

## METRON MATKUSTAJAKUORMITUSENNUSTE 2015-2030

### Tausta ja tavoitteet

Hankittavan metrokaluston määrä riippuu keskeisesti liikenteen vuorotiheydestä ja linjojen kääntöpaikoista. Tarpeellinen vuorotiheys puolestaan riippuu mm. metron linjakohtaisista matkustajakuormitusmaksimeista.

Tässä muistiossa on arvioitu metroliikenteen linjakohtaisia matkustajakuormituksia aikajänteellä 2015-2030. Vuoden 2015 ennuste kuvaa tilannetta, jossa metroliikenne on käynnistynyt Matinkylään saakka ja vuoden 2030 ennuste tilannetta, jossa matkustajakuormitukseen vaikuttavat, näköpiirissä olevat muut raideliikenne- ja maankäyttöhankkeet ovat toteutuneet.

Tarkastelun tulokset on tarkoitettu hyödynnettäväksi metron liikennöinnin ja kalustohankintojen suunnittelussa.

### Tarkastelumenetelmä

Tarkastelun lähtökohtana on Länsimetron liityntälinjastosuunnitelman 2007 yhteydessä laadittu matkustajaennuste vuodelle 2015, johon on tehty tarpeelliseksi katsotut, nykyisiin matkustajamäärätietoihin perustuvat tasokorjaukset ja heijastettu edelleen metroliikenteen laajuutta, muuta joukkoliikenneverkkoa, maankäyttöä sekä joukkoliikenteen kulkutapaosuutta koskevia muutoksia eri vuosille.

Muutoksia on arvioitu hyödyntämällä aiemmin laadittuja liikenne-ennusteita ja herkkyytstarkasteluja sekä laatimalla uusia Emme/2-sijoitteluennusteita.

Matkustajamääräennuste on tehty seuraavissa poikkileikkauksissa:

- Jousenpuisto-Tapiola
- Tapiola-Otaniemi
- Keilaniemi-Lauttasaari
- Lauttasaari-Ruoholahti
- Ruoholahti-Kamppi
- Kulosaari-Sörnäinen

Tarkastelut on tehty sekä poikkileikkausten ruuhkasuunnan kokonaismatkustajamäärien että linjakohtaisten matkustajamäärien osalta.

Tarvittava vuorotiheys on laskettu ennustetun matkustajamäärän ja metrovaunuparin suurimman hyväksyttävän matkustajamäärän perusteella, jona on käytetty 287 matkustajaa/vaunupari. Tällöin seisovien matkustajien määrä on enintään 3,0/lattia-m<sup>2</sup> ja seisovien matkustajien osuus on enintään 55 %.

Kaikki tarkastelut on tehty aamuruuhkatunnin ruuhkasuunnan matkustajakuormilla, jossa huippukuormitus on iltapäiväruuhkaa voimakkaampi. Kysyntä vaihtelee jonkin verran ruuhkatunnin sisällä, minkä takia matkustajakuormitus ei jakaudu täysin tasaisesti ruuhkatunnin lähtöjen välillä.

## Matkustajakuormitukseen vaikuttavat muutokset

*Perusennusteena vuodelle 2015 on käytetty Länsimetron liityntälinjasto-suunnitelman ennustetta (metro Matinkylään). Perusennusteeseen on tehty tasokorjaukset nykyisten matkustajamäärätietojen perusteella. Välillä Jousenpuisto-Kamppi liityntälinjastosuunnitelman matkustajamääriä on korotettu 12 % ja Kulosaaren sillan kohdalla 25 %.*

*Asukasmäärän kasvusta johtuva peruskasvu on Jousenpuiston ja Kampin välillä 1 % vuodessa. Itäsuunnalla vastaavaa kasvua ei ole, koska asukasmäärät Sipoota ja Laajasaloo lukuun ottamatta eivät merkittävästi muutu. Sipoo ja Laajasalo on puolestaan käsitelty omina muutosteemoinaan.*

*Metron liityntäpysäköinnin on ennustettu lisäävän metron perusennusteen ruuhkasuunnan matkustajamääriä Matinkylään päättyvässä metrossa Keilaniemen ja Ruoholahden välillä 600-700 matkustajalla/h. Kivenlahteen päättyvässä metrossa vastaava luku on 800-900 matkustajaa/h. Itäsuunnalla liityntäpysäköinnin lisäys sisältyy Sipoon metron vaikutuksiin.*

*Kulikutapajakauman on arvioitu muuttuvan mm. ympäristö- ja energiapoliittisista syistä siten, että vuoteen 2030 mennessä 10 % henkilöautoilijoista siirtyy joukkoliikenteen käyttäjiksi. Muutos on oletettu lineaariseksi vuodesta 2015 vuoteen 2030. Tämä lisää metron ruuhkasuunnan matkustajamääriä sekä kaupunkien rajan kohdalla että Kulosaaren sillalla noin 500 matkustajaa/h.*

*Kruunuvuorenselän raideyhteyden on arvioitu olevan käytössä v. 2016. Yhteyden on arvioitu vähentävän Kulosaaren sillalla ruuhkasuunnan matkustajamääriä noin 900 matk/h. Kampin länsipuolella vaikutus ei ole merkittävä.*

*Metron jatke Sipooseen on oletettu olevan käytössä vuonna 2017. Avaamisvuonna jatkeen ja siihen liittyvän maakäytön on arvioitu lisäävän Kulosaaren sillan ruuhkasuunnan matkustajamääriä noin 300 matk/h ja tästä eteenpäin noin 50 matkustajaa/h joka vuosi. Vuoteen 2030 mennessä Lounais-Sipooseen on arvioitu sijoittuvan noin 25 000 uutta asukasta.*

*Metron jatke Matinkylästä Kivenlahteen on oletettu olevan käytössä v. 2018. Jatke lisääisi ennusteiden mukaan ruuhkasuunnan matkustajamääriä Jousenpuiston ja Tapiolan välillä noin 800 matk/h, Tapiolan ja Otaniemen välillä noin 500 matk/h ja Keilaniemen ja Kampin välillä noin 300 matk/h.*

*Pisara-ratalenkin on arvioitu olevan käytössä vuonna 2021. Sujuva vaihtoyhteys Hakaniemessä kaupunkiratajunien ja metron välillä lisää metron ruuhkasuunnan matkustajamääriä Kulosaaren sillan kohdalla ennusteen mukaan noin 750 matk/h. Espoon puolella lisäys on noin 50 matk/h.*

*Raide-Jokerin on oletettu olevan käytössä vuonna 2025. Raide-Jokerin on arvioitu keventävän metron ruuhkasuunnan matkustajamääriä Kulosaaren sillalla noin 250 matk/h ja välillä Tapiola-Kamppi 60-70 matk/h.*

*Koivusaaren maankäytön ja metroaseman on oletettu valmistuvan vuoden 2027 paikkeilla. Koivusaari lisää ennusteen mukaan metron ruuhkasuunnan matkustajamääriä Koivusaaren ja Lauttasaaren välillä 260 matk/h ja Lauttasaaren ja Kampin 160-180 matk/h.*

## Kuormitusennusteet

Poikkileikkausten matkustajakuormien jakautuminen eri metrolinjoille on arvioitu Emme/2-sijoittelujen perusteella. Oletusarvoisesti tarkasteluissa on käytetty linjoja Matinkylä/Kivenlahti-Vuosaari ja Tapiola-Mellunmäki/Sipoo. Ennusteessa asemilta nouseaan eri linjoille suhteessa 50/50, jos kumpikin linja vie määränpäähän (vakiovuoroväli kahdenlinjan välillä, ei valikointia täydempien ja tyhjempien junaryhmien välillä, liityntäaikataulut eivät priorisoi jompaakumpaa linjaa).

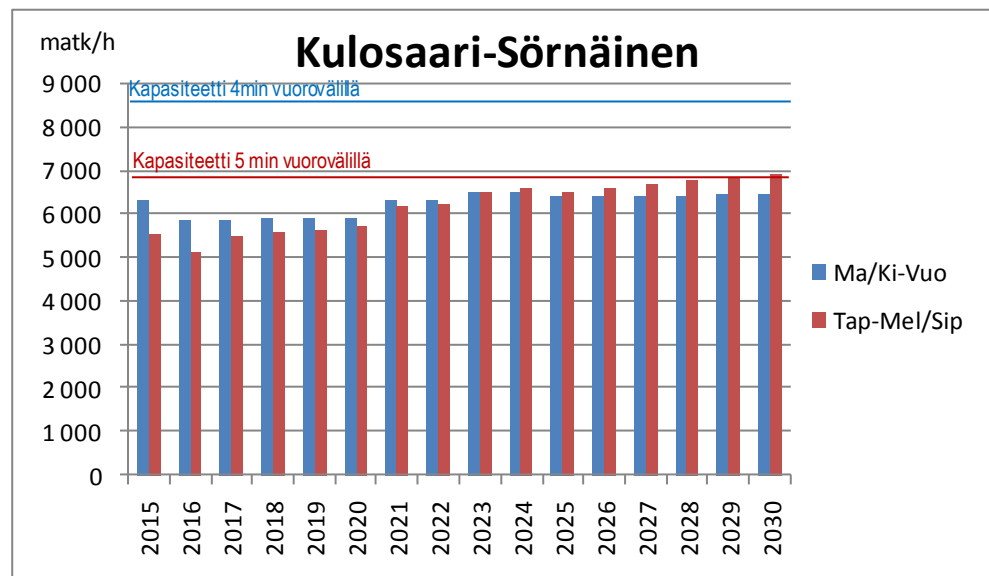
### Kampin itäpuoli

Metrojärjestelmän suurin kokonaiskuormitus osuu kaikissa tarkastelutilanteissa Kulosaaren ja Sörnäisten välille. Kuormitus on lähes sama Kalasataman molemmilla puolilla.

Vuoden 2015 tilanteessa linja Vuosaari-Matinkylä kuormittuu hieman enemmän, mutta Sipoon maankäytön ennustettu kasvu kasvattaa nopeammin linjan Sipoo-Tapiola kuormitusta, joka on vuoden 2025 jälkeen hieman kuormittuneempi.

Kruunuvuoren raideyhteyden oletettu valmistuminen v. 2016 keventää kuormitusta, mutta kuormat palaavat vuoden 2015 tasolle noin 5 vuodessa. Vuonna 2021 valmistuvaksi oletettu Pisara-ratalenkki nostaa selvästi kuormitusta.

Kahden vaunuparin kapasiteetti 5/2,5 min vuorovälillä saavutetaan vuoden 2030 paikkeilla. Kuormittuneemman linjan kuormitus on vuoden 2015 tilanteessa 92 % ja vuoden 2030 tilanteessa 100 % kapasiteetista, jos linjakohmainen vuoroväli on 5 min.



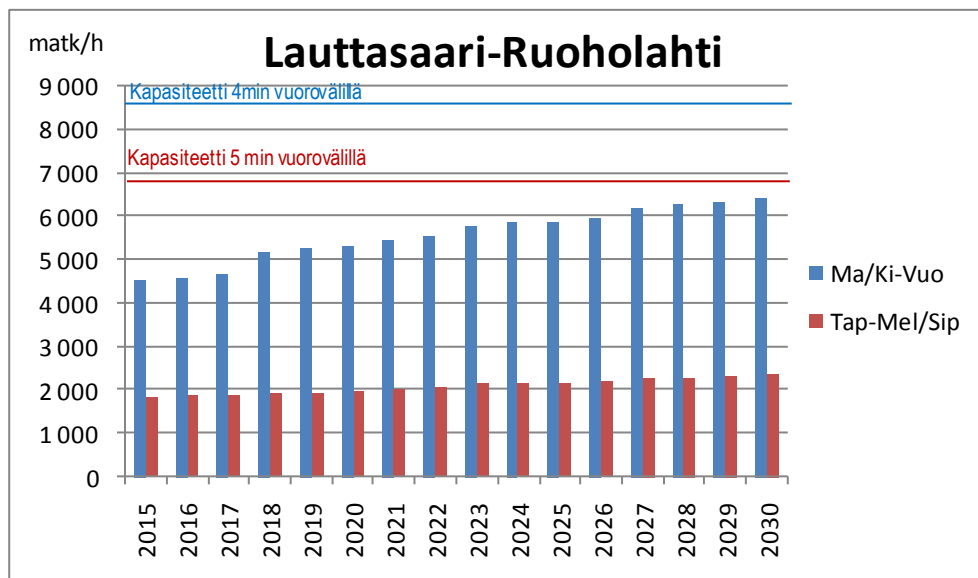
*Linjojen kuormitusennusteet aamuruuhkassa Kulosaaren ja Sörnäisten välillä.*

## Kampin länsipuoli

Kampin länsipuolella suurimmat linjakohtaiset kuormituksen osuvat välille Lauttasaari-Kamppi. Ruoholahden molemmilla puolilla täydemmän linjan kuormitus on lähes sama.

Linjat kuormittuvat epätasaisesti. Tapiolasta lähtevän linjan kuormitus on Lauttasaaren länsipuolella vain neljännes ja Ruoholahden ja Kampin välillä noin puolet Matinkylästä lähtevän linjan kuormituksesta.

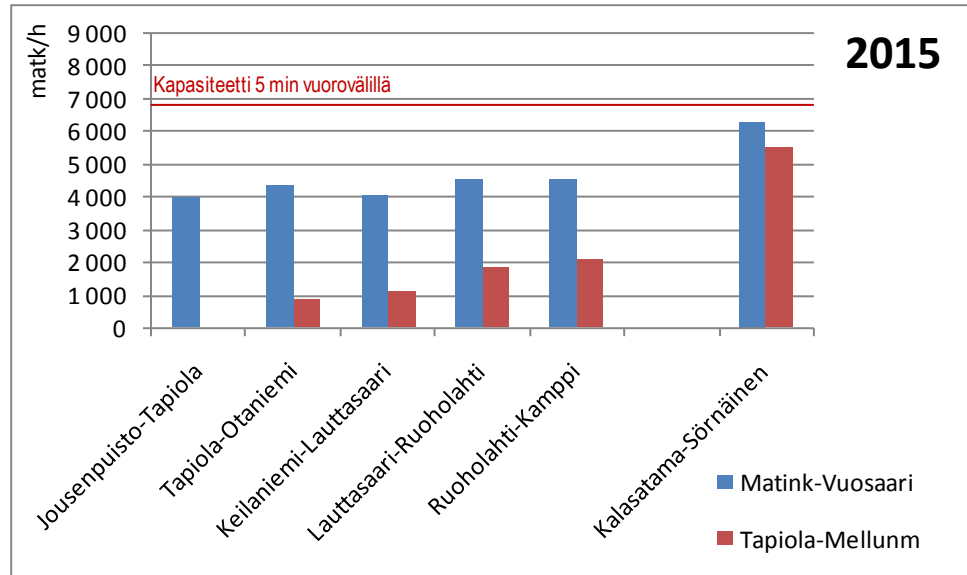
Kuormittuneemman linjan Matinkylä/Kivenlahti-Vuosaari kuormitus on vuoden 2015 tilanteessa 66 % ja vuoden 2030 tilanteessa 93 % kapasiteetista, jos vuoroväli on 5 min.



*Linjojen kuormitusennusteet aamuruuhkassa Lauttasaaren ja Ruoholahden välillä.*

### Vuoden 2015 kuormitusprofiili, toinen linja käännetään Tapiolassa

Kuormittuneemman linjan Matinkylä-Vuosaari ruuhkasuunnan matkustajamäärät ovat 4000-4500 matk/h Jousenpuiston ja Kampin välillä. Kuormitusaste on 58-66 % (5 min vuoroväli). Suurin linjakohtainen kuormitusaste osuu kuitenkin Kulosaaren ja Sörnäisten välille (92 %).

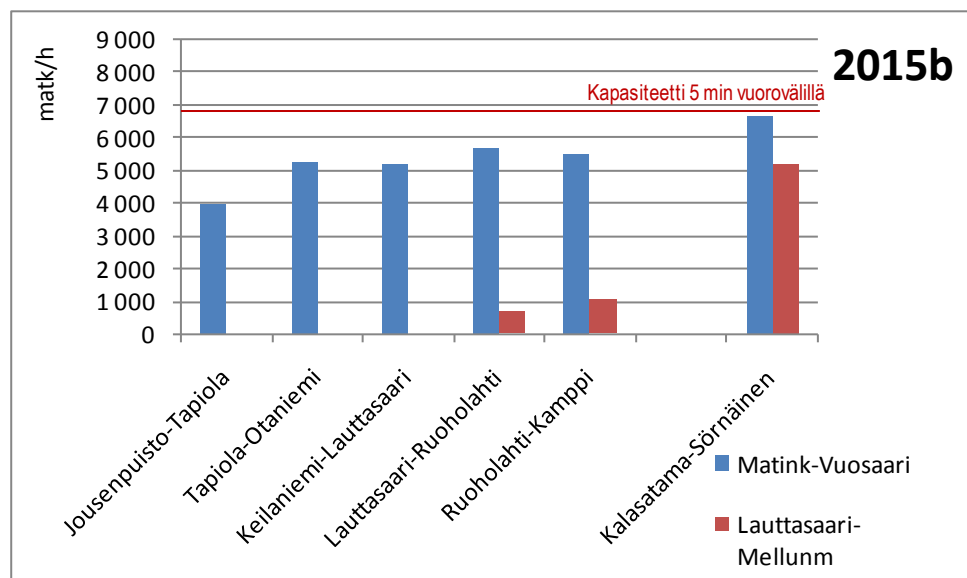


Linjojen kuormittuminen v.2015, toinen linja käännetään Tapiolassa.

### Vuoden 2015 kuormitusprofiili, toinen linja käännetään Lauttasaareissa

Mikäli toinen linja käännetään Lauttasaareissa, nousee Matinkylästä lähtevän linjan matkustajamäärät 20-25 % Tapiolan ja Kampin välillä. Vastaavasti kuormitusaste nousee 75-82 %:iin.

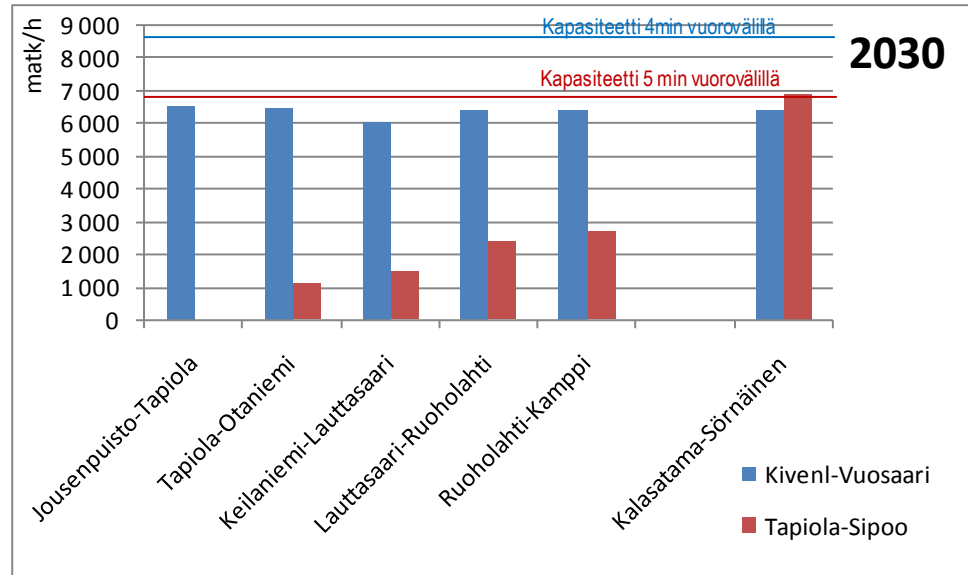
Kääntöpaikka vaikuttaa myös matkustajajakaumiin Kulosaaren sillalla. Mellunmäestä alkavan vähemmän kuormittuvan linjan katkaisu Lauttasaareen siirtää matkustajia kuormittuneempaan, Matinkylään jatkavaan linjaan, jonka kuormitusaste nousee 97 %:iin.



Linjojen kuormittuminen v.2015, toinen linja käännetään Lauttasaareissa

### Vuoden 2030 kuormitusprofiili, toinen linja käännetään Tapiolassa

Kuormittuneemman linjan Matinkylä-Vuosaari ruuhkasuunnan matkustajamäärät ovat 6000-6500 matk/h Jousenpuiston ja Kampin välillä. Kuormitusaste on 88-95 % (5 min vuoroväli). Suurin linjakohtainen kuormitusaste osuu kuitenkin Kulosaaren ja Sörnäisten välille (100 %).

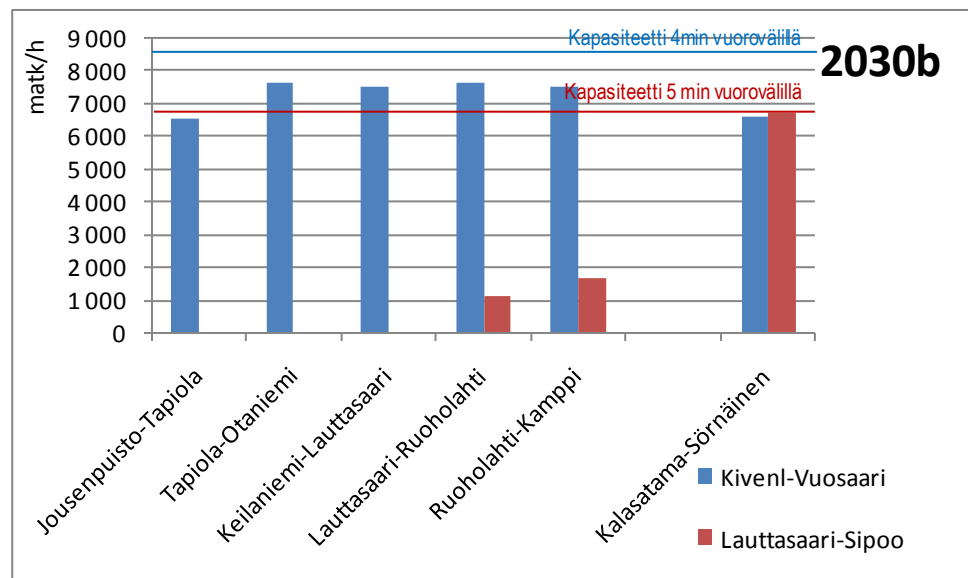


Linjojen kuormittuminen v.2030, toinen linja käännetään Tapiolassa

### Vuoden 2030 kuormitusprofiili, toinen linja käännetään Lauttasaaressa

Mikäli toinen linja käännetään Lauttasaaressa, nousee Matinkylästä lähtevän linjan matkustajamäärät noin 17 % Tapiolan ja Kampin välillä. Vastaavasti kuormitusaste nousee noin 110 %:iin, eli 5 minuutin vuoroväli ei enää ole kapasiteetiltaan riittävä. 4 minuutin vuorovälillä kuormitusaste on Tapiolan ja Kampin välillä 87-89 %.

Toisen linjan kääntäminen vaikuttaa matkustajajakaumiin Kulosaaren sillalla lievästi linjojen kuormitusastetta tasaavasti, koska kuormittuneempi, Sipoosta alkava linja katkaistaan Lauttasaareen. Kuormitusaste tällä linjalla on ennusteen mukaan 98 %.



Linjojen kuormittuminen v.2030, toinen linja käännetään Lauttasaaressa

## LIITE: Kuormitusennustetaulukot

### Molempien linjojen yhteinen kuormitusennuste 2015-2030

		Matkustajakuormaennusteet aamuruuhkatunnissa ruuhkan suuntaan											
		Jousenpuisto-Tapiola		Tapiola-Otaniemi		Keilaniemi-Lauttasaari		Lauttasaari-Ruoholahti		Ruoholahti-Kamppi		Kulosaari-Sörnäinen	
		Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.
2015	Metro Matinkylään	3 999	8.6	5 242	6.6	5 175	6.7	6 342	5.4	6 573	5.2	11 850	2.9
2016	Kruunuv.selan raideyht.	4 066	8.5	5 328	6.5	5 258	6.6	6 437	5.3	6 672	5.2	10 985	3.1
2017	Metro Sipooseen	4 134	8.3	5 415	6.4	5 342	6.4	6 534	5.3	6 772	5.1	11 369	3.0
2018	Metro Matinkylästä Kivenlahteen	5 253	6.6	6 252	5.5	5 947	5.8	7 101	4.8	7 343	4.7	11 464	3.0
2019		5 333	6.5	6 348	5.4	6 037	5.7	7 204	4.8	7 450	4.6	11 549	3.0
2020		5 413	6.4	6 445	5.3	6 129	5.6	7 308	4.7	7 558	4.6	11 633	3.0
2021	Pisara-ratalenkki	5 545	6.2	6 593	5.2	6 272	5.5	7 463	4.6	7 777	4.4	12 468	2.8
2022		5 628	6.1	6 692	5.1	6 366	5.4	7 570	4.5	7 888	4.4	12 553	2.7
2023	Kamppi-Pasila -metro	5 941	5.8	6 992	4.9	6 641	5.2	7 898	4.4	8 230	4.2	12 997	2.6
2024		6 028	5.7	7 095	4.9	6 738	5.1	8 009	4.3	8 346	4.1	13 082	2.6
2025	Raide-Jokeri	6 116	5.6	7 140	4.8	6 777	5.1	8 051	4.3	8 393	4.1	12 917	2.7
2026		6 204	5.6	7 244	4.8	6 876	5.0	8 163	4.2	8 510	4.0	13 001	2.6
2027	Koivusaari	6 263	5.5	7 300	4.7	7 236	4.8	8 457	4.1	8 788	3.9	13 106	2.6
2028		6 353	5.4	7 407	4.6	7 340	4.7	8 573	4.0	8 910	3.9	13 191	2.6
2029		6 444	5.3	7 514	4.6	7 445	4.6	8 691	4.0	9 032	3.8	13 275	2.6
2030		6 536	5.3	7 622	4.5	7 551	4.6	8 810	3.9	9 156	3.8	13 360	2.6

### Linjan Kivenlahti/Matinkylä-Vuosaari kuormitusennuste 2015-2030.

		Linjan Kivenlahti/Matinkylä-Vuosaari matkustajakuormaennusteet aamuruuhkatunnissa ruuhkan suuntaan											
		Jousenpuisto-Tapiola		Tapiola-Otaniemi		Keilaniemi-Lauttasaari		Lauttasaari-Ruoholahti		Ruoholahti-Kamppi		Kulosaari-Sörnäinen	
		Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.
2015	Metro Matinkylään	3 999	8.6	4 359	7.9	4 061	8.5	4 520	7.6	4 511	7.6	6 321	5.4
2016	Kruunuv.selan raideyht.	4 066	8.5	4 431	7.8	4 126	8.3	4 588	7.5	4 579	7.5	5 859	5.9
2017	Metro Sipooseen	4 134	8.3	4 503	7.6	4 192	8.2	4 656	7.4	4 647	7.4	5 864	5.9
2018	Metro Matinkylästä Kivenlahteen	5 253	6.6	5 342	6.4	4 783	7.2	5 190	6.6	5 159	6.7	5 891	5.8
2019		5 333	6.5	5 424	6.3	4 856	7.1	5 265	6.5	5 234	6.6	5 902	5.8
2020		5 413	6.4	5 507	6.3	4 930	7.0	5 341	6.4	5 310	6.5	5 913	5.8
2021	Pisara-ratalenkki	5 545	6.2	5 633	6.1	5 044	6.8	5 455	6.3	5 464	6.3	6 303	5.5
2022		5 628	6.1	5 718	6.0	5 120	6.7	5 532	6.2	5 542	6.2	6 312	5.5
2023	Kamppi-Pasila -metro	5 941	5.8	5 975	5.8	5 341	6.4	5 772	6.0	5 782	6.0	6 501	5.3
2024		6 028	5.7	6 063	5.7	5 420	6.4	5 853	5.9	5 864	5.9	6 508	5.3
2025	Raide-Jokeri	6 116	5.6	6 101	5.6	5 451	6.3	5 884	5.9	5 897	5.8	6 392	5.4
2026		6 204	5.6	6 190	5.6	5 531	6.2	5 966	5.8	5 979	5.8	6 400	5.4
2027	Koivusaari	6 263	5.5	6 238	5.5	5 820	5.9	6 181	5.6	6 175	5.6	6 418	5.4
2028		6 353	5.4	6 329	5.4	5 904	5.8	6 266	5.5	6 260	5.5	6 426	5.4
2029		6 444	5.3	6 420	5.4	5 988	5.8	6 352	5.4	6 346	5.4	6 433	5.4
2030		6 536	5.3	6 513	5.3	6 073	5.7	6 439	5.3	6 433	5.4	6 441	5.3
2015 b	Toinen linja päättyy Lauttasaareen	3 999	8.6	5 242	6.6	5 175	6.7	5 668	6.1	5 501	6.3	6 675	5.2
2030 b	Toinen linja päättyy Lauttasaareen	6 536	5.3	7 622	4.5	7 551	4.6	7 684	4.5	7 531	4.6	6 618	5.2

### Linjan Tapiola-Mellunmäki/Sipoo kuormitusennuste 2015-2030.

		Linjan Tapiola-Mellunmäki/Sipoo matkustajakuormaennusteet aamuruuhkatunnissa ruuhkan suuntaan											
		Jousenpuisto-Tapiola		Tapiola-Otaniemi		Keilaniemi-Lauttasaari		Lauttasaari-Ruoholahti		Ruoholahti-Kamppi		Kulosaari-Sörnäinen	
		Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.	Matk/h	Vuorov.
2015	Metro Matinkylään			883	39.0	1 114	30.9	1 822	18.9	2 062	16.7	5 529	6.2
2016	Kruunuv.selan raideyht.			897	38.4	1 132	30.4	1 850	18.6	2 093	16.5	5 126	6.7
2017	Metro Sipooseen			912	37.8	1 150	29.9	1 877	18.3	2 125	16.2	5 505	6.3
2018	Metro Matinkylästä Kivenlahteen			910	37.8	1 164	29.6	1 911	18.0	2 184	15.8	5 573	6.2
2019				924	37.3	1 181	29.2	1 939	17.8	2 216	15.5	5 646	6.1
2020				938	36.7	1 199	28.7	1 967	17.5	2 248	15.3	5 720	6.0
2021	Pisara-ratalenkki			960	35.9	1 227	28.1	2 009	17.1	2 313	14.9	6 165	5.6
2022				974	35.4	1 246	27.6	2 037	16.9	2 346	14.7	6 241	5.5
2023	Kamppi-Pasila -metro			1 018	33.8	1 300	26.5	2 126	16.2	2 448	14.1	6 497	5.3
2024				1 033	33.3	1 319	26.1	2 156	16.0	2 482	13.9	6 574	5.2
2025	Raide-Jokeri			1 039	33.1	1 326	26.0	2 167	15.9	2 496	13.8	6 525	5.3
2026				1 054	32.7	1 346	25.6	2 197	15.7	2 531	13.6	6 601	5.2
2027	Koivusaari			1 063	32.4	1 416	24.3	2 276	15.1	2 614	13.2	6 688	5.1
2028				1 078	31.9	1 436	24.0	2 308	14.9	2 650	13.0	6 765	5.1
2029				1 094	31.5	1 457	23.6	2 339	14.7	2 686	12.8	6 842	5.0
2030				1 109	31.0	1 478	23.3	2 371	14.5	2 723	12.6	6 919	5.0
2015 b	Toinen linja päättyy Lauttasaareen							674	51.1	1 072	32.1	5 175	6.7
2030 b	Toinen linja päättyy Lauttasaareen							1 126	30.6	1 625	21.2	6 742	5.1