

Länsimetron matkustajamäärä- ja liikennöintiskenaariot

16.11.2007

Hannu Pesonen

Jyrki Rinta-Piirto



Sisältö

Yhteenveto	1
1. Johdanto	3
Tausta.....	3
Tarkastelumenetelmä.....	3
Perusennuste vuodelle 2025.....	3
2. Muutostekijöiden kuvaus.....	4
Muutokset Helsingissä ja Sipoossa	4
Muutokset Espoossa ja Kirkkonummella	5
Autoilun muutokset	6
3. Yhdistelmäskenaariot	7
Skenaario 2030	7
Skenaario 2050 perus	7
Skenaario 2050 maksimi	8
4. Poikkeustilanteet.....	9
Liite 1. Yksittäisten muutosten vaikutukset	10
Liite 2. Yhdistelmäskenaariot	11
Liite 3. Liikennöinti ruuhka-aikojen ulkopuolella tai kolmen vaunuparin kokoonpanoilla	12
Liite 4. Metrokaluston matkustajamitoitus	13

1. JOHDANTO

Tausta

Länsimetron suunnittelussa on noussut esiin uusien metroasemien mitoituksen liittyvien lähtökohtien varmistaminen. Helsingin alueella sijaitsevat metroaseman on mitoitettu siten, että niillä voidaan liikennöidä kolmen vaunuparin mittaisilla junakokoonpanoilla. Päätös automaattimetroon siirtymisestä johtaa kuitenkin vuorovälien tihentymiseen siten, että metroa voidaan liikennöidä kahden vaunuparin kalustokokoonpanoilla ainakin vuoden 2025 ennustetilanteeseen saakka. Metron automatisoinnin mahdollistama tihein vuoroväli on nykyisten tietojen perusteella 1,5 minuuttia.

Tässä selvityksessä tavoitteena on osoittaa, onko noin 50 vuoden aikajänteellä todennäköistä tai mahdollista joutua tilanteeseen, jossa normaalitilanteessa kahden vaunuparin kalustokokoonpanojen kapasiteetti ylittyy tiheälläkin vuorovälillä.

Tarkastelumenetelmä

Tarkastelun lähtökohtana ovat Ruoholahti-Matinkylä metro/raideyhteyden YVA-selvityksen yhteydessä laaditut ennusteet, joihin on heijastettu metroluonteen laajuutta, maankäyttöä sekä joukkoliikenteen kulutapaosuutta koskevia muutoksia.

Muutoksia on arvioitu hyödyntämällä aiemmin laadittuja liikenneennusteita ja herkkyystarkasteluja sekä laatimalla uusia Emme/2-sijoitteluennusteita. Kulloinkin käytetty menetelmä tai lähde on kuvattu luvussa 2 kyseisen arvion kohdalla.

Lopuksi on koottu yksittäisistä muutoksista syntyvät ennusteet skenaarioiksi, joiden avulla on tarkasteltu mitoitettavien muutosyhdistelmien mukaisia matkustajaennusteita ja metron vuorovälitarpeita.

Matkustajamääräennuste on tehty kolmessa poikkileikkauksessa:

- Jousenpuiston ja Tapiolan asemien väli
- Ruoholahden ja Kampin väli
- Kulosaaren ja Sörnäisten/Kalasadaman väli

Metron ruuhka-ajan matkustajamaksimi osuu kaikissa tarkastelluissa tilanteissa viimeksi mainitulle asemavälille.

Tarvittava vuorotiheys on laskettu poikkileikkauksen matkustajamäärän ja metrovaunuparin suurimman hyväksyttävän matkustajamäärän perusteella, jona on käytetty 287 matkustajaa/vaunupari. Tällöin seisovien matkustajien määrä on enintään 3,0/lattia-m² ja seisovien matkustajien osuus on enintään 55 %. Työssä käytetyt, Helsingin KSV:n laatimat mitoitustiedot on esitetty liitteenä 3 olevassa taulukossa.

Kaikki tarkastelut on tehty aamuruuhkatunnin ruuhkasuunnan matkustajakuormilla, jossa huippukuormitus on iltapäiväruuhkaa voimakkaampi. Kysyntä vaihtelee jonkin verran ruuhkatunnin sisällä, minkä takia yksittäisillä lähdoilla matkustajakuormitus voi olla jonkin verran mitoitusmäärää suurempi, mikäli vuoroväli määritetään tarkasti ruuhkatunnin maksimimatkustajamäärän perusteella.

Perusennuste vuodelle 2025

Matkustajamäärän perusennusteena on käytetty YVA-selvityksen yhteydessä muodostettua ennustetta, joka perustuu YTV:ssä laadittuihin ennusteajoihin.

YVA-selvityksen ennusteisiin on tehty seuraavat tarkistukset:

- Espoossa matkustajamääriin on lisätty Espoon liikennejärjestelmävertailun (2002) ja YVA-selvityksen ennusteiden erotus. Liikennejärjestelmävertailun ennusteissa metron kuormitus on kauttaaltaan jonkin verran suurempi ja työn yhteydessä laadittu nykytilaennuste (2000) vastasi myös paremmin nykymetron matkustajalaskentoja.
- Espoossa metron matkustajamääriin on lisätty Länsiväylän liikennekäytäväselytyksen yhteydessä laaditut liityntäpysäköintistä syntyvät matkustajaennusteet. Eri liityntäpysäköintipaikoista on arvioitu tulevan metroon yhteensä noin 1000 matkustajaa/aht Keilalahden ja Ruoholahden välille, joista välillä Ruoholahti-Kamppi jatkaisi noin 750 matkustajaa/aht. Jousenpuiston ja Tapiolan välillä liityntäpysäköijä olisi metrossa noin 700 matkustajaa/aht. Ennuste on tehty vuodelle 2030 (Etelä-Espoon yleiskaavan maankäyttö) tilanteessa, jossa metro on

rakennettu Kivenlahteen saakka. Liityntäpysäköintipaikkoja on ennusteessa länsimetron asemilla yhteensä 2000-2500.

- Välillä Kulosaari Sörnäinen perusennusteeseen on lisätty nykytilanteen ennusteen (2005) ja matkustajalaskennan välinen erotus (2400 matkustajaa/aht). Nykytilanteen mallinnuksen ja laskennan välisen eron on siis oletettu säilyvän myös tulevaisuudessa.

Korjattu matkustajahuippukuorman perusennuste on seuraava:

Perusennuste v. 2025	matkustajaa/h/suunta	tarvittava vuoroväli (min) kahden vaunuparin liikenteellä
Jousenpuisto-Tapiola	5 100	6.8
Ruoholahti-Kamppi	7 700	4.5
Kulosaari-Sörnäinen	11 200	3.1

Perusennusteen mukaisessa tilanteessa Mellunmäen suunnan ja Vuosaaren suunnan metrolinjojen yhteisen vuorovälin tulee olla siis korkeintaan 3 minuuttia. Toinen linja voidaan kapasiteetin puolesta päättää esimerkiksi Tapiolaan.

2. MUUTOSTEKIJÖIDEN KUVAUS

Muutokset Helsingissä ja Sipoossa

Koivusaari

Koivusaaren aseman ja maankäytön vaikutus matkustajakuormiin on poimittu Länsimetron YVA-selvityksen herkkyystarkasteluista. Koivusaari lisää huippumatkustajamäärää noin 160 matk/aht Ruoholahden ja Kampin välillä. Muissa tarkastelupoikkileikkauksissa Koivusaaren vaikutus ei ole merkittävä.

Kamppi-Pasila -metrolinja

Kamppi-Pasila –metrolinjan vaikutus rantametron matkustajakuormitukseen on poimittu HKL:n teettämästä Laajasalon joukkoliikennejärjestelmävertailun liikenne-ennusteista. Ennusteen mukaan metrolinja lisää huippumatkustajamäärää Kulosaaren ja Kalasataman välillä noin 360 matk/aht ja Ruoholahden ja Kampin välillä noin 280 matk/aht. Tapiolan ja Jousenpuiston välille ei ole esitetty arviota.

Kruunuvuorenselän raideyhteys

Perusennusteessa v. 2025 Laajasaloon on oletettu yli 10 000 uutta asukasta mutta ei suoraa raideyhteyttä Kruunuvuorenselän yli tai ali. Raideyhteyden vaikutus rantametron matkustajakuormitukseen on poimittu HKL:n teettämästä Laajasalon joukkoliikennejärjestelmävertailun liikenne-ennusteista. Raideyhteys vähentää Kuulosaaren sillan matkustajamääriä vaihtoehdosta riippuen noin 10 000 matk/vrk. Huippumatkustajamäärä Kulosaaren ja Kalasataman välillä vähenee noin 900 matk/aht.

