



Hyvinkään liikennemalli

15.12.2015

ALKUSANAT

Työssä on laadittu Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikennemallin tarkennus Hyvinkään kaupungin alueelle. Seudullisen liikennemallin tarkennusta Hyvinkään alueella kutsutaan Hyvinkään liikennemalliksi. Hyvinkään liikennemalli palvelee Hyvinkään maankäytön ja liikenteen suunnittelua ja mallilla voidaan laatia sekä huipputunti- että vuorokausitason liikenneennusteita.

Työ on laadittu Hyvinkään kaupungin toimeksiantona. Työn ohjausryhmään ovat kuuluneet seuraavat henkilöt:

Kimmo Kiuru (pj.)	Hyvinkään kaupunki
Hannu Lindqvist	Hyvinkään kaupunki
Mika Ahonen	Hyvinkään kaupunki

Konsulttina työssä on toiminut Strafica Oy, jossa työstä ovat vastanneet Miikka Niinikoski ja Antti Rahiala. Työ on käynnistynyt huhtikuussa 2015 ja se on valmistunut marraskuussa 2015.

Sisältö

Alkusanat	3
1. Työn tausta ja tavoitteet	5
2. Liikennemallin periaatteet	5
Yleistä	5
Aluejako	5
Liikennejärjestelmän kuvaus	6
Jakoluvut	7
Asiointiliikenteen korjausmenettely	7
Kaupan liikennetuotosten korjausmenettely	7
Hyvinkään sairaalan korjausmenettely	7
Liikenteen sijoittelu	8
Vuorokausiliikenteen laajennusmenettely	8
3. Perusennusteet	8
Lähtökohdat	8
Maankäyttötiedot	8
Liikennejärjestelmän kuvaukset	10
Tulokset	10
Matkamäärät	10
Kulutapaosuudet	11
Liikenteen suuntautuminen ja tunnusluvut	11
Nykytilanteen liikenne-ennuste ja vertailu liikennelaskentoihin	12
Auto- ja joukkoliikenteen määrä ennustetilanteissa	13
Verkolliset lisätarkastelut	14

Hämeensillan sulkeminen autoliikenteeltä	14
Hämeensillan liikenteellisen roolin keventäminen	14

4. Mallin käyttöohje	16
Yleistä	16
Seudullisten ennusteiden tarkentaminen Hyvinkään liikennemallilla	16
Verkolliset tarkastelut	16
Ajoneuvo- ja joukkoliikenteen sijoittelut	17
Liite 1. Mallinnettu nykytilanne	18
Liite 2. Vuoden 2025 liikenne-ennuste	22
Liite 3. Vuoden 2040 liikenne-ennuste	26

1. TYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET

Hyvinkään alueelle on laadittu autoliikenteen verkkomalli vuonna 2006. Mallia hyödynnettiin Hyvinkään yleiskaavan tarkasteluissa. Malli käsittää vain Hyvinkään alueen ja mallilla voidaan laatia vain autoliikenteen tarkasteluita.

Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikennemalli (HELMET) on laadittu vuonna 2010 ja mallia on päivitetty vuonna 2014. Seudullinen liikennemalli kattaa myös Hyvinkään alueen ja mallia on käytetty mm. Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman (HLJ2015) laadinnassa ja arvioinnissa. Mallin käytöstä saatujen kokemusten mukaan seudullinen liikennemalli soveltuu hyvin seudullisiin strategisen tason tarkasteluihin, mutta paikallisiin tarkasteluihin mallin tarkkuustaso ei ole riittävä.

Tämän työn tavoitteena on ollut tuottaa seudullisen liikennemallin tarkennus, joka palvelee Hyvinkään maankäytön ja liikenteen suunnittelua. Tarkennetulla mallilla voidaan laatia sekä huipputunti- että vuorokausitason liikenne-ennusteita, minkä lisäksi mallilla voidaan laskea yleisimpiä liikenteen tunnuslukuja.

Tarkennetulla liikennemallilla laaditaan tämän työn yhteydessä perusennusteet (huipputunti- ja vuorokausiliikenne-ennusteet) nykytilanteelle, vuodelle 2025 sekä vuodelle 2040.

2. LIKENNEMALLIN PERIAATTEET

Yleistä

Hyvinkään liikennemalli on Hyvinkään kaupungin alueen osalta laadittu Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikennemallin (HELMET) tarkennus. Hyvinkään liikennemallissa seudullisella liikennemallilla laadittuja auto- ja joukkoliikenteen ennusteita tarkennetaan Hyvinkään osalta tarkennettuun aluejakoon, minