

HLJ 2015:n

Liikennemallitarkastelut

15.10.2014

HSL Helsingin seudun liikenne
Opastinsilta 6 A
PL 100, 00077 HSL00520 Helsinki
puhelin (09) 4766 4444
www.hsl.fi

Lisätietoja: Sini Puntanen
etunimi.sukunimi@hsl.fi
Copyright: Kartat, graafit, ja muut kuvat
Kansikuva: HSL / kuvaajan nimi
Taitto: Henkilön nimi (tarvittaessa)

Painopaikka
Helsinki 2014

Tiivistelmäsiivu

Julkaisija: HSL Helsingin seudun liikenne			
Tekijät: HLJ –projekti ja Paavo Moilanen, Strafica Oy		Päivämäärä 15.10.2014	
Julkaisun nimi: HLJ 2015: n liikennemallitarkastelut			
Rahoittaja / Toimeksiantaja: HSL			
Tiivistelmä: HLJ-suunnitelman valmistelussa on tehty liikenne-ennustemallitarkasteluja (HELMET) avulla koko suunnitelman laatimis-prosessin ajan. Strategiaselvityksessä (STRASU) muodostettiin alustava perusstrategia ja analysoitiin sen toimivuutta seudun kasvun erilaisissa yhdyskuntarakenteen tulevaisuuskuvissa. Työstäminen HLJ-luonnokseksi jatkui raidehankkeiden arvioinnilla ja erilaisten keskeisten toimenpiteiden herkkyyshanalyyysillä. Prosessin aikana tutkittiin myös tieverkon pullon-kaulojen purkamismahdollisuuksia. HLJ-luonnosehdotuksen lopulliseksi sisällöksi muodostui keskeisten arvioitujen toimenpiteiden osalta 1) tiivis MAL-suunnitelman mukainen maankäytön sijoittuminen 2) ajoneuvoliikenteen hinnoittelu 3) Noin 375 M€/v liikenneinfrastruktuurin investointiohjelma, joka rahoitetaan osittain hinnoittelutuotoilla 4) yhtenäinen 14 kunnan joukkoliikennealue ja lippujärjestelmä. Arviointia varten muodostettiin myös vertailuvaihtoehto (0++), jossa mm. ajoneuvoliikenteen hinnoittelua ei toteuteta. Kestävien kulkumuotojen korkean palvelutason SAVU-vyöhykkeet laajenevat HLJ-luonnoksen ja seudun maankäyttösuunni-telman ansiosta koko seudulla. Espoon kaupunkirata ja Raidejokeri parantavat rantaradan ja seudun ydinalueen saavutetta-vuutta poikittaissuunnassa. Vertailuvaihtoehdossa niitä ei ole. Tiivistävyä yhdyskuntarakenne vahvistaa kestäviä kulkumuoto-ja nykyisissä ja uusissa raidekäytävissä. Seudun parhaiten saavutettavat ydinalueet, joihin työpaikat ja palvelut luonnostaan sijoittuvat, korostuvat ja myös laajenevat merkittävästi. Merkittävä luonnoksen ero vertailuvaihtoehtoon on, että vertailuvaihi-toehdon tieverkon ruuhkaisuus heikentää bussiliikenteen varassa olevien alueiden saavutettavuutta erityisesti KUUMA-kunnissa. HLJ-luonnoksen toimenpiteet siirtävät matkustajia autoilusta joukkoliikenteeseen sekä kävellyyn ja pyöräilyyn. Myös auton-omistus laskee vertailuvaihtoehdosta. Vertailuvaihtoehdossa joukkoliikenteen kasvu tulee pääosin kävelystä ja pyöräilystä. Kokonaisuutena seudun kasvu saadaan luonnoksen avulla suuntautumaan vuoteen 2025 mennessä kokonaan kestäviin kulkumuotoihin. Joukkoliikenteen osuus moottoriajoneuvoilla tehdystä matkoista kasvaa HLJ-luonnoksen ansiosta vuonna 2025 noin 6 % -yksikköä ja vertailuvaihtoehdossa 1,5 % -yksikköä. Joukkoliikenteen osuuden kasvu tapahtuu erityisesti säteittäissuunnassa, yli 10 % -yksikköä, poikittaissuunnassa muutaman prosenttiyksikön. HLJ -luonnos kasvattaa joukkolii-kenteen liikennöintikustannuksia, mutta osuuttaan kasvattavan raideliikenteen alemmat yksikkökustannukset ja skaalaedut laskevat kuitenkin keskimääräisiä matkakohtaisia kustannuksia, jolloin kustannukset kasvavat hitaammin kuin matkustami-sen määrä. Järjestelmä tulee siis tehokkaammaksi. Luonnoksen toimenpiteet sujuvoittavat ajoneuvoliikennettä vuonna 2025, myös nykyisin ruuhkaisilla osuuksilla, sillä hinnoit-telutuloilla voidaan purkaa tie- ja katuverkkoon jäävät pullonkaulat, joihin muut toimenpiteet eivät tehoa. Tieverkko on luon-noksen toimenpiteiden yhteisvaikutusten ansiosta tehokkaassa käytössä. Vuoden 2040 tilanteessa liikenteen kasvu vie luonnoksen vaikutukset taas kohti nykytilannetta, mikä voidaan edelleen hoitaa ohjauksen keinoin tai harkituin lisäinvestoin-nein. Vertailuvaihtoehdossa verkon ylikuormittuminen kasvaa mikä huonontaa sujuvuutta koko verkolla. Kasvihuonekaasupäästöt vähenevät luonnoksen toimenpiteiden ansiosta merkittävästi asukasta kohden arvioituna. Muutok-siin vaikuttaa tulevaisuudessa yhä enemmän tekninen kehitys kuin erilaisten maankäyttö-liikenne -strategioiden väliset toimenpide-erot. Luonnos vaikuttaa positiivisesti myös henkilövahinko-onnettomuuksien määrän laskuun asukasta kohden laskettuna, mutta kokonaismäärät kasvavat edelleen hieman seudun liikenteen kasvun takia. Vertailuvaihtoehdossa onnet-tomuusmäärät kasvavat asukasmäärän kasvun mukana. Luonnos vie kaikilla vaikuttavuusindikaattoreilla mitattuna Helsingin seutua enemmän tavoitteiden suuntaan kuin vertailu-vaihtoehto. Vertailuvaihtoehto ei riitä tavoitteiden saavuttamiseen. HLJ-luonnoksen toimenpiteiden kokonaisuus vastaa yhteiskunnallisia tavoitteita ja on myös yhteiskuntataloudellisesti kannattavampi kuin vertailuvaihtoehto. HLJ-luonnos on analyysin perusteella toimiva kokonaisuus, jota on tehotonta toteuttaa vain osittain. Avainasemassa on ajoneuvoliikenteen hinnoittelu, joka edistää kaikkien tavoitteiden toteutumista huomattavasti tehokkaammin kuin muut toi-menpiteet.			
Avainsanat: [Avainsanat]			
Sarjan nimi ja numero: HSL:n julkaisu X/2013			
ISSN 1798-6176 (nid.)	ISBN (nid.)	Kieli: [x]	Sivuja: [x]
ISSN 1798-6184 (pdf)	ISBN (pdf)		
HSL Helsingin seudun liikenne, PL 100, 00077 HSL, puhelin (09) 4766 4444			

Sisällysluettelo

1	Selvityksen tausta ja lähtökohdat.....	6
1.1	Tavoitteet.....	6
1.2	Rajaukset.....	6
1.3	Suunnittelu- ja arviointiprosessi.....	6
2	Perusstrategian muodostamista palvelevat analyysit	9
2.1	Lähtökohdat.....	9
2.2	Liikennejärjestelmän toimenpiteet	9
2.3	Tarkasteluissa käytetty ajoneuvoliikenteen hinnoittelutoimenpide-esimerkki	10
2.4	Yhdyskuntarakenteelliset vaihtoehdot.....	11
2.5	Kokonaisstrategioiden arviointi.....	12
3	HLJ-luonnoksen ja vertailuvaihtoehdon muodostamisprosessi	15
3.1	Raidehankkeiden priorisoinnin analyysi	15
3.2	Herkkyystarkastelut	17
3.3	Tieliikenteen pullonkaulojen analyysi	18
3.4	Lopullisten vaihtoehtojen kuvaus.....	21
4	HLJ 2015-luonnoksen ja vertailuvaihtoehdon vertailu	29
4.1	Vaikutukset saavutettavuuteen ja yhdyskuntarakenteeseen	29
4.2	Vaikutukset liikkumiseen	36
4.3	Vaikutukset joukkoliikenteen kilpailukykyyn	37
4.4	Vaikutukset joukkoliikenteen taloudellisuuteen	38
4.5	Vaikutukset tie- ja katuverkon sujuvuuteen	39
4.6	Vaikutukset ympäristöön ja turvallisuuteen	40
4.7	Vaikutavuus suhteessa tavoitteisiin.....	41
4.8	Vaikutukset yhteiskuntataloudelliseen tehokkuuteen	44
5	Yhteenveto ja päätelmät.....	46

Kuvaluettelo

Kuva 1.	HLJ 2015:n Strategiaselvityksen sisältämien vaikutustarkastelujen vaiheet	7
Kuva 2.	HLJ 2015 -valmisteluprosessin vaikutustarkastelujen vaiheet ja niiden tulokset.....	8
Kuva 3.	HLJ 2015:ssa tarkasteltu kilometripohjainen ajoneuvoliikenteen hinnoittelumalli.	11
Kuva 4.	Erilaisten toimenpiteiden vaikutukset joukkoliikenteen osuuteen 2050.	12
Kuva 5.	Raidehankkeiden vaikutukset joukkoliikenteen matkamääriin vuonna 2040.	15
Kuva 6.	Raidehankkeiden yhteiskuntataloudelliset vaikutukset ennustevuonna 2025.	16
Kuva 7.	Erilaisten toimenpiteiden vaikutukset liikkumiseen 2040.	17
Kuva 8.	Tieverkon pullonkaulat (hidastuvat yhteysvälit) seudulla aamulla vuonna 2012.	19
Kuva 9.	Pullonkaulat nykyverkolla hinnoittelun jälkeen vuonna 2025.	20
Kuva 10.	Ajoneuvoliikenteen verkon sujuvuus HLJ-luonnoksessa aamuisin vuonna 2025.....	20
Kuva 11.	Tieliikenteen sujuvuus ilman hinnoittelua ja tulojen avulla rahoitettua tiepakettia.	21
Kuva 12.	HLJ-luonnoksen jaksolla 2016-2025 käynnistettävät investoinnit.....	23
Kuva 13.	HLJ-luonnoksen jaksolla 2026-2040 käynnistettävät investoinnit.....	24
Kuva 14.	STRASU-perusstrategian jakson 2040-2050 investoinnit.....	25
Kuva 15.	Vertailuvaihtoehdossa jaksolla 2016-2025 käynnistettävät investoinnit.	26
Kuva 16.	Vertailuvaihtoehdossa jaksolla 2026-2040 käynnistettävät investoinnit.	27
Kuva 17.	Vertailuvaihtoehdossa jaksolla 2040-2050 käynnistettävät investoinnit.	28
Kuva 18.	Seudullinen saavutettavuus vuonna 2012	29
Kuva 19.	HLJ-luonnoksen ja MAL-maankäyttösuunnitelman SAVU -vyöhykkeet 2025..	30
Kuva 20.	HLJ-luonnoksen ja MAL-maankäyttösuunnitelman SAVU -vyöhykkeet 2040.	31
Kuva 21.	HLJ-luonnoksen ja MAL-maankäyttösuunnitelman SAVU -vyöhykkeet 2050.	32
Kuva 22.	SAVU-vyöhykkeiden kehittyminen aikajaksolla 2016-2025.	33
Kuva 23.	SAVU-vyöhykkeiden kehittyminen aikajaksolla 2026-2040.	33
Kuva 24.	SAVU-vyöhykkeiden kehittyminen aikajaksolla 2041-2050.	34
Kuva 25.	HLJ-luonnoksen SAVU-vyöhykkeiden ero vertailuvaihtoehtoon nähden 2025.....	34
Kuva 26.	HLJ-luonnoksen SAVU-vyöhykkeiden ero vertailuvaihtoehtoon nähden 2040.....	35
Kuva 27.	HLJ-luonnoksen SAVU-vyöhykkeiden ero vertailuvaihtoehtoon nähden 2050.....	35
Kuva 28.	Autonomistuksen kehittyminen.	36
Kuva 29.	Vaikutukset liikkumiseen suhteessa nykytilaan 2012.	36
Kuva 30.	Helsingin seudun kokonaismatkamäärien muutos nykytilanteesta 2012.....	36
Kuva 31.	Kokonaismatkamäärien suhteellinen muutos nykytilanteesta 2012.	37
Kuva 32.	Joukkoliikenteen osuus moottoriajoneuvoilla tehdyistä matkoista.	37
Kuva 33.	Joukkoliikenteen määrän kasvu 2012-2025 aamuhuipputunnin aikana.	37
Kuva 34.	Joukkoliikenteen liikennöinnin kustannusten muutos.	38
Kuva 35.	Joukkoliikenteen liikennöintikustannukset liikennemuodoittain.	38
Kuva 36.	Joukkoliikenteen hoidon yksikkökustannusmuutos.....	39
Kuva 37.	Joukkoliikenteen hoidon kustannusten ja rahoituksen kehittymisen arvio.....	39
Kuva 38.	Vaikutukset tieliikenteen sujuvuuteen: keskinopeuden muutos iltaruuhkassa 2025	40
Kuva 39.	Kriittisesti kuormittuvan tieverkon pituus aamuruuhkassa.	40
Kuva 40.	Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen.	41
Kuva 41.	Henkilövahinko-onnettomuuksien kokonaismäärän ja per asukas kehittyminen.....	41
Kuva 42.	Sujuvuustavoitteiden vaikuttavuusindikaattorit.	42
Kuva 43.	Vastuullisuustavoitteiden vaikuttavuusindikaattorit.	43
Kuva 44.	HLJ-luonnoksen yhteiskuntataloudelliset hyödyt tarkasteluvuosina 2025 ja 2040.	45

1 Selvityksen tausta ja lähtökohdat

1.1 Tavoitteet

Liikennemallitarkastelut perustuvat Helsingin työssäkäyntialueen liikennejärjestelmämallien (HELMET) hyödyntämiseen. Mallin avulla voidaan tutkia erityisesti liikenteen kasvun vaikutusta liikennejärjestelmän toimivuuteen sekä liikenneyhteyksien ominaisuuksien ja palvelutasomuutosten vaikutusta liikkumiseen. Tutkittavia toimenpiteitä ovat olleet erityisesti:

- maankäytön kasvu seudun eri osissa,
- uusien joukkoliikenneyhteyksien ja palveluiden kehittäminen,
- joukko- ja ajoneuvoliikenteen hinnoittelu ja
- ajoneuvoliikenteen ruuhkautumisongelmien hallinta.

Malli kuvaa liikennejärjestelmän toimivuutta erilaisissa tulevaisuuden kysyntätilanteissa, joka puolestaan vaikuttaa asukkaiden liikkumiseen ja sen suuntautumiseen seudulla. Mallilla on arvioitu seudun kasvun aiheuttamia liikennejärjestelmän kehittämistarpeita erityisesti investointien ja niiden rahoittamisen osalta. Erityinen tehtävä on ollut tukea vaikutusten arvioinnin keinoin seudun maankäytön suunnitelman (MASU) laatimista vuorovaikutteisessa prosessissa jossa MASU-suunnitelma puolestaan vaikuttaa osaltaan HLJ-suunnitelman sisältöön.

1.2 Rajaukset

Koska malli on sovitettu viimeisimpiin henkilöhaastattelututkimuksiin, malli kuvaa nykyisten asukkaiden liikkumistarpeita ja arvostuksia. Esimerkiksi liikennekasvatuksen vaikutusta asenteisiin tulevaisuudessa ei ole tutkittu. Muita toimenpiteitä, joiden ei ole kuvattu mallin käyttäytymismekanismiin ovat esimerkiksi liikkumisen ohjaus, häiriönhallinta tai informaation parantaminen. Näiden vaikutusta on arvioitu muiden menetelmien, kirjallisuuden, ja asiantuntija-arvioinnin keinoin asianomaisissa osastrategioissa. Näin vahvistettiin liikennejärjestelmäsuunnittelun strategista luonnetta, joka oli HLJ:n yksi painopiste tällä kierroksella. On myöskin huomattava, että kyseessä on seudullinen osa-aluemalli, jolloin esimerkiksi paikallisten kävely- ja pyöräily-ympäristöjen vaikutukset liikkumiseen on analysoitu vain hyvin karkealla tasolla.

1.3 Suunnittelu- ja arviointiprosessi

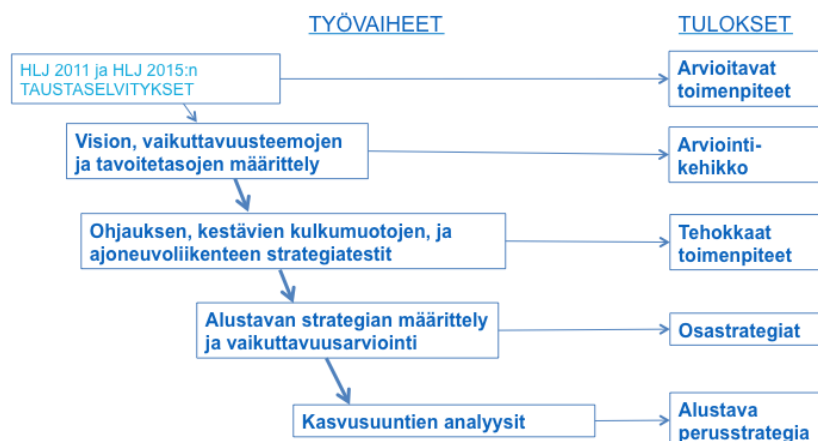
HLJ-suunnitelman valmistelussa on tehty vaikutustarkasteluja liikenne-ennustemallien avulla koko suunnitelman laatimisprosessin ajan. Tarkasteluja on hyödynnetty kehittämisstrategian muodostamisessa (Kuva 1) ja luonnoksen toimenpiteiden priorisoinnissa (Kuva 2). Ennustemallitarkastelut perustuvat Helsingin työssäkäyntialueen liikennejärjestelmämallien (HELMET) hyödyntämiseen. HLJ:lle asetettuja tavoitteita, strategiaa ja valittuja toimenpiteitä on selostettu muualla HLJ-raportoinnissa. HLJ 2015-luonnosta taustoittaneessa Strategiaselvityksessä (STRASU) muodostetun perusstrategian päätavoitteet olivat

- Pohtia liikennejärjestelmäsuunnitelman isoja kysymyksiä: isojen investointien ja muiden kriittisten toimenpiteiden vaikuttavuutta suhteessa tavoitteisiin ottaen huomioon myös rahoituksen riittävyys.
- Muodostaa liikennejärjestelmän kehittämisen runkoratkaisut ja niiden kytkentä osastrategioihin.

- Muodostaa yhteinen pohja ja liikenteen kehittymisen ennuste osastrategioiden tarkemmille analyyseille.
- Muodostaa kytkentä maankäyttöön, erityisesti liikennekäytävien toimivuuden analysointi eri tulevaisuuskuvissa maankäytön kehittämisstrategioiden valossa (Seppo Laakson tekemät skenaariot)

Varsinainen vaikutusten arviointi on koostunut seuraavista vaiheista (kuva 1):

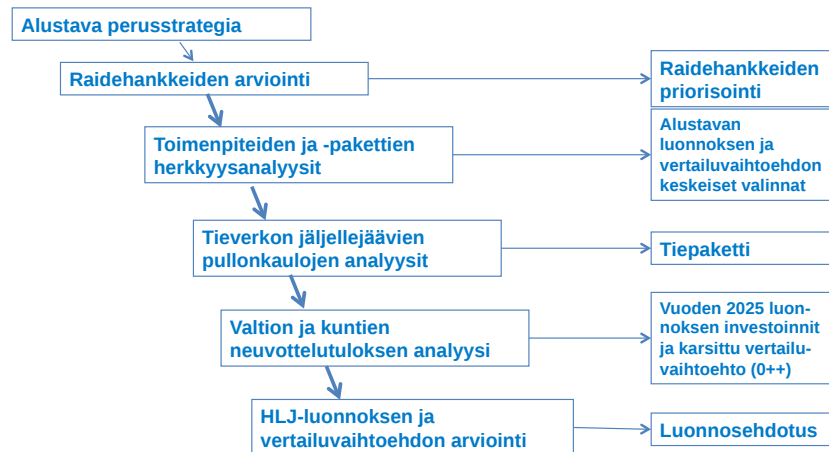
- tunnistettiin HLJ-strategian lähtökohdaksi tehokkaimmat liikennejärjestelmän strategiset toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi edellisen liikennejärjestelmäsuunnitelman (HLJ 2011) ja muiden taustaselvitysten pohjalta.
- Päivitettiin ja konkretisoitiin HLJ:n tavoitteita kuvaavat kriteerit vaikuttavuuden arvioimiseksi.
- Arvioitiin ohjauksen, kestävien kulkumuotojen ja ajoneuvoliikenteen toimenpiteiden vaikuttavuutta arviointikehikon avulla.
- Muodostettiin alustava perusstrategia ja sen kytkennät osastrategioihin.
- Analysoitiin kehittämisstrategian toimivuutta seudun kasvun erilaisissa yhdyskuntarakenteen tulevaisuuskuvissa.



Kuva 1. HLJ 2015:n Strategiaselvityksen sisältämien vaikutustarkastelujen vaiheet ja niiden tulokset.

Asetettuja tavoitteita, strategiaa ja valittuja toimenpiteitä on selostettu muualla HLJ-raportoinnissa. Tässä keskitytään kuvaamaan vaikutusten arviointia.

HLJ:n alustavan perusstrategian työstäminen HLJ-luonnokseksi jatkui raidehankkeiden arvioinnilla ja erilaisten keskeisten toimenpiteiden (maankäytön tiivistäminen, hinnoittelu, yhtenäinen joukkoliikennealue, joukkoliikenteen hintataso ja autonomistus) herkkyyssanalyysillä. Tämän jälkeen muodostettiin alustava luonnos sekä karkea kuvaus vertailuvaihtoehdosta (kuva X). Prosessin aikana tutkittiin myös tieverkon pullonkaulojen purkamismahdollisuuksia. Toimenpiteiden kustannukset ja suunnitelmalle asetetut rahoitusraamit sekä samaan aikaan meneillään olleet seudun neuvotteluprosessit vaikuttivat osaltaan toimenpiteiden muodostamaan kokonaisuuteen. Käytännössä prosessin aikana testattiin iteratiivisesti useita erilaisia luonnosvaihtoehtoja, jotka sisälsivät piirteitä kaikista tarkasteltavista kysymyksistä.



Kuva 2. HLJ 2015 -valmisteluprosessin vaikutustarkastelujen vaiheet ja niiden tulokset.

2 Perusstrategian muodostamista palvelleet analyysit

2.1 Lähtökohdat

Strategiaan sisällytettävien toimenpiteiden hahmottaminen perustui taustaselvityksiin ja erityisesti HLJ 2011-prosessiin. Tärkeimmät havainnot ja päätelmät tulevaisuuden haasteista ja mahdollisuuksista kehittää suunnitelmaa edelleen olivat seuraavat:

- Maankäyttö kasvaa prosentuaalisesti voimakkaasti alueilla, joilla joukkoliikenteen toiminta-edellytykset tai kevytliikenteen saavutettavuus eivät ole yhtä hyviä kuin seudun ydinalueilla. Näillä alueilla on tyypillisesti myös ydinaluetta selvästi suurempi autotiheys. Talouskasvun synnyttämä autoistumiskehitys on toinen merkittävä joukko- ja kevytliikenteen kilpailukyyn kohdistuva haaste.
- Pelkästään tie- ja joukkoliikenteen infrastruktuuria kehittämällä useimmat tunnusluvut kehittyvät nykyisestä kielteiseen suuntaan, eikä liikkumiselle ja liikennejärjestelmälle asetettuja tavoitteita saavuteta.
- Voimakas ja laaja-alainen panostus joukkoliikenteen infrastruktuuriin, tarjontaan, nopeuttamiseen ja lipunhintaan vaikuttaa moniin tunnuslukuihin hyvin myönteisesti, mutta ei poista kaikkia liikkumiseen ja liikennejärjestelmään liittyviä ongelmia ja haasteita.
- Pelkästään kävelyn ja pyöräilyn yhteyksiä kehittämällä ei myöskään kyetä ratkaisemaan liikkumisen ja liikenteen haasteita. Kevytliikenteestä suurin osa on kävelyä, joka on kilpailukykyinen kulkutapa vain melko lyhyillä matkoilla. Yhdyskuntarakenteen fyysinen ja toiminnallinen rakenne luovat varsinaiset edellytykset kävelylle ja pyöräilylle, jota liikennejärjestelmän kehittämisellä tulee tukea.
- Tarkastelujen perusteella ajoneuvoliikenteen hinnoittelu on tehokas ja lähes kaikkiin tunnuslukuihin erittäin myönteisesti vaikuttava ohjauskeino. Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun vahvuus on, että se kohdistuu kaikkiin henkilöautomatkoihin ja vaikuttaa eniten tilanteissa, joissa henkilöautolle on tarjolla kilpailukykyinen vaihtoehtoinen liikkumismuoto.

Yhdyskuntarakenteen hajautumisen hillintä on ollut jo pitkään seudun keskeinen haaste, koska se toimii monella tavoin liikennejärjestelmän kehittämistä edistäneitä HLJ-suunnitelmia vastaan. Maankäyttö ja liikenne ruuhkautuu seudun keskeisillä alueilla, mikä johtaa asumisen kalleuteen ja asukkaiden etsiytymiseen kohti väljempiä reuna-alueita, missä hajautuminen lisää maankäyttöä, liikkumisen tarvetta ja luo investointipaineita. Kehitys pidentää matkoja ja heikentää siksi erityisesti kävely- ja pyörämatkojen edellytyksiä sekä myös kilpailukykyisen joukkoliikenteen järjestämiseen mahdollisuuksia – ja ennen kaikkea kasvattaa kustannuksia. Liikenneyhteyksien parantaminen ja autoistumisen kasvu edelleen helpottaa haitallista hajautumiskehitystä, jolloin henkilöautomatkat kasvavat joukkoliikennematkoja nopeammin ilman merkittäviä muutoksia toimintaympäristössä. Henkilöautoilun kasvu lisää liikenteen päästöjä ja melua sekä heikentää turvallisuustilannetta.

2.2 Liikennejärjestelmän toimenpiteet

Analyysistä voidaan vetää johtopäätöksenä, että HLJ 2011 edistää asetettuja tavoitteita, mutta ei riittävästi, vaan autoliikenteen suoritteet kasvavat edelleen liikaa. Ratkaisu piilee etenkin maankäytön tehokkaassa ohjaamisessa, mitä ilman HLJ toimii jopa itseään vastaan mahdollistaen paremman palvelutason avulla maankäytön kehittämisen yhä kauempana. Tästä seuraa kaksi HLJ 2015:n vaikuttavuuden suuntaamisen painopistettä: liikennesuoritteiden vähentäminen sekä maankäytön ja liikenteen vuorovaikutuksen lisääminen.

Kustannustehokkaat toimenpiteet, esimerkiksi turvallisuuden ja meluntorjunnan erillishankkeet sekä pyöräilyverkon täydentäminen ja parantaminen on erotettu omaksi KUHA-ohjelmakseen, jota

käsiteltiin erillisenä malliarviointiin vaikuttamattomana osana, koska toimenpiteiden vaikutukset seudun tasolla ovat tyypillisesti pienehköjä tai hyvin paikallisia. Seudun liikennejärjestelmäkokonaisuuden toimivuuden ja ohjaavuuteen vaikuttavia tehokkaaksi todettuja toimia ovat esimerkiksi:

- Seudulliset poikittaiset ja säteittäiset yhteydet.
- Raideliikenteen kattavuuden, palvelutason ja toimintavarmuuden kehittäminen.
- Bussi- ja tavaraliikenteen toimivuuden parantamishankkeet.
- Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu.

Mallianalyseissä keskityttiin seudullisten yhteyksien analyysiin. Järjestelmää tarkasteltiin kokonaisuutena. Esimerkiksi liityntäpysäköinnin ja joukkoliikenteen solmupisteiden kehittäminen ovat paikallisia toiminnallisia yksityiskohtia, joita käsiteltiin erillisissä osastrategioissa.

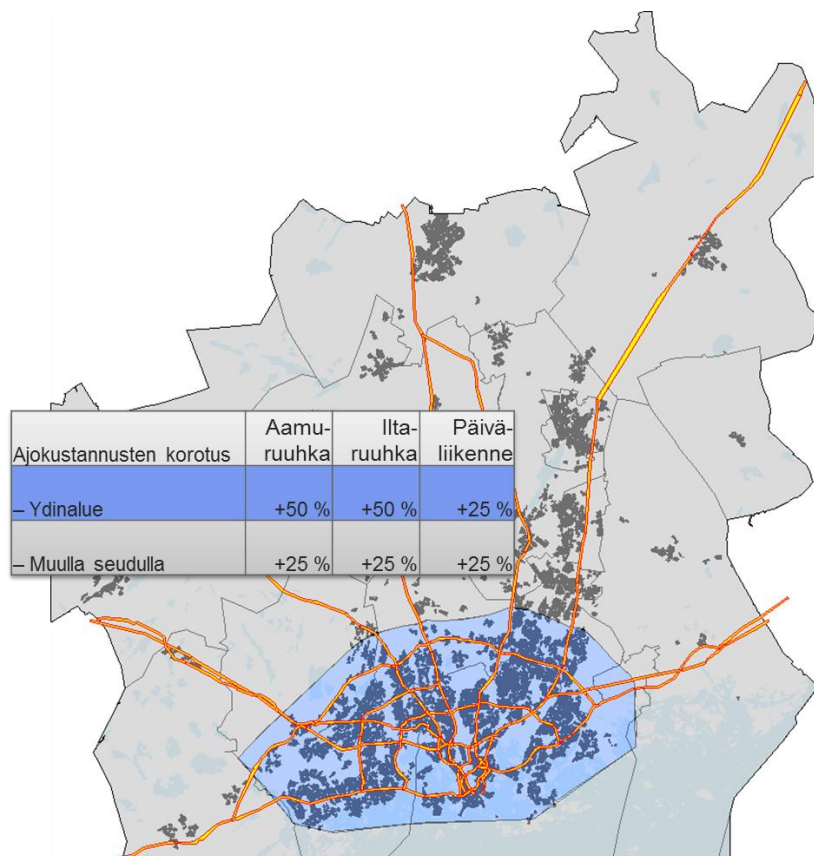
2.3 Tarkasteluissa käytetty ajoneuvoliikenteen hinnoittelutoimenpide-esimerkki

Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu voidaan toteuttaa eri tavoin. Huolimatta erilaisista taustaselvitysten vaikutustarkasteluista, seudulla ei ole tehty varsinaista mahdollisten hinnoittelun toteutusmallien suunnittelua, vaan tarkoituksena on jatkossa selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet ja -edellytykset. Siksi perusstrategian muodostamiseen tarvittiin hinnoittelun vaikutuksia kuvaava toimenpide-esimerkki, jonka avulla sen merkitystä ja vaikuttavuutta voitiin tarkastella.

Liikenne- ja viestintäministeriö on selvittänyt kahteen otteeseen ruuhkamaksun vaikutuksia Helsingin seudulla. Kummassakin selvityksessä tarkasteltiin toimenpiteen yhteiskunnallisia ja liikenteellisiä vaikutuksia sekä miten niiden avulla voidaan saavuttaa liikennepoliittisia tavoitteita. Viimeisimmässä selvityksessä (ja aikaisemmassa yhtenä vaihtoehtona) tarkasteltiin satelliittipaikannukseen perustuvaa kilometripohjaista mallia, joka vaatii kehittyntä tekniikkaa kaikkiin ajoneuvoihin. Muita vaihtoehtoja olisivat mm. perinteisemmät ajoneuvon ohituksen havaitsevat portaali järjestelmät, joita on jo käytössä muissa Euroopan kaupungeissa.

Tarkastellun mallin (osana liikennejärjestelmää) todettiin toteuttavan Helsingin seudun liikennejärjestelmälle asetettuja tavoitteita paremmin kuin liikennejärjestelmä, joka ei sisällä ruuhkamaksua. Taloudellinen ohjaus vähentäisi seudun ruuhkia, nopeuttaisi liikennettä, lisäisi joukkoliikenteen kilpailukykyä ja osuutta matkoista, vähentäisi kasvihuonekaasupäästöjä ja ympäristöhaittoja sekä parantaisi liikenneturvallisuutta.

Laaditut selvitykset osoittivat selvästi myös sen, että ruuhkamaksu toimii parhaiten osana pitkä aikavälin toimenpidepakettia, jossa päätetään yhtä aikaa joukkoliikenteen kehittämisestä, väyläinvestoinneista ja niiden rahoittamisesta, jollainen myös HLJ-suunnitelma luonnostaan on. Näin ollen strategiaselvityksessä päätettiin hyödyntää ko. mallia (Kuva 3). On kuitenkin huomattava, että erilaisilla hinnoittelumalleilla on erilaisia vaikutuksia ja myös yhteisvaikutuksia muiden toimenpiteiden kanssa, joita ei tässä tutkittu.



Kuva 3. HLJ 2015:ssa tarkasteltu kilometripohjainen ajoneuvoliikenteen hinnoittelumalli (lähde: LVM julkaisu 5/2011): Aikaporrastettua maksua peritään ruuhka-aikoina ydinalueella 8 snt/km ja niiden välisenä aikana 4 snt/km. Muulla seudulla kaikkina näinä aikoina 4 snt/km. Maksimimaksu/päivä on 6 € (joka ei kuitenkaan vaikuta mallilaskemiin).

2.4 Yhdyskuntarakenteelliset vaihtoehdot

Seututason yhdyskuntarakennetta keskeisesti määritteleviä verkollisia toimia ovat:

- Nykyisten raidekäytävien ja bussiliikenteen runkoverkon kehittäminen.
- Uudet raidekäytävät, jotka lyhyellä aikavälillä voivat perustua myös bussiliikenteeseen.
- Maankäytön kehittämistä tukevien, seudullisesti merkittävien tieyhteyksien kehittäminen.

Liikennejärjestelmän näkökulma yhdyskuntarakenteen kehittämiseen liittyi strategiaselvityksessä rakenteen tiiveyteen ja uusien kasvusuuntien vaikutuksiin. Kasvusuuntien osalta pohdittiin mikä osa seudusta olisi järkevää ajatella maankäytön kehittämiskäytävinä, erityisesti raidekäytävinä ja mitkä suunnat yhteyksinä, joissa ei ole riittäviä edellytyksiä muodostaa tiheitä ”helminauhoja”. Liikennekäytävien toimivuus ja kilpailukyky riippuu erityisesti

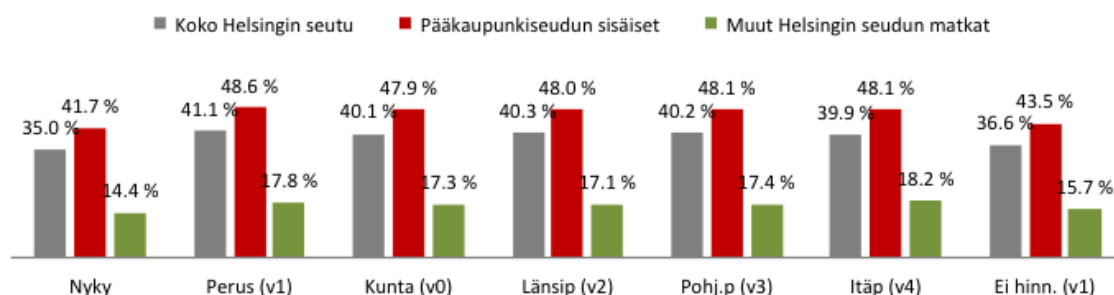
- maankäytön tehokkuudesta ja
- joukkoliikenneläisyyden palvelutasosta sekä
- käytävän etäisyydestä seudun työpaikkojen ja palveluiden keskittymiin.

Uusien ratakäytävien suunnitteluvalmius voimakkaamman kasvun tilanteessa eivät mahdollistaneet yksityiskohtaisten liikenteellisten vertailujen tekemistä, mutta seuraavia maankäytön vaihtoehtoja testattiin karkeasti:

- Tiivis, seudun keskukseen painottava: tiivis (v1) maankäyttö nykyisillä ratakäytävillä.
- Kuntapainotus: Kuntien käsityksen mukainen (tasapainotettu) v0-maankäyttö.
- Länsi/luoteispainotus: Kuten perusstrategia, mutta länsi/luoteispainotteinen maankäyttö (v2) ja uusi rata Histaan.
- Pohjoispainotus: Kuten perusstrategia, mutta pohjoispainotteinen maankäyttö (v3) ja uusi rata Klaukkalaan
- Itäpainotus: Kuten perusstrategia, mutta itäpainotteinen maankäyttö (v4) ja metron jatko Söderkullaan

2.5 Kokonaisstrategioiden arviointi

Liikennejärjestelmän perusstrategiasta ja maankäytön eri kehittämissuunnista muodostettiin eri vaihtoehtoja, joita testattiin malleilla. Analyysit ulottuivat vuoteen 2050. Perusstrategiaan sisällytetyn hinnoittelun ansiosta automatkat lyhenevät, minkä seurauksena yhdyskuntarakenne tiivistyy. Hinnoittelu, maankäytön tiiveys ja ytimen painottaminen vähentää myös autonomistusta. Uudet radat sijaitsevat kauempana, joten joukkoliikennematkat pidentyvät hieman lisää. Hinnoittelu ja maankäytön tiiveys parantaa huomattavasti kestävien kulkumuotojen kilpailukykyä (Kuva 4). Erilaisilla painotuksilla on vaikutuksia kasvun takia voimakkaasti kasvaviin joukkoliikenteen hoidon kustannuksiin: Ratikat korostuvat ytimen, metro idän, junat lännen/pohjoisen painotuksissa, bussiliikenne muualla.



Kuva 4. Erilaisten liikenteellisten ja maankäytön toimenpiteiden vaikutukset joukkoliikenteen osuuteen vuoden 2050 ennustetilanteessa.

Liikenteen osalta merkittävin päätelmä oli, kuten aiemminkin on tutkittu, että tehokas ohjaus johtaa positiiviseen yhteisvaikutusten kierteseen:

- Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu vähentää/hidastaa erityisesti tieliikenteen investointitarpeita.
- Joukkoliikenteen käyttäjämäärien kasvu tihentää vuorovälejä ja siten palvelutasoa sekä parantaa joukkoliikennehankkeiden kannattavuutta.
- Hinnoittelu rahoittaa liikennejärjestelmän kehittämistä kun kasvu vaatii siirtymistä nykyrakenneolosuhteista pitkäaikaisesta täydentämisestä – ja lopulta laajentumiseen.
- Liikennejärjestelmän toimenpiteet tiivistävät ja eheyttävät myös maankäyttöä vaikuttamalla eri sijaintien houkuttelevuuteen.

Vaihtoehtoisia ratkaisuja hinnoittelulle on vaikea löytää:

- Useita investointihankkeita ei saada alustavien rahoituslaskelmien valossa käyntiin ennen 2025 ilman hinnoittelun tuloja tai muita lähteitä. Uusien raidekäytävävaihtoehtojen harkinta ennen vuotta 2050 on myös epärealistista ilman lisärahoitusta.

- Lisäämällä vastaavasti perinteistä rahoitusta ei ratkaista syntyviä ongelmia, koska kysynnän hallinta ei toteudu investoinneilla, vaan tarpeet erityisesti tieliikenteessä kasvavat. Lopulta myös maankäytön hajautuminen pahenisi.

Ratkaisuna tulisi siksi olla, että lähdetään tehokkaasta ohjauksesta liikkeelle, mikä samaan aikaan hidastaa tarpeiden kasvua ja myös rahoittaa kehittämistä. Nykyisen yhdyskuntarakenteen pitäminen tiiviinä on lisäksi oleellista. HLJ2011:a suuremman kasvun ongelmat vaativat kuitenkin ennen pitkää siirtymistä nykyrakenteesta pitäytymisestä täydentämiseen – ja lopulta laajentumiseen.

Johtopäätöksenä todettiin maankäytön osalta että

- Nykyisten raidekäytävien potentiaali kannattaisi hyödyntää ensin.
- Ydinalueella on tehokas maankäyttö, suuri saavutettavuus, vahvat joukkoliikenteen virrat ja siksi monipuolinen ja hyvän palvelutason liikennejärjestelmä.
- Ydinalue tulee olla perusstrategiassa (v1) vahvasti painotettuna. Toisaalta siinä havaittiin riskejä tiiviin maankäytön toteutumisen osalta. Tällöin olisi turvauduttava kehittämisessä entistä vahvemmin nykyisiin raidekäytäviin – ja tarvittaessa uuteen.

Strategian lähtökohtien todettiin edellyttävän vielä suunnittelua, sillä mm. Helsingin yleiskaavan visioprosessi oli tuolloin kesken. Oleellisia kysymyksiä olivat esim. pikaratikoiden säteittäisten ja poikittaisten käytävien tarve maankäytön kehittymisen valossa. Uusien raidekäytävien vaihtoehto, varsinkin kehittämisen alkuvaiheessa on usein joustavampi bussiliikenteen laatuikävä, jossa maankäytön tehokkuus voi olla alempien liikennejärjestelmäkustannusten takia alhaisempi. Maankäytön ja liikennejärjestelmän käytännön potentiaali eri liikennemuotojen suhteen eri käytävissä vaihtelee, mm. seuraavien seikkojen mukaan:

- Maankäytön kehittämisen tahtotila.
- Mahdollisen uuden seudullisen liikennehankkeen suhde valtakunnan yhteyksiin.
- Hankkeen etenemisvauhti.
- Selvitysten ja suunnitelmien valmiusaste.

Strategiatyön lopputuloksena saadun perusstrategian pääperiaatteiksi määriteltiin analyysin perusteella

- yhteiskuntataloudellisen tehokkuuden ja seudun kilpailukykyyn lisääminen,
- koko liikennejärjestelmän toimivuuden parantaminen,
- vastuullisuuden ohjaaminen, ja
- pitkäjänteinen ennakointi.

Yhteiskuntataloutta saadaan parannettua rahoitusmahdollisuuksien raameissa hyödyntämällä nykyinen yhdyskuntarakenne täysimääräisesti sekä priorisoimalla uudet ratkaisut ja toimenpiteet vaikuttavuusarviointien pohjalta. Liikennejärjestelmän toimivuutta kehitetään kokonaisvaltaisesti matkakettujen palvelutason kaikkia tekijöitä: sujuvuutta, täsmällisyyttä, luotettavuutta, turvallisuutta ja laatua. Tehokkailla ohjauksen toimenpiteillä minimoidaan haittoja ja parannetaan liikennejärjestelmän kestävyttä sekä ympäristön että talouden osalta. Käytännössä pyritään hinnoittelun, liikenteen hallinnan ja älykkyyden keinojen tehokkaaseen käyttöön. Lisäksi yhdyskuntarakenteellista kehittämistä suunnitellaan pitkäjänteisesti siten, että ongelmia ratkaistaan ennakoiden analyysin keinoin ennen kuin ne konkretisoituvat esimerkiksi ruuhkina ja muina kustannuksina.

Perusstrategian kehittämisessä lähdettiin v1-maankäytöstä, johon päätettiin lisätä haluttuja piirteitä eri suuntien strategioista (v2/v3) mahdollisuuksien mukaan. Itäsuunnalla oli mahdollista kuitenkin painottaa vaihtoehdon v4 piirteitä tässä vaiheessa vähemmän. Luonnoksen valmistelussa päätettiin varautua myös järjestelmään, jossa ei ole tieliikenteen hinnoittelua, mistä seuraa vastaavasti matalampi investointitaso. Maankäyttö on tässä vertailuvaihtoehdossa v0. Sovittiin myös, että mahdollisuuksien mukaan jatkossa pyritään hallitsemaan vielä paremmin perusstrategiassa havaittuja ongelmia esimerkiksi tieliikenteen pullonkaulojen osalta.

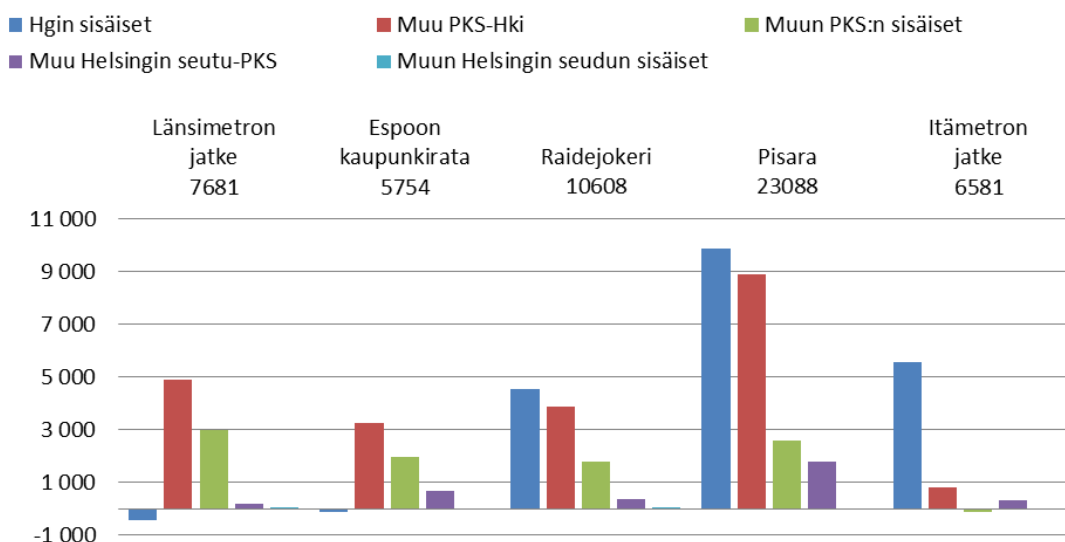
3 HLJ-luonnoksen ja vertailuvaihtoehdon muodostamisprosessi

3.1 Raidehankkeiden priorisoinnin analyysi

Luonnoksen muodostamisen lähtökohdaksi tutkittiin raidehankkeiden priorisointia ensimmäisellä kaudella, eli seudun tiivistämisvaiheessa. Ensi vaiheessa tarkasteltiin erityisesti taloudellisten vaikutusten osalta HLJ:n ensimmäiselle kaudelle (2015-2025) esitetyjä raidehankkeita: Raidejokeria, Espoon kaupunkirataa ja Länsimetron jatketta Kivenlahteen. Tarkastelut tehtiin myös Itämetron jatkeen osalta, mutta vain vuoden 2040 tilanteessa, koska MAL-maankäyttösuunnitelmaan perustuvassa v1-mallista kehitetyssä maankäytön ennusteessa (ns. v1b-vaihtoehto) alueen on oletettu kehittyvän vasta vuoden 2025 jälkeen. Tuloksia täydennettiin myös Pisararadan osalta, koska se vaikutti merkittävästi muiden hankkeiden rahoitusmahdollisuuksiin. Hankkeiden vaikuttavuus ja merkitys HLJ-strategiassa on erilainen verrattuna aikaisempiin selvityksiin johtuen toimintaympäristön, seudun kehittymisen ja myös HSL:n mallijärjestelmän ja sen ennusteen merkittävistä muutoksista.

Analyysit osoittivat, että jaksolla 2025-2016 Pisara-radalla on suurin koko järjestelmää parantava ja siten käyttäjämäärien kasvuun johtava vaikutus. Raidejokerilla matkustajamäärät kasvavat seuraavaksi eniten. Länsimetrolla yhtä suuri vaikutus kuin kaupunkiradalla. Erityisesti Pisaralla mutta myös Raidejokerilla on laajimmat ja suurimmat tieliikenteen haittoja vähentävät vaikutukset. Länsimetron jatkeella on suuret paikalliset vaikutukset.

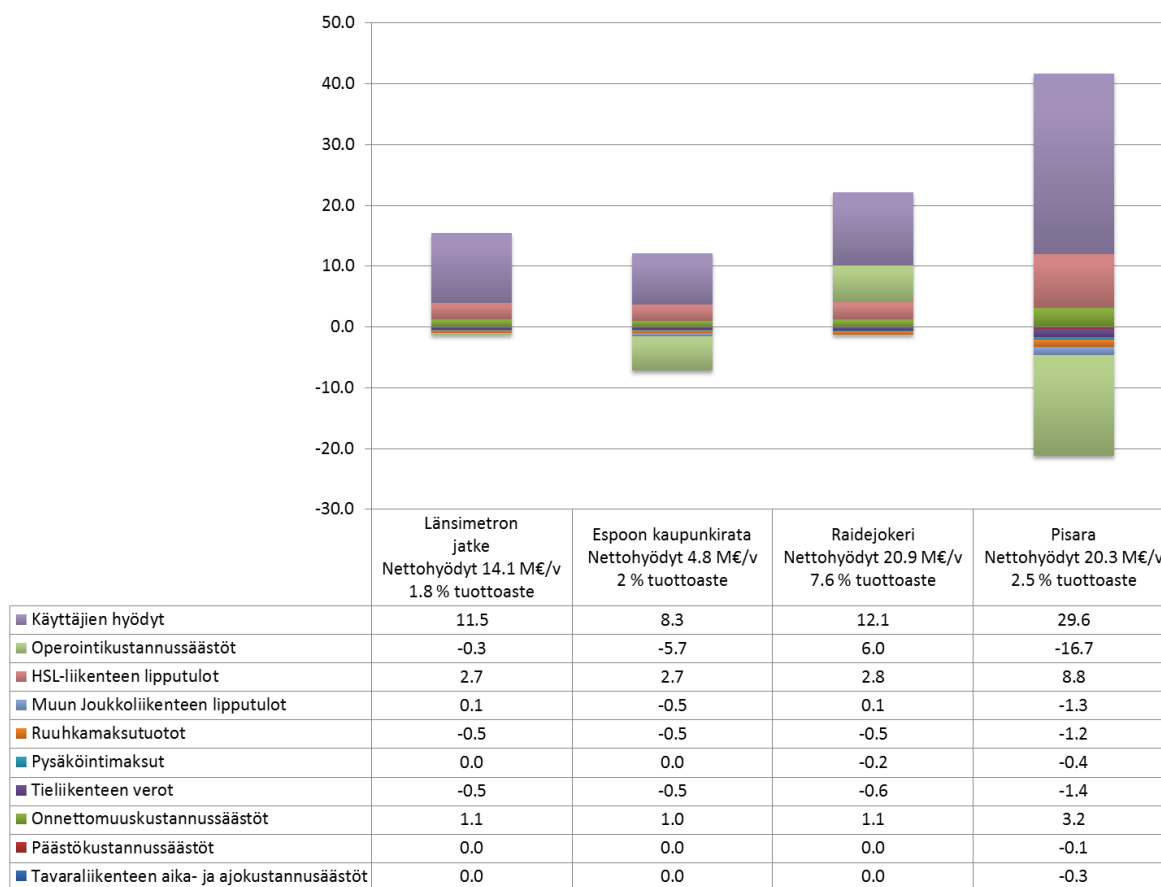
Jaksolla 2025 – 2040 Pisaran, Raidejokerin ja Länsimetron jatkeen matkamäärät kasvavat edelleen, kaupunkiradankin jonkin verran (Kuva 5). Kasvu riippuu erityisesti uuden maankäytön sijoittumisesta asemien läheisyyteen. Siksi HLJ-suunnitelman raidehankkeiden kannattavuus liittyy läheisesti maankäytön sijoittamisen valintoihin. Pisaran vaikutukset ovat tieliikenteen vähentämisen osalta edelleen suurimmat. Itämetron jatkeen merkitys nousee tässä vaiheessa jopa ohi Raidejokerin.



Kuva 5. Raidehankkeiden vaikutukset joukkoliikenteen matkamääriin vuorokaudessa vuonna 2040.

Vaikuttavuuden arviointia tehtiin erityisesti yhteiskuntataloudellisten vaikutusten osalta (Kuva 6). Kaikki liikennejärjestelmän muutoksesta aiheutuvat normaalit yhteiskuntataloudelliset erät pyrittiin ottamaan liikennejärjestelmän muutosten hyötyjen arviossa huomioon. Vaikutukset laskettiin strategisella tasolla liikennemallin tuloksista karkeista järjestelmäkuvauksista. Esimerkiksi olemassa

olevia hankekohtaisia liikennöintikustannusarvioita ei ole käytetty hankkeiden vertailtavuuden varmistamiseksi. Maankäytön muutoksen vaikutusta ei arvioitu tässä yhteydessä.



Kuva 6. Raidehankkeiden yhteiskuntataloudelliset vaikutukset ennustevuonna 2025.

Johtopäätöksenä raidetarkasteluista todettiin seuraavaa:

- Raidejokerin liikenteellinen vaikuttavuus on suurin vuonna 2025. Vaikutukset kohdistuvat laajalle alueelle. Hanke on tärkeä ytimen tiivistymiselle.
- Pisara-rataa on syytä pitää sekä vaikuttavuutensa että tehtyjen päätösten osalta HLJ-strategian ensimmäisellä kaudella ennen Länsimetron jatketta. Hanke vaikeuttaa kuitenkin liikennejärjestelmän kehittämiskokonaisuuden pitämistä sovituissa rahoitusraameissa jaksolla 2016-2025.
- Länsimetron jatke on toimiva ja merkittäviä hyötyjä saadaan olemassa olevasta valmiista rakenteesta heti, mutta on kallis eikä mahtune ensimmäiselle kaudelle Pisara-radan ohella ilman rahoitusraamin väljentämistä. Maankäyttöä tulisi hankkeen vaikutuspiirissä kehittää lisää.
- Espoon kaupunkiradan merkitys on perusstrategian kannalta suuri ja korostuu rantaradan käytävän maankäytön kehittymisen myötä. Hanke on edullinen suhteessa vaikuttavuuteen ja vaikuttaa todennäköisesti myös Pisaran hyötyihin ja liikennöintikustannuksiin.
- Itämetron jatke osoittautui arvioinnissa v1b-maankäytön valossa epärealistiseksi vuoden 2025 tilanteessa ja vaatisi vielä 2040 tarkempaa tarkastelua sekä liikennejärjestelmän että maankäytön sijoittumisen osalta.

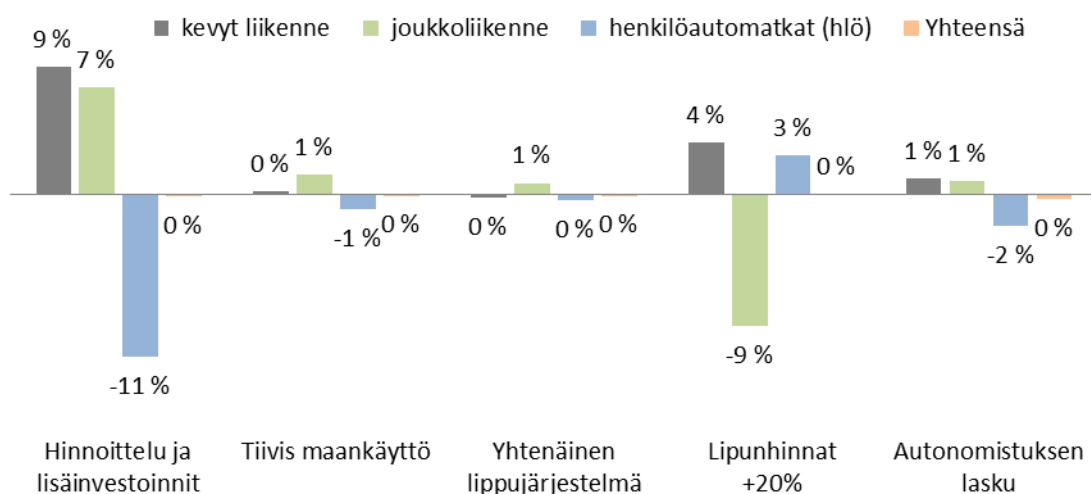
3.2 Herkkyystarkastelut

Erilaisia luonnokseen harkittuja toimenpiteitä tutkittiin vielä herkkyystarkasteluiden avulla, jotta kunkin toimenpiteen rooli ja merkitys tunnistettiin sekä erikseen että osana kokonaisuutta. Lisäksi prosessin aikana pohdittiin joukkoliikenteen hintojen korottamisen sekä liikenteellisiä vaikutuksia että rahoitusvaikutuksia. Testit olivat:

- Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu ja lisäinvestoinnit: ohjauksen vaikutusta tutkittiin vertailutilanteessa LVM:n 2009 asettaman ruuhkamaksutyöryhmän skenaarion avulla. Hinnoittelun tuotoilla on rahoitettu lisäinvestointeja n. 100 miljoonalla eurolla vertailuvaihtoehdon n. 250 miljoonan euron investointien lisäksi.
- Tiivis maankäyttö: Vertailuvaihtoehdon MASU-v0 maankäyttö muutettiin luonnoksen MASU v1b-vaihtoehtoon (joka on kuitenkin määritelty vain vuosille 2040 ja 2050).
- Yhtenäinen joukkoliikennealue ja lippujärjestelmä: Mallissa nykyisten HSL-kuntien kaarimalli laajennettiin koko seudulle eli 14 kunnan alueelle.
- Joukkoliikenteen lipun hintojen korotus +20 %: Tarkastelun kohteena oli erityisesti vaikutus subventiotarpeeseen.
- Autonomistuksen lasku, joka toteutettiin vertailuvaihtoehtoon mallissa teknisesti siten, että mediaanitulot eivät kasva, mikä vähentää autonomistumallissa ruokakuntien siirtymistä autottomista autollisiksi.

Arvioinnissa havaittiin, että autonomistus laskee mallin ennusteessa n. 5 % jos omistukseen käytettävät tulot eivät kasva (tai autojen hinta kasvaa tuloja vastaavasti). Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu vähentää autonomistusta erityisesti siellä missä autoilulle on vaihtoehtoja. Maankäytön tiivistäminen muulla HS:lla on tehokas keino, mutta ko. liikenne on vain pieni osa koko seudun matkamääriä. Yhtenäinen lippualue laskee muun seudun autonomistusta hieman. Joukkoliikenteen hintojen nosto lisää autonomistusta.

Hinnoittelu siirtää yli 10 % henkilöiden automaatoista kävelyyn, pyöräilyyn ja joukkoliikenteeseen (Kuva 7). Tiivis maankäyttö vähentää autolla matkustavien määriä 1 %, joka määrä siirtyy mallissa joukkoliikenteen käyttäjiksi. Yhtenäinen lippualue lisää joukkoliikennettä 1 %. Lipun hintojen nosto vähentäisi huomattavasti joukkoliikennettä, mutta toisaalta yli puolet siirtyy auton sijasta kävelyyn ja pyöräilyyn. Autonomistuksen lasku vähentää automaatoja suhteellisesti vain hieman verrattuna ohjaukseen.



Kuva 7. Erilaisten liikenteellisten ja maankäytön toimenpiteiden vaikutukset liikkumiseen vuoden 2040 ennustetilanteessa.

Yhtenäinen lippujärjestelmä lisää pääkaupunkiseudun ja muun Helsingin seudun välisiä matkoja 10 % sekä kasvattaa joukkoliikenteen osuutta ao. matkoilla 2 prosenttiyksikköä. Myös tiivis maankäyttö että autonomistuksen lasku edistävät joukkoliikenteen kilpailukykyä. Kun tariffeja nostetaan tasaisesti 20 %, joukkoliikenteestä poistuu erityisesti lyhyitä matkoja pääkaupunkiseudulta. Hinnoittelulla taas saadaan lyhyitä matkoja siirtymään joukkoliikenteeseen.

Tiivis maankäyttö vähentää joukkoliikenteen matkustajakilometrejä ja kustannuksia. Yhtenäinen lippujärjestelmä lisää mallissa jonkin verran laskennallisia liikennöintikustannuksia. Lipun hintojen korotus lisää tuloja 34 M€, mutta myös liikennöinnin kustannuksia 32 M€ matkustajien vähenemisen kautta. Autonomistuksen lasku lisää enemmän julkisen sektorin tuloja kuin menoja, koska käyttö kasvaa enemmän raideliikenteen piirissä, missä kapasiteettia ei kasvateta.

Hinnoittelu, tiivis maankäyttö, yhtenäinen lippujärjestelmä ja autonomistuksen lasku parantavat joukkoliikenteen skaalaetua, mikä laskee matkustajakilometrikohtaisia liikennöintikustannuksia. Erityisesti tiivis maankäyttö siirtää matkustajia tehokkaan raideliikenteen varteen. Yhtenäinen lippujärjestelmä tuottaa lisää matkoja seudun osissa, jossa kustannukset ovat kalliimpia per matka. Lipun hintojen korotus laskee joukkoliikenteen hoidon taloudellista tehokkuutta.

Hinnoittelu vähentää huomattavasti kriittisesti kuormittuvan tieverkon määrää, ja vaikutukset tuntuvat koko seudulla. Tiiviimpi maankäyttö vähentää ruuhkaisuutta hieman Kehä III:n vyöhykkeellä, mutta lisää ruuhkia enemmän kantakaupungissa. Autonomistuksen lasku vähentää autoliikennettä ja ruuhkia, kun taas Lipun hintojen korotus toimii päinvastoin.

Erityisesti hinnoittelu, mutta myös tiivis maankäyttö ja autonomistuksen lasku tukee turvallisuustavoitteiden saavuttamista. Lisäksi kun autoliikennettä ei siirry (kokonaismäärän ja ruuhka-ajan suuntautumisen ansiosta) alemmalle tieverkolle, onnettomuuksien todennäköisyys pysyy matalampana. Joukkoliikenteen lipun hintojen korotus ei tue turvallisuustavoitteiden saavuttamista.

Hinnoittelulla, tiiviillä maankäytöllä ja autonomistuksen laskulla voidaan merkittävästi tukea päästöjen vähentämistavoitteiden saavuttamista, mutta suoritteiden vähentämisen vaikuttavuus pienenee ajan myötä kun teknologian kehitys laskee yksikköpäästöjä. Joukkoliikenteen lipun hintojen korotus ei tue tavoitteiden saavuttamista.

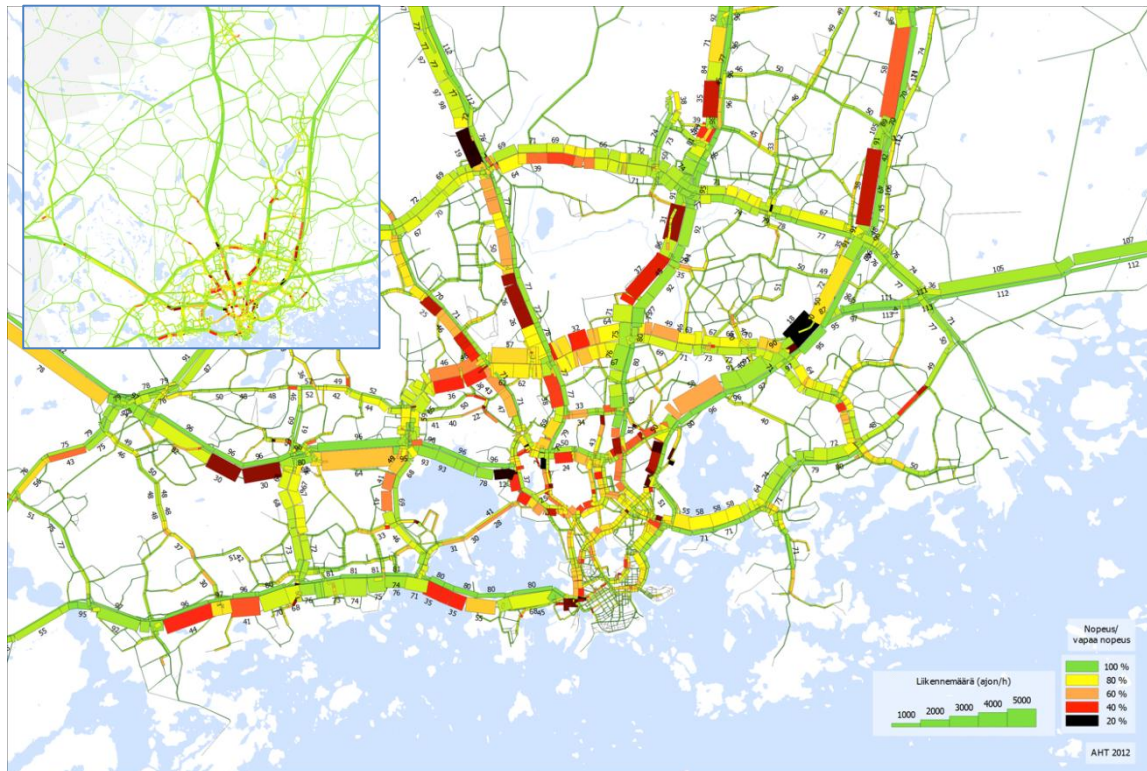
3.3 Tieliikenteen pullonkaulojen analyysi

Helsingin seudun ja erityisesti Pääkaupunkiseudun tieverkolla on tälläkin hetkellä useita yhteysvälejä, jotka hidastuvat ja joiden ruuhkautumisriski on korkea (Kuva 9). Ajoneuvoliikenteen hinnoittelua tarvitaan, jotta ajoneuvoliikenteen määrä saadaan paremmin vastaamaan väylien välityskykyä. Valitun strategian mukaan strategiasuunnitelmavaiheessa havaittujen tieliikenteen pullonkaulojen muodostumista pyrittiin hallitsemaan myös tieinvestointien avulla, sillä tehokkaasta ohjauksesta huolimatta väylien rakenne ei ole tasapainossa seudun ja liikenteen kasvun suhteen, jolloin joukkoliikenneinvestointien ja tehokkaan ohjauksen jälkeen jää muutamia kriittisiä pullonkauloja. Ne tunnistettiin erillisen analyysin keinoin (Kuva 9). Valituista lisäkaista- ja muista tiehankkeista muodostettiin kustannustehokas tiepaketti, joka suurelta osin ratkaisi jäljelle jääneet pullonkaulat (Kuva 10). Tieliikenteen sujuvuus kasvaa merkittävästi hinnoittelun ja tiepaketin yhteisvaikutuksesta. Analyysia jatkettiin myös seuraavalle kehittämisjaksolle 2025-2040.

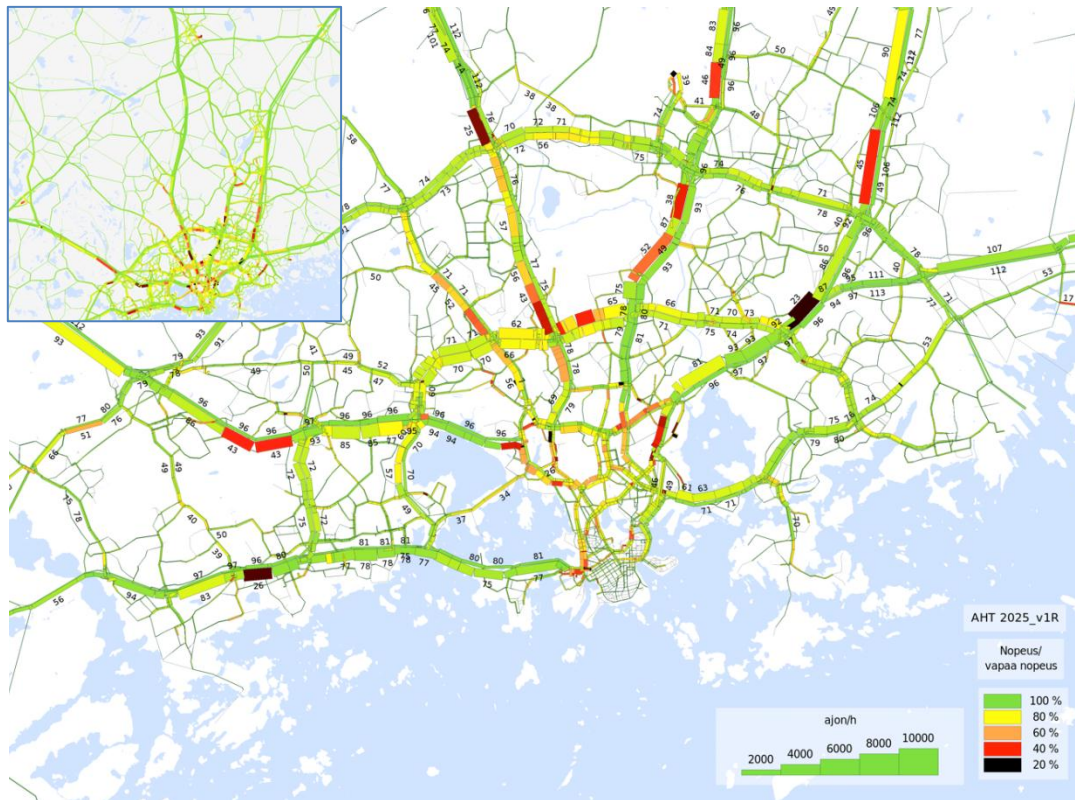
Lopputuloksena tieverkko on edelleen voimakkaasti kuormittunut, mutta laajemmin tehokkaassa käytössä. Tieinvestointien avulla sujuvuus- ja kilpailukykytavoitteita saadaan näin merkittävästi edistettyä. Ruuhka-aikojen nopeudet ovat kuitenkin edelleen huomattavasti ruuhkatonta aikaa alhaisempia, vaikka hinnoittelu ja investoinnit poistavat pullonkaulat, eli investoinnit eivät ole ylimitoitettuja. Liikennejärjestelmä on siksi kokonaisuutena tehokas ja kauttaaltaan paremmin tasapainos-

sa. Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu ja tiemaksurahoitus on myös käyttäjien kannalta motivoitu, koska tieliikenteen ohjauksella ja investointien lisärahoituksella voidaan poistaa nykyisetkin ruuhkat. Kehä I sisäpuolta ei voitu kuitenkaan tässä yhteydessä analysoida, koska Helsingin yleiskaavan suunnitelmat eivät olleet vielä täsmentyneet, eikä katuverkon välityskyvyn muutoksia voitu näin ollen arvioida.

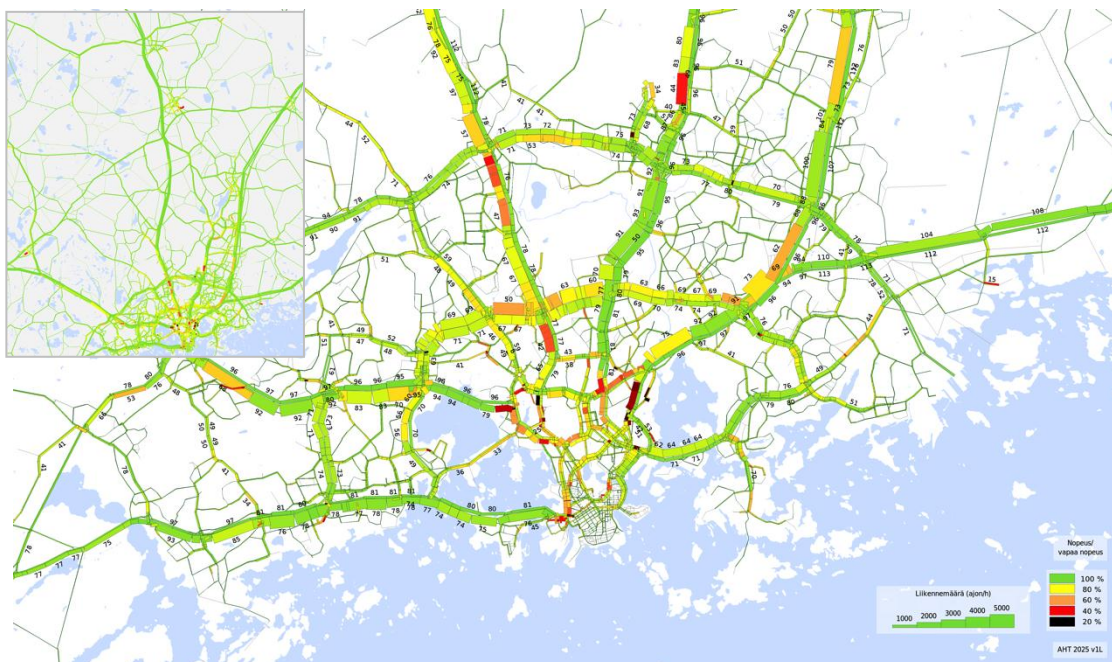
Ilman luonnoksen toimenpiteitä verkon ylikuormittuminen kasvaa (kuva 9), eikä tilannetta saada todennäköisesti haltuun huomattavasti mittavammillakaan investointiohjelmilla, jolloin liikenne leviää alempaan tieverkkoon. Vaihtoehto heikentää olosuhteita erityisesti seudun keskeisillä alueilla.



Kuva 8. Tieverkon pullonkaulat (hidastuvat yhteysvälit) seudulla aamulla vuonna 2012.



Kuva 9. Pullonkaulat (ajoneuvoliikenteen hidastuminen) nykyverkolla hinnoittelun jälkeen vuonna 2025.



Kuva 10. Ajoneuvoliikenteen verkon sujuvuus HLJ-luonnoksessa aamuisin vuonna 2025.



Kuva 11. Tieliikenteen sujuvuus ilman hinnoittelua ja tulojen avulla rahoitettua tiepakettia.

3.4 Lopullisten vaihtoehtojen kuvaus

HLJ-2015 luonnoksen sisältöä on kuvattu pääraportissa. HLJ-luonnosehdotuksen lopullinen sisältö on keskeisten arvioitujen toimenpiteiden osalta pääpiirteissään seuraava:

- Tiivis, MAL-maankäyttösuunnitelman väestö- ja työpaikkaprojektoiden mukainen maankäytön sijoittuminen (V1b).
- Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun vaikutusarvioinnissa käytettiin LVM:n työryhmän vuonna 2011 tutkima ruuhkamaksujärjestelmää (ks. LVM julkaisuja 5/2011).
- Noin 375 M€/v liikenneinfrastruktuurin investointiohjelma, joka on rahoitustasoltaan vertailuvaihtoehtoa suurempi hinnoittelutuottojen johdosta. Jaksolla 2016-2025 ohjelmasta tuli valtion ja kuntien neuvottelutuloksesta (elokuu 2014) johtuen lopulta hieman suurempi ja vastaavasti seuraavalla pienempi.
- Yhtenäinen 14 kunnan joukkoliikennealue ja lippujärjestelmä.

Vertailuvaihtoehdon (0++) keskeiset ominaisuudet olivat:

- MAL/MASU V0-suunnitelman mukainen maankäytön sijoittuminen.
- Ei ajoneuvoliikenteen hinnoittelua.
- Noin 280 M€/v investointiohjelma
- Ei yhtenäistä joukkoliikennealuetta ja lippujärjestelmää.

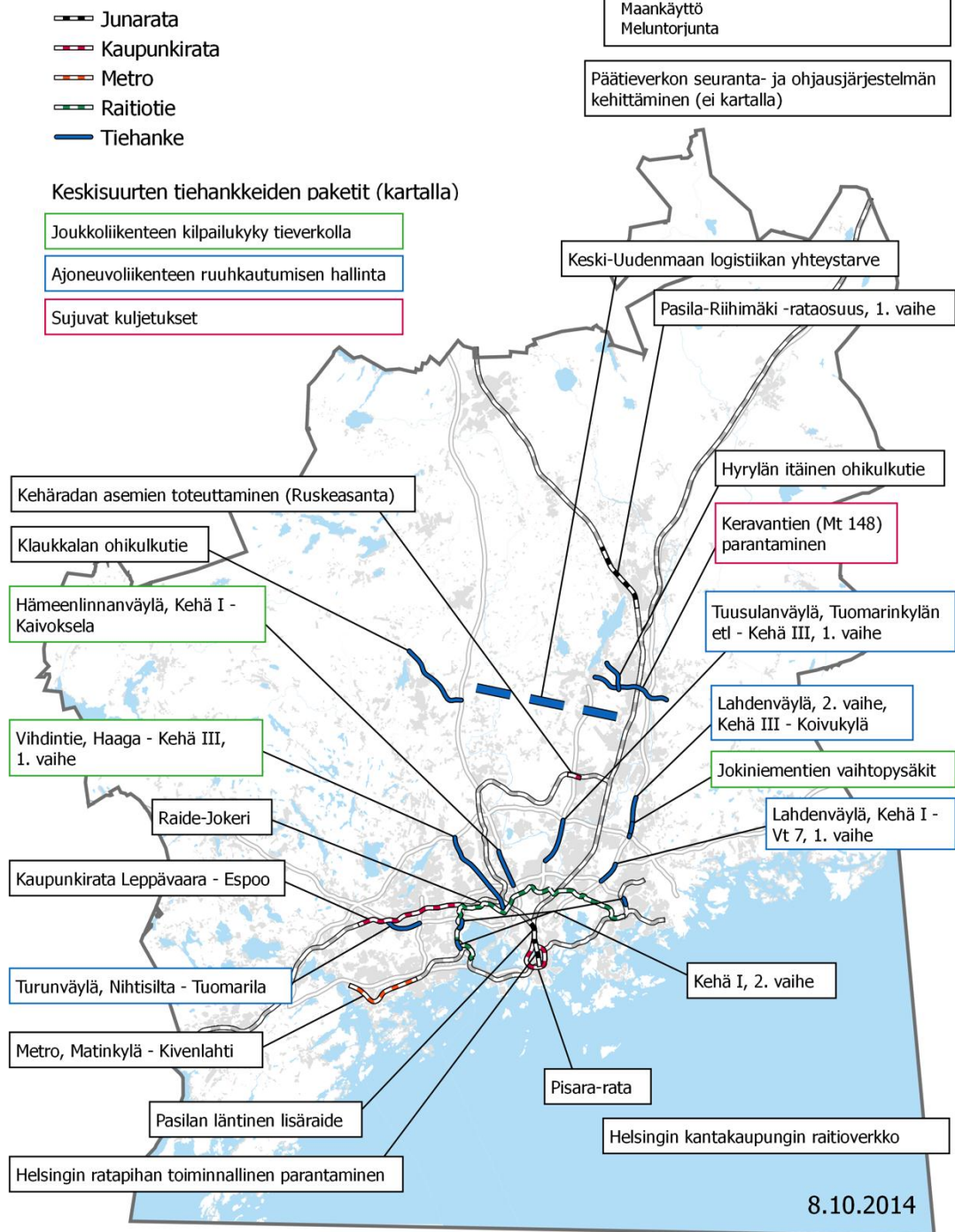
Vertailuvaihtoehtoon sisällytettiin investointien osalta vain valtion ja kuntien neuvottelutuloksen ja budjettilinjausten sisältämät hankkeet, Ruskeasannan asema kuvaamaan liityntäliikenteen kehittämisen vaikutuksia sekä häiriöherkkyyden vähentämishankkeet tie- ja rautatieliikenteessä.

Vaihtoehdot muodostettiin strategiasuunnitelmassa vuoteen 2050 asti pohjautuen HLJ 2011-suunnitelmaan, mutta itse luonnosprosessi kattoi vain kaksi ensimmäistä investointijaksoa 2016-

2025 ja 2026-2040. Mallianalyysi ulotettiin vuoteen 2050, jossa lähdettiin siitä, että liikennejärjestelmä on lopulta sama ko. poikkileikkausvuonna. Näin voidaan verrata vuoden 2050 tilanteessa kahta vaihtoehtoa, jossa liikennejärjestelmän infrastruktuuri on sama, mutta muut politiikat eroavat toisistaan.

Vertailuvaihtoehdossa investoinnit olisivat mahdollista toteuttaa vuoteen 2050 mennessä raamien puitteissa, mutta HLJ-luonnosta hitaammin. HLJ-luonnoksen hinnoittelutulojen ansiosta suurempi investointikehys mahdollistaisi vielä suuremmat investoinnit, esimerkiksi uuteen ratakäytävään tai seudun ytimen liikennejärjestelmän voimakkaampaan kehittämiseen kuten strategiasuunnitelman kokonaisstrategiavaiheessa pohdittiin.

HLJ 2015 -luonnoksen tie- ja raideinvestoinnit 2016-2025



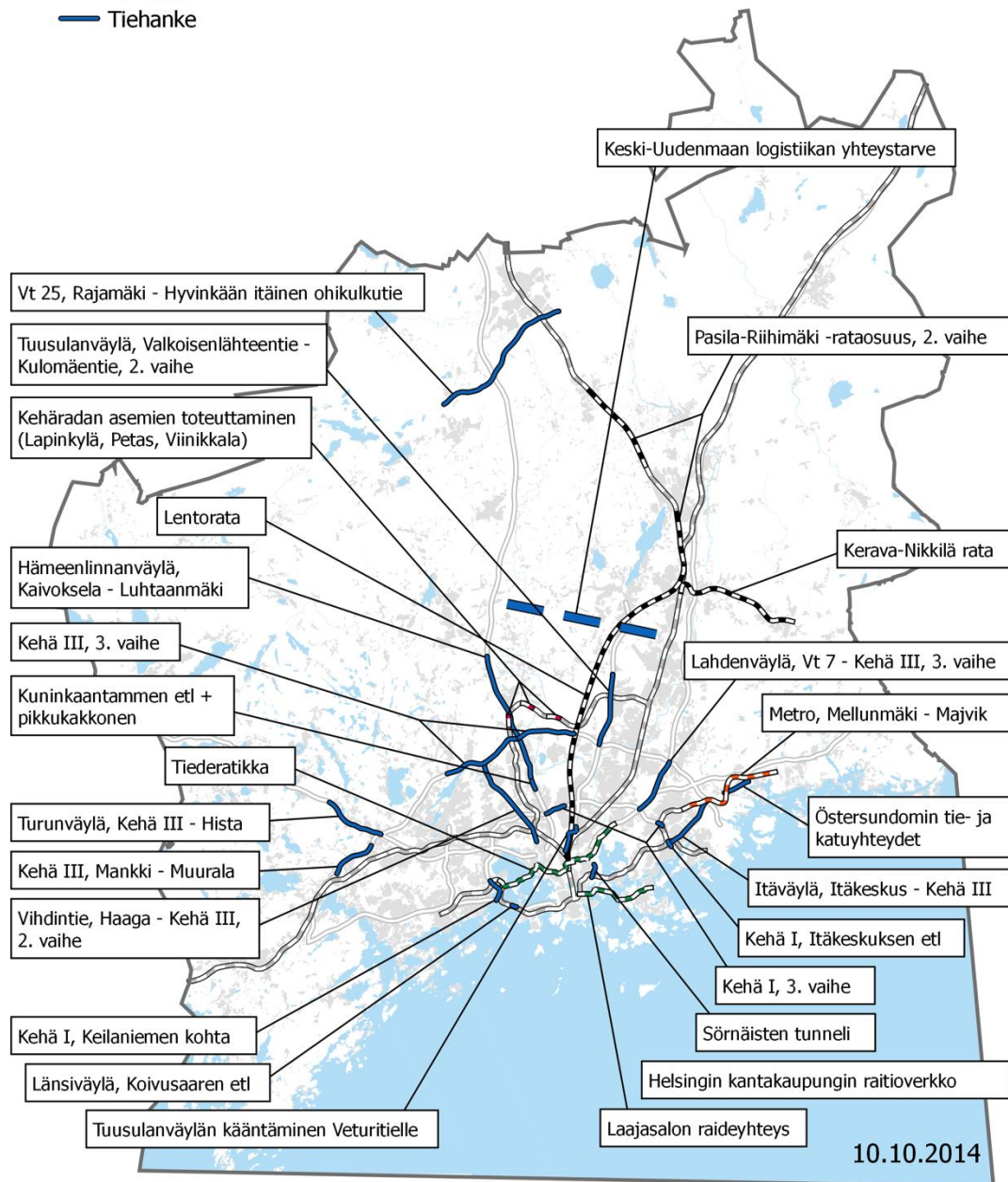
Kuva 12. HLJ-luonnoksen jaksolla 2016-2025 käynnistettävät investoinnit.

HLJ 2015 -luonnoksen tie- ja raideinvestoinnit 2026-2040

- Junarata
- Kaupunkirata
- Metro
- Raitiotie
- Tiehanke

Pienet kustannustehokkaat toimet (KUHA)
(ei kartalla)

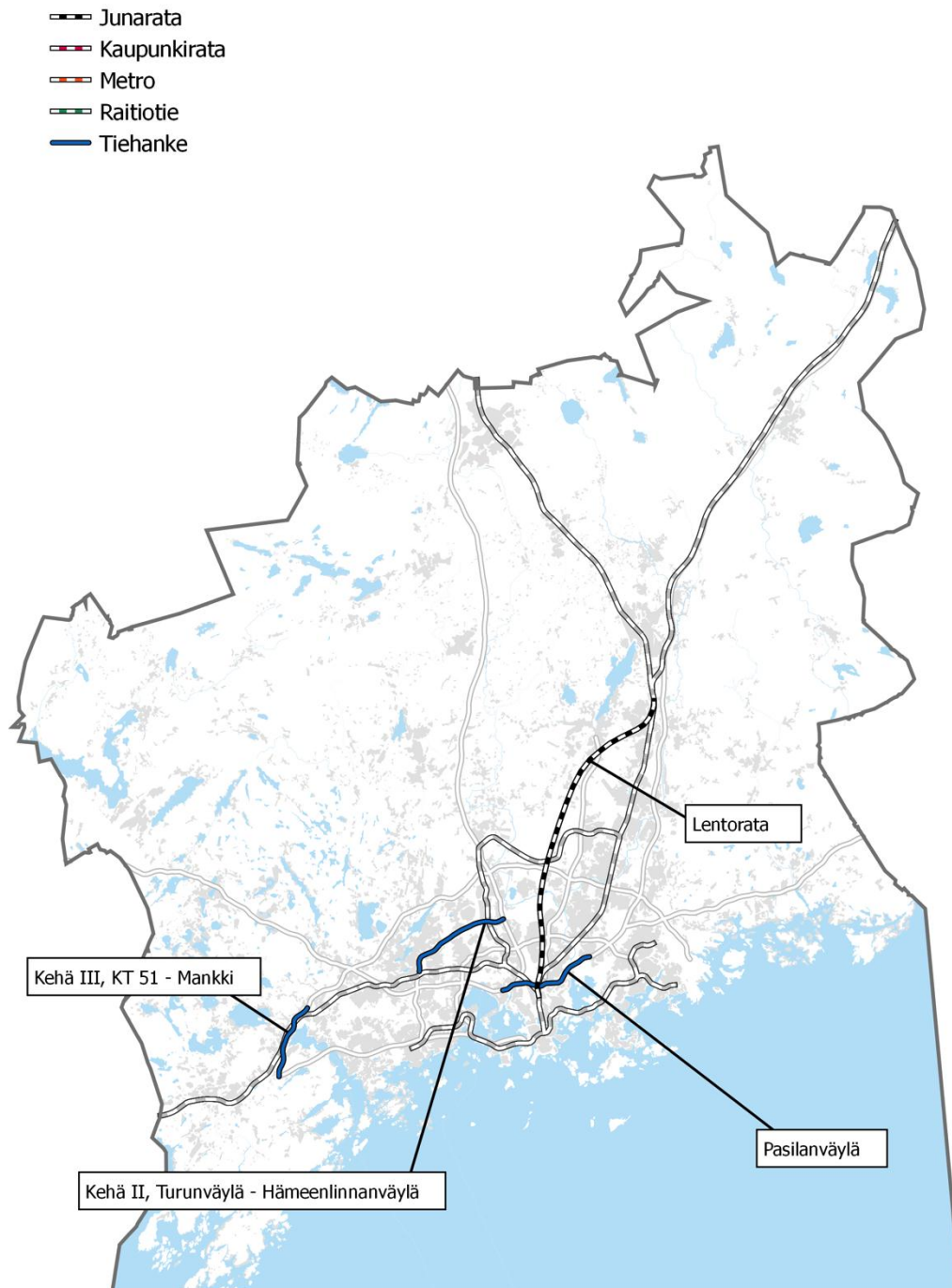
Kävely ja pyöräily
Joukkoliikenne ja liityntäpysäköinti
Logistiikka
Maankäyttö
Meluntorjunta



Kuva 13. HLJ-luonnoksen jaksolla 2026-2040 käynnistettävät investoinnit.

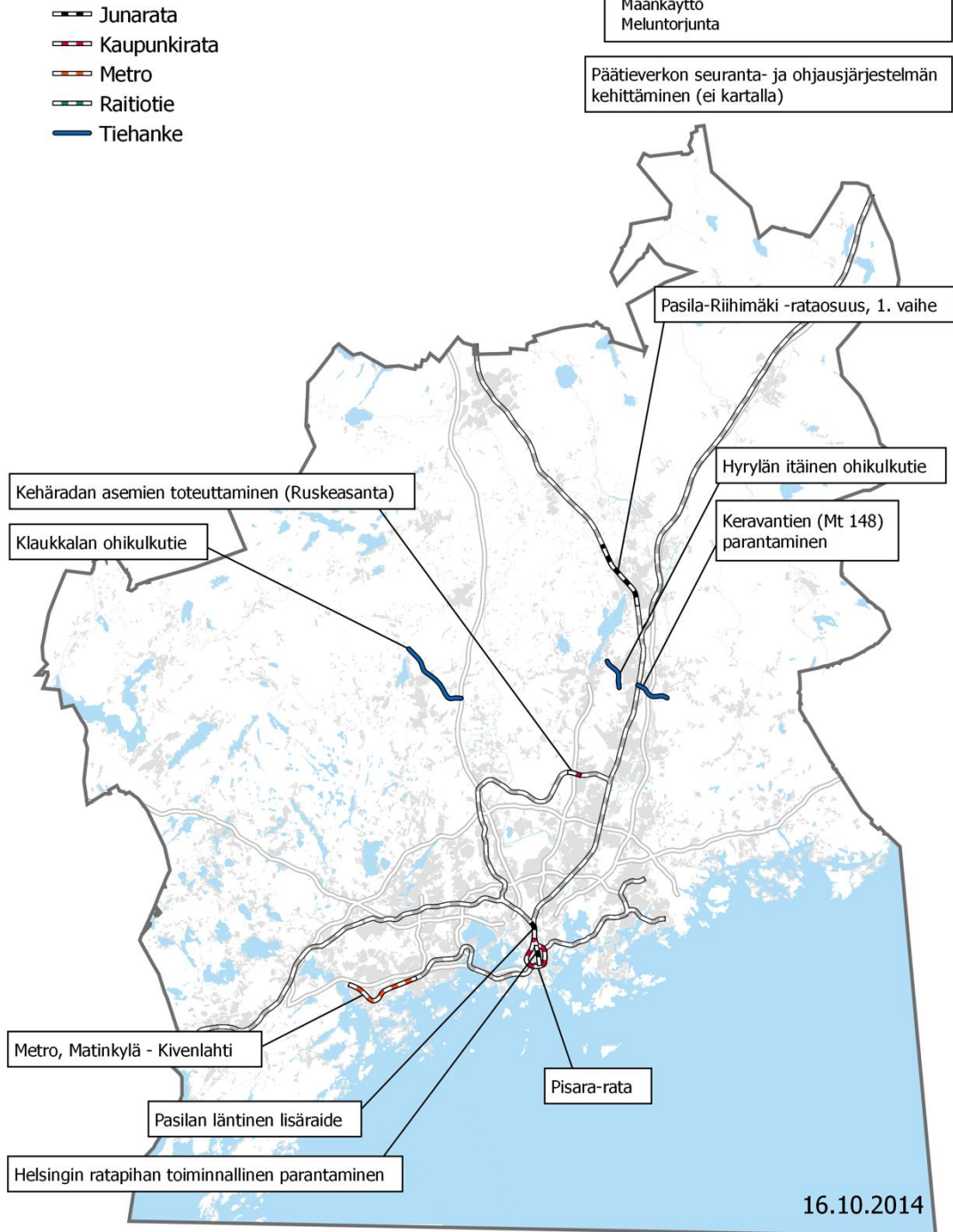
HLJ 2015 -luonnoksen tie- ja
raideinvestoinnit 2041-2050

12.9.2014



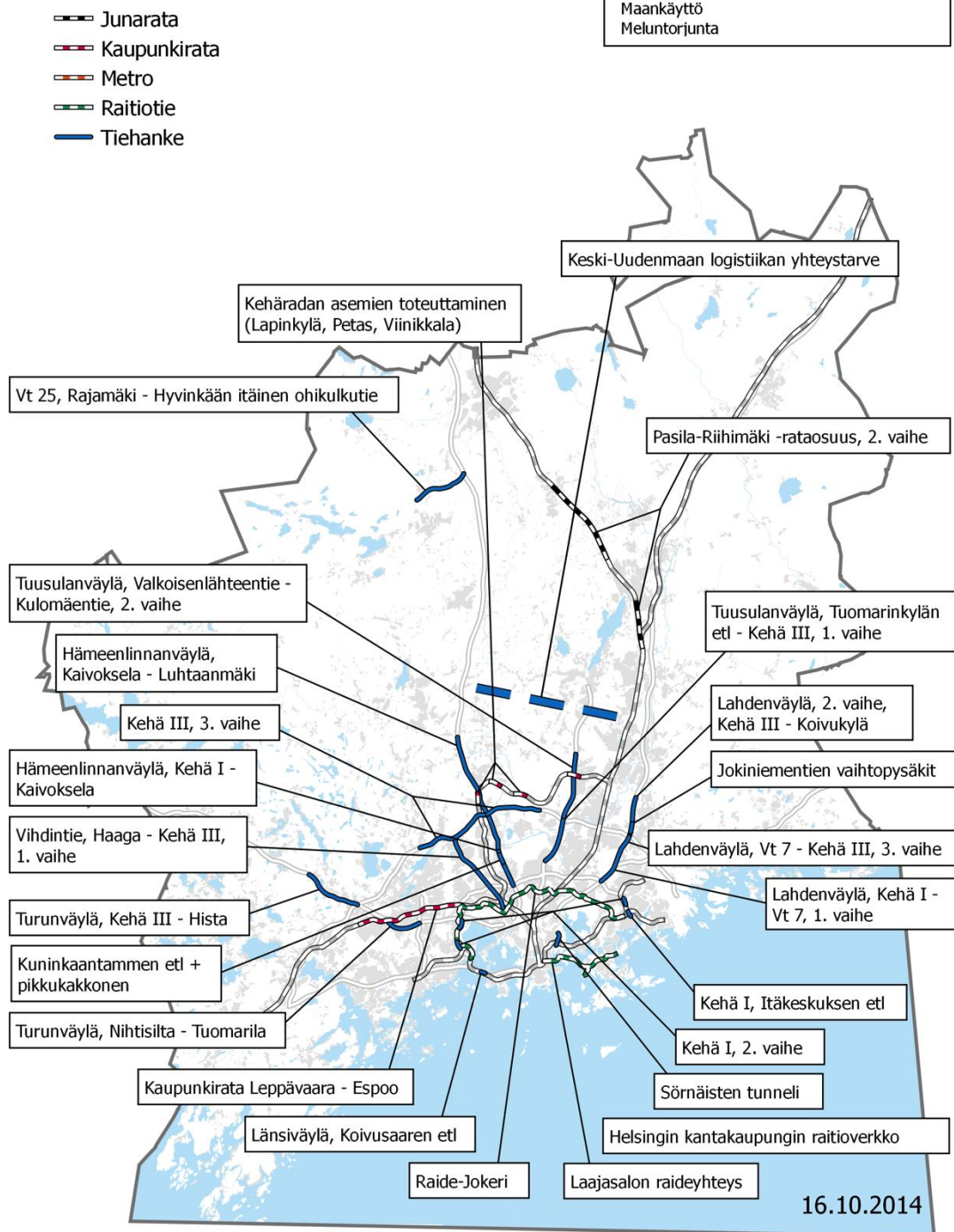
Kuva 14. STRASU-perusstrategian jakson 2040-2050 investoinnit.

HLJ 2015 -vertailuvaihtoehdon tie- ja raideinvestoinnit 2016-2025



Kuva 15. Vertailuvaihtoehdossa jaksolla 2016-2025 käynnistettävät investoinnit.

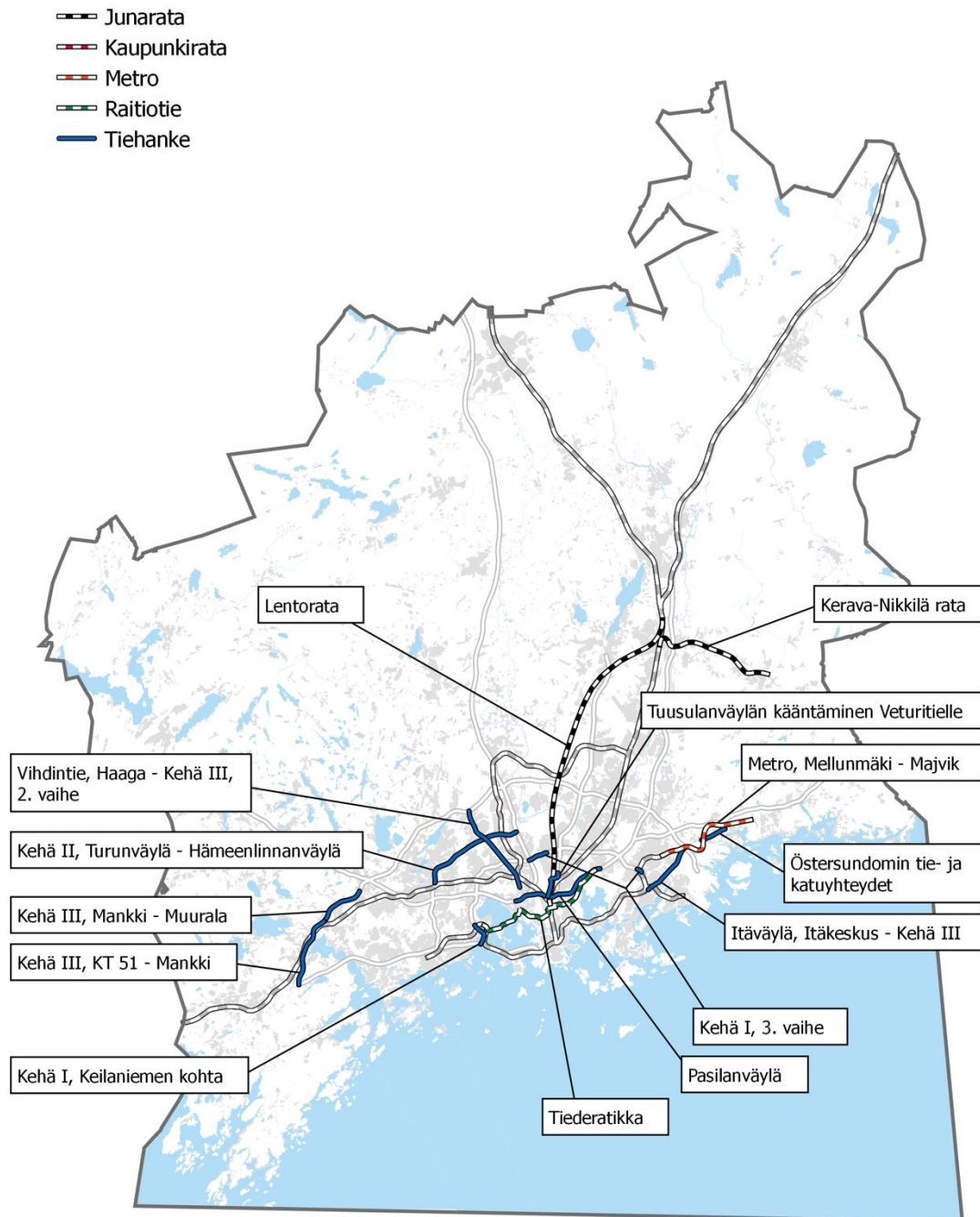
HLJ 2015 -vertailuvaihtoehtojen tie- ja raideinvestoinnit 2026-2040



Kuva 16. Vertailuvaihtoehtojen jaksolla 2026-2040 käynnistettävät investoinnit.

HLJ 2015 -vertailuvaihtoehtoon tie- ja raideinvestoinnit 2041-2050

16.10.2014



Kuva 17. Vertailuvaihtoehtossa jaksolla 2040-2050 käynnistettävät investoinnit.

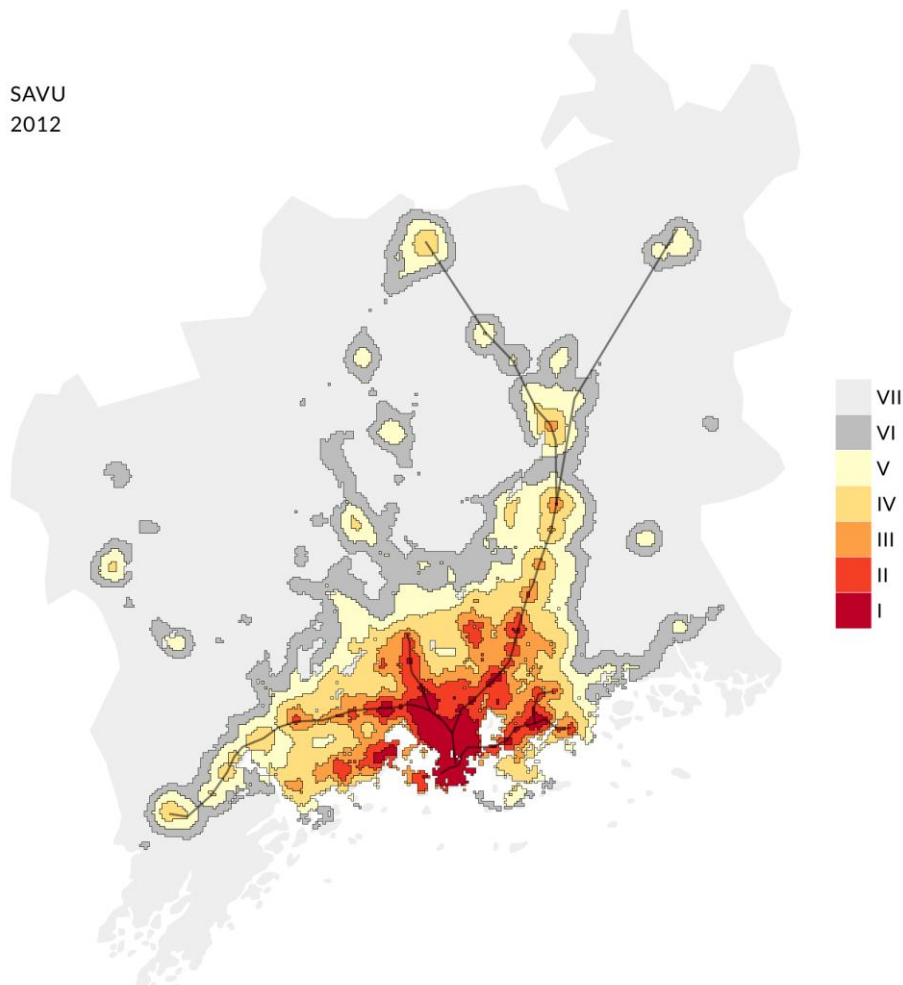
4 HLJ 2015-luonnoksen ja vertailuvaihtoehdon vertailu

4.1 Vaikutukset saavutettavuuteen ja yhdyskuntarakenteeseen

Saavutettavuustarkasteluissa (SAVU) seudullista saavutettavuutta kuvataan vyöhykkeiden avulla joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn näkökulmasta Helsingin seudulla. Tavoitteena on osoittaa Helsingin seudulla sellaiset alueet, jotka ovat kestävien kulkumuotojen kannalta parhaita maankäytön kehittämiskohteita. Lähtökohtana ovat tiedot seudun väestön liikkumistottumuksista sekä maankäytön ja koko liikennejärjestelmän muodostama kokonaisuus ja vuorovaikutus. SAVU-vyöhykkeet voidaan etsiä sen mukaan, miten vyöhykkeellä asuvan on tyypillisesti mahdollista saavuttaa tarvitsemansa palvelut ja työpaikat (kävely ja pyöräily ovat perusliikkumismuotoja kaikilla vyöhykkeillä):

- | | |
|-----|--|
| I | Kävelen, pyöräillen tai hyvin tiheällä vaihdottomalla joukkoliikenneyhteydellä |
| II | Kävelen, pyöräillen tai tiheällä vaihdottomalla tai tiheällä vaihdollisella joukkoliikenneyhteydellä |
| III | Melko tiheällä vaihdollisella joukkoliikenneyhteydellä tai autolla |
| IV | Autolla tai vaihdollisella joukkoliikenneyhteydellä |
| V | Autolla ja joillakin matkoilla joukkoliikenteellä |
| VI | Pääosin autolla |
| VII | Autolla |

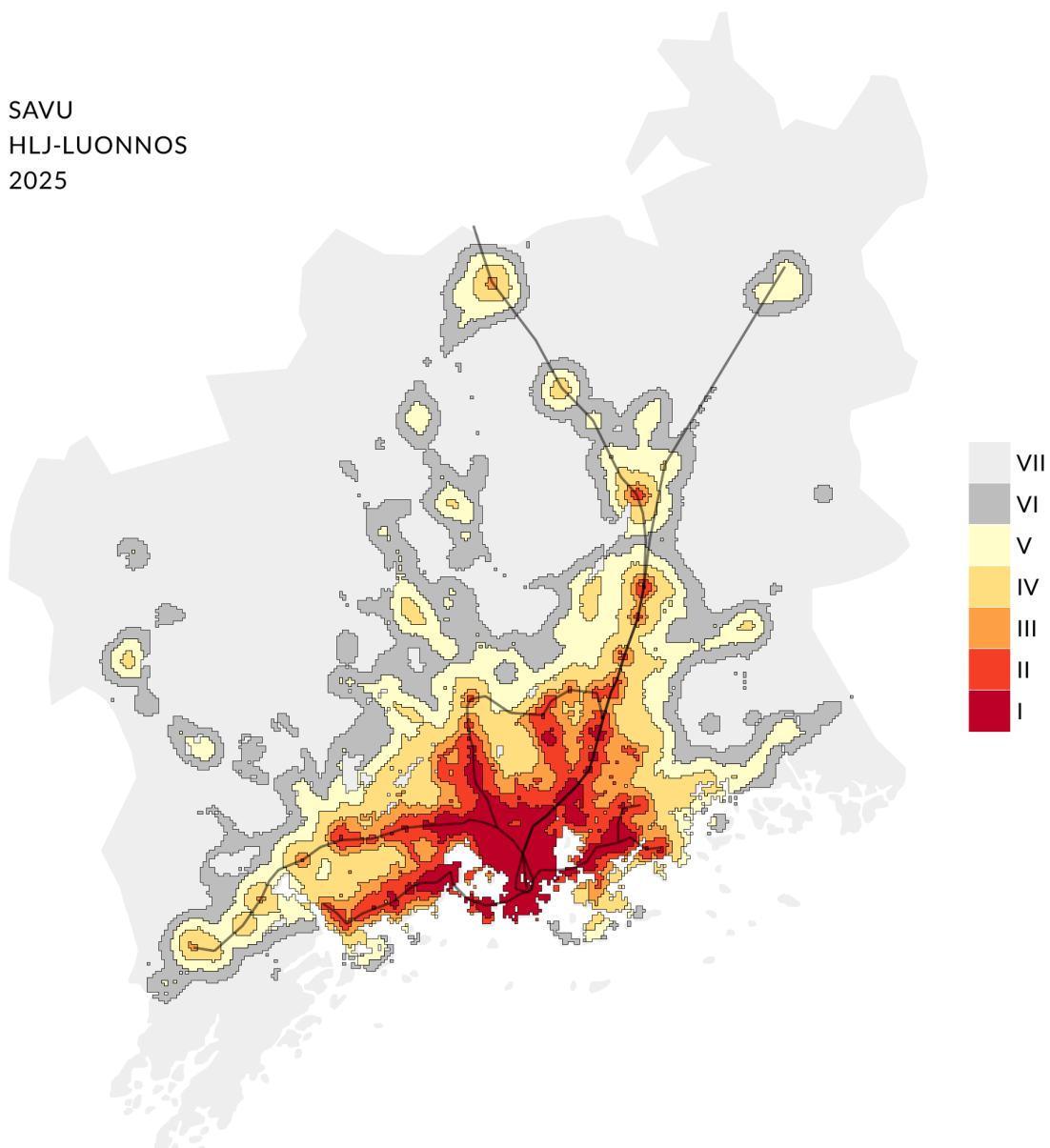
SAVU
2012



Kuva 18. Seudullinen saavutettavuus vuonna 2012 joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn näkökulmasta. Vyöhykkeillä I–IV asui vuonna 2012 kussakin 20 % väestöstä, vyöhykkeellä V 10 % ja VI–VII 5 %.

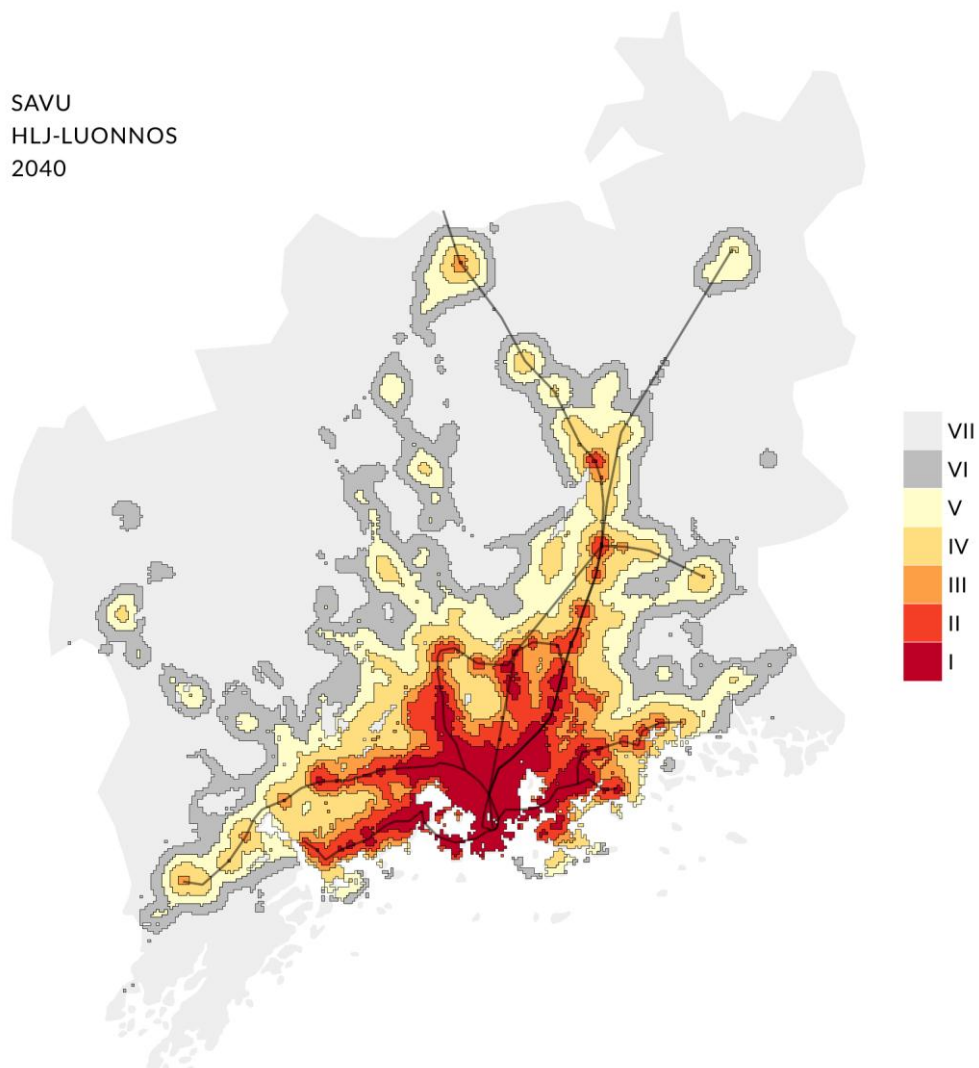
Kestävien kulkumuotojen korkean palvelutason SAVU-vyöhykkeet laajenevat HLJ-luonnoksen ja seudun maankäyttösuunnitelman ansiosta koko seudulla (Kuva 20 ja Kuva 21).

SAVU
HLJ-LUONNOS
2025



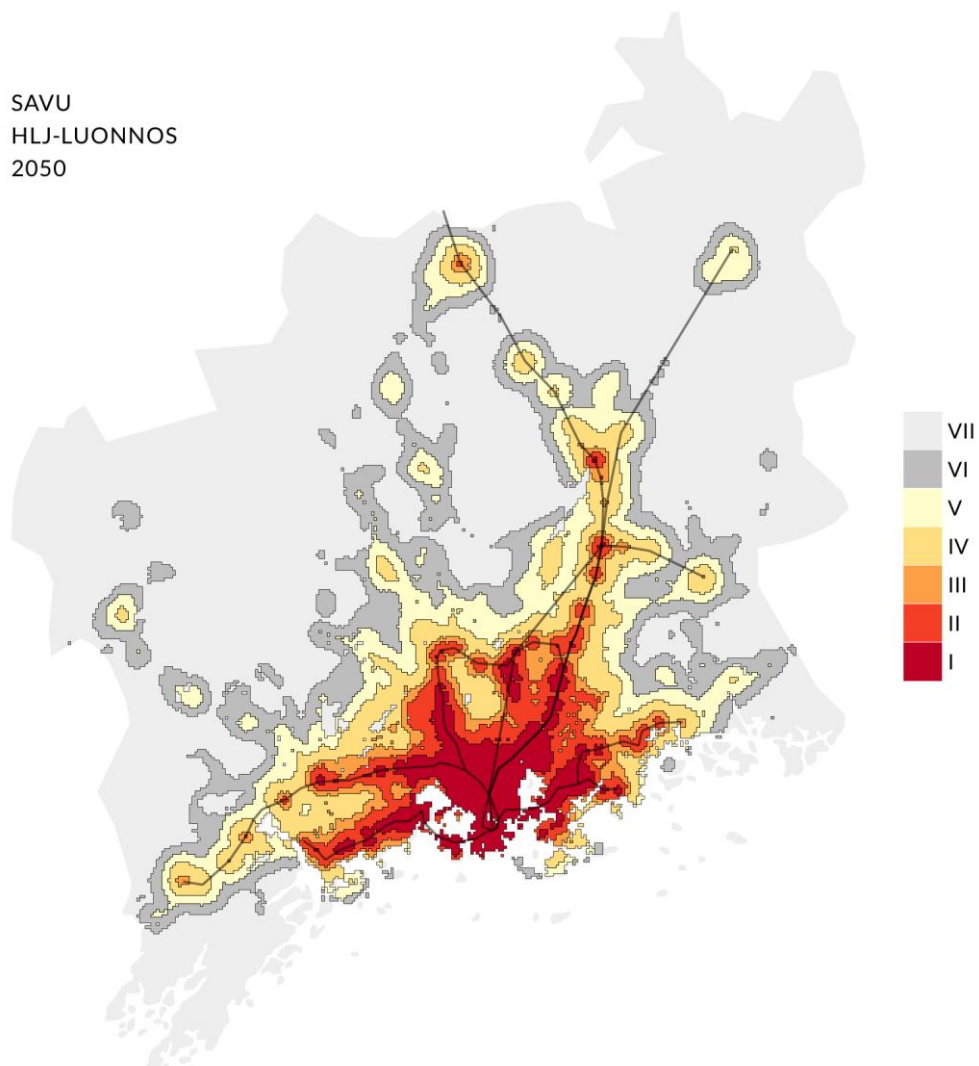
Kuva 19. HLJ-luonnoksen ja MAL-maankäyttösuunnitelman SAVU -vyöhykkeet vuonna 2025. Palveluiden ja työpaikkojen saavutettavuus kestäväillä kulkumuodoilla paranee luonnoksen liikennejärjestelmän kehittymisen ansiosta erityisesti keskuksissa ja asemien ympäristössä. Vuoden 2025 vaihtoehtojen maankäyttö ei eroa toisistaan.

SAVU
HLJ-LUONNOS
2040



Kuva 20. HLJ-luonnoksen ja MAL-maankäyttösuunnitelman SAVU -vyöhykkeet vuonna 2040, jossa vaikuttavat myös palveluiden ja työpaikkojen erilainen sijoittuminen. Lentorata on vuonna 2040 aloitettu, mutta ei ole vielä käytössä, joten kuva on liikennejärjestelmän osalta hieman epärealistinen.

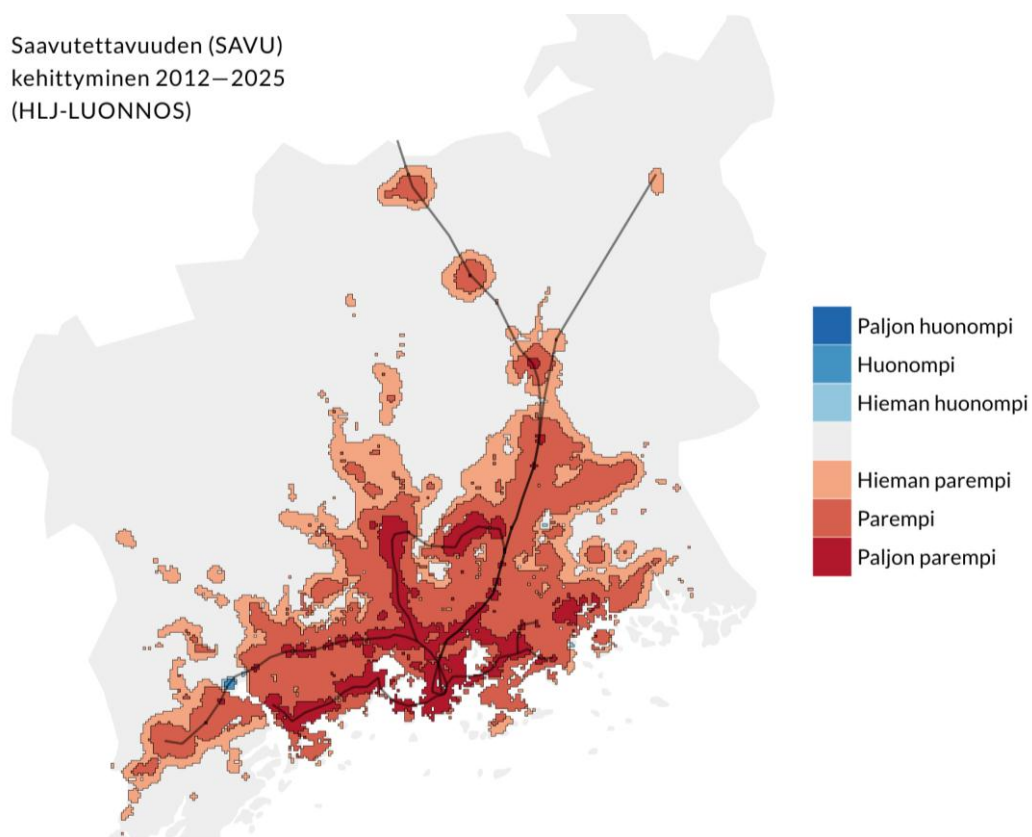
SAVU
HLJ-LUONNOS
2050



Kuva 21. HLJ-luonnoksen ja MAL-maankäyttösuunnitelman SAVU -vyöhykkeet vuonna 2050.

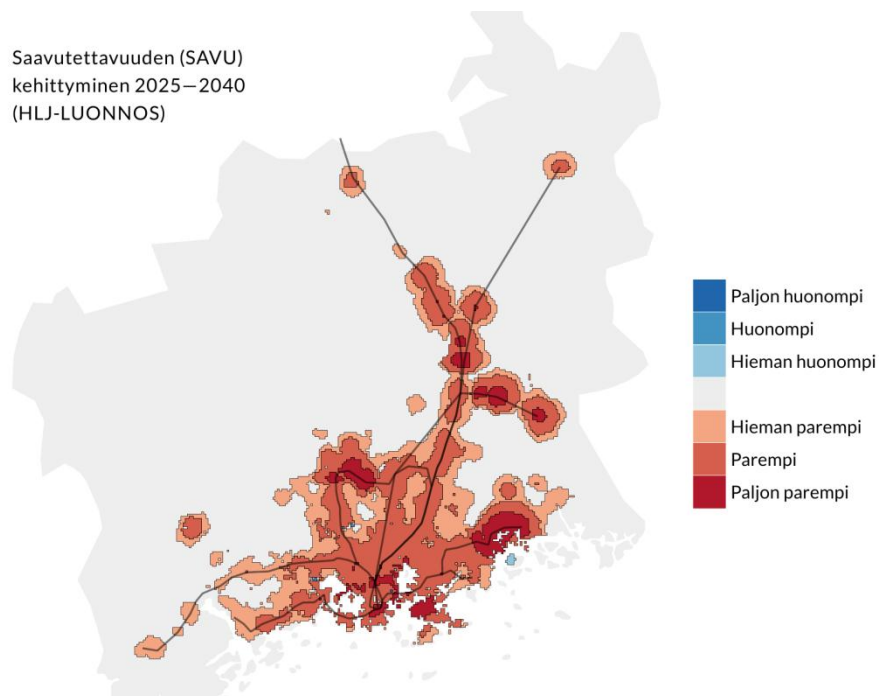
Tiivistyvä yhdyskuntarakenne vahvistaa kestäviä kulkumuotoja nykyisissä ja uusissa raidekäytävissä, erityisesti keskuksissa ja asemien ympäristössä (Kuva 22, Kuva 23 ja Kuva 24). Seudun parhaiten saavutettavat ydinalueet, joihin työpaikat ja palvelut luonnostaan sijoittuvat, korostuvat ja myös laajenevat merkittävästi.

Saavutettavuuden (SAVU)
kehittyminen 2012–2025
(HLJ-LUONNOS)



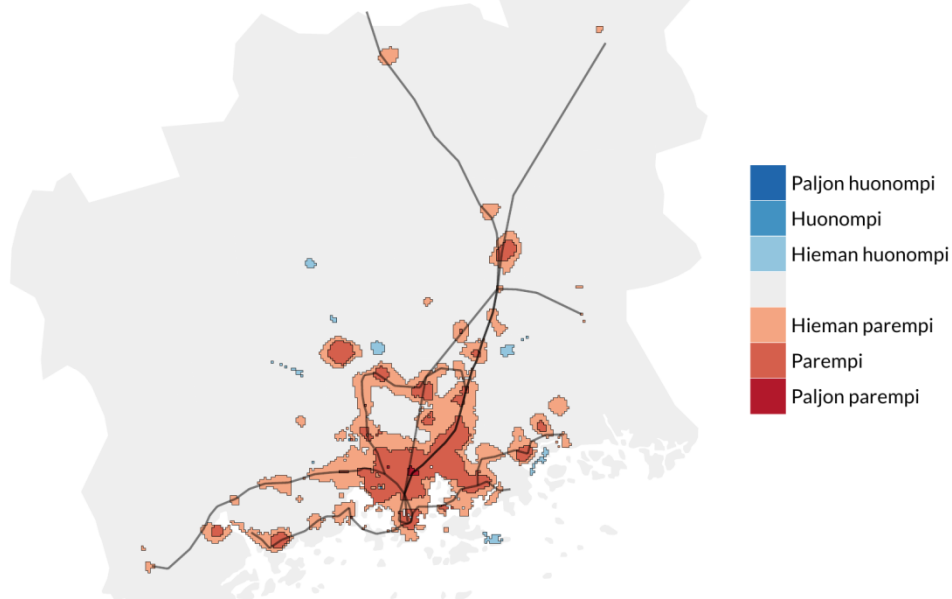
Kuva 22. SAVU-vyöhykkeiden kehittyminen HLJ-luonnoksen ja MAL-maankäyttösuunitelman vaikutuksesta aikajaksolla 2016-2025.

Saavutettavuuden (SAVU)
kehittyminen 2025–2040
(HLJ-LUONNOS)



Kuva 23. SAVU-vyöhykkeiden kehittyminen HLJ-luonnoksen ja MAL-maankäyttösuunitelman vaikutuksesta aikajaksolla 2026-2040.

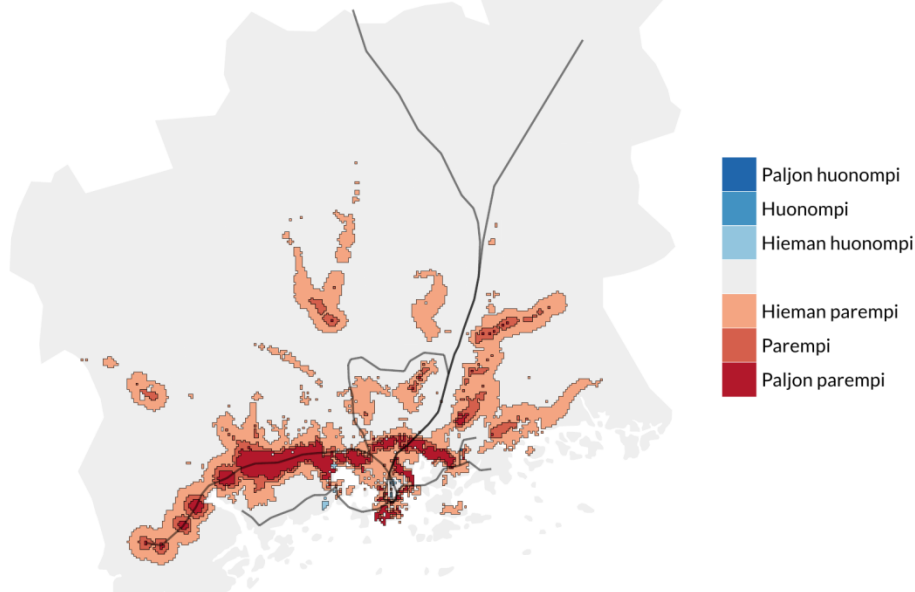
Saavutettavuuden (SAVU)
kehittyminen 2040–2050
(HLJ-LUONNOS)



Kuva 24. SAVU-vyöhykkeiden kehittyminen HLJ-luonnoksen ja MAL-maankäyttösuunitelman vaikutuksesta aikajaksolla 2041-2050.

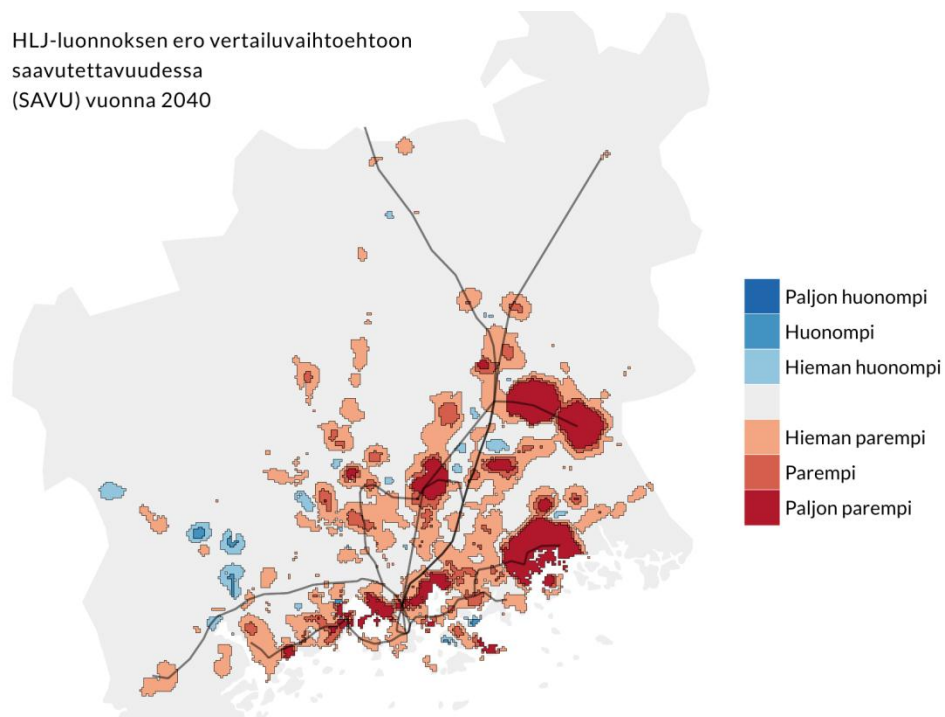
Luonnoksessa Espoon kaupunkirata ja Raidejokeri parantavat rantaradan ja seudun ydinalueen saavutettavuutta poikittaissuunnassa (*oikeanpuoleinen kuva 33*) toisin kuin vertailuvaihtoehdossa, jossa niitä ei ole. Toinen merkittävä ero on, että vertailuvaihtoehdon tieverkon ruuhkaisuus heikentää bussiliikenteen varassa olevien alueiden saavutettavuutta erityisesti KUUMA-kunnissa.

HLJ-luonnoksen ero vertailuvaihtoehtoon
saavutettavuudessa
(SAVU) vuonna 2025



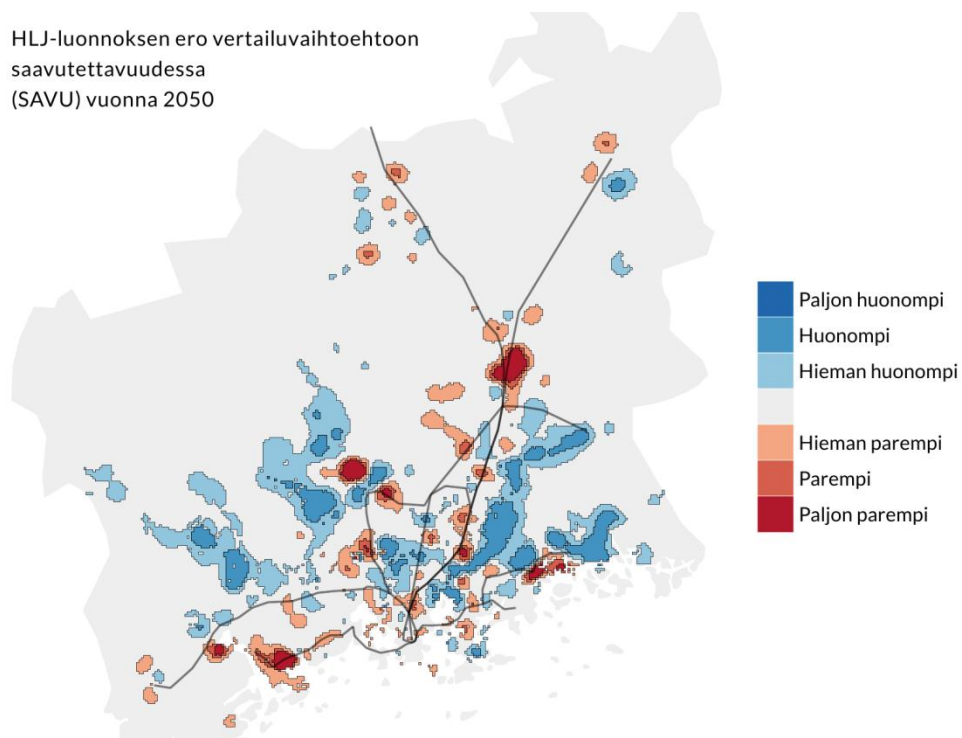
Kuva 25. HLJ-luonnoksen SAVU-vyöhykkeiden ero vertailuvaihtoehtoon nähden vuonna 2025. Vaihtoehtojen maankäyttö ei eroa toisistaan, joten vain liikennejärjestelmä vaikuttaa eroihin.

HLJ-luonnoksen ero vertailuvaihtoehtoon
saavutettavuudessa
(SAVU) vuonna 2040



Kuva 26. HLJ-luonnoksen SAVU-vyöhykkeiden ero vertailuvaihtoehtoon nähden vuonna 2040. Seudun saavutettavuus paranee enemmän kuin vertailuvaihtoehdossa myös työpaikkojen sekä palveluiden tiiviimmän sijoittumisen ansiosta.

HLJ-luonnoksen ero vertailuvaihtoehtoon
saavutettavuudessa
(SAVU) vuonna 2050

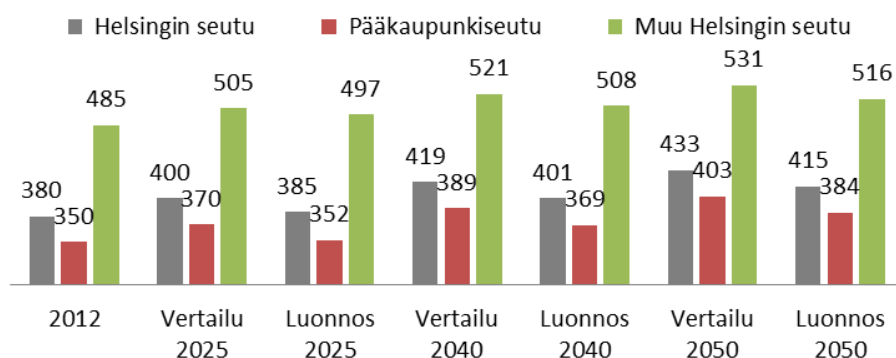


Kuva 27. HLJ-luonnoksen SAVU-vyöhykkeiden ero vertailuvaihtoehtoon nähden vuonna 2050. Vaihtoehtojen liikennejärjestelmät eivät eroa toisistaan, joten vain maankäytön erot vaikuttavat tilanteeseen.

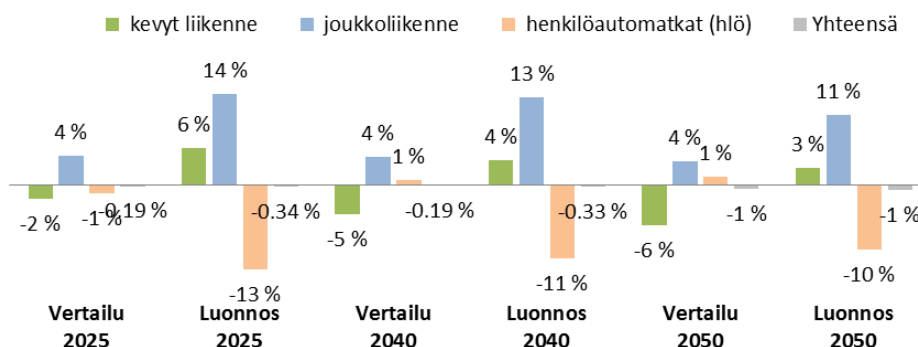
4.2 Vaikutukset liikkumiseen

Luonnoksen toimenpiteet siirtävät matkustajia autoilusta joukkoliikenteeseen sekä kävelyn ja pyöräilyyn. Myös autonomistus laskee vertailuvaihtoehdosta (Kuva 28). Vertailuvaihtoehdossa joukkoliikenteen kasvu tulee pääosin kävelystä ja pyöräilystä. Luonnoksen toimenpiteet ohjaavat liikummista autoilusta joukkoliikenteeseen sekä kävelyn ja pyöräilyyn (Kuva 29).

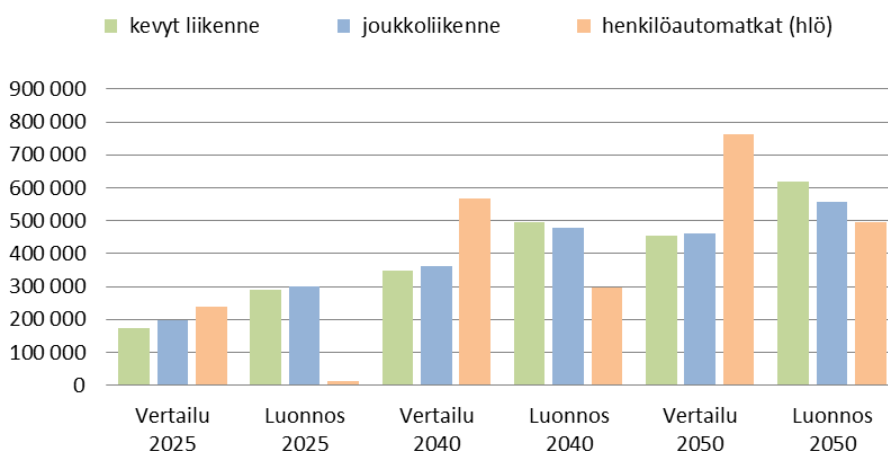
Vertailuvaihtoehdossa joukkoliikenteen kasvu tulee pääosin kävelystä ja pyöräilystä. Kokonaisuutena seudun kasvu saadaan luonnoksen avulla suuntautumaan vuoteen 2025 asti kokonaan kestäviin kulkumuotoihin (Kuva 30).



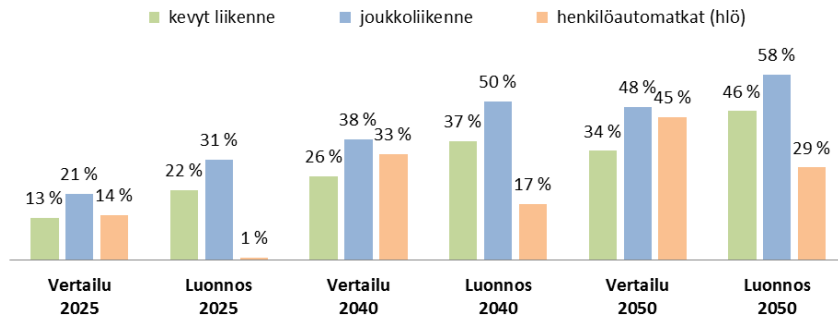
Kuva 28. Autonomistuksen kehittyminen (autoa/1000 asukasta).



Kuva 29. Vaikutukset liikkumiseen (asukkaiden tekemien matkojen määriin) suhteessa nykytilaan 2012.



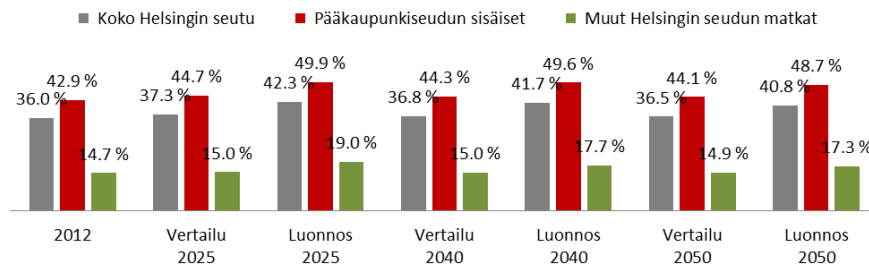
Kuva 30. Helsingin seudun kokonaismatkamäärien muutos nykytilanteesta 2012.



Kuva 31. Helsingin seudun kokonaismatkamäärien suhteellinen muutos nykytilanteesta 2012.

4.3 Vaikutukset joukkoliikenteen kilpailukykyyn

Joukkoliikenteen osuus moottoriajoneuvoilla tehdyistä matkoista kasvaa luonnoksen ansiosta vuonna 2025 n. 6 %-yksikköä ja vertailuvaihtoehdossa (Nolla++) 1,5 %-yksikköä (Kuva 32). Joukkoliikenteen osuuden kasvu tapahtuu erityisesti säteittäissuunnassa, yli 10 %-yksikköä, poikittais-suunnassa muutaman prosenttiyksikön.



Kuva 32. Joukkoliikenteen osuus moottoriajoneuvoilla tehdyistä matkoista.

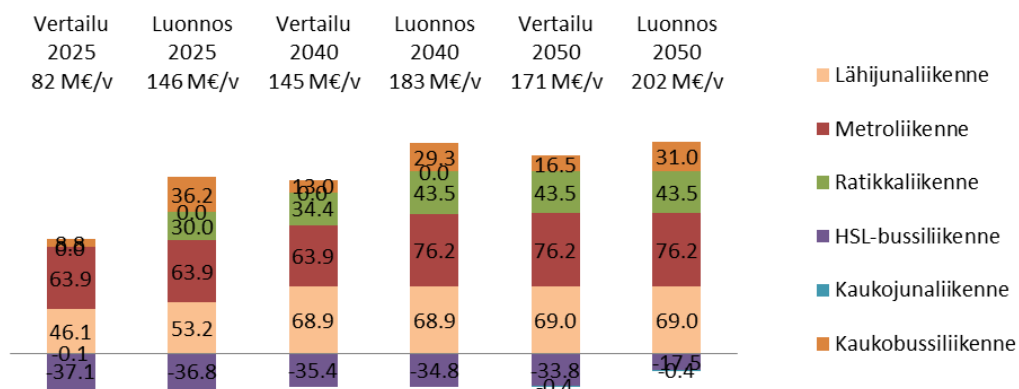


Kuva 33. Joukkoliikenteen määrän kasvu luonnoksessa 2012-2025 aamuhuipputunnin aikana.