Pisara-ratalenkki

Vaikutus rantametron matkustajamääriin on poimittu Pisara-ratalenkin tarve- ja toteuttamiskelpoisuus selvityksen ennusteista. Kaupunkirata- ja metrojärjestelmän kytkentä Hakaniemessä lisää selvästi metron käyttöä Hakaniemen ja Itäkeskuksen välillä. Vaikutus huippumatkustajamäärään on Kulosaaren ja Kalasataman välillä noin 750 matk/aht. Hakaniemen länsipuolella vaikutus jää selvästi pienemmäksi.

Santahaminan käyttöönotto

Perusennusteessa Santahaminaan ei ole oletettu uutta maankäyttöä. Santahaminaan on arvioitu mahtuvan noin 25 000 uutta asukasta, mikä kaksinkertaistasi Laajasalon ja Santahaminan yhteisen asukasmäärän perusennusteeseen verrattuna. Vaikutus metron matkustajamääriin on päätelty Laajasalon joukkoliikennejärjestelmävertailun ennusteiden perusteella. Ilman Kruunuvuorenselän raideyhteyttä Santahaminan asukasmäärä lisäisi metron matkustajamaksimia Kulosaaren ja Kalasataman välillä noin 1800 matkustajaa/aht perusennusteeseen verrattuna.

Mikäli Kruunuvuorenselän raideyhteys on toteutettu, jää rantametron matkustajamäärä perusennusteen tasolla Santahaminan asukasmäärän kasvusta huolimatta.

Sipoon metro ja maankäytön lisäys

Sipoon metron ja lisämaankäytön vaikutuksia metron matkustajamääriin on arvioitu verkkosijoittelun perusteella. Tarkastelussa Länsi-Sipooseen jatkettua metrolinjan uusien asemien tuntumaan sijoitettiin 50 000 uutta asukasta. Tämä nosti metron maksimikuormitusta Kulosaaren ja Kalasataman välillä noin 1700 matkustajaa/aht. Kampin länsipuolella vaikutus ruuhkasuunnan matkustajamääriin jäi vähäiseksi.

Muutokset Espoossa ja Kirkkonummella

Metron jatkaminen Matinkylästä Kivenlahteen

Metron jatkamisen vaikutukset matkustajamääriin on poimittu Länsimetron YVA-selvityksen yhteydessä laadituista kuormitusennusteista. Metron jatkaminen lisää metron maksimimatkustajamääriä Jousenpuiston ja Tapiolan välillä noin 750 matk/aht ja Ruoholahden ja Kampin välillä noin 300 matk/aht. Idässä vaikutus jää merkityksettömän pieneksi.

Metron jatkaminen Kivenlahdesta Kauklahteen

Jatkeen vaikutuksia on arvioitu laatimalla perusennusteen kysynnällä verkkosijoitteluennuste Kauklahteen asti jatkettua metrolinjan matkustajamääristä. Ennusteen mukaan jatke lisää maksimikuormitusta Jousenpuiston ja Tapiolan välillä noin 150 matk/aht ja Ruoholahden ja

Kampin välillä 90 matk/aht. Ennuste ei sisällä mahdollisia kulkutapa- ja suuntautumismuutoksia.

Metron jatkaminen Kivenlahdesta Jorvukseen ja maankäytön lisäys

Vaikutuksia matkustajakuormitukseen on arvioitu päättelemällä Sipoon metron ja maankäyttölisäyksen verkkosijoitteluennusteiden perusteella. Tarkastelussa metroa on jatkettu Kivenlahdesta Sarfvikin ja Sundsbergin kautta Jorvukseen. Kirkkonummelle on ennustettu 20 000 uutta asukasta ja 5 000 työpaikkaa Masalasta länteen Kehä III:n eteläpuolelle. Muutoksen on arvioitu lisäävän metron matkustajamaksimia Jousenpuiston ja Tapiolan välillä noin 1200 matk/aht ja Ruoholahden ja Kampin välillä noin 700 matk/aht.

Espoon eteläosien yleiskaavan maankäyttöennuste v. 2030

Vuonna 2007 päivitetystä Espoon eteläosien maankäyttöennusteesta vuodelle 2030 on metron vaikutusalueella noin 3 % enemmän asukkaita kuin Länsimetron YVA-selvityksen ennusteissa. Tämän on arvioitu nostavan metron ruuhkasuunnan matkustajaennusteita lännessä samassa suhteessa. Matkustajamaksimi on tällöin Jousenpuiston ja Tapiolan välillä noin 100 matk/aht ja Ruoholahden ja Kampin välillä noin 180 matk/aht perusennustetta suurempi.

