

METROASEMIEN LAITURIEN PITUUSSELVITYS

Selvitys lyhyiden asemien riittävydestä automaattimetron liikenteessä

1. Nykytilanne	1
2. Liikennetilanteet metron automaattiajossa.....	2
2.1. Normaali ruuhka-ajan metroliikenne	2
2.2. Akillinen lyhytkestoinen poikkeusliikenne	3
2.3. Radan tai asemien peruskorjaustilanne.....	3
3. Johtopäätös	4

1. Nykytilanne

Helsingin metro liikennöi kahdella junaryhmällä, toinen Vuosaaresta ja toinen Mellunmäestä Ruoholahteen. Ruuhka-aikoina molemmilla junaryhmillä on 8 minuutin ja muina aikoina 10 minuutin vuoroväli. Yhteisellä osuudella välillä Itäkeskus – Ruoholahti vuorovälinä on täten ruuhkassa 4 minuuttia ja muulloin 5 minuuttia.

Nykyinen kysynnän ja tarjonnan tasapaino kunkin liikennöintijakson kaikkein kuormittuneimpana tuntina ja kuormittuneemmassa suunnassa on esitetty taulukossa 1

TAULUKKO 1

nykymetron mitoittava matkustajamäärä ja paikkatarjonta

	Kulosaari-Kalas.		Myllypuro-Itäk.		Puotila-Itäk.	
	matkust.	paikat	matkust.	paikat	matkust.	paikat
aamuruuhka	10 200	12 915	2 800	6 458	3 100	6 458
päiväliikenne	4 200	10 332	1 100	5 166	1 200	5 166
iltaruuhka	9 000	12 915	2 300	6 458	2 200	6 458
iltaliikenne	3 600	6 888	1 000	3 444	1 000	3 444

matkust. = liikennöintijakson kuormittuneemman suunnan tuntimatkustajamäärä v 2006

paikat = liikennöintijakson junien välityskyky/ tunti suunnitteluoheen mukaan (vaunuparissa 129 istumapaikkaa ja 158 seisomapaikkaa eli yhteensä 287 matkustajapaikkaa)

Kysynnän ja tarjonnan suhde vaihtelee liikennöintiajoittain taulukon 2 mukaisesti

TAULUKKO 2
nykymetron matkustusväljyys

	Kulosaari-Kalas.		Myllypuro-Itäk.		Puotila-Itäk.	
	kys/tarj	seisojia %	kys/tarj	seisojia%	kys/tarj	seisoji%
aamuruuhka	79	43	43	0	48	6
päiväliikenne	41	0	21	0	23	0
iltaruuhka	70	35	36	0	34	0
iltaliikenne	52	14	29	0	29	0

kys/tarj. = liikennöintijakson kuormittuneemman suunnan matkustajamäärän ja matkustajapaikkamäärän suhde %. Ruuhka-aikoina suhde saa olla 100 % ja muuna aikana 75 %.

seisojia% = vaunussa seisomaan joutuvien matkustajien osuus kaikista liikennöintijakson kuormittuneemman suunnan matkustajista

Kysyntä-tarjonta-suhde on laskettu uusimman matkustajapaikkamäärittelyn mukaan. Seisojien määrät on taulukoitu olettaen, että kaikkia istumapaikkoja käytetään.

2. Liikennetilanteet metron automaattiajossa

Kun automaattiajoon siirrytään, vuorovälit voidaan puolittaa 2 minuuttiin tai tarvittaessa jopa 90 sekuntiin. Kapasiteetti kasvaa, vaikka junien pituutta vähennettäisiin 3 vp:sta 2:een vp:iin. (Vp=vaunupari, eli yksi junayksikkö).

Länsimetron suunnittelussa on varauduttu 3 vp asemiin, mutta asemat on suunniteltu siten että ne toimivat optimaalisesti 2 vp:n junilla. Tässä muistiossa on selvitetty liikenteelliset mahdollisuudet rakentaa asemat lyhyinä, jolloin liikenne 3 vp junilla ei enää olisi mahdollista. Kuormituksen kannalta mitoittavaksi kohdaksi muodostuu Kulosaaren silta. Se on valittu poikkileikkaustarkastelun kohteeksi. Tarkastelu on tehty kolmelle erityyppiselle liikennetilanteelle, jotka ovat:

- normaali ruuhkan liikennetilanne vuonna 2030
- äkillinen lyhytkestoinen poikkeustilanne, jossa osa toisen suunnan radasta on suljettu
- harvoin toteutuva peruskorjaustilanne, jossa osa toisen suunnan radasta on suljettu

2.1. Normaali ruuhka-ajan metroliikenne

Ruuhka-ajan tarjontaa voidaan nostaa nykyisestä n. 40 %. Teoreettinen tuntikapasiteetti nousee 17220:een (2 vp junat, 2 min vuoroväli). Kysyntäennusteiden mukaan (Strafica, 2007), jossa on huomioitu metron jatkaminen Kivenlahteen ja Sipooseen sekä kulkumuoto- ja maankäyttöm muutokset, kysyntä kasvaa vuoteen 2030 mennessä 13400 matkustajaan huipputunnissa. Kasvuväri jää 3800 matkustajaa (29%). Kuormitus aste v. 2030 olisi 87%.

Normaaleissa liikenneolosuhteissa ei siten tarvita 3 vp:n metrojunia.

2.2. Äkillinen lyhytkestoinen poikkeusliikenne

Liikenteessä sattuu ajoittain häiriöitä. Toisen suunnan liikenne takkuilee niin paljon, että joudutaan siirtymään hetkeksi yhden raiteen ajoon. Tällöin syntyy pullonkaula, jossa 2 min vuoroväliä ei voida pitää yllä ja kapasiteetti alenee. Kapasiteetin pudotus riippuu häiriön laajuudesta ja sijainnista suhteessa puolenvaihtovaihteisiin ja asemiin.

Ruuhka-aikoina käytännössä koko kalusto on käytössä. Jos liikennöidään 2 min vuorovälillä, on liikenteessä normaalisti vuonna 2030 n. 45 kpl kahden vp:n junia. Häiriötilanteessa, kun liikennettä äkisti harvennetaan, voitaisiin kapasiteettia lisätä pidentämällä junia 3 vp:n juniksi. Lopputuloksena olisi 30 kpl 3 vp:n mittaisia junia, jotka häiriön aikana kulkisivat 3 min vuorovälillä. Tällöin voitaisiin kapasiteetti säilyttää ennallaan.

Esitetty malli on mahdollista vain teoriassa, mutta ei käytännön liikenteessä. Se tarkoittaisi häiriötilanteen ollessa käynnissä 15 matkustajaliikenteessä olevan junan katkaisemista kahdeksi yksiköksi ja toisistaan irrotettujen yksiköiden liittämistä vauhdissa edelliseen/seuraavaan kahden yksikön junaan. Operaatio olisi liian riskialtis ja matkustajia huonosti palveleva sekä voisi johtaa liikennehäiriön pahenemiseen.

Äkillisissä lyhytaikaisissa liikennehäiriötilanteissa ei ole hyötyä pitkistä asemista, koska kolmen vaunuparin juniin ei ole mielekästä siirtyä. Vuorovälejä voidaan joutua harventamaan, mutta kokoonpanomuutokset eivät ole mahdollisia.

2.3. Radan tai asemien peruskorjaustilanne

Metrosiltoja on peruskorjattu kesäisin vuosina 2005-07. Kesällä 2008 tehdään vielä tällä erää viimeiset linjaraiteen peruskorjaukset. Korjausten aikana on jouduttu harventamaan liikennettä ja tukeuduttu osittain korvaavaan bussiliikenteeseen. Vaikutusten minimoimiseksi harvennettu poikkeusliikenne ja korjaustoimet on ajoitettu hiljaisimpaan vuodenaikaan kesä-heinäkuulle.

Yhden raiteen ajo on toteutettu 8 min vuorovälillä. Nykyisellä kulunvalvontajärjestelmällä olisi päästy 7 min vuoroväliin mutta liikenteen häiriöriskit olisivat lisääntyneet.

Oheisessa liitteessä (Lehmuskoski 23.11.2007) on tarkasteltu teoreettista tilannetta automaattijajossa. Yksiraiteinen liikenne voidaan hoitaa selvästi nykyistä tehokkaammin. Kahden vaunuparin junilla on teoriassa mahdollista päästä turvallisesti 162 s vuoroväleihin. Käytännössä liikenne on varmistettava siten, että vuoroväliin lisätään 10% vara. Vuoroväli olisi siis 178 s eli optimitilanteessa alle 3 min.

Yhden raiteen ajossa 3 min vuoroväli on häiriöherkkä. Jotta liikenteen häiriötön sujuminen olisi varmistettu, tulee mitoituksena tarkastella myös 4 min vuoroväliä.

Kahden vp:n junilla ja 3 min vuorovälillä kapasiteetti on 11480 matkustajapaikkaa/h. Vuorovälillä 4 min kapasiteetti on 8610 matkustajaa. Vuoden 2030 ennuste 13400 tarkoittaa sitä, että kesäkuussa matkustajia olisi Kulosaaren sillalla 11800 ja heinäkuussa 9400 tunnissa.

Kolmen minuutin liikenteellä kuormitus ylittyisi lievästi kesäkuussa mutta ei heinäkuussa. Neljällä minuutilla kuormitusaste olisi kesäkuussa 137% ja heinäkuussa 109 %. Tilanne olisi hyvin samantyyppinen kuormitusten kannalta kuin viimeaikaisissa kesän korjaustöissä. Vuorovälin

suhteen tilanne olisi parempi, koska vuoromäärä olisi kaksinkertainen. Ylikuormitustilanteet voitaisiin hoitaa vahvistetulla bussiliikenteellä.

Länsimetron puolella Espoossa ei tule kapasiteetin kanssa ongelmia, koska kaikki junat voivat kulkea Harvennetun liikenteen poikkeustilanteessa vuonna 2030 Matinkylään/Kivenlahteen.

Siis radan peruskorjaustyötkin pystytään suorittamaan automaattimetron tarjoaman kapasiteetin rajoissa. Ainoa ehto on, että 30-40 vuoden välein tehtävät korjaustyöt ajoitetaan kesään kuten nykyisinkin.

3. Johtopäätös

Edellä esitettynä voidaan todeta, että matkustajakapasiteetin riittävyys ei edellytä metron jatkorakentamisessa kolmen vaunuparin 135 m asemalaitureita vaan ne voidaan rakentaa kahden vaunuparin 90 m mittaisina.

Kahden vp:n junaliikenne aiheuttaa kapasiteettiongelmia vain metron itäosalla harvoin toteutuvissa peruskorjaustilanteissa. Nämä ongelmat on hoidettavissa korvaavalla bussiliikenteellä.