

# Metron kulunvalvontatekniikan uusiminen

Osaraportti 3

Automatisointivaihtoehtojen vaikuttavuus



## Sisällysluettelo

Johdanto.....	2
1 Metroinvestointien taloudellisuuden ja vaikuttavuuden laskenta.....	3
2 Metron kulunvalvontainvestointi v. 2005–2010.....	4

Tekijä: Jukka Palin, Mercuri

Taitto: Tarja Jääskeläinen

## Johdanto

Helsingin metro on ollut käytössä vuodesta 1982. Perusinvestointi, noin 500 M€, on tuottanut hyvin. Pelkät liikenteen käyttömenosäästöt vuoteen 2003 mennessä olivat yhteensä yli tuon perusinvestointisumman.

Metro on hyvin tekninen järjestelmä. Sen eri osajärjestelmät kuluvat käytössä ja uusimistarvetta syntyy tekniikan kulumisen ja vanhenemisen myötä. Metron kulunvalvontatekniikka on nyt tulossa uusimisinvestointivaiheeseen. Tarjolla on uutta, entistä turvallisempaa ja taloudellisempaa tekniikkaa ja erilaisia vaihtoehtoisia ratkaisumalleja. Tulevan investoinnin päätöksenteossa tarvitaan tietoa vaihtoehtojen erilaisista vaikutuksista, vaikuttavuudesta.

Julkisen sektorin investointien arviointimenetelmät ovat kehittyneet Euroopan Unionin tiedonannosta (Communication 1996) lähtien. Sen tarkoituksena on varmistaa julkisten varojen käytöstä saatava hyöty. Suomessa vuonna 2001 aloittanut valtiovarainministeriön tilinpäätöstyöryhmä sai työnsä päätökseen tammikuussa 2003 tri Tuomas Pöystin johdolla. Komitea ehdottaa tilivastuun sekä toiminnan ja talouden välisen yhteyden, toisin sanoen laskennan selkeää parantamista julkisen sektorin toiminnoissa ja hankkeissa.

Vaikuttavuus määritellään tuloksellisuuden ja käytettyjen resurssien välisenä suhteena.

Vaikuttavuuden arvioinnissa painotetaan kannattavuuden lisäksi yhteiskunnallisia vaikutuksia sekä aineettoman pääoman ja asiakasvaikutuksia. Palvelukyky arvioidaan asiakasvaikuttavuuden ja asiakastyytyvyyden perusteella. Vaikuttavuuden eri tekijät voidaan pisteyttää ja saada näin niiden painoarvot huomioitua.

Parhaassa tapauksessa vaikutukset voidaan kvantifioida, jolloin painoarvot saadaan määriteltä suoraan rahana. Euroopan Unionin ja OECD-maiden arviointiryhmän mukaan vaikuttavuusarviointi tulee suorittaa investiohjelmalle etukäteen ja jälkikäteen.

Arviointi on johtamisen ja ohjauksen väline. Lähtötason arviointi on vaativa johtamistehävä. Tuomas Pöystin työryhmän mukaan tilivastuuseen liittyvä raportointi on normatiivisesti hyvää, mutta ei kuvaa toiminnan vaikuttavuutta käytännössä.

Yhteiskunnallinen vaikuttavuusarviointi perustuu aina arvottamiseen. Tavoitteena on se, että olennaiset vaikuttavuustekijät pisteytetään ja kvantifioidaan päätöksentekoa varten.

## 1 Metroinvestointien taloudellisuuden ja vaikuttavuuden laskenta

Helsingin kaupungin eri hallintokunnissa, mm HKL:llä on käytössä Balance Score Card (BSC) eli tulostietoihin perustuva viitekehys. BSC soveltuu käytettäväksi myös vaikuttavuuslaskentaan.

Metroinvestointien vaikuttavuuslaskennassa BSC on jaettu neljään kenttään. Kenttien kuvaukset on valittu siten, että päätöksenteossa joudutaan arvottamaan keskeiset vaikuttavuustekijät. HKL-liikelaitoksen johdon strategiavalinnat ja kehittämisen painopistealueet ovat nelikentässä näkyvästi mukana: turvallisuus, investoinnit, käytettävyys, henkilöstö- ja asiakastyytyväisyys.

Investoinnin kannattavuus perustuu ensisijaisesti budjettisäästöihin. Vaikuttavuusarvioinnissa investoinnin kustannukset ja säästöt on kohdistettu niille vuosille, jolloin ne syntyvät. Sijoitukselle vaadittava tuotto on syytä arvottaa. Helsingin kaupunki on määrittänyt 4,5 % vuosittaisen koron liikelaitoksen lainoille ja omalle pääomalle 9 % tuottovaatimuksen. Laskelmat on tehty molemmilla korkotasolla.

Yhteiskunnallisia vaikutuksia arvioidaan suhteessa omistajan asettamiin tavoitteisiin. Hyötyjä kuvaavat indikaattorit perustuvat SACTRA:n (Standing Advisory Committee on Trunk Road Appraisal, UK) liikenneinvestointien arviointeihin, jotka ovat tällä hetkellä kattavimpia. Yhdyskunnan saamat hyödyt ovat kaupunkirakenteen vetovoimatekijöitä. Niiden arvo mitataan yritysten tekemien investointi- ja sijaintipäätösten ja asumisen

saaman suosion perusteella. Yhdyskunnan saamiin hyötyihin kuuluvat niin ikään joukko-liikennevälineiden matkustajien ja autoilijoiden saamat aikasäästöt. Yhteiskuntakentän kolmas pääindikaattori mittaa terveys- ja ilmastomuutosten vaikutuksia. Yhteiskunnalliset vaikutukset on laskennassa jaksotettu niille vuosille, jolloin ne syntyvät.

Kulunvalvontajärjestelmän investointi on uutta osaamista tuottava prosessi. Tämä aineeton uusi pääoma koostuu inhimillisestä pääomasta, strategisesta informaatiosta ja organisaatiopääomasta. Aineettoman pääoman keskeiset osat liittyvät verkosto-osamiseen, joka käyttää hyväkseen kaupungin hallintokuntien ja virastojen työnjakoa.

Metron suunnitteluun, toteuttamiseen ja operointiin tarvittava aineeton pääoma on pelkistään sama kuin kooltaan ja vaativuudeltaan samantasoista teknologiaa suunnittelevan ja operoivan yksikön markkina-arvo.

Asiakasnäkökulman indikaattorit saadaan kansainvälisestä Benchmarking in European Service of Public Transport – tutkimuksesta, jossa on mukana kolmetoista eurooppalaisia suurkaupunkia ja jota on tehty yhteistyössä niin kauan, että pääindikaattorit ja niiden muutokset kuvaavat erittäin luotettavasti julkisen liikenteen vetovoimatekijöitä. Pääindikaattorit käytettävyys ja luotettavuus, hinnoittelu sekä tiedottaminen, valvonta ja siisteys selittävät asiakkaiden saamien hyötyjen arvon.

## 2 Metron kulunvalvontainvestointi v. 2005–2010

Nykyisen järjestelmän päivittäminen hankkimalla vain käytönohjausjärjestelmä ja varautumalla uuteen asetinlaitetekniikkaan maksaisi noin 15 M€. Tällöin uusitus kulunohjausjärjestelmässä ei olisi mitään turvallisuutta, taloudellisuutta tai palvelutasoa nykyisestä parantavia elementtejä. Tällainen päivittäminen olisi tilapäisratkaisu turvata nykyisen metron toiminta, mutta sen pohjalta ei voitaisi suunnitella metron laajentamista.

Kulunvalvonnan ja automatisoinnin investointi jakautuu tässä selvityksessä vaihtoehtoihin

- 1 Jatkuva kulunvalvonta ja automaattiajo eli puoliautomaattiajo
- 2 Miehitämätön automaattiajo eli täysautomaattiajo

Puoliautomaattiajo on vaihtoehto, jossa junnissa on ”kuljettaja”, joka hoitaa ovitoiminnot ja toimii varajärjestelmänä, jos automaatio ei toimi.

Täysautomaattiajo on vaihtoehto, jossa laitteistoa osin kahdentamalla ja sekä vau- että laituriturvajärjestelmiä parantamalla voidaan luopua junahenkilökunnasta. Asemahenkilöstöä lisätään tässä vaihtoehdossa nykymetrossa noin 30 hengellä.

Vaikuttavuusarvioinnin lähtötiedot on saatu HKL-liikelaitoksen asiantuntijoilta loppuvuonna 2004 ja tarkistettu huhtikuun 2005 mukaisesta investoinnin vaatimusmääritelmästä, jos ei toisin mainita.

Jatkuvan kulunvalvonnan ja automaattiajon investointi on arvoltaan 50 M€ ja sisältää

asetinlaitteiden uusimisen, käytönohjausjärjestelmän, pistemäisen kulunvalvonnan (radiotekniikka, kiskotekniikka, raidevirtapiirit ja nopeudenvälvontajärjestelmä) sekä varajärjestelmän kuljettajille. Uusinvestointina sen arvo on edellisen perusteella 35 M€ (= 50–15 M€). Miehitämättömän automaattiajon investointi on edellisen lisäksi 20 M€.

Investointipanostukset on jaksotettu viidelle vuodelle lähtöpisteenä vuosi 2005. Molempien investointivaihtoehtojen avulla saavutettavat budjettisäästöt alkavat kertyä viiden vuoden kuluttua investointipäätöksestä. Yhteiskunnalliset hyödyt alkavat kertyä osittain viiden vuoden kuluttua ja saavuttavat tasaisesti kasvaen täyden säästöarvonsa viiden vuoden kuluttua käyttöönottoajankohdasta.

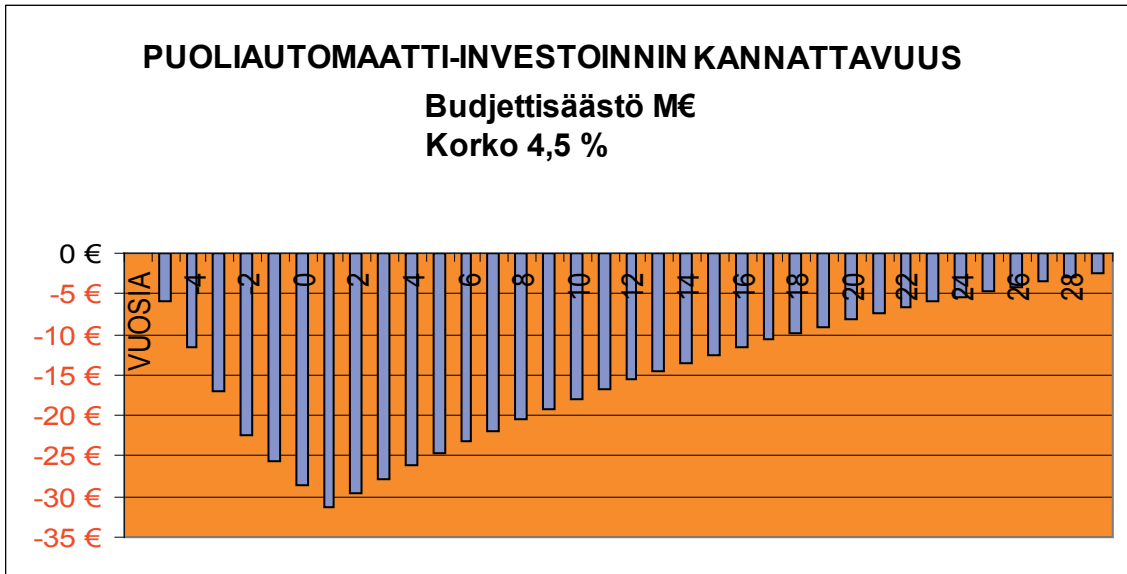
Budjettisäästöt perustuvat laskelmiin lipputulojen kasvusta, energiakustannussäästöistä, asemien ja vaunujen poistojen vähenemisestä, pintaliikennesuoritteiden pienentymisestä, asemien ylläpitokustannusten pienentymisestä ja henkilösäästöistä. Osa näistä säästöistä toteutuu vasta, jos metroverkkoa laajennetaan länteen (rantametro) tai myös pohjoiseen (laaja verkko taulukossa).

Yhteiskunnalliset vaikutukset ovat matkustajien aikasäästöjä, autoilijoiden aikasäästöjä, tiekulujen säästöjä sekä ympäristö- ja onnettomuusvaikutuksia. Ne on arvioitu kansainvälisten taulukoiden ja pääkaupunkiseudun liikennehankkeissa käytettyjen perusteiden mukaan.

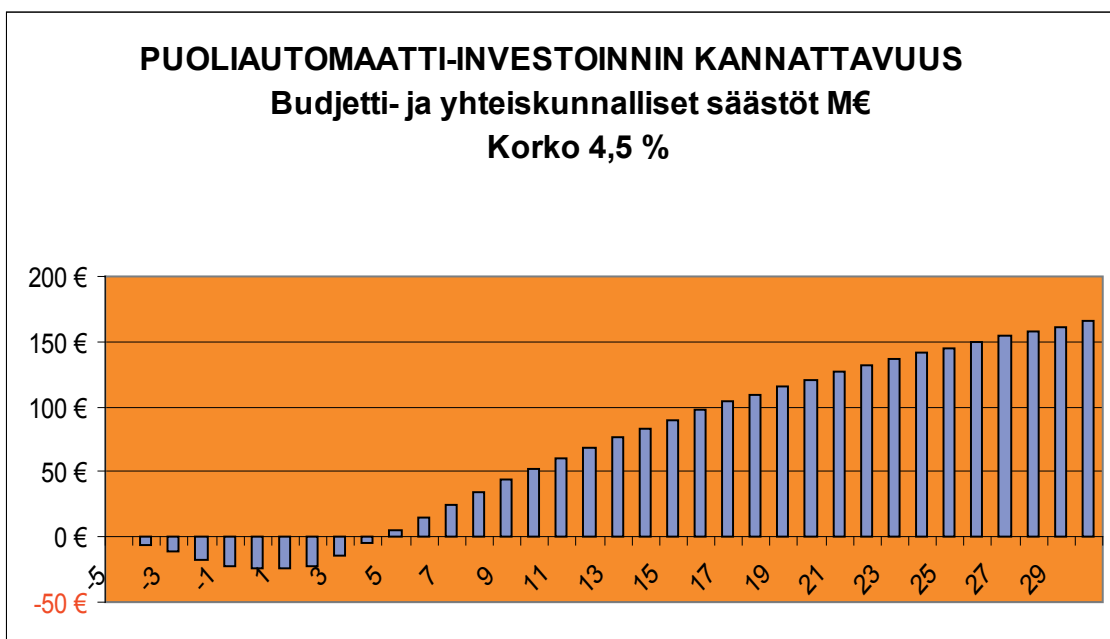
Seuraavalla sivulla olevassa taulukossa on esitetty vuosittaiset budjetti- ja yhteiskuntataloudelliset säästöt.

	Puoliautomaatti 2005		Täysautomaatti 2005			
	1. VUOSI	NYKY-METRO	1. VUOSI	NYKY-METRO	RANTA-METRO	LAAJA METRO
<b>HKL BUDJETTISÄÄSTÖT</b>						
TUOTOT						
Matkalipputulojen kasvu	0.6	0.9	0.6	0.9	1.3	2.5
TUOTOT YHT	0.6	0.9	0.6	0.9	1.3	2.5
KUSTANNUSSÄÄSTÖT						
Käyttöenergian säästö	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	1.3
Säästöt pintaliikenteessä	2.3	2.3	2.3	2.3	4.0	13.6
Metron liikennöintisäästö	0.7	0.7	0.7	0.7	1.0	1.7
Kalustoinvestointisäästö	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.8
Asemainvestointisäästö	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	4.9
Asemien kunnossapito	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.1
Kuljettajasäästöt	-2.7	-2.7	1.5	1.5	4.3	7.8
KUSTANNUKSET YHT.	0.9	0.9	5.1	5.1	13.1	32.2
<b>BUDJETTISÄÄSTÖ</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>5.7</b>	<b>6.0</b>	<b>14.4</b>	<b>34.7</b>
<b>YHTEISKUNTATALOUDEL- LISET SÄÄSTÖT</b>						
Matka-aika joukkoliikenne		8.0		8.0	12.0	22.4
Matka-aika henkilöauto		1.9		1.9	2.8	5.2
Väyläinvestointisäästö		1.1		1.1	1.5	2.2
Ympäristö ja onnettomuus		0.5		0.5	0.8	1.2
<b>YHTEISKUNTATALOUDEL- LISET SÄÄSTÖT YHT.</b>	<b>11.5</b>		<b>11.5</b>	<b>17.1</b>	<b>31.0</b>	

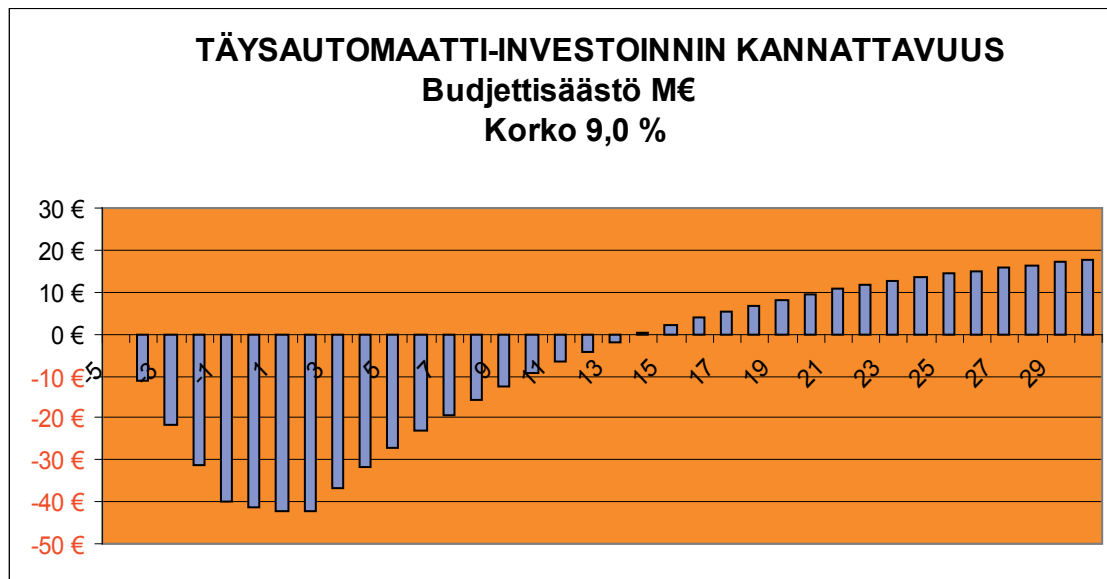
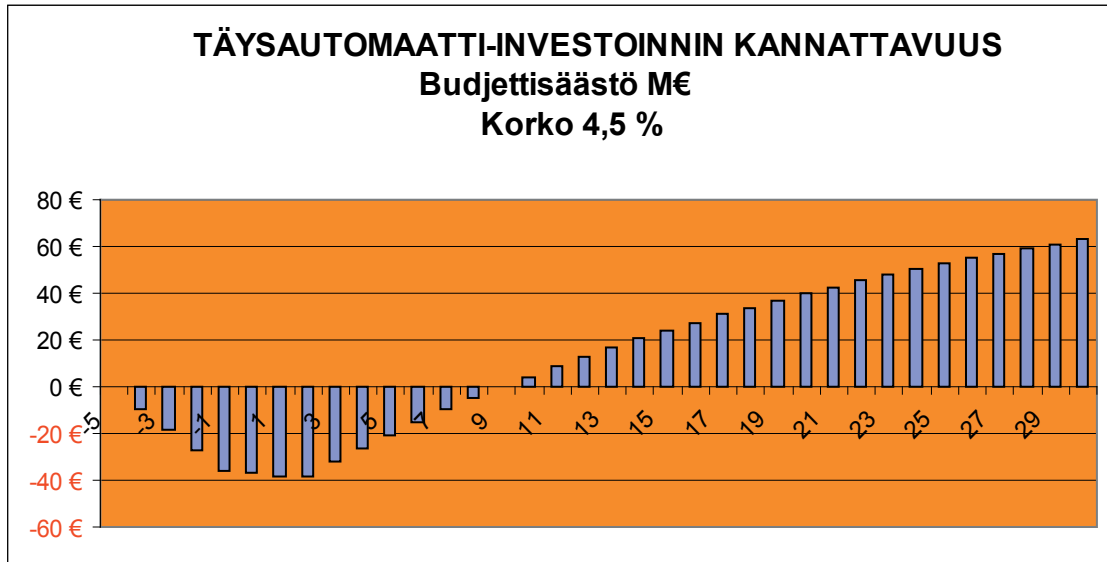
Puoliautomaattivaihtoehdolla kannattavuutta ei saavuteta pelkillä budjettisäästöillä, kun investoinnille vaaditaan 4,5 %:n tuotto alla olevan kuvan mukaisesti.



Puoliautomaattivaihtoehdo saavuttaa valmistumisensa jälkeen kuuden vuoden kuluttua positiivisen arvon, kun yhteiskunnallisetkin säästöt lasketaan mukaan 4,5 %:n tuotto-vaatimuksella, kuva alla.



Täysautomaattiratkaisujen kannattavuus kehittyi seuraavien kuvioiden mukaisesti budjettisäästöjen vaikutuksesta tuottovaatimuksilla 4,5 % ja 9,0 %.

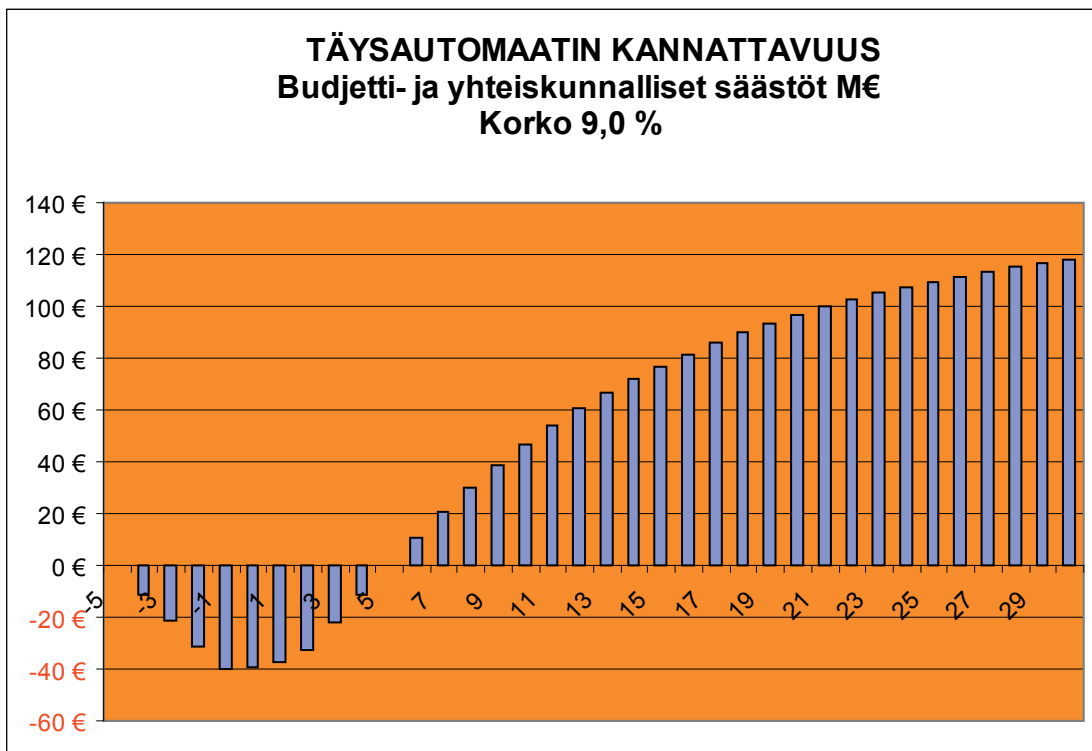
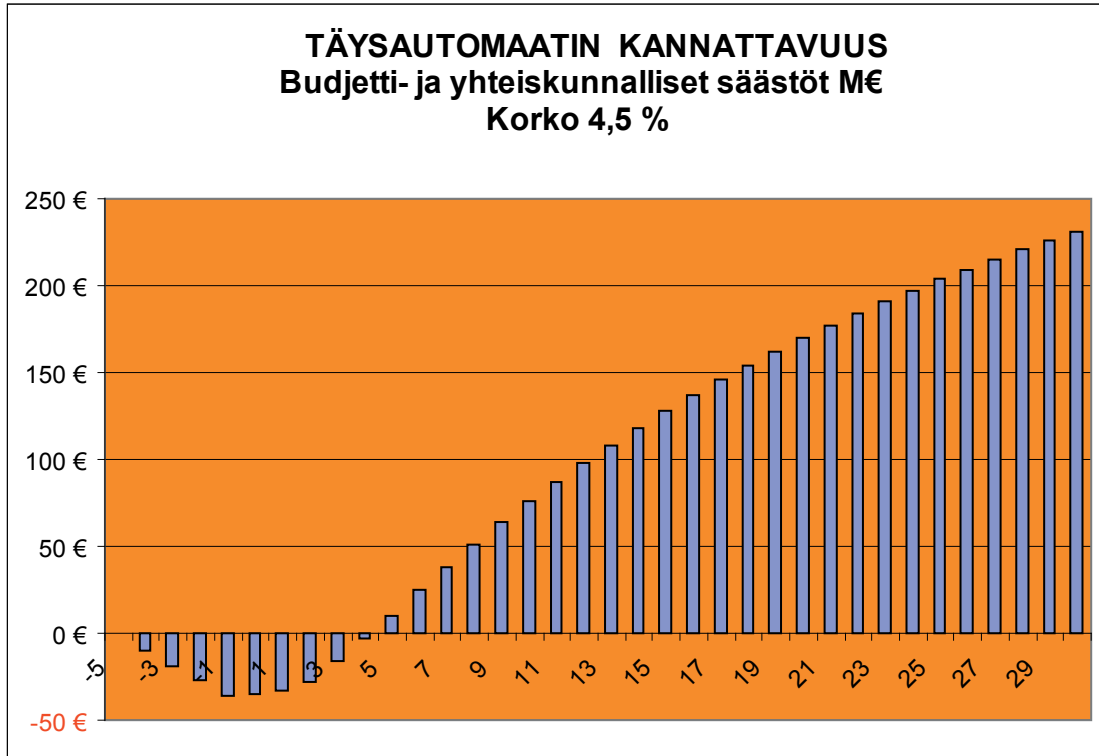


Investointi on herkkä tuottovaatimuksen kannalta sille, onko investoinnin kestoaika viisi vuotta vai voidaanko sitä lyhentää. Samoin säästöjen kertyminen on tärkeää käyttöönotovuodesta lähtien. Tarkastelussa on oletettu maltilliset säästökertymät. Ensimmäisenä käyttövuotena budjettisäästöistä saavutetaan pienempi osa ja yhteiskunnalliset sääs-

töt saavutetaan täysimääräisinä seitsemän vuoden kuluttua.

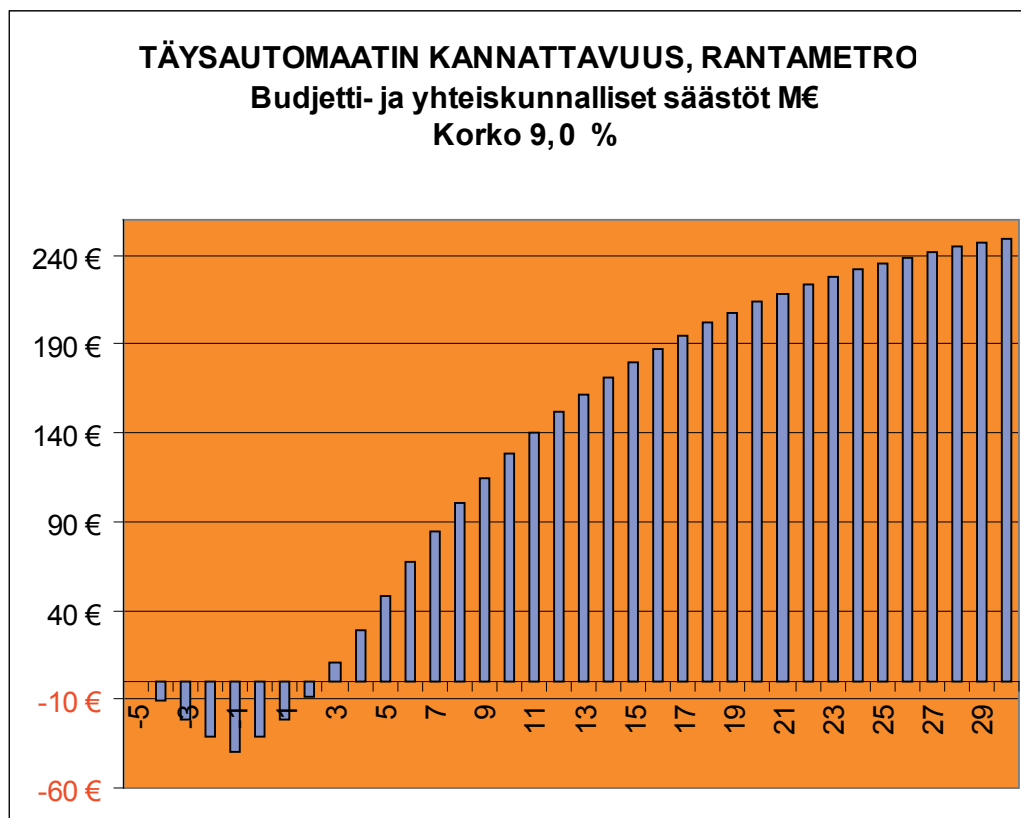
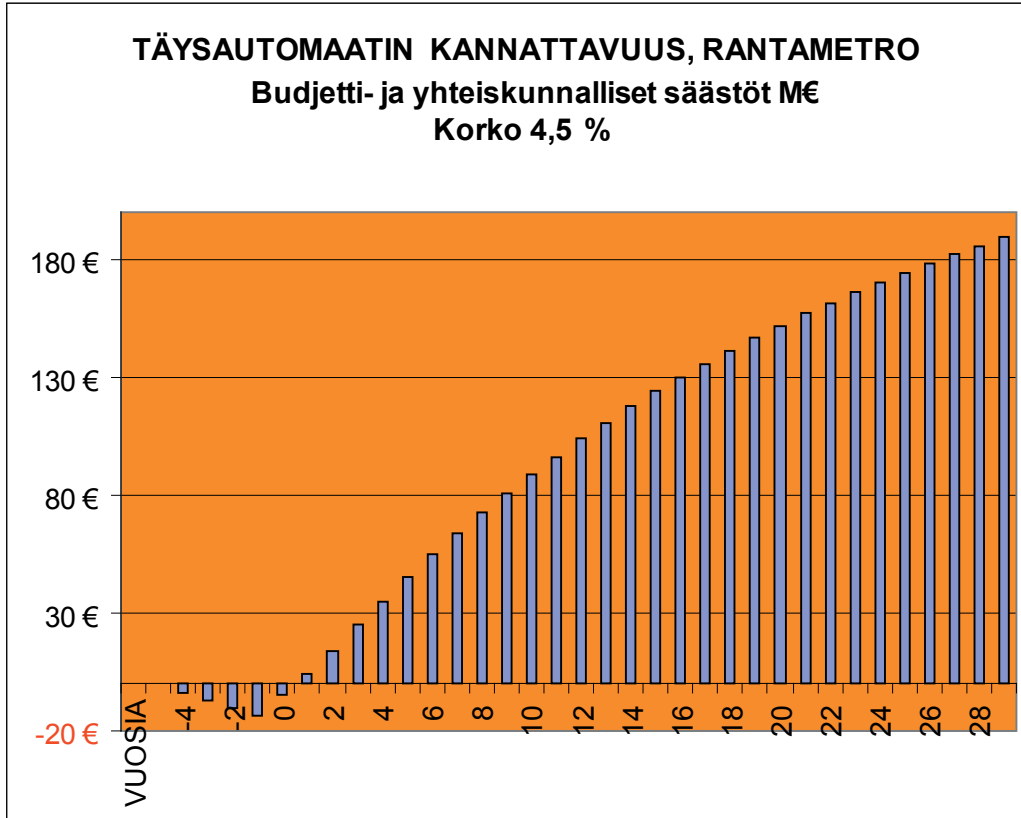
Kun yhteiskunnalliset säästöt lasketaan mukaan, kannattavuus on erinomainen 4,5 %:n ja myös 9 %:n tuottovaatimuksilla. Kuviot seuraavalla sivulla.



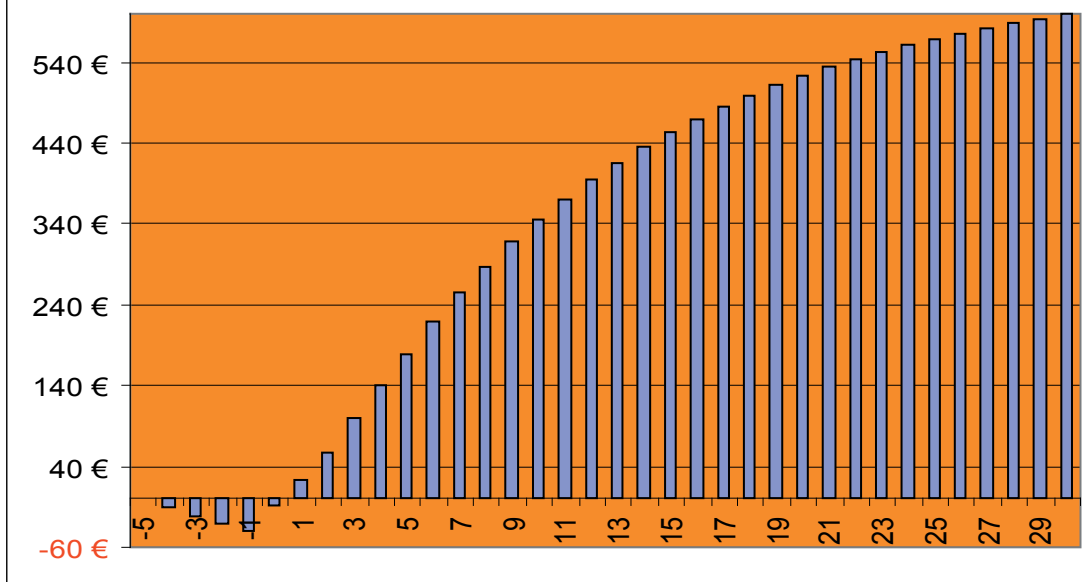


Rantametrin toteuttaminen eli metroverkon laajentaminen länteen parantaa kannattavuutta seuraavien kuvioiden mukaisesti. Nyt valmisteltava investointi on siis merkityk-

seltään keskeinen sekä rantametrossa että laajassa, Helsingin keskustasta pohjoiseen, tehdyssä metroverkkosuunnitelmassa.



**TÄYSAUTOMAATIN KANNATTAVUUS, LAAJA METRO**  
**Budjetti- ja yhteiskunnalliset säästöt M€**  
**Korko 9,0 %**



## HKL:n julkaisusarja C

- 5/2005 Metron kulunvalvontatekniikan uusiminen  
Osaraportti 4, Toteutetut automaattimetrot
- 4/2005 Metron kulunvalvontatekniikan uusiminen  
Osaraportti 3, Automatisointivaihtoehtojen vaikuttavuus
- 3/2005 Metron kulunvalvontatekniikan uusiminen  
Osaraportti 2, Hankkeen liikenteelliset vaikutukset
- 2/2005 Metron kulunvalvontatekniikan uusiminen  
Osaraportti 1, Hankkeen tekninen kuvaus
- 1/2005 Metron kulunvalvontatekniikan uusiminen
- 1/2004 Metro Pasilasta eteenpäin  
Ajatuksia Helsingin joukkoliikenteen kehittämiseksi -sarja
- 2/2003 Automatisoitu metro  
Ajatuksia Helsingin joukkoliikenteen kehittämiseksi -sarja
- 1/2003 Jokeri II  
Ehdotus uudeksi poikittaiseksi runkolinjaksi  
Ajatuksia Helsingin joukkoliikenteen kehittämiseksi -sarja

