapolis	Ilmailutie - Ilmakehä	Risteyksessä viiveitä liikennevalo-ohjauksen vuoksi. Potentiaalia viiveiden vähentämiseksi joukkoliikenne-etuuksien avulla.	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen.	x	
Aviapolis	Ilmakehä - Junkersintie	Risteyksessä viiveitä liikennevalo-ohjauksen vuoksi. Potentiaalia viiveiden vähentämiseksi joukkoliikenne-etuuksien avulla.	Liikennevaloetuuksien tarkistaminen molemmissa suunnissa. Selvitettävä, ovatko vastakkaiset suunnat samassa vai eri vihreässä vaiheessa?	x	
Myyrmäki	Raappavuorentie - Vaskivuorentie	Raappavuorentien liikennöinnin keskinopeus matala Vaskivuorentielle kääntyttäessä	Liikennevaloetuuksien asettaminen Raappavuorentieltä Vaskivuorentielle kääntyttäessä		x
Myyrmäki	Raappavuorentie - Uomatie	Raappavuorentien liikennöinnin keskinopeus verrattain matala	Liikennevaloetuuksien asettaminen myös Raappavuorentien suuntaisesti. Valoetuuudet käytössä linjalle 300 Uomatiellä Raappavuorentien yli.		x

Taulukko 5. Liikennevalo-ohjauksen toimenpiteitä Aviapoliksen ja Myyrmäen alueilla.

5. Vaikutusten arviointi



Toimenpiteistä arvioitiin vaikutukset aikasäästöihin, liikennöintikustannussäästöihin, rakentamiskustannuksiin, kävelyetäisyyksiin, muuhun liikenteeseen ja ympäristöön. Vaikutukset toimenpidekohtaisesti on kuvattu liitteen toimenpidekortteilla.

Vaikutukset aikasäästöihin sekä liikennöintikustannuksiin on arvioitu karkealla tasolla, eikä risteyksistä ole ollut käytössä tietoa liikennemääristä. Vaikutusten arviointi monissa kohteissa vaatii liikennemäärätiedot sekä niiden pohjalta tehtyä toimivuustarkastelua, jotta aikahyödyt ja sen myötä liikennöintikustannussäästöt voidaan luotettavammalla tasolla arvioida.

Tässä työssä aikahyöty [s/lähtö] ruuhka-ajalle on muodostettu vertaamalla datasta arkipäivien iltapäivähuipputuntien klo 15 – 17 keskinopeutta hiljaisten viikonloppuaamujen keskinopeuteen klo 4 – 8. Tästä saatua nopeuseroa käytettiin aikasäästöjen laskentaan myös aamuruuhkan klo 7 – 9 osalta.

Joidenkin toimenpiteiden osalta saavutetaan aikasäästöhyötyjä myös ruuhka-aikojen ulkopuolella. Näitä arvioitiin keskinopeuden erotuksella aamuruuhkan klo 7 – 9 liikennöintikeskinopeuden ja ruuhka-aikojen ulkopuolisen liikennöintikeskinopeuden välillä. Tämä laskentamenetelmä ottaa huomioon, että ruuhka-ajan ulkopuolella saavutettavat aikasäästöt ovat matalampia.

Ruuhka-ajan liikennöintikustannussäästöjen arvioimiseksi aikahyötyjen

perusteella on haettu lähtömäärät kultakin linjalta kuhunkin suuntaan, johon suunniteltu toimenpide vaikuttaa. Liikennöintisäästöt vuodessa on arvioitu 2024 – 2025 talviliikennöintikauden arkivuorokausien perusteella, jolloin kuukaudet kesäkuusta elokuuhun on jätetty huomiotta. Liikennöintikustannukset on laskettu linjatuntien mukaan painotettuna linjatuntikustannuksena, johon on sisällytetty autopäiväkustannus. Painotettu linjatuntikustannus on noin 58 €/h.

Laskennassa vakioitiin muutamia aikasäästöjä, jotka on esitetty oheisessa taulukossa.

Toimenpide	Aikavakio
Pysäkin poistaminen käytöstä	5 s × pysäkin pysähtymistodennäköisyys (ruuhka / muu aika)
Pysäkin pidentäminen	5 s
Kadun uudelleen linjaus (Metsolanportti)	15 / 7,5 s (ruuhka-aika / muu aika)
Ajoratapysäkin toteuttaminen	0 s
Kiertoliittymän poistaminen	Suunnasta riippuen 3-10 s

Taulukko 6. Laskennassa hyödynnetyt vakioaikasäästöt

Rakentamiskustannukset on arvioitu FOREn hankeosalaskelmatarkkuudella. Suunnitelmataso on vielä alustava, jolloin kustannusarvio tarkentuu suunnitelmien tarkentuessa. Käytetty MAKU-indeksi on syyskuulta 2024, 130,26 (2015=100). Maanrakennuskustannusindeksillä otetaan huomioon hintojen kehitys rakennusmateriaalien, tarvikkeiden ja työn osalta.

Liikennevalo-ohjauksen toimenpiteille ei ole arvioitu erikseen kustannuksia, mutta infratoimenpiteissä, joissa esimerkiksi kaistajärjestelyjen muutosten myötä valo-ohjauksen muutokset ovat välttämättömiä, on tämä kustannus laskettu infratoimenpiteen kustannuksiin mukaan. Valo-ohjauksen kustannusten osalta laskelmassa on otettu huomioon uusien opastinryhmien asentaminen liittymiin esim. nuolivaloja lisätessä (noin 5 000 € / kpl), sekä liikennevaloetuuksien ohjelmointi kun liittymään on tullut muutoksia kaistajärjestelyihin (noin 5 000 € / kpl).

Esitettyjen toimenpiteiden kokonaiskustannukset ovat noin **1,1 M€**. Kustannus ei sisällä erillisten liikennevalo-ohjauksen toimenpiteiden kustannusarvioita. Muut toimenpiteet ovat kustannuksiltaan melko pieniä, mutta Lentoasemantielle esitetty kääntymiskaistan pidennys on kustannuksiltaan yli 300 000 euroa.

Toimenpiteiden avulla voidaan saavuttaa arviolta **96 000 euron** vuosittaiset säästöt liikennöintikustannuksissa talviliikennöintikauden arkipäivien ajalta. Tämä ei sisällä esimerkiksi Koivukylänväylä – Asolanväylä –liittymän liikennöintikustannussäästöjä, joita ei ole voitu ennen tarkempia liikennemäärätietoja ja simulointia arvioida.

6. Jatkotoimenpiteet

Tässä työssä toimenpiteistä tehtiin suunnitelmat esisuunnitelmatasolla, sekä vaikutusten arviointia suunnitelmataason mukaisesti. Jatkotoimenpiteiksi suositellaan:

- Liikennelaskentaa esimerkiksi dronekuvauksin toimenpiteiden 2, 7, 8, 17, 18, 21 ja 22 osalta.
- Toimivuustarkasteluja edellä mainittujen toimenpiteiden liittymistä, jotta vaikutukset saadaan tarkemmin arvioitua.
- Liikennevalo-ohjauksen toimenpiteiden osalta jatkosuunnittelua ja vaikutusten arviointia.
- Yleis- tai katusuunnittelua toimenpiteistä, jotka todetaan mahdollisten jatkotarkastelujen jälkeen toteutettaviksi.