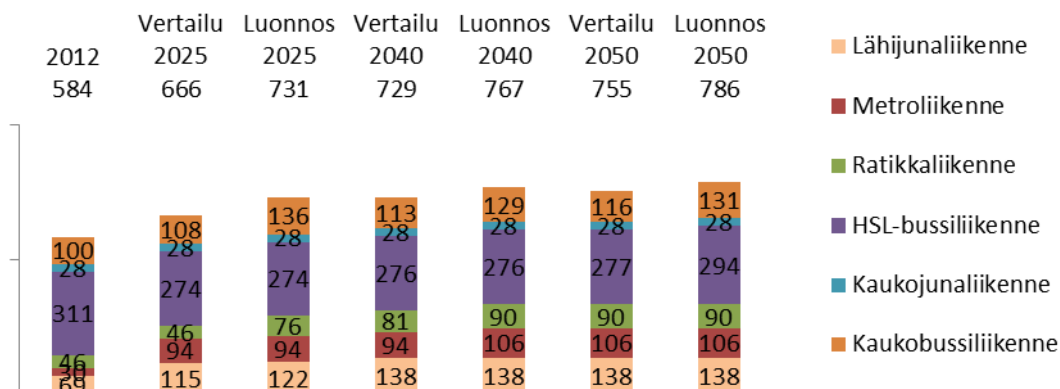
4.4 Vaikutukset joukkoliikenteen taloudellisuuteen

Luonnos kasvattaa joukkoliikenteen liikennöintikustannuksia kokonaisuutena (Kuva 34 ja Kuva 35), mutta kustannukset kasvavat hitaammin kuin matkustamisen määrä, joten kuitenkin keskimääräiset matkakohtaiset kustannukset laskevat kun järjestelmä tulee tehokkaammaksi (Kuva 37). Joukkoliikenteen liikennöintikustannuksista kasvaa erityisesti raideliikenne uusien ratojen myötä. HLJ-luonnoksen suurempi kysyntä nostaa toisaalta bussiliikenteen kustannuksia. Karsimisen vaikutukset luonnokseen ovat pieniä. Tässä HSL-bussiliikenteellä tarkoitetaan nykyisiä linjoja. Mallijärjestelmään ei ole kuvattu yhtenäisen joukkoliikennealueen mahdollisia uusia linjastoja.

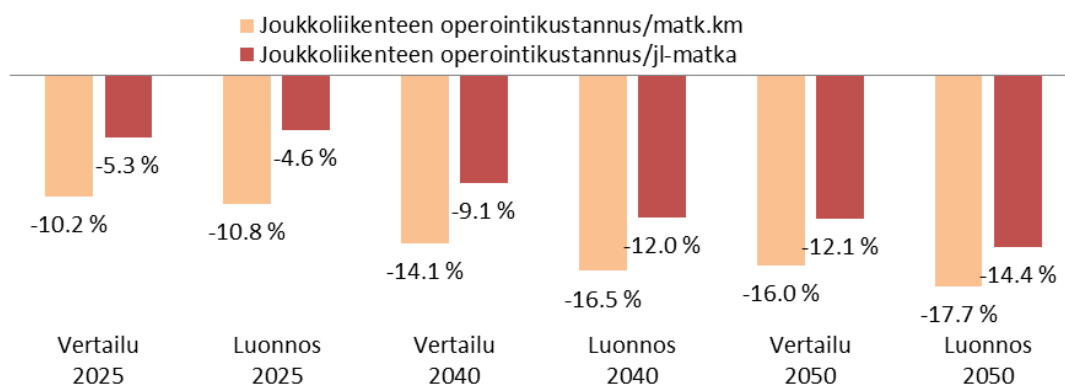
HLJ-luonnoksessa kuntaosuudet ja subventio-osuus laskevat hieman järjestelmän tehostuessa, koska osa hinnoittelun tuotosta käytetään kasvavan liikennöinnin kuluihin. Vertailuvaihtoehdossa kuntaosuudet kasvavat hieman, vaikka subventio-osuus laskee. Karsimisen vaikutukset luonnokseen ovat pieniä. Infrakorvausten kasvu on arvioitu karkeasti investointien määrän perusteella. Toimintamenojen kasvua ei ole arvioitu.



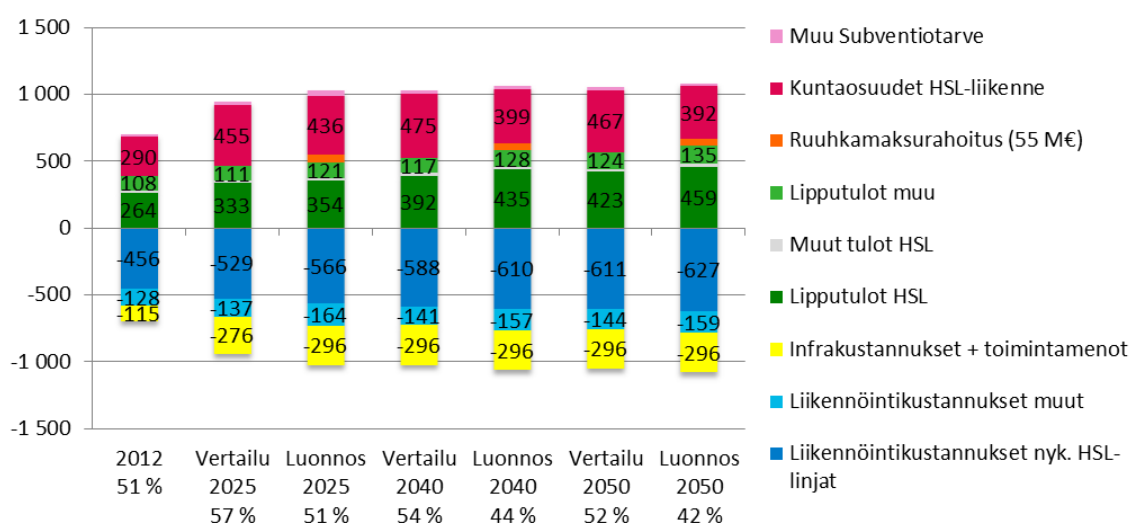
Kuva 34. Joukkoliikenteen liikennöinnin kustannusten muutos.



Kuva 35. Joukkoliikenteen liikennöintikustannukset liikennemuodoittain.



Kuva 36. Joukkoliikenteen hoidon yksikkökustannusmuutos.



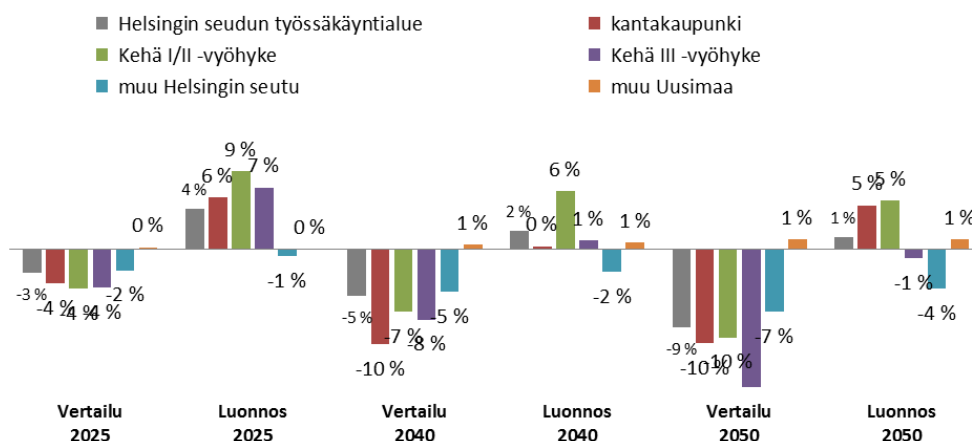
Kuva 37. Joukkoliikenteen hoidon kustannusten ja rahoituksen kehittymisen arvio. Vaihtoehdon nimen alle arvioitu myös subventio-osuus. Infrakorvaukset on arvioitu karkeasti vertaamalla nykytietoa investointien kokoon. Toimintamenot vastaavat vuoden 2012 tilannetta. HSL-alueella tarkoitetaan tässä nykyistä aluetta, malli ei tällä hetkellä mahdollista laajentumisen rakenteellista muutoksen huomioon ottamista.

4.5 Vaikutukset tie- ja katuverkon sujuvuuteen

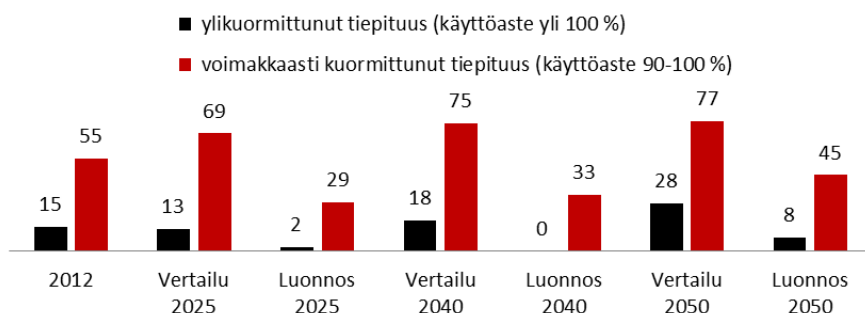
Edellisen luvun analyysin mukaan seudulla on nykyisin jo useita ruuhkaisia tie- ja katuosuuksia, ja vertailuvaihtoehdossa vuonna 2025 verkon ylikuormittuminen kasvaa, mikä huonontaa sujuvuutta koko verkolla. Kun tieverkolla on liikaa liikennettä, yksittäisten pullonkaulojen purkaminen siirtää vertailuvaihtoehdossa ruuhkautumisongelmat muualle, eikä tilannetta ole mahdollista ratkaista realistisilla lisäinvestointiohjelmilla, vaan liikenteen keskinopeudet laskevat kasvavien ruuhkien takia (Kuva 38).

Luonnoksen toimenpiteiden kokonaisuus sujuvoittaa liikennettä, sillä tie- ja katuverkkoon tehtävät tiehankkeet purkavat tehokkaasti muutaman pullonkaulan, jotka jäävät jäljelle ajoneuvoliikenteen hinnoittelusta ja joukkoliikenneinvestoinneista huolimatta (Kuva 39). Verkko on edelleen voimakkaasti kuormittunut, mutta ei liikaa, vaan on paremmin tasapainossa. Seudun tie- ja katuinfrastruktuuri on näin laajemmin tehokkaassa käytössä.

Vuoden 2040 jälkeen tieliikenne alkaa jälleen muutamilla yhteysväleillä jälleen ruuhkautua, mikä voidaan edelleen hoitaa ohjauksen keinoin tai harkituin lisäinvestoinnein, vertailuvaihtoehdossa tilanne edelleen pahentuu kokonaisuudessaan vuonna 2040. HLJ-tarkastelu ei sisällä mahdollisten Helsingin kaupunkibulevardien liikenteellisiä vaikutuksia, mikä on tarkastelun tuloksissa epävarmuustekijä.



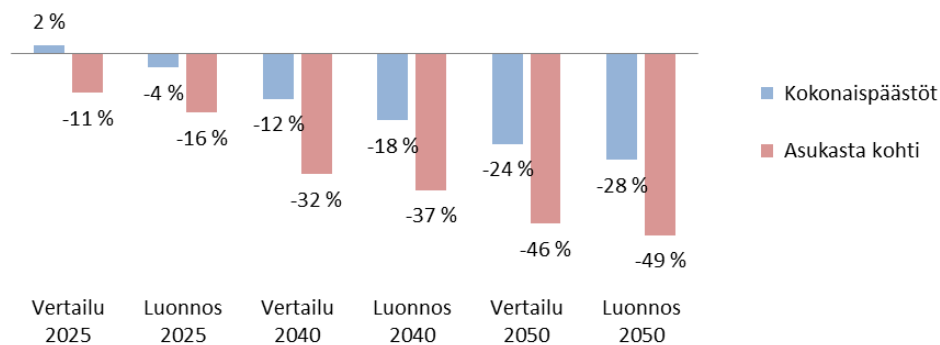
Kuva 38. Vaikutukset tieliikenteen sujuvuuteen: keskinopeuden muutos iltaruuhkassa eri puolilla seutua. Luonnoksen eri variaatiot sujuvoittavat liikennettä kokonaisuutena vuonna 2025 nykyisin ruuhkaisilla osuuksilla. Vuoden 2040 tilanteessa liikenteen kasvu vie taas kohti nykytilannetta. Vertailuvaihtoehto huonontaa sujuvuutta koko verkolla.



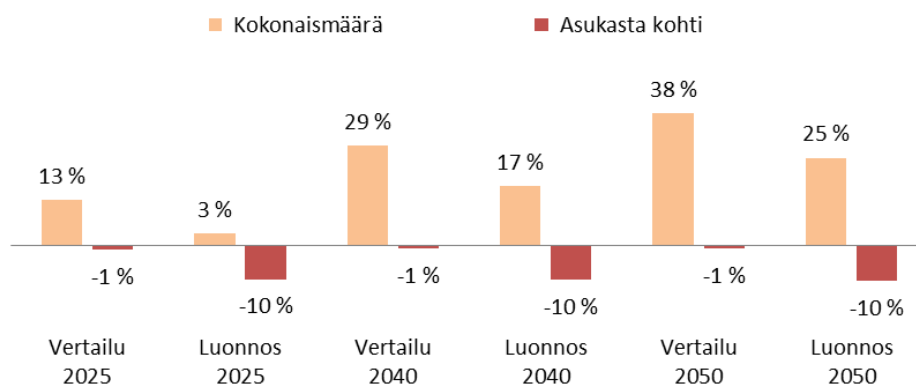
Kuva 39. Kriittisesti kuormittuvan tieverkon pituus aamuruuhkassa (kilometriä).

4.6 Vaikutukset ympäristöön ja turvallisuuteen

Kasvihuonekaasupäästöt vähenevät luonnoksen toimenpiteiden ansiosta merkittävästi asukasta kohden arvioituna (Kuva 40). Muutoksiin vaikuttaa tulevaisuudessa yhä enemmän tekninen kehitys kuin erilaisten maankäyttö-liikenne -strategioiden väliset toimenpide-erot. Luonnos vaikuttaa positiivisesti myös henkilövahinko-onnettomuuksien määrän laskuun asukasta kohden laskettuna, mutta kokonaismäärät kasvavat edelleen hieman seudun liikenteen kasvun takia. Vertailuvaihtoehdossa onnettomuusmäärät kasvavat asukasmäärän kasvun mukana. (Kuva 41)



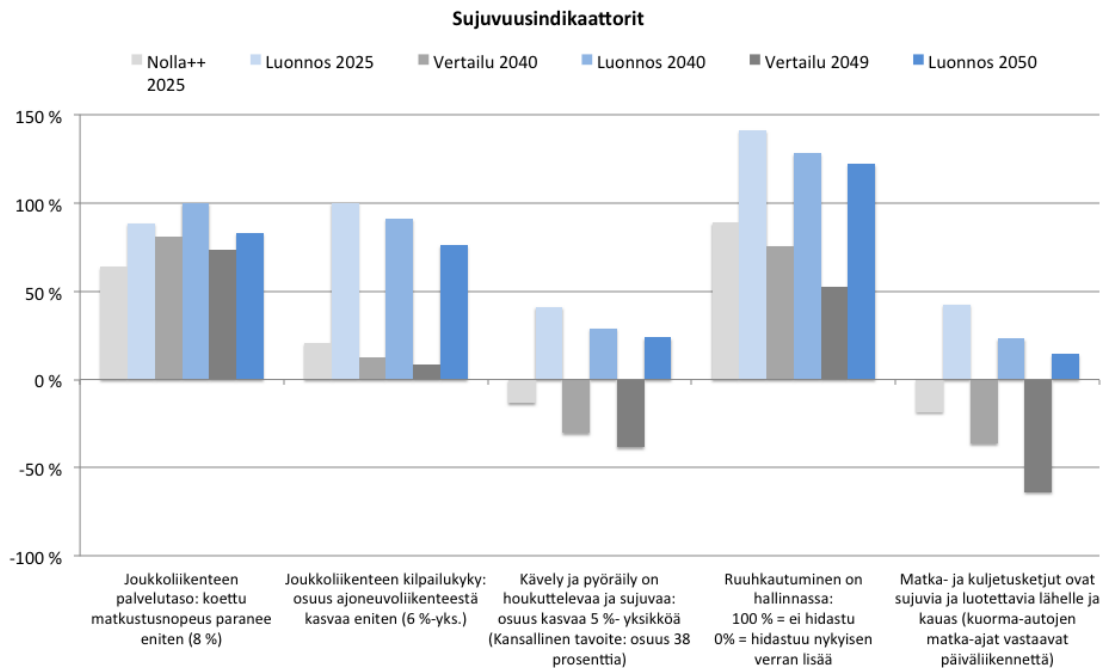
Kuva 40. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen.



Kuva 41. Henkilövahinko-onnettomuuksien kokonaismäärän ja per asukas kehittyminen.

4.7 Vaikuttavuus suhteessa tavoitteisiin

Vaikuttavuuden arviointi tehtiin HLJ 2015:n painopistealueiden mukaisesti tutkimalla, missä määrin toimenpiteet edistävät asetettuja tavoitteita. Koska päästötavoitteet ulottuvat vuoteen 2050, analyysi tehtiin ko. ajanjaksoon asti. Luonnos vie kaikilla vaikuttavuusindikaattoreilla mitattuna Helsingin seutua enemmän tavoitteiden suuntaan kuin vertailuvaihtoehto (Kuva 42 ja Kuva 43).



Kuva 42. Sujuvuustavoitteiden vaikuttavuusindikaattorit.

Sujuvuusindikaattoreiden osalta joukkoliikenteen palvelutaso (koettu matkustusnopeus) paranee useiden raidehankkeiden ansiosta sekä luonnoksessa että vertailuvaihtoehdossa mutta eniten (8 %) luonnoksen vuoden 2040 tilanteessa suuremman rahoitustason ansiosta. Tavoitteen toteutuminen on suhteutettu tähän vaikutukseen, jolloin vertailuvaihtoehdon vaikuttavuus on vain 64 % vuonna 2025 ja luonnoksen huomattavasti isompi, 88 %, mistä voidaan päätellä, että luonnoksessa olevat jaksolla 2016-2025 olevat lisäinvestoinnit lisäävät palvelutasoa tehokkaasti. Vuoden 2050 järjestelmä on paljolti suunnittelemaa koska luonnos ei ulotu sinne, jolloin palvelutason parannukset eivät kohdistu maankäytön kasvua vastaavasti, vaan palvelutaso kokonaisuutena alkaa laskea.

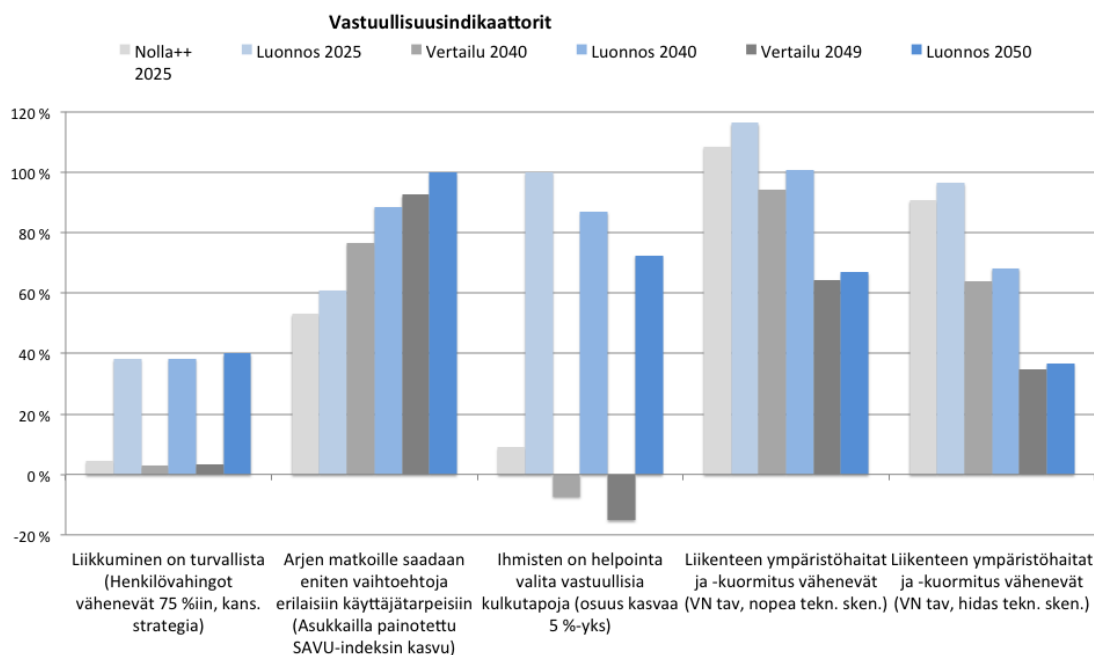
Kärkitavoitteista joukkoliikenteen kilpailukykyyn (osuuteen ajoneuvoliikenteestä) vaikuttaa palvelutason kasvun lisäksi erityisesti ajoneuvoliikenteen hinnoittelu, jolloin joukkoliikenne kasvaa eniten (6 prosenttiyksikköä) vuoden 2025 tilanteesta, mikä on erinomainen tulos ottaen huomioon että tie- ja katuverkon ruuhkautuminenkin on hallinnassa (ks. alla). Vertailuvaihtoehto jää kauas tästä tavoitteesta, vaikka tieliikenne on ruuhkainen ja tehdään mittavia joukkoliikenneinvestointeja (mm. meneillään olevat Kehärata ja Länsimetro sekä aloitettavat Länsimetron jatke ja Pisararata).

Kävely- ja pyöräilypolitiikan tavoite on puolestaan kävelystä ja pyöräilystä houkuttelevuus ja sujuvuus. Kansallisena tavoitteena on nostaa niiden osuus 38 prosenttiin kaikista matkoista, mikä tarkoittaisi Helsingin seudulla viiden prosenttiyksikön osuuden kasvua nykyisestä. Tätä prosessin aikana seudun valtakunnallisen roolin takia liian alhaisenakin pidettyä tavoitetta ei analyysin mukaan saavutettaisi. Luonnos kuitenkin edistää merkittävästi sen saavuttamista, kun taas vertailuvaihtoehto vie väärään suuntaan, koska seudun kasvu välttämättä myös laajentaa sitä jolloin matkat pitenevät. On huomattava, että käytetty mallijärjestelmä ei sovellu kovin hyvin tähän arviointiin eikä esimerkiksi keskeistä toimenpidettä, PÄÄVE-verkkoa, ole kuvattu malleihin.

Tieliikenteen ruuhkautuminen on suunnitteluprosessin alussa asetetun tavoitteen mukaan hallinnassa jos nopeudet eivät laske. Tavoiteasteikko on sovitettu tässä tapauksessa siten, että tavoite ei toteudu ollenkaan jos liikenne hidastuu nykyisen verran lisää. Koska luonnoksen ohjaus ja pulonkaulainvestoinnit paljolti poistavat nykyisetkin ruuhkat, tavoite saavutetaan lähes 150 prosenttisesti. Vertailuvaihtoehto ei saavuta tavoitetta ilman ohjausta ja investointeja vaan ruuhkautuminen kasvaa.

Matka- ja kuljetusketjujen osalta sujuvuuden tavoite asetettiin ruuhkautumistavoitetta korkeammalle, koska matka-aikojen kasvu aiheuttaa logistiikalle usein suoria kustannuksia. Siksi tavoitteena on, että kuljetukset ovat sujuvia ja luotettavia lähelle ja kauas silloin kun kuorma-autojen matka-ajat

vastaavat päiväliikennettä, jolloin kustannuksia ei synny. Ajoneuvoliikenteen tehokas ohjaus sujuvoittaa tavaraliikennettäkin merkittävästi, mutta koska verkon kuormitus on suuri, viipeitä edelleen syntyy, jolloin tavoitetta ei voida saavuttaa. Kuten kävelyn ja pyöräilyn osalta, kyse on paljolti maalin asettamisesta, ja tässäkin luonnoksella kuitenkin on positiiviset vaikutukset ja vertailuvaihtoehto vie tavoitteen saavuttamista väärään suuntaan. Tilanteeseen vaikuttaa tulevaisuudessa logistiikan suuntautuminen ja ajoittuminen ruuhka-aikoihin, jossa voi tulla merkittäviä muutoksia myös liikenteen hinnoittelujärjestelmän ansiosta. Tarkasteltu toimenpide ei sisältänyt tavaraliikenteen maksuja, eikä mallijärjestelmää ole myöskään tehty vielä sellaiseksi, että se reagoisi toimenpiteisiin riittävästi tällaisen analyysin mahdollistamiseksi.



Kuva 43. Vastuullisuustavoitteiden vaikuttavuusindikaattorit.