Espoon eteläosien maankäyttöarvio vuodelle 2050

Vuoteen 2050 tähtäävässä maankäyttöarvioissa on Etelä-Espoon yleiskaavan maankäyttöennusteeseen lisätty 25 000 asukasta. Asukasmäärä on 19 % perusennustetta suurempi. Matkustajamaksimi on tällöin Jousenpuiston ja Tapiolan välillä noin 700 matk/aht ja Ruoholahden ja Kampin välillä enintään noin 1100 matk/aht perusennustetta suurempi.

Espoon eteläosien maankäyttöarvio vuodelle 2080

Vuoteen 2080 tähtäävässä maankäyttöarvioissa on Etelä-Espoon yleiskaavan maankäyttöennusteeseen lisätty 45 000 asukasta. Asukasmäärä on 32 % perusennustetta suurempi. Matkustajamaksimi on tällöin Jousenpuiston ja Tapiolan välillä noin 1100 matk/aht ja Ruoholahden ja Kampin välillä enintään noin 1900 matk/aht perusennustetta suurempi.

Autoilun muutokset

Metron matkustajamääriä kasvattavia toimintaympäristöriskejä ovat erityisesti henkilöauton käytön edellytyksiin vaikuttavat kustannus- ja rajoitustekijät, joiden taustalla voivat olla esimerkiksi ympäristölliset syyt tai energian hintaan vaikuttavat tekijät. Joukkoliikenteen kulkutapaosuutta voi nostaa polttoaineen kallistuminen, ruuhkamaksut tai muut tienkäyttömaksut, käyttörajoitukset sekä tieliikenteen kapasiteetin riittämättömyys.

Näiden toimintaympäristötekijöiden vaikutuksia metron maksimimat-
kustajamääriin on tarkasteltu siirtämällä 10 %, 20 % tai 30 % ennuste-
tuista henkilöauton käyttäjistä joukkoliikenteen käyttäjiksi. Joukkoli-
kenteen kasvatetut kysyntämatriisit on sijoitettu joukkoliikennejärjes-
telmän kuvaukselle, minkä perusteella on selvitetty vaikutukset metron
maksimimat-
kustajamääriin.

Esimerkiksi siirtämällä 10 % henkilöauton käyttäjistä joukkoliikenteeseen kasvavat matkustajamaksimit Jousenpuiston ja Tapiolan välillä noin 410 matk/aht (8,1 %), Ruoholahden ja Kampin välillä noin 500 matk/aht (6,5 %) ja Kulosaaren ja Sörnäisten välillä noin 520 matk/aht (4,6 %).

*Kulikutapamuutosten vaikutukset perusennusteen maksimimat-
kustajakuormiin (aht, ruuhkasuuntaan)*

	10 % henkilö- autoilijoista jouk- koliikenteeseen	20 % henkilö- autoilijoista jouk- koliikenteeseen	30 % henkilö- autoilijoista jouk- koliikenteeseen
Jousenpuisto-Tapiola	410	830	1200
Ruoholahti-Kamppi	500	1000	1500
Kulosaari-Sörnäinen	520	1000	1500

Autoilun muutoksia on tarkasteltu myös tekemällä herkkyystarkastelu, jossa länsisuunnalle on otettu sama kulkutapaosuus kuin itäsuunnalla on perusennusteessa Kulosaaren sillan kohdalla. Tämä nostaa ruuh-

kasuunnan matkustajakuormitusta Jousenpuiston ja Tapiolan välillä noin 1200 ja Ruoholahden ja Kampin välillä noin 900 matkustajaa/h.

Jousenpuiston ja Tapiolan välillä muutos oli samaa luokkaa kuin jos 30 % autoilijoista olisi siirtynyt joukkoliikenteeseen ja välillä Ruoholah-
ti-Kamppi samaa luokkaa kuin jos vajaan 20 % autoilijoista olisi siirtynyt
joukkoliikenteeseen.

3. YHDISTELMÄSKENAARIOT

Skenaario 2030

Muutokset perusennusteeseen 2025 nähden:

- Koivusaari
- Kamppi-Pasila –metrolinja
- Kruunuvuorenselän raideyhteys
- Pisara
- Metro Matinkylästä Kivenlahteen
- Etelä-Espoossa yleiskaavan maankäyttö
- 10 % henkilöautoilijoista joukkoliikenteeseen

Skenaariossa mitoitettavan kohdan muodostaa väli Kalasatama-Sörnäinen, jossa aamuruuhkatunnin aikana on ennusteen mukaan noin 12 000 matkustajaa keskustan suuntaan. Tämä matkustajamäärä on hoidettavissa kahden vaunuparin kokoonpanoilla 2,9 minuutin vuorovälillä. Mikäli seisojien maksimaaliseksi osuudeksi rajataan 45 % (2 seisoojaa/lattia-m²), on tarvittava vuoroväli 2,3 minuuttia. Kolmen vaunuparin kalustolla liikennöitäessä vastaavat minimivuorovälit ovat 4,3 minuuttia ja 3,5 minuuttia.

Välillä Ruoholahti-Kamppi minimivuoroväli on kahden vaunuparin liikenteellä maksimimitoituksella 3,7 minuuttia ja välillä Jousenpuisto-Tapiola 5,3 minuuttia. Mikäli länsisuunnan kulkutapaosuus kasvaisi itäsuunnan tasolle, olisi vuorovälivaatimus välillä Ruoholahti-Kamppi 3,6 min (9700 matkustajaa/aht) ja välillä Jousenpuisto-Tapiola 4,7 min (7420 matkustajaa/aht).

Mikäli skenaariossa liikennöidään kahta linjaa 5 minuutin vuorovälillä (yhteiset osuudet 2,5 min vuorovälillä), on toinen linja kapasiteetin puolesta mahdollista päättää esimerkiksi Tapiolaan.

Skenaario 2050 perus

Muutokset edelliseen nähden

- Sipoon metro ja maankäyttö
- Santahaminassa 25 000 asukasta
- Etelä-Espooseen 25 000 asukasta lisää yleiskaavan maankäyttöön nähden
- Metro Kivenlahdesta Kauklahteen
- 20 % henkilöautoilijoista joukkoliikenteeseen

Skenaariossa mitoitettavan kohdan muodostaa väli Kalasatama-Sörnäinen, jossa aamuruuhkatunnin aikana on ennusteen mukaan noin 15 300 matkustajaa keskustan suuntaan. Tämä matkustajamäärä on hoidettavissa kahden vaunuparin kokoonpanoilla 2,2 minuutin vuorovälillä. Mikäli seisojien maksimaaliseksi osuudeksi rajataan 45 % (2 seisoojaa/lattia-m²), on tarvittava vuoroväli 1,8 minuuttia. Kolmen vaunuparin kalustolla liikennöitäessä vastaavat minimivuorovälit ovat 3,3 minuuttia ja 2,7 minuuttia.

Välillä Ruoholahti Kamppi minimivuoroväli on kahden vaunuparin liikenteellä maksimimitoituksella 3,1 minuuttia ja välillä Jousenpuisto-Tapiola 4,4 minuuttia. Mikäli länsisuunnan kulkutapaosuus kasvaisi itäsuunnan tasolle, olisi vuorovälivaatimus välillä Jousenpuisto-Tapiola 4,1 min (8320 matkustajaa/aht).

Mikäli skenaariossa liikennöidään kahta linjaa 4 minuutin vuorovälillä (yhteiset osuudet 2 min vuorovälillä), on toinen linja kapasiteetin puolesta mahdollista päättää esimerkiksi Tapiolaan.

Skenaario 2050 maksimi

Muutokset edelliseen nähden

- Ei Kruunuvuorenselän raideyhteyttä (mutta Santahamina toteutettu)
- Etelä-Espooseen 45 000 asukasta lisää yleiskaavan maankäyttöön nähden
- Metro haaroitettu Kivenlahdesta myös Jorvukseen + 20 000 asukasta
- 30 % henkilöautoilijoista joukkoliikenteeseen

Skenaariossa mitoitettavan kohdan muodostaa väli Kalasatama-Sörnäinen, jossa aamuruuhkatunnin aikana on ennusteen mukaan noin 18 200 matkustajaa keskustan suuntaan. Tämä matkustajamäärä on hoidettavissa kahden vaunuparin kokoonpanoilla 1,9 minuutin vuorovälillä. Mikäli seisojien maksimaaliseksi osuudeksi rajataan 45 % (2 seisojaa/lattia-m²), on tarvittava vuoroväli 1,5 minuuttia. Kolmen vaunuparin kalustolla liikennöitäessä vastaavat minimivuorovälit ovat 2,8 minuuttia ja 2,3 minuuttia.

Välillä Ruoholahti Kamppi minimivuoroväli on kahden vaunuparin liikenteellä maksimimitoituksella 2,5 minuuttia ja välillä Jousenpuisto-Tapiola 3,2 minuuttia.

Mikäli skenaariossa liikennöidään kahta linjaa esimerkiksi 3 minuutin vuorovälillä (yhteiset osuudet 1,5 min vuorovälillä), on toinen linja kapasiteetin puolesta mahdollista päättää esimerkiksi Tapiolaan.

4. POIKKEUSTILANTEET

Metron normaalia vuoroväliä on mahdollisesti tarvetta pidentää esimerkiksi kunnostustöiden yhteydessä tai muissa mahdollisissa poikkeustilanteissa. Näissä tilanteissa liikennöinti kolmen vaunuparin junilla mahdollistaa vuorovälin kasvattamisen noin 1,5-kertaiseksi.

Metron kuormitus on suurinta noin kahden tunnin aikana aamulla ja noin kolmen tunnin aikana iltapäivällä. Näiden ruuhka-aikojen ulkopuolella matkustajamäärät ovat enimmillään noin puolet vilkkaimman ruuhkatunnin kuormituksesta.

Vuoden 2030 ennusteella ruuhka-ajan liikenne edellyttää 4,6 minuutin vuoroväliä kolmen vaunuparin junilla. Jos tarkastellaan liikennettä 2-3 tunnin ruuhka-ajan ulkopuolella, voidaan vuoroväli pidentää kahden vaunuparin liikenteellä noin 6 minuuttiin ja kolmen vaunuparin liikenteellä noin 9 minuuttiin.

Vuoden 2050 skenaarioissa ruuhka-ajan liikennettä on mahdollista harventaa kolmen vaunuparin liikenteellä noin 3 minuuttiin. Ruuhka-ajan ulkopuolella voidaan vuoroväli pidentää kahden vaunuparin liikenteellä noin 4 minuuttiin ja kolmen vaunuparin liikenteellä noin 6 minuuttiin.

Mikäli esimerkiksi Tapiolaan päättyvää linjaa voitaisiin liikennöidä kolmen vaunuparin junilla, on ruuhka-aikojen ulkopuolella mahdollista synnyttää esimerkiksi huoltotöitä varten epäsäännöllinen liikennöintiyhdistelmä, jossa pidemmän tauon jälkeen tulee kolmen vaunuparin juna ja lyhyemmän tauon jälkeen kahden vaunuparin juna. Tällaisella liikenteellä saavutettaisiin ruuhka-aikojen ulkopuolella vuoden 2030 skenaariossa 9 minuutin maksimivuoroväli ja vuoden 2050 maksimiskenaariossa 5 minuutin maksimivuoroväli.

Liikennöintitiheyden mitoitus eri kokoisella kalustolla ja eri liikennöinti-aikoina

	Kulosaari-Sörnäinen	
	Matk/h	Vuoroväli
Skenaario 2030		
Ruuhkaliikenne 2 vaunuparilla	11 200	3.1
Ruuhkaliikenne 3 vaunuparilla	11 200	4.6
Ruuhka-ajan ulkop. 2 vaunuparilla	5 600	6.2
Ruuhka-ajan ulkop. 3 vaunuparilla	5 600	9.2
Skenaario 2050 perus		
Ruuhkaliikenne 2 vaunuparilla	15 339	2.2
Ruuhkaliikenne 3 vaunuparilla	15 339	3.4
Ruuhka-ajan ulkop. 2 vaunuparilla	7 670	4.5
Ruuhka-ajan ulkop. 3 vaunuparilla	7 670	6.7
Skenaario 2050 maksimi		
Ruuhkaliikenne 2 vaunuparilla	18 224	1.9
Ruuhkaliikenne 3 vaunuparilla	18 224	2.8
Ruuhka-ajan ulkop. 2 vaunuparilla	9 112	3.8
Ruuhka-ajan ulkop. 3 vaunuparilla	9 112	5.7

Liite 1. Yksittäisten muutosten vaikutukset

Strafica Oy /H. Pesonen

5.11.2007

	Matkustajakuormat aamuruuhkatunnissa ruuhkan suuntaan								
	Jousenpuisto-Tapiola			Ruoholahti-Kamppi			Kulosaari-Sörnäinen		
	Vaikutus	Ennuste	Vuorov. (min) 2 vaunuparilla	Vaikutus	Ennuste	Vuorov. (min) 2 vaunuparilla	Vaikutus	Ennuste	Vuorov. (min) 2 vaunuparilla
<i>Muutokset Helsingissä</i>									
Perusennuste v. 2025 (Matinkylä)		5 100	6.8		7 700	4.5		11 200	3.1
Koivusaari	-28	5 072	6.8	164	7 864	4.4	21	11 221	3.1
Kamppi-Pasila -metro				283	7 983	4.3	362	11 562	3.0
Kruunuvuorenselän raideyhteys							-900	10 300	3.3
Pisara-ratalenkki	48	5 148	6.7	112	7 812	4.4	754	11 954	2.9
Santahaminan käyttöönotto									
- ilman Kruunuvuorenselän raideyhteyttä							1 800	13 000	2.6
- Kruunuvuorenselän raideyhteydellä							0	11 200	3.1
Sipoon metro + maankäyttö (50 000 as)	16	5 116	6.7	50	7 750	4.4	1 700	12 900	2.7
<i>Muutokset Espoossa ja Kirkkonummella</i>									
Perusennuste v. 2025 (Matinkylä)		5 100	6.8		7 700	4.5		11 200	3.1
Metro Matinkylästä Kivenlahteen	755	5 855	5.9	300	8 000	4.3	9	11 209	3.1
Metro Kivenlahdesta Kauklahteen	146	5 246	6.6	90	7 790	4.4	1	11 201	3.1
Metro Kivenlahdesta Jorvaksen + 20 000 as	1 200	6 300	5.5	700	8 400	4.1	10	11 210	3.1
Espoon yleiskaavan maankäyttö 2030	105	5 205	6.6	180	7 880	4.4			
Etelä-Espooseen 25 000 as. lisää	670	5 770	6.0	1 140	8 840	3.9			
Etelä-Espooseen 45 000 as. lisää	1 100	6 200	5.6	1 900	9 600	3.6			
<i>Autoilun muutokset</i>									
Perusennuste v. 2025 (Matinkylä)		5 100	6.8		7 700	4.5		11 200	3.1
10 % henkilöautoilijoista joukkoliikenteeseen	413	5 513	6.2	501	8 201	4.2	515	11 715	2.9
20 % henkilöautoilijoista joukkoliikenteeseen	826	5 926	5.8	1 001	8 701	4.0	1 030	12 230	2.8
30 % henkilöautoilijoista joukkoliikenteeseen	1 239	6 339	5.4	1 502	9 202	3.7	1 546	12 746	2.7
Itäsuunnan kulkutapaosuus	1 205	6 305	5.5	884	8 584	4.0	0	11 200	3.1

Liite 2. Yhdistelmäskenaariot

5.11.2007

	Matkustajakuormat aamuruuhkatunnissa ruuhkan suuntaan								
	Jousenpuisto-Tapiola			Ruoholahti-Kamppi			Kulosaari-Sörnäinen		
	Vaikutus	Ennuste	Vuorov. (min) 2 vaunuparilla	Vaikutus	Ennuste	Vuorov. (min) 2 vaunuparilla	Vaikutus	Ennuste	Vuorov. (min) 2 vaunuparilla
Perusennuste v. 2025		5 100	6.8		7 700	4.5		11 200	3.1
Koivusaari	-28			164			21		
Kamppi-Pasila -metro				283			362		
Kruunuvuorenselän raideyhteys							-900		
Pisara-ratalenkki	48			112			754		
Metro Matinkylästä Kivenlahteen	755			300			9		
Espoon yleiskaavan maankäyttö 2030	105			180					
10 % henkilöautoilijoista joukkoliikenteeseen	484			568			527		
Skenaario 2030	1 364	6 464	5.3	1 607	9 307	3.7	773	11 973	2.9
Sipoon metro ja maankäyttö 50 000 as.	16			50			1700		
Santahaminaan 25 000 asukasta							900		
Etelä-Espooseen 25 000 asukasta lisää	565			960					
Metro Kivenlahdesta Kauklahteen	146			90	7 790	4.4	1		
10->20 % henkilöautoilijoista joukkoliikenteeseen	681			785			766		
Skenaario 2050 perus	1 408	7 872	4.4	1 885	11 192	3.1	3 367	15 339	2.2
Ei Kruunuvuorenselän raideyhteyttä							1800		
Etelä-Espooseen vielä 20 000 asukasta lisää	430			760					
Metro Kivenlahdesta myös Jorvakseen	1200			700			10		
20->30 % henkilöautoilijoista joukkoliikenteeseen	1 144			1 114			1 074		
Skenaario 2050 maksimi	2 774	10 646	3.2	2 574	13 766	2.5	2 884	18 224	1.9

Liite 3. Liikennöinti ruuhka-aikojen ulkopuolella tai kolmen vaunuparin kokoonpanoilla

14.11.2007

	Jousenpuisto-Tapiola		Ruoholahti-Kamppi		Kulosaari-Sörnäinen	
	Matk/h	Vuoroväli	Matk/h	Vuoroväli	Matk/h	Vuoroväli
Skenaario 2030						
Ruuhkaliikenne 2 vaunuparilla	5 100	6.8	7 700	4.5	11 200	3.1
Ruuhkaliikenne 3 vaunuparilla	5 100	10.1	7 700	6.7	11 200	4.6
Ruuhka-ajan ulkop. 2 vaunuparilla	2 550	13.5	3 850	8.9	5 600	6.2
Ruuhka-ajan ulkop. 3 vaunuparilla	2 550	20.3	3 850	13.4	5 600	9.2
Skenaario 2050 perus						
Ruuhkaliikenne 2 vaunuparilla	7 872	4.4	11 192	3.1	15 339	2.2
Ruuhkaliikenne 3 vaunuparilla	7 872	6.6	11 192	4.6	15 339	3.4
Ruuhka-ajan ulkop. 2 vaunuparilla	3 936	8.8	5 596	6.2	7 670	4.5
Ruuhka-ajan ulkop. 3 vaunuparilla	3 936	13.1	5 596	9.2	7 670	6.7
Skenaario 2050 maksimi						
Ruuhkaliikenne 2 vaunuparilla	10 646	3.2	13 766	2.5	18 224	1.9
Ruuhkaliikenne 3 vaunuparilla	10 646	4.9	13 766	3.8	18 224	2.8
Ruuhka-ajan ulkop. 2 vaunuparilla	5 323	6.5	6 883	5.0	9 112	3.8
Ruuhka-ajan ulkop. 3 vaunuparilla	5 323	9.7	6 883	7.5	9 112	5.7

Liite 4. Metrokaluston matkustajamitoitus

KSV/LLJ																
28.2.2007/P. Vuonokari	22.8.2007 päivitetty metron osalta uuden suunniteluohjeen mukaiseksi										UUSI					
	METRON TARJOAMA KAPASITEETTI (Paikkaa/H)															
Junakoko		1 vaunupari					2 vaunuparia					3 vaunuparia				
Seisovia matkustaja/lattia-m2	3.0	2.5	2.25	2.0	1.5	3.0	2.5	2.25	2.0	1.5	3.0	2.5	2.25	2.0	1.5	
Paikka(matkustaja)määrät																
*Istumassa enintään	129	129	129	129	129	258	258	258	258	258	387	387	387	387	387	
*Seisomassa vähintään	158	132	119	105	79	316	263	237	211	158	474	395	356	316	237	
Yhteensä	287	261	248	234	208	574	521	495	469	416	861	782	743	703	624	
Seisojien osuus (%)	55 %	51 %	48 %	45 %	38 %	55 %	51 %	48 %	45 %	38 %	55 %	51 %	48 %	45 %	38 %	
(vähintään)																
Kapasiteetin käyttöaste	100 %	91 %	86 %	82 %	72 %	100 %	91 %	86 %	82 %	72 %	100 %	91 %	86 %	82 %	72 %	
(vertailutilanne 3 matkustajaa/lattia-m2)																
Kokonaiskapasiteetti	(Laskelmassa eri junaryhmien ja kunkin junan eri vaunujen oletetaan täyttyvän tasaisesti lasketatunnin aikana)															
Vuoroväli	Lähtöä/H															
8.0	7.5	2153	1955	1856	1758	1560	4305	3910	3713	3515	3120	6458	5865	5569	5273	4680
7.0	8.6	2460	2234	2121	2009	1783	4920	4469	4243	4017	3566	7380	6703	6364	6026	5349
6.0	10.0	2870	2607	2475	2343	2080	5740	5213	4950	4687	4160	8610	7820	7425	7030	6240
5.0	12.0	3444	3128	2970	2812	2496	6888	6256	5940	5624	4992	10332	9384	8910	8436	7488
4.0	15.0	4305	3910	3713	3515	3120	8610	7820	7425	7030	6240	12915	11730	11138	10545	9360
3.0	20.0	5740	5213	4950	4687	4160	11480	10427	9900	9373	8320	17220	15640	14850	14060	12480
2.5	24.0	6888	6256	5940	5624	4992	13776	12512	11880	11248	9984	20664	18768	17820	16872	14976
2.0	30.0	8610	7820	7425	7030	6240	17220	15640	14850	14060	12480	25830	23460	22275	21090	18720
1.5	40.0	11480	10427	9900	9373	8320	22960	20853	19800	18747	16640	34440	31280	29700	28120	24960
Huom: HKL:n suunnittelehjeen mukaan metrossa sallitaan ruuhka-aikana 3 seisovaa matkustajaa/lattia-m2. (punertava sarake)																
Todellisuus Kulosaaren sillalla nykyään. (kellertävä sarake).																