

Helsingin seudun ruuhkamaksuselvitys



Tekijät Tuomo Suvanto LVM, Suvi Anttila LVM,		Julkaisun laji Selvitysraportti	
Paavo Moilanen Strafica Oy		Toimeksiantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	
		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Helsingin seudun ruuhkamaksuselvitys			
Tiivistelmä Selvityksessä on arvioitu voidaanko ruuhkamaksuilla edistää liikennepoliittisia tavoitteita kustannustehokkaasti Helsingin seudulla. Selvityksen taustalla ovat hallitusohjelma ja liikennepoliittinen selonteko sekä alueen liikennejärjestelmään kohdistuvat yhteiskunnalliset odotukset ja tavoitteet. Selvitys on myös osa Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmatyötä. Työtä on tehty laajassa yhteistyössä seudun eri toimijoiden kanssa kevään 2008 ja kesän 2009 välisenä aikana. Selvitys on tuottanut tietoa ruuhkamaksujen toimivuudesta liikennepoliittisena työkaluna ja tuonut perusaineksia yhteiskunnalliselle keskustelulle ja poliittiselle päätöksenteolle siitä, kannattaisiko Helsingin seudun ruuhkamaksujen valmistelussa edetä. Selvityksessä on tarkasteltu ruuhkamaksun tyypillisiä vaikutuksia kuudesta eri näkökulmasta: liikennejärjestelmän toimivuus, liikenteen ympäristövaikutukset, liikennejärjestelmän turvallisuus, elinkeinoelämän toimintaedellytykset, maankäyttö ja yhdyskuntarakenne sekä eri liikkujaryhmien liikkumismahdollisuudet. Lisäksi on tarkasteltu maksujärjestelmän kustannuksia, tuloja ja riskejä. Ruuhkamaksujen vaikutuksia on myös verrattu muiden käytössä olevien liikennepoliittisten keinojen ja toimenpiteiden (esim. tiekapasiteetin tai joukkoliikenteen lisääminen) vaikutuksiin. Vaikutusten arvionnissa on käytetty kolmea erilaista ruuhkamaksumallia (Kehämalli, Linjamalli ja Vyöhykemalli). Selvityksen perusteella voidaan todeta, että ruuhkamaksut toteuttaisivat tehokkaasti liikennepoliittisia tavoitteita: liikennemäärät laskisivat, ruuhkat lievenisivät, matka-ajat lyhenisivät, joukkoliikenteen käyttö kasvaisi, liikenneturvallisuus paranisi ja liikenteen aiheuttamat päästöt vähenisivät. Ruuhkamaksujen yhteiskuntataloudelliset hyödyt olisivat suuremmat kuin niiden kustannukset. Liikennepoliittisena toimenpiteenä ruuhkamaksu olisi kustannustehokkaampi tapa saavuttaa liikennepoliittisia tavoitteita Helsingin seudulla kuin muut tällä hetkellä käytössä olevat keinot.			
Avainsanat (asiasanat) ruuhkamaksut, liikenteen hinnoittelu, yhteiskunnalliset vaikutukset, Helsingin seutu			
Muut tiedot Yhteyshenkilöt LVM:ssä Tuomo Suvanto ja Suvi Anttila			
Sarjan nimi ja numero Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 30/2009		ISSN 1457-7488 (painotuote) 1795-4045 (verkojulkaisu)	ISBN 978-952-243-071-7 (painotuote) 978-952-243-072-4 (verkojulkaisu)
Sivumäärä (painotuote) 128	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Edita Publishing Oy		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	



Författare Tuomo Suvanto KM, Suvi Anttila KM,		Typ av publikation Utredningsrapport	
Paavo Moilanen, Strafica Oy		Uppdragsgivare Kommunikationsministeriet	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publ kation Studie om trängselavgifter i Helsingforsregionen			
Referat I utredningen har det betraktats om man med hjälp av trängselavgifter kan nå trafikpolitiska mål på ett kostnadseffektivt sätt på Helsingforsregionen. Bakgrunden för utredningen är bl.a. de mål som har ställts i regeringsprogrammet och i den trafikpolitiska redogörelsen samt de samhälleliga förväntningarna som riktas till trafiksystemet inom regionen. Studien är också en del av trafikplaneringsarbetet i Helsingforsregionen. Utredningen sammanställdes i omfattande samarbete med olika aktörer på regionen mellan våren 2008 och sommaren 2009. Utredningen har i stor omfattning gett mångsidig information om hur fungerande trängselavgifterna är som trafikpolitiskt verktyg. Detta ger grundläggande underlag för diskussionen och beslut om huruvida man bör gå vidare i beredningen av trängselavgifterna på Helsingforsregionen. I utredningen har behandlats och utvärderats olika typiska verkningar som trängselavgifter skulle kunna ha från sex olika synvinklar: funktionsdugligheten av trafiksystemet, miljön, trafiksäkerheten, näringslivets verksamhetsförutsättningar och ekonomin, markanvändningen och stadsstrukturen, olika grupper möjlighet till mobilitet. Samt har trängselavgiftssystemets kostnader, intäkter och risker uppskattat. Dessutom redogjordes det för om samma verkningar kan uppnås också genom andra metoder än trängselavgifter (t.ex. ökad vägkapacitet eller ökad kollektivtrafik). Trängselavgifternas verkningar har illustrerats med hjälp av tre olika trängselavgiftsmodeller (ringmodellen, linjemodellen och zonmodellen). Enligt resultaten i utredningen kan man säga att med hjälp av trängselavgifterna kan man effektivt nå trafikpolitiska mål: personbiltrafiken minskar, trängseln och stockningarna minskar, restiderna förkortas, användningen av kollektivtrafiken ökar, trafiksäkerheten förbättras, och utsläpp i trafiken minskar. Den samhällsekonomiska nyttan med trängselavgifter är större än kostnaderna. Genom vissa andra metoder och åtgärder som används idag kan man nå likadana verkningar och trafikpolitiska mål, men inte lika kostnadseffektivt som med trängselavgifter.			
Nyckelord Trängselavgifter, vägavgifter, Helsingforsregionen, samhälleliga effekter			
Övriga uppgifter Kontaktpersoner vid kommunikationsministeriet är Tuomo Suvanto och Suvi Anttila.			
Seriens namn och nummer Kommunikationsministeriets publikationer 30/2009		ISSN 1457-7488 (trycksak) 1795-4045 (nätpublikation)	ISBN 978-952-243-071-7 (trycksak) 978-952-243-072-4 (nätpublikation)
Sidoantal (trycksak) 128	Språk finska	Pris	Sekretessgrad offentlig
Distribution Edita Publishing Ab		Förlag Kommunikationsministeriet	



Authors Mr Tuomo Suvanto MTC,		Type of publication Studyreport	
Ms Suvi Anttila MTC,		Assigned by Ministry of Transport and Communications	
Mr Paavo Moilanen Strafica Oy		Date when body appointed	
Name of the publication The Helsinki Region Congestion Charging Study			
Abstract The study considered whether congestion charging could help achieve the transport policy objectives in a cost-effective manner in the Helsinki region. Forming the backdrop to the study are the goals set out in the Government Programme and in the Government Transport Policy Report, and the expectations of society at large regarding the transport system in the region. The study is also a part of transport system development work in the region. The study, undertaken between spring 2008 and summer 2009, involved extensive cooperation with the different parties concerned in the region. The study produced an abundant and diverse array of information on the use of congestion charging as a transport policy tool. This information provides the basis for debate and decision-making on whether to go ahead with preparations for congestion charging in the Helsinki region. The study examined a range of different impacts associated with congestion charging and evaluated them extensively from six different viewpoints: the functioning of the transport system, the environment, road safety, the business operating environment and financial position of businesses, land use and urban structure and the mobility of different groups of transport system users. Also costs, revenues and risks were estimated. In addition, the study looked at whether the same impacts could be achieved in a better and more cost-effective manner using other means than congestion charging (additional road capacity, more or cheaper public transport etc.). The impacts were illustrated using three different congestion charging models (the single-cordon model, the multiple-cordon model and the zone model). The study results show that congestion charging could help to achieve the transport policy objectives in a effective manner: reduce private car usage, reduce the extent of congestion, increase the use of public transport, improve road safety and there would be fewer emissions from traffic. The socio-economic benefits of congestion charging would exceed the costs. Some other tools and measures which are in use today could achieve a similar impact, but not as cost-effectively as congestion charging.			
Keywords Congestion charge, congestion charging, road pricing, Helsinki region, social impacts			
Miscellaneous Contact persons at the Ministry: Mr Tuomo Suvanto and Ms Suvi Anttila			
Serial name and number Publications of the Ministry of Transport and Communications 30/2009		ISSN 1457-7488 (printed version) 1795-4045 (electronic version)	ISBN 978-952-243-071-7 (printed version) 978-952-243-072-4 (electronic version)
Pages, total (printed version) 128	Language Finnish	Price	Confidence status Public
Distributed by Edita Publishing Ltd		Published by Ministry of Transport and Communications	

Esipuhe

Tässä selvityksessä tarkastellaan, minkälaisia yhteiskunnallisia ja liikenteellisiä vaikutuksia ruuhkamaksuilla olisi Helsingin seudulla. Selvityksen tarkoituksena on tuottaa tietoa ruuhkamaksujen toimivuudesta liikennepoliittisena työkaluna ja tuoda perusaineksia yhteiskunnalliselle keskustelulle ja poliittiselle päätöksenteolle siitä, kannattaisiko Helsingin seudun ruuhkamaksujen valmistelussa edetä. Tässä raportissa esitellään selvitystyön tuloksia.

Selvitys on liikenne- ja viestintäministeriön tilaama asiantuntijaselvitys. Selvityksen asiantuntija-arviot ovat laatineet Paavo Moilanen (Strafica Oy), Kari Lautso (WSP Finland Oy), Kristian Appel (Traficon Oy), Hannu Pesonen (Strafica Oy), Juhani Bäckström (Trafix Oy), Bernhard Oehry (Rapp Trans AG), Seppo Laakso (Kaupunkitutkimus TA Oy) ja Juha Tervonen (JT-Con).

Työtä on tehty laajassa yhteistyössä seudun eri toimijoiden kanssa kevään 2008 ja kesän 2009 välisenä aikana. Selvityksellä on ollut seurantaryhmä, viiteryhmä ja projektiryhmä, jotka ovat kaikki osaltaan vaikuttaneet selvityksen tekoon. Projektiryhmän ovat muodostaneet Tuomo Suvanto LVM, Suvi Anttila LVM, Kaisa Leena Välipirtti LVM, Petri Jalasto LVM, Seppo Öörni LVM, Olli-Pekka Poutanen Helsingin kaupunki, Suoma Sihto YTV, Eini Hirvenoja Tiehallinto, Kari Karessuo Tiehallinto, Heikki Kuitunen Valtiovarainministeriö ja Aarno Kononen Kuuma-kunnat.

Helsingissä 17. kesäkuuta 2009

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

✓ Tuomo Suvanto

Liikenneneuvos

SISÄLLYSLUETTELO

YHTEENVETO	13
1 JOHDANTO.....	22
1.1 Työn tausta	22
1.2 Ruuhkamaksuselvityksen tavoitteet	23
1.3 Ruuhkamaksujen ja liikenteen hinnoittelun periaate.....	24
1.4 Raportin rakenne.....	25
2 LÄHTÖKOHDAT	26
2.1 Helsingin seudun liikennetilanne.....	26
2.2 Liikenteen ennustettu kehitys	28
3 TUTKITUT RUUHKAMAKSUMALLIT	32
3.1 Kehämalli.....	32
3.2 Linjamalli.....	33
3.3 Vyöhykemalli	34
3.4 Mallien kustannusarviot	34
4 RUUHKAMAKSUMALLIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI	37
4.1 Arviointiperiaatteet	37
4.2 Vaikutusten mallintaminen.....	38
4.3 Arviointivuoden 2017 ennuste ja vertailuasetelma	39
4.4 Liikennejärjestelmän toimivuus	40
4.4.1 Ruuhkamaksujen vaikutukset tieliikenteen määriin ja ruuhkiin.....	40
4.4.2 Vaikutukset joukkoliikenteeseen	49
4.4.3 Vaikutus jalankulun ja pyöräilyn edellytyksiin.....	53
4.4.4 Ruuhkamaksutuotot	53
4.4.5 Liikkujien kustannukset ja hyödyt.....	53
4.5 Liikenteen ympäristövaikutukset.....	59
4.5.1 Hiilidioksidipäästöt	59
4.5.2 Ihmisten altistuminen päästöille.....	60
4.5.3 Ihmisten altistuminen melulle.....	61
4.5.4 Luonnon ja kulttuuriympäristön tila ja käytettävyys	62
4.6 Liikennejärjestelmän turvallisuus.....	64
4.6.1 Tieliikenneonnettomuudet	64
4.6.2 Kevytliikenteen onnettomuusriski.....	64
4.6.3 Joukkoliikenteen koettu turvallisuus	64
4.7 Elinkeinoelämän toimintaedellytykset, taloudellisuus ja seudun kilpailukyky	66
4.7.1 Vaikutusmekanismi.....	66

4.7.2	<i>Helsingin seutu yritystoiminta-alueena</i>	67
4.7.3	<i>Yritystoiminta ja liikenteen sujuvuus</i>	69
4.7.4	<i>Yritysten kuljetuskustannukset</i>	73
4.7.5	<i>Yritysten henkilöliikenteen kustannukset</i>	73
4.7.6	<i>Työmatka- ja asiakassaavutettavuus</i>	74
4.7.7	<i>Seudun kilpailukyky</i>	75
4.8	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	77
4.8.1	<i>Lähtökohdat</i>	77
4.8.2	<i>Vaikutusmekanismit</i>	77
4.8.3	<i>Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kehityssuunnat eri malleissa</i>	78
4.8.4	<i>Työssäkäyntietäisyydet</i>	79
4.8.5	<i>Asiointietäisyydet</i>	80
4.9	Eri liikkujaryhmien liikkumismahdollisuudet	82
4.10	Kustannustehokkuus	85
5	MUUT KEINOT	88
5.1	<i>Panostaminen tieliikenteen kapasiteettiin</i>	89
5.2	<i>Panostaminen joukkoliikennepalveluiden parantamiseen</i>	89
5.3	<i>Maksuton joukkoliikenne Helsingissä</i>	90
5.4	<i>Pysäköinnin hinnoittelu keskusta-alueilla</i>	90
5.5	<i>Liikkumisen ja liikenteen hallinnan lisääminen</i>	91
5.6	<i>Liityntäpysäköinnin lisääminen</i>	92
5.7	<i>Maankäytön tiivistäminen</i>	92
5.8	<i>Polttoaineen hinnan nostaminen</i>	92
5.9	<i>Taloukasvun hidastuminen</i>	93
5.10	<i>Ruuhkamaksujen vaikuttavuus verrattuna muihin keinoihin</i>	93
6	RUUHKAMAKSUSELVITYKSEN KESKEISET PÄÄTELMÄT	95
	LIITTEET	97

YHTEENVETO

Helsingin seudun ruuhkamaksuselvityksessä tutkittiin ja arvioitiin ruuhkamaksujen yhteiskunnallisia vaikutuksia

Liikenne- ja viestintäministeriö on selvittänyt, minkälaisia yhteiskunnallisia vaikutuksia ruuhkamaksuilla olisi Helsingin seudulla. Työtä tehtiin laajassa yhteistyössä seudun eri toimijoiden kanssa kevään 2008 ja kesän 2009 välisenä aikana. Selvityksen taustalla ovat mm. hallitusohjelmassa ja liikennepoliittisessa selonteossa asetetut tavoitteet sekä alueen liikennejärjestelmään kohdistuvat yhteiskunnalliset odotukset.

Selvityksessä on tarkasteltu, voidaanko ruuhkamaksujen avulla saavuttaa liikennepoliittisia tavoitteita (esimerkiksi liikenteen sujuvuuden parantaminen, joukkoliikenteen kilpailukyvyn parantaminen, kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen ja liikenneturvallisuuden parantaminen) ja yhteiskunnallista hyötyä kustannustehokkaasti. Lisäksi tarkasteltiin voitaisiinko seudulle asetetut tavoitteet saavuttaa paremmin ja kustannustehokkaammin jonkin toisen keinon avulla.

Selvitys on tuottanut runsaasti monipuolista tietoa ruuhkamaksujen toimivuudesta liikennepoliittisena työkaluna. Tämä tieto tuo perusaineeksi keskustelulle ja päätöksenteolle siitä, kannattaisiko Helsingin seudun ruuhkamaksujen valmistelussa edetä.

Ruuhkat tulevat lisääntymään kehäteillä ja erityisesti Helsingin sisääntuloväylillä suunnitelluista kehittämistoimenpiteistä huolimatta

Helsingin seudun ruuhkat ovat olleet tähän asti kansainvälisesti verrattuna suhteellisen lieviä ja pääasiassa keskittyneet pääkaupunkiseudulle. Säännöllisiä ja ajoittaisia ruuhkia esiintyy nykyään kehäteillä sekä säteittäisillä sisääntuloväylillä. Kantakaupungin sisällä on esiintynyt ruuhkia jo pitkään, mutta ne eivät ole merkittävästi pahentuneet viime vuosikymmeninä johtuen mm. tehokkaasta pysäköintipolitiikasta, hyvästä joukkoliikenteen palvelutasosta ja säteittäisen raideliikennejärjestelmän parantamisesta.

Jos liikenne kasvaa ennustetusti seuraavan kymmenen vuoden ajan, ruuhkaisten väylien määrä lisääntyy, vaikka alueen kaikki päätetyt liikennejärjestelmän kehittämistoimet toteutetaan. Liikenteessä käytetty aika tulee kasvamaan nykytilanteeseen verrattuna. Lisäksi matka-aikojen ennustettavuus huononee tulevaisuudessa. Ruuhkautumisen lisääntyminen heikentää alueen kehittymistä ja viihtyisyyttä sekä aiheuttaa haittoja alueen asukkaille ja elinkeinoelämälle. Nykyinen taloudellinen taantuma saattaa kuitenkin hidastaa liikenteen kasvua ja ruuhkautumiskehitystä jonkin verran.

Ruuhkamaksut vaikuttavat autoilijoiden valintoihin

Ruuhkamaksuilla pyritään sujuvoittamaan liikennettä, ei rajoittamaan sitä. Ruuhkamaksujen tarkoituksena on vähentää ruuhkaisten tieosuuksien autojen määrää sen verran, että liikenne sujuu. Tavoite saavutetaan asettamalla autolla liikkumiselle ruuhka-aikana maksu määrättyihin tie- ja katuverkon osiin. Autoilijat harkitsevat tällöin matkansa uudestaan ja osa muuttaa liikkumiskäyttäytymistään jättämällä osan matkoistaan tekemättä, yhdistelemällä matkoja, siirtymällä joukkoliikenteen käyttäjiksi, kävelemällä tai pyöräilemällä tai vaihtamalla liikkumisen ajankohtaa tai paikkaa.

Ruuhkamaksujen vaikutuksia arvioitiin kolmen erilaisen mallin avulla

Selvitystyön tarkoituksena on ollut arvioida, tutkia ja kuvata ruuhkamaksujen tyypillisiä vaikutuksia. Työn tarkoituksena ei ole ollut valita tai esittää tiettyä ruuhkamaksujärjestelmää otettavaksi käyttöön Helsingin seudulla. Ruuhkamaksujen vaikutuksia on havainnollistettu kolmen erilaisen ruuhkamaksumallin avulla: Kehämalli, Linjamalli ja Vyöhykemalli. Nämä mallit edustavat erisuuruisia alueita, erilaisia maksuperusteita, maksutasoja ja teknologioita.



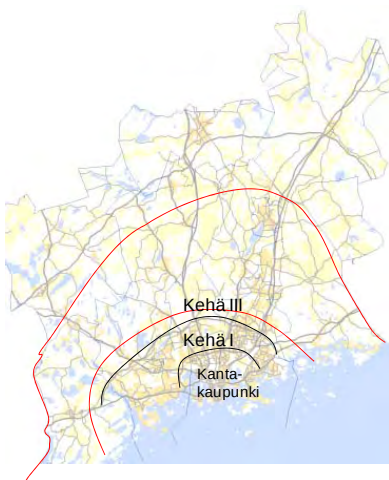
KEHÄMALLI

- Ohitusportit
- Maksukehän ylittäminen kumpaankin suuntaan maksullista
- Mikroaaltotekniikka ja kiinteät valvontakamerat
- Maksu 2€/ohitus ruuhka-aikaan, 1€/ohitus ruuhka-aikojen välillä
- Iltaisin, öisin ja viikonloppuisin ei maksuja



LINJAMALLI

- Ohitusportit
- Maksukehien ja -linjojen ylittäminen kumpaankin suuntaa maksullista
- Mikroaaltotekniikka ja kiinteät valvontakamerat
- Maksu 1€/ohitus ruuhka-aikaan, 0,5€/ohitus ruuhka-aikojen välillä
- Iltaisin, öisin ja viikonloppuisin ei maksuja



VYÖHYKEMALLI

- Matkaperusteinen
- Jokainen vyöhykkeellä ajettu kilometri on maksullinen
- Satelliittipaikannus, pitkäkantaman tiedonsiirto, kiinteä ja liikkuva kameravalvonta
- Maksu sisävyöhykkeellä 10 snt/km ruuhka-aikaan, 5 snt/km ruuhka-aikojen välillä
- Maksu ulkovyöhykkeellä 5 snt/km ruuhka-aikaan, ruuhka-aikojen välillä ei maksuja
- Iltaisin, öisin ja viikonloppuisin ei maksuja

Ruuhkamaksujen vaikutuksia arvioitiin laajasti

Selvityksessä on käsitelty ja arvioitu laajasti erilaisia vaikutuksia, joita ruuhkamaksuilla saattaisi olla. Vaikutukset kohdistuvat muun muassa:

- liikennejärjestelmän toimivuuteen,
- ympäristöön,
- liikenneturvallisuuteen,
- elinkeinoelämän toimintaedellytyksiin ja taloudellisuuteen,
- maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen,
- eri liikkujaryhmien liikkumismahdollisuuksiin,
- kansalaisten arkeen,
- liikenteen rahoitukseen,
- yhteiskunta- ja julkiseen talouteen.

Ruuhkamaksujen vaikutuksia on arvioitu vuoden 2017 tilanteessa. Ruuhkamaksujen aikaansaamaa muutosta verrataan tilanteeseen ilman ruuhkamaksuja.

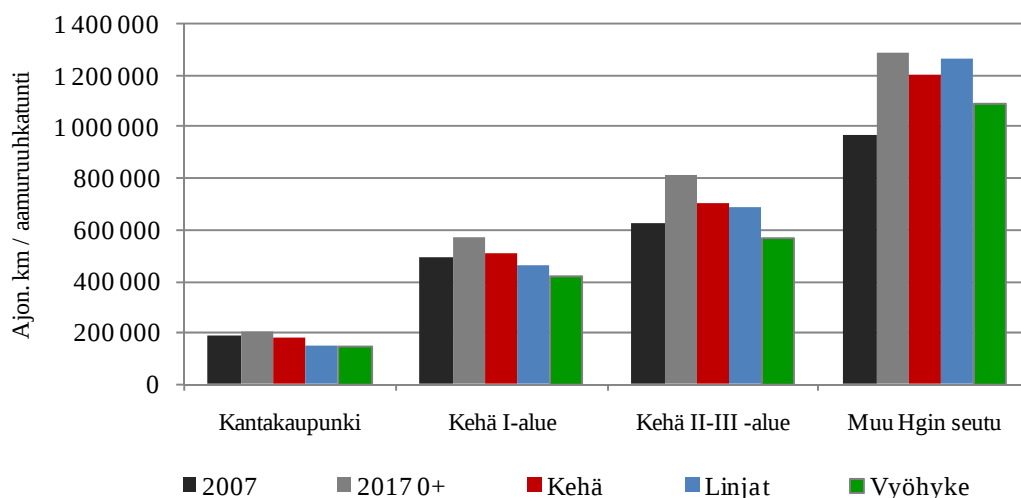
NÄKÖKULMA	KRITEERIT	VAIKUTUSARVIOINTI	
Liikennejärjestelmän toimivuus	Tieliikenteen ruuhkaisuus	Vaikutusten suunta, merkittävyys ja kohdistuminen	Kustannustehokkuus
	Joukkoliikenteen kilpailukyky		
	Jalankulun ja pyöräilyn edellytykset		
Liikenteen ympäristövaikutukset	Hiilidioksidipäästöt		
	Ihmisten altistuminen melulle ja päästöille		
	Luonnon- ja kulttuuriympäristön tila		
Liikennejärjestelmän turvallisuus	Tieliikenneonnettomuudet		
	Kevytliikenteen onnettomuusriski		
	Joukkoliikenteen koettu turvallisuus		
Elinkeinoelämän toimintaedellytykset	Yritysten kuljetuskustannukset		
	Yritysten henkilöliikenteen kustannukset		
	Työmatka- ja asiakassaavutettavuus		
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Alue- ja yhdyskuntarakenteen tiiviys		
	Työssäkäyntietäisyydet		
	Asiointietäisyydet		
Eri liikkujaryhmien liikkumismahdollisuudet	Autoilijat		
	Joukkoliikenteen käyttäjät		
Investointi- ja käyttökustannukset Toteutettavuus ja riskit			

Kuva 1. Vaikuttavuuden arviointikehikko

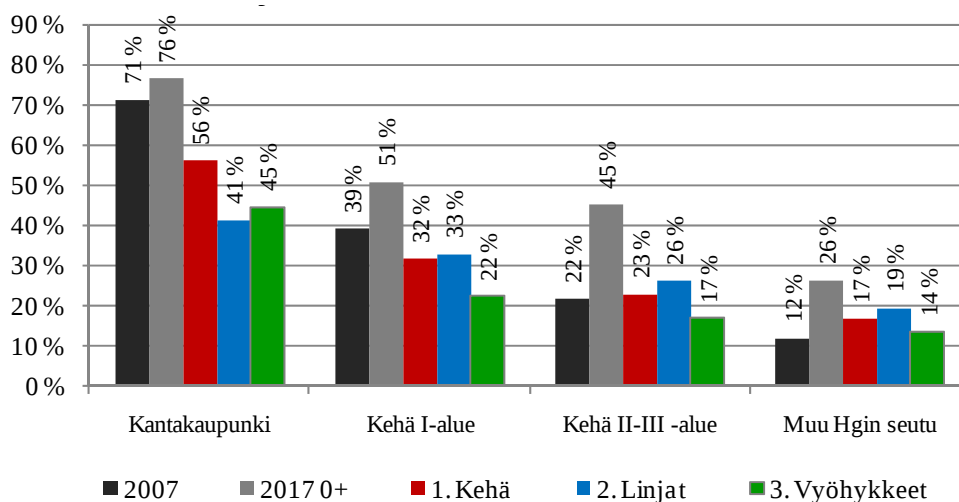
Ruuhkamaksut olisivat tehokas keino ruuhkien vähentämiseksi

Selvityksen tulosten mukaan ruuhkamaksut vähentäisivät henkilöautoliikenteen määrää Helsingin seudulla ruuhka-aikoina. Samalla ruuhkat vähenisivät ja niiden vakavuus lievenisi. Ruuhkamaksumallien on arvioitu vähentävän pääväylien liikennemääriä ruuhka-aikana noin 10–30 %. Myös Helsingin keskusta-alueen liikennemäärät vähenisivät selvästi.

Ruuhkien väheneminen lyhentäisi matka-aikoja ja ne olisivat varmemmin ennustettavissa. Ruuhkan aiheuttamien viivytysten lasketaan vähenevän. Ruuhkamaksut ja aikasäästöt kohdistuisivat pääosin samalle alueelle eli ne, jotka maksaisivat, yleensä myös hyötyisivät.



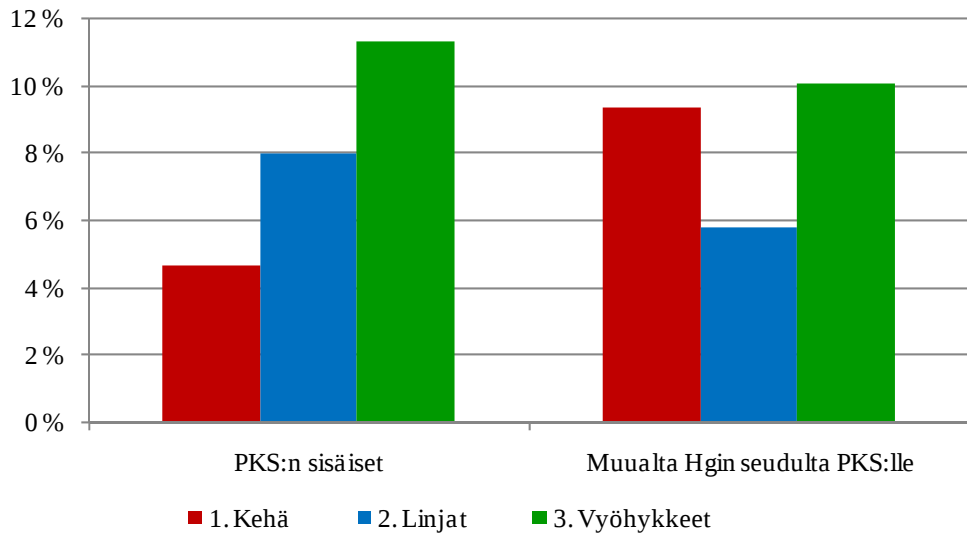
Kuva 2. Liikennesuoritteiden kehitys aamuruuhkassa eri alueilla vuonna 2007 ja 2017.



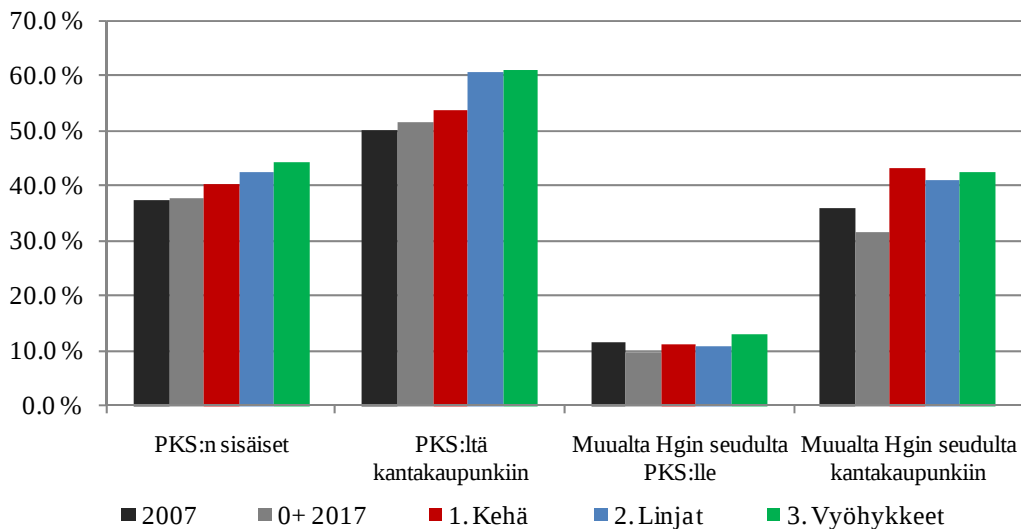
Kuva 3. Matka-ajan pidentyminen ruuhkattomiin olosuhteisiin verrattuna aamuruuhkassa eri alueilla vuonna 2007 ja 2017.

Ruuhkamaksut lisäisivät joukkoliikenteen käyttöä

Ruuhkamaksut siirtäisivät osan autoilijoista joukkoliikenteen käyttäjiksi, kun joukkoliikenteen suosio ja käyttöaste kasvaisivat sen suhteellisen kilpailukyvyn paranemisen myötä. Ruuhka-aikoina joukkoliikenteen matkustajamäärät lisääntyisivät noin 5-12 %. Suurimmat lisäykset kohdistuisivat metro- ja lähijunaliikenteeseen. Joukkoliikenteen kulkutapaosuus kaikista moottoroiduista matkoista kasvaisi 3-7 prosenttiyksikköä. Näin suuri muutos kulkutapojen välillä olisi erittäin merkittävä.



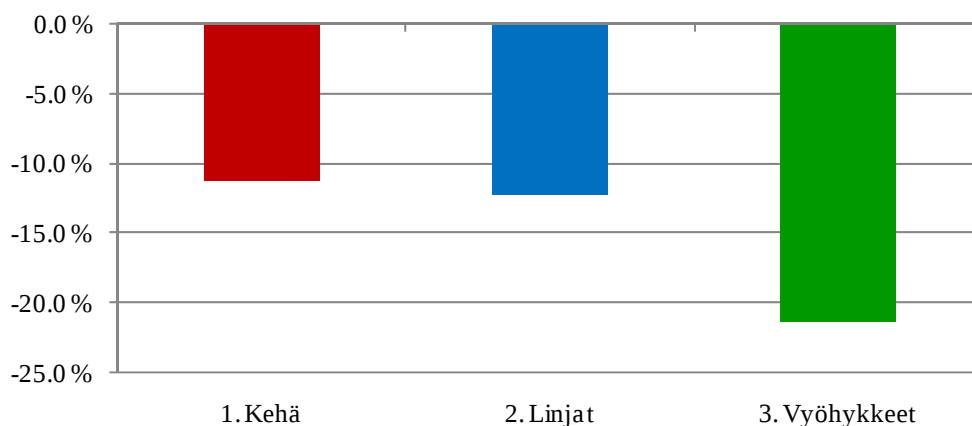
Kuva 4. Ruuhkamaksumallien vaikutukset joukkoliikennematkojen määriin (koko vuorokauden aikana) vuonna 2017.



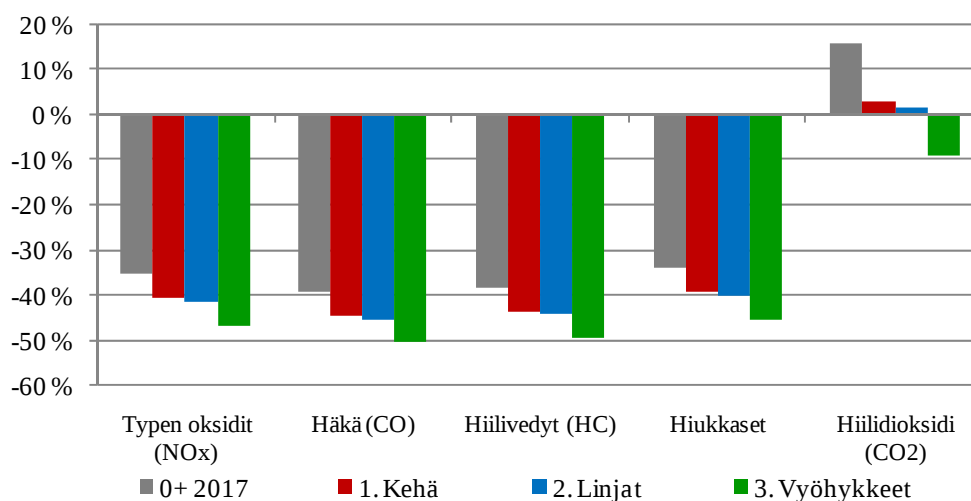
Kuva 5. Joukkoliikenteen kulkutapaosuudet moottoriajoneuvoilla tehdyistä matkoista vuorokausitasolla vuonna 2007 ja vuonna 2017.

Ruuhkamaksut vähentäisivät hiilidioksidipäästöjä ja parantaisivat ilmanlaatua Helsingin seudulla

Liikenteen hiilidioksidipäästöt lisääntyvät Helsingin seudulla vuoteen 2017 mennessä noin 16 % ajoneuvokannan uusiutumisen ja moottoritekniikan kehityksen myönteisistä vaikutuksista huolimatta. Ruuhkamaksujen aikaansaaman henkilöautoliikenteen vähenemisen ja paremman sujuvuuden seurauksena ilmanlaatu paranisi ja liikenteessä syntyi vähemmän päästöjä. Hiilidioksidipäästöjen arvioidaan vähenevän ruuhkamaksujen ansioista noin 11-21 % verrattuna tilanteeseen ilman ruuhkamaksuja vuonna 2017. Muiden terveydelle haitallisten päästöjen (hiukkaset, NO_x, CO, HC) arvioidaan vähenevän noin 8-18 %. Pitoisuuksien väheneminen olisi voimakkainta pääväylien ympäristössä ja kantakaupungissa. Päästöille altistuvien ihmisten määrä vähenisi ja terveysvaikutukset olisivat alueen asukkaille myönteiset. Liikenteen aiheuttaman melun määrä pienenesi vähän.



Kuva 6. Ruuhkamaksumallien vaikutukset liikenteen hiilidioksidipäästöjen kokonaistason vuonna 2017.



Kuva 7. Liikenteen päästöjen muutokset vuodesta 2007 vuoteen 2017 ja eri ruuhkamaksumalleissa.

Ruuhkamaksut parantaisivat liikenneturvallisuutta

Ruuhkamaksut vaikuttaisivat myönteisesti liikenneturvallisuuteen, koska liikenteen määrä vähenisi. Tieliikenneonnettomuuksien määrät vuonna 2017 laskisivat noin 10-14 %. Tämä johtuu siitä, että liikenteessä olisi vähemmän autoja ja pysähtelevien jonojen määrät vähenisivät. Kevytliikenteen onnettomuusriski vähenisi autoliikenteen vähetessä, mutta toisaalta nopeuksien kasvaessa onnettomuusriski kasvaisi hieman.

Taulukko 1. Tieliikenneonnettomuuksissa loukkaantuvien ja kuolleiden määrät Helsingin seudulla vuonna 2007 ja vuonna 2017.

	Nykytila	Vertailu-	Ruuhkamaksumallit v. 2017		
	2007	ve 0+ 2017	Kehä 2017	Linjat 2017	Vyöhykkeet 2017
Tieliikenneonnettomuudet (hlö/v)					
Kuolemaan johtavat	34	42	38	38	36
Loukkaantumiseen johtavat	1256	1562	1409	1413	1346

Ruuhkamaksuilla olisi sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia seudun elinkeinoelämälle

Liikenteen sujuvuus, saavutettavuus sekä liikenteestä yrityksille koituvat kustannukset vaikuttavat seudun vetovoimaan ja kilpailukykyyn yritysten sijaintialueena. Hyvin toimiva liikennejärjestelmä parantaa seudun vetovoimaa ja kilpailukykyä yritysten sijoitumisalueena. Seudun liikenteen ruuhkautuminen heikentää seudun kilpailukykyä muihin alueisiin verrattuna, jos vastaavaa ruuhkautumista ei tapahdu muualla.

Ruuhka-aikoina yritysten tavarakuljetukset, työasiointiliikenne ja asiakasliikenne hyötyisivät ruuhkamaksuista kun liikenne tulisi sujuvammaksi. Tällöin kuljetusajat lyhenisivät ja liikenteessä kuluvan ajan epävarmuus pienenis. Sen sijaan ruuhka-aikojen välillä perittävät ruuhkamaksut aiheuttaisivat yrityksille enemmän kustannuksia kuin hyötyjä.

Yrityksille maaliskuussa 2009 tehty mielipidekysely osoitti, että yritysten näkemykset ruuhkautumisen aiheuttamasta haitasta nykyisin ja ruuhkamaksuista liikenteen parantamiskeinona vaihtelevat paljon. Tulosten mukaan 23 % yrityksistä arvio ruuhkautumisen haittaavan yrityksen toimintaa merkittävästi ja 59 % jonkin verran. Yrityksistä 18 % kokee, että ruuhkautumisella ei ole merkitystä minkään liikennetyypin kannalta. Yritysten mielestä ruuhkautuminen haittaa eniten työntekijöiden työmatkoja, tavaraliikennettä ja työasialiikennettä. Yrityksistä enemmistö ei usko ruuhkautumisen lisääntyvän merkittävästi vuoteen 2017 mennessä. Vain 18 % yrityksistä pitää ruuhkamaksuja tehokkaana keinona vähentää ruuhkaisuutta. Ruuhkamaksujen sijasta yritykset kannattavat ruuhkien vähentämisen keinoksi tie- ja katuverkkoon kohdistuvia investointeja ja erilaisia joukkoliikenteen kehittämistoimia.

Ruuhkamaksut tiivistäisivät maankäyttöä pitkällä aikavälillä

Liikenteen kasvulla ja ruuhkilla on yleensä yhdyskuntarakennetta hajauttava vaikutus. Ruuhkamaksujen puolestaan arvioidaan tiivistävän yhdyskuntarakennetta. Ruuhkamaksut tukisivat hyvien joukkoliikenneyhteyksien, varsinkin raideliikenteen, tuntumassa sijaitsevien alueiden kehitystä. Vaikutukset realisoituisivat kuitenkin vasta pitkän ajan kuluessa.

Ruuhkamaksut tiivistäisivät maankäyttöä hyvien joukkoliikenneyhteyksien varten. Tällaisten alueiden vetovoima työpaikka- ja asuinalueina tulisi kasvamaan. Asuinalueiden tuntumassa sijaitsevien palvelukeskittymien vetovoima kasvaisi. Myös Helsingin keskustan vetovoima työpaikka- ja kaupallisena keskuksena paranisi. Sen sijaan henkilöautoliikenteeseen tukeutuvien etäällä sijaitsevien kauppakeskusten vetovoima heikkenisi.

Ruuhkamaksuihin liittyy uhka ns. muurivaikutuksesta. Maksurajat voisivat toimia kartettavana vyöhykkeenä, jonka seurauksena toiminnot alkaisivat sijoittua siten, että maksurajan ylittämistä voitaisiin välttää. Pitkällä aikavälillä tämä voisi johtaa maankäyttöön, joka tiivistyy kummallakin puolella maksurajaa, mutta ei kehity maksurajan tuntumassa. Tämänkaltaisen kehityksen toteutuminen voisi johtaa maankäytön ja toimintojen eriytymiseen maksurajan sisäpuolen ja ulkopuolen välillä. Muurivaikutuksen uhka olisi suurin Kehämallissa.

Ruuhkamaksujen yhteiskuntataloudelliset hyödyt olisivat suuremmat kuin kustannukset

Tutkittujen ruuhkamaksujärjestelmien investointikustannukset olisivat teknistoiminnallisesta ratkaisusta riippuen 40–180 miljoonaa euroa ja ylläpitokustannukset 10–50 miljoonaa euroa vuodessa. Ruuhkamaksumalleihin liittyvä joukkoliikenteen lisääminen nostaisi joukkoliikenteen kustannuksia, mutta toisi myös tuloja. Joukkoliikenteen nettokustannukset lisääntyisivät eri malleissa noin 10–20 miljoonalla eurolla vuodessa. Ruuhkamaksumallien arvioidut vuositulot olisivat noin 140–270 miljoonaa euroa. Tutkitut ruuhkamaksumallit kattaisivat aiheuttamansa kustannukset maksutuloilla.

Ruuhkamaksut aiheuttaisivat muutoksia auto- ja joukkoliikenteen matkustajien matka- ja aikakustannuksissa sekä onnettomuus- ja ympäristökustannuksissa. Tarkasteltujen ruuhkamaksumallien yhteiskuntataloudelliset nettohyödyt olisivat noin 140–160 miljoonaa euroa vuodessa.

Muilla keinoilla ja toimenpiteillä voitaisiin saavuttaa samansuuntaisia vaikutuksia, mutta ei yksinään eikä yhtä tehokkaasti kuin ruuhkamaksuilla

Myös muilla keinoilla kuin ruuhkamaksuilla voidaan saavuttaa liikennepoliittisia tavoitteita. Tarkastelu osoitti kuitenkin, että mikään muu toimenpide (tiekapasiteetin lisääminen, joukkoliikenteen lisääminen tai hintojen alentaminen, liikkumisen hallinta, liittytävyyksien lisääminen yms.) ei yksinään riittäisi saavuttamaan samansuuruisia vaikutuksia kuin ruuhkamaksut. Ainoastaan polttoaineveron voimakkaalla korotuksella saataisiin vastaavanlaisia vaikutuksia, mutta vaikutukset eivät kohdentuisi pelkästään

Helsingin seudulle, vaan olisivat valtakunnallisia. Myös ruuhkamaksut vaatisivat tuekseen muita toimenpiteitä, kuten joukkoliikenteen ja liityntäpysäköinnin lisäämistä. Parhaiten ruuhkamaksut toimisivat osana suurempaa toimenpidekokonaisuutta.

Selvitykseen liittyy epävarmuuksia

Laadittuun selvitykseen liittyy tiettyjä epävarmuuksia, kuten esimerkiksi liikenneennusteet, jotka on laadittu YTV:n vanhoilla ennustemalleilla tai taloudellisen taantumai aiheuttama liikenteen kasvun hidastuminen. Tehty riskianalyysi osoitti, että selvityksen tuloksiin liittyvät riskit eivät ole kovin suuria, eivätkä toteutuessaankaan muuttaisi vaikutusarvioiden tulosten suuntaa ja suuruusluokkaa. Eniten epävarmuuksia liittyy teknisesti vaativimpaan ratkaisuun eli Vyöhykemalliin ja vähiten Kehämalliin.

Avoimet kysymykset

Selvityksessä on tarkasteltu ruuhkamaksujen yhteiskunnallisia vaikutuksia Helsingin seudulla. Selvityksen tarkoituksena ei ole esittää ruuhkamaksujen käyttöönottoa. Tämän takia selvityksessä ei ole käsitelty kaikkia sellaisia asioita, jotka ovat ruuhkamaksujen käytännön toteutuksen ja hyväksyttävyyden kannalta tärkeitä. Tällaisia keskeisiä tekijöitä ovat mm. mitkä olisivat ruuhkamaksujen tavoitteet, mihin ruuhkamaksutulot käytettäisiin ja olisiko ruuhkamaksu vero vai maksu. Nämä kysymykset tulee ratkaista, jos ruuhkamaksujen valmistelussa halutaan edetä.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Liikenne- ja viestintäministeriö käynnisti keväällä 2008 Helsingin seudun ruuhkamaksuselvityksen. Selvitys liittyy hallitusohjelmaan ja vuoden 2008 liikennepoliittiseen selontekoon. Pääministeri Matti Vanhasen II hallituksen ohjelmassa edellytettiin selvittäväksi käyttöperusteisten liikenteen hinnoittelumallien käyttöönottoa ja älykkäiden tiemaksujärjestelmien kokeilua. Valtioneuvoston liikennepoliittisessa selonteossa eduskunnalle puolestaan todettiin, että pääkaupunkiseudun ruuhkamaksuja tullessa selvittämään.

Ruuhkamaksuselvitys on edennyt vaiheittain. Työ aloitettiin valmistelutyöllä keväällä 2008. Perusteellisen valmistelutyön avulla luotiin kattava työohjelma selvitykselle. Työohjelmasta laadittiin erillinen julkaisu ”Helsingin seudun ruuhkamaksuselvityksen työohjelma ja arviointikehikko” (LVM julkaisuja 36/2008). Varsinaiset selvitykset laadittiin syksyn 2008 ja kesän 2009 välillä. Työn valmistuttua siitä laadittu raportti lähetetään lausunnoille, jonka jälkeen käydään keskustelua siitä, tulisiko asiassa edetä (Kuva 8).

Ruuhkamaksuselvitys on tehty avoimesti ja yhteistyössä alueen kaupunkien, kuntien ja muiden sidosryhmien kanssa. Sidosryhmät ovat olleet vahvasti mukana vaikuttamassa ja tuomassa omaa erityisosaamistaan työhön koko prosessin ajan (Liite 1).

Ruuhkamaksuselvitykselle on myös luotu omat verkkosivut (www.ruuhkamaksu.fi), jonne on kerätty oleellista ja ajankohtaista tietoa ruuhkamaksuista ja selvityksen etenemisestä kaikkien asiasta kiinnostuneiden tutustuttaviksi.



Kuva 8. Selvitystyön kokonaisuus

Ruuhkamaksuselvitys on myös osa Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnittelmatyötä (HLJ 2011), jossa määritellään liikennejärjestelmän kehittämisen suuntaviivat ja suunnataan seudullista liikennepoliittikkaa (Kuva 9). Tärkeänä päämääränä seudun liikennejärjestelmäsuunnittelmatyössä on tuottaa sitovat päätökset ja aiesopimus liikennejärjestelmän lähivuosien kehittämistoimista sekä varmistaa sovittavien toimien toteuttaminen ja rahoitus osapuolten yhteistyönä. Suunnitelma valmistuu vuonna 2011.



Kuva 9. Ruuhkamaksuselvitys osana Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnittelua. (Lähde: YTV)

1.2 Ruuhkamaksuselvityksen tavoitteet

Ruuhkamaksuselvityksen tavoitteena on tuottaa tietoa ruuhkamaksujen toimivuudesta liikennepoliittisena työkaluna ja niiden yhteiskunnallisista vaikutuksista Helsingin seudulla. Selvityksen tarkoituksena ei ole valita tai esittää tiettyä ruuhkamaksujärjestelmää käyttöön otettavaksi Helsingin seudulla. Selvityksessä tuotettu tieto tuo perusaineksia poliittiselle päätöksenteolle siitä, kannattaisiko Helsingin seudun ruuhkamaksujen valmistelussa edetä.

Ruuhkamaksujen vaikutuksia on peilattu ja verrattu Helsingin seudulle ja sen liikennejärjestelmälle asetettuihin liikennepoliittisiin ja yhteiskunnallisiin odotuksiin ja tavoitteisiin. Tällaisia tavoitteita ja odotuksia ovat esimerkiksi liikenteen sujuvuuden parantaminen, joukkoliikenteen kilpailukyvyyn parantaminen, jalankulun ja pyöräilyn edellytysten parantaminen, kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen, ilmanlaadun parantaminen, liikenneturvallisuuden parantaminen, alue- ja yhdyskuntarakenteen tiivistäminen ja logistiikkakustannusten vähentäminen. Nämä tavoitteet ja odotukset on kirjattu lukuisiin tavoiteasiakirjoihin ja dokumentteihin (Taulukko 2). Näissä tavoiteasiakirjoissa asetettuja tavoitteita on käytetty ruuhkamaksuselvityksen pohjana ja ruuhkamaksujen vaikutusten arvioinnissa.

Taulukko 2. Tavoiteasiakirjat.

Toimija	Dokumentti
Valtioneuvosto ja kansainväliset velvoitteet	Hallitusohjelma Hallituksen strategia-asiakirja Liikennepoliittinen selonteko Ehdotus valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamiseksi Hallituksen energia- ja ilmastostrategia Hallituksen tulevaisuusselonteko EU:n yleiset ilmasto- ja energiapoliittiset tavoitteet
Liikenne- ja viestintäministeriö ja sen hallinnonala	Talous- ja toimintasuunnitelma Liikenne 2030 Suomen logistisen aseman vahvistaminen Liikenteen telematiikkastrategia Ilmastopoliittinen ohjelma Uudenmaan tiepiirin pitkän aikavälin suunnitelma
Kunnat, maakuntaliitot ja YTV	Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan liikennestrategia Pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelma 2007 sekä aiesopimus 2008 Pääkaupunkiseudun Ilmastostrategia 2030, ilmasuojeluohjelmat sekä energiapoliittiset linjaukset

1.3 Ruuhkamaksujen ja liikenteen hinnoittelun periaate

Kiinnostus kaupunkiseutujen ruuhkamaksuja kohtaan on selvästi yleistymässä. Syynä tähän on se, että perinteiset keinot ruuhkaongelmien ratkaisemiseksi (esim. tiekapasiteetin lisääminen, pysäköintimaksut) eivät useissa kaupungeissa enää riitä ruuhkien vähentämiseen. Lisäksi monissa kaupungeissa ei ole mahdollista enää rakentaa uusia väyliä. Perinteisten keinojen sijaan tai osana niitä on alettu yhä enemmän tarkastella liikenteen hinnoittelua, esimerkiksi ruuhkamaksuja.

Kaupunkien ruuhkamaksuilla tarkoitetaan järjestelmää, jossa ruuhkaisilla alueilla ruuhka-aikana ajamisesta peritään maksua. Maksu voi vaihdella liikennetilanteen, ajetun matkan, ajankohdan, paikan tai ajoneuvon ominaisuuksien mukaan.

Ruuhkamaksujen tarkoituksena on vähentää liikennettä sen verran, että liikenne sujuu myös ruuhka-aikoina. Asettamalla maksu autolla liikkumiselle tiettyä aikana tietyssä paikassa vaikutetaan autoilijoiden valintoihin: autoilijat harkitsevat matkansa uudestaan ja osa muuttaa liikkumiskäyttäytymistään. Osa autoilijoista jättää osan matkoistaan tekemättä, yhdistelee matkojaan, siirtyy joukkoliikenteen käyttäjäksi, kävelee tai pyöräilee, tai vaihtaa liikkumisen ajankohtaa tai paikkaa. Ruuhkamaksuilla ei pyritä rajoittamaan liikennettä vaan sujuvoittamaan sitä.

Ruuhkamaksuilla ei yleensä tavoitella pelkästään liikennejärjestelmän toimivuuden ja liikenteen sujuvuuden lisäämistä vaan myös liikenteen ympäristövaikutusten vähentämistä (esim. CO₂ päästöjen hillitsemistä) ja liikennejärjestelmän rahoittamisen tukemista. Ruuhkamaksujärjestelmä ja sen vaikutukset riippuvat pitkälti siitä, kuinka näitä kolmea eri tavoitetta painotetaan.

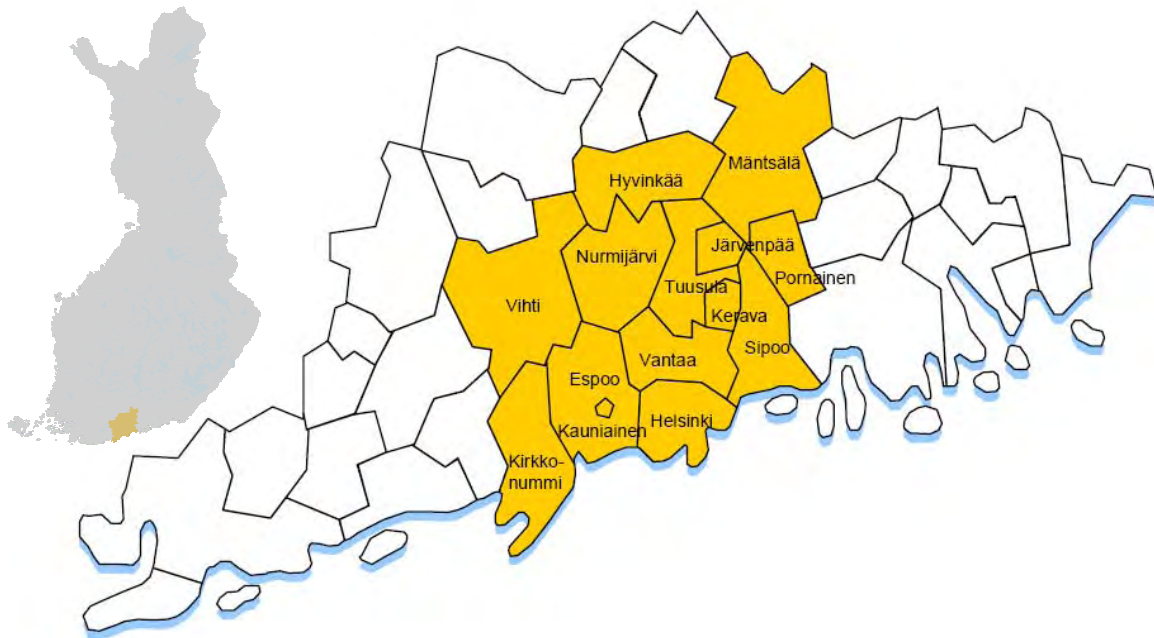
1.4 Raportin rakenne

Tämä raportti kokoaa syksyn 2008 – kesän 2009 ruuhkamaksuselvityksen keskeiset tulokset. Luvussa 1 selostetaan ruuhkamaksuselvityksen tavoitteita ja tehtävänantoa. Luvussa 2 käydään läpi Helsingin seudun liikennetilanteen nykytilaa ja arvioitua kehitystä. Luvussa 3 kuvataan tutkitut ruuhkamaksumallit ja luvussa 4 kuvataan ruuhkamaksujen keskeiset liikenteelliset ja yhteiskunnalliset vaikutukset. Luvussa 5 arvioidaan muiden toimenpiteiden mahdollisuudet saavuttaa samansuuntaisia vaikutuksia kuin ruuhkamaksut. Luvussa 6 tehdään yhteenvetoa tuloksista, pohditaan selvityksen johtopäätöksiä ja avoimeksi jääviä kysymyksiä.

2 LÄHTÖKOHDAT

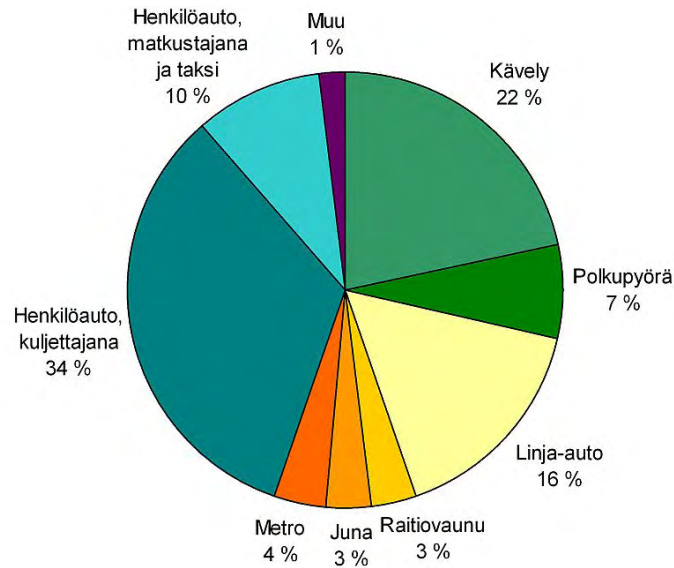
2.1 Helsingin seudun liikennetilanne

Helsinki on maamme vilkkaimmin liikennöity kaupunki. Liikenteen arvioidaan tulevaisuudessa kasvavan entisestään. Helsingin seudulla asuu noin neljäsosa koko Suomen asukkaista ja väestö lisääntyy jatkuvasti. Alueen ytimessä pääkaupunkiseudulla, johon luetaan kuuluvaksi Helsingin kaupunki, Espoo, Vantaa ja Kauniainen, asuu lähes miljoona ihmistä. Lisäksi pääkaupunkiseudun ympärillä on monta kuntaa, joiden liikenne on monilla tavoin kytköksissä pääkaupunkiseudun liikenteeseen. Ruuhkamaksuselvityksessä keskitytään arvioimaan maksun aiheuttamia vaikutuksia, sekä pääkaupunkiseudun että kehyskuntien asukkaille. Selvitysalueeseen kuuluu yhteensä 14 kuntaa (Kuva 10).



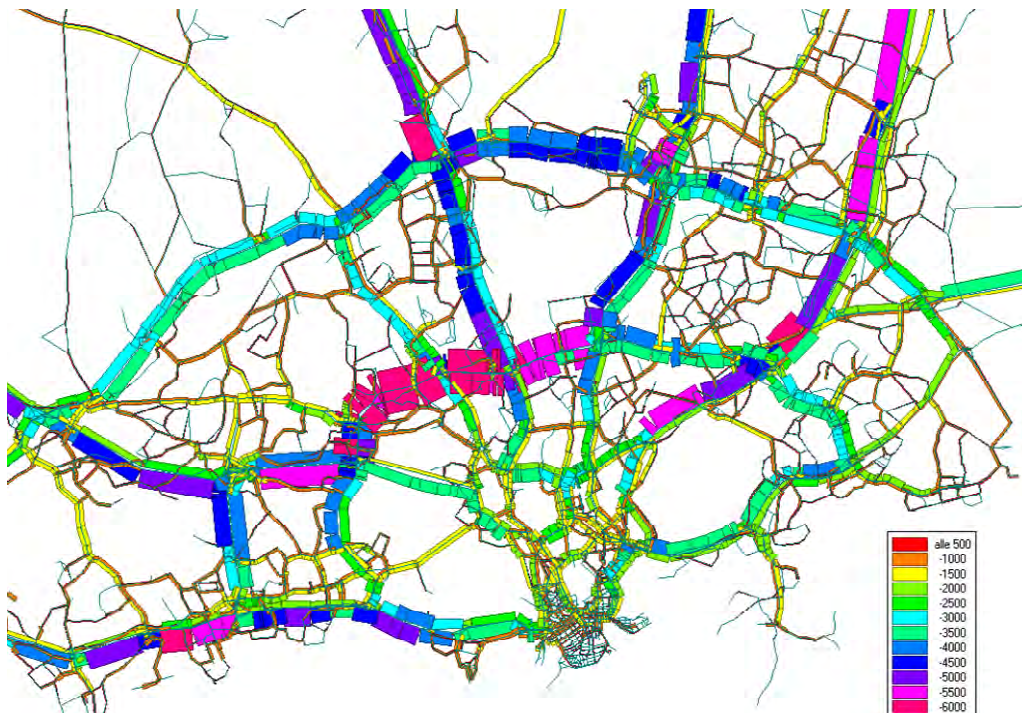
Kuva 10. Helsingin seudun kunnat.

Pääkaupunkiseudun asukkaat tekevät tavallisena arkipäivänä noin 3 miljoonaa matkaa. Lähes 30 % matkoista tehdään kävellen tai pyörällä. Joukkoliikenteen osuus kaikista matkoista on noin 26 %. Joukkoliikennettä pääkaupunkiseutulaisista käyttää arkisin noin 400 000 henkeä, mikä tarkoittaa noin 800 000 matkaa vuorokaudessa. Henkilöauton osuus matkoista on noin 44 %, eli runsaat 1,2 miljoonaa henkilöautomatkaa vuorokaudessa (Kuva 11).

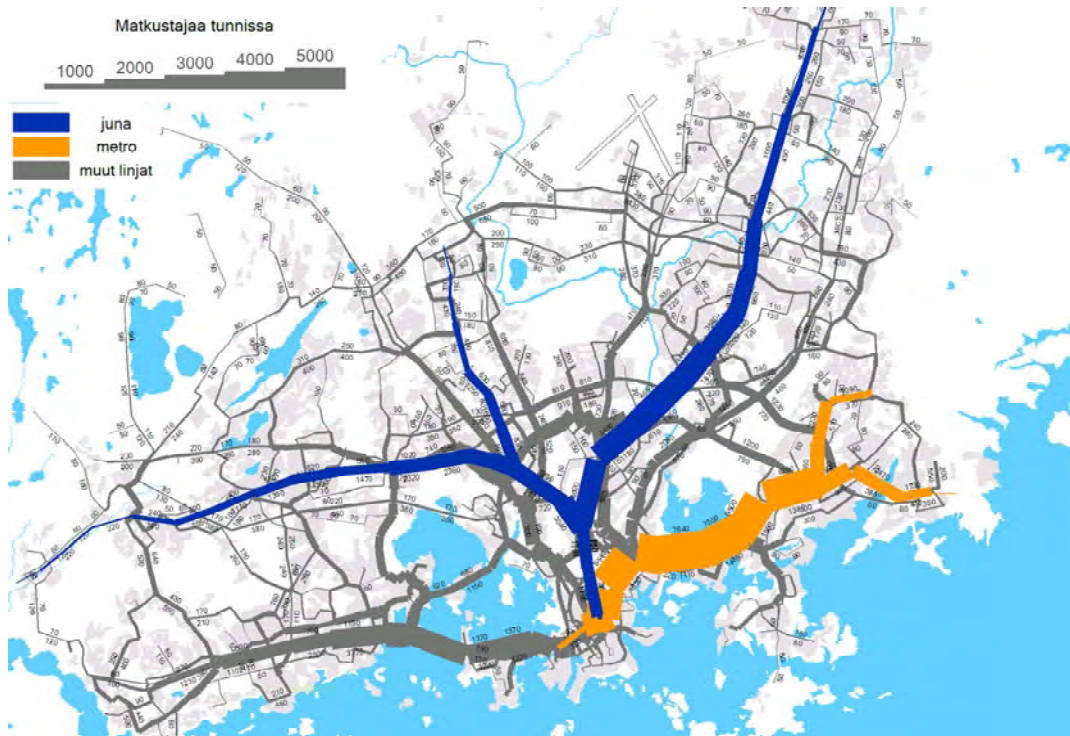


Kuva 11. Matkojen kulkutapajakauma pääkaupunkiseudulla vuonna 2000. (Lähde: YTV)

Pääkaupunkiseudun päätieverkko koostuu kolmesta kehätiestä, kuudesta pääväylästä ja lukuisista muista teistä, kaduista ja väylistä. Pääkaupunkiseudun pääväylät ovat maan vilkkaimmin liikennöityjä väyliä. Suomen vilkkaimmin liikennöity tieosa on Kehä I Helsingin keskuspuiston kohdalla. Tieosalla ajaa yli 100 000 autoa vuorokaudessa. Kehä I Leppävaarasta itään päin on myös seudun ruuhkaisimpia tieosuuksia samoin kuin Helsingin keskustan sisään tuloteiden eteläpää. Pahimmin ruuhkat näkyvät kehäteillä ja seudun poikittaisliikenteessä. Ruuhkat ajoittuvat aamuun noin kello 7.00 - 9.00 ja ilta-päivään 16.00 - 17.00.



Kuva 12. Ajoneuvoliikenteen virrat vuonna 2007 (ajoneuvoa aamuruuhkatunnin aikana).



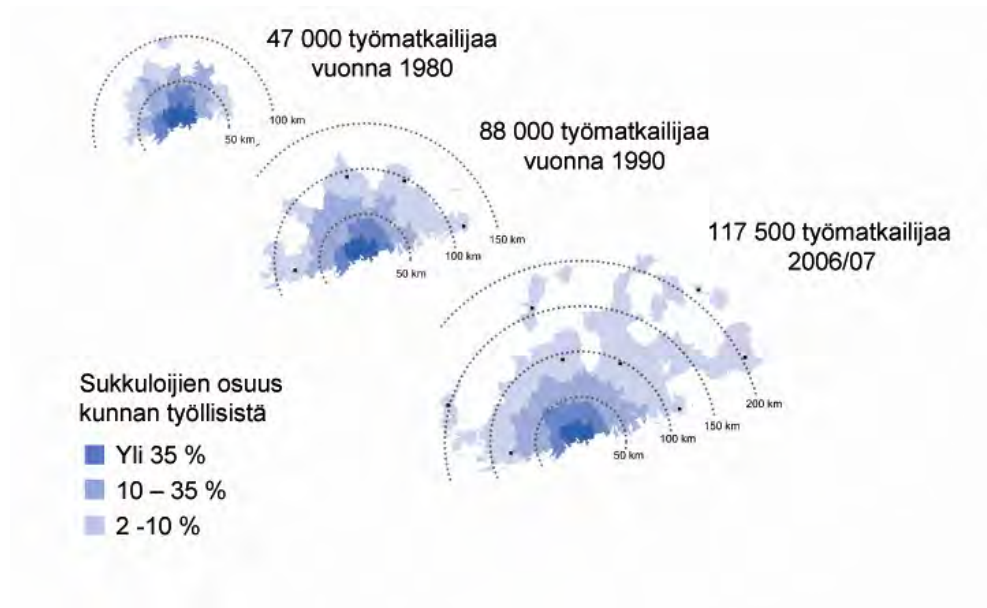
Kuva 13. Joukkoliikenteen virrat vuonna 2007(matkustajaa/ruuhkatunti).

2.2 Liikenteen ennustettu kehitys

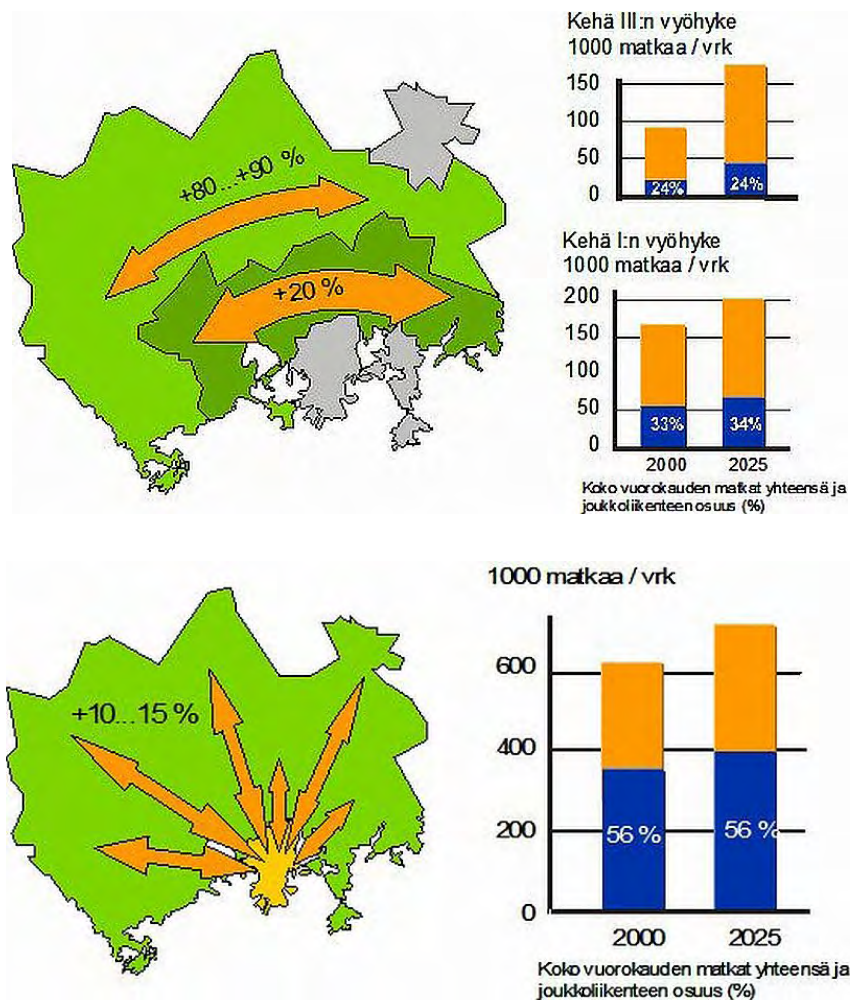
Helsingin seudulla arvioidaan vuonna 2025 asuvan yhteensä 1,5 miljoonaa asukasta, joista Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten alueella asuu noin 1,2 miljoonaa asukasta. Myös työpaikkojen määrä seudulla tulee lisääntymään. Helsingin seudun yhdyskuntarakenne, asunto- ja työmarkkina-alue on laajentunut ja hajautunut nopeasti viime vuosikymmeninä ja laajentuu myös tulevaisuudessa. Tästä huolimatta seudun suurin työpaikka- ja palvelukeskittymä sijaitsee Helsingin niemellä ja sitä ympäröivässä kantakaupungissa. Tämän seurauksena pääkaupunkiseudun rajan ylittävä työmatkaliikenne eli sukkulointi on kasvanut viime vuosikymmeninä.

Pääkaupunkiseudulle seudun ulkopuolelta töihin sukkuloivia oli vuonna 1980 noin 50 000 ja 2000-luvun alussa yli 100 000. Pääkaupunkiseudulla kävi vuosien 2006 ja 2007 vaihteessa työssä noin 117 500 pääkaupunkiseudun ulkopuolella asuvaa (Kuva 14). Sukkuloivien määrän arvioidaan kasvavan vuoteen 2025 mennessä lähelle 200 000. Myös seudulta ulos suuntautuva työmatkaliikenne tulee kasvamaan. Vuonna 2005 ulospäin sukkuloijia oli noin 26 000.

Maankäytön levitessä entistä laajemmalle matkat pitenevät ja ajoneuvoliikenteen ajo-suorite kasvaa. Maankäytön ja liikkumisen arvioidaan kasvavan eniten Espoon ja Vantaan alueilla, ja vuoteen 2025 tehtyjen arvioiden mukaan jopa 80 - 90 % vuodesta 2000. Helsingin kaupungin alueella liikenteen lisäystä arvioidaan olevan noin 20 - 30 %. (Kuva 15)



Kuva 14. Pääkaupunkiseudun työssäkäyntialueen laajuuden kehitys vuosina 1980-2006. (Lähde: YTV)



Kuva 15. Poikittais- ja säteittäisliikenteen ennustettu kehitys pääkaupunkiseudulla vuodesta 2000 vuoteen 2025. Joukkoliikenteen osuus sinisellä. (Lähde: YTV)

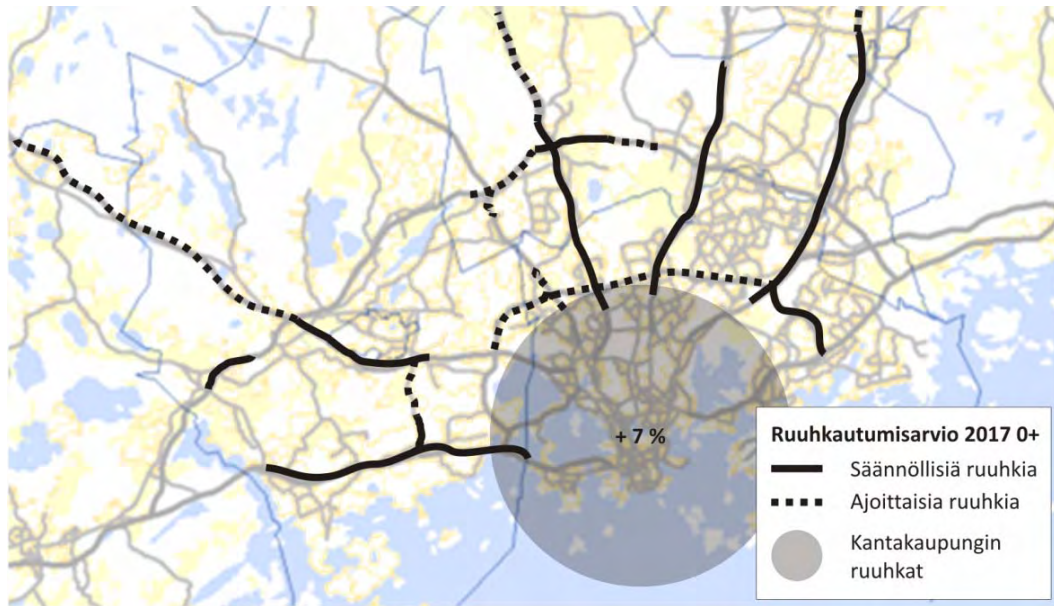
Tieverkon parannuksista ja uusista joukkoliikenteen kehittämistoimista huolimatta ruuhkien arvioidaan tulevaisuudessa lisääntyvän. Keskimääräiset liikenteen nopeudet hidastuvat ja liikenteessä kuluva aika kasvaa. Tiettyinä vuorokauden aikoina ruuhka-huiput tulevat aiheuttamaan suuria viivästyksiä.

Kuvassa 16 on havainnollistettu vuoden 2007 keskimääräistä ruuhkautumistilannetta. Säännöllisiä ja ajoittaisia ruuhkia on alkanut esiintyä paitsi kehäteillä myös erityisesti säteittäisillä Helsingin sisääntuloväylillä. Kantakaupungin sisällä on esiintynyt ruuhkia jo pitkään, mutta ne eivät ole merkittävästi pahentuneet viime vuosikymmeninä johtuen mm. tehokkaasta pysäköintipolitiikasta, hyvästä joukkoliikenteen palvelutasosta ja säteittäisen raideliikennejärjestelmän parantamisesta.



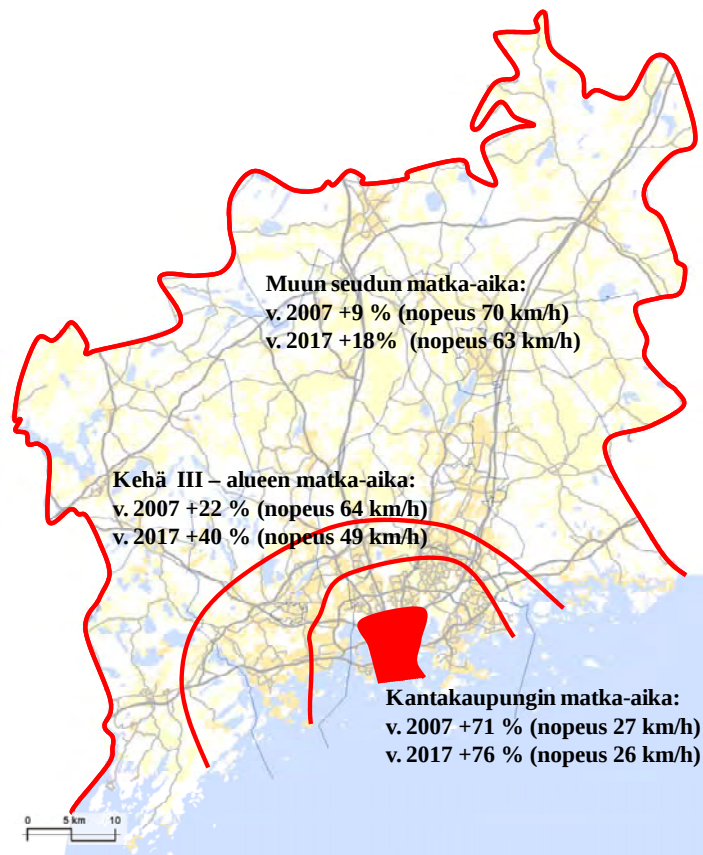
Kuva 16. Vuoden 2007 tieliikenteen ruuhkautumisarvio.

Ajoneuvosuoritteiden kasvu on viime vuosina ollut noin 2 % vuodessa. Ruuhkaisten väylien määrän ja pituuden arvioidaan kasvavan huomattavasti vuoteen 2017 mennessä. Maankäytön levitessä entistä laajemmalle matkat pitenevät ja ajoneuvoliikenteen kilometrisuoritteiden kasvavan lähes 25 % vuodesta 2000 vuoteen 2017. Maankäyttö ja liikuminen kasvavat nopeimmin Espoon ja Vantaan alueilla, 30–35 % nykyisestä. Helsingin alueella lisäystä arvioidaan olevan noin 15 %. Liikennejärjestelmän parannuksista huolimatta ruuhkaiset alueet lisääntyvät ja ruuhkat kestävät entistä kauemmin ja ovat entistä säännöllisempiä. (Kuva 17)



Kuva 17. Arvioidut ruuhkat vuonna 2017.

Liikenteen ruuhkautuminen johtaa keskinopeuksien laskuun eri puolilla Helsingin seutua, mikä puolestaan kasvattaa liikenteessä kuluvaa aikaa verrattuna tilanteeseen jossa ruuhkia ei ole (Kuva 18).



Kuva 18. Ruuhkien vaikutukset aamuruuhkatunnin matka-aikojen pitenemiseen (ja keskinopeuksien laskuun) vuodesta 2007 vuoteen 2017.

3 TUTKITUT RUUHKAMAKSUMALLIT

Erilaisia ruuhkamaksumalleja on lukuisia. Kaikkia mahdollisia ruuhkamaksumalleja ei ole tarkoituksenmukaista ja mahdollista arvioida tässä työssä. Työssä päädyttiin siihen, että ruuhkamaksujen vaikutuksia arvioidaan muutaman erilaisen ruuhkamaksumallin avulla. Arvioitavat mallit johdettiin siten, että ensiksi asiantuntijat laativat kymmenen erilaista mallia. Sidosryhmä- ja asiantuntijakeskustelujen perusteella näistä malleista valittiin viisi suppeisiin vaikutusarvioihin. Niiden perusteella valittiin kolme mallia laajoihin vaikutustarkasteluihin. Nämä kolme ruuhkamaksumallia edustavat erisuuruisia alueita, erilaisia maksuperusteita, maksutasoja ja erilaisia teknologioita. Näin päästään arvioimaan ja vertailemaan näiden ruuhkamaksumallien vaikutuksia sekä niiden mahdollisuuksia täyttää liikenteellisiä ja yhteiskunnallisia tavoitteita ja odotuksia seudulla. Työprosessia, mallien valintaprosessia ja hahmoteltuja ruuhkamaksumalleja on kuvattu tarkemmin liitteessä 2.

3.1 Kehämalli



Kehämallissa Kehä III:n sisäpuolella sijaitsisi yksi maksupistekehä, jonka ylittäminen maksaisi ruuhka-aikoina 2 euroa/ohitus¹ molempiin suuntiin, ruuhka-aikojen välillä hinta olisi 50 % tästä (1 euroa/ohitus). Maksimimaksu päivässä olisi 6 euroa. Iltaisin, yöllä ja viikonloppuisin ei olisi maksuja.

Maksukehän sijaintia ei ole tässä vaiheessa suunniteltu tarkkaan, vaan maksupisteet on sijoitettu vain suuntaa antavasti, jotta mallin vaikutukset voidaan laskea ja arvioida.

Kehämalli toteutettaisiin käytännössä tienvarressa sijaitsevien portaalien avulla. Portaalien mikroaaltolähtimet kommunikoisivat auton sähköisen tunnisteen (mikroaaltolaite)

¹ Ruuhkamaksun suuruus johdettiin kaikissa malleissa kansainvälisten kokemusten ja alustavien tarkastelujen perusteella.

kanssa, joka asetettaisiin tuulilasin sisäpuolelle. Malli olisi toteutettavissa kohtuullisen nopeasti sillä se on yleisin ratkaisu maailmalla. Operointikustannukset olisivat myös kohtuullisia. Vakiokäyttäjät maksaisivat ruuhkamaksut kuukausilaskutuksena jälkikäteen. Satunnainen ja ulkomaalainen käyttäjä maksaisi maksimipäivämaksun etukäteen tai hankkisi väliaikaisen tunniste. Valvonta tapahtuisi kiinteän automaattisen rekisterilaatan luennan avulla maksualueen rajalla.

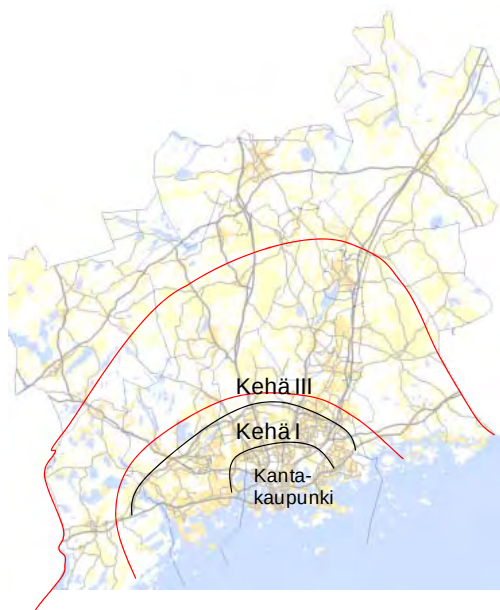
3.2 Linjamalli



Linjamalli koostuisi kahdesta maksukehästä kantakaupungin ympärillä ja Kehä III:n sisäpuolella. Lisäksi toteutettaisiin kaksi poikittaista maksulinjaa kantakaupungin kehältä luoteeseen ja koilliseen. Maksu ruuhka-aikoina olisi 1 euro/ohitus suunnasta riippumatta. Ruuhka-aikojen välillä hinta alenisi 50 % (0,5 euroa/ohitus). Maksimimaksu päivässä olisi 6 euroa. Iltaisin, yöllä ja viikonloppuisin ei olisi maksuja. Maksu olisi alhaisempi kuin Kehämallissa, koska maksulinjoja olisi useampia. Malli toteutettaisiin käytännössä kuten Kehämalli tienvarressa sijaitsevien portaalien avulla.

Pidemmät matkat aiheuttavat useamman portin ylityksen, jolloin malli simuloi käytännössä kilometrimaksua porttien avulla. Maksulinjojen sijaintia ei ole tässä vaiheessa suunniteltu tarkkaan, vaan maksupisteet on sijoitettu tässä vaiheessa vain suuntaa antavasti, jotta mallin vaikutukset voidaan laskea ja arvioida.

3.3 Vyöhykemalli



Vyöhykemalli koostuisi kahdesta vyöhykkeestä, joissa maksua perittäisiin ajettujen kilometrien perusteella. Kyseessä olisi siis aito kilometrimaksu. Ydinvyöhykkeen muodostaisi Kehä III ja sen sisäpuoli. Ulkovyöhyke olisi puolestaan Kirkkonummi-Vihti-Nurmijärvi-Järvenpää-Sipoo-akselin sisäpuolella (n. 40 km keskustasta). Maksu ruuhka-aikoina sisävyöhykkeellä olisi 10 senttiä/km ja ulkovyöhykkeellä 5 senttiä/km. Ruuhka-aikojen välillä hinta olisi 5 senttiä pienempi eli uloin vyöhyke olisi maksuton. Maksimimaksu päivässä olisi 6 euroa. Iltaisin, yöllä ja viikonloppuisin ei olisi maksuja.

Järjestelmä perustuisi ajoneuvon satelliittipaikannukseen ja pitkänkantaman tiedonsiirtoon ajoneuvolaitteen ja taustajärjestelmän välillä. Malli olisi ns. älykäs järjestelmä ja ajoneuvopäätteeseen voitaisiin kehittää myös lisäarvopalveluita. Vakiokäyttäjällä olisi kuukausilaskutus jälkikäteen. Satunnaisten ja ulkomaalaisten käyttäjien tulisi maksaa maksimipäivämaksu etukäteen tai vaihtoehtoisesti hankittava ja palautettava väliaikainen ajoneuvolaite esim. huoltoasemilla lähestyttäessä seutua tai satamissa. Valvonta tapahtuisi kiinteän mikroaaltokommunikoinnin ja liikkuvien partioautojen suorittaman rekisteritunnuksen luennan avulla.

Tällaista järjestelmää ei ole toteutettu vielä missään henkilöautoliikenteelle eikä raskaille ajoneuvoille, joten kehittämiseen ja toteuttamiseen sisältyy riskejä. Järjestelmän toteutusaikataulu olisi siksi pitkä. Malli olisi myös kallis operoida.

3.4 Mallien kustannusarviot

Ruuhkamaksumallien kustannusarvioiden laadinta on tehty laskentamallilla, joka perustuu olemassa olevaan kansainväliseen tietämykseen toteutetuista ja suunnitelluista sovelluksista. Laskentamallin taustalla on laaja tiedosto toteutuneista ja/tai tarjotuista hinnoista sekä todellisista hankkeista johdetut yksikköhinnat. Hintoihin ovat vaikuttaneet lisäksi arvioitavan järjestelmän tekniset valinnat ja järjestelmän laajuus. Lisäksi arvioi-

tiin markkinoiden kehittymisen aiheuttama hintojen lasku. Sovellettua kustannusten laskentamallia on käytetty useassa vastaavassa hankkeessa eri puolilla Eurooppaa, mm. Ranskassa, Sloveniassa, Belgiassa ja Tanskassa. Suomessa mallia on käytetty vuonna 2008 arvioitaessa raskaan liikenteen tiemaksumallien kustannuksia Kaakkois-Suomessa (LVM julkaisu 24/2008).

Kustannukset jakautuvat investointikustannuksiin ja operointikustannuksiin. Investointikustannukset kattavat kertaluonteiset kustannukset, joita ovat tarvittavat järjestelmät, toteutuksen hallinta ja käytön valmistelu toteutusvuonna. Investointikustannuksissa on otettu huomioon seuraavat erät (määräarviot eri malleilla suluissa):

- maksujärjestelmä
 - o ajoneuvolaitteet (630.000 kpl, vuosittain –10.000 kpl, +45.000 kpl)
 - o ajoneuvolaitteiden myyntiverkosto (25 myyntipistettä)
 - o maksujärjestelmän tienvarsilaitteet ml. GNSS tukilähetimet (33 / 70 / 10 kpl)
- valvontajärjestelmä
 - o tienvarsilaitteet (33 / 70 / 45 kpl)
 - o liikkuvat valvontayksiköt (1 / 1 / 7 kpl)
 - o keskusjärjestelmä (laitteet, ohjelmistot)
- maksujärjestelmän yhteiset osat
 - o tekniikka/malliriippuvaiset osat
 - o valvontajärjestelmän backoffice
- muut
 - o koulutus
 - o testauslaitteet
 - o tiedotus ja markkinointi
- kertaluonteiset henkilökustannukset ennen käyttöönottoa (660 / 660 / 694 hlökk)
 - o toteutusprojektin hallinta
 - o operoinnin valmistelu, koulutus
 - o markkinointi
 - o ym.

Kustannuksiin ei sisälly valmisteluvaiheiden selvitys-, suunnittelu- ja tarjouspyyntökustannuksia.

Operointikustannukset kattavat:

- henkilökustannukset (42 / 42 / 64 henkilötyövuotta/vuosi)
- tekniikan vuosikustannukset (mm. tienvarsijärjestelmät, valvontajärjestelmä, keskusjärjestelmä)
- komissiot (myyntipisteet, maksutapahtumat, tiedonsiirto, call-center, tiedotus ja markkinointi, internet, koulutus)
- vuokrat

Seuraavissa taulukoissa ilmoitetut mallien kustannukset ovat vuoden 2009 hintatasossa. Perintäjärjestelmään sisältyvät ajoneuvolaitteiden yksikköhinnat ovat Kehä- ja Linjamalleissa 20 euroa ja Vyöhykemallissa 220 euroa. Ne uusitaan viiden vuoden välein.

Taulukko 3. Mallien arvioidut investointikustannukset.

Investoinnit (milj. euroa)	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Perintäjärjestelmä	16,8	17,9	154,8
Valvontajärjestelmä	3,5	7,4	5,2
Keskusjärjestelmä	7,7	7,7	9,2
Muut	2,0	2,0	2,0
YHTEENSÄ (järjestelmät)	30,0	35,0	171,2
Kertaluonteiset hlö. kust.	6,7	6,7	7,2
Koko investointi	36,7	41,7	178,4

Taulukko 4. Mallien arvioidut operointikustannukset

Operointi (milj. euroa/v)	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Henkilökustannukset	4,3	4,3	6,6
Järjestelmien käyttökustannukset	1,9	2,1	9,3
Komissiot ja muut kulut	7,8	9,0	30,3
Vuokrat	0,4	0,4	0,4
YHTEENSÄ	14,4	15,9	46,7

Lisäksi kustannukset on muunnettu vuosikustannuksiksi investointien poistojen avulla (käyttöaika 10 v.) sekä tarvittavina vuotuisina laitepäivityksinä, jotka lisätään operointikustannuksiin.

Taulukko 5. Mallien arvioidut vuosikustannukset ml. investoinnin poistot

Vuosikustannukset (milj. euroa/v)	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Operointikustannukset	14,4	15,9	46,7
Poistot (10 vuoden lineaarisilla poistoilla)	5,2	5,6	37,7
Vuosikustannukset YHTEENSÄ	19,6	21,5	84,4

4 RUUHKAMAKSUMALLIEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

4.1 Arviointiperiaatteet

Ruuhkamaksuilla on monenlaisia vaikutuksia, jonka takia niitä tulee tarkastella mahdollisimman laajasti. Työn ohjelmoinnin yhteydessä päätettiin, että ruuhkamaksujen vaikutuksia tarkastellaan kuudesta eri näkökulmasta (Kuva 19).

NÄKÖKULMA	KRITEERIT	VAIKUTUSARVIOINTI	Kustannustehokkuus
Liikennejärjestelmän toimivuus	Tieliikenteen ruuhkaisuus	Vaikutusten suunta, merkittävyys ja kohdistuminen	
	Joukkoliikenteen kilpailukyky		
	Jalankulun ja pyöräilyn edellytykset		
Liikenteen ympäristövaikutukset	Hiilidioksidipäästöt		
	Ihmisten altistuminen melulle ja päästöille		
	Luonnon- ja kulttuuriympäristön tila		
Liikennejärjestelmän turvallisuus	Tieliikenneonnettomuudet		
	Kevytliikenteen onnettomuusriski		
	Joukkoliikenteen koettu turvallisuus		
Elinkeinoelämän toimintaedellytykset	Yritysten kuljetuskustannukset		
	Yritysten henkilöliikenteen kustannukset		
	Työmatka- ja asiakassaavutettavuus		
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	Alue- ja yhdyskuntarakenteen tiiviys		
	Työssäkäyntietäisyydet		
	Asiointietäisyydet		
Eri liikkujaryhmien liik-kumismahdollisuudet	Autoilijat		
	Joukkoliikenteen käyttäjät		
Investointi- ja käyttökustannukset Toteutettavuus ja riskit			

Kuva 19. Arviointikehikko: Ruuhkamaksujen vaikuttavuuden näkökulmat ja niille asetetut kriteerit.

Suuri osa ruuhkamaksumallien vaikutuksista saadaan selville suoraan liikenneennustemallien tuloksista. Osa vaikutuksista ei ole suoraan mitattavissa, vaan niiden arviointi on tehty asiantuntija-arvioina, joissa on kuvattu vaikutusmekanismi ja sekä vaikutuksen suunta ja suuruusluokka. Arviointi on kiteytetty seuraavalla asteikolla:

	Vaikutus selvästi positiivinen
	Vaikutus lievästi positiivinen
0	Neutraali, merkityksetön
	Vaikutus ristiriitainen, sekä positiivinen että negatiivinen
	Vaikutus lievästi negatiivinen
	Vaikutus selvästi negatiivinen

Lisäksi on arvioitu vaikutusten kohdistumista mm. alueelliselle kohdentumiselle asetettujen tavoitteiden osalta:

ei merkintää	Vaikutukset kohdistuvat tavoitellusti tai neutraalisti
	Vaikutusten kohdistuvat lievästi tavoitteen vastaisesti
	Vaikutusten kohdistuvat selvästi tavoitteen vastaisesti

4.2 Vaikutusten mallintaminen

Autoilijat voivat reagoida ruuhkamaksuihin seuraavilla tavoilla:

1. Ruuhkamaksu ei vaikuta mitenkään ja matkat tehdään kuten aiemminkin.
2. Matkan reitti valitaan siten, että ruuhkamaksut minimoidaan.
3. Matkan kohde vaihdetaan sellaiseen, joka sijaitsee pienempien maksujen päässä.
4. Matka tehdään joukkoliikenteellä, kävellen tai pyörällä auton sijaan.
5. Matka ajoitetaan ruuhka-ajan ulkopuolelle siten, että maksu on pienempi tai sitä ei ole.
6. Matka voidaan jättää tekemättä tai se voidaan yhdistää toiseen matkaan.
7. Luovutaan auton omistamisesta tai jätetään hankkimatta toinen henkilöauto.
8. Valitaan asuinalue tai työpaikan sijainti siten, että ruuhkamaksut minimoidaan.

Tässä selvityksessä ruuhkien ja ruuhkamaksujen vaikutusten arviointiin on käytetty YTV:n pääkaupunkiseudun liikenneverkon ja liikenteen kysynnän ennustemalleja. Ne kykenevät tällä hetkellä kuvaamaan yllä kuvatuista mekanismeista kohdat 1–4. Sen sijaan muita mekanismeja (5–8) nykyiset mallit eivät kata, vaan nämä vaikutukset kuvautuvat kohtien 1-4 kautta. Vuoden 2010 alussa valmistuvilla uusilla koko Helsingin seudun työssäkäyntialueen kattavilla malleilla kyetään kuvaamaan myös osa muista mekanismeista.

Toistaiseksi käytettävissä olevat liikenne-ennustemallit perustuvat laajaan, joskin hie-
man vanhentuneeseen tietoon pääkaupunkiseudun asukkaiden liikkumisesta, mikä tulee

ottaa huomioon tuloksia arvioitaessa. Pääkaupunkiseudun ulkopuolelta pääkaupunkiseudulle tulevaa liikennekysyntää on tässä selvityksessä jouduttu arvioimaan karkeammilla kysyntämalleilla. Näitä kysyntämalleja on käytetty kuitenkin vuosia mm. seudun liikennejärjestelmän kehittämisselvityksissä, liikennehankkeiden suunnittelussa ja arvioinnissa. Käytännön kokemukset viime vuosikymmenien aikana ovat osoittaneet, että ruuhkamaksumallien vaikutusten suunta ja taso voidaan osoittaa riittävän luotettavasti näilläkin menetelmillä tämän selvityksen kysymyksenasettelun kannalta.

Ruuhkamaksumallien vaikutukset riippuvat erityisesti maksujärjestelmien laajuudesta, hintatasosta ja hinnoitteluperiaatteista. Nykyiset YTV:n liikenne-ennustemallit eivät välttämättä kuvaa aivan oikein liikkumisen hinnan muutoksen vaikutuksia. Ennustemallit pystyvät kuitenkin kuvaamaan ruuhkamaksujen vaikutusmekanismit ja vaikutusten suunnan oikein.

4.3 Arviointivuoden 2017 ennuste ja vertailuasetelma

Ruuhkamaksumallien vaikutuksia on tarkasteltu vuoden 2017 ennustetussa liikennetilanteessa. Liikenne-ennusteen pohjana ovat seudun kuntien maankäytön suunnitteet eli nykyisten ja uusien alueiden arvioidut asukkaiden ja työpaikkojen määrät. Näistä luvuista on laskettu liikennetarpeen määrä eri aikoina eri liikkujaryhmille. Ennuste ei siis perustu suoraan liikenteen menneen kehityksen jatkamiseen vaan tulevaisuuden asukkaiden ja työpaikkojen liikennetarpeen arviointiin.

Ruuhkamaksumalleja on arvioitu vertaamalla kunkin mallin ennustettua liikennetilannetta ns. vertailuvaihtoehdon (0+) liikennetilanteeseen vuonna 2017. Perusoletuksena vertailuvaihtoehdossa ja kaikissa ruuhkamaksumalleissa on, että tällöin liikenneverkkoon oletetaan kuuluvan nyt käynnissä olevien hankkeiden lisäksi mm. metro Matinkylään saakka, Kehärata, Espoon kaupunkirata sekä tiehankkeista Kehä III:n pikaparanukset sekä Kehä I:n parannukset Espoon ja Helsingin alueilla.

Ruuhkamaksujen vaikutuksia tavara- ja jakeluliikenteeseen voidaan arvioida melko huonosti nykyisillä menetelmillä. Tässä selvityksessä perusoletuksena on ollut, että ruuhkamaksut koskevat myös tavaraliikennettä.

4.4 Liikennejärjestelmän toimivuus

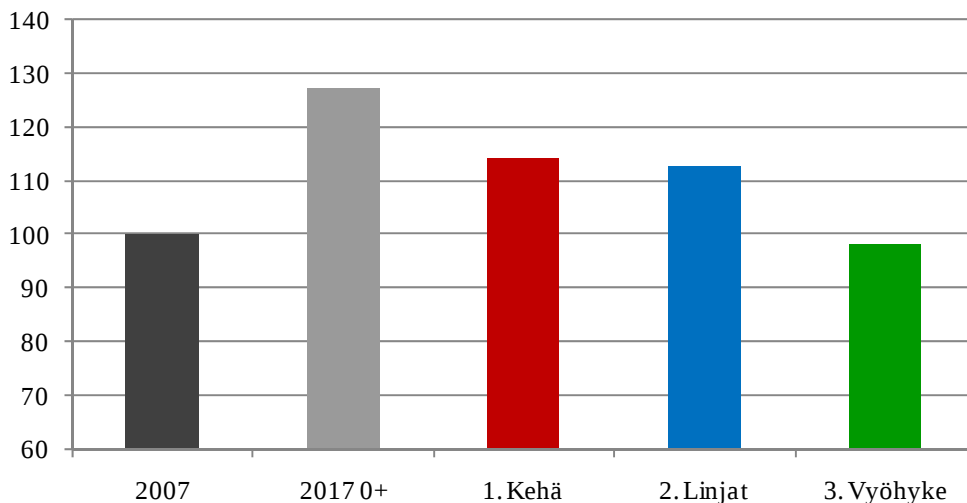
Keskeisiä havaintoja:

- Ruuhkat vähenisivät
- Matka-ajat lyhenisivät
- Joukkoliikenteen kilpailukyky ja käyttö kasvaisi
- Vaikutukset vaihtelisivat alueittain, erityisesti maksulinjojen läheisyydessä
- Maksut ja aikasäästöt kohdistuisivat pääosin samalle alueelle eli ne jotka maksaisivat tavallisesti myös hyötyisivät

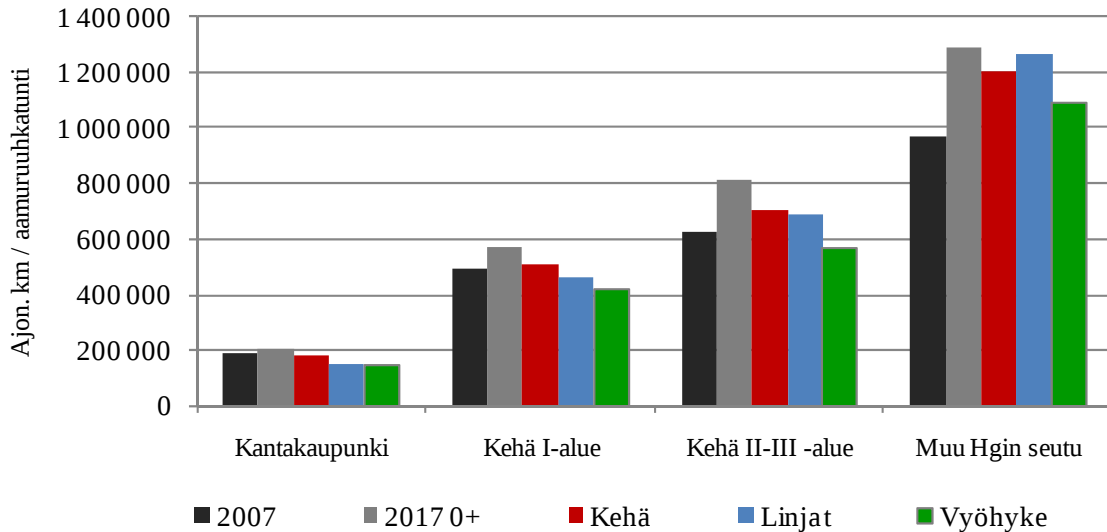
4.4.1 Ruuhkamaksujen vaikutukset tieliikenteen määriin ja ruuhkiin

Liikennemäärät ja suoritteet

Laaditun liikenne-ennusteen mukaan Helsingin seudun liikennesuorite eli ajoneuvoilla ajettut kilometrit kasvavat aamuruuhkatunnin aikana 25 % nykyisestä vuoteen 2017 mennessä. Kehä- ja Linjamalli pienentäisivät tätä kasvua huomattavasti, lähes puoleen ja Vyöhykemalli poistaisi kasvun kokonaan (Kuva 20 ja 21).



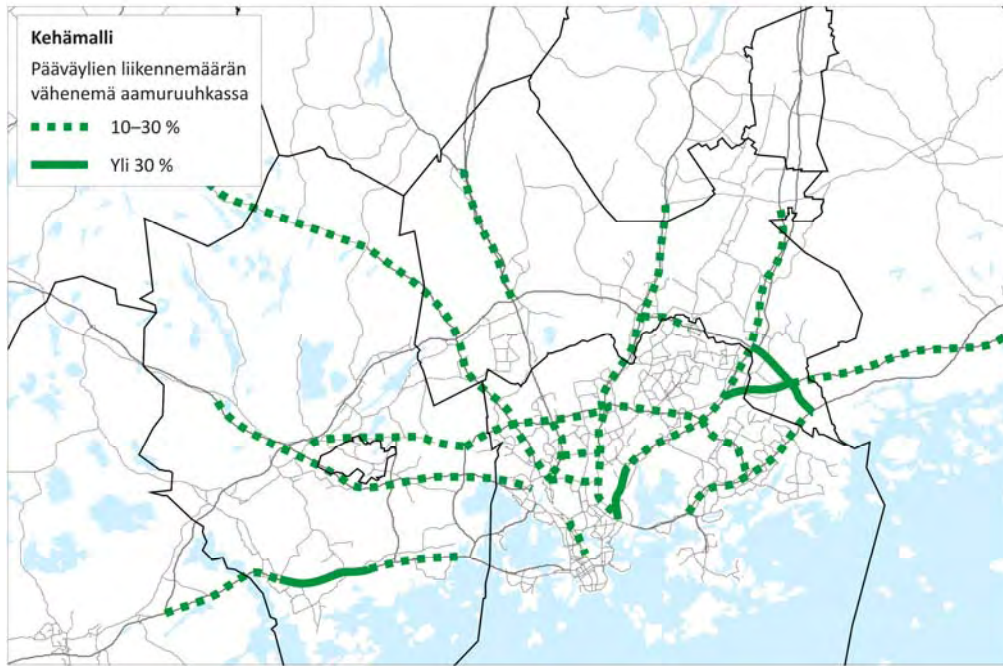
Kuva 20. Ajoneuvoliikenteen suoriteindeksin kehitys (2007=100) aamuruuhkatunnin aikana Helsingin seudulla vuonna 2017 ja eri ruuhkamaksumalleissa.



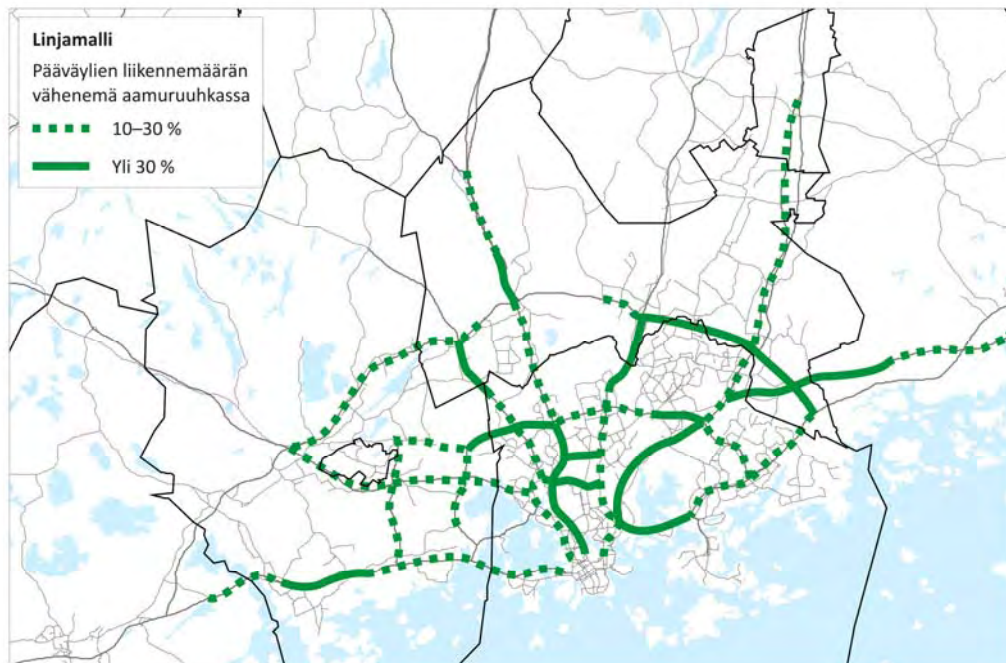
Kuva 21. Kokonaisliikennesuoritteet Helsingin seudun eri alueilla aamuruuhkatunnin aikana vuonna 2007 ja vuonna 2017 eri malleissa.

Kuvissa 22, 23 ja 24 on havainnollistettu ruuhkamaksumallien vaikutusta ruuhka-ajan liikennemääriin tieverkon eri osissa. Kaikissa malleissa useimpien pääväylien liikennemäärät laskisivat yli 10 % ja erityisesti Vyöhykemallissa kehäväylien liikennemäärät laskisivat yli 30 %. Kehämalli vähentäisi liikenteen kasvua tehokkaimmin pääkaupunkiseudun reuna-alueilla ja Linjamalli puolestaan ydinalueella. Vyöhykemalli leikkaisi puolestaan liikenteen kasvua tehokkaasti kaikilla alueilla, joilla maksut olisivat voimassa. Pääkaupunkiseudun ulkopuolisilla alueilla kaikki mallit vähentäisivät liikennettä, mutta mikään malleista ei alentaisi liikennesuoritetta nykytasolle. Selvimmin tällä alueella liikennettä vähentäisi Vyöhykemalli, joka koskettaisi kaikkia alueen matkoja ruuhka-aikoina.

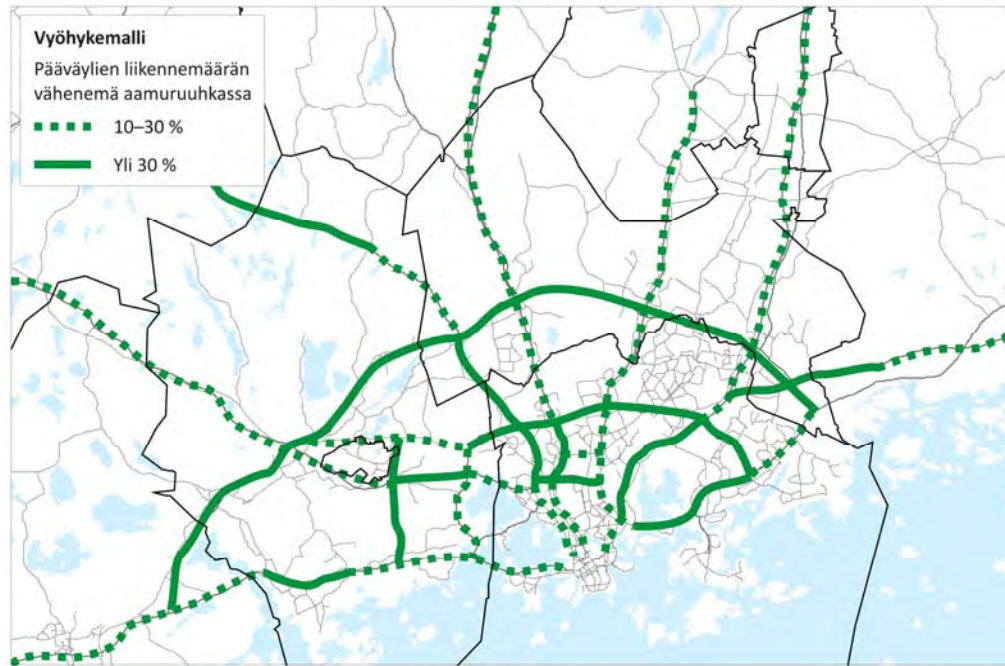
Linjamallissa ilmenisi poikittaislinjojen jatkeilla Kehä III:n ulkopuolella liikenteen vähenemistä kasvua, joka johtuu ajoreittien valitsemisesta maksulinjoja välttäviksi. Vyöhykemallissa, joka perustuu kilometrihinnoitteluun, liikenne saattaisi paikoin lisääntyä alempiasteisilla teillä, koska ajoreitin pituutta pyritäisiin lyhentämään.



Kuva 22. Kehämallin vaikutus pääväylien liikennemääriin aamuruuhkassa arviointivuonna 2017.



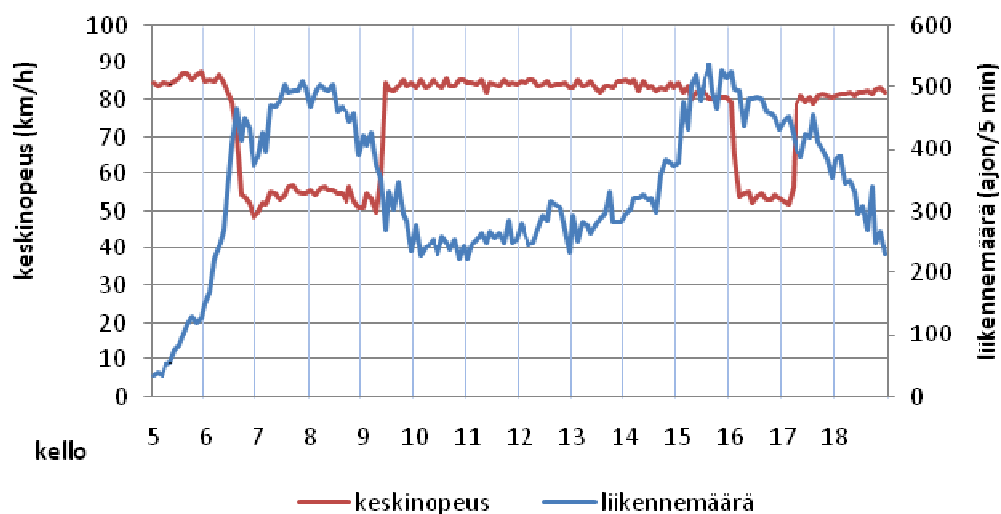
Kuva 23. Linjamallin vaikutus pääväylien liikennemääriin aamuruuhkassa arviointivuonna 2017.



Kuva 24. Vyöhykemallin vaikutus pääväylien liikennemääriin aamuruuhkassa arviointivuonna 2017.

Ruuhkautuminen

Ruuhkille ei ole täsmällistä määritelmää ja niitä on vaikea laskea yksiselitteisesti. Lisäksi ne vaihtelevat kellonajan lisäksi mm. vuodenajan, viikonpäivän ja sään mukaan. Kuva 25 havainnollistaa ruuhkan syntyä, jolloin liikenteen keskinopeudet romahtavat kun liikennemäärät kasvavat liian suuriksi. Liikenteen sujuvuutta arvioitaessa on vielä huomattava, että tieosakohtaiset keskinopeudet eivät laske alle tietyn tason, vaikka liikenne käytännössä pysähtelee ajoittain, sillä keskinopeus lasketaan koko tieosan matkalta eikä esimerkiksi tietyn poikkileikkauksen sen hetkisenä nopeutena.



Kuva 25. Ruuhkan esiintyminen liikennemäärän vaihteluiden ja keskinopeuden mukaan Kehä I:llä Konalasta länteen päin 13.2.2007.

Liikenneverkon ruuhkaisuuden tarkastelut on tehty liikenneverkkomallin avulla, jossa on väylätyypeittäin kuvattu liikennekuormituksen ja ajonopeuden välinen riippuvuus. Kuvissa 26-31 näkyy eri väylien ruuhkaisuusarvio vuonna 2007 ja vuoden 2017 eri tilanteissa liikenneverkkomallilla laadittujen kapasiteetin käyttöasteiden arvioidun kehityksen perusteella. Säännöllisesti ruuhkautuvilla tieosilla esiintyy liikenteen seisahtelua tai matelemista lähes joka arkipäivä ainakin keväisin ja syksyisin. Ajoittaisesti ruuhkautuvilla tieosilla liikenne seisahtelee tai matelee välillä esimerkiksi loppukeväästä tai alkusyksystä tai sadekelillä, mutta sujuu useimmiten kohtuullisesti. Kantakaupungin pienipiirteisen katuverkon ruuhkautumismuutoksia on arvioitu samalla menetelmällä. Pääosin yksittäisistä liikennevaloista riippuvia viivytyksiä ei voida kuitenkaan käytännössä paikallistaa vaan kantakaupungin ruuhkautumisarvio voidaan ilmoittaa vain kokonaisuutena.

Pääväylien nykyisistä ruuhkista osa poistuu tai lievenee käynnissä olevien tai lähivuosille ohjelmoitujen liikennejärjestelmän kehittämishankkeiden myötä. Toisaalta osa nykyisistä ruuhkista pahenee ja syntyy täysin uusia ruuhkia erityisesti säteittäisille pääväylille. Kaiken kaikkiaan pääväylien ruuhkat ja niiden vakavuus kasvavat selvästi nykytilanteesta, mikäli liikenne kasvaa ennustetusti. Ilman ruuhkamaksuja ylikuormittuva (kysyntä ylittää väylän välityskyvyn) väyläpituus aamuruuhkassa uhkaa kasvaa nykyisestä huomattavasti (Kuvat 26 ja 27).



Kuva 26. Arvio pääväylien ruuhkautuvuudesta nykytilanteessa (2007).



Kuva 27. Arvio pääväylien ruuhkautuvuudesta vuoden 2017 ennustetilanteessa ilman ruuhkamaksuja.

Kehä- ja Linjamalleissa ylikuormittuvien väylien yhteispituus laskisi nykytilanteen tasolle, mutta ruuhkat siirtyisivät kehäväyliltä säteittäisille pääväylille. Vyöhykemallissa ylikuormittuva väyläpituus laskisi noin puoleen nykytilanteesta (Kuvat 28-31).



Kuva 28. Arvio pääväylien ruuhkautuvuudesta vuonna 2017, jos Kehämalli toteutettaisiin.



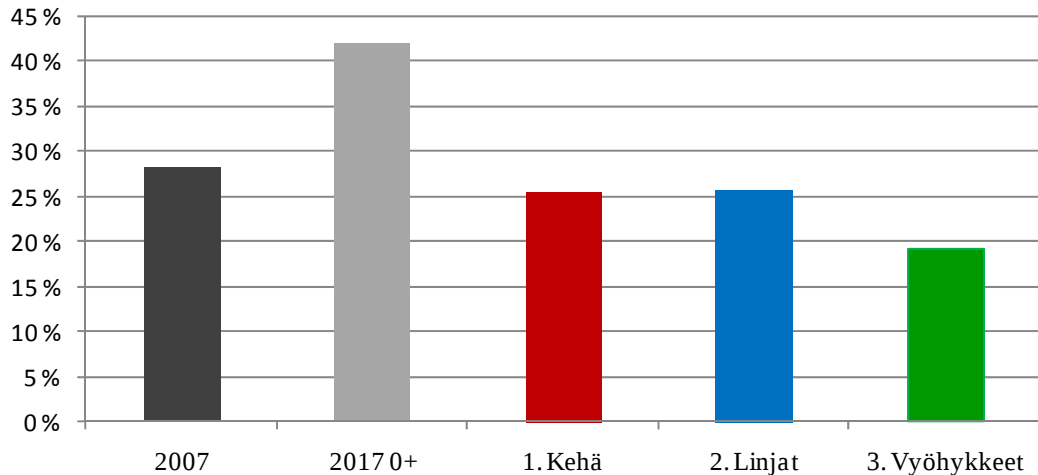
Kuva 29. Arvio pääväylien ruuhkautuvuudesta vuonna 2017, jos Linjamalli toteutettaisiin.



Kuva 30. Arvio pääväylien ruuhkautuvuudesta vuonna 2017, jos Vyöhykemalli toteutettaisiin.

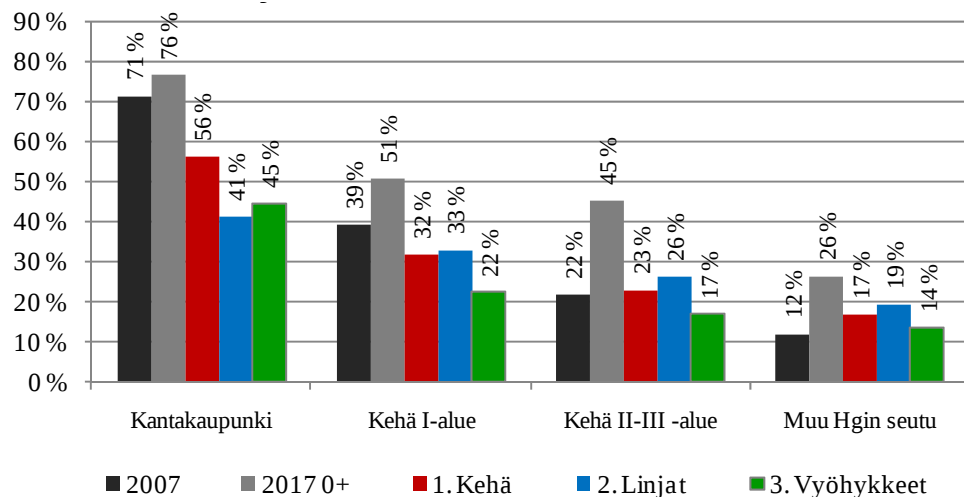
Ruuhkamaksumallit olisivat kaikki tehokkaita ruuhkien poistajia. Kehämalli vähentäisi ruuhkia siten, että ruuhkautuvien tiejaksojen määrä ja ruuhkien vakavuus olisi samaa luokkaa kuin nykyisin, vaikka ruuhkat kohdistuisivat eri tavalla. Myös Linjamallissa ruuhkaisuus olisi samaa luokkaa kuin nykyisin. Ajoittain ruuhkautuvien säteittäisten pääväylien ruuhkaisuus kasvaisi hieman, toisaalta poikittaisväylien ruuhkat hellittäisivät nykyiseen nähden. Vyöhykemallissa ruuhkaisuus jäisi selvästi alle nykytason. Säännöllisiä ruuhkia ei kantakaupungin ulkopuolella juuri olisi ja ajoittaiset ruuhkat kohdistuisivat säteittäisille väylille. Kaikissa malleissa ruuhkautumisen määrää voidaan säätää halutulle tasolle maksujen tasoa muuttamalla.

Liikenteen pienikin väheneminen tien tai väylän kapasiteetin rajoilla olevassa kuormitustilanteessa vähentää selvästi ruuhkaisuutta ja lyhentää matka-aikoja. Tästä syystä ruuhkamaksumallien vaikutukset ruuhkiin ovat liikennemäärävaikutuksia voimakkaampia (Kuva 31). Vyöhykemalli vähentäisi keskimääräisen matka-ajan kasvua tehokkaimmin, koska se kattaisi laajan alueen kaikki matkat.



Kuva 31. Keskimääräisen matka-ajan pidentyminen ruuhkattomiin olosuhteisiin verrattuna aamuruuhkassa vuonna 2007 ja 2017 eri malleilla.

Liikenneverkon ruuhkaisuutta Helsingin seudun eri alueilla voidaan mitata vertaamalla ruuhka-ajan matka-aikoja täysin ruuhkattomiin liikenneolosuhteisiin (Kuva 32).



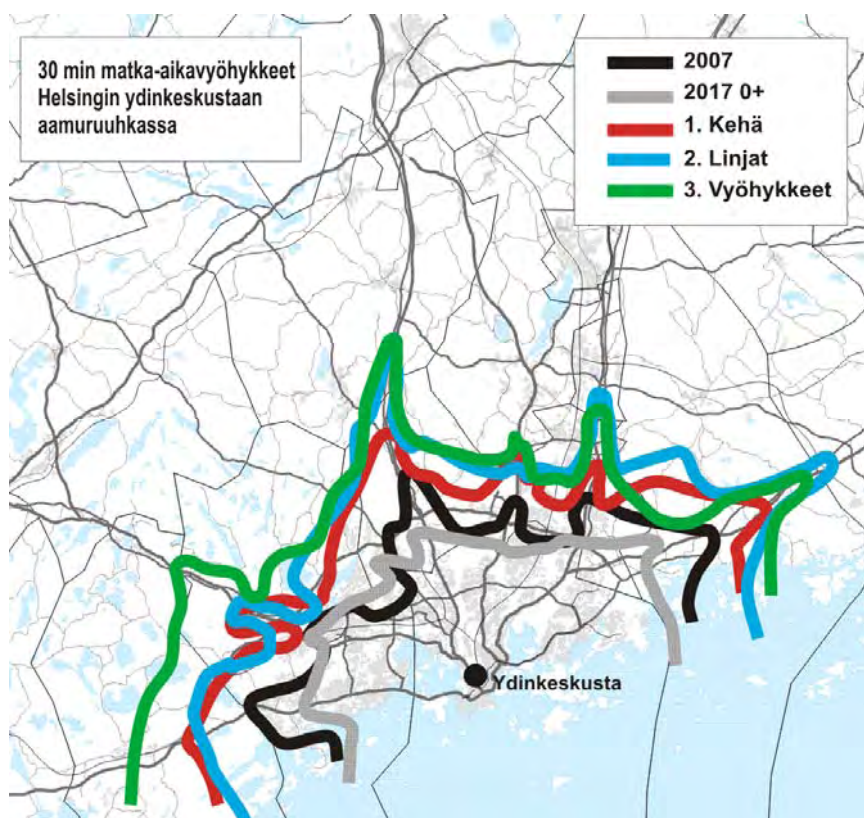
Kuva 32. Matka-ajan pidentyminen ruuhkattomiin olosuhteisiin verrattuna aamuruuhkassa eri alueilla vuonna 2007 ja 2017.

Nykytilanteessa ruuhkaisuus kasvaa vyöhykkeittäin kantakaupunkia kohti mennessä. Tieverkko on laskennallisesti ruuhkaisin Helsingin kantakaupungissa, jossa matka-aika on yli 70 % suurempi kuin täysin ruuhkattomissa olosuhteissa. Matka-aikaa venyttää kantakaupungissa mm. liikennevaloviivytysten kasvu, eikä ruuhkaisuus välttämättä aina johdu välityskyvyn ylittymisestä. Kantakaupungin ruuhkaisuus lisääntyy vuoteen 2017

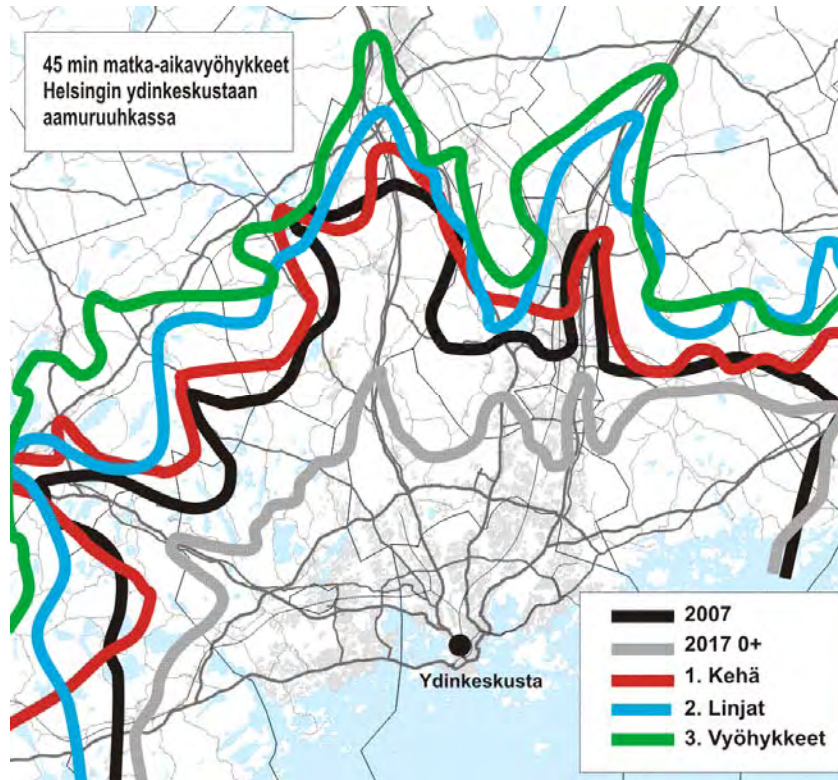
mennessä vain vähän (alle 10 %), kun taas uloimmilla alueilla ruuhkautuminen uhkaa kaksinkertaistua ilman ruuhkamaksuja.

Ruuhkaisuus hellittää Helsingin seudun reuna-alueita lähestyttäessä. Toisaalta liikenteen kasvaessa ruuhkautuminen lisääntyy tulevaisuudessa jyrkimmin uloimmilla alueilla, joiden ruuhkaviipeet kasvavat yli kaksinkertaisiksi nykyisistä. Ruuhkan luonne on liikennevalottomilla pääväylillä erilainen kuin kantakaupungissa. Liikennekuormituksen kasvu lisää aluksi matka-aikoja vain vähän, kunnes saavutetaan väylän välityskyky. Tällöin nopeudet romahtavat, jonot kasvavat ja matka-ajat venyvät huomattavasti (Kuva 25).

Pääkaupunkiseudun ydin- ja keskialueilla ruuhkautuminen vähenisi kaikissa ruuhkamaksumalleissa alle nykytason. Pääkaupunkiseudun reuna-alueilla ja muualla Helsingin seudulla ruuhkaisuus jäisi joissakin malleissa nykytasoa suuremmaksi, mutta selvästi pienemmäksi kuin vertailuvaihtoehdossa vuonna 2017. Linjamallin ruuhkavaikutukset painottuvat hieman pääkaupunkiseudun ydinosiin ja Kehämalli pääkaupunkiseudun reunaosiin. Matka-aikojen pidentyminen vaikuttaa luonnollisesti siihen, kuinka kaukaa seudulta ydinkeskusta on saavutettavissa 30 tai 45 minuutin ajomatkan avulla (Kuva 33 ja Kuva 34).



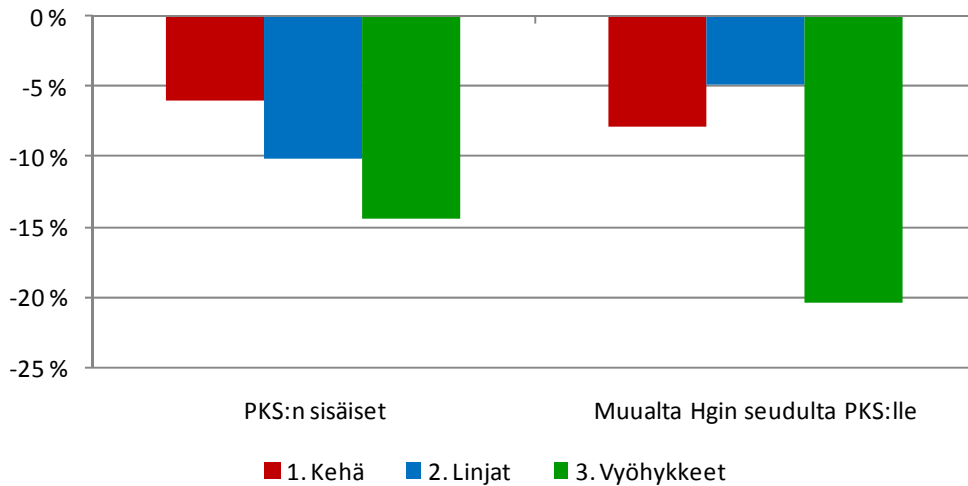
Kuva 33. 30 minuutin matka-aikavyöhykkeet Helsingin ydinkeskustaan vuonna 2007, 2017 ja eri malleissa.



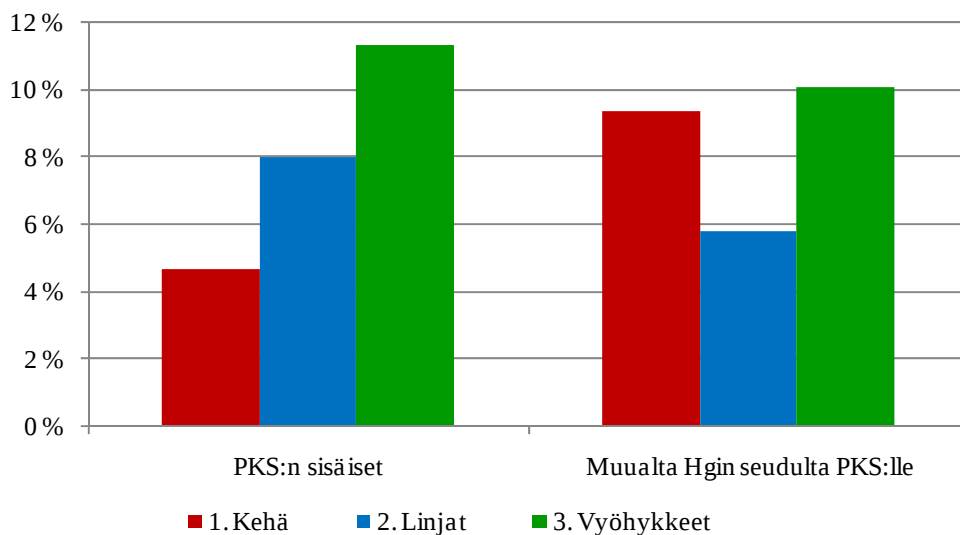
Kuva 34. 45 minuutin matka-aikavyöhykkeet Helsingin ydinkeskustaan vuonna 2007, 2017 ja eri malleissa.

4.4.2 Vaikutukset joukkoliikenteeseen

Kaikki tarkastellut ruuhkamaksumallit vähentäisivät henkilöautomatkoja ja lisäävät joukko- ja kevytliikennematkoja (Kuva 35 ja 36). Kulikutapamuutokset olisivat ruuhkaliikenteessä suurempia kuin muina aikoina. Pidempiä henkilöautomatkoja vaihtuisi joukkoliikennematkoiksi ja lyhyempiä kevytliikennematkoiksi. Kevytliikennematkojen määrän kokonaismuutos olisi samaa luokkaa kuin joukkoliikennematkojen, mutta ruuhka-aikoina joukkoliikennematkojen määrä kasvaisi selvästi kevytliikennematkoja enemmän.



Kuva 35. Ruuhkamaksumallien vaikutukset henkilöautolla tehtävien matkojen määrään vuorokausitasolla vuonna 2017.



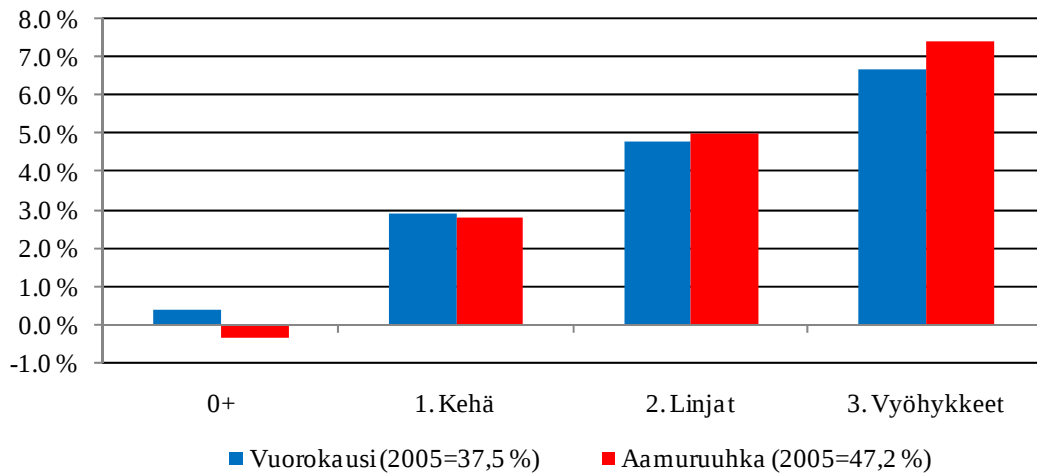
Kuva 36. Ruuhkamaksumallien vaikutukset koko vuorokauden joukkoliikennematkojen määrään vuonna 2017.

Ruuhkamaksut lisäävät joukkoliikenteen käyttöä. Pääkaupunkiseudun sisäisessä liikenteessä ruuhka-ajan matkustajamäärät kasvaisivat mallista riippuen 5–12 % ja 6–10 % muualta seudulta pääkaupunkiseudulle. Suurimmat matkustajamäärien absoluuttiset lisäykset kohdistuisivat metro- ja lähijunaliikenteeseen. Vähiten matkustajamäärät kasvavat Helsingin kantakaupungin raitioliikenteessä.

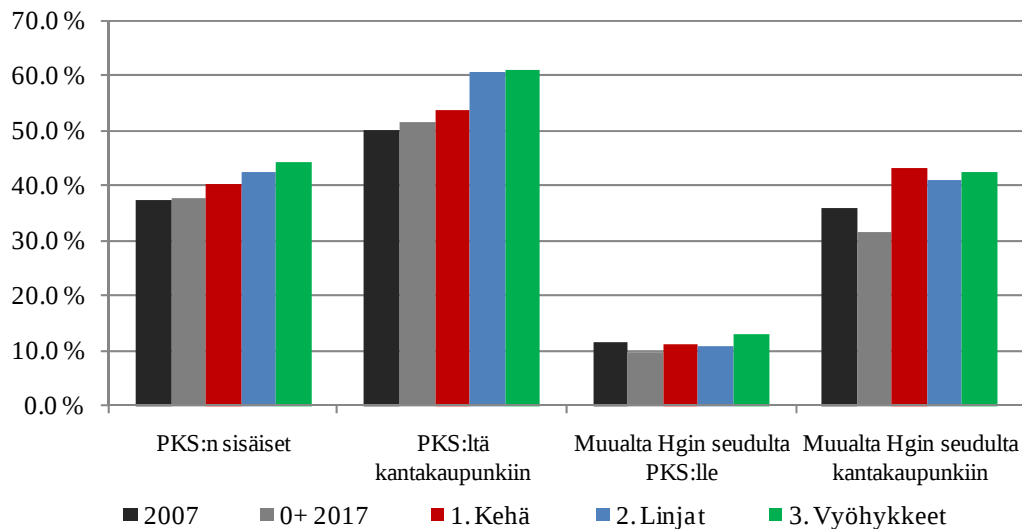
Joukkoliikenteen kilpailukyky henkilöautoon nähden säilyisi ennusteiden mukaan lähes nykyisellään vuonna 2017 vaihtoehdossa 0+. Kaikki ruuhkamaksumallit lisäisivät sen sijaan selvästi joukkoliikenteen kilpailukykyä. Kilpailukyvyn mittarina on käytetty joukkoliikenteen kulkutapaosuutta moottoroiduista matkoista, joka on nykyisin pääkaupunkiseudulla vuorokausitasolla noin 38 % ja aamuruuhkassa noin 47 %.

Kehämalli lisäisi joukkoliikenteen käyttöä ruuhka-aikoina pääkaupunkiseudulla noin 5 % ja joukkoliikenteen kulkutapaosuutta noin 3 prosenttiyksikköä. Vastaavat lisäykset oli-

sivat Linjamallissa noin 7 % ja 5 prosenttiyksikköä sekä Vyöhykemallissa noin 12 % ja yli 7 prosenttiyksikköä. (Kuva 37 ja 38)



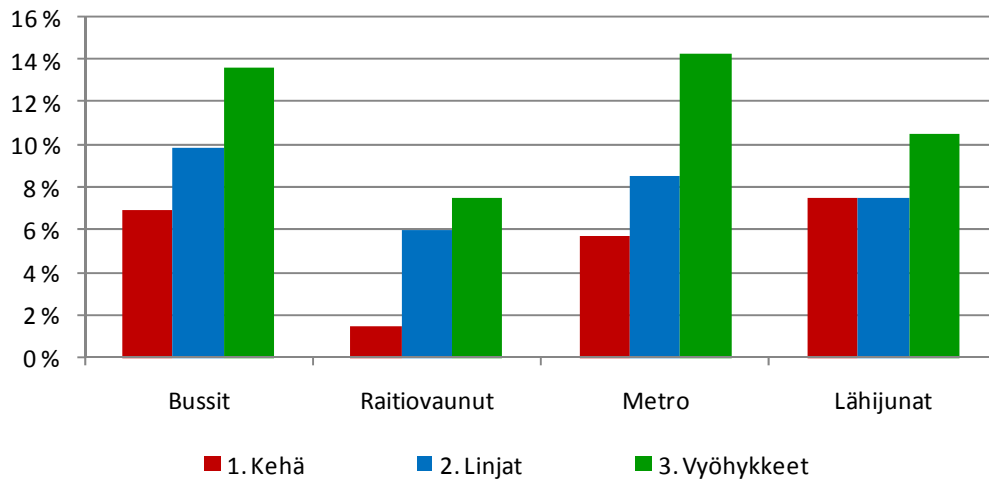
Kuva 37. Moottoriajoneuvolla tehtyjen matkojen joukkoliikenteen kulkutapaosuuden muutokset vuonna 2017 verrattuna vuoden 2005 tilanteeseen.



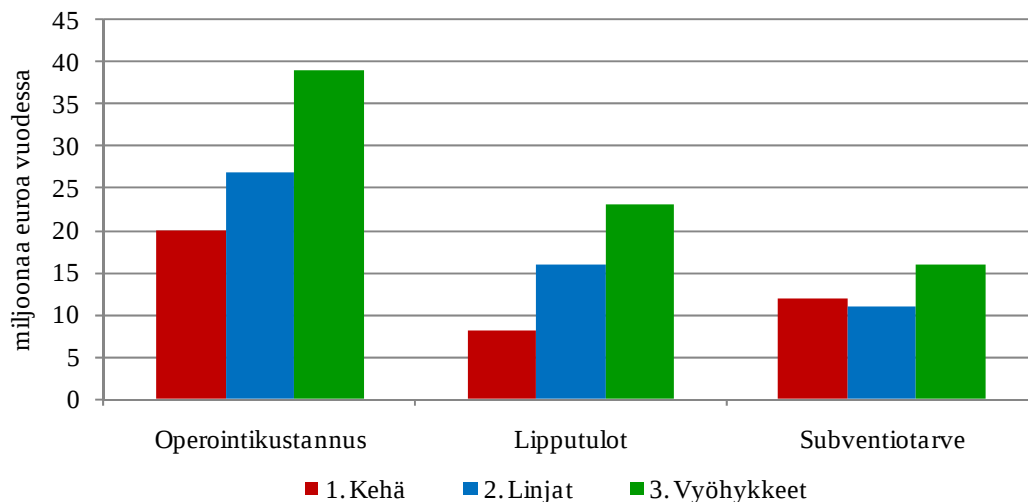
Kuva 38. Joukkoliikenteen kulkutapaosuudet moottoriajoneuvoilla tehdyistä matkoista vuorokausitasolla vuonna 2007 ja 2017 Helsingin eri alueilla.

Ruuhkamaksujen aiheuttama joukkoliikenteen kysynnän lisäys merkitsisi, että joukkoliikenteen määrää eli tarjottavaa kapasiteettia olisi lisättävä. Tarkastelussa peruslähtökohtana on pidetty sitä, että matkustajamäärien kasvu ei saa heikentää matkustusväljyyttä. Tarvittava joukkoliikenteen tarjonnan lisäys on laskettu joukkoliikennelinjoittain vertaamalla ennustettuja maksimimatkustajamääriä vaihtoehdon 0+ matkustajamaksimeihin (Kuva 39). Tarjonnan lisäyksen perusteella on laskettu vaikutukset joukkoliikenteen hoidon kustannuksiin, jotka kasvaisivat 20–39 miljoonaa euroa vuodessa. Arvio ei sisällä mahdollisten muiden ruuhkamaksuja tukevien toimien, kuten vuoden 2017 vertailuvaihtoehdon järjestelmään sisältyvätkä hankkeiden investointeja tai operointikustannuksia.

Joukkoliikenteen käytön kasvu lisäisi myös lipputulota. Uudet joukkoliikenteen käyttäjät olisivat useimmiten täyttä hintaa maksavia, kausilipun hankkivia aikuisia. Lipputulon on arvioitu kasvavan ruuhkamaksumallista riippuen 8–23 miljoonaa euroa vuodessa. Näin ollen joukkoliikenteen nettokustannukset eli subventiotarve kasvaisi 11–16 miljoonaa euroa vuodessa. (Kuva 40)



Kuva 39. Ruuhkamaksumallien tarpeet pääkaupunkiseudun eri joukkoliikennemuotojen palveluiden lisäämiseen vuonna 2017.



Kuva 40. Ruuhkamaksumallien vaikutukset pääkaupunkiseudun joukkoliikenteen operointikustannuksiin, lipputuloihin sekä subventiotarpeeseen vuonna 2017.

Joukkoliikennetarjonnan kasvattaminen vastaamaan lisääntyntä kysyntää lisäisi myös joukkoliikenteen palvelutasoa. Bussiliikenteen ja automatisoidun metron vuorovälit tihenisivät, mikä lyhentäisi odotusaikoja. Junaliikenteessä lisätarjonta johtaisi todennäköisesti junakokoonpanojen kasvuun vuorovälien säilyessä ratakapasiteetin niukkuuden vuoksi ennallaan. Toisaalta on mahdollista, että ruuhka-aikojen välillä ja iltaisin vuorotiheyttä lisättäisiin kysynnän kasvaessa. Vuorotarjonnan parantamisen on laskettu tuottavan matkustajille vuositasolla hyötyä yhteensä 8–23 miljoonaa euroa vuodessa ruuhkamaksumallista riippuen.

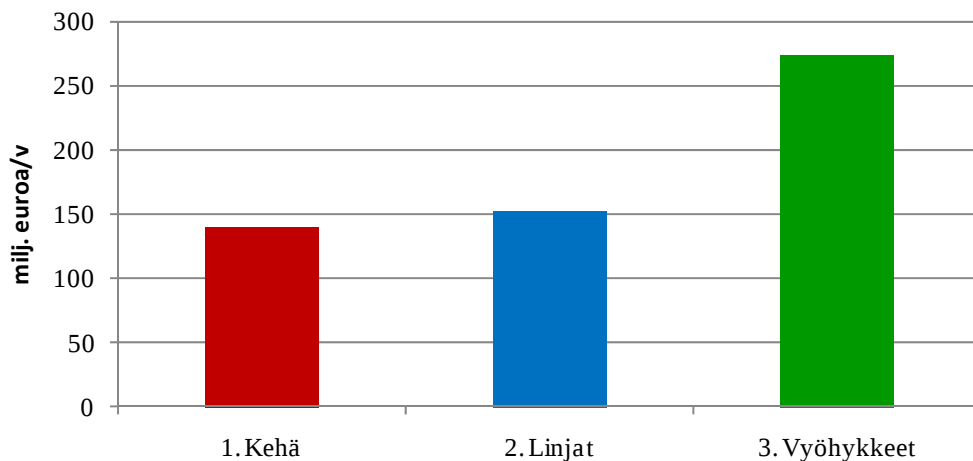
4.4.3 Vaikutus jalankulun ja pyöräilyn edellytyksiin

Jalankulun ja pyöräilyn edellytykset riippuvat keskeisesti maankäytöstä ja toiminnallisesta yhdyskuntarakenteesta sekä kevytliikenteen yhteyksistä. Tässä selvityksessä on kuitenkin kevytliikenteen yhteydet pidetty tämän päivän tasolla. Jalankulun ja pyöräilyn edellytyksiin vaikuttaa myös jonkin verran autoliikenteen määrä, joka vähenee kaikissa vaihtoehdoissa. Eniten kevytliikenteen edellytykset parantuisivat Linja- ja Vyöhykemalleissa, joissa varsinkin kantakaupungin liikennemäärät vähenevät enemmän kuin Kehämallissa.

4.4.4 Ruuhkamaksutuotot

Ruuhkamaksuista kertyvä maksutuotto riippuu paitsi siitä, mille tasolle hinnat asetetaan ja kuinka ruuhkamaksut porrastetaan ajallisesti myös siitä, peritäänkö maksuja myös tavaraliikenteeltä. Ruuhkamaksujen bruttotuotto on laskettu siten, että ruuhka-ajan maksut olisivat voimassa klo 6–9 ja 15–18. Ruuhka-aikojen välillä maksu olisi puolet pienempi ja iltaisin ja viikonloppuisin maksuja ei perittäisi.

Ruuhkamaksujen arvioidut tuotot vuodessa olisivat laskelmissa käytetyillä hintatasoilla Kehämallissa 140 miljoonaa euroa, Linjamallissa 152 miljoonaa euroa ja Vyöhykemallissa 274 miljoonaa euroa (Kuva 41). Luvut sisältävät myös kuorma-autoliikenteen maksamat ruuhkamaksut, joiden on arvioitu olevan vaihtoehdosta riippuen 9–16 miljoonaa euroa vuodessa. Mikäli ruuhkamaksuja perittäisiin vain ruuhka-aikoina, olisi maksukertymä 20–25 % pienempi.



Kuva 41. Arvio ajoneuvoliikenteeltä perittävien ruuhkamaksujen kokonaismääristä vuonna 2017.

4.4.5 Liikkujien kustannukset ja hyödyt

Ruuhkamaksumalleissa henkilöautoilijat maksavat ruuhkamaksuja ja saavat vastikkeeksi sujuvamman liikenteen, mikä säästää puolestaan aikaa. Säästyvälle ajalle voidaan laskelmissa asettaa rahamääräinen arvo. Autoilijoiden ajoneuvomatkojen aika- ja ajoneuvokustannukset laskisivat vuodessa Kehämallissa 115 miljoonaa euroa, Linjamallissa 97 miljoonaa euroa ja Vyöhykemallissa 140 miljoonaa euroa. Ruuhkamaksujen vas-

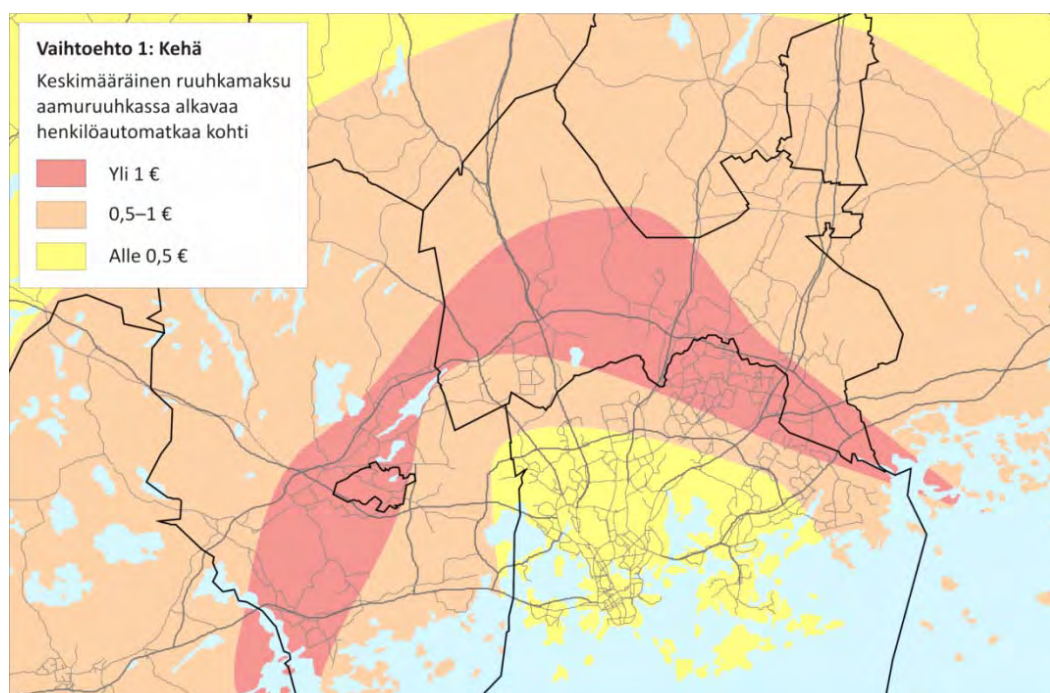
tineena saadaan takaisin lähinnä aikasäästöjä, jotka rahamääräisesti ovat kaikissa mal-
leissa vähintään puolet maksuihin nähden. Maksujen ja aikasäästöjen kohdistumisessa
on kuitenkin selviä alueellisia eroja.

Kehä- ja Linjamalleissa yhden suuntaisella matkalla maksu olisi ruuhka-aikana tavalli-
sesti alle 2 euroa, Vyöhykemallissa maksu vaihtelisi matkan pituudesta riippuen yhden
euron molemmin puolin ja pisimmillä matkoilla olisi lähempänä kahta euroa.

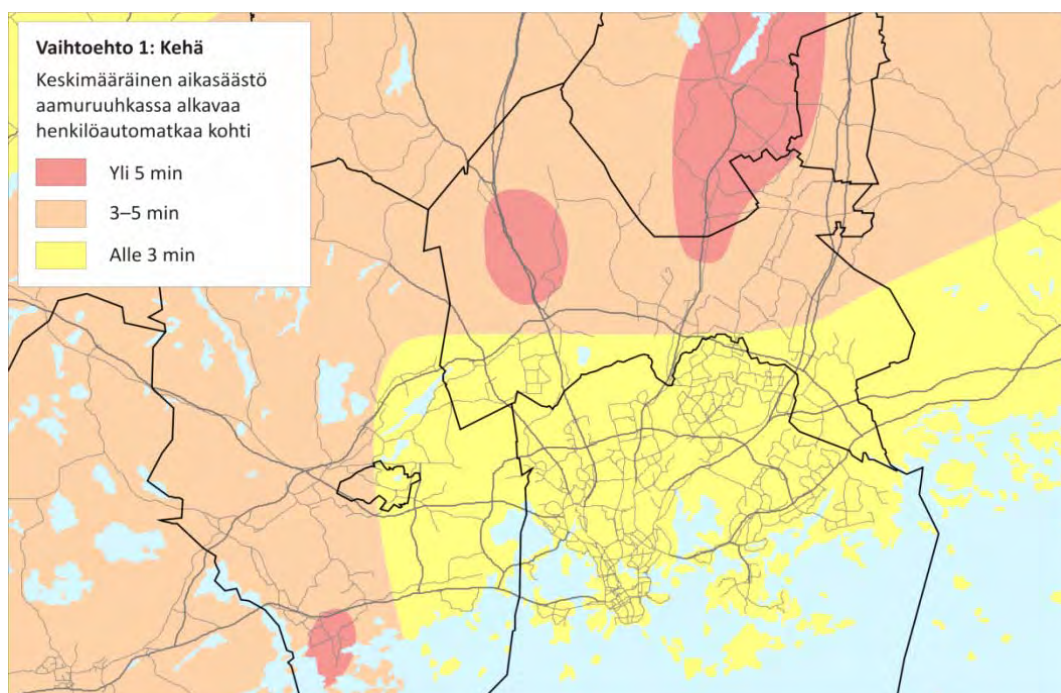
Kehämallissa eniten ruuhkamaksua maksaisivat maksukehän (Kehä II – Kehä III) tun-
tumassa asuvat autoilijat, joiden keskimääräinen maksu aamuruuhkassa lähtevää henki-
löautomatkaa kohti olisi yli euron. Suuressa osassa Helsinkiä keskimääräinen maksu
jäisi alle puolen euron. Suurimmat aikahyödyt kohdistuisivat Espoossa, Vantaalla ja
kehyskunnissa asuville, joiden aamuruuhkan henkilöautomatkojen keskimääräinen ai-
kasäästö olisi yli 3 minuuttia ja erällä ruuhkaisten väyläjaksojen takana olevilla alueilla
yli 5 minuuttia. Keskimäärin matka-ajat lyhenisivät noin 10 % koko Helsingin seudun
ruuhkaliikenteessä. (Kuva 42 ja 43)

Linjamallissa ruuhkamaksut jakaantuisivat tasaisemmin koko pääkaupunkiseudulle,
jossa maksu olisi yleensä 0,5–1 euroa. Erällä alueilla, jotka sijaitsevat maksulinjojen tai
niiden leikkauskohtien tuntumassa keskimääräinen maksu olisi yli euron. Kehyskun-
taisten keskimääräinen maksu jäisi pienemmäksi kuin Kehämallissa. Linjamallissa suu-
rimmat aikahyödyt kohdistuisivat Länsi-Vantaalle, Keski-Uudellemaalle ja Kirk-
konummelle. Keskimäärin matka-ajat lyhenisivät noin 9 % koko Helsingin seudun
ruuhkaliikenteessä. (Kuva 44 ja 45)

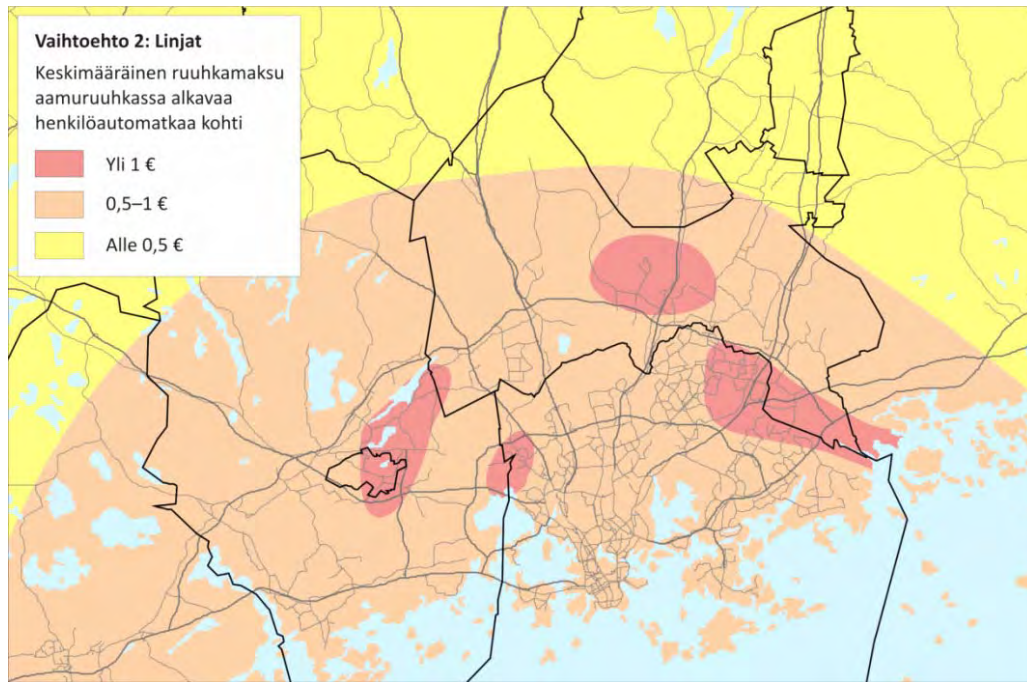
Vyöhykemallissa keskimääräiset maksut olisivat Kehä- ja Linjamalleja suuremmat,
koska myös lyhyet matkat olisivat maksullisia. Maksut kohdistuisivat tasaisemmin pää-
kaupunkiseudulle ja kehyskuntiin. Myös tässä mallissa suurimmat aikahyödyt kohdis-
tuisivat Länsi-Vantaalle, Keski-Uudellemaalle ja Kirkkonummelle. Keskimääräinen
aika-hyöty olisi näillä alueilla monesti yli 5 minuuttia aamulla lähtevää henkilöautomat-
kaa kohti. Keskimäärin matka-ajat lyhenisivät noin 13 % koko Helsingin seudun ruuh-
kaliikenteessä. (Kuva 46 ja 47)



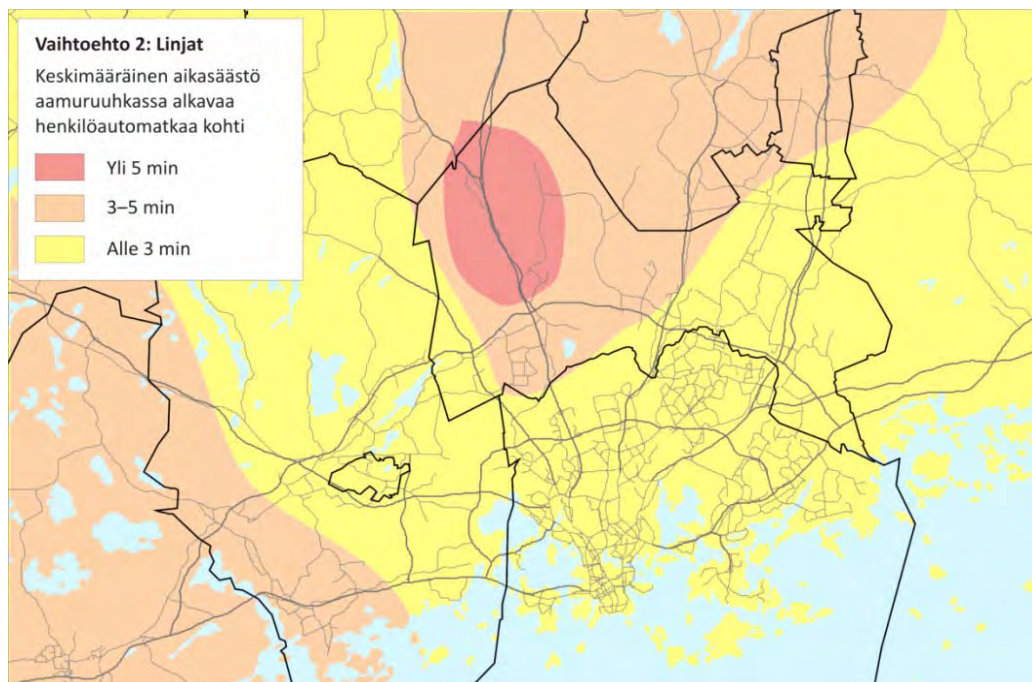
Kuva 42. Ruuhkamaksujen kohdistuminen alueittain Kehämallissa vuonna 2017.



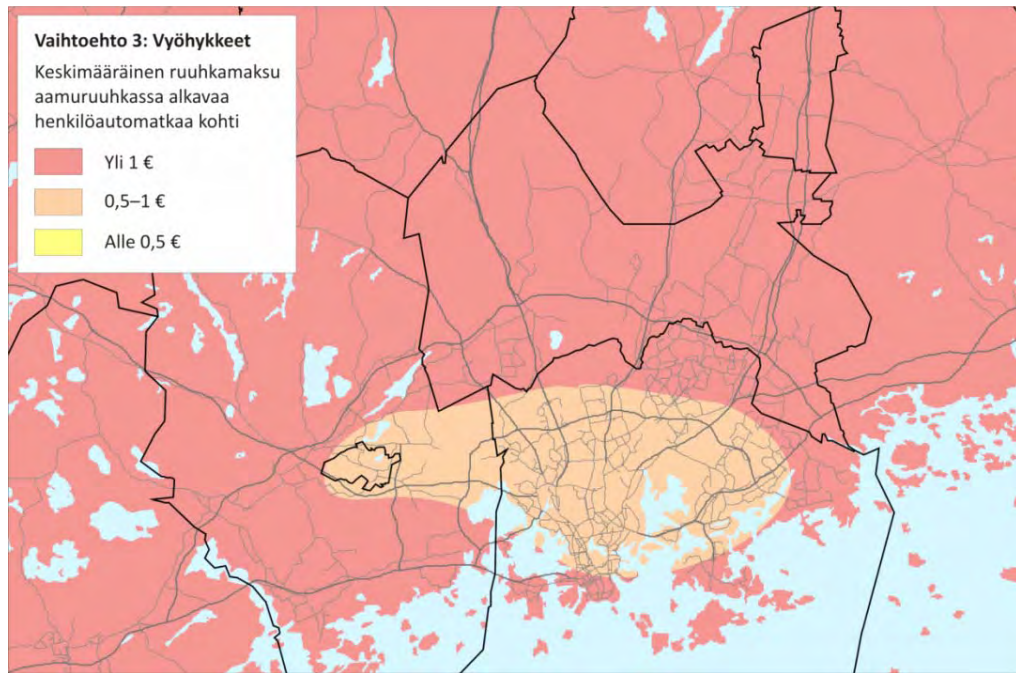
Kuva 43. Aikasäästöjen kohdistuminen alueittain Kehämallissa vuonna 2017.



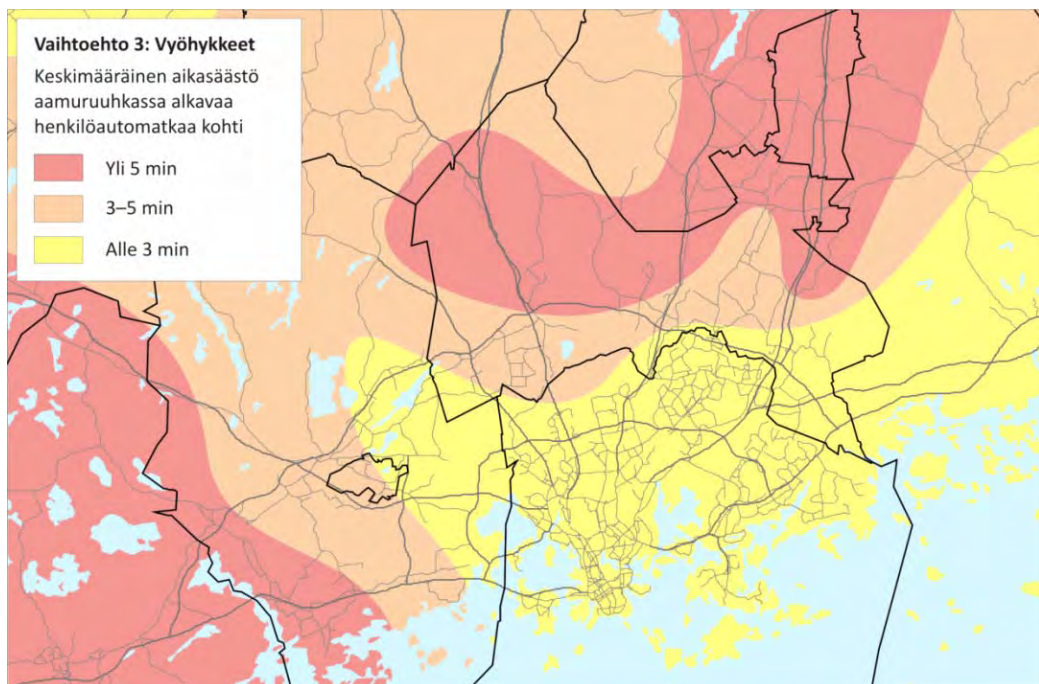
Kuva 44. Ruuhkamaksujen kohdistuminen alueittain Linjamallissa vuonna 2017.



Kuva 45. Aikasäästöjen kohdistuminen alueittain Linjamallissa vuonna 2017.



Kuva 46. Ruuhkamaksujen kohdistuminen alueittain Vyöhykemallissa vuonna 2017.



Kuva 47. Aikasäästöjen kohdistuminen alueittain Vyöhykemallissa vuonna 2017.

Mallien arvioidut vaikutukset liikennejärjestelmän toimivuuteen	Tieliikenteen ruuhkaisuus ¹⁾	Joukkoliikenteen kilpailukyky ¹⁾	Jalankulun ja pyöräilyn edellytykset ¹⁾
Muutos nykytilanteesta vuoteen 2017 mennessä vertailuvaihtoehdossa 0+: Ruuhkaisuus kasvaa vyöhykkeestä riippuen 10–100 % Joukkoliikenteen kilpailukyky kulkutapaosuudella mitattuna säilyy nykyisellään (37–38 %) Jalankulun ja pyöräilyn edellytyksissä ei tapahdu suuria muutoksia		0	0
Malli 1. Kehä Vähentää ruuhkaisuutta pääkaupunkiseudulla nykytasoon tai sen alle. Muualla Helsingin seudulla ruuhkat hieman lisääntyvät nykytilanteesta. Lisää joukkoliikenteen kulkutapaosuutta pääkaupunkiseudulla noin 3 %-yksikköä. Jalankulun ja pyöräilyn edellytyksen paranevat hieman, kun autoliikenne vähenee.	 		
Malli 2. Linjat Vähentää ruuhkaisuutta pääkaupunkiseudulla nykytasoon tai sen alle. Muualla Helsingin seudulla ruuhkat hieman lisääntyvät nykytilanteesta. Lisää joukkoliikenteen kulkutapaosuutta pääkaupunkiseudulla noin 5 %-yksikköä. Jalankulun ja pyöräilyn edellytyksen paranevat hieman, kun autoliikenne vähenee.	 		
Malli 3. Vyöhykkeet Vähentää ruuhkaisuutta pääkaupunkiseudulla ja muualla Helsingin seudulla nykytasolle tai sen alle. Lisää joukkoliikenteen kulkutapaosuutta pääkaupunkiseudulla noin 7 %-yksikköä. Jalankulun ja pyöräilyn edellytyksen paranevat hieman, kun autoliikenne vähenee.			

¹⁾ Vaikutus selvästi (++) , lievästi (+) positiivinen tai lievästi (-) negatiivinen. 0 = Neutraali, merkityksetön. +- = Vaikutus on sekä positiivinen että negatiivinen. Vaikutukset voivat olla lisäksi lievästi (K) tai selvästi (KK) kohdentumistavoitteen vastaisia

4.5 Liikenteen ympäristövaikutukset

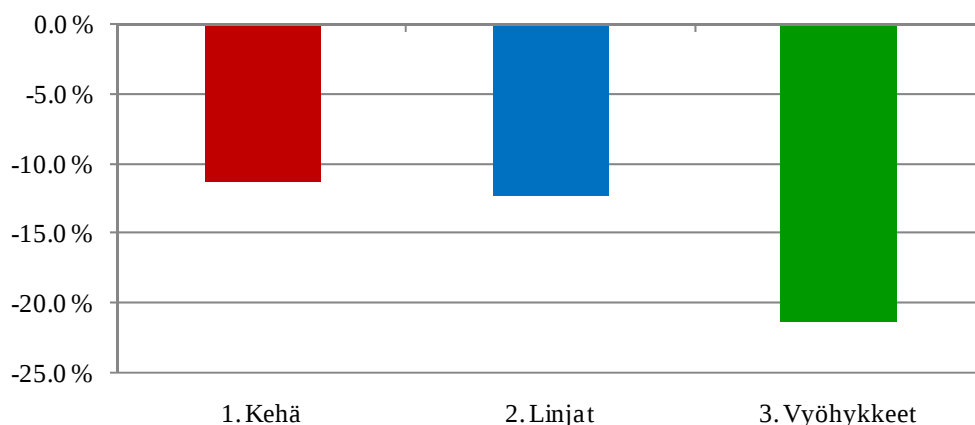
Keskeisiä havaintoja:

- Hiilidioksidipäästöt laskisivat 11–21% verrattuna tilanteeseen ilman ruuhkamaksuja vuonna 2017
- Ilmanlaatua heikentävät päästöt vähenisivät 8–18 %
- Liikenteen melu pienenesi vähän

4.5.1 Hiilidioksidipäästöt

Liikenteen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt koostuvat pääasiassa hiilidioksidista (CO₂). Käytännössä kaikki polttoaineen sisältämä hiili muuttuu moottorissa hiilidioksidiksi. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen kannalta ratkaisevaa on liikennesuorite ja liikenteen ruuhkaisuus, joskin päästöjen kehitykseen vaikuttaa myös ajoneuvokannan muutokset ja ajoneuvojen päästöominaisuuksien kehitys. Raideliikenteen hiilidioksidipäästöt ovat riippuvaisia fossiilisten polttoaineiden osuudesta sähköntuotannosta.

Ilman ruuhkamaksuja liikennesuorite ja ruuhkaisuus kasvavat, jolloin hiilidioksidipäästöjen lasketaan lisääntyvän tarkastelualueella noin 16 % vuoteen 2017 mennessä ajoneuvokannan päästöominaisuuksien parantumisesta huolimatta. Kaikissa ruuhkamaksumalleissa liikennesuoritteet pienenisivät, jolloin myös hiilidioksidipäästöt vähenisivät. Päästöt vähenisivät noin 11 % Kehämallissa, 12 % Linjamallissa ja 21 % Vyöhykemallissa verrattuna tilanteeseen ilman ruuhkamaksuja vuonna 2017. Nykytilanteeseen verrattuna hiilidioksidipäästöt lisääntyvät Kehämallissa noin 3 % ja Linjamallissa noin 2 %. Vyöhykemalli sen sijaan vähentäisi CO₂-päästöjä 9 % nykytilanteesta (Kuva 48 ja 49).



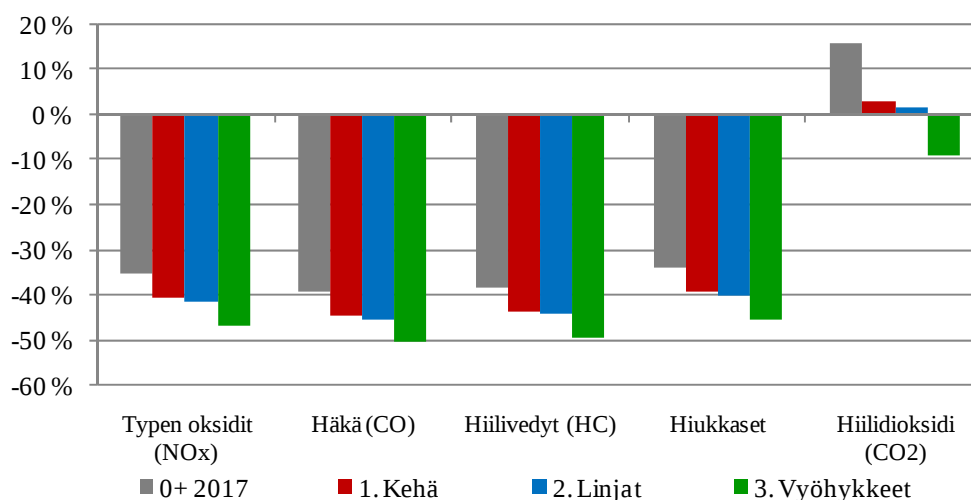
Kuva 48. Ruuhkamaksumallien vaikutukset hiilidioksidipäästöihin tarkasteluvuonna 2017.

4.5.2 Ihmisten altistuminen päästöille

Liikenne on Helsingin seudulla selvästi tärkein ilmanlaatua heikentävä tekijä. Liikenteen ilmanlaatua heikentävien päästöjen kehitys riippuu liikennemääristä ja ajoneuvokannan muutoksista sekä moottori- ja katalysaattoritekniikan kehityksestä. Ajoneuvo-kohtaisten päästöjen arvioidaan vuoteen 2017 mennessä vähenevän huomattavasti, mutta mikäli liikenne kasvaa, se pienentää tätä myönteistä kehitystä.

Ruuhkamaksumallien vaikutuksien eroja ilmanlaatuun selittää eniten mallien vaikutus liikenteen määriin. Toisaalta ruuhkaisuuden muutoksilla ja nopeuksien kasvulla on vaikutusta siten, että nopeuksien kasvaessa typen oksidien (NO_x) päästöt lisääntyvät, kun taas hään (CO), hiilivetyjen (HC) ja terveydelle haitallisten hiukkasten päästöt pienenevät.

Laskelmien perusteella ilmanlaatua heikentävät päästöt vähenisivät merkittävästi ilman ruuhkamaksujakin. Vuoteen 2017 mennessä typen oksidien päästöt vähenevät nykytilaan verrattuna 35 %, häkypäästöt 39 %, hiilivetypäästöt 38 % ja hiukkaspäästöt 34 %. Kehämallissa kaikkien päästökomponenttien lasketaan vähenevän vuoden 2017 lukuihin verrattuna vielä 5 % lisää, Linjamallissa 6 % ja Vyöhykemallissa 11 %. Kaikki ruuhkamaksumallit parantaisivat ilmanlaatua seudulla. (Kuva 49)



Kuva 49. Liikenteen aiheuttamat päästöjen muutokset vuonna 2017 vertailuvaihtoehdossa ja eri malleissa verrattuna vuoteen 2007.

Ilmanlaatu on nykyisin heikointa Helsingin kantakaupungissa ja pääväylien varsilla. Liikennemäärien vähenemisen myötä päästöjen pitoisuuksien väheneminen olisi absoluuttisesti voimakkainta pääväylien ympäristössä. Myös kantakaupungissa liikenne vähenisi selvästi ja ilmalaatu paranisi. Kaikissa malleissa liikennemäärät kasvavat jonkin verran joillakin alemman katuverkon osilla. Monet näistä kaduista halkovat asuinalueita, jolloin paikallinen ilmanlaatu saattaisi suhteellisesti heiketä hieman.

Ruuhkamaksujärjestelmän johdosta joukkoliikenteen osuus kasvaisi, mikä vaikuttaisi myös raskaan bussikaluston aiheuttamien päästöjen määrään. Tämä on kuitenkin huo-

mioitu laskelmissa ja tästä johtuen päästöt eivät vähene samassa suhteessa kuin liikennesuorite.

Ilman epäpuhtauksille altistuvien ihmisten määrä ei laskisi samaa tahtia päästöjen kanssa, koska Helsingin seudun väestö kasvaa ja ruuhkamaksumallit lisääisivät yhdyskuntarakenteen tiivistymistä, jolloin yhä suurempi osa seudun asukkaista asuisi pääkaupunkiseudulla ja altistuisi heikommalle ilmanlaadulle.

4.5.3 Ihmisten altistuminen melulle

Liikennemelun tasoon vaikuttavat erityisesti liikenteen määrä, liikenteen nopeus, raskaan liikenteen osuus liikenteestä sekä ajon tasaisuus: kiihdytysten ja jarrutusten osuus. Kaikissa kolmessa ruuhkamaksumallissa ruuhka-aikojen liikennemäärien ennustetaan vähenevän arviointivuoden 2017 tilanteeseen verrattuna. Ajonopeudet kasvaisivat ruuhka-aikoina niillä osuuksilla, joilla ruuhkaisuus vähenisi. Näin kävisi useilla pääväyläosuuksilla. Sen sijaan alemmalla katuverkolla nopeudet tuskin merkittävästi kasvaisivat, vaikka liikennemäärät vähenevätkin.

Ajonopeuden muutos vaikuttaa melutasoon siten, että esimerkiksi keskinopeuden noustessa 50 km/h:sta 80 km/h:iin melutaso kohoaa noin 5 dB. Vastaava muutos välillä 40–70 km/h nostaa melutasoa noin 7 dB. Liikennemäärän muutokset taas vaikuttavat niin, että esimerkiksi liikenteen puolittuminen alentaa melutasoa noin 3 dB, 30 % lasku laskee melutasoa noin 1,5 dB ja 30 % lisäys nostaa noin 1 dB.

Jos siis esimerkiksi keskinopeus isolla pääväylällä sujuvuuden parantuessa nousisi ruuhka-aikoina 50 km/h:sta 80 km/h:iin, melutaso väylän tuntumassa kohoaisi noin 5 dB. Jos liikennemäärät samalla tieosuudella vähenisivät 50 %, melutaso laskisi noin 3 dB. Näiden muutosten yhteisvaikutus olisi $5 \text{ dB} - 3 \text{ dB} = 2 \text{ dB}$. Jos oletetaan ruuhka-aikojen kestävän yhteensä 2 tuntia/vrk, vaikutus päivääjän keskiäänitasoon olisi noin -0,2 dB eli hyvin pieni.

Tukholman ruuhkamaksukokeilussa vuonna 2006 todettiin keskustan läpi ajavan liikenteen vähenevän noin 24 % ruuhkamaksujen ollessa voimassa klo 6.30–18.30². Tämä vähensi koko päivääjän (7–22) keskiäänitasoa noin 1 dB. Luku kuvastaa melun vähentämisen suuruusluokkaa Helsingissäkin.

Kaiken kaikkiaan liikenteen aiheuttamien melutasojen voidaan arvioida eri ruuhkamaksumalleissa muuttuvan vain vähän. Niillä pääväylien osuuksilla, joilla ruuhkat vähenisivät nykytilanteeseen tai arviointivuoden tilanteeseen verrattuna, melu lisääntyisi ruuhka-aikoina. Tämä johtuisi nopeuksien kasvusta, jota liikenteen väheneminen ei pystyisi kompensoimaan. Näillä väyläosuuksilla on toisaalta jo nykyisin melko hyvä meluntorjunta. Monilla asuinalueilla ja alempiasteisella katuverkolla melu todennäköisesti vähenisi liikenteen vähentyessä mutta nopeuksien pysyessä ennallaan. Edellä kuvatut ke-

² Stockholms stad 2006

hityskulut olisivat lievimpiä Kehämallissa ja jyrkimpiä Vyöhykemallissa. Muutokset olisivat väyläkohtaisia.

Ruuhkamaksujärjestelmän johdosta joukkoliikenteen osuus kasvaisi, mikä vaikuttaisi myös melutasoihin. Ruuhkaisuuden väheneminen todennäköisesti alentaisi ajotavasta aiheutuvaa melua bussien kiihdytysten ja jarrutusten vähentyessä, mutta toisaalta raskaan liikenteen osuus liikenteestä kasvaisi.

Tarkastelualueen asukasmäärä kasvaa sekä väestönkasvun että yhdyskuntarakenteen tiivistymisen seurauksena. Tästä seuraa, että melulle altistuvien lukumäärä kasvaa, vaikka melutasot pysyisivätkin ennallaan. Eri ruuhkamaksumallit voimistaisivat osaltaan yhdyskuntarakenteen tiivistymistä ja lisäisivät siten suhteellisia altistumismääriä.

4.5.4 Luonnon ja kulttuuriympäristön tila ja käytettävyys

Liikenne vaikuttaa mm. eläin- ja kasviyksilöiden terveyteen ja ekosysteemien toimivuuteen. Melun ja ilmanlaadun muutokset vaikuttavat eläimiin ja kasveihin suoraan kohdistuvaan stressiin. Liikennemäärien ja ajonopeuksien muutokset vaikuttavat väyliä ylittävien eläinten liikkumis- ja leviämismahdollisuuksiin sekä liikennekuolemiin. Ruuhkamaksujen suurimmat luontovaikutukset välittyisivät kuitenkin todennäköisesti epäsuorasti yhdyskuntarakenteen tiivistyessä ja uuden väyläkapasiteetin tarpeen vähentyessä. Yhdyskuntarakenteen tiivistyminen vähentäisi myös uuden rakennusmaan tarvetta.

Ruuhkamaksuilla ei arvioida olevan suuria kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia. Ilmalaadun parantuessa ja liikenteestä aiheutuvan äänin vähentyessä muutokset rakennusten likaantumisessa ja rapautumisessa saattaisivat hidastua.

Sekä luonnon että kulttuuriympäristön virkistysarvon kannalta melutaso on hyvin tärkeä tekijä. Melutasojen ei kuitenkaan arvioida muuttavan missään ruuhkamaksumallissa joten melunäkökulmasta ruuhkamaksujen vaikutukset olisivat neutraalit.

Luonnon ja kulttuuriympäristön tilan ja käytettävyyden kannalta kaikki ruuhkamaksumallit olisivat vaikutuksiltaan neutraaleja tai myönteisiä. Ruuhkamaksumallien erot riippuisivat liikenteen määrien ja mallin yhdyskuntarakennetta tiivistävästä vaikutuksesta siten, että myönteiset vaikutukset olisivat suurimpia Vyöhykemallissa.

Mallien arvioidut vaikutukset ympäristöön	Hiilidioksidipäästöt ¹⁾	Altistuminen päästöille ¹⁾	Altistuminen melulle ¹⁾	Luonnon ja kulttuuriympäristön tila ¹⁾
Muutos nykytilanteesta vuoteen 2017 mennessä vertailuvaihtoehdossa 0+: Hiilidioksidipäästöt kasvavat noin 16 % Ilman laatu paranee selvästi päästöjen vähentyessä Melu lisääntyy liikennemäärien kasvaessa Luonnon ja kulttuuriympäristön tila ja käytettävyys. Yhdyskuntarakenteen hajautuminen lisää tilantarvetta, jolloin eläinten kulkureitit ja ekologisat yhteydet heikkenevät. Rakennusten tärinä- ja saastevauriot lisääntyvät. Kohteiden saavutettavuus heikkenee ruuhkien lisääntymisestä ja joukkoliikenteen suhteellisen tarjonnan huonontuessa.	---	+	-	-
Malli 1. Kehä Vähentää hiilidioksidipäästöjä 11 % 0+ vaihtoehtoon verrattuna. Vähentää ilmanlaatua heikentäviä päästöjä 8 % 0+ -vaihtoehtoon verrattuna. Myös päästöille altistuvien määrä laskee vähän. Lisää melua ruuhka-aikoina pääväylillä, vähentää melua ainakin osalla asuinalueista. Melulle altistuvien määrä ei merkittävästi muutu. Yhdyskuntarakenteen tiivistyminen vähentää rakennusmaan tarvetta suurella osalla aluetta, jolloin luonnolle ja ekologisille yhteyksille jää enemmän tilaa. Alueen ydinosa vaikutus on päinvastainen. Luonto- ja kulttuuriympäristökohteiden saavutettavuus paranee. Rakennusten saaste- ja tärinävauriot vähenevät.	+	+	0	+
Malli 2. Linjat Vähentää hiilidioksidipäästöjä 12 % 0+ vaihtoehtoon verrattuna. Vähentää ilmanlaatua heikentäviä päästöjä 10 % 0+ -vaihtoehtoon verrattuna. Myös päästöille altistuvien määrä laskee vähän. Lisää melua ruuhka-aikoina pääväylillä, vähentää melua ainakin osalla asuinalueista. Vaikutukset ovat hieman suurempia kuin Kehämallissa. Melulle altistuvien määrä ei merkittävästi muutu. Yhdyskuntarakenteen tiivistyminen vähentää pitkällä aikavälillä rakennusmaan tarvetta suurella osalla aluetta, jolloin luonnolle ja ekologisille yhteyksille jää enemmän tilaa. Alueen ydinosa vaikutus on päinvastainen. Luonto- ja kulttuuriympäristökohteiden saavutettavuus paranee. Rakennusten saaste- ja tärinävauriot vähenevät.	+	+	0	+
Malli 3. Vyöhykkeet Vähentää hiilidioksidipäästöjä 21 % 0+ vaihtoehtoon verrattuna. Vähentää ilmanlaatua heikentäviä päästöjä 18 % 0+ -vaihtoehtoon verrattuna. Myös päästöille altistuvien määrä laskee vähän. Lisää melua ruuhka-aikoina pääväylillä, vähentää melua ainakin osalla asuinalueista. Vaikutukset ovat hieman suurempia kuin Kehä- ja Linjamallissa. Melulle altistuvien määrä ei merkittävästi muutu. Yhdyskuntarakenteen tiivistyminen vähentää pitkällä aikavälillä rakennusmaan tarvetta suurella osalla aluetta, jolloin luonnolle ja ekologisille yhteyksille jää enemmän tilaa. Alueen ydinosa vaikutus on päinvastainen. Luonto- ja kulttuuriympäristökohteiden saavutettavuus paranee. Yhdyskuntarakenteen tiivistyminen hieman enemmän kuin Kehä- ja Linjamallissa. Rakennusten saaste- ja tärinävauriot vähenevät.	++	++	0	+

¹⁾ Vaikutus selvästi (++) , lievästi (+) positiivinen tai lievästi (-) selvästi (--) negatiivinen. 0 = Neutraali, merkityksetön. +- = Vaikutus on sekä positiivinen että negatiivinen. Vaikutukset voivat olla lisäksi lievästi (K) tai selvästi (KK) kohdentumistavoitteen vastaisia

4.6 Liikennejärjestelmän turvallisuus

Keskeisiä havaintoja:

- Liikenneonnettomuuksien määrä vähenisi liikennesuoritteiden vähentyessä
- Ajonopeuksien kasvu lisäisi kevytliikenteen onnettomuusriskiä
- Joukkoliikenteen matkustajamäärän lisääntyminen lisäisi turvallisuudentunnetta

4.6.1 Tieliikenneonnettomuudet

Henkilöautoliikenteen väheneminen pienentäisi tieliikenneonnettomuuksien määrää Kehä- ja Linjamalleissa arviolta noin 10 % ja Vyöhykemallissa noin 14 % verrattuna tilanteeseen ilman ruuhkamaksuja vuonna 2017. Tämä tarkoittaisi vuodessa noin 150-200 vakavaa liikenneonnettomuutta vähemmän. Tieliikenteen turvallisuutta parantaisi osaltaan ruuhkista johtuvien seisahtelevien jonojen väheneminen. Toisaalta liikennemäärien vähentyminen kasvattaisi hieman ajonopeuksia.

Taulukko 6. Tieliikenneonnettomuuksissa loukkaantuvien ja kuolleiden määrät Helsingin seudulla vuonna 2007 ja 2017.

	Nykytila 2007	Vertailu- ve 0+ 2017	Ruuhkamaksumallit v. 2017		
			Kehä 2017	Linjat 2017	Vyöhykkeet 2017
Tieliikenneonnettomuudet (hlö/v)					
Kuolemaan johtavat	34	42	38	38	36
Loukkaantumiseen johtavat	1256	1562	1409	1413	1346

4.6.2 Kevytliikenteen onnettomuusriski

Kaikissa ruuhkamaksumalleissa autoliikenne vähenisi, mutta tämä ei pienennä samassa suhteessa kevytliikenteen onnettomuusriskiä, koska liikkuvien autojonojen määrä ei laskisi samassa suhteessa. Liikenteen vähentyessä ajonopeudet kasvaisivat varsinkin kantakaupungissa, missä onnettomuusriski on suuri. Nopeuksien kasvu lisäisi kevytliikenteen onnettomuuksien vakavuusastetta. Lisäksi kaikissa malleissa matkoja saataisi siirtyä lyhyimmille tai maksulinjoja kiertäville ajoreiteille, jotka usein kulkevat alempiasteisella katuverkolla, jota ei ole suunniteltu läpikulkuliikenteeseen. Kevyen liikenteen lisääntyessä onnettomuudet, joissa auto ei ole toisena osapuolena, lisääntyisivät hieman.

4.6.3 Joukkoliikenteen koettu turvallisuus

Joukkoliikennematkustamisen koetaan usein turvattomaksi sellaisilla paikoilla ja aikoina, jolloin muita matkustajia on vain vähän. Kaikissa vaihtoehtoissa joukkoliikennematkustaminen lisääntyisi, minkä voi arvioida lisäävän hieman sekä matkustajien keskinäistä että operaattorin kautta järjestettävää valvontaa ja siten koettua turvallisuutta.

Mallien arvioidut vaikutukset liikennejärjestelmän turvallisuuteen	Tieliikenne- onnettomuudet ¹⁾	Kevytliikenteen onnettomuusriski ¹⁾	Joukkoliikenteen koettu turvallisuus ¹⁾
Muutos nykytilanteesta vuoteen 2017 mennessä vertailuvaihtoehdossa 0+: Ei näköpiirissä suuria muutoksia.	0	0	0
Malli 1. Kehä Autoliikenteen pienentyminen vähentää tieliikenneonnettomuuksia arviolta 10 %. Ajonopeudet kasvavat varsinkin kantakaupungissa. Alempiasteisen tiestön käyttö todennäköisesti kasvaa. Kevytliikenteen kasvu lisää tapaturmia. Joukkoliikennematkustamisen kasvu lisää matkustajien keskinäistä sekä operaattorin järjestämää valvontaa.	++	-	+
Malli 2. Linjat Autoliikenteen pienentyminen vähentää tieliikenneonnettomuuksia arviolta 10 %. Ajonopeudet kasvavat varsinkin kantakaupungissa. Alempiasteisen tiestön käyttö todennäköisesti kasvaa. Kevytliikenteen kasvu lisää tapaturmia. Joukkoliikennematkustamisen kasvu lisää matkustajien keskinäistä sekä operaattorin järjestämää valvontaa.	++	-	+
Malli 3. Vyöhykkeet Autoliikenteen pienentyminen vähentää tieliikenneonnettomuuksia arviolta 14 %. Ajonopeudet kasvavat varsinkin kantakaupungissa. Alempiasteisen tiestön käyttö todennäköisesti kasvaa. Kevytliikenteen kasvu lisää tapaturmia. Joukkoliikennematkustamisen kasvu lisää matkustajien keskinäistä sekä operaattorin järjestämää valvontaa.	++	-	+

¹⁾ Vaikutus selvästi (++) , lievästi (+) positiivinen tai lievästi (-) selvästi (--) negatiivinen. 0 = Neutraali, merkityksetön. +- = Vaikutus on sekä positiivinen että negatiivinen. Vaikutukset voivat olla lisäksi lievästi (K) tai selvästi (KK) kohdentumistavoitteen vastaisia

4.7 Elinkeinoelämän toimintaedellytykset, taloudellisuus ja seudun kilpailukyky

Keskeisiä havaintoja:

- Ruuhka-aikoina tavarakuljetukset, työasialiikenne ja asiakasliikenne hyötyisivät ruuhkamaksuista kun liikenne tulisi sujuvammaksi
- Pääkaupunkiseudun sisäisen kuorma-autoliikenteen matka-aikasäästöjen arvo ruuhka-aikana olisi noin 20-50 % suurempi kuin ruuhkamaksumalleista aiheutuvat kustannukset
- Ruuhka-aikojen välillä perittävät ruuhkamaksut aiheuttaisivat yrityksille enemmän kustannuksia kuin hyötyjä
- Yritysten näkemykset ruuhkautumisen aiheuttamasta haitasta nykyisin ja ruuhkamaksuista liikenteen parantamiskeinona vaihtelevat

4.7.1 Vaikutusmekanismit

Kaupunkialueella toimivien yritysten tuottavuuteen ja kannattavuuteen vaikuttaa oleellisesti saavutettavuus. Saavutettavuus riippuu sekä tavarakuljetusten että henkilöliikenteen sujuvuudesta ja kustannuksista. Lukuisten tutkimusten mukaan saavutettavuus on keskeisimpiä yritysten sijaintipaikan valintaan vaikuttavia tekijöitä sekä alueiden välillä että alueiden, kuten Helsingin seudun, sisällä.

Ruuhkamaksuselvityksessä liikenteen sujuvuuden ja ruuhkamaksujen vaikutuksia elinkeinoelämän toimintaedellytyksiin on selvitetty seuraavien liikennetyyppien näkökulmasta:

- yritysten tavarakuljetukset
- yritysten henkilöliikenne (pääasiassa ns. työasialiikenne)
- työntekijöiden työmatkasaavutettavuus
- asiakassaavutettavuus.

Tavarakuljetuksia hoidetaan sekä yritysten omana toimintana että kuljetusyritysten palveluina. Työasialiikenne koostuu työaikana tapahtuvasta liikkumisesta yrityksen ja sen asiakkaiden tai sidosryhmien toimipaikkojen välillä. Kuljetusten ja työasialiikenteen sujuvuus tai sujumattomuus vaikuttaa välittömästi yrityksen kustannuksiin. Työntekijöiden työmatkojen sekä asiakkaiden matkojen vaikutukset yrityksen kustannuksiin tai tuottoihin ovat välillisiä, sillä niissä varsinainen liikkumiskustannus kohdistuu työntekijään tai asiakkaaseen. Kuitenkin yrityksen toimipaikan liikenteellinen saavutettavuus ja siihen mahdollisesti liittyvät ongelmat vaikuttavat mm. työvoiman saatavuuteen tai asiakkaiden määrään ja siten välillisesti yrityksen toimintaan.

Liikenteen ruuhkautuminen lisää matka-aikoja tavarankuljetuksessa tai henkilöliikenteessä. Tämä aiheuttaa kustannuksia, koska liikenteessä hukkaan kuluvalle ajalle on vaihtoehtoinen käyttö työaikana tai vapaa-aikana. Ruuhkautuminen lisää myös liiken-

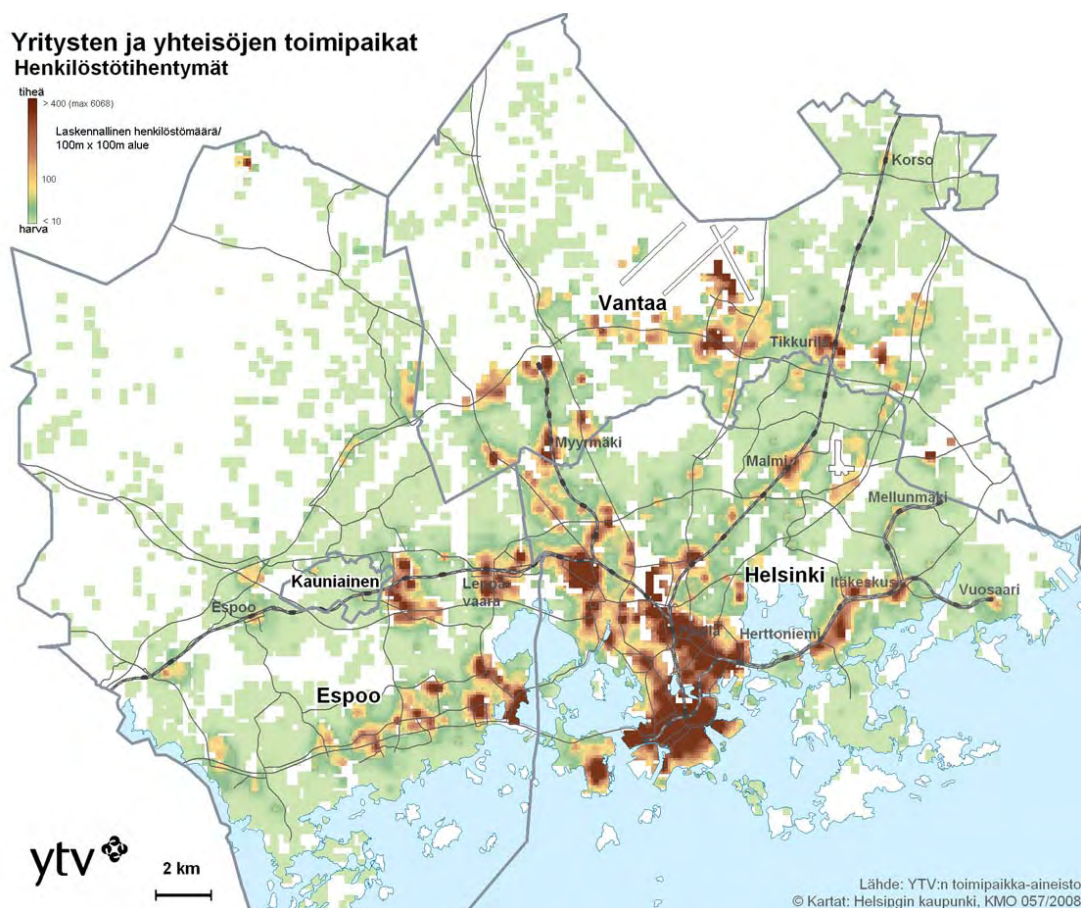
teessä kuluvaan aikaan koskevaa epävarmuutta, joka on myös kustannustekijä. Ruuhkautuminen voi lisätä myös ajoneuvokustannuksia. Toimiva ruuhkamaksujärjestelmä vähentää ruuhkia ja vastaavasti liikenteessä kuluvaan aikaan. Toisaalta ruuhkamaksut muodostavat lisäkustannuksen, joka voi olla suurempi, yhtä suuri tai pienempi kuin liikenteen sujuvuuden lisäyksestä koituvan ajan säästön tai epävarmuuden vähenemisen arvo.

Helsingin seudun yritysalueiden saavutettavuudella sekä liikennejärjestelmän toimivuudella ja liikenteestä yrityksille aiheutuvilla kustannuksilla on tärkeä rooli koko seudun vetovoiman ja kilpailukyvyn kannalta. Hyvin toimiva liikennejärjestelmä parantaa seudun vetovoimaa ja kilpailukykyä yritysten sijoittumisalueena.

4.7.2 Helsingin seutu yritystoiminta-alueena

Helsingin seutu (14 kuntaa) on Suomen ylivoimaisesti suurin yritystoiminnan ja muun elinkeinoelämän keskittymä, jossa on noin 29 % maan työpaikoista ja jossa tuotetaan 34 % bruttokansantuotteesta. Seudun väestöosuus koko maasta on 25 %. Helsingin seudulla on noin 750 000 työpaikkaa, joista 75 % on yrityssektorilla. Alueella toimii noin 70 000 yritystoimipaikkaa.

Helsingin seudun työpaikoista noin 85 % sijaitsee pääkaupunkiseudulla, jossa työpaikat ovat keskittyneet Helsingin kantakaupunkiin sekä lukuisiin työpaikka-alakeskuksiin. Joista suurimpia ovat Pitäjänmäki, Keilaniemi-Otaniemi-Tapiola, Leppävaara-Kilo, Aviapolis, Myyrmäki, Martinlaakso ja Tikkurila. Seudun raideliikenneväylät, sisääntuloväylät ja kehätiet jäsentävät työpaikka-alueita. Jokseenkin kaikki työpaikka-alakeskukset sijaitsevat keskeisten väylien solmukohdissa (Kuva 50).



Kuva 50. Yritysten ja yhteisöjen toimipaikkojen tiheydet pääkaupunkiseudulla

Helsingin seudun erikoistumisprofiili poikkeaa ratkaisevasti kaikista muista Suomen suurista kaupunkialueista. Helsingin seutu on vahvimmin suuntautunut erikoistuneisiin palvelualoihin, korkean teknologian teollisuuteen ja palveluihin, tutkimukseen ja kehittämiseen sekä korkeakoulutukseen, logistiikkaan sekä toimintoihin, jotka liittyvät seudun rooliin maan hallinto- ja päätöksentekokeskuksena.

Logistiikan kannalta keskeisiä suuria toimialoja Helsingin seudulla ovat tukkukauppa, vähittäiskauppa, teollisuus, rakentaminen, sekä kuljetus ja varastointi. Logistiikkaintensiivinen yritystoiminta on seudulla keskittynyt Aviapoliksen alueelle, Vuosaareen sekä Kehä III:n tuntumaan, Pasila-Metsälä-alueelle sekä Leppävaaran-Kilon alueelle³. Vuosaaren sataman avaamisen seurauksena logistiikka-alan sijoittuminen on muutoksessa ja uusia logistiikkakeskuksia tullaan avaamaan Vuosaaren kannalta edullisiin sijainteihin. Tavaraliikenteen painopiste on siirtynyt kaupunkirakenteessa ulospäin ja tämä suuntaus jatkuu tulevaisuudessa. Keskeisiä väyliä ovat Kehä III sekä sisääntuloväylät.

Työasialiikennettä merkittävästi synnyttäviä suuria toimialoja ovat liike-elämän palvelut, informaatio- ja viestintäala, suuryritysten pääkonttorit ja julkinen hallinto. Nämä ns.

³ Ks. Pääkaupunkiseudun yritysraportti (YTV, 2009): toimialojen sijoittumiskartat, logistiikkaklusteri s. 81 ja tukkukauppa s. 91.

keskustahakuiset alat ovat Helsingin seudulla painottuneet vahvasti Helsingin kanta-kaupunkiin sekä muutamii alakeskuksiin⁴, joista suurimpia ovat Keilaniemi-Otaniemi, Pitäjänmäki ja Leppävaara. Tämän seurauksena työasialiikenne painottuu Kehä I:n sisäpuolelle.

4.7.3 Yritystoiminta ja liikenteen sujuvuus

Helsingin seudulla toimivien yritysten näkemyksiä liikenteen sujuvuudesta tai ruuhkaisuudesta sekä vaihtoehtoisista keinoista sujuvuuden parantamiseksi selvitettiin yrityksille suunnatulla mielipidekyselyllä⁵, joka toteutettiin maaliskuussa 2009. Kyselyyn vastasi 1024 yritysten edustajaa. Otos edustaa hyvin koko Helsingin seudun yrityskantaa sijainti- ja toimialajakauman suhteen. Kyselyn toteutusaikana taantuma vaikutti vahvasti talouden aktiivisuuteen ja liikenteen volyymi oli alentunut vuosien 2007 - 2008 tasosta.

Kyselyssä selvitettiin yritysten nykyisin kokemaa ruuhkautumisen aiheuttamaa haittaa eri liikennetyypeille⁶. Tulosten mukaan 23 % yrityksistä arvioi ruuhkautumisen haittaavan yrityksen toimintaa merkittävästi ainakin jonkin liikennetyypin suhteen ja 59 % arvioi ruuhkautumisesta koituvan jonkin verran haittaa ainakin jollekin liikennetyypille. Yrityksistä 18 % kokee, että ruuhkautumisella ei ole merkitystä minkään liikennetyypin kannalta. Kaikkein eniten ruuhkautuminen haittaa taksi- ja bussiyritysten harjoittamaa ammattimaista henkilöliikennettä, jossa 45 % vastaajista arvioi ruuhkautumisen haittaavan merkittävästi. Myös kuljetus- ja rakennusyritykset kokevat ruuhkautumisen haittaavan merkittävästi tavarankuljetuksia.

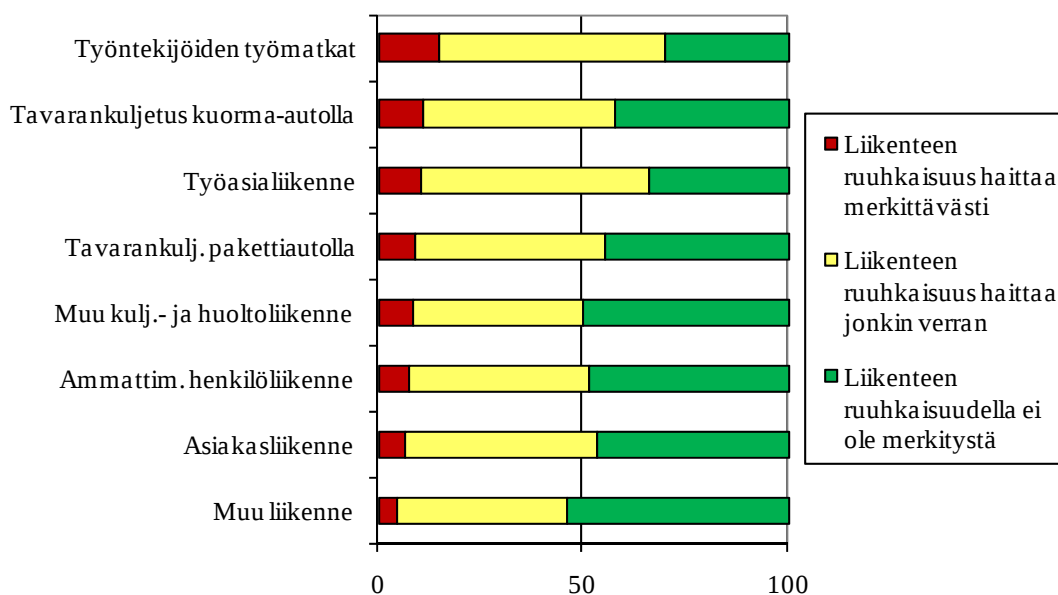
Koko yrityskannan näkökulmasta ruuhkautuminen haittaa eniten työntekijöiden työmatkoja, joissa merkittävää haittaa kokeen 18 % ja vähintään jonkin verran haittaa 65 % yrityksistä. Melko paljon haittaa koko yritysjoukolle ruuhkautumisesta koituu myös tavaraliikenteestä ja työasialiikenteestä. Sen sijaan mm. asiakasliikenteelle haittaa koituu vähemmän. (Kuva 51)

Toimialoista liike-elämän palvelut, rakentaminen, taksi- ja bussiliikenne sekä jakelu- ja rahtiliikenne kärsivät eniten ruuhkautumisesta. Sen sijaan kauppaa ruuhkautuminen haittaa vähemmän. Yritysten koon suhteen ruuhkautuminen haittaa enemmän pieniä kuin suuria yrityksiä. Tulosten perusteella ruuhkautuminen haittaa yritystoimintaa, mutta merkittävää haittaa ainakin jollekin liikennetyypille kokevia yrityksiä on alle neljännes Helsingin seudun yrityskannasta.

⁴ Ks. em. raportin toimialojen sijoittumiskartat, mm ICT-klusteri s. 76 sekä KIBS-klusteri s. 79.

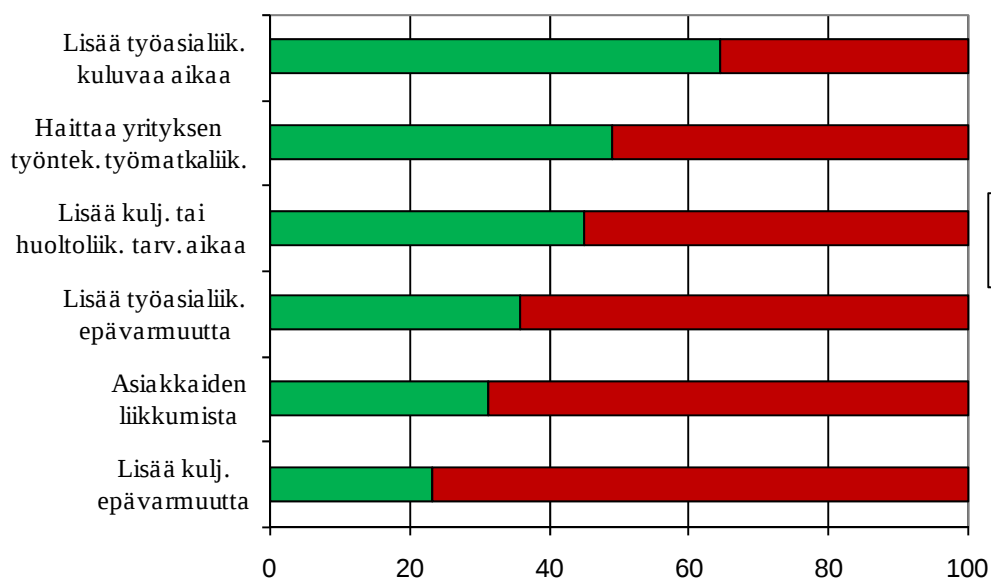
⁵ Veera Lehdon Pro Gradu sisältää yksityiskohtaisemman analyysin yrityskyselyn tuloksista. Lisäksi julkaistaan erikseen laajempi raportti yrityskyselyn tuloksista.

⁶ Liikennetyypit: asiakasliikenne, ammattimainen henkilöliikenne (taksi tai bussi), tavarankuljetus kuorma-autolla tai pakettiautolla, muu kuljetus- tai huoltoliikenne, työasialiikenne, työntekijöiden työmatkat, muu liikenne.



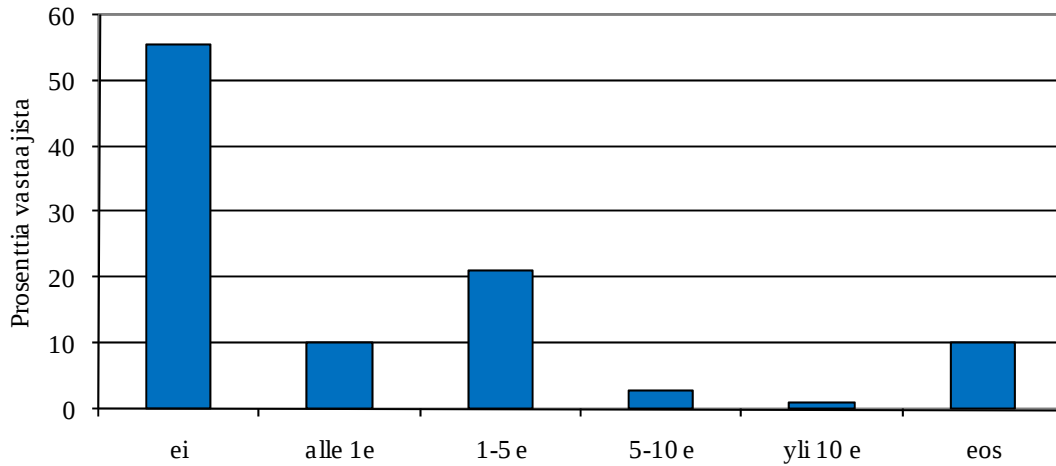
Kuva 51. Liikenteen sujuvuuden merkitys eri liikennetyypeille

Siltä osin kuin liikenteen ruuhkaisuus haittaa yrityksiä, haitta ilmenee ennen kaikkea liikenteessä kuluvan ajan lisääntymisenä. Yrityksistä 65 % kokee, että ruuhkautuminen lisää työasialiikenteessä kuluvaa aikaa (Kuva 52). Sen sijaan ruuhkautumisen aiheuttaman epävarmuuden aikaansaamaa haittaa ei koeta yhtä pahaksi.



Kuva 52. Liikenneruuhkien haittaavuus eri liikennetyypeissä

Yrityksistä yli puolet ei olisi halukas maksamaan liikenteen ruuhkattomuudesta. Kuitenkin yli kolmannes olisi valmis maksamaan ruuhkattomuudesta, ja heistä enemmistö maksaisi 1-5 euroa/päivä. (Kuva 53)



Kuva 53. Maksuhalukkuus liikenteen sujuvuuden suhteen euroa/vrk toimialan mukaan

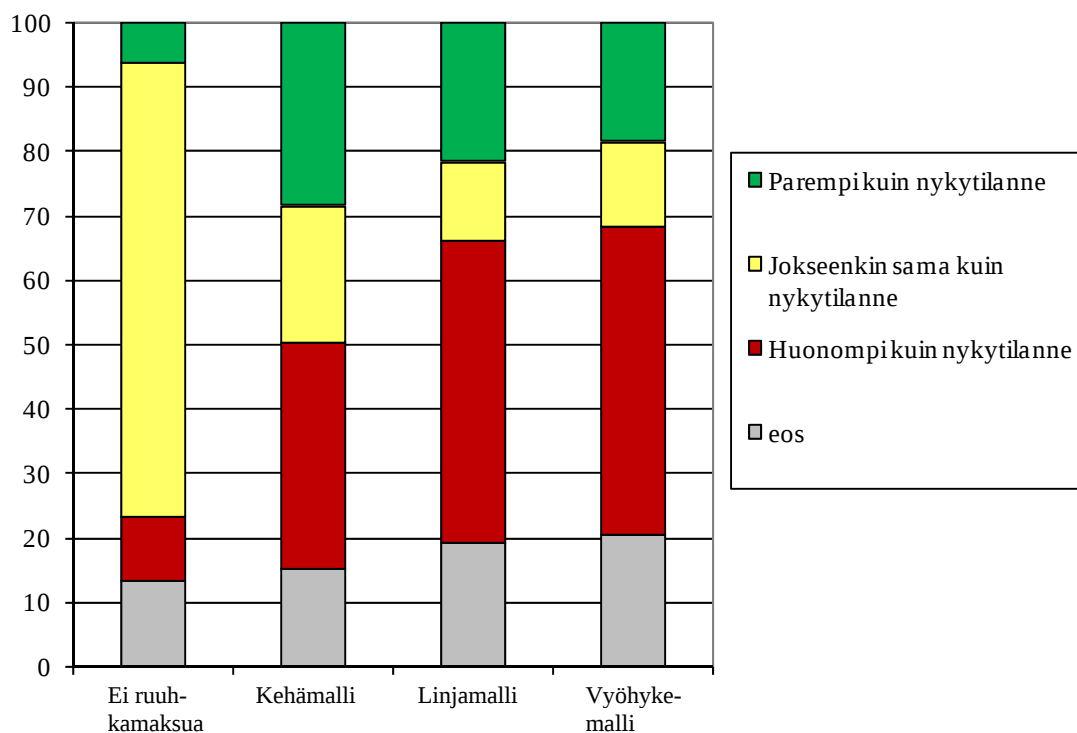
Maksujen sijasta yritykset kannattavat ruuhkien vähentämisen ja liikenteen sujuvuuden parantamisen keinoiksi tie- ja katuverkkoon kohdistuvia investointeja, joita kannattaa yli 60 % yrityksistä. Myös erilaiset joukkoliikenteen kehittämistoimet, erityisesti joukkoliikenteen palvelujen lisääminen, uudet raideliikenneyhteydet, hinnoittelun kehittäminen ja liityntäpysäköinnin lisääminen saivat paljon kannatusta⁷. Yrityksistä 18 % pitää ruuhkamaksuja tehokkaana keinona vähentää ruuhkautumista.

Yrityksen sijainnin perusteella ruuhkamaksuihin myönteisimmin suhtautuvat vastaajat olivat kehyskunnista ja Helsingistä. Kielteisimmin ruuhkamaksuihin suhtautuivat espoolaiset ja vantaalaiset.

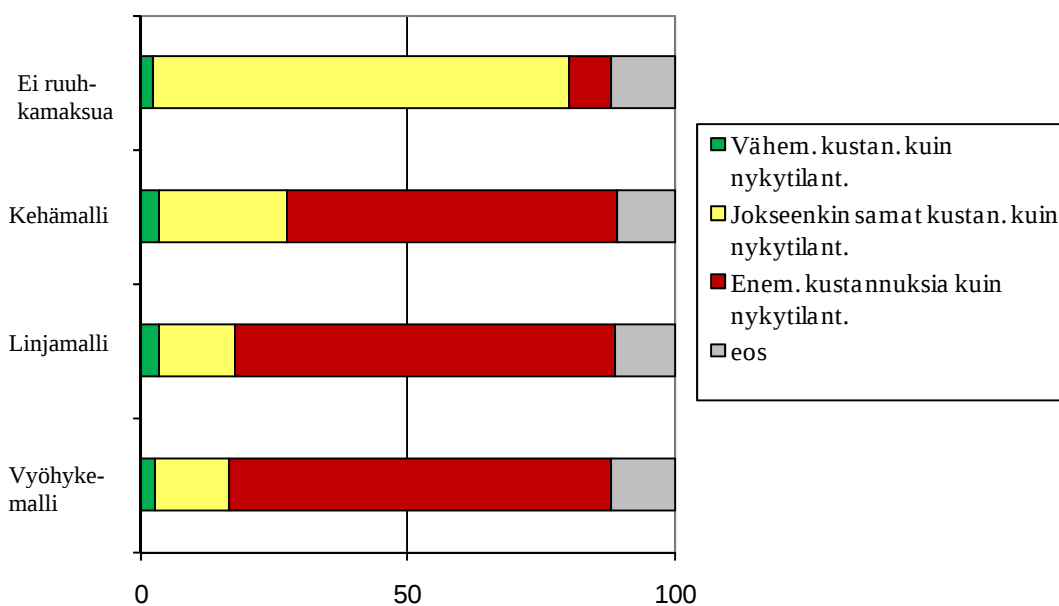
Yrityksiä pyydettiin vertaamaan ruuhkamaksumalleja sekä vertailuvaihtoehtoa (0+) keskenään liikenteen toimivuuden suhteen ja liikenteestä yrityksille aiheutuvien kustannusten (sisältäen liikkumisen raha- ja aikakustannukset) suhteen (Kuvat 54 ja 55). Liikenteen toimivuuden suhteen vastaajien enemmistö (70 %) arvioi, että vaihtoehdossa 0+ tilanne pysyy suunnilleen nykyisellään ja vain 10 % arvioi tilanteen huononevan. Toisin sanoen yritysten enemmistö ei ole tietoinen tai ei usko liikenne-ennustemalleista saatun tulokseen, että ruuhkautuminen lisääntyy merkittävästi vuoteen 2017 mennessä vaihtoehdossa 0+. Sen sijaan kaikissa ruuhkamaksumalleissa varsin suuri osa vastaajista uskoo, että liikenteen sujuvuus on huonompi kuin nykytilanteessa: tilanteen huononemiseen Kehämallissa uskoo 35 %, Linjamallissa 47 % ja Vyöhykemallissa 48 %. Myös ruuhkamaksujen liikenteen sujuvuutta parantavaan vaikutukseen uskovia löytyy: Kehämallissa 28 %, Linjamallissa 22 % ja Vyöhykemallissa 19 %.

Liikenteen yrityksille aiheutuvien kustannusten uskoo enemmistö pysyvän nykyisellä tasolla vaihtoehdossa 0+. Enemmistö arvioi kustannusten nousevan nykytilanteeseen verrattuna kaikissa ruuhkamaksumalleissa. Linja- ja Vyöhykemallien nykyistä suurempiin kustannuksiin uskoo suurempi osuus kuin Kehämallin.

⁷ Vastaajia pyydettiin valitsemaan 3 keinoa, joita he pitävät tehokkaina liikenteen ruuhkautumisen vähentämisessä.



Kuva 54. Ruuhkamaksumallien toimivuuden arviointi verrattuna nykytilanteeseen



Kuva 55. Yritysten arviot ruuhkamaksumallien vaikutuksista kustannuksiin

Kysely osoittaa, että Helsingin seudulla toimivien yritysten näkemykset ruuhkautumisen aiheuttamasta haitasta nykyisin sekä ruuhkamaksuista liikenteen sujuvuuden parantamiskeinona vaihtelevat erittäin paljon. Yrityksen toimiala, sijainti, koko ja eri liikenne-
muotojen painottuminen yrityksen toiminnassa selittävät suuren osan eroista, mutta näkemykset vaihtelevat tuntuvasti myös samantyyppisten yritysten välillä. Yritysten näkökulmasta ruuhkautuminen Helsingin seudulla on ongelma, mutta ei polttava ongelma.

Yritykset pitävät Kehämallia vähemmän huonona kuin Linja- ja Vyöhykemallia. Ilmeisesti pääasiallinen syy tähän on se, että näissä malleissa ruuhkamaksukustannukset olisivat yrityksille korkeammat kuin Kehämallissa. Selvitys ei anna vastausta siihen, miten yritykset suhtautuisivat eri malleihin siinä tapauksessa, että niiden kustannusvaikutukset yrityssektorille kokonaisuutena olisivat samat kaikissa malleissa tai jos ruuhka-aikojen välillä ei perittäisi maksuja.

4.7.4 Yritysten kuljetuskustannukset

Kuorma- ja pakettiautoilla suoritettavan tavaraliikenteen osuus Helsingin seudun ajoneuvoliikennesuoritteesta on noin 15 %. Se painottuu varsinaisten ruuhka-aikojen ulkopuolelle. Kuljetustoiminnan kysyntä tulee pääasiassa tukku- ja vähittäiskaupan, teollisuuden ja rakentamisen toimialoilta. Osa kuljetuksista on luonteeltaan seudun sisäisiä, joita edustavat mm. vähittäiskaupan tavarakuljetukset sekä seudulla toimivan teollisuuden ja rakentamisen materiaalikuljetukset. Toisen ryhmän muodostavat Helsingin seudulla sijaitsevien satamien, terminaalien ja keskusvarastojen kuljetukset seudun ja muiden alueiden välillä. Tavarankuljetukset ovat suhteellisen joustamattomia ajoneuvotyypin, kuljetusreitit ja ajan suhteen. Myös kustannusten (esim. ruuhkamaksun) muutosten vaikutus kuljetusten kysyntään on tutkimusten mukaan pieni.

Tavaraliikenteen aikakustannus on suhteellisen korkea. Tästä syystä ruuhka-aikaan ajoittuvalle tavaraliikenteelle ruuhkautumisen vähenemisen hyöty on suuri ja vastaavasti ruuhkautumisen lisääntymisen kustannukset olisivat merkittävät. Liikenneennustemallien tulosten perusteella pääkaupunkiseudun sisäisen kuorma-autoliikenteen matka-aikasäästöjen arvo malliin 0+ verrattuna on noin 50 % suurempi kuin ruuhkamaksuista aiheutuvat kustannukset Kehämallissa, 40 % suurempi Linjamallissa ja 20 % suurempi Vyöhykemallissa. Sen sijaan ruuhka-aikojen ulkopuolella ruuhkamaksujen aikaansaamat aikahyödyt jäisivät marginaalisiksi, mutta maksujen vuoksi kustannukset nousisivat. Ruuhka-aikojen välillä tapahtuvista tavaraliikenteen kustannuksista ja aikasäästöistä ei ole laskettu euromääristä arviota, mutta on ilmeistä, että näinä aikoina kustannukset ylittäisivät aikasäästöt. Kokonaisuutena tavaraliikenne todennäköisesti hyötyisi ruuhkamaksujen käyttöönotosta ruuhka-aikoina koituvien aikasäästöjen ansiosta, eniten Kehämallissa ja vähiten Vyöhykemallissa. Hyötyjen ja kustannusten kohdentumisessa olisi kuitenkin suuria alueellisia eroja.

4.7.5 Yritysten henkilöliikenteen kustannukset

Yritysten henkilöliikenne koostuu pääasiassa työasialiikkumisesta, jota aiheutuu mm. asiakastapaamisista, kokouksista, seminaareista, huolto- ja asennustöistä sekä muista liikkumisintensiivisistä tehtävistä. YTV:n liikkumistutkimuksen tietojen mukaan työasiamatkoista noin 60 % tehdään henkilöautolla. Kyseisten matkojen osuus kaikista seudulla tehtävistä matkoista on marginaalinen, mutta päiväsaikana ruuhka-aikojen välissä osuus on noin 10 % matkoista. Oleellista on, että noin 70 % työasiamatkoista tehdään klo 9 ja 15 välillä ja 27 % ruuhka-aikoina (klo 6-9 tai 15-18).

Työasialiikennettä syntyy kaikkien toimialojen toiminnassa, mutta erityisesti liikelämän palveluissa, informaatio- ja viestintäalalla, suuryritysten pääkonttoreissa ja julkisessa hallinnossa. Merkittäviä työmatkojen tuottajia ovat myös teollisuuden huoltotehtävät (mm. hissien huolto), kiinteistöpalvelut (kiinteistöhuolto, siivous, vartiointi) sekä

kotitalouksien palvelut (mm. kotitalouskoneiden korjaus). Henkilöauton lisäksi työasiamatkoja tehdään paljon taksilla. Tavaraliikenteen tapaan myös työasialiikenne on melko joustamatonta suhteessa kustannuksiin tai matka-aikoihin. Työasialiikkumisessa matka-ajan arvo on suhteellisen korkea verrattuna työmatkoihin tai asiointimatkoihin.

Ruuhka-ajan liikenteessä työasialiikenteen matka-aikasäästöjen arvo ylittää selvästi ruuhkamaksukustannukset jokaisessa ruuhkamaksumallissa kaikilla alueilla, joilla toteutuu merkittäviä aikasäästöjä. Sen sijaan ruuhka-ajan ulkopuolella, johon työasialiikenne painottuu, kustannukset ylittävät aikasäästöjen hyödyt alueilla, joihin maksut kohdistuvat. Esimerkiksi matalapalkkaisessa liikkumisintensiivisessä palvelutyössä ruuhkamaksujen lisäkustannukset voivat nostaa yritysten kustannuksia 2-4 %. Sen sijaan suhteellisen korkeapalkkaisessa liike-elämän palveluiden konsulttityössä ruuhkamaksukustannusten bruttovaikutus suhteessa laskutukseen ovat enimmillään alle 1 %. Kun ruuhkamaksujärjestelmän aikasäästöt, joiden arvo on keskimääräistä selvästi korkeampi korkeapalkkaisessa työssä, otetaan huomioon, nettokustannusten lisäys on alle 0,2 %. Ruuhka-aikojen välillä tehtävien työasiamatkojen suuren osuuden vuoksi ruuhkamaksujen nettovaikutus yrityksille on negatiivinen, mutta euromääräistä laskelmaa ei ole tehty erikseen työasialiikenteelle⁸. Alueelliset erot vaikutuksissa ovat suuret. Ruuhka-aikojen ulkopuolella olevien aikojen maksutasolla sekä vuorokauden maksimimaksun tasolla on suuri merkitys yritysten työasialiikkumisen kustannuksille. Lisäksi ruuhkamaksut lisäävät yritysten taloushallinnon työtä.

Liitteessä 3 on havainnollistettu muutaman tyyppitapauksen avulla, minkälaisia muutoksia ruuhkamaksut aiheuttaisivat erityyppisille yrityksille.

4.7.6 Työmatka- ja asiakassaavutettavuus

Työmatkojen osuus seudun liikennesuoritteesta on noin kolmannes, mutta ne dominoivat nimenomaan ruuhka-ajan liikennettä. Työmatkaliikenteen ajallinen ja alueellinen kasautuminen on ruuhkautumisen tärkein syy. Joukkoliikenteen osuus työmatkoista on muuhun liikenteeseen verrattuna Helsingin seudulla varsin korkea, erityisesti Helsingin kantakaupunkiin suuntautuvassa liikenteessä. Liikenne-ennustemallien tulosten mukaan ruuhkamaksut vaikuttaisivat voimakkaasti nimenomaan työmatkaliikenteeseen ja saisivat aikaan merkittävän siirtymän henkilöautoliikenteestä joukkoliikenteeseen. Työmatkaliikenteen välittömät kustannukset, niiden mukana myös ruuhkamaksut, kohdistuvat työntekijään ja kanavoituvat kotitalouksille. Työmatkan aikakustannus arvioidaan alhaisemmaksi kuin työasiamatkan.

Henkilöautolla liikkuvat työmatkalaiset olisivat ruuhkamaksujärjestelmän merkittävin nettomaksajaryhmä. Myös siirtymä henkilöautoliikenteestä joukkoliikenteeseen kohdistuu suurelta osin työmatkaliikenteeseen. Alueellisesti siirtymä joukkoliikenteeseen olisi suurin keskusta- ja joukkoliikenteen kannalta edullisimpiin alakeskuksiin suuntautuvissa työmatkoissa.

⁸ Kustannustehokkuusarvioinnissa (luku 4.10) esitetään kokonaislaskelma kustannuksista ja hyödyistä kotitalouksille ja yrityksille yhteensä.

Yrityksiin työmatkaliikenteen kustannukset kohdistuvat välillisesti. Liikenteen sujuvuus ja kustannukset vaikuttavat työpaikkojen sijaintien houkuttelevuuteen työntekijöiden kannalta ja siten työvoiman saatavuuteen yritysten kannalta. Työmatkojen raha- ja aika-kustannukset sekä mahdollisuus käyttää vaihtoehtoisia kulkumuotoja vaikuttavat työntekijöiden palkkavaatimukseen. Nämä vaikutukset kohdistuvat vaihtelevasti eri sijainteihin ja vaikuttavat yrityksiin pitkällä ajalla. Ruuhkamaksut voivat vaikuttaa myös yritysten toimipaikkojen käytössä olevien pysäköintipaikkojen tarpeeseen sekä yritysten tarpeeseen tai halukkuuteen tukea henkilökunnan työmatkojen kustannuksia.

Asiakasliikkuminen koostuu pääasiassa ihmisten matkoista kauppoihin, harrastuksiin ja muihin palveluihin. Asiakasliikkumista synnyttävät erityisesti vähittäiskauppa ja muut kaupalliset palvelut. Asiakasliikenteen osuus koko liikennesuoritteesta on suuri, mutta työmatkojen yhteydessä tehtäviä asiakasmatkoja lukuun ottamatta se painottuu ruuhka-aikojen ulkopuolelle. Vastaavasti kuin työmatkojen, asiakasliikkumisen välittömät kustannukset kohdistuvat kotitalouksiin.

Liikkumisen sujuvuus ja kustannukset sekä vaihtoehtoisten liikennevälineiden käyttömahdollisuus vaikuttavat kauppojen ja muiden palveluiden sijaintien houkuttelevuuteen ja asiakasvirtojen suuntautumiseen, jonka vaikutukset realisoituvat pitkän ajan kuluessa. Ruuhkamaksut voivat vaikuttaa myös mm. kauppojen ja kauppakeskusten pysäköintipaikkatarpeeseen.

4.7.7 Seudun kilpailukyky

Liikenteen sujuvuus, yritysten sijaintialueiden saavutettavuus sekä liikenteestä yrityksille koituvat kustannukset vaikuttavat seudun vetovoimaan ja kilpailukykyyn yritysten sijaintialueena. Seudun liikenteen ruuhkautuminen heikentää seudun kilpailukykyä muihin alueisiin verrattuna, jos vastaavaa ruuhkautumista ei tapahdu muualla. Ruuhkamaksut vähentäisivät ruuhkautumista ja sitä kautta vaikuttaisivat positiivisesti alueen kilpailukykyyn. Samalla ruuhkamaksut lisääisivät liikenteen yrityksille aiheuttamia rahakustannuksia, mikä puolestaan vaikuttaisi heikentävästi alueen kilpailukykyyn. Vaikutukset kohdentuisivat epäyhtenäisesti seudun eri sijainteihin ja eri toimialoille. Tämän selvityksen perusteella ei ole mahdollista arvioida yksiselitteisesti ovatko ruuhkamaksumallit neutraaleita seudun kilpailukyvyn kannalta tai heikentäisivätkö tai parantaisivatko ne sitä. Selvitykset ja tutkimukset Tukholmasta, Lontoosta tai Singaporesta eivät myöskään anna selvää vastausta siihen, ovatko ruuhkamaksut seudun vetovoiman kannalta neutraaleja.

Mallien arvioidut vaikutukset elinkeinoelämän toimintaedellytyksiin ja taloudellisuuteen	Yritysten kuljetus- kustannukset ¹⁾	Yritysten henkilöliiken- teen kustannukset ¹⁾	Työmatka- ja asiakas- saavutettavuus ¹⁾
Muutos nykytilanteesta vuoteen 2017 mennessä vertailuvaihtoehdossa 0+: Yritysten kuljetuskustannukset: vyöhykkeestä riippuen kasvavat jonkin verran tai merkittävästi ruuhkautumisen kasvun vuoksi Yritysten henkilöliikenteen kustannukset: vyöhykkeestä riippuen kasvavat jonkin verran tai merkittävästi ruuhkautumisen kasvun vuoksi Työmatka- ja asiakassaavutettavuus: vyöhykkeestä riippuen heikkenee jonkin verran tai merkittävästi ruuhkautumisen kasvun vuoksi			
Malli 1. Kehä Ruuhka-aikoina tavaraliikenteen ja työasialiikkumisen sujuvuus paranee. Hyödyt ovat suuremmat kuin kustannukset. Sen sijaan ruuhka-aikojen ulkopuolella, johon tavaraliikenne ja työasialiikenne painottuvat, kustannukset nousevat suuremmiksi kuin hyödyt niillä alueilla, joissa ylitetään maksukehä. Vaikutusten kohdentumisessa suuria alueellisia ja toimialoittaisia eroja. Työmatkaliikenteen ja asiakasliikenteen hyödyt ja kustannukset kohdistuvat välillisesti yrityksiin, koska ruuhkamaksu vaikuttaa eri sijaintien vetovoimaan yritystoiminnan kannalta.			
Malli 2. Linjat Ruuhka-aikoina tavaraliikenteen ja työasialiikkumisen sujuvuus paranee. Hyödyt ovat suuremmat kuin kustannukset. Sen sijaan ruuhka-aikojen ulkopuolella, johon tavaraliikenne ja työasialiikenne painottuvat, kustannukset nousevat suuremmiksi kuin hyödyt niillä alueilla, joissa ylitetään maksukehä. Kustannusvaikutus ruuhka-aikojen ulkopuolella todennäköisesti suurempi kuin Kehämallissa. Vaikutusten kohdentumisessa suuria alueellisia ja toimialoittaisia eroja. Työmatkaliikenteen ja asiakasliikenteen hyödyt ja kustannukset kohdistuvat välillisesti yrityksiin, koska ruuhkamaksu vaikuttaa eri sijaintien vetovoimaan yritystoiminnan kannalta.			
Malli 3. Vyöhykkeet Ruuhka-aikoina tavaraliikenteen ja työasialiikkumisen sujuvuus paranee. Hyödyt ovat suuremmat kuin kustannukset. Muulloin, jolloin tavaraliikenne ja työasialiikenne painottuvat, kustannukset ovat suuremmat kuin hyödyt alueilla, joissa ylitetään maksukehä. Kustannusvaikutus ruuhka-aikojen ulkopuolella tod.näk. suurempi kuin muissa malleissa. Vaikutusten kohdentumisessa alueellisia ja toimialoittaisia eroja. Työmatkaliikenteen ja asiakasliikenteen hyödyt ja kustannukset kohdistuvat välillisesti yrityksiin, koska ruuhkamaksu vaikuttaa eri sijaintien vetovoimaan yritystoiminnan kannalta.			

¹⁾ Vaikutus selvästi (++) , lievästi (+) positiivinen tai lievästi (-) ,selvästi (--) negatiivinen. 0 = Neutraali, merkityksetön. +- = Vaikutus on sekä positiivinen että negatiivinen. Vaikutukset voivat olla lisäksi lievästi (K) tai selvästi (KK) kohdentumistavoitteen vastaisia

4.8 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Keskeisiä havaintoja:

- Ruuhkamaksut todennäköisesti tukisivat Helsingin seudun yhdyskuntarakenteen tiivistymistä joukkoliikennekäytävien varten
- Syynä on ennen kaikkea se, että ruuhkamaksut siirtävät työmatkaliikennettä ja muuta ruuhka-ajan liikennettä henkilöautoista joukkoliikenteeseen
- Ruuhkamaksut sisältävät riskin muurivaikutuksesta, joka eriyttää maankäytön kehitystä maksukehän sisäpuolen ja ulkopuolen välillä

4.8.1 Lähtökohdat

Liikennejärjestelmä ja maankäyttö kehittyvät tiiviissä vuorovaikutuksessa sekä maankäytön suunnittelun että markkinamekanismin yhteisvaikutuksena. Maankäytön muutos on hidas prosessi. Vaikka kotitaloudet ja yritykset voivat reagoida ruuhkamaksuihin muuttoa ja sijaintipaikan valintaa koskevilla päätöksillään nopeasti, liikennejärjestelmässä tapahtuvat muutokset realisoituvat maankäyttöön täysimääräisesti vasta vuosikymmenien kuluessa. Tästä syystä ruuhkamaksujen vaikutusta maankäyttöön ei ole mielekästä tarkastella vuoteen 2017 rajoittuvalla aikajänteellä. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen muutos on monimutkainen ja alueellisesti laaja-alainen prosessi, johon vaikuttavat monet taloudelliset ja yhteiskunnalliset tekijät. Ruuhkamaksujen tai muun merkittävän liikennejärjestelmään kohdistuvan toimenpiteen erillistä vaikutusta maankäyttöön ei ole mahdollista yksilöidä tarkasti. Tässä selvityksessä arvioidaan ruuhkamaksujen vaikutusta maankäytön ja yhdyskuntarakenteen merkittäviin muutossuuntiin varsin yleisellä tasolla.

Helsingin seudun yhdyskuntarakenteeseen liittyy erityispiirteitä, jotka vaikuttavat maankäytön sijoittumiseen, liikennejärjestelmään ja edelleen mm. liikenteen ruuhkautumisalttiuteen. Helsingin seudun yhdyskuntarakenne on laajentunut ja hajautunut viime vuosikymmeninä. Seudun suurin työpaikka- ja palvelukeskittymä sijaitsee kuitenkin edelleen Helsingin niemellä ja sitä ympäröivässä kantakaupungissa. Kolmannes koko seudun työpaikoista sijaitsee kantakaupungissa ja 80 % Kehä II–III -vyöhykkeen sisäpuolella (ml. Aviapolisin alue). Pääkeskuksen rooli on Helsingin seudulla kansainvälisesti verrattuna poikkeuksellisen vahva, kun verrataan saman kokoluokan metropoleja. Työmatkaliikenne suuntautuu laajalta lähes puoliympyrän muotoiselta alueelta pääkeskukseen ja sen ympärillä sijaitseviin alakeskuksiin. Koska pääkeskus sijaitsee niemellä, lähestymissuuntia ja kasvusuuntia on vähemmän kuin ns. ympyräkaupungeissa, joten mm. tästä syystä käytettävissä oleva väyläkapasiteetti on altista ruuhkautumiselle.

4.8.2 Vaikutusmekanismit

Liikennejärjestelmän ja maankäytön vuorovaikutus on kaksisuuntainen. Liikennejärjestelmän muutokset vaikuttavat maankäyttöön sekä kotitalouksien ja yritysten markkina-reaktioiden että yhteiskunnan maankäytön suunnittelun kautta. Ruuhkamaksujen tapa-

uksessa markkinareaktioita syntyy kahdesta syystä: liikenteen sujuvuus muuttuu eri alueilla ja liikenteen kustannukset muuttuvat. Tämä vaikuttaa kotitalouksien ja yritysten halukkuuteen sijoittua alueille. Koska sujuvuuden ja kustannusten muutokset kohdistuvat vaihtelevasti eri alueille ja myös vaihtelevasti erityyppisille kotitalouksille tai yrityksille, asuntojen ja toimitilojen kysyntä muuttuu eri sijainneissa. Kysynnän muutokset voivat olla vastakkaisen suuntaisia eri ryhmissä. Joissain sijainneissa ruuhkamaksut ja niiden vaikutukset liikenteen sujuvuuteen voivat aiheuttaa tiettyjen toimialojen siirtymistä pois, mutta vetää puoleensa aikaisempaa enemmän toisia toimialoja. Ruuhkamaksut voivat esimerkiksi lisätä tuotannollisten yritysten siirtymää pois niiden perinteisiltä sijaintialueilta, mutta vastaavasti tuoda samoille alueille toimistovaltaisia yrityksiä. Vastaavasti ruuhkamaksut voivat saada aikaan, että henkilöautoa käyttäviä kotitalouksia siirtyy pois tietyiltä asuinalueilta ja korvautuu joukkoliikennettä käyttävillä.

Yhteiskunnan maankäytön suunnittelussa otetaan huomioon liikenneväylien ja maankäytön keskinäinen vuorovaikutus. Normaalisti yhteiskunnan intressissä on kaavoittaa asuin- ja työpaikka-alueita sijainteihin, joihin on hyvät liikenneyhteydet. Toisaalta markkinareaktiot saavat aikaan paineita maankäytön suunnittelulle.

Kysynnän muutokset heijastuvat maan arvoon⁹, joka yleensä määräytyy markkinaehtoisesti. Yleistäen, sijainneissa joissa saavutettavuuden paranemisen aikahyötyjen arvo on suurempi kuin ruuhkamaksujen aiheuttamat lisäkustannukset, kysyntä kasvaa ja maan arvo nousee. Maan arvon muutokset heijastuvat edelleen rakentamisen tehokkuusvaatimuksiin. Markkinat ohjaavat rakentamistehokkuutta siten, että mitä korkeampi on maan arvo, sitä tehokkaammin maa pyritään rakentamaan. Edelleen markkinat ohjaavat maankäytön sisältöä: jos ruuhkamaksujen aikaansaaman saavutettavuuden paranemisen nettohyöty on suurempi yrityksille kuin kotitalouksille tietyssä sijainnissa, jossa maankäytössä voidaan valita asumisen ja yritystoiminnan välillä, lisääntyy paine ottaa kyseinen sijainti yritystoiminnan käyttöön. Viime kädessä kunta ratkaisee toteutuvan maankäytön tehokkuuden ja maankäytön sisällön kaavoitusprosessissa, mutta kunta joutuu myös ottamaan huomioon markkinoiden reaktiot.

Yksinkertaistaen voidaan sanoa, että jos liikenteen sujuvuuden lisääntymisen ja sen kautta toteutuvan saavutettavuuden parantumisen nettohyöty (aikasäästöjen arvo – ruuhkamaksukustannukset) on kaikissa sijainneissa positiivinen, kysyntä kasvaa, maan arvo nousee ja paine maankäytön tehostumiseen kasvaa kaikkialla ruuhkamaksun vaikutusalueella. Tällöin ruuhkamaksualueen vetovoima paranee, ja työpaikkojen ja asukkaiden määrä kasvaa. Vastaavasti jos ruuhkamaksujen saavutettavuushyödyt ovat negatiiviset suhteessa kustannuksiin, alueen vetovoima heikkenee, kysyntä alenee ja maan arvo laskee. Aasukkaat ja yritykset hakeutuvat ruuhkamaksualueen ulkopuolelle.

4.8.3 Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen kehityssuunnat eri malleissa

Vertailuvaihtoehdossa vuonna 2017 Helsingin seudun yhdyskuntarakenteen hajautuminen todennäköisesti jatkuu. Ruuhkautumisen lisääntyminen sisääntulo- ja poikittais-

⁹ Analyysi perustuu maankäyttömalliin kirjassa Laakso & Loikkanen (2004), luku 27

väylillä houkuttelee työpaikkoja sijoittumaan entistä ulommaksi. Vastaavasti pendelöintialueet laajenevat yhä kauemmaksi.

Kaikissa ruuhkamaksumalleissa joukkoliikenteen osuus kasvaisi. Joukkoliikenteen kysynnän ja tarjonnan lisääntymisen seurauksena joukkoliikenteen, erityisesti raideliikenteen, kannalta keskeisten sijaintien vetovoima työpaikkojen sijoittumisalueina lisääntyisi. Ruuhkamaksut tukisivat raideliikenteen tuntumassa sijaitsevien työpaikka- ja palvelukeskittymien kehitystä. Vastaavasti joukkoliikenteen vaikutusalueilla sijaitsevien asuinalueiden houkuttelevuus paranisi. Tämän mekanismin kautta ruuhkamaksut todennäköisesti tukisivat Helsingin seudun alue- ja yhdyskuntarakenteen tiivistymistä joukkoliikennekäytävien varsille. Ruuhkamaksut tukisivat myös Helsingin keskustan vetovoimaa työpaikka- ja kaupallisena keskuksena hyvien joukkoliikenneyhteyksien ansios-
ta.

Asuinalueiden tuntumassa sijaitsevien palvelukeskittymien vetovoima lisääntyisi ja henkilöautoliikenteeseen tukeutuvien etäällä sijaitsevien kauppakeskusten vetovoima heikkenisi, koska ruuhkamaksut vähentävät henkilöautoliikkumista.

Ruuhkamaksumalleihin liittyy kuitenkin uhka ns. muurivaikutuksesta. Tietyillä ehdoilla maksurajat voivat toimia kartettavana vyöhykkeenä, jonka seurauksena toiminnot alkaisivat sijoittua siten, että maksurajan ylittämistä voitaisiin välttää. Pitkällä ajalla tämä voisi johtaa maankäyttöön, joka tiivistyisi kummallakin puolella maksurajaa, mutta ei kehittyisi maksurajan tuntumassa. On todennäköistä, että ruuhkamaksujärjestelmä vaikuttaisi yhtenä tekijänä muiden joukossa siihen suuntaan, että teollisuuden, logistiikan ja tukkukaupan toimipaikkoja siirtyisi kaupunkirakenteessa ulommaksi Kehä III:n ulkopuolelle pääväylien varteen. Toisaalta ruuhkamaksut todennäköisesti johtaisivat liikelämän ja kaupallisten palveluiden sijoittumiseen entistä enemmän kantakaupungin täydennysrakentamisalueille (mm. Pasila) sekä raideliikenteen varrella sijaitseviin alakeskuksiin. Tämänkaltaisen kehityksen toteutuminen voisi johtaa maankäytön ja toimintojen eriytymiseen maksurajan sisäpuolen ja ulkopuolen välillä. Muurivaikutuksen uhka on suurin Kehämallissa, joka on kehämäinen ja jossa on korkein ohitusmaksu. Vyöhykemalli olisi tässä suhteessa neutraalein. Ruuhkamaksun taso ja erityisesti vuorokausikohtaisen maksimimaksun taso vaikuttaisi oleellisesti muurivaikutuksen toteutumisen todennäköisyyteen ja voimakkuuteen.

Yrityksille suunnatussa kyselyssä¹⁰ enimmillään (Linjamallissa) noin 15 % yrityksistä ilmoitti harkitsevansa siirtymistä toiseen sijaintiin, jos ruuhkamaksut otettaisiin käyttöön. Muuttamista harkitsevat arvioivat yleisimmin siirtyvänsä joko Helsingin keskustaan tai kokonaan pääkaupunkiseudun ulkopuolelle. Nämä vastaukset viittaavat muurivaikutuksen riskiin.

4.8.4 Työssäkäyntietäisyydet

Keskimääräiset työssäkäyntietäisyydet ovat kasvaneet Helsingin seudulla jatkuvasti viime vuosikymmeninä. Tämä suuntaus todennäköisesti jatkuu vertailuvaihtoehdossa

¹⁰ Luvussa 4.7.3 esitellään yritys-kyselyn tuloksia laajemmin.

vuonna 2017, koska työpaikat ja vastaavasti asuminen hajautuvat edelleen. Ruuhkamaksumalleissa työssäkäyntietäisyyksiin kohdistuisi kahdensuuntaisia vaikutuksia. Alue- ja yhdyskuntarakenteen tiivistyminen hidastaisi työssäkäyntietäisyyksien kasvua tai voisi pysäyttää kehityksen. Toisaalta joukkoliikenteen suosion kasvu ja tarjonnan lisääntyminen sekä työpaikkojen keskittyminen joukkoliikennealueille voisivat pidentää etenkin raideliikenteellä tehtäviä työmatkoja entisestään.

Työssäkäyntietäisyyksissä tulisi todennäköisesti tapahtumaan myös toimialoittaista eriytymistä. Teollisuuden, tukkukaupan ja logistiikan työpaikkojen sijoittuminen ulommas vahvistaa kehitystä, jossa näihin työpaikkoihin kuljetaan pääasiassa henkilöautolla, mutta tämä tapahtuu enimmäkseen ruuhkamaksukehän ulkopuolella. Sen sijaan liikelämän ja kaupallisten palveluiden työpaikkoihin henkilöautoliikenteen osuus pienenee ja vastaavasti joukkoliikenteen osuus kasvaa verrattuna vertailuvaihtoehtoon 0+.

4.8.5 Asiointietäisyydet

Palveluiden keskittyminen ja asuinalueiden palveluverkostojen harveneminen on kasvattanut myös asiointietäisyyksiä. Kehityksen suunnalle nykyisestä eteenpäin on eri mahdollisuuksia vertailuvaihtoehdossa 0+. Asumisen hajautuminen ja henkilöautoliikenteen yleinen kasvu todennäköisesti kasvattavat asiointietäisyyksiä entisestään. Toisaalta liikenteen ruuhkautumisen lisääntyminen voi johtaa lähipalveluiden kysynnän kasvuun etäällä sijaitsevien suurten kauppakeskusten kustannuksella. Kuitenkin kaupan suuryksiköiden tuleva sijoittuminen määräytyy enemmän kaavoituksen ja kaupan suurten yritysten päätöksenteon kuin liikennejärjestelmän perusteella. Kaikissa ruuhkamaksumalleissa asuinalueiden tuntumassa sijaitsevien palvelukeskittymien vetovoima kasvaisi ja henkilöautoliikenteeseen tukeutuvien etäällä sijaitsevien kauppakeskusten veto-voima heikkenisi, koska ruuhkamaksut lisääisivät henkilöautoliikenteen kustannuksia. Tämä johtaisi asiointietäisyyksien kasvun hidastumiseen tai voisi jopa kääntää kehityksen suunnan.

Mallien arvioidut vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen pitkän aikavälin kehityssuunnat (ei vuoteen 2017 mennessä)	Alue- ja yhdyskuntarakenteen tiiveys ¹⁾	Työssäkäyntietäisyydet ¹⁾	Asiointietäisyydet ¹⁾
Muutos nykytilanteesta vertailuvaihtoehdossa 0+: <i>Alue- ja yhdyskuntarakenteen tiiviys:</i> Helsingin seudun hajautuminen jatkuu <i>Työssäkäyntietäisyydet:</i> kasvavat edelleen <i>Asiointietäisyydet:</i> todennäköisesti kasvavat, mutta ruuhkautuminen sekä yhdyskuntasuunnittelu voivat vaikuttaa vastakkaiseen suuntaan			
Malli 1. Kehä Tukee työpaikka- ja palvelukeskittymien kehitystä joukkoliikenteen tuntumassa ja edistää Helsingin seudun yhdyskuntarakenteen tiivistymistä. Parantaa Helsingin keskustan vetovoimaa. Kehämalli sisältää merkittävän uhan ns. muurivaikutuksesta, joka eriyttää maankäyttöä maksukehän sisä- ja ulkopuolella. Hidastaa työssäkäyntietäisyyksien kasvua. Lisää lähipalveluiden vetovoimaa etäisten henkilöautoliikenteeseen perustuvien kauppakeskustan kustannuksella.			
Malli 2. Linjat Tukee työpaikka- ja palvelukeskittymien kehitystä joukkoliikenteen tuntumassa ja edistää Helsingin seudun yhdyskuntarakenteen tiivistymistä enemmän kuin Kehämalli. Parantaa Helsingin keskustan vetovoimaa. Sisältää uhan ns. muurivaikutuksesta, mutta lievempänä kuin Kehämalli. Hidastaa työssäkäyntietäisyyksien kasvua. Lisää lähipalveluiden vetovoimaa etäisten henkilöautoliikenteeseen perustuvien kauppakeskustan kustannuksella.			
Malli 3. Vyöhykkeet Tukee työpaikka- ja palvelukeskittymien kehitystä joukkoliikenteen tuntumassa ja edistää Helsingin seudun yhdyskuntarakenteen tiivistymistä enemmän kuin Kehä- tai Linjamallit. Parantaa Helsingin keskustan vetovoimaa. Ns. muurivaikutuksen kannalta neutraalimpi kuin Kehä- ja Linjamallit. Hidastaa työssäkäyntietäisyyksien kasvua. Lisää lähipalveluiden vetovoimaa etäisten henkilöautoliikenteeseen perustuvien kauppakeskustan kustannuksella.			

¹⁾ Vaikutus selvästi (++) , lievästi (+) positiivinen tai lievästi (-) selvästi (--) negatiivinen. 0 = Neutraali, merkityksetön. +- = Vaikutus on sekä positiivinen että negatiivinen. Vaikutukset voivat olla lisäksi lievästi (K) tai selvästi (KK) kohdentumistavoitteen vastaisia.

4.9 Eri liikkujaryhmien liikkumismahdollisuudet

Keskeisiä havaintoja:

- Osa autoilevista kokisi liikenteen sujuvuuden ja aikasäästöjen hyödyn suuremmaksi kuin maksusta koituvan haitan
- Osa autoilevista kokisi maksun suorittamisen haitaksi, joka olisi suurempi kuin liikenteen sujuvuuden ja aikasäästöjen hyöty. Osa tästä ryhmästä reagoisi vaihtamalla kulkumuotoa, matkan ajankohtaa, yhdistelemällä matkoja jne.
- Joukkoliikenteen käyttäjät hyötyisivät palvelutason noustessa

Ruuhkamaksujen vaikutukset kohdistuisivat erilailla eri liikkujaryhmiin: autoileviin, autottomiin, joukkoliikenteenkäyttäjiin, pyöräilijöihin, lapsiin jne. Liikkujat kokisivat maksut erisuuruisiksi riippuen siitä kuinka välttämättömänä liikkuminen autolla koetaan. Eri liikkujaryhmät reagoisivat eri tavalla ruuhkamaksuihin: osa muuttaisi liikkumiskäyttäytymistään, osa ei.

Autoilijat tulevat tulevaisuudessa kärsimään (ilman ruuhkamaksuja) kantakaupungissa hiukan nykyistä suuremmista ja uloimmilla alueilla selvästi pahenevista ruuhkista. Tie liikenteen keskinopeudet laskevat ja matka-ajat kasvavat. Matka-aikojen ennustettavuus pienenee matka-aikojen hajonnan kasvaessa. Osa autoilijoista kokee nämä muutokset haittana, jolloin ruuhkamaksujen aikaansaaman liikenteen nopeutumisen ja aikasäästöjen hyödyt koetaan suuremmiksi kuin maksettavat maksut. Osa autoilijoista ei koe liikenteen nopeutumista niin suurena hyötynä, että se kompensoisi maksujen maksamisen. Osa näistä autoilijoista muuttaisi tämän takia liikkumiskäyttäytymistään, osa ei. Mukautuminen voi tapahtua matkan ajankohtaa siirtämällä, matkan määränpäättä vaihtamalla, matkareittiä muuttamalla tai siirtymällä joukkoliikenteeseen, jalankulkuun tai pyöräilyyn. Osa autoilijoista voisi jättää matkan kokonaan tekemättä.

Kulkumuotoa vaihtavien autoilijoiden osuus kaikista pääkaupunkiseudun automatkoista on arvioitu Kehämallissa olevan 6 %, Linjamallissa 10 % ja Vyöhykemallissa 14 %. Vastaavat muutokset ruuhkatunnin aikana kulkumuotoa vaihtavien autoilijoiden osuudessa eri malleissa olisi hieman korkeammat, 7 %, 12 % ja 18 %. Osa näistä matkoista siirtyisi joukkoliikenteeseen. Muut matkat suuntautuisivat pääasiassa uudestaan pääkaupunkiseudun ulkopuolelle. (Taulukko 7 ja 8)

Taulukko 7. Kulkumuotoa vaihtavien arvioidut määrät vuorokaudessa pääkaupunkiseudulla tilanteeseen ilman ruuhkamaksuja vuonna 2017 verrattuna.

Matkojen muutos PKS:lla vuorokaudessa	Kehä	Linjat	Vyöhyke
Henkilöautomatkojen muutos	-91 000	-155 000	-219 000
Joukkoliikennematkojen muutos	43 000	74 000	104 000
Kevytliikennematkojen muutos	48 000	81 000	115 000

Taulukko 8. Kulkumuotoa vaihtavien arvioidut määrät/ruuhkatunti pääkaupunkiseudulla tilanteeseen ilman ruuhkamaksuja vuonna 2017 verrattuna.

Matkojen muutos PKS:lla ruuhkatuntina	Kehä	Linjat	Vyöhyke
Henkilöautomatkojen muutos	-9 000	-16 000	-23 000
Joukkoliikennematkojen muutos	5 500	9 000	13 000
Kevytliikennematkojen muutos	3 500	7 000	10 000

Pääosa joukkoliikenteen käyttäjistä jatkaisi joukkoliikenteen käyttöä. Joukkoliikenteen palvelutaso nousisi, kun tarjontaa kasvatetaan lisääntyvän kysynnän johdosta. Lisäksi joukkoliikenne nopeutuisi jonkin verran ruuhkautumisen vähentyessä. Joukkoliikenteen tarjonnan parantuessa syntyisi joukkoliikenteen käyttäjille myönteisiä muutoksia. Parantunut palvelutaso houkuttelisi lisää käyttäjiä. Joukkoliikenteen käyttäjien liikkumisedellytykset parantuisivat mitä lähemmäs keskustaa, aluekeskuksia ja joukkoliikenteen runkolinjoja tullaan.

Kaikki ryhmät, joilla ei ole mahdollisuutta auton käyttöön kokisivat hyötyvänsä joukkoliikenteen tarjonnan lisääntymisestä ja liikenne määrien vähentymisestä. Kaikki ruuhkamaksumallit helpottaisivat lapsien liikkumista vähentämällä liikennettä ja ruuhkaa maksualueen sisällä.

Liitteessä 3 on esitetty muutama tyyppitapaus erilaisista perheistä ja heidän liikkumistottumuksistaan ja kuinka ruuhkamaksut vaikuttaisivat heidän arjen liikkumiseen.

Mallien arvioidut vaikutukset eri liikkujaryhmien liikkumismahdollisuuksiin	Autoilevat ¹⁾	Joukkoliikenteen käyttäjät ¹⁾
Muutos nykytilanteesta vuoteen 2017 mennessä vertailuvaihtoehdossa 0+: Autoilevat kärsivät ruuhkaisuuden lisääntymisestä. Osalla joukkoliikenteen käyttäjistä tapahtuu liikkumisedellytysten huonontumista linja-autoliikenteen kärsiessä liikenteen ruuhkautumisesta.	--	-
Malli 1. Kehä Osa autoilijoista ja kaikki joukkoliikenteen käyttäjät kokevat liikkumisedellytysten paranevan. Osa autoilijoista kokee maksusta syntyvän haitan suuremmaksi kuin liikenteen nopeutumisen hyödyt. Tämä ryhmä reagoi jatkamalla autoilua, vaihtamalla kulkumuotoa, ajankohtaa, määränpäättä, reittiä tai jättämällä matkan tekemättä. Kaikissa em. tapauksissa ruuhkamaksu koetaan haitallisena.	++ K	+++
Malli 2. Linjat Osa autoilijoista ja kaikki joukkoliikenteen käyttäjät kokevat liikkumisedellytysten paranevan. Osa autoilijoista kokee maksusta syntyvän haitan suuremmaksi kuin liikenteen nopeutumisen hyödyt. Tämä ryhmä reagoi jatkamalla autoilua, vaihtamalla kulkumuotoa, ajankohtaa, määränpäättä, reittiä tai jättämällä matkan tekemättä. Kaikissa em. tapauksissa ruuhkamaksu koetaan haitallisena.	++ K	+++
Malli 3. Vyöhykkeet Osa autoilijoista ja kaikki joukkoliikenteen käyttäjät kokevat liikkumisedellytysten paranevan. Osa autoilijoista kokee maksusta syntyvän haitan suuremmaksi kuin liikenteen nopeutumisen hyödyt. Tämä ryhmä reagoi jatkamalla autoilua, vaihtamalla kulkumuotoa, ajankohtaa, määränpäättä, reittiä tai jättämällä matkan tekemättä. Kaikissa em. tapauksissa ruuhkamaksu koetaan haitallisena.	++ K	+++

¹⁾ Vaikutus selvästi (++) , lievästi (+) positiivinen tai lievästi (-) selvästi (--) negatiivinen. 0 = Neutraali, merkityksetön. +- = Vaikutus on sekä positiivinen että negatiivinen. Vaikutukset voivat olla lisäksi lievästi (K) tai selvästi (KK) kohdentumistavoitteen vastaisia

4.10 Kustannustehokkuus

Tässä luvussa arvioidaan, onko ruuhkamaksu aiheuttamiinsa kustannuksiin nähden tehokas ja edullinen tapa saavuttaa liikennejärjestelmän kehittämiseksi annetut tavoitteet. Tarkastelu voidaan tehdä sekä liike- että yhteiskuntataloudellisesti. Liiketaloudellisesti verrataan järjestelmän välittömiä kustannus- ja tulovaikutuksia. Yhteiskuntatalouden kannalta otetaan huomioon laaja-alaisesti eri osapuolten taloudellisia hyötyjä ja kustannuksia, jolloin tarkastelu muistuttaa hyöty-kustannusanalyysia.

Ruuhkamaksujen käyttöönoton välittömiä kustannuksia ovat maksujärjestelmän perustamis- ja käyttökustannukset, välttämätön joukkoliikenteen tarjonnan lisäys sekä ruuhkamaksuista tai niihin reagoimisesta seuraavat liikkumiskustannusten lisäykset.

Yhteiskuntataloudellisessa tarkastelussa otetaan lisäksi huomioon autoilun vähenemisen vaikutukset mm. liikenneturvallisuuden paranemiseen sekä päästöjen vähenemisen kautta terveyteen ja ilmastonmuutokseen. Ruuhkamaksuja ja muita liikennejärjestelmän kehittämistoimenpiteitä ei voida asettaa jyrkästi vastakkain. Kun autoilua rajoitetaan maksun avulla, on liikkumisen mahdollisuuksia kyettävä pitämään yllä muilla tavoin. Tämä edellyttää mm. kevytliikenteen ja joukkoliikenteen parantamista. Ruuhkamaksut tuovat siten mukanaan enemmän investointitarpeita kuin vain suoraviivainen olemassa olevien joukkoliikennelinjojen ja -vuorojen matkustajapaikkojen lisäys. Ruuhkamaksutuloilla voidaan kuitenkin kattaa välittömiä kustannusten lisäyksiä sekä rahoittaa ja lisätä kulkutapavaihtoehtoja.

Ruuhkamaksujen vaikutukset on laskettu vuoden 2017 arviointitilanteessa, ja kustannustehokkuutta arvioidaan samalta pohjalta. Ruuhkamaksujen liiketaloudellista kustannustehokkuutta arvioidaan vertaamalla eri ruuhkamaksumallien tuloja niiden aiheuttamiin liikennejärjestelmäkustannusten lisäyksiin (Taulukko 9). Kehä- ja Linjamallien maksutulot ja välittömät kustannusten lisäykset olisivat kutakuinkin samaa tasoa, ja siten myös nettomääräiset tuotot. Molemmat ruuhkamaksumallit kattavat järjestelmäkustannukset sekä joukkoliikenteen lisätarjonnan kustannukset. Nettotuotto tarkasteluvuonna olisi noin 110–120 miljoonaa euroa. Vyöhykemalli poikkeaa muista ruuhkamaksumalleista sikäli, että siinä sekä maksutulot että kustannusten lisäykset olisivat korkeammat, mutta samoin olisi myös nettomääräinen tuotto, noin 170 miljoonaa euroa vuodessa. Tarkastelun perusteella kaikki ruuhkamaksumallit kattaisivat aiheuttamansa kustannusten lisäykset maksutuloilla ja olisivat liiketaloudellisesti kannattavia.

Taulukko 9. Ruuhkamaksujärjestelmän välittömiä tuotto- ja kustannusvaikutuksia vuonna 2017.

Tuotto/kustannus, Miljoonaa euroa	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Ruuhkamaksutulot			
- henkilö- ja pakettiautoilta	131	142	258
- kuorma-autoilta	9	10	16
(1) Ruuhkamaksun bruttotuotto (per vuosi)	140	152	274
Liikennejärjestelmän kustannusten lisäys			
Maksujärjestelmän kustannukset			
- perustaminen ja investoinnit (jaksotettu 10vuodelle)	5	6	38
- vuotuinen käyttö ja ylläpito	14	16	47
Joukkoliikenteen tarjonnan kustannusten lisäys, netto (kustannusten lisäys - lipputulojen lisäys)	12 (+20-8)	11 (+27-16)	16 (+39-23)
(2) Kustannusten lisäys yhteensä (per vuosi)	31	33	101
Ruuhkamaksun nettotuotto ((1)-(2))	109	119	173

Taulukosta 9 voidaan havaita, että ruuhkamaksujärjestelmän kustannukset olisivat Kehä- ja Linjamallissa noin 14 % maksutuotoista. Vyöhykemallissa tämä osuus olisi selvästi suurempi, 31 %. Luvut muuttuisivat luonnollisesti, jos hintatasoja muutetaan.

Ruuhkamaksun yhteiskuntataloudellisen kustannustehokkuuden arviointi laajentaa tarkastelua ottamalla ruuhkamaksun hyödyt ja kustannukset huomioon mahdollisimman kattavassa vaikutuspiirissä. Tarkastelun laajennus kattaa edellä kuvatun lisäksi liikkujien hyötyjen ja kustannusten muutokset, liikenneonnettomuuksien ja päästöjen muutoksen taloudelliset vaikutukset sekä julkisen talouden rahavirrat (Taulukko 10).

Ruuhkamaksut lisäävät autoilijoiden kustannuksia. Ruuhkamaksut hyödyntäisivät kuitenkin suurinta osaa liikkujista säästämällä matka-aikaa ja auton käyttökustannuksia kaikissa ruuhkamaksumalleissa. Osa autoilijoista kokee kustannukset suuremmaksi aika- ja ajoneuvosäästöistä huolimatta, eivätkä halua maksaa ruuhkamaksujen aiheuttavia lisäkustannuksia. Tämän johdosta he siirtyvät joukkoliikenteen tai kevytliikenteen käyttäjiksi tai he jättävät matkojaan tekemättä. Tarkastelun mukaan koko tarkastelualueen liikkujien yhteenlaskettu matkakustannusten lisäys olisi kaikissa malleissa korkeampi kuin matkakustannusten alenema.

Autoilun vähenemisen ja sujuvuuden lisääntymisen tuomat onnettomuus- ja päästökustannusten (ml. kasvihuonekaasut ja haitalliset yhdisteet) säästöt ylittäisivät Kehä- ja Linjamalleissa määrältään liikkujien matkakustannusten lisäyksen ja nostaisivat järjestelmän yhteiskuntataloudelliset kokonaisvaikutukset positiivisiksi. Vyöhykemallissa yhteiskuntataloudelliset hyödyt eivät kuitenkaan aivan riittäisi nostamaan kokonaisvaikutuksia positiivisiksi.

Kun hyötyjen ja kustannusten vertailua edelleen jatketaan julkisten tulojen ja kustannusten tarkasteluun, otetaan ruuhkamaksut huomioon (toiseen kertaan) positiivisena tekijä-

nä tulopuolella. Julkisen talouden kannalta ruuhkamaksujärjestelmän nettotuotto on vahvasti positiivinen, ja vahvistaa koko järjestelmän positiivista lopputulosta. Eri ruuhkamaksumallien yhteiskuntataloudellinen nettoyliläämä on samaa suuruusluokkaa.

Taulukko 10. Ruuhkamaksujärjestelmän yhteiskuntataloudellisia hyöty- ja kustannusvaikutuksia vuonna 2017.

Hyödyt ja kustannukset, miljoonaa euroa	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Liikkujien hyödyt/kustannukset			
- autoliikenteen ajoneuvo- ja aikakustannukset	115	97	140
- joukkoliikenteen käyttäjien aikakustannukset	12	17	25
- kulkemista muuttavien aika- ja matkakustannusten lisäys	-12	-11	-12
- maksetut ruuhkamaksut	-140	-152	-274
(1) Yhteensä (per vuosi)	-25	-49	-121
Muut vaikutukset			
- onnettomuuskustannukset	59	58	85
- päästökustannukset (ml. CO ₂)	13	15	27
(2) Yhteensä (per vuosi)	72	73	112
Julkiset tulot ja kustannukset			
- ruuhkamaksutulot	140	152	274
- järjestelmäkustannukset	-19	-22	-85
- joukkoliikenteen kustannusten lisäys (netto)	-12	-11	-16
(3) Yhteensä (per vuosi)	109	119	173
Yhteiskuntataloudellinen netto ((1)+(2)+(3))	156	143	164

Tarkastelusta puuttuu muun muassa seuraavia vaikutuksia: matka-aikojen luotettavuuden paranemisen arvo, tien-/kadunpidon kustannusmuutos, pysäköintikapasiteetin muutokset, laajemman liikkumisvaihtoehtojen parantamisen kustannusvaikutukset, pitkän aikavälin yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset sekä mahdollinen kytkentä verotuksen muuttumiseen. Laskelma on tehty yhden vuoden poikkileikkauksena, jonka takia siihen eivät myöskään sisälly ne tiekapasiteettia lisäävät tieinvestoinnit, joita jouduttaisiin tekemään tulevinä vuosina, jos ruuhkamaksuja ei otettaisi käyttöön.

Matka-aikojen luotettavuuden paraneminen on taloudellisesti merkittävää. Muista tarkasteluista ruuhkamaksujen tiedetään yleensä tiivistävän maankäyttöä ja tuovan taloudellisia hyötyjä. Siten, vaikka tarkempi tarkastelu lisäisi tietoa myös kustannusten lisääntymisestä, vahvistaisi mainittujen merkittävien hyötyvaikutusten arviointi oletettavasti ruuhkamaksujärjestelmän ja sen eri ruuhkamaksumallien positiivista taloudellista nettotulosta.

5 MUUT KEINOT

Liikennepoliittisia tavoitteita voidaan saavuttaa myös muilla toimenpiteillä kuin ruuhkamaksuilla. Tässä luvussa tarkastellaan voitaisiinko edellisissä luvuissa kuvattuja tuloksia vastaavia vaikutuksia saada aikaan muilla nykyisin käytössä olevilla keinoilla. Näiden keinojen vaikutuksia on verrattu vuoden 2017 ennustettuun tilanteeseen kuten ruuhkamaksumalleja.

Tarkastelu perustuu aiempiin, mm. pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelmien yhteydessä laadittuihin analyysihin. Toimenpiteiden yhteisvaikutuksia eli liikennejärjestelmäkokonaisuuksia ei tässä yhteydessä ole arvioitu.

Muut keinot ja toimenpiteet:

1. Lisäpanostaminen tieliikenteen kapasiteettiin vuosittain 70 milj. €
2. Lisäpanostaminen joukkoliikenteeseen vuosittain 70 milj. €
3. Joukkoliikenteen maksuttomuus Helsingissä
4. Pysäköinnin säätely
5. Liikkumisen ja liikenteen hallinnan lisääminen, kokonaisinvestoinnin taso noin 35 M€
6. Liityntäpysäköinnin lisääminen 5000 autopaikalla
7. Maankäytön tiivistäminen sijoittamalla 60 000 asukasta ja 50 000 työpaikkaa pääkaupunkiseudun ydinalueelle
8. Polttoaineen reaalihinnan nostaminen 50 %:lla
9. Talouskasvun hidastuminen

Muiden keinojen vaikutuksia on arvioitu seuraavien kriteerien perusteella:

- Vaikutukset tieliikennesuoritteisiin
- Vaikutukset liikenteen ruuhkautumiseen
- Vaikutukset ympäristöön
- Vaikutukset liikenneturvallisuuteen
- Investointikustannukset
- Operointikustannukset

5.1 Panostaminen tieliikenteen kapasiteettiin

Tieliikenteen kapasiteettia voidaan lisätä suuntaamalla suurin osa kehittämisresursseista tiehankkeisiin. Toimenpiteenä tutkittiin tieinvestointien lisäämistä vuosittain ylimääräisellä 70 miljoonalla eurolla. Toimenpiteen laajuus on huomattava, sillä viimeisen kymmenen vuoden aikajänteellä pääkaupunkiseudun tieinvestointien rahoitustaso on ollut noin 60 miljoonaa euroa vuodessa.

Tämä toimenpide lisäisi hieman henkilöautomatkoja ja vähentäisi joukkoliikennematkoja, mikä on liikennepoliittisten tavoitteiden vastaista. Tieinvestointien lisääminen ei hidastaisi tieliikennesuorituksen kasvua, mutta ajoreittien lyhentymisen myötä ei myöskään kasvattaisi sitä. Siten liikenteen ympäristö- ja turvallisuusvaikutukset eivät juuri eroaisi 0+ -vertailuvaihtoehdosta. Toimenpide kasvattaisi hieman matkojen keskipituutta, jolloin myös yhdyskuntarakenne hajautuisi. Tieinvestointien seurauksena ruuhkautumisen kasvu puolittuisi, mutta ei pysähtyisi. Toimenpide ei vaikuttaisi merkittävästi liikennejärjestelmän operointi- ja ylläpitokustannuksiin.

5.2 Panostaminen joukkoliikennepalveluiden parantamiseen

Henkilöautoliikenteen kysyntää voidaan hillitä parantamalla joukkoliikenteen palvelutasoa. Tämä tapahtuisi turvaamalla joukkoliikenteen kapasiteetti, lisäämällä joukkoliikenteen tarjontaa, nopeuttamalla sen kulkua sekä kehittämällä palvelutasoa infrastruktuuriinvestointien avulla. Joukkoliikenteen käyttöä voitaisiin myös helpottaa esimerkiksi selkiyttämällä linjastorakennetta ja tarjoamalla kattavasti matkustajainformaatiota. Joukkoliikenteen palvelutason parantamisen vaikutuksia arvioitiin tarkastelemalla tilannetta, jossa joukkoliikenneinvestointeja lisättäisiin vuosittain ylimääräisellä 70 miljoonalla eurolla. Toimenpiteen laajuus on huomattava, sillä viimeisen kymmenen vuoden aikajänteellä pääkaupunkiseudun joukkoliikenneinvestointien rahoitustaso on ollut noin 60 miljoonaa euroa vuodessa. Tyypillinen toimi olisi esimerkiksi Jokeri II-linjan toteuttaminen Vuosaaresta Myyrmäkeen. Hankkeen kustannusarvio on 44 miljoonaa euroa.

Toimenpide lisäisi hieman joukkoliikenteen kulkutapaosuutta ja hidastaisi tieliikenteen suoritteiden kasvua. Tieliikenteen suorite kasvaisi kuitenkin noin 20 % vuoteen 2017 mennessä ja vastaavasti myös ympäristöhaitat ja onnettomuuksien määrä. Tämän keinon toteuttamisen riskinä olisi matkanpituuksien kasvu ja yhdyskuntarakenteen hajautuminen. Toimenpide ei hidastaisi voimakkaasti ruuhkautumisen kasvua, koska liikennemäärämuutokset eivät kohdistuisi ruuhkaisille poikittaisväylille ja kulkumuotomuutos tulisi erityisesti kevyen liikenteen kustannuksella. Lisäksi joukkoliikenteen hoidon nettokustannukset (operointi-lipputulot) kasvaisivat yli 10 miljoonaa euroa vuodessa.

Yksittäisten joukkoliikennehankkeiden vaikuttavuus on koko seudun tasolla tavallisesti melko marginaalinen, sillä pääkaupunkiseudun joukkoliikennejärjestelmä satoine linjoinen palvelee noin 800 000 matkustajaa eri puolella seutua. Lisäksi uudet matkustajat tulevat usein pääasiassa muusta joukkoliikenteestä. Esimerkiksi Jokerilinjan 550 päivittäisestä 20 000 käyttäjästä 800–1 000 käyttäjän arvioidaan siirtyneen henkilöautoilusta kyseiselle linjalle. Selvitysten mukaan noin kahdeksan kymmenestä tekisi matkansa muulla joukkoliikenteellä, jos ei linjaa olisi. Vain 3 % ei tekisi matkaa ja 5–8 % tekisi sen henkilöautolla.

Vertailun vuoksi voidaan todeta, että Tukholmassa lisättiin joukkoliikenteen tarjontaa merkittävästi neljä kuukautta ennen ruuhkamaksun käyttöönottoa. Tällä toimenpiteellä oli vain vähäinen merkitys ja joukkoliikennematkojen määrä lisääntyi vain marginaalisesti. Sen sijaan seitsemän kuukauden ruuhkamaksukokeilun aikana joukkoliikennematkojen määrä lisääntyi noin 6 %.

5.3 Maksuton joukkoliikenne Helsingissä

Henkilöautoliikenteen kysyntään ja tieliikenteen ruuhkautumiseen voidaan vaikuttaa myös joukkoliikenteen hinnoittelulla. Joukkoliikenteen lipunhintoja alentamalla voidaan saada osa henkilöauton käyttäjistä siirtymään joukkoliikenteeseen, jolloin tieliikenteen kapasiteettia vapautuisi. Tutkimusten mukaan joukkoliikenteen hinnan merkitys on autoilijalle kulkutavan valinnassa kuitenkin pieni. Joukkoliikenteestä kerätään pääkaupunkiseudulla lipputulota noin 140 miljoonaa euroa noin 300 miljoonan euron operointikustannusten kattamiseen.

Tarkastelussa hyödynnettiin keväällä 2008 tehtyä selvitystä maksuttoman joukkoliikenteen vaikutuksista Helsingissä, jossa puolestaan on hyödynnetty pääkaupunkiseudulla tehtyjä tutkimuksia joukkoliikenteen hinnoittelusta, tariffimuutosten vaikutuksista ja kulkutavan valintaan vaikuttavista tekijöistä sekä pienehköjä liikennemallitarkasteluja konkreettisten suuruusluokka-arvioiden saamiseksi.

Tarkastelujen mukaan joukkoliikenteen maksuttomuus Helsingissä lisäisi joukkoliikennematkoja noin kolmanneksella. Siirtymä olisi pääosin lyhyistä kevyen liikenteen matkoista, mutta myös kokonaan uusia matkoja syntyisi. Yksityisautoilun kulkumuutosuuden laskisi neljä prosenttiyksikkö. Liikennesuoritteiden vähenemisen (-9 %) seurauksena liikenteen tuottamat hiilidioksidipäästöt alenisivat Helsingin osalta noin 10 %. Helsingin osuus koko seudun suoritteista on puolestaan noin kolmannes. Ruuhkautumisen väheneminen ei kuitenkaan olisi merkittävää, sillä toimenpide ei vähentäisi autoliikennettä erityisen tehokkaasti poikittaissuuntaisilla väylillä.

Matkustajamäärien kasvu edellyttäisi vuoromäärien lisäämistä, jolloin joukkoliikenteen palvelutaso entisestään paranisi. Maksuttomuuden haittana olisi lyhyiden matkojen merkittävä lisääntyminen, mikä hidastaisi joukkoliikennettä ja heikentäisi sen täsmällisyyttä. Ruuhka-aikojen maksuttomuus lisäisi ruuhkapiikkejä entisestään.

Tämä toimenpide olisi kallis toteuttaa, sillä maksuton joukkoliikenne lisäisi vuotuista rahoitustarvetta Helsingissä yli 140 miljoonalla eurolla pääasiassa menetettyjen lipputulosten (112 milj. euroa) ja kasvavien liikennöintikustannusten seurauksena (36 miljoonaa euroa).

5.4 Pysäköinnin hinnoittelu keskusta-alueilla

Pysäköinnin hinta vaikuttaa suoraan pysäköintipaikkojen kysyntään ja liikennemääriin. Pysäköintipaikkojen hinnoittelu on voimakas ja kustannustehokas väline liikenteen hallintaan, mutta sitä käytetään Suomessa hyvin rajatusti. Hyvät pysäköintipaikat ovat esimerkiksi kauppojen ja yritysten keskeinen kilpailutekijä ja pysäköintimahdollisuuksia

onkin ennemmin pyritty parantamaan kuin rajoittamaan. Pysäköintipolitiikan keinoin on kuitenkin mahdollistaa vähentää liikennemääriä esimerkiksi erityisesti kantakaupungissa ja sinne johtavilla väylillä.

Toimenpiteenä tutkittiin kaikkien matkojen pysäköintikustannuksen nostoa eurolla Helsingin kantakaupungissa sekä kuudessa aluekeskuksessa. Vaikutusten osalta on huomattava, että toimenpiteen oletetaan vaikuttavan myös esimerkiksi yritysten tarjoamiin parkkipaikkoihin, mikä olisi käytännössä vaikea toteuttaa. Toimenpide lisäisi selvästi joukkoliikenteen ja kevytliikenteen käyttöä ja vähentäisi henkilöautomatkoja noin 10 %. Tästä johtuen myös ympäristöön kohdistuvat haitat ja onnettomuudet vähenisivät. Liikennemäärät vähenisivät selvästi kantakaupungissa ja sinne johtavilla väylillä. Toimenpide vähentäisi ruuhkia selvästi pääkaupunkiseudun säteittäisväylillä ja kantakaupungissa, mutta saattaisi lisätä sitä seudun ulommissa osilla. Poikittaisliikenteen ruuhkiin keino ei kuitenkaan vaikuttaisi. Pysäköintimaksut kasvaisivat 50–100 miljoonaa euroa vuodessa.

5.5 Liikkumisen ja liikenteen hallinnan lisääminen

Liikenteen hallinta on toimintaa, jolla vaikutetaan liikkumisen tarpeeseen ja kulkutapoihin sekä varmistetaan liikennejärjestelmän sujuva ja turvallinen käyttö. Se pitää sisällään esimerkiksi kysynnän ohjauksen, liikenteen ohjauksen, valvonnan ja tiedotuksen. Tieliikenteessä keinoja ovat esimerkiksi vaihtuvat ohjausjärjestelmät, automaattinen nopeusvalvonta, kimppakyytikaistat, kelitiedotus ja navigointipalvelut.

Joukkoliikenteen käyttöä voidaan pyrkiä lisäämään esimerkiksi tasapuolisen taksa- ja lippujärjestelmän avulla, nopeuttamalla joukkoliikennettä valoetuisuuksien avulla ja tarjoamalla matkustajille ajantasaista tietoa joukkoliikenteestä.

Tämän toimenpideryhmän vaikutuksia tutkittiin muodostamalla kokonaisuus, joka sisältää pääväylien vaihtuvan ohjausjärjestelmän toteuttamisen, ramppiohjauksen havaittuihin pullonkauloihin, kaistankäytön etuuksien kehittämisen, joukkoliikenteen etuudet, seuranta- ja informaatiopalvelujen kehittämisen, aktiivisen liikkumisen ohjaustoiminnan ja markkinoinnin sekä jakeluliikenteen tehostamisen. Kokonaisinvestoinnin taso on noin 35 miljoonaa euroa.

Osa toimenpiteistä parantaisi suoraan joukkoliikenteen kilpailukykyä, mikä saattaisi lisätä matkustajamääriä arviolta parhaimmillaan noin 2-3 %. Toimenpiteet vähentäisivät tieliikenteen häiriöherkkyyttä ja tehostaisivat olemassa olevan kapasiteetin käyttöä, jolloin pääväylien ruuhkautumisen kasvu hidastuisi. Toimenpiteet hidastaisivat tieliikenteen suoritteen, ympäristöön kohdistuvien haittojen ja onnettomuuksien kasvua. Kevyen liikenteen suorite kasvaisi. Järjestelmien ja palvelujen käyttö- ja ylläpitokustannusten lisäys olisi noin 5 miljoonaa euroa, josta liikkumispalvelukeskuksen kustannukset ovat noin miljoona euroa vuodessa.

5.6 Liityntäpysäköinnin lisääminen

Liityntäpysäköinnissä tarjotaan joukkoliikenteen matkustajalle mahdollisuus pysäköidä autonsa tai polkupyöränsä joukkoliikenteen aseman tai pysäkin läheisyyteen. Liityntäpysäköinti on yksi keino saada autoilijoita joukkoliikenteen käyttäjiksi ja siten vähentää yksityisautoliikenteen aiheuttamia ruuhkia erityisesti kaupunkien keskustoissa ja sinne suuntautuvilla väylillä.

Tämän toimenpiteen vaikutuksia tutkittiin tarkastelemalla, minkälaisia vaikutuksia liityntäpysäköintipaikkojen lisäämisellä 5000 autopaikalla olisi (n. 50 %) Helsingin seudulla. Investointikustannus olisi luokaltaan noin 50 miljoonaa euroa. (10 000 euroa/autopaikka). Tämä toimenpide lisäisi joukkoliikennematkustajia säteittäisillä rai-deyhteyksillä 5–10 %, toisaalta bussiliitynnän matkustajamäärät hivenen vähenisivät. Arvion mukaan liikennemäärät, ympäristöön kohdistuvat haitat ja onnettomuudet vähenivät useilla kantakaupunkiin johtavilla väylillä. Säteittäisten pääväylien ruuhkaisuus vähenisi selvästi, mutta poikittaisliikenteen ruuhkiin toimenpide ei vaikuttaisi. Toimenpiteen toteuttaminen lisäisi säteittäisen raideliikenteen operointikustannuksia arviolta noin 3 miljoonaa euroa vuodessa.

5.7 Maankäytön tiivistäminen

Maankäyttöä tiivistämällä voidaan taata eheä aluerakenne, joka tarkoittaa pienempiä kustannuksia liikennejärjestelyissä, infrastruktuurissa ja palveluiden tuottamisessa. Tiivis maankäyttö mahdollistaa esimerkiksi joukkoliikenteen kattavamman ja tiheimmän tarjonnan, mikä puolestaan lisää joukkoliikenteen kysyntää. Myös kevyen liikenteen käyttö lisääntyy ja tieliikennesuorite pienenee kun palvelut ovat lähellä.

Maankäytön tiivistämisen vaikutusta arvioitiin tutkimalla, miten noin 60 000 asukkaan ja 50 000 työpaikan sijoittaminen pääkaupunkisedun ydinalueelle vaikuttaisi. Lisäys olisi pois muualta Helsingin seudulta. Toimenpide lisäisi joukkoliikenteen käyttöä noin 2 % ja vähentäisi tieliikennesuoritetta noin 2 % eli vaikutukset olisivat melko vähäiset. Myös kevytliikenteen käyttö lisääntyisi. Liikennemäärät vähenisivät hieman seudun reunaosilla mutta kasvaisivat hieman seudun ydinalueilla. Vaikutukset ympäristöön kohdistuvien haittojen ja onnettomuuksien osalta seuraisivat näitä muutoksia. Ruuhkaisuus vähenisi seudun reunaosissa, mutta kasvaisi ydinalueella. Joukkoliikenteen hoidon kustannuksissa ei tapahtuisi merkittävää muutosta. Lähitulevaisuuden maankäytöstä pääosa on joko nykyistä tai suunnittelulla jo sidottua. Täten tällä toimenpiteellä ei saavuteta olennaisia vaikutuksia 10 vuoden aikajänteellä.

5.8 Polttoaineen hinnan nostaminen

Polttoaineen hinnan nostaminen vähentää polttoaineen kulutusta. Samalla vähemmän kuluttavien ajoneuvojen myynti kasvaa ja paljon kuluttavien myynti vähenee. Polttoaineen hintaa nostamalla voidaan vaikuttaa ajoneuvoliikenteen suoritteeseen ja liikenteen aiheuttamiin päästöihin. Vaikutus ulottuu henkilöautoliikenteen lisäksi myös esimerkiksi tavaraliikenteeseen sekä ilma- ja meriliikenteeseen. Polttoaineen hinnan nosto li-

sää joukkoliikenteen kysyntää, ainakin jos joukkoliikenteen lipunhintoihin ei lisätä kallistuneesta polttoaineesta aiheutuneita kuluja.

Tätä arvioitiin tarkastelemalla, kuinka polttoaineen hinnan nostaminen 50 %:lla vaikuttaisi. Toimenpide vähentäisi tieliikenteen suoritetta, ympäristöön kohdistuvia haittoja ja onnettomuuksia 10–15 % ja lisäisi joukkoliikenteen käyttöä 10–20 %. Ruuhkautumisen kasvu pysähtyisi. Arvion mukaan joukkoliikenteen hoidon nettokustannukset (operointilipputulot) kasvaisivat noin 15 miljoonaa euroa matkustajamäärän kasvun takia. Toimenpiteen liikenteelliset vaikutukset olisivat samaa luokkaa Kehä- ja Linjamallin vaikutusten kanssa, mutta vaikutukset kohdistuisivat enemmän pitkiin matkoihin ja ruuhka-alueiden ulkopuolelle. Polttoaineen hinnan nostaminen korottamalla polttoaineeveroa olisi siis suhteellisen tehokas keino vaikuttaa Helsingin seudun ruuhkiin. Polttoaine-ongelman ongelma on kuitenkin siinä, että sitä ei voi asettaa paikallisesti.

5.9 Talouskasvun hidastuminen

Talouskasvun hidastuminen vähentää kulutusta ja työpaikkoja. Vähentynyt kulutus näkyy myös liikenteessä. Henkilöautoliikennesuorite pienenee ja ruuhkat ja päästöt vähenevät. Maankäytön kehitys hidastuu pääkaupunkiseudun ulkopuolella. Toisaalta joukkoliikenteen kysyntä kasvaa.

Tätä tarkasteltiin siten, että talouskasvun oletettiin hidastuvan 25 %:lla. Muutos vähentäisi tieliikenteen suoritetta noin 4 %. Ympäristöön kohdistuvat haitat ja onnettomuuksien määrä vähenisi vastaavasti. Ruuhkaisuuden kasvu puolittuisi. Joukkoliikenteen käyttö lisääntyisi noin 5 %. Joukkoliikenteen käyttökustannukset kasvavat noin 10 miljoonaa euroa. Muutos hidastaisi maankäytön kehitystä pääkaupunkiseudun ulkopuolella, jolloin yhdyskuntarakenteen laajeneminen hidastuisi.

5.10 Ruuhkamaksujen vaikuttavuus verrattuna muihin keinoihin

Taulukossa 11 on kuvattu eri keinojen vaikuttavuutta verrattuna ruuhkamaksumalleihin. Tässä yhteydessä ei ole huomioitu erilaisia tuottoeriä kuten ruuhkamaksujen tuottoja tai parkki-, polttoaine- tai lipputulosten muutoksia, jotka ovat pääasiassa yhteiskuntataloudellisessa mielessä pääosin siirtoja.

Taulukko 11. Ruuhkamaksumallien vaikuttavuus verrattuna muihin keinoihin.

Vaikuttavuus Muutoskriteeri	Liikennemäärät ja päästöt			Ruuhkaisuus			Investoinnit Meur/10 v			Operointikust. Meur/v		
	Vähäinen <3%	Merkittävä -10 % -25 %		Vähäinen 0+	Merkittävä Pal. 2007 tasolle		Kallis 500	Edullinen 200		Kallis 50	Edullinen 20	
Kehämalli		•			•				•	•		
Linjamalli		•			•				•	•		
Vyöhykemalli			•		•		•			•		
1. Tieliikenteeseen panost.	•				•		•					•
2. Joukkoliikenteeseen panost.		•		•			•				•	
3. Maksuton joukkol. H:gissä	•			•					•	•		
4. Pysäköinnin säätely		•			•				•			•
5. Liikkumisen ja liikenteen hall.	•				•				•			•
6. Liityntäpysäköinti	•				•				•			•
7. Maankäytön tiivistäminen	•			•								
8. Poltto. hinnan nosto/nousu		•			•						•	
9. Talouskasvun hidastuminen	•				•							•

Myös muilla keinoilla kuin ruuhkamaksuilla voidaan saavuttaa liikennepoliittisia tavoitteita. Eri keinoilla on erilaisia etuja ja ongelmia. Mikään muu toimenpide ei kuitenkaan yksinään riittäisi saavuttamaan samansuuruisia vaikutuksia kuin ruuhkamaksut. Ainoastaan polttoaineveron voimakkaalla korotuksella saataisiin vastaavanlaisia vaikutuksia, mutta vaikutukset eivät kohdentuisi pelkästään Helsingin seudulle, vaan olisivat valtakunnallisia.

Yksittäisillä tieverkon tai joukkoliikenteen parannuksilla saadaan tavallisesti vain paikallisia ja koko järjestelmän tasolla hyvin pieniä prosentuaalisia muutoksia. Maksuton joukkoliikenne vähentäisi henkilöautoliikennettä, mutta olisi kallis toimenpide. Pysäköinnin säätely, liikkumisen hallinta ja liityntäpysäköinnin lisääminen jäävät vaikutuksiltaan melko vaatimattomiksi, joskin ne ovat hyvin edullisia toimenpiteitä verrattuna ruuhkamaksujärjestelmiin. Pysäköinnin säätelyä on puolestaan hankala harjoittaa tehokkaasti keskustojen ulkopuolella jne.

Tehty analyysi on yksittäisten keinojen vertailu. Tämän selvityksen yhteydessä ei ole ollut mahdollista tarkastella eri toimenpiteiden yhdistämistä. Käytännössä eri toimenpiteistä kannattaisi muodostaa suurempia kokonaisuuksia eli paketteja. Tämä koskee myös ruuhkamaksuja, jotka tarvitsevat tuekseen muita toimenpiteitä, kuten esim. joukkoliikenteen ja liityntäpysäköinnin lisäämistä.

6 RUUHKAMAKSUSELVITYKSEN KESKEISET PÄÄTELMÄT

Tämän selvityksen tavoitteena oli tuottaa tietoa ruuhkamaksujen toimivuudesta liikennepoliittisena työkaluna ja niiden yhteiskunnallisista vaikutuksista Helsingin seudulla. Selvityksessä tuotettu tieto tuo perusaineeksi poliittiselle keskustelulle ja päätöksenteolle siitä, kannattaisiko Helsingin seudun ruuhkamaksujen valmistelussa edetä vai ei.

Tarkastelu osoitti, että ruuhkamaksut olisivat tehokas keino ruuhkien vähentämiseksi. Pääväylien liikennemäärät saataisiin laskettua halutulle tasolle ja matka-ajat lyhenisivät. Samalla joukkoliikenteen käyttö lisääntyisi merkittävästi, liikenneturvallisuus paranisi ja liikenteen päästöt vähenisivät.

Ruuhka-aikoina perittävien ruuhkamaksujen tuottamat hyödyt seudun yrityksille olisivat suurempia kuin niiden aiheuttamat kustannukset. Ruuhka-aikojen välillä perittävät maksut aiheuttaisivat yrityksille kuitenkin hyötyjä suurempia kustannuksia. Ruuhkamaksut tukisivat raideliikenteen tuntumassa sijaitsevien työpaikka-, palvelu- ja asuinkeskitymien kehitystä ja tiivistävät todennäköisesti pitkällä aikavälillä Helsingin seudun alue- ja yhdyskuntarakennetta. Osaan tarkastelluista ruuhkamaksumalleista voi liittyä kuitenkin ns. muurivaikutus.

Selvityksen perusteella voidaan todeta, että ruuhkamaksut toteuttaisivat tehokkaasti liikennepoliittisia tavoitteita. Ruuhkamaksujen yhteiskuntataloudelliset hyödyt olisivat suuremmat kuin niiden kustannukset. Liikennepoliittisena toimenpiteenä ruuhkamaksut olisivat kustannustehokkaampi tapa saavuttaa liikennepoliittisia tavoitteita Helsingin seudulla kuin muut tällä hetkellä käytössä olevat keinot (esim. tieinvestoinnit, joukkoliikenteen parantaminen). Ruuhkamaksut tarvitsisivat kuitenkin tuekseen myös muita toimenpiteitä, kuten joukkoliikenteen lisääminen.

Tuloksia arvioitaessa on kuitenkin otettava huomioon selvitykseen liittyvät epävarmuudet. Yksi tällainen tekijä on liikenne-ennustemallit, jotka on laadittu YTV:n nykyisin käytössä olevilla ennustemalleilla. Nämä saattavat olla liian herkkiä liikenteen kustannusten muutoksille eli mahdollisesti yliarvioivat ruuhkamaksujen vaikutusta liikenteen määrään. Toinen tällainen tekijä on nykyinen taloudellinen taantuma, joka voi hidastaa liikenteen kasvua.

Tällaisten epävarmuuksien takia selvityksen tuloksista laadittiin erillinen riskianalyysi (Liite 4). Riskianalyysissä tarkasteltiin vuoden 2017 vertailuvaihtoehtoon, vaikutuksiin, tulojen ja kustannusten laskentaan, ymmärrettävyyteen, käytettävyyteen ja toteuttavuuteen liittyviä riskejä. Kustakin näistä tekijästä kuvattiin niihin liittyvät riskit ja arvioitiin riskin vaikuttavuus ja todennäköisyys. Riskianalyysi osoitti, että selvityksen tuloksiin liittyy tiettyjä riskejä, jotka eivät ole kuitenkaan kovin suuria. Havaitut riskit eivät muuttaisi vaikutusarvioiden tulosten suuntaa ja suuruusluokkaa toteutuessaan. Eniten epävarmuutta liittyy teknisesti vaativimpaan ratkaisuun eli Vyöhykemalliin ja vähiten Kehämalliin.

Selvityksessä on tarkasteltu ruuhkamaksujen yhteiskunnallisia vaikutuksia Helsingin seudulla. Selvityksen tarkoituksena ei ole esittää ruuhkamaksujen käyttöönottoa. Tämän takia selvityksessä ei ole käsitelty kaikkia sellaisia asioita, jotka ovat ruuhkamaksujen käytännön toteutuksen ja hyväksyttävyyden kannalta tärkeitä. Tällaisia keskeisiä tekijöitä ovat mm. mitkä olisivat ruuhkamaksujen tavoitteet, mihin ruuhkamaksutulot käytettäisiin ja olisiko ruuhkamaksu vero vai maksu¹¹. Nämä kysymykset tulee ratkaista, jos ruuhkamaksujen valmistelussa halutaan edetä.

¹¹ Tätä asiaa on erikseen pohdittu muiden lainsäädännöllisten kysymysten ohella ns. lakityöryhmässä. Näistä asioista on laadittu erillinen muistio.

LIITTEET

Liite 1: Sidosryhmät

Ruuhkamaksuselvitys on tehty asiantuntijatyönä tiiviissä yhteistyössä laajan sidosryhmän kanssa. Seminaareja, työpajoja ja kokouksia on järjestetty säännöllisesti selvitystyön edetessä. Selvityksellä on ollut projektiryhmä joka on kokoontunut ahkerasti muuttaman viikon välein keskustelemaan työntenemisestä ja ajankohtaisista aiheista. Seurantaryhmä on ohjannut työtä sisällöllisesti, tehnyt tarvittavat päätökset ja hyväksynyt. Seurantaryhmä on kokoontunut työnaikana kuusi kertaa. Viiteryhmä toi työhön asiantuntijuutta työpajatyöskentelyllä ja kokoontui työn aikana yhteensä kahdeksan kertaa. Lakityöryhmä pohti lainsäädännöllisiä kysymyksiä ja kokoontui muutamia kertoja. Lisäksi Helsingin seudun 14 kunnan kaupungin- ja kunnanjohtajille on järjestetty informaatiotilaisuus liikenneministeri Vehviläisen johdolla.

Projektiryhmä:

Tuomo Suvanto, liikenneneuvos, Liikenne- ja viestintäministeriö

Kaisa Leena Välipirtti, hallitusneuvos, Liikenne- ja viestintäministeriö

Petri Jalasto, liikenneneuvos, Liikenne- ja viestintäministeriö

Seppo Öörni, liikenneneuvos, Liikenne- ja viestintäministeriö

Suvi Anttila, tutkija, Liikenne- ja viestintäministeriö

Olli-Pekka Poutanen, liikennesuunnittelupäällikkö, Helsingin kaupunki

Suoma Sihto, projektipäällikkö, YTV

Eini Hirvenoja, tienpidon asiantuntija, Uudenmaan tiepiiri

Kari Karessuo, suunnittelupäällikkö, Tiehallinto

Heikki Kuitunen, vanhempi hallitussihteeri, Valtiovarainministeriö

Aarno Kononen, kaavoituspäällikkö, Kuuma-kunnat

Seurantaryhmä:

Juhani Tervala, osastopäällikkö, ylijohtaja, Liikenne- ja viestintäministeriö; puheenjohtaja

Esko Tainio, budjettineuvos, Valtiovarainministeriö

Heikki Kuitunen, vanhempi hallitussihteeri, Valtiovarainministeriö

Olli-Pekka Poutanen, liikennesuunnittelupäällikkö, Helsingin kaupunki

Tiina Haapasalo, liikennepolitiikan asiantuntija, Elinkeinoelämän keskusliitto

Iiro Lehtonen, toimitusjohtaja, Suomen Kuljetus ja Logistiikka SKAL ry

Ari Heinilä, osastopäällikkö, Linja-autoliitto

Martti Tieaho, kaupungininsinööri, Espoon kaupunki

Jouni Mattsson, kaupungininsinööri, Kunta ryhmä Neloset, Hyvinkään kaupunki

Ylva Wahlström, liikennesuunnitteluinsinööri, Kunta ryhmä Neloset, Kirkkonummen kunta

Petteri Katajisto, yli-insinööri, Ympäristöministeriö (edeltäjänä Leena Silfverberg)

Arimo Hermalahdi, tekninen johtaja, Kuuma-kunnat, Keravan kaupunki

Kirsi Kosonen, sosiaalishteeri, Invalidiliitto ry

Carl Haglund, kulttuuri- ja urheiluministeri Steffan Wallinin erityisavustaja

Tatu Rauhamäki, asuntonministeri Jan Vapaavuoren erityisavustaja

Ari Heikkinen, oikeusministeri Tuija Braxin erityisavustaja

Kari Jääskeläinen, liikenneministeri Anu Vehviläisen erityisavustaja

Kimmo Ylisiurunen, toiminnanjohtaja, ITS-Finland ry (edeltäjänä Antti Rainio)

Tuuli Kaskinen, EU-koordinaattori, Suomen luonnonsuojeluliitto ry

Niilo Järviluoma, liikennejohtaja, YTV

Jorma Nyrhilä, varatoimitusjohtaja, Helsingin seudun kauppakamari

Jaakko Mikkola, maakuntajohtaja, Itä-Uudenmaan liitto

Riitta Murto-Laitinen, alueiden käytön vastuualueen johtaja, Uudenmaan liitto

Hannu Laakso, liikennesuunnittelupäällikkö, Vantaan kaupunki

Lauri Säynäjoki, toimitusjohtaja, Taksiliitto

Rita Piirainen, tiejohtaja, Tiehallinto, Uudenmaan tiepiiri

Torsten Widén, kaupunginjohtaja, Kauniaisten kaupunki

Jani Saarinen, toimitusjohtaja, Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry

Hannu Haukkasalo, kunnanjohtaja, Kuuma-kunnat, Pornainen

Katja Syrjänen, lakimies, Autoliitto ry

Erkki Pätiälä, yliasiamies, Autoliiton Helsingin osaston liikennetoimikunnan puheenjohtaja, Autoliitto ry

Silja Siltala, liikenneinsinööri, Kuntaliitto

Kaisa Mäkelä, liikenneinsinööri, Uudenmaan ympäristökeskus

Hanna Hakanen, toimialajohtaja, AKE

Pekka Puputti, toimitusjohtaja, Autotuojat ry.

Viiteryhmän jäsenet:

Markku Antinoja, liikennesuunnittelupäällikkö, Espoon kaupunki

Outi Väkevä, ympäristötarkastaja, Helsingin ympäristökeskus (edeltäjä Suvi Haaparanta)

Hannu Laakso, liikennesuunnittelupäällikkö, Vantaan kaupunki

Johanna Viita, yhteistyöjohtaja, KUUMA-kunnat (edeltäjä Kirsi Mononen)

Markku Hyypiä, erityisasiantuntija, Uudenmaan liitto

Maija Stenvall, liikennesuunnittelija, Uudenmaan liitto

Pekka Hallikainen, suunnittelupäällikkö, Itä-Uudenmaan liitto

Petteri Katajisto, yli-insinööri, Ympäristöministeriö

Tiina Pasuri, asiamies, Helsingin Kauppakamari

Pekka Aalto, toiminnanjohtaja, Paikallisliikenneliitto ry

Leo Stranius, ilmastovastaava, Suomen luonnonsuojeluliitto

Reijo Teerioja, liikennesuunnittelun päällikkö, YTV

Ville Lehmuskoski, suunnittelujohtaja, HKL

Tiina Haapasalo, liikennepolitiikan asiantuntija, Elinkeinoelämän keskusliitto

Katja Syrjänen, lakimies, Autoliitto ry

Erkki Pätiälä, yliasiamies, Autoliiton Helsingin osaston liikennetoimikunnan puheenjohtaja, Autoliitto ry

Lakityöryhmän jäsenet:

Kaisa Leena Välipirtti, hallitusneuvos, Liikenne- ja viestintäministeriö

Lassi Hilska, liikenneneuvos, Liikenne- ja viestintäministeriö

Seppo Öörni, liikenneneuvos, Liikenne- ja viestintäministeriö

Suvi Anttila, tutkija, Liikenne- ja viestintäministeriö

Heikki Kuitunen, vanhempi hallitussihteeri, Valtiovarainministeriö

Ulla Hurmeranta, lakimies, Kuntaliitto

Jussi Kauppi, yhdyskuntatekniikan päällikkö, Kuntaliitto

Leena Vettenranta, lainsäädäntöneuvos, Oikeusministeriö

Veli-Pekka Hautamäki, erityisasiantuntija, Oikeusministeriö

Olli Lindroos, toimialajohtaja, AKE

Risto Heinonen, ylitarkastaja, Tietosuojavaltuutetun toimisto

Liite 2 Selvitysprosessin kuvaus ja ruuhkamaksumallien hahmotteluprosessi

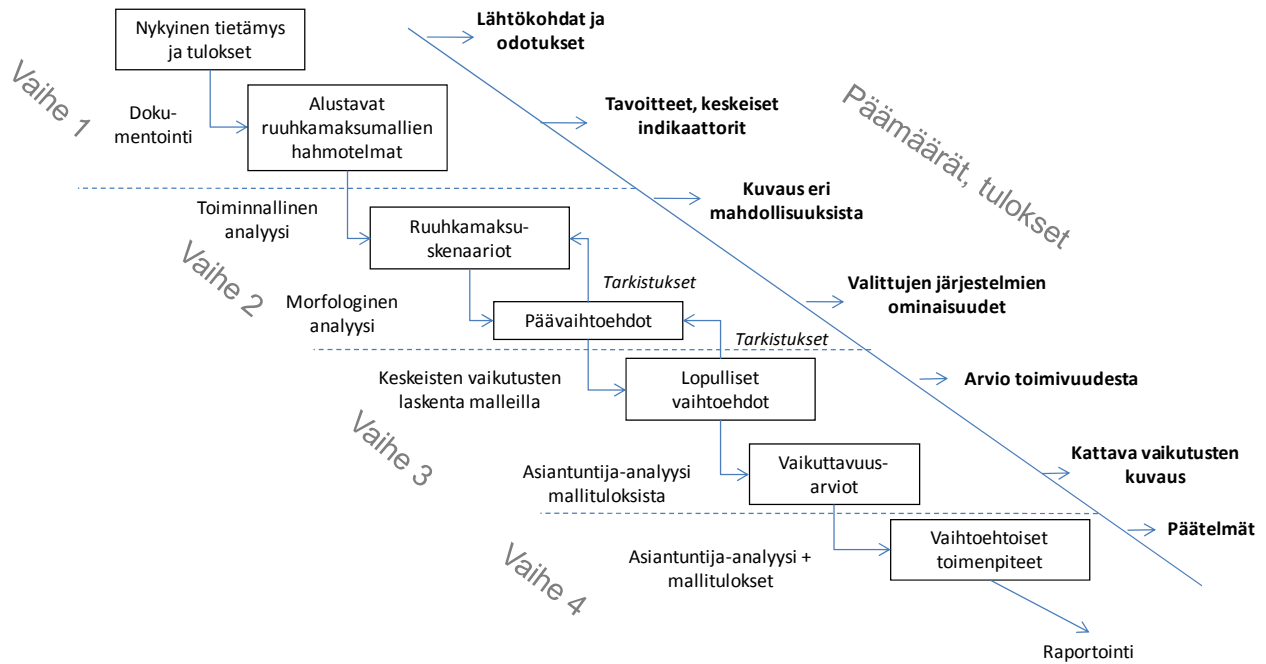
Selvitysyö aloitettiin valmistelutyöllä keväällä 2008 yhdessä sidosryhmien kanssa (Liite 1). Perusteellisen valmistelutyön tarkoituksena oli luoda kattava työohjelma selvitykselle, jotta varmistetaan selvitystyön laatu ja kaikkien tärkeiden selvityskohtien huomiointi selvityksessä. Työohjelmasta laadittiin erillinen julkaisu Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisusarjaan ”Helsingin seudun ruuhkamaksuselvityksen työohjelma ja arviointikehikko 36/2008”.

Syksyllä 2008 kerättiin jo olemassa olevia tietoja ruuhkamaksujärjestelmistä, muiden maiden kokemuksia, seudun liikenteen tämän hetkisestä tilanteesta ja ennustetusta kehityksestä (Luku 2) perustaksi selvitykselle, sekä keskusteltiin siitä millä tavalla ja minkälaisen indikaattorien avulla keskeisiä vaikutuksia olisi hyvä mitata.

Jotta ruuhkamaksujen keskeisiä ja tyypillisiä vaikutuksia päästiin arvioimaan, oli välttämätöntä hahmotella alustavasti, minkälaiset ruuhkamaksujärjestelmät voisivat käytännössä olla mahdollisia Helsingin seudulla. Työn tarkoituksena ei ole kuitenkaan ollut valita tai esittää jonkinlaista ruuhkamaksujärjestelmää otettavaksi käyttöön Helsingin seudulla. Niin sanotun morfologisen analyysin avulla asiantuntijat muodostivat ensin joukon hyvin erilaisia, mutta toteuttamiskelpoisia malleja. Sidosryhmien työpajoissa karsittiin sen jälkeen kymmenestä esillä olevasta ruuhkamaksumallista kolme laajoihin yhteiskunnallisiin tarkasteluihin. Ruuhkamaksujen vaikutuksia päätettiin havainnollistaa seuraavan kolmen ruuhkamaksumallin avulla: Kehämalli, Linjamalli ja Vyöhykemalli. Nämä mallit edustavat erisuuruisia alueita, erilaisia maksuperusteita, maksutasoja ja erilaisia teknologioita. Näiden ruuhkamaksumallien avulla päästiin arvioimaan ja vertailemaan ruuhkamaksujen vaikutuksia alueella ja niiden liikenteellisten sekä yhteiskunnallisten tavoitteiden ja odotusten täyttämismahdollisuuksia. (Luku 3).

Talvella 2009 tutkittiin ensiksi kolmen ruuhkamaksumallin liikenteellisiä vaikutuksia seudulla. Nämä tutkimustulokset ovat pohjana kaikissa tämän jälkeen tehdyissä vaikutusarvioinneissa. Asiantuntijat arvioivat ruuhkamaksumallien vaikutukset liikennejärjestelmään, ympäristöön, liikenneturvallisuuteen, elinkeinoelämään, maankäyttöön ja eri liikkujaryhmien arkeen. (Luku 4)

Keväällä 2009 pohdittiin vielä voitaisiinko joillakin muilla keinoilla saavuttaa samansuuntaisia vaikutuksia kuin ruuhkamaksuilla. (Luku 5)

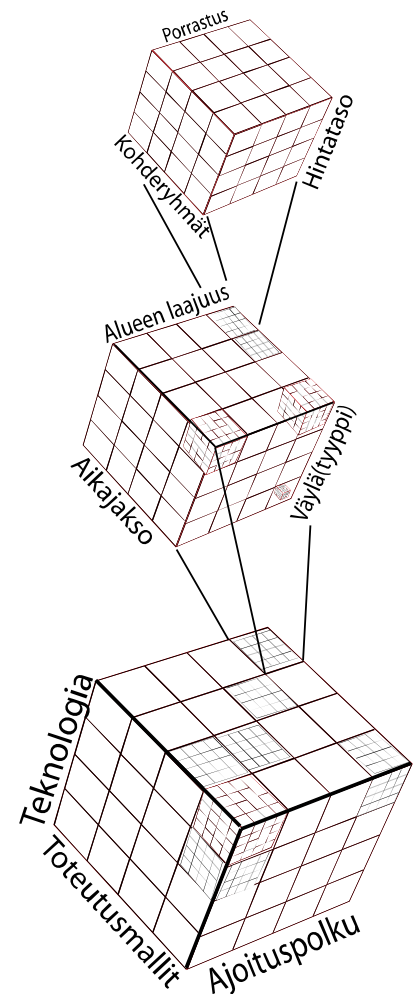


Kuva 56. Työn vaiheiden eteneminen.

Mahdollisia ruuhkamaksumalleja ja niille määriteltäviä yksityiskohtaisia tekijöitä, kuten esimerkiksi alueelliset rajaukset, maksunperuste, hintatasot, kohderyhmät ja tekninen ratkaisu, on lukuisia. Näistä eri määrittelydimensioista muodostuu moniulotteinen analyysikenttä, jossa jokainen uusi vaihtoehto jonkin asian suhteen luo useita uusia yhdistelmiä johonkin toiseen asiaan. Tätä kuvaa oheinen kuva sisäkkäisistä 3-ulotteisista määrittelydimensiokuutioista. Jokaiseen dimensioon sisältyy N-kappaletta erilaisia mahdollisuuksia. Dimensiot ovat myös toistensa suhteen "sisäkkäisiä" eli muodostavat käytännössä moniulotteisen vaihtoehtokentän, vaikka muiden toimenpiteiden vaikutuksia ei harkittaisikaan järjestelmän omien ominaisuuksien lisäksi.

Kyseistä monimutkaisuuden ja useiden valintamahdollisuuksien ongelmaa jäsennettiin niin sanotun morfologisen eli muotoanalyysin keinoin. Morfologinen analyysi on kehitetty moniulotteisten, useita vaihtoehtoja sisältävien ja vaikeasti arvioitavien ongelmien ratkaisuun, joissa valinta yhden tekijän suhteen saattaa vaikuttaa useaan muuhun tekijään. Tarkastelutapaa on sovellettu vastaavan tyyppisissä selvityksissä mm. Sveitsissä, Itävallassa, Belgiassa, Sloveniassa, Ranskassa ja Tanskassa sekä myös Suomessa Kaakkois-Suomen raskaan liikenteen maksujen tarkastelussa.

Morfologisen analyysia varten asiantuntijat määrittelivät ne maksujärjestelmän muuttujat, jotka tämän selvityksen lähtökohtien perusteella olivat ratkaisevia ja toisiinsa vaikuttavia.



Nämä olivat:

- Maksun määräytymisperuste (esim. kellonaika, tietyn rajan ylitys, matkan pituus)
- Maksun vastikkeeksi saatava palvelu (esim. pääsy tieverkolle tai alueelle, pysäköinti, joukkoliikenne)
- Maksullisen alueen laajuus
- Maksun porrastus kellonajan mukaan
- Maksun porrastus paikan mukaan
- Maksujärjestelmän tekninen toteutus (esim. vinjetti, mikroaaltotekniikka, rekisterinumeron automaattinen tulkinta, satelliittipaikannus, pitkän kantaman kommunikointi)
- Satunnaisten ja ulkomaalaisten käyttäjien käsittely
- Valvonta

Taulukko 12. Helsingin seudun ruuhkamaksujärjestelmän morfologinen kenttä.

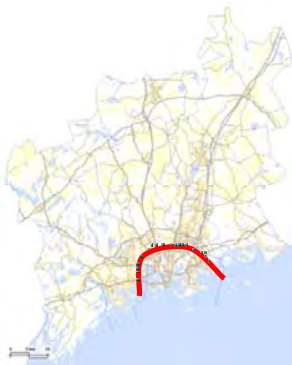
Kriittinen tekijä		Mahdolliset ratkaisut				
1.	Maksun peruste	aika	tiettyjen pisteiden ohitus	matkan pituus	käytön kesto	
2.	Maksun vastikkeena saatava palvelu	ajaminen tieverkolla	alueella oleminen	pysäköinti	liityntä- pysäköinti	joukko- liikenne
3.	Maksualueen laajuus	niemi	ml. Kehä I	ml. Kehä III	PKS (4 kuntaa)	koko seutu (14 kuntaa)
4.	Porrastus ajan mukaan	ei	viikonpäivä	ruuhka-ajat	saastuneimmat ajankohdat	ruuhkaiset tieosuudet
5.	Porrastus paikan mukaan	ei	moottoritiet	niemi / Kehä I / Kehä III		
6.	Tekninen ratkaisu	paperi- vinjetti	sähköinen vinjetti	aut. rek. laatan tulkinta	mikroaaltokommunikointi	satelliittipaikannus + soluverkot
7.	Satunnaisten käyttäjien käsittely	ennakko-maksu	jälkimaksu	väliaikainen ajoneuvo-laite		
8.	Ulkomaalaisten käsittely	päästetään ilmaiseksi	ennakko-maksu	jälkimaksu	väliaikainen ajoneuvo-laite	
9.	Valvonta	ajoneuvojen pysäytys	aut. rek. laatan tulkinta	mikroaaltokommunikointi	luotettava elementti	

Morfologisen kentän avulla asiantuntijat muodostivat ensin mahdollisimman erilaisia, mutta toteuttamiskelpoisia ruuhkamaksumalleja alustavan arvioinnin pohjaksi. Sidoryhmät arvioivat alustavasti kymmenen ruuhkamaksumallin vaikutukset:



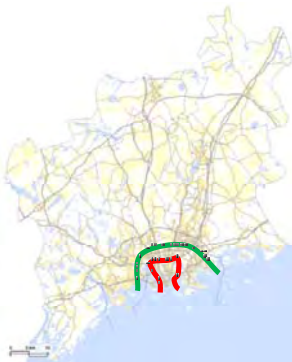
1 Kantakaupungin vinjetti

Maksu määräytyisi kantakaupungin alueella ajamisesta ja mahdollisesti myös olemisesta. Maksu olisi päiväkohtainen. Vastaisi Lontoon ruuhkamaksumallia. Järjestelmä olisi nopea ja riskitön toteuttaa ja helppo ymmärtää. Malli vaikuttaisi liikenteeseen siirtämällä kantakaupungin läpi kulkevaa liikennettä jo ennestään ruuhkaiselle Kehä I:lle.



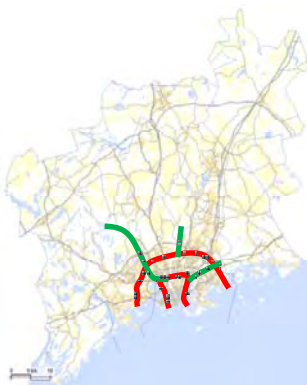
2 Laajennettu kantakaupungin vinjetti

Maksu määräytyisi Kehä I:n ja sen sisäpuolisella alueella ajamisesta. Maksu olisi päiväkohtainen. Vastaisi Lontoon ruuhkamaksumallia, mutta paljon laajemmalla alueella. Järjestelmä olisi nopea ja riskitön toteuttaa ja helppo ymmärtää. Malli vaikuttaisi liikenteeseen vähentämällä kantakaupungin ja Kehä I liikennettä, mutta siirtäisi liikennettä jo ennestään ruuhkaiselle Kehä III:lle.



3 Kaksi kehää

Malli koostuisi kahdesta sisäkkäisestä ohitusporttikehästä. Kehien ylittämisestä kumpaankin suuntaan maksettaisiin yksinkertaisen ajoneuvopääteen tai rekisterikilven tunnituksen avulla maksu. Malli muistuttaisi toiminnallisesti Tukholman ja Norjan yksikehäisiä ratkaisuja, sekä Edinburgin suunniteltua kaksikehämallia. Järjestelmä olisi nopea ja riskitön toteuttaa ja helppo ymmärtää. Malli vähentäisi Kehä I ja kantakaupungin liikennettä, mutta siirtäisi liikennettä jo ennestään ruuhkaiselle Kehä III:lle.



4 Linjat

Malli koostuisi kahdesta sisäkkäisestä ohitusporttikehästä ja kolmesta poikkaisesta ohitusporttilinjasta. Kehien ja linjojen ylittämisestä kumpaankin suuntaan maksettaisiin yksinkertaisen ajoneuvopääteen tai rekisterikilven tunnituksen avulla maksu. Malli muistuttaa EU:n puiteohjelman PROGRESS-hankeessa kehitettyä mallia. Malli vähentäisi liikennettä seudun kaikilla pääväylillä. Koska malli jakaa seudun vyöhykkeisiin, jakautuisivat liikenteelliset vaikutukset tasaisemmin. Järjestelmä olisi nopea ja riskitön toteuttaa, mutta maksulinjojen suuri määrä tekee mallista vaikeammin hahmotettavan.



5 Moottoritienmaksu

Seudun pääväylät olisivat maksullisia. Maksu määräytyisi seudun pääväylillä ajamisesta ja olisi määritelty matkan pituuden mukaan. Malli muistuttaa perinteisiä moottoritienmaksuja. Järjestelmä olisi nopea ja riskitön toteuttaa ja helppo ymmärtää. Vaarana on liikenteen siirtyminen pääväyliltä alemmalle katuverkolle erityisesti lyhyemmällä matkoilla.



6 Vyöhykkeet pääkaupunkiseutu

Maksu määräytyisi alueella ajettujen kilometrien perusteella. Jokainen alueella ajettu kilometri maksaisi tietyn summan. Kilometrimaksun suuruus voisi vaihdella vyöhykkeittäin. Malli perustuisi satelliittipaikannukseen, joka on vielä kehitteillä olevaa tekniikkaa. Toimivia henkilöautoliikenteen sovelluksia tai avoimen verkon toteutuksia ei ole vielä missään maailmalla. Tekniikka on toistaiseksi kallista. Mallin vaikutukset liikenteen määriin olisivat tasaiset ja hallitut.



7 Vyöhykkeet koko seutu

Maksu määräytyisi alueella ajettujen kilometrien perusteella. Jokainen alueella ajettu kilometri maksaisi tietyn summan. Kilometrimaksun suuruus voisi vaihdella vyöhykkeittäin. Malli perustuisi satelliittipaikannukseen, joka on vielä kehitteillä olevaa tekniikkaa. Toimivia henkilöautoliikenteen sovelluksia tai avoimen verkon toteutuksia ei ole vielä missään maailmalla. Tekniikka on toistaiseksi kallista. Mallin vaikutukset liikenteen määriin olisivat tasaiset ja hallitut.



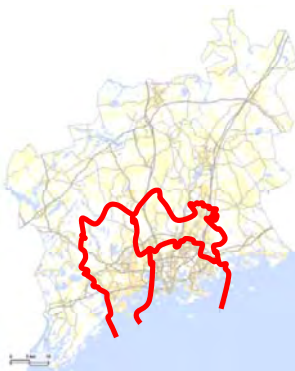
8 Ympäristömaksu

Maksu määräytyisi alueella ajettujen kilometrien perusteella. Jokainen alueella ajettu kilometri maksaisi tietyn summan. Kilometrimaksun suuruus voisi vaihdella ajoneuvon tuottamien päästöjen mukaan. Malli perustuisi satelliittipaikannukseen, joka on vielä kehitteillä olevaa tekniikkaa. Toimivia henkilöliikenteen sovelluksia ei ole vielä missään maailmalla. Tekniikka on toistaiseksi kallista. Malli vähentäisi liikennettä ja liikenteen aiheuttamia CO₂ päästöjä, mutta maksua ei porrastettaisi liikenteen ja ruuhkien määrien mukaan. Maksu tulisi käsitellä tämän takia ennemminkin valtakunnallisena ratkaisun yhteydessä.



9 Aika

Maksu määräytyisi autoilijan liikenteessä käyttämän ajan mukaan. Jokainen minuutti ajoneuvon ollessa käynnissä maksaisi. Aikaa voidaan mitata yksinkertaisen kellolaitteen avulla. Järjestelmä olisi nopea toteuttaa ja helppo ymmärtää. Aikaan perustuvaa toimivaa järjestelmää ei ole vielä missään maailmalla. Liikennevaikutukset olisivat tasaiset ja hallitut. Huolena olisivat mahdollisesti kasvavat ajonopeudet ja liikenneturvallisuuden vaarantuminen.



10 Kaupunkiliikennemaksu

Vihreiden esittämä ruuhkamaksumalli pääkaupunkiseudulle. Maksu määräytyisi pääkaupunkiseudulla kuntien rajat ylittäviltä henkilöautomatkoilta. Kuntien sisäinen liikenne olisi maksutonta. Autoilija voisi myös valita kilometrimaksun rajanylitysmaksujen sijaan. Maksu muistuttaisi joukkoliikenteen seutulippua ja olisi matkakohtainen tai autoilija voisi hankkia kuukausi- ja vuosilipun. Maksetut maksut autoilija voisi käyttää joukkoliikennematkoihin. Malli vähentäisi kuntien rajat ylittävää henkilöautoliikennettä ja lisäisi joukkoliikenteen käyttöä, mutta kuntien sisäinen liikenne kasvaisi. Valvonta olisi ongelmallista.

Yllä olevista kymmenestä ruuhkamaksumallista päätettiin viidestä luopua ja tarkentaa viidestä jäljelle jäävästä mallista toimivimmat kokonaisuudet. Toiminnallisuudessa tähdättiin erityisesti mallin vaikutukseen liikenteen sujuvuuden näkökulmasta. Alueellista rajausta ja hinnoitteluperusteita täsmennettiin siten, että tarkempaan liikenne-ennustemallipohjaiseen vaikutusarviointiin saatiin mahdollisimman monipuolinen ja luotettava kuva muutamasta Helsingin seudulle soveltuvasta ruuhkamaksumallista. Nämä viisi ruuhkamaksumallia testattiin liikenne-ennustemalleilla. Arvioitavia näkökulmia olivat: liikennemäärien muutokset, matka-ajan muutokset ja joukkoliikennematkojen määrien muutokset.



1

Kantakaupunki

Maksu määräytyisi kantakaupungin alueella ajettaessa ja mahdollisesti myös olemisesta. Maksu olisi päiväkohtainen sähköinen vinjetti, 5 €/vrk. Alueen asukkaat saisivat 80 % alennuksen, joten maksu olisi 1 €/vrk. Malli ei vaatisi ajoneuvolaitteita. Päiväluja ostettaisiin ennakoon tai rekisteröityneille käyttäjille jälkikäteen. Satunnainen ja ulkomainen käyttäjä lunastaisi päiväluvan ennakoon. Valvonta tapahtuisi kameroilla rekisterilaatan luennan avulla alueen rajalla ja liikkuvien tarkistuspartioiden avulla alueen sisällä. Vastaisiin Lontoon ruuhkamaksumallia. Järjestelmä olisi nopea ja riskitön toteuttaa ja helppo ymmärtää. Malli vaikuttaisi liikenteeseen siirtämällä kantakaupungin läpi kulkevaa liikennettä jo ennestään ruuhkaiselle Kehä I:lle ja Kehä III:lle. Kantakaupungin liikennemäärät vähentyisivät huomattavasti. Joukkoliikennematkat pääkaupunkiseudulla lisääntyisivät huomattavasti.



2 Kehä

Malli koostuisi yhdestä ohitusporttikehästä Kehä I ulkopuolella. Kehän ylittämisestä kumpaankin suuntaan maksettaisiin 2€/ohitus yksinkertaisen ajoneuvolaitteen tai rekisterikilven tunnistuksen avulla. Päiväsaikaan hinta puolittuisi. Maksimimaksu olisi 5€/vrk. Vakiokäyttäjille kuukausilaskutus jälkikäteen. Satunnainen ja ulkomaalainen käyttäjä maksaisi päivämaksun etukäteen tai hankkisi väliaikaisen tunnisteen. Valvonta tapahtuisi kiinteän automaattisen rekisterilaatan luennan avulla maksualueen rajalla. Malli muistuttaisi Tukholman ruuhkamaksumallia. Järjestelmä olisi nopea ja riskitön toteuttaa ja helppo ymmärtää. Malli vähentäisi kantakaupungin liikennettä ja varsinkin Kehä I liikennettä huomattavasti. Liikennettä siirtyisi jo ennestään ruuhkaiselle Kehä III:lle. Joukkoliikennematkat pääkaupunkiseudulla lisääntyisivät jonkin verran.



3 Linjat

Malli koostuisi kahdesta sisäkkäisestä ohitusporttikehästä ja kolmesta poikittaisesta ohitusporttilinjasta. Kehien ja linjojen ylittämisestä kumpaankin suuntaan maksettaisiin 1€/ohitus ruuhka-aikana yksinkertaisen ajoneuvolaitteen tai rekisterikilven tunnistuksen avulla. Päiväsaikaan hinta puolittuisi. Maksimimaksu olisi 5 €/vrk. Järjestelmä olisi nopea ja riskitön toteuttaa, mutta maksulinjojen suuri määrä tekisi mallista vaikeammin hahmotettavan. Malli vähentäisi liikennettä seudulla, voimakkaammin Kehä I:llä. Koska malli jakaa seudun vyöhykkeisiin, jakautuisivat liikenteelliset vaikutukset tasaisemmin kuin kehämallissa. Joukkoliikennematkat pääkaupunkiseudulla lisääntyisivät huomattavasti.



4 Vyöhykkeet

Maksu määräytyisi alueella ajettujen kilometrien perusteella. Jokainen alueella ajettu kilometri maksaisi tietyn summan. Kilometrimaksun suuruus voisi vaihdella ruuhka-aikoina vyöhykkeittäin: kantakaupunki 0,2 €/km, Kehä I:n vyöhyke 0,15 €/km, Kehä II–III-vyöhyke 0,10 €/km, Kirkkonummi-Vihti-Nurmijärvi-Järvenpää-Sipoo vyöhyke 0,05 €/km. Ruuhka-aikojen ulkopuolella hinnat 0,05 € pienemmät jolloin uloin vyöhyke olisi ilmainen. Malli perustuisi satelliittipaikannukseen, joka on vielä kehitteillä olevaa tekniikkaa. Toimivia henkilöautoliikenteen sovelluksia tai avoimen verkon toteutuksia ei ole vielä missään maailmalla. Tekniikka on toistaiseksi kallista. Ajoneuvoon tulisi asentaa ajoneuvopäätteeseen johon voidaan kehittää myös lisäarvopalveluita. Vakiokäyttäjällä kuukausilaskutus jälkikäteen, mutta satunnaisen ja ulkomaisen käyttäjän olisi lainattava väliaikainen ajoneuvolaite. Mallin vaikutukset liikenteen määriin olisivat erittäin voimakkaat, mutta tasaiset ja hallitut. Kilometrin hinta on mallissa todella korkea. Joukkoliikennematkat pääkaupunkiseudulla lisääntyisivät huomattavasti.



5 Kaupunkiliikennemaksu

Vihreiden pääkaupunkiseudulle esittämä ruuhkamaksumallin jatkokehitelmä, jossa myös kuntien sisäiset automatkat maksaisivat eikä kilometrimaksuoptiota tarjottaisi. Maksu määräytyisi kaikilta pääkaupunkiseudulla tehdyiltä henkilöautomatkoilta. Maksu muistuttaisi joukkoliikenteen seutulippua ja autoilija voisi hankkia päivälipun (2 x kertamaksu) tai kuukausi- ja vuosilipun samoilla hinnoilla kun joukkoliikenteessä. Kuntien sisäiset matkat olisivat rajan ylittäviä matkoja edullisemmat. Maksetut maksut autoilija voisi käyttää joukkoliikennematkoihin. Matkakortin haltija "kuittaa" ajoneuvon lähdön esim. internetissä, kännykällä tai tekstiviestillä. Satunnainen ja ulkomainen käyttäjä lunastaa päiväluvan ennakoon (5 €). Valvonta tehtäisiin kiinteän ja liikkuvan rekisterilaatan luennan avulla. Malli vähentäisi henkilöautoliikennettä, voimakkaimmin Kehä I:llä. Malli lisäisi joukkoliikenteen käyttöä.

Yllä olevista viidestä ruuhkamaksumallista päätettiin kahdesta luopua. Kantakaupungin mallista luovuttiin sen alueellisen suppeuden takia. Malli siirtäisi liikennettä jo ennestään ruuhkaisille väylille. Kaupunkiliikennemaksumalli jouduttiin jättämään toistaiseksi sivuun laajemmasta arvioinnista, sillä se on kokonaan uudentyyppinen malli, joka on vaikea mallintaa käytössä olevilla liikenne-ennustemalleilla. Kaupunkiliikennemaksumalli on mielenkiintoinen, mutta vaatii jatkojalostamista ja lisäselvittämistä, varsinkin jos joukkoliikenteessä siirrytään kilometripohjaiseen maksuun. Muun muassa haltija-kohtaisen kaupunkiliikennelipun valvonnan arvioitiin tuottavan ongelmia.

Kolmesta jäljelle jäädyistä mallista muokattiin ja tarkennettiin toimivammat kokonaisuudet. Toiminnallisuudessa tähdättiin erityisesti mallin vaikutukseen liikenteen sujuvuuden näkökulmasta. Alueellista rajausta ja hinnoitteluperusteita täsmennettiin. Tutkitaviksi malleiksi muodostuivat: Kehämalli, Linjamalli ja Vyöhykemalli. Tutkitut ruuhkamaksumallit esitellään luvussa 3 ja niiden vaikutukset luvussa 4.

Liite 3: Liikkujaryhmäanalyysit

Espoolainen toimihenkilöperhe

Asuminen: Paritalo Espoon Kilossa Talous: Äiti 43 v, toimihenkilö Isä 45 v, toimihenkilö Poika 14 v Tytär 12 v 1 työsuhteauto	Toistuvat matkat: Äiti käy töissä Pasilassa junalla, liityntämatkat kävellen. Isä käy töissä Lauttasaarella henkilöautolla, työasiakäynnit kahdesti viikossa keskustassa tai Pasilassa henkilöautolla. Harrastuksena mökkeily Heinolan seudulla, käynnit 1-2 kertaa kuukaudessa henkilöautolla. Ostokset kerran viikossa henkilöautolla Leppävaarassa, kerran viikossa henkilöautolla lähikaupasta yleensä isän työmatkan yhteydessä. Lapset kulkevat kouluihin itsenäisesti pyörillä ja talvella busseilla. Pojalla kahdesti viikossa koripalloharjoitukset kello 17.30-19.00 Espoon keskuksessa vanhempien kyyditsemänä. Normaalisti edestakaiset erilliset vienti- ja hakumatkat.		
	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Työmatkat ja työasiointi	Ei maksuja työmatkoilla tai työasiamatkoilla. Isän työmatkat ja työasiamatkat sujuvoituvat 2-3 minuutilla. Äidin junamatkoissa ei muutoksia.	Ei maksuja työmatkoilla. Työasiamatkoilla maksu 1,5 eur, jonka työnantaja maksaa matkalaskua vastaan. Isän työ- ja työasiamatkat sujuvoituvat 3-4 minuutilla. Äidin junamatkoissa ei muutoksia.	Isän edestakaisella työmatkalla ruuhkamaksu 2,8 eur. Työasiamatkoilla maksu 0,5-1 eur, jonka työnantaja maksaa matkalaskua vastaan. Isän työmatkat muuttuvat lähes täysin ruuhkatommiksi ja nopeutuvat noin 5 minuutilla. Työasiamatkat nopeutuvat noin 3 minuutilla. Äidin junamatkoissa ei muutoksia.
Muu liikkuminen	Ei maksuja ostos- tai koulumatkoilla. Pojan viennistä koripalloharjoituksiin 2 euron ruuhkamaksu. Viikon täydennysostokset ruveta tekemään kyytimatkan jälkeen Espoon keskuksessa, jotta vältetään paluumatkan ruuhkamaksusta. Mökille lähdetään perjantai-iltapäivisin, jolloin maksetaan ruuhkamaksuja 2 eur. Mökkimatka nopeutuu 2 minuutilla.	Ei maksuja ostos- tai koulumatkoilla. Pojan viennistä koripalloharjoituksiin 1 euron ruuhkamaksu. Mökille lähdetään perjantai-iltapäivisin, jolloin maksetaan ruuhkamaksuja 3 eur. Mökkimatka nopeutuu 5 minuutilla.	Ei maksuja ostos- tai koulumatkoilla. Pojan viennistä koripalloharjoituksiin 1 euron ruuhkamaksu. Mökille lähdetään perjantai-iltapäivisin, jolloin maksetaan ruuhkamaksuja noin 3 eur. Mökkimatka nopeutuu 7 minuutilla.
Ruuhkamaksut ja liikkumisen muutokset toistuvilla matkoilla	Ruuhkamaksut perheellä noin 20 eur/kk. Isän työmatkat ja työasiamatkat nopeutuvat 2-3 minuuttia.	Ruuhkamaksut perheellä noin 10 eur/kk ja isän työnantajalla noin 12 eur/kk. Isän työmatkat ja työasiamatkat nopeutuvat 3-4 minuuttia.	Ruuhkamaksut perheellä noin 70 eur/kk ja isän työnantajalla noin 6 eur/kk. Isän työmatkat ja työasiamatkat nopeutuvat 3-5 minuuttia.
Huom.	Mikäli isän autoetuun liitetään myös ruuhkamaksut, kohdistuvat perheen kaikki maksut isän työnantajalle.		

Nurmijärveläinen toimihenkilöperhe

Asuminen: Omakotitalo Nurmijärven Klaukkalassa Talous: Äiti 45 v, opettaja Isä 44 v, työnjohtaja Poika 15v Tytär 17v, lukiolainen 2 omaa henkilöautoa	Toistuvat matkat: Äiti käy töissä Myyrmäessä autolla. Isä käy töissä Vuosaaren satamassa autolla. Isä käy kerran viikossa Talissa keilaamassa, ajaa suoraan töistä kello 17:ksi. Ostokset lauantaisin henkilöautolla Myyrmäessä, kerran viikolla henkilöautolla lähikaupasta yleensä äidin työmatkan yhteydessä. Poika kulkee koulumatkansa pyörällä tai kävellen. Tytär käy lukiota Martinlaaksossa, kulkee isän tai äidin kyydissä useimpina aamuina, muuten bussilla. Tyttyrellä ratsastustunti kerran viikossa Espoon Bembölessä klo 18, äidin tai isän kyyditsemänä.		
	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Työmatkat ja työasiointi	Ei maksuja isän työmatkalla, matka nopeutuu 2-3 minuutilla. Äiti ryhtyy kulkemaan työmatkat junalla, liityntä bussilla tai miehen kyydissä. Toisesta autosta luovutaan. Tyttäreille ja pojalle hankitaan yhteinen mopo.	Isän edestakaiselle työmatkalle 2 euron maksu, matka nopeutuu 3-4 minuutilla. Äiti ryhtyy kulkemaan työmatkat junalla, liityntä bussilla tai miehen kyydissä. Toisesta autosta luovutaan. Tyttäreille ja pojalle hankitaan yhteinen mopo.	Isän edestakaiselle työmatkalle 6 euron maksu, matka nopeutuu yli 5 minuutilla ruuhkien poistues- sa lähes kokonaan. Äiti ryhtyy kulkemaan työmatkat junalla, liityntä bussilla tai miehen kyydissä. Toisesta autosta luovutaan. Lapsille hankitaan yhteinen mopo.
Muu liikkuminen	Koulukyytiä ei enää tarjota koska äiti luopuu autosta ja isällä se aiheuttaisi maksulinjan ylittämisen kahdesti. Nyt hyvällä kelillä mopolla, muulloin bussilla. Tytär kulkee ratsastustunnille hyvällä kelillä mopolla, muulloin edelleen isän tai äidin kyydillä, jolloin menomatalla 2 euron maksu. Isän keilailussa menomatalla 2 euron maksu, matka nopeutuu 2-3 minuutilla	Tyttären kyyditseminen kouluun lakkaa koska äiti luopuu autosta ja isällä kyyditseminen aiheuttaisi maksulinjan ylittämisen kahdesti, koulumatkat hyvällä kelillä mopolla, muulloin bussilla. Tytär kulkee ratsastustunnille hyvällä kelillä mopolla, muulloin edelleen isän tai äidin kyydillä, jolloin menomatalla 2 euron maksu. Isän keilailussa menomatalla 2 euron maksu, matka sujuvoituu 3-4 minuutilla	Tyttären kyyditseminen kouluun lakkaa koska äiti luopuu autosta ja isällä kyyditseminen aiheuttaisi lisää kilometripohjaisia kustannuksia, koulumatkat hyvällä kelillä mopolla, muulloin bussilla. Tytär kulkee ratsastustunnille hyvällä kelillä mopolla, muulloin edelleen isän tai äidin kyydillä, jolloin menomatalla 2 euron maksu. Isän keilailussa menomatalla 2,5 euron maksu, matka sujuvoituu yli 5 minuutilla.
Ruuhkamaksut ja liikkumisen muutokset toistuvilla matkoilla	Ruuhkamaksut perheellä noin 10 eur/kk. (ilman kulkutapamuutoksia yli 100 eur/kk). Isän työmatkat ja harrastusmatkat nopeutuvat 2-3 minuuttia. Toisen henkilöauton omistus ja käyttö korvautuu joukkoliikenteellä ja mopolla.	Ruuhkamaksut perheellä noin 60 eur/kk. (ilman kulkutapamuutoksia yli 100 eur/kk). Isän työmatkat ja harrastusmatkat nopeutuvat 3-4 minuuttia. Toisen henkilöauton omistus ja käyttö korvautuu joukkoliikenteellä ja mopolla.	Ruuhkamaksut perheellä noin 140 eur/kk. (ilman kulkutapamuutoksia yli 180 eur/kk). Isän työmatkat ja harrastusmatkat nopeutuvat 3-4 minuuttia. Toisen henkilöauton omistus ja käyttö korvautuu joukkoliikenteellä ja mopolla.
Huom.	Toisesta autosta luopuminen synnyttää kuukausitasolla 200-300 euron kustannussäästöt autoilun muuttuvissa ja kiinteissä kustannuksissa. Äidin joukkoliikennematkojen kustannus noin 100 eur/kk.		

Helsinkiläinen yksinhuoltajaperhe

Asuminen: Kerrostalo Helsingin Töölössä Talous: Äiti 34 v, sihteeri Tytär 7 v Ei henkilöautoa	Toistuvat matkat: Äiti käy töissä Punavuorella bussilla. Tytär kulkee koulumatkansa kävellen. Ostokset lauantaisin ydinkeskustassa ratikalla, muulloin lähikaupassa kävellen. Äiti ja tytär käyvät yhteisessä kuvataideharrastuksessa Ruoholahdessa kerran viikossa ratikalla.		
	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Työmatkat ja työasiointi	Ei maksuja eikä olennaisia muutoksia.	Ei maksuja. Äidin työmatkat sujuvoituvat hieman, koska bussitarjontaan on lisätty ja katujen ruuhkaisuus on vähentynyt.	Ei maksuja. Äidin työmatkat sujuvoituvat hieman, koska bussitarjontaan on lisätty ja katujen ruuhkaisuus on vähentynyt.
Muu liikkuminen	Ei maksuja eikä olennaisia muutoksia.	Ei maksuja. Liikenteen vähentyminen helpottaa hieman tyttären koulumatkoja.	Ei maksuja. Liikenteen vähentyminen helpottaa hieman tyttären koulumatkoja.
Ruuhkamaksut ja liikkumisen muutokset toistuvilla matkoilla	Ei maksuja. Ei olennaisia vaikutuksia liikkumiseen.	Ei maksuja. Liikkuminen helpottuu hieman.	Ei maksuja. Liikkuminen helpottuu hieman.
Huom.		Liikenne vähenee selvästi asuin- ja liikkumisympäristössä, mikä parantaa viihtyvyyttä ja liikkumisen turvallisuutta.	Liikenne vähenee selvästi asuin- ja liikkumisympäristössä, mikä parantaa viihtyvyyttä ja liikkumisen turvallisuutta.

Helsinkiläinen eläkeläinen

Asuminen: Kerrostalo Helsingin Myllypurossa Talous: Eläkeläismies 69 v 1 henkilöauto	Toistuvat matkat: Ei työssäkäyntiä. Asioi ja tapaa ystäviä 2-3 kertaa viikossa Itäkeskuksessa. Matkat henkilöautolla. Harrastaa veneilyä kahdesti viikossa sulan veden aikaan. Venepaikka Töölön Taivallahdessa. Matkat henkilöautolla. Talvisin harrastaa pilkkimistä 1-2 kertaa viikossa Sipoon tai Helsingin edustalla. Matkat henkilöautolla.		
	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Työmatkat ja työasiointi	Ei matkoja.	Ei matkoja.	Ei matkoja.
Muu liikkuminen	Ei maksuja asiointimatkoilla eikä veneilymatkoilla. Sipoon edustalle suuntautuvat muutamat pilkkireissut vaihtuvat Vuosaaren ja Laajasalon edustalle suuntautuviin reissuihin =>ei maksuja.	Ei maksuja asiointimatkoilla. Veneilymatkoilla ja osalla pilkkimatkoista edestakainen maksu 1-2 eur. Välttää hieman liikkumista ruuhka-aikaan.	Asiointimatkat ajoittuvat ruuhka-ajan ulkopuolelle, edestakainen maksu yleensä 0,25 eur. Välttää veneilymatkoja ruuhka-aikaan, edestakainen maksu yleensä 1,25 eur. Pilkkimatkat ajoittuvat normaalisti ruuhka-ajan ulkopuolelle, edestakainen maksu yleensä 1 eur.
Ruuhkamaksut ja liikkumisen muutokset toistuvilla matkoilla	Ei maksuja. Vähäisiä vaikutuksia harrastematkojen suuntautumiseen.	Maksut yhteensä noin 10 eur/kk. Hieman muutoksia harrastematkojen ajoituksessa.	Maksut yhteensä noin 10 eur/kk. Muutoksia harrastematkojen ajoituksissa.
Huom.			

Vantaalainen toimihenkilö- ja opiskelijaperhe

Asuminen: Kerrostalo Vantaan Hakunilassa Talous: Nainen 26 v, opiskelija Mies 30 v, suunnittelija 1 henkilöauto	Toistuvat matkat: Nainen käy neljästi viikossa opiskelemassa Helsingin keskustassa, matkat bussilla, aamuisin satunnaisesti miehensä kyydissä Käpylään saakka. Mies käy henkilöautolla töissä Käpylässä. Työasiamatkat Helsingin keskustaun junalla. Harrastavat yhdessä elokuvissa ja ravintolassa käymistä viikonloppuisin Helsingin keskustassa, matkat yleensä henkilöautolla. Ostokset yleensä miehen työmatkan yhteydessä henkilöautolla Käpylässä tai työpäivän jälkeen Hakunilassa. Erikoisostokset viikonloppuisin Vantaan Jumbosta.		
	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Työ- ja opiskelumatkat sekä työasiointi	Mies siirtyy ruuhkamaksun (4 eur/työpäivä) takia liityntäpysäköimään Tikkurilan asemalla ja kulkee junalla töihin Käpylään. Edestakainen työmatka pitenee noin 20 minuutilla. Nainen kulkee opiskelumatkat kokonaan bussilla. Bussimatka nopeutuu ja tarjonta hieman paranee. Ei maksuja.	Mies jatkaa henkilöauton käyttöä työmatkalla, koska liityntämatka Tikkurilan asemalle edellyttää poikittaisen maksulinjan ylitystä. Ruuhkamaksu 4 eur/työpäivä. Edestakainen työmatka lyhenee noin 10 minuutilla. Bussiliikenteen nopeutuminen ja tarjonnan kasvu sujuvoittaa naisen opiskelumatkoja.	Mies siirtyy ruuhkamaksun (noin 3 eur/työpäivä) takia liityntäpysäköimään Tikkurilan asemalla ja kulkee junalla töihin Käpylään. Maksut edestakaisella liityntämatkalla noin 1 eur. Edestakainen työmatka pitenee noin 20 minuutilla. Nainen kulkee opiskelumatkat kokonaan bussilla. Bussimatka nopeutuu ja tarjonta hieman paranee.
Muu liikkuminen	Ei maksuja. Molemmilla on kausijoukkoliikennelippu, elokuvamatkat viikonloppuisin Helsinkiin tehdään henkilöauton sijaan liityntäpysäköimällä ja junalla. Päivittäisostoksia tehdään Käpylän sijaan Hakunilassa.	Ei maksuja eikä muutoksia.	Ei maksuja. Koska molemmilla on kausijoukkoliikennelippu, elokuvamatkat viikonloppuisin Helsinkiin tehdään henkilöauton sijaan liityntäpysäköimällä ja junalla. Päivittäisostoksia tehdään Käpylän sijaan Keravalla.
Ruuhkamaksut ja liikkumisen muutokset toistuvilla matkoilla	Ei ruuhkamaksuja. Miehen työssäkäynti sekä vapaa-ajan matkat Helsinkiin henkilöautolla vaihtuvat liityntäpysäköintiin ja junaan. Miehelle kausijoukkoliikennelippu. Naisen opiskelumatkat bussilla sujuvoituvat.	Maksut noin 85 eur/kk. Naisen opiskelumatkat bussilla sujuvoituvat. Miehen työmatkat nopeutuvat.	Maksut noin 20 eur/kk. Miehen työssäkäynti sekä vapaa-ajan matkat Helsinkiin henkilöautolla vaihtuvat liityntäpysäköintiin ja junaan. Miehelle kausijoukkoliikennelippu. Naisen opiskelumatkat bussilla sujuvoituvat.
Huom.	Ilman kulkutapamuutoksia ruuhkamaksut noin 85 eur/kk. Kausijoukkoliikennelipun kustannus 85 eur/kk. Säästöt autoilun muuttuvissa kustannuksissa noin 100 eur/kk.		Ilman kulkutapamuutoksia ruuhkamaksut noin 60 eur/kk. Kausijoukkoliikennelipun kustannus 85 eur/kk. Säästöt autoilun muuttuvissa kustannuksissa noin 100 eur/kk.

Vantaalainen yksin elävä tehdastyöntekijä

Asuminen: Kerrostalo Vantaan Pähkinärinteessä Talous: Mies 34 v, tehdastyöntekijä 1 henkilöauto	Toistuvat matkat: Mies käy henkilöautolla päivätöissä Keravan teollisuusalueella. Ei työasiamatkoja. Harrastaa kahdesti viikossa jalkapalloilua ja salibandyä Myyrmäessä, vuoro alkaa klo 18. Ostokset yleensä kodin läheltä Pähkinärinteestä.		
	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Työmatkat sekä työasiointi	Ruuhkamaksu 4 eur edestakaisella työmatkalla. Ei merkittävää muutosta matka-ajassa.	Ajaa työpaikalleen Lahdenväylän sijaan Tuusulanväylän kautta, jotta välttää toisen maksulinjan. Ruuhkamaksu 2 eur edestakaisella työmatkalla. Työmatka hieman lyhenee, mutta matka-aika säilyy suurin piirtein ennallaan.	Ajaa työpaikalleen Lahdenväylän sijaan Tuusulanväylän kautta, jotta ajatut kilometrit ja ruuhkamaksut jäisivät mahdollisimman pieniksi. Ruuhkamaksu 5 eur edestakaisella työmatkalla. Työmatkan pituus ja matka-aika lyhenevät hieman.
Muu säännöllinen liikkuminen	Ei ruuhkamaksuja eikä muutoksia (ei maksuvyöhykkeiden ylityksiä).	Ei ruuhkamaksuja eikä muutoksia (ei maksuvyöhykkeiden ylityksiä).	Harrastukseen menomatkoilla ruuhkamaksu 0,4 eur/matka. Paluu maksuttomaan aikaan.
Ruuhkamaksut ja liikkumisen muutokset toistuvilla matkoilla	Ruuhkamaksut noin 85 eur/kk. Ei merkittäviä vaikutuksia liikkumiseen.	Ruuhkamaksut noin 40 eur/kk. Ei merkittäviä vaikutuksia liikkumiseen.	Ruuhkamaksut noin 110 eur/kk. Työmatkat nopeutuvat hieman Kehä III:n liikenteen sujuvoitumisen takia.
Huom.			

Lähettiyritys

Yritystoiminta: Yritys tuottaa lähettikuljetuspalveluja henkilöautoilla pääkaupunkiseudulla. Asiakkaat ja kuljetukset pääasiassa Helsingin kantakaupungissa. Toimipaikka kantakaupungissa. Yrityksellä 5 henkilöautoa, joita tuntipalkkaiset lähetit suorittavat kuljetusta.	Yrityksen liiketoiminta vaihtoehdossa 0+: - keskimääräinen kuljetuksen hinta 10€/kuljetus - keskimääräinen kuljetusmatka 7,5 km (yksikköhinta 1,33€/km) - keskimäärin 21 kuljetusta ja 157,5 km päivässä/lähetti - laskutus keskim. 210€/päivä/lähetti - kustannukset (palkka, henkilösivu, ajoneuvo, yleiskustannukset) keskim. 200€/päivä/lähetti - keskimääräinen kate (laskutus-kustannukset) 10€/päivä/lähetti - noin 50 % kuljetuksista ruuhka-aikoina ja noin 50 % ruuhka-aikojen välissä Ruuhkamalleja verrataan vaihtoehtoon 0+		
	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Lähettilkuljetukset	Ruuhkamaksut 6€/pv/lähetti. Keskimääräinen ajonopeus päivän aikana (ruuhka-aika + muut ajat) nopeutuu 18 % verrattuna 0+:aan. Tämän vaikutuksesta kuljetussuorite/pv/lähetti samoin kuin päivälaskutus kasvavat 13%. Keskimääräinen laskutus/pv/lähetti nousee 237€:oon. Kustannukset/pv/lähetti, jotka sisältävät ruuhkamaksut, ajoneuvokustannukset ja yleiskustannukset, nousevat 7 %. Yrityksen kate/pv/lähetti kaksinkertaistuu.	Ruuhkamaksut 6€/pv/lähetti. Keskimääräinen ajonopeus päivän aikana (ruuhka-aika + muut ajat) nopeutuu 42 % verrattuna 0+:aan. Kuljetussuorite/pv/lähetti samoin kuin päivälaskutus kasvavat 29%. Keskimääräinen laskutus/pv/lähetti nousee 270€:oon. Kustannukset/pv/lähetti, jotka sisältävät ruuhkamaksut, ajoneuvokustannukset ja yleiskustannukset, nousevat 12 %. Yrityksen kate/pv/lähetti kasvaa merkittävästi enemmän kuin Kehämallissa.	Ruuhkamaksut 6€/pv/lähetti. Keskimääräinen ajonopeus päivän aikana (ruuhka-aika + muut ajat) nopeutuu 35 % verrattuna 0+:aan. Kuljetussuorite/pv/lähetti samoin kuin päivälaskutus kasvavat 24%. Keskimääräinen laskutus/pv/lähetti nousee 260€:oon. Kustannukset/pv/lähetti, jotka sisältävät ruuhkamaksut, ajoneuvokustannukset ja yleiskustannukset, nousevat 11 %. Yrityksen kate/pv/lähetti kasvaa enemmän kuin Kehämallissa, mutta vähemmän kuin Linjamallissa.
Huom.	Laskelma perustuu valittujen todellisten lähettiyritysten keskimääräisiin hintoihin ja arvioituihin tyypillisiin kuljetussuoritteisiin sekä kuljetusalan palkkatasoon. Laskelmassa oletetaan, että kuljetuksen keskimääräiset hinnat, kuljetusmatkat sekä lähetien tuntipalkat pysyvät samoina kaikissa vaihtoehtoisissa.		

Siivousyrittäjä

Asuminen: Asuu Hakunilassa Yritystoiminta: Kotisiivousta pääkaupunkiseudulla. Liikkuminen asiakkaiden luokse henkilöautolla kotoa käsin. Keskimäärin 3 asiakasta/pv. Matkat keskimäärin 40 km/pv. Laskutus keskimäärin 150€/pv + alv (25€/h).	Työasiamatkat: Tyypillisen työpäivän matkat: Hakunila (koti) – Marjaniemi (asiakas 1) – Puistola (asiakas 2) – Pakila (asiakas 3) – Hakunila (koti). Ensimmäinen ja viimeinen matka ruuhka-aikana, muut matkat ruuhka-aikojen välillä.		
	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Työasiamatkat	Ruuhkamaksut 4-5€/pv. Ruuhka-aikojen matkat nopeutuvat n. 2,5-5 min/pv. Säätetyn ajan arvo 1-2€/pv. Nettokustannukset kasvavat 3-4€/pv, joka on 2-2.5% suhteessa päivälaskutukseen.	Ruuhkamaksut 4-5€/pv. Ruuhka-aikojen matkat nopeutuvat n. 2,5-5 min/pv. Säätetyn ajan arvo 1-2€/pv. Nettokustannukset kasvavat 3-4€/pv, joka on 2-2.5% suhteessa päivälaskutukseen.	Ruuhkamaksut 3-4€/pv. Ruuhka-aikojen matkat nopeutuvat n. 2,5-5 min/pv. Säätetyn ajan arvo 1-2€/pv. Nettokustannukset kasvavat 2-3€/pv, joka on 1,5-2% suhteessa päivälaskutukseen.
Muu liikkuminen	Ei oleellista vaikutusta	Ei oleellista vaikutusta	Ei oleellista vaikutusta
Ruuhkamaksut ja liikkumisen muutokset toistuvilla matkoilla	Liikkuminen ei muutu, koska henkilöauto on ainoa realistinen liikkumisvaihtoehto asiakkaiden sijaitessa hajallaan. Siivoukset hoidettava päiväaikaan, joten ruuhka-aikojen välttämisen mahdollisuudet ovat vähäiset. Kuitenkin ajoreittejä voi varioida.	Liikkuminen ei muutu, koska henkilöauto on ainoa realistinen liikkumisvaihtoehto asiakkaiden sijaitessa hajallaan. Siivoukset hoidettava päiväaikaan, joten ruuhka-aikojen välttämisen mahdollisuudet ovat vähäiset. Kuitenkin ajoreittejä voi varioida.	Liikkuminen ei muutu, koska henkilöauto on ainoa realistinen liikkumisvaihtoehto asiakkaiden sijaitessa hajallaan. Siivoukset hoidettava päiväaikaan, joten ruuhka-aikojen välttämisen mahdollisuudet ovat vähäiset. Kuitenkin ajoreittejä voi varioida.
Huom.	Ruuhkamaksukustannusten lisääminen hintoihin voi olla vaikeaa, koska edellyttäisi hintojen eriyttämistä asiakkaiden välillä sijainnin suhteen. Jos ei voi sisällyttää hintoihin, johtaa nettotulon supistumiseen. Ruuhkamaksut käsiteltävä kirjanpidossa, josta aiheutuu lisätyötä/kustannuksia.		

ICT-konsultti keskisuudessa yrityksessä

Asuminen: Asuu Sipooossa 30 km Hgin keskuststa Yritystoiminta: Keskisuuri ICT-yritys. Toimipaikka Helsingin keskustassa. Konsultilla paljon asiakastapaamisia ja kokouksia päivittäin, pääasiassa PKS:lla. Työmatkat ja työasialiikkinen työsuhteautolla. Matkat keskimäärin 85 km/pv. Konsultin päivälaskutus 750€/pv.	Työmatkat: Sipoo – keskusta - Sipoo (ruuhka-aikaan), yht. 60 km. Työasiamatkat: PKS:lla keskim. 25 km/pv: keskeisten yritysalueiden välillä (osin ruuhka-aikana, osin ruuhka-ajan välillä)		
	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Työasiamatkat	Ruuhkamaksut 5€/pv. Ruuhka-aikojen matkat nopeutuvat n. 6-8 min/pv. Säästetyn ajan arvo 3-4€/pv. Ruuhka-ajan ulkopuolella ei aikasäästöjä. Nettokustannukset kasvavat 1-2€/pv, joka on 0,1-0,2% suhteessa päivälaskutukseen.	Ruuhkamaksut 6€/pv. Ruuhka-aikojen matkat nopeutuvat n. 8-10 min/pv. Säästetyn ajan arvo 4-5€/pv. Ruuhka-ajan ulkopuolella ei aikasäästöjä. Nettokustannukset kasvavat 1-2€/pv, joka on 0,1-0,2% suhteessa päivälaskutukseen.	Ruuhkamaksut 6€/pv. Ruuhka-aikojen matkat nopeutuvat n. 8-10 min/pv. Säästetyn ajan arvo 4-5€/pv. Ruuhka-ajan ulkopuolella ei aikasäästöjä. Nettokustannukset kasvavat 1-2€/pv, joka on 0,1-0,2% suhteessa päivälaskutukseen.
Työmatkat	Ruuhkamaksut 4€/pv. Matkat nopeutuvat 10 min/pv. Säästetyn ajan arvo 1,5€/pv. Nettokustannukset kasvavat 2,5€/pv	Ruuhkamaksut 4€/pv. Matkat nopeutuvat 12 min/pv. Säästetyn ajan arvo 2€/pv. Nettokustannukset kasvavat 2€/pv	Ruuhkamaksut 4,5€/pv. Matkat nopeutuvat 14 min/pv. Säästetyn ajan arvo 2,5€/pv. Nettokustannukset kasvavat 2€/pv
Muu liikkuminen	Ei oleellista vaikutusta	Ei oleellista vaikutusta	Ei oleellista vaikutusta
Ruuhkamaksut ja liikkumisen muutokset toistuvilla matkoilla	Liikkuminen ei muutu, koska henkilöauto on nopein liikkumisvaihtoehto työasiakohteiden sijaitessa hajallaan. Ajoreittien ja aikojen suhteen vähäiset joustomahdollisuudet.	Liikkuminen ei muutu, koska henkilöauto on nopein liikkumisvaihtoehto työasiakohteiden sijaitessa hajallaan. Ajoreittien ja aikojen suhteen vähäiset joustomahdollisuudet.	Liikkuminen ei muutu, koska henkilöauto on nopein liikkumisvaihtoehto työasiakohteiden sijaitessa hajallaan. Ajoreittien ja aikojen suhteen vähäiset joustomahdollisuudet.
Huom.	Esimerkissä ajan arvo on laskettu korkeammaksi kuin LVM:n ohjeissa, koska palkkataso ja vastaava ajan arvo keskimääräistä korkeampi. Työasiamatkoilla 30€/h (LVM 25,59€/h) ja työmatkoilla 10€/h (LVM 7,22€/h). Työasiamatkojen ruuhkamaksut käsiteltävä yrityksen kirjanpidossa, josta aiheutuu lisätyötä/kustannuksia.		

Liite 4: Ruuhkamaksumallien riskit

Tarkastelumenetelmä

Riskienhallinnalla muodostetaan kokonaisnäkemys hankkeen riskeistä ja niiden vaikutuksista. Tavoitteena on ennaltaehkäistä ja pienentää tunnistettuja uhkia ja epävarmuuksia, joista aiheutuu riskejä.

Kokonaisvaltainen riskienhallintaprosessi alkaa riskianalyysistä, mihin kuuluu hankkeen kriittisten tekijöiden tunnistaminen, riskien tunnistaminen, riskien merkitysten ja seurausten arvioiminen, riskien toteutumistodennäköisyyksien arviointi sekä riskien hallinnan arvioiminen (torjunta ja seurauksiin varautuminen). Jos ruuhkamaksumallien suunnittelua jatketaan, riskianalyysi palvelee varsinaista riskienhallintasuunnitelmaa, jossa määritellään toimenpiteet ja vastuutahot eri riskien torjumiseksi.

Tässä työssä laadittu riskianalyysi käsittelee työn tuloksiin liittyviä riskejä. Riskianalyysi on jaettu kuuteen kokonaisuuteen seuraavasti:

- vertailutilanteeseen vuonna 2017 (0+ vaihtoehtoon) liittyvät riskit
- vaikutuksiin liittyvät riskit (liikenteelliset vaikutukset, yhteiskunnalliset vaikutukset)
- tulojen laskentaan liittyvät riskit
- kustannuksiin liittyvät riskit
- ymmärrettävyyteen ja käytettävyyteen liittyvät riskit
- toteutettavuuteen liittyvät riskit

Kustakin kuudesta kohdasta on kuvattu lyhyesti niihin liittyvät riskit ja arvioitu kunkin riskin vaikuttavuus ja todennäköisyys asteikolla 1–3. Kokonaisriski on saatu kertomalla vaikuttavuus ja todennäköisyys keskenään, jolloin kokonaisriski sijoittuu välille 1-9. Kokonaisriskit on jaettu kolmeen luokkaan seuraavasti:

- | | |
|---------------------|------------------------|
| - kohtalainen riski | = 1–3 (vihreä väri) |
| - suuri riski | = 4–6 (keltainen väri) |
| - huomattava riski | = 7–9 (punainen väri) |

Vertailutilanteeseen vuonna 2017 (ve0+) liittyvät riskit

Riskinä on, että vertailuvaihtoehto 0+ ei toteudu esitetyn mukaisena vuoteen 2017 mennessä. Syynä voi olla esimerkiksi odotettua hitaampi autoliikenteen kasvu tai suurten joukkoliikenneinvestointien odotettua suuremmat positiiviset vaikutukset joukkoliikenteen käyttöön.

Liikennejärjestelmään kuuluu henkilöautoliikenteen ruuhkat. Toinen riski muodostuu siitä, että vertailutilanteessa Ve0+ ollaan lähellä henkilöautoliikenteen optimiruuhkaa ja ruuhkamaksut ovat ylimitoitettu toimenpide.

Riskien vaikuttavuudet ja todennäköisyydet on arvioitu taulukossa 13.

Taulukko 13. Vertailutilanteeseen Ve0+ liittyvät riskit.

Malli	Riskin kuvaus	Vaikuttavuus (1–3)	Todennäköisyys (1–3)	Kokonais- riski (1–9)
Kehä, Linjat, Vyöhyke	Ve0+ ei toteudu esitetyn mukaisena. Ve0+:ssa ollaan vuonna 2017 liikennejärjestelmän kannalta lähellä optimitalannetta henkilöautojen liikenneneruuhkien osalta.	Vaikutus on hyvin keskeinen, koska tähän verrataan ruuhkamaksumalleja ja Ve0+ luo pohjan mallien tarpeen arvioinnille. Vaikuttavuus = 3	Pitkän aikavälin kehitystrendit puoltavat sitä tosiasiaa, että ruuhkautuminen tulee lisääntymään. Erilaisten poikkeusolosuhteiden jälkeen on aina palattu henkilöautoliikenteen osalta kasvukäyrälle. Tästä toimii esimerkkinä 1990-luvun lama. Todennäköisyys = 1	3

Liikennemalleihin liittyvät riskit

Liikenteellisten vaikutusten arviointi on hyvin keskeinen osa tehtyä selvitystä. Vaikutusarviot toimivat pohjana arvioitaessa muita vaikutuksia (mm. ympäristövaikutukset, turvallisuus, maankäyttö- ja yhdyskuntarakenne, liikkumismahdollisuudet, tulot). Suurimmat epävarmuudet liittyvät siihen, miten hyvin liikennemallit kuvaavat todellista matkustuskäyttäytymistä eli kuinka hyvin liikennemallit toimivat ruuhkamaksujen osalta. Asukkaat ja yritykset voivat olla odotettua joustavampia muuttamaan käyttäytymistään.

Toinen riski liittyy siihen, että liikenne-ennusteissa ei ole osattu ottaa huomioon kaikkien merkittävien ulkoisten tekijöiden muutoksia. Tällaisia saattavat olla esimerkiksi muutokset polttoaineen hinnassa tai ihmisten asenteissa (Taulukko 14).

Taulukko 14. Liikenteellisiin vaikutuksiin liittyvät riskit.

Malli	Riskin kuvaus	Vaikuttavuus (1-3)	Todennäköisyys (1-3)	Kokonais- riski (1-9)
Kehä, Linjat, Vyöhyke	YTV:n vanhat liikenne-ennustemallit. Liikennemallien toimivuus ruuhkamaksujen osalta. Merkittävän ulkoisen tekijän puuttuminen.	Liikenteellisillä analyyseillä on hyvin suuri vaikutus kaikkiin muihin tarkasteluihin. Vaikuttavuus = 3	Vaikka virhettä varmasti on, niin vaikutusten suunta on selkeä. Suuruusluokka virheen todennäköisyys on pieni, koska mallien käytöstä on paljon kokemusta, mikä vähentää todennäköisyyttä suuriin virheisiin. Todennäköisyys = 1	3

Vaikutusarvionteihin liittyvät riskit

Tarkasteluvuosi 2017 on ongelmallinen mm. yhteiskuntataloudellisten laskelmien ja yhdyskuntarakenteen osalta. Kummassakin vaikutukset näkyvät paljon pidemmällä aikajänteellä. Tämä ongelma on yhteinen kaikissa malleissa. Etenkin yhdyskuntarakenteen kohdalla riskinä on vaikutusten näkyminen vasta 20–30 vuoden kuluttua.

Pitkänaikavälin vaikutuksissa huonolla hinnoittelulla ja/tai esimerkiksi huonolla maksupistekehän sijoittamisella voi olla negatiivisia vaikutuksia koko yhdyskuntarakenteelle, Helsingin seudun houkuttelevuudelle ja Helsingin seudun kilpailukyvyille. Mahdollisen virheen pitkäaikaisen vaikutuksen havaitseminen on hankalaa.

Kaikkiin vaikutuksiin vaikuttaa merkittävästi ruuhkamaksuissa käytetty hinta. Kehämallissa ja Linjamallissa optimaalisen hinnan löytäminen voidaan tehdä melko luotettavasti vertaamalla hintatasoa mm. Tukholmassa ja Lontoossa käytettyihin hintoihin. Tehdyt tarkastelut antoivat hyvin samansuuruisia arvoja kuin ulkomailla on käytetty. Sen sijaan Vyöhykemallissa optimaalinen hinta on asettunut hyvin korkeaksi. Perusteena hinnan valinnalle on ollut ruuhkien tehokas vähentäminen. Ruuhkat on saatu käytännössä kokonaan poistumaan mallitarkasteluissa. Tämä johtaa puolestaan siihen, että asukkailta ja seudun yrityksiltä kerätään kaksi kertaa enemmän kustannuksia kuin Kehä- ja Linjamallissa. Riskinä on, että todellisuudessa näin korkeita kustannuksia ei voida periä, jolloin myös kaikki vaikutukset ovat pienempiä.

Työn tarkastelut on tehty oletuksella, että myös raskas liikenne maksaa ruuhkamaksua. Varsinaista riskiä tähän olettamukseen ei sisälly työn tulosten kannalta. Jos maksua ei peritä raskaalta liikenteeltä, niin sillä on luonnollisesti vaikutusta hyväksyttävyyteen. Sen sijaan elinkeinoelämän osalta on vaikea arvioida, miten Kehä- ja Linjamallin työajan henkilöliikennekustannukset vaikuttavat yritysten sijaintipaikkojen valintaan. Näihin kustannuksiin ei raskaan liikenteen maksuttomuudella ole merkitystä.

Seuraavassa taulukossa on arvioitu vaikutusarvioihin liittyviä riskejä.

Taulukko 15. Vaikutusarvioihin liittyviä riskejä.

Malli	Riskin kuvaus	Vaikuttavuus (1–3)	Todennäköisyys (1–3)	Kokonaisriski (1–9)
Kehä, Linjat, Vyöhyke	Tarkasteluvuosi 2017 on liian aikainen arvioitaessa yhdyskuntarakennetta ja laskettaessa yhteiskuntataloudellista kannattavuutta.	Suunta on selkeä ja arvioita myös pidemmällä aikatahtimella on tehty (tosin hyvin karkealla tasolla). Vaikuttavuus=2	Vaikka epävarmuutta pitkän ajan vaikutuksista on, niin suurusluokka virheen todennäköisyys on pieni. Todennäköisyys = 1	2
Kehä, Linjat, Vyöhyke	Huono hinnoittelu ja/tai esimerkiksi huono maksupistekehän sijoittaminen .	Pahimmillaan vaikutukset ovat hyvin suuret, jos korjaustoimenpiteitä ei tehdä. Korjaustoimenpiteet ovat aina mahdollisia ja pahimmassa tapauksessa voidaan aina palata nykytilanteeseen. Vaikuttavuus = 3	Todennäköisyys = 1	3
Vyöhyke	Optimaalinen hinta Vyöhykemallissa on korkea.	Vaikuttaa liikenteellisiin vaikutuksiin ja sitä kautta moneen asiaan Vaikuttavuus = 3	On todennäköistä, että todellisuudessa näin korkeaan hinnoitteluun ei päästä, jolloin myös vaikutukset mallissa 3 ovat nyt esitettyjä maltillisemmat. Todennäköisyys = 2	6
Kehä, Linjat	Työajan henkilöliikennekustannusten vaikutukset yritysten sijaintipaikkojen valintoihin (Kehä- ja Linjamalleissa).	Noin 70 % tästä liikenteestä on ruuhka-ajan ulkopuolella, joten mallit vaikuttavat myös tähän liikenteeseen. Vaikuttavuus = 2	Yrityksen sijaintipaikan valintaan vaikuttavat lukuisat muut tekijät. Todennäköisyys = 1	2

Ruuhkamaksumallien tuloihin liittyvät riskit

Laskennoissa kerätään tulot myös ruuhka-ajan ulkopuolelta. Lisäksi Vyöhykemallissa kerätään tuloja ruuhkattomilta alueilta. Riskinä on, että tulot ovat todellisuudessa pienemmät, jos maksuja kerätään vain ruuhka-aikoina. Tulovirta-arviot perustuvat suoraan

liikenteellisiin vaikutuksiin, jolloin aiemmin liikenteellisten vaikutusten kohdalla esitetyt riskit liittyvät myös läheisesti tähän kohtaan.

Taulukko 16. Tuloihin liittyvät riskit.

Malli	Riskin kuvaus	Vaikuttavuus (1–3)	Todennäköisyys (1–3)	Kokonaisriski (1–9)
Kehä, Linjat, Vyöhyke	Tulojen kerääminen laskennoissa ruuhka-aikojen ulkopuolelta ja Vyöhykemallissa myös ruuhkatomilta alueilta.	Ruuhka-ajan osuus kokonaistuloista on vähintään 80 %, joten vaikutukset tuloihin ovat korkeintaan 20 % suuruusluokkaa. Vaikuttavuus = 1	Todennäköisyys = 2	2

Mallien ymmärrettävyys ja käytettävyys

Kehämalli on selkein ja ymmärrettävin. Linjamalli on monitahoisempaa vaikeampi hahmottaa. Erityisen hankala on hahmottaa kahden linjan risteyskohtaa. Vyöhykemalli on sekin tavallaan selkeä: liikkuminen maksaa aina. Sen sijaan Vyöhykemalli riskinä on teknologian monimutkaisuus.

Taulukko 17. Ymmärrettävyyteen ja käytettävyyteen liittyvät riskit.

Malli	Riskin kuvaus	Vaikuttavuus (1–3)	Todennäköisyys (1–3)	Kokonaisriski (1–9)
Linjat	Ymmärrettävyys	Vaikuttavuus = 3	Todennäköisyys = 1,5	4,5
Vyöhyke	Teknologisesti monimutkainen, "teknologiapeikko"	Vaikuttavuus = 3	Todennäköisyys = 1	3

Ruuhkamaksumallien toteutettavuuteen liittyvät riskit

Suurimmat erot mallien välillä liittyvät järjestelmien toteutettavuuteen. Kehä- ja Linjamallissa järjestelmän tekniset ratkaisut perustuvat koettuun tekniikkaan, joten suurimmat riskit liittyvät siihen, että maksupisteet sijoitetaan huonoihin paikkoihin. Teknisesti asian korjaaminen ei ole vaativaa, mutta päätöksenteon kannalta prosessi on varmasti hankalampaa. Järjestelmien teknisestä toteutuksesta on paljon kokemusta ulkomailla, mikä vähentää riskiä olennaisesti.

Vyöhykemallin toteutettavuuteen liittyy suuria teknisiä riskejä ajoneuvolaitteen paikanuksen ja tiedonsiirron osalta. Vastaavanlaisia järjestelmiä ei ole toteutettu ja on perusteltua kyseenalaistaa, onko Suomen järkevää olla ensimmäisten joukossa. Riskiä Vyöhykemallissa aiheuttavat mm. seuraavat asiat:

- suuri ajoneuvolaitemäärä (630 000 kappaletta). Jos ajoneuvolaitteessa esiintyy puutteita tai virheitä, saattaa korjaustoimenpiteiden tekeminen olla erittäin mitava, kallis ja aikaa vievä toimenpide. Ongelmatilanteissa luotettavin ja todennäköisesti ainoa toimiva varajärjestelmä on järjestelmän kytkeminen pois päältä.

- paikannuksen on oltava tarkkaa ja virheetöntä. Jos toiminnassa esiintyy alkuvaiheessa virheitä, on luottamuksen palauttaminen vaikeaa. Suurin riski liittyy siihen, että autoilijoilta veloitetaan väärin. Erityisen haastavia paikkoja ovat katvealueet.
- langattomasti siirrettävä suuri tietomäärä. Langattomaan tiedonsiirtoon perustuvissa teknisissä järjestelmissä ei pilotinkokeilun toteuttaminen yleensä ole suurin ongelma. Suurimmat ongelmat ilmaantuvat usein vasta silloin, kun järjestelmän pitää toimia lopullisessa laajuudessa. Tästä syystä uuden tekniikan käyttöönotto suuressa mittakaavassa on huomattava riski. Tietomäärään ja sen laatuun vaikuttavat myös seuraavat asiat: siirretäänkö ajoneuvon koordinaattitietoja vai kustannustietoja. Näillä on puolestaan vaikutuksia yksityisyyden suojaan, tietoturva-vaatimukseen ja tiedonsiirron kustannuksiin. Kaikki edellä mainitut asiat tulee olla ratkaistuna hyvissä ajoin ennen kuin siirrytään ajoneuvolaitteen tarkkaan tekniseen määrittelyyn.
- uusi teknologinen järjestelmä synnyttää aina toiveita uusista sovelluksista. On selvää, että tarkka paikannus yhdistettynä luotettavaan tiedonsiirtoon houkuttelee myös muiden sovellusten kehittämiseen. Tällaisia ovat mm. erilaiset turvallisuuteen liittyvät sovellukset. Tämä on samalla suuri riski, kun useita uusia sovelluksia ryhdytään kehittämään samanaikaisesti samassa järjestelmässä. Uhkana on, että mitään ei saada valmiiksi. Vanha sanonta pitää paikkansa: ”hyvän pahin vihollinen on täydellinen”.

Alla on arvioitu toteutettavuuteen liittyvien riskien vaikutuksia ja todennäköisyyksiä.

Taulukko 18. Toteutettavuuteen liittyvät riskit

Malli	Riskin kuvaus	Vaikuttavuus (1–3)	Todennäköisyys (1–3)	Kokonais- riski (1–9)
Kehä	Huono sijoittelu	Vaikuttavuus = 2	Todennäköisyys = 1	2
Linjat	Huono sijoittelu	Vaikuttavuus = 1	Todennäköisyys = 1	1
Vyöhyke	Paikannus (ajoneuvolaite)	Vaikuttavuus = 3	Todennäköisyys = 3	9
Vyöhyke	Tiedonsiirto (ajoneuvolaite)	Vaikuttavuus = 3	Todennäköisyys = 3	9
Vyöhyke	Muut toiveet (ecall, navigointi, vakuutusyhtiöt jne.)	Vaikuttavuus = 3	Todennäköisyys = 2	6
Vyöhyke	Yksityisyyden suoja	Vaikuttavuus = 2	Todennäköisyys = 1	2

Mallien kustannuksiin liittyvät riskit

Kehä- ja Linjamalleihin liittyy riski, että nykyisten laskelmien perustana oleva tekniikka ei ole riittävä. Jos joudutaan turvautumaan Tukholman ja Lontoon järjestelmien mukaisiin kuvien tunnistusmenetelmiin, ovat operointikustannukset esitettyjä suuremmat. Lisäksi on syytä huomioida, että laskelmat eivät pidä sisällään odottamia eriä, jotka nousisivat kustannusarviota.

Vyöhykemallissa suurin riski liittyy ajoneuvolaitteen hintaan etenkin siinä tapauksessa, että toteutukseen lähdetään ensimmäisten joukossa. Laskelmissa käytettyä hintaa noin 220 euroa/ajoneuvolaite voidaan pitää perusteltuna. Tänä päivänä ajoneuvolaite maksaa yli 500 euroa ilman asennuskustannuksia, mutta EU komission toiveena on, että ajoneuvolaitteen hinta olisi korkeintaan 100 euroa. Tämä kuitenkin edellyttää toteutuakseen hyvin suuria ajoneuvolaitemääriä. Lisäksi ajoneuvolaitteen hintaan vaikuttaa luonnollisesti laitteelta vaadittavat ominaisuudet (tiemaksujen keräyskyvyn lisäksi).

Toinen merkittävä riski Vyöhykemallissa liittyy tiedonsiirron kustannuksiin, koska käytettävä ratkaisu ei ole tiedossa. Tiedonsiirron kustannukset pystytään kuitenkin arvioimaan ajoneuvolaitteen hintaa luotettavammin, koska niiden kustannuskehityksestä on pidempiaikaista kokemusta.

Taulukko 19. Kustannuksiin liittyvät riskit.

Malli	Riskin kuvaus	Vaikuttavuus (1–3)	Todennäköisyys (1–3)	Kokonaisriski (1–9)
Kehä	Joudutaan turvautumaan kalliimpaan tekniseen ratkaisuun	Vaikuttavuus = 1 (vaikutus pääosin ope- rintipuolella)	Todennäköisyys = 1	1
Linjat	Joudutaan turvautumaan kalliimpaan tekniseen ratkaisuun	Vaikuttavuus = 1 (vaikutus pääosin ope- rintipuolella)	Todennäköisyys = 1	1
Vyöhyke	Ajoneuvolaitteen hinta	Vaikuttavuus = 3	Todennäköisyys = 2 (suunta voi olla kumpaan suuntaan tahansa)	6
Vyöhyke	Tiedonsiirron hinta	Vaikuttavuus = 2	Todennäköisyys = 1 (suunta voi olla kumpaan suuntaan tahansa)	2

Yhteenveto ja varautuminen riskeihin

Riskit voidaan taulukon 20 mukaisesti kiteyttää seuraavasti:

- Kehämalliin liittyy joitakin pieniä riskejä, jotka edellyttävät huolellista jatkoselvittelyä ja –suunnittelua. Mallista on olemassa hyviä kansainvälisiä kokemuksia, joten siihen ei liity suuria tai huomattavia riskejä.
- Linjamalliin liittyy samoja riskejä kuin Kehämalliin. Mallin ymmärrettävyyteen liittyy kuitenkin suurempi riski. Lisäksi on syytä huomioida, että mallin teknisistä ratkaisuksista on hyviä kansainvälisiä kokemuksia, mutta ei linjatyyppisestä maksupisteiden sijoittelusta.
- Vyöhykemalliin toteutettavuuteen liittyy huomattavia riskejä, koska vastaavanlaisia järjestelmiä ei ole toteutettu. Suurimmat riskit liittyvät ajoneuvolaitteen paikannukseen ja tiedonsiirtoon.

Taulukko 20. Yhteenvedo riskeistä.

Riski	Kehämalli	Linjamalli	Vyöhykemalli
Vertailutilanne Ve0+			
Liikenteelliset vaikutukset			
Vaikutusarvioinnit			
Tulot			
Kustannukset			
Ymmärrettävyys, käytettävyys			
Toteutettavuus			
YHTEENSÄ			

Jos ruuhkamaksumallien suunnittelua jatketaan, on jatkossa laadittava riskienhallinta-suunnitelma. Alla on erittäin karkealla tasolla lueteltu mahdollisia keinoja, joilla riskejä voidaan hallita (Taulukko 21).

Taulukko 21. Keinoja hallita esille tulleita riskejä

Riski	Keino hallita riskiä
Vertailutilanne Ve0+	Herkkyystarkastelujen laatiminen uusilla Helsingin seudun liikennemalleilla, joissa myös kehyskunnat ovat huomattavasti tarkemmin mukana.
Liikenteelliset vaikutukset	Herkkyystarkastelujen laatiminen uusilla Helsingin seudun liikennemalleilla, joissa myös kehyskunnat ovat huomattavasti tarkemmin mukana.
Yhteiskunnalliset vaikutukset	Lisätarkastelujen laatiminen
Tulot	Laskentoja voidaan tarkentaa myöhemmin, kun tavoitteet tarkentuvat ja sitä myötä itse mallit.
Kustannukset	Kehä- ja Linjamallien osalta tarkempien laskelmien laadinta. Vyöhykemallin osalta tekniikan kehittymisen seuranta seuraavat 5–10 vuotta.
Ymmärrettävyys, käytettävyys	Käytettävyysasiantuntijat on otettava suunnitteluun mukaan riittävän aikaisessa vaiheessa.
Toteutettavuus	Kehä- ja Linjamallien osalta suunnitelmien tarkentaminen. Vyöhykemallin osalta tekniikan kehittymisen seuranta seuraavat 5–10 vuotta.