Vastuullisuusindikaattorit suhteuttavat turvallisuuteen ja ympäristöön liittyvät vaikutukset tavoitteisiinsa. Ensimmäisen indikaattorin mukaan liikkuminen on turvallista kun henkilövahinko-onnettomuudet per asukas vähenevät 75 prosenttiin nykyisestä, mikä on linjassa kansallisen turvallisuusstrategian kanssa. Seututason karkean mallitarkastelun mahdollistaman analyysin mukaan se tarkoittaa lähinnä tieliikenteen asukaskohtaisten suoritteiden vähentymistä vastaavasti, jolloin hinnoittelun ohjausvaikutus vie tavoitteiden suuntaan ja vertailuvaihtoehto vastaavasti juurikaan ei.

Yhdyskuntarakenteellisesti arjen kestävä onnistumista tavoitteiden mukaan on mitattu SAVU-karttojen tietojen avulla siten, että tavoite saavutetaan siinä vaihtoehdossa, jossa matkoille saadaan eniten vaihtoehtoja erilaisiin käyttäjätarpeisiin. Muiden vaihtoehtojen vaikuttavuus on suhteutettu tähän, koska mittarina toimivalla asukkailla painotetulla SAVU-karttojen eri sijaintien saavutettavuusindeksin kasvulla ei ole selkeää yksikköä johon tavoite olisi helppo asettaa, vaikka indeksi kertoo yksiselitteisesti eri sijaintien saavutettavuuden suhteen. Koska seudun kasvu ja liikennejärjestelmän kehittyminen parantaa seudun keskimääräistä SAVU-saavutettavuutta ajan myötä, myöhemmät aikajaksot ovat aina näennäisesti vaikuttavampia kuin aikaisemmat. Siksi näitä indikaattoreita tulee vertailla aikajaksoittain. Tuloksista havaitaan, että luonnos on vaikuttavampi.

Kestävien kulkumuotojen valitseminen on vaikuttavaa, koska niiden avulla saavutetaan useita tavoitteita. Ihmisten on helpointa valita vastuullisia kulkutapoja vuoden 2025 luonnoksen tilanteessa, jolloin ajoneuvoliikenteen ohjaus on tehokkaimmillaan. Vastuullisten kulkumuotojen osuus kasvaa 5 prosenttiyksikköä (57 prosentista 63 prosenttiin). Ajan myötä toimenpiteiden tehokkuus tässä mielessä heikkenee ja vertailuvaihtoehto vie jälleen vaikutukset yhä kauemmaksi tavoitteista.

Ympäristötavoitteiden osalta vaikuttavuusasteikko on säädetty valtioneuvoston vuodelle 2050 asettamiin tavoitteisiin, joiden mukaan kasvihuonekaasupäästöt vähenevät vuoden 1990 tasosta 80 %. Tässäkin analyysissä on otettu huomioon asukasmäärän kasvu. Hinnoittelun myötävaikutuksella tavoite on aluksi mahdollista saavuttaa, mutta laajenevassa yhdyskuntarakenteessa tämä onnistuu liikenteen osalta yhä vaikeammin tulevaisuudessa, ellei ajoneuvojen päästövähennysteknologia kehity vielä huomattavasti nopeammin. Toisaalta tekniikan (eli päästöjen suoritekertoimien) kehitys johtaa analyysin mukaan siihen, että erilaisten toimenpiteiden vaikuttavuus pienenee, eikä esimerkiksi HLJ-luonnoksen ja vertailuvaihtoehtojen ero ole lopulta enää vaikuttavuuden kannalta kovin suuri. Näissä kahdessa erilaisessa skenaariossa pyrittiin ottamaan huomioon viimeiset arviot tämän suhteen, mutta tilanne tulee edelleen muuttumaan näistä.

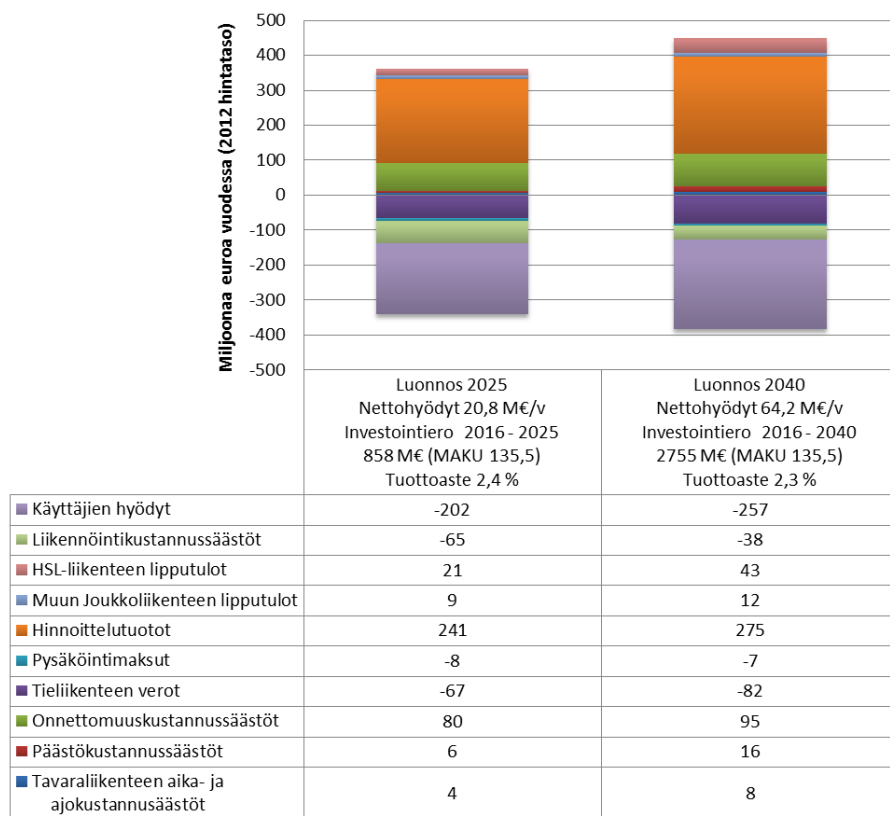
4.8 Vaikutukset yhteiskuntataloudelliseen tehokkuuteen

HLJ-luonnoksen toimenpiteiden kokonaisuus on yhteiskuntataloudellisesti tehokkaampi kuin vaihtoehto, jossa niitä ei toteuteta (Kuva 44). Kokonaisuus vastaa yhteiskunnallisia tavoitteita, esimerkiksi joukkoliikenteen kilpailukyky kasvaa ajoneuvoliikenteen hinnoittelun aikaansaamien kulkutapasiirtymien ja raideinvestointien avulla. Koska yhteiskuntataloudellisuuden laskenta perustuu erilaisiin arvotettuihin hyötyihin, vaikutukset jakautuvat kuitenkin eri tavoin eri osapuolille.

Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun avulla liikennejärjestelmän kokonaisuus saadaan vastaamaan yhteiskunnallisia tavoitteita, mutta se konkretisoituu yhteiskuntataloudellisessa laskelmassa tienkäyttäjien kokemana haittana/kustannuksena, joka täytyy suhteuttaa muihin vaikutuksiin ja kehittämisen mahdollistaviin maksutuottoihin, jotka ovat vielä suurempia. Koska tienkäyttäjät saavat käyttöönsä esimerkiksi sujuvamman tie- ja katuverkon, voidaan sanoa, että tienkäyttäjät maksavat hinnoittelun muodossa myös korkeammasta palvelutasosta. Tätä kutsutaan kirjallisuudessa aiheuttaja maksaa tai käyttäjä maksaa -periaatteeksi.

Hinnoittelun aikaansaamien kulkutapasiirtymien lisäksi joukkoliikenteen kilpailukykyä kasvatetaan merkittävien raideinvestointien avulla, jotka lisäävät myös liikennöintikustannuksia noin 20 prosenttia. Järjestelmä silti tehostuu, koska käyttäjämäärät kasvat nykyisestä lähes miljoonasta yli 30 prosenttia. Myös palvelutaso paranee esimerkiksi tiheimmän liikennöinnin kautta. On huomattava, että liikennejärjestelmätasolla ei ole voitu selvittää liikennöintikustannusten muodostumisen ja linjastojen tehostamismahdollisuuksien yksityiskohtia. Jatkosuunnittelun avulla hyötyjä voidaan kasvattaa ja kustannuksia edelleen laskea.

Hinnoittelu ja joukkoliikenteen kasvu tuovat vastapainoksi maksu- ja lipputuloja, jotka ylittävät käyttäjien koetut haitat ja liikennöintikustannusten kasvun. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että maksutuloilla rahoitetaan joukkoliikenteen kohonneita kustannuksia ja tehdään tieinvestointeja, jotka purkavat ohjausstrategian jäljelle jäävät ruuhkaiset pullonkaulat. Tienkäyttäjät saavat sujuvoituvan tieverkon ansiosta aikahyötyjä, jotka vähentävät koettua haittaa ja saavat kokonaisuuden kannattavaksi. Laskevat pysäköintimaksutuotot, joita vastaavat säästöt ovat osa käyttäjien hyötyjä, laskeetaan yhteiskuntataloudellisten periaatteiden mukaan operaattoreille kustannukseksi. Säästyviä resursseja ei ole tässä huomioitu.



Kuva 44. HLJ-luonnoksen keskeisten toimenpiteiden yhteiskuntataloudelliset hyödyt tarkasteluvuosina 2025 ja 2040 verrattuna tilanteeseen, jossa niitä ei ole. Tarkasteluvuoden nettohyötyjen lisäksi on esitetty suunnitelmajaksoja 2012-2025 ja 2012-2040 vastaavien lisäinvestointien tuottoasteet. Kustannuserät eivät sisällä ajoneuvoliikenteen hinnoittelun investointi- ja käyttökustannuksia tarkastellun toimenpiteen esimerkinomaisuuden ja tekniikan nopean kehittymisen takia.

Koska tieliikenteen suoritteet laskevat strategian ansiosta, tieliikenteen verotulotkin laskevat, mikä huomioidaan käyttäjähyötyjen muutosten vastapainona. Tämä on tietyllä tavalla seurausta turvallisuus- ja ympäristötavoitteiden edistämisestä. Vertailussa ei ole otettu huomioon teknologioiden ja muiden mahdollisten toimenpiteiden vaikutusta, vaan niiden kehitys oletetaan samaksi sekä luonnoksessa että sen vertailuvaihtoehdossa.

Seudun kilpailukyky paranee, koska tavaraliikenne saa sujuvammasta liikenteestä merkittäviä hyötyjä. Logistiikan korkeat aika- ja ajokustannussäästöt tulevat pääosin konkreettisista palkka- ja muista tuotantokustannuksista.

Investointipaketin tuottoaste lasketaan vertaamalla tarkasteluvuoden vaihtoehtojen nettohyötyjen eroa investointijakson infrastruktuurin rakentamiskustannusten eroon. Näin laskettu tasainen 2,4 prosentin tuottoaste tarkoittaa, että suunnitelman kunakin vuonna valmistuvien lisäinvestointien kustannukset saadaan hyötyinä katettua 42 vuoden aikana.

Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun investointi- ja käyttökustannuksia ei ole huomioitu, sillä ratkaisua ei ole vielä suunniteltu. Hinnoittelu voidaan käytännössä toteuttaa useilla eri tavoilla, joilla on myös erilaiset tuotot ja kustannukset. Suunnitelmakokonaisuudessa niiden ei tulisi ylittää 10 % hinnoittelutuotoista, jotta suunnitelman kokonaiskannattavuus ei kärsisi.

5 Yhteenveto ja päätelmät

HLJ-suunnitelman valmistelussa on tehty vaikutustarkasteluja liikenne-ennustemallien (HELMET) avulla koko suunnitelman laatimisprosessin ajan. HLJ-strategian lähtökohdaksi strategiaselvityksessä (STRASU) tunnistettiin ensin tehokkaimmat liikennejärjestelmän strategiset toimenpiteet. Seuraavaksi päivitettiin ja konkretisoitiin HLJ:n tavoitteita kuvaavat kriteerit vaikuttavuuden arvioimiseksi sekä arvioitiin ohjauksen, kestävien kulkumuotojen ja ajoneuvoliikenteen toimenpiteiden vaikuttavuutta arviointikehikon avulla. Tämän jälkeen muodostettiin alustava perusstrategia ja sen kytkennät osastrategioihin sekä analysoitiin kehittämisstrategian toimivuutta seudun kasvun erilaisissa yhdyskuntarakenteen tulevaisuuskuvissa.

HLJ:n alustavan perusstrategian työstäminen HLJ-luonnokseksi jatkui raidehankkeiden arvioinnilla ja erilaisten keskeisten toimenpiteiden (maankäytön tiivistäminen, hinnoittelu, yhtenäinen joukkoliikennealue, joukkoliikenteen hintataso ja autonomistus) herkkyyssanalyysillä. Tämän jälkeen muodostettiin alustava luonnos sekä karkea kuvaus vertailuvaihtoehdosta. Prosessin aikana tutkittiin myös tieverkon pullonkaulojen purkamismahdollisuuksia. Toimenpiteiden kustannukset ja suunnitelmalle asetetut rahoitusraamit sekä samaan aikaan meneillään olleet seudun neuvotteluprosessit vaikuttivat osaltaan toimenpiteiden muodostamaan kokonaisuuteen. Käytännössä prosessin aikana testattiin iteratiivisesti useita erilaisia luonnosvaihtoehtoja, jotka sisälsivät piirteitä kaikista tarkasteltavista kysymyksistä.

HLJ-luonnosehdotuksen lopulliseksi sisällöksi muodostui keskeisten arvioitujen toimenpiteiden osalta 1) tiivis MAL-suunnitelman mukainen maankäytön sijoittuminen 2) ajoneuvoliikenteen hinnoittelu 3) Noin 375 M€/v liikenneinfrastruktuuriin investointiohjelma, joka rahoitetaan osittain hinnoittelutuotoilla 4) yhtenäinen 14 kunnan joukkoliikennealue ja lippujärjestelmä.

Arviointia varten muodostettiin myös vertailuvaihtoehto (0++), jossa maankäytön sijoittuu ns. MAL/MASU V0-suunnitelman mukaan eikä ajoneuvoliikenteen hinnoittelua tai yhtenäistä joukkoliikennealuetta ja lippujärjestelmää toteuteta. Investointien osalta sisällytettiin vain valtion ja kuntien neuvottelutuloksen ja budjettilinjausten sisältämät hankkeet sekä välttämättömiä liityntäliikenteen ja häiriöherkkyyden vähentämishankkeita (n. 280 M€/v).

Kestävien kulkumuotojen korkean palvelutason SAVU-vyöhykkeet laajenevat HLJ-luonnoksen ja seudun maankäyttösuunnitelman ansiosta koko seudulla. Espoon kaupunkirata ja Raidejokeri parantavat rantaradan ja seudun ydinalueen saavutettavuutta poikittaissuunnassa. Vertailuvaihtoehdossa niitä ei ole. Tiivistyvä yhdyskuntarakenne vahvistaa kestäviä kulkumuotoja nykyisissä ja uusissa raidekäytävissä. Seudun parhaiten saavutettavat ydinalueet, joihin työpaikat ja palvelut luonnostaan sijoittuvat, korostuvat ja myös laajenevat merkittävästi. Merkittävä luonnoksen ero vertailuvaihtoehtoon on, että vertailuvaihtoehdon tieverkon ruuhkaisuus heikentää bussiliikenteen varassa olevien alueiden saavutettavuutta erityisesti KUUMA-kunnissa.

HLJ-luonnoksen toimenpiteet siirtävät matkustajia autoilusta joukkoliikenteeseen sekä kävelyyn ja pyöräilyyn. Myös autonomistus laskee vertailuvaihtoehdosta. Vertailuvaihtoehdossa joukkoliikenteen kasvu tulee pääosin kävelystä ja pyöräilystä. Kokonaisuutena seudun kasvu saadaan luonnoksen avulla suuntautumaan vuoteen 2025 mennessä kokonaan kestäviin kulkumuotoihin. Joukkoliikenteen osuus moottoriajoneuvoilla tehdyistä matkoista kasvaa HLJ-luonnoksen ansiosta vuonna 2025 noin 6 % -yksikköä ja vertailuvaihtoehdossa 1,5 % -yksikköä. Joukkoliikenteen osuuden kasvu tapahtuu erityisesti säteittäissuunnassa, yli 10 % -yksikköä, poikittaissuunnassa muutama prosenttiyksikön. HLJ -luonnos kasvattaa joukkoliikenteen liikennöintikustannuksia, mutta osuuttaan kasvattavan raideliikenteen alemmat yksikkökustannukset ja skaalaedut laskevat kuitenkin keskimääräisiä matkakohtaisia kustannuksia, jolloin kustannukset kasvavat hitaammin kuin matkustamisen määrä. Järjestelmä tulee siis tehokkaammaksi.

Luonnoksen toimenpiteet sujuvoittavat ajoneuvoliikennettä vuonna 2025, myös nykyisin ruuhkaisilla osuuksilla, sillä hinnoittelutuloilla voidaan purkaa tie- ja katuverkkoon jäävät pullonkaulat, joihin muut toimenpiteet eivät tehoa. Tieverkko on luonnoksen toimenpiteiden yhteisvaikutusten ansiosta tehokkaassa käytössä. Vuoden 2040 tilanteessa liikenteen kasvu vie luonnoksen vaikutukset taas kohti nykytilannetta, mikä voidaan edelleen hoitaa ohjauksen keinoin tai harkituin lisäinvestoinnein. Vertailuvaihtoehdossa verkon ylikuormittuminen kasvaa mikä huonontaa sujuvuutta koko verkolla.

Kasvihuonekaasupäästöt vähenevät luonnoksen toimenpiteiden ansiosta merkittävästi asukasta kohden arvioituna. Muutoksiin vaikuttaa tulevaisuudessa yhä enemmän tekninen kehitys kuin erilaisten maankäyttö-liikenne -strategioiden väliset toimenpide-erot. Luonnos vaikuttaa positiivisesti myös henkilövahinko-onnettomuuksien määrän laskuun asukasta kohden laskettuna, mutta kokonaismäärät kasvavat edelleen hieman seudun liikenteen kasvun takia. Vertailuvaihtoehdossa onnettomuusmäärät kasvavat asukasmäärän kasvun mukana.

Analyysin johtopäätöksenä voidaan todeta, että luonnoksen strategia ja sen tutkitut keskeiset toimenpiteet vievät kaikkia vaikutuksia merkittävästi asetettujen tavoitteiden suuntaan. Sen sijaan vertailuvaihtoehto, eli näiden toimenpiteiden jättäminen pois suunnitelmasta ei riitä liikennejärjestelmälle asetettujen tavoitteiden saavuttamiseen: Kestävien kulkumuotojen osuus ei kasva riittävästi. Tie- ja katuverkko jäävät erittäin ruuhkaiseksi. Pienempi rahoitus hidastaa tarpeellisten toimenpiteiden toteuttamista ja nostaa joukkoliikenteen subventiotarvetta. Käyttäjämäärien matala kasvu heikentää joukkoliikennejärjestelmän tehostumismahdollisuuksia. Myös ympäristö- ja turvallisuustavoitteiden saavuttaminen vaikeutuu. Ollaan siis pääosin negatiivisessa vaikuttavuuskierteessä huolimatta mittavista investoinneista.

HLJ-luonnos on kokonaisuutena toimiva paketti, jota on tehotonta toteuttaa vain osittain. Avainasemassa on ajoneuvoliikenteen hinnoittelu, joka edistää kaikkien tavoitteiden toteutumista huomattavasti tehokkaammin kuin muut toimenpiteet. Pelkät lisäinvestoinnit jäisivät ilman ohjausta paikallisiksi eivätkä poistaisi ruuhkautumisongelmia, vaan siirtäisivät ne uuteen paikkaan. Rahoituksen lisääminen esimerkiksi joukkoliikenteen hintoja korottamalla osoittautui taas vaikutustarkastelussa selkeästi tavoitteiden vastaiseksi. Yhdyskuntarakenteen kestävä kasvu vaatii kuitenkin kalliita raideinvestointeja, joihin on hankala löytää rahoitusta perinteisistä lähteistä.

HLJ-luonnoksen tasapainoinen kokonaisuus on yhteiskuntataloudellisesti jonkin verran kannattavampi kuin sen vaihtoehto. Luonnoksen painotukset tähtäävät taloudellisen tehokkuuden lisäksi asetettujen toiminnallisten tavoitteiden saavuttamiseen: joukkoliikenteen kilpailukyyn kasvattaminen nostamalla sen palvelutasoa ja laajentamalla raideliikenteen runkoverkkoa, kävelyn ja pyöräilyn edistämiseen, sujuvuuden parantamiseen, päästöjen vähentämiseen ja turvallisuuden lisäämiseen. Erityinen tavoite on työpaikkojen ja palveluiden saavutettavuuden paraneminen, joka parantaa logistiikan lisäksi seudun kilpailukykyä. Tässäkin painotetaan kestävien kulkumuotojen merkitystä. Joukkoliikennealueen laajentaminen nostaa merkittävästi luonnoksen vaikuttavuutta liittyvillä alueilla.

Strategia on siis vaikuttava ja yhteiskuntataloudellisesti kannattava, mutta myös joustaa tarpeen mukaan; Jos esimerkiksi koetaan, että suunnitelman taloudellista tehokkuutta halutaan edelleen lisätä, useiden toimenpiteiden yksityiskohtien jatkosuunnittelun yhteydessä myös strategian painotuksia voidaan muuttaa, jolloin myös yhteiskuntataloudelliset erät ja niiden summa muuttuvat toivotuun suuntaan.

Seutu tulee HLJ-luonnoksen ja seudun maankäyttösuunnitelman yhteisvaikutuksesta saavutettavammaksi ja yhdyskuntarakenne eheytyy. Tällöin tulevaisuuden asukkaiden kannattaa sijoittaa toimiviin liikennekäytäviin lähemmäksi seudun työpaikkoja ja palveluita eikä ruuhkia tarvitse välttää asumalla väljemmillä seuduilla. Kasvavan joukkoliikenteen skaalaedut saadaan käyttöön, mikä tuo liikennöintikustannussäästöjä samalla kun palvelutaso kasvaa esimerkiksi tiheämpinä vuorovälei-

nä. Kun yhteiskunnallisia haittoja vastaavat maksujen tuotot sijoitetaan näin järjestelmän edelleen kehittämiseen, saadaan positiivista liikenteellistä vaikutuskierrettä voimistettua.

Seudun tiivistyminen maankäyttösuunnitelman mukaan tukee liikennejärjestelmän kehittämistä, mutta voisi olla mahdollisesti vielä vaikuttavampikin, sillä liikenteellisten vaikutusten ero jäi vielä melko pieneksi. Seudun maankäytön ja liikennejärjestelmän suunnitelmien yhteensovittamista voidaan edelleen vahvistaa jatkamalla maankäytön keskittämistä tehokkaiden liikennekäytävien varteen.

Raideliikenteeseen perustuvien uusien kasvusuuntien analyysi ei osoittanut selkeästi mitään kasvusuuntaa parhaimmaksi, sillä kullakin mahdollisella käytävällä ja sen raideyhteydellä on useita auki olevia kysymyksiä ja myös riippuvuuksia valtakunnantason ratkaisuksista. Sen sijaan saavutettavuudeltaan parhaiden alueiden tehokas hyödyntäminen ja tiivistämisen jatkaminen nykyisissä joukkoliikennekäytävissä mahdollisimman pitkään on tehokas strategia.

Vaikuttavuusanalyysiä kannattaisi laajentaa kattamaan myös maankäytön toimenpiteet, joilla on todennäköisesti suuri taloudellinen merkitys seudulle. Saavutettavuuden kasvun tuomia maankäytön hyötyjä ei ole ajantasaisten menetelmien puutteen vuoksi voitu vielä selvittää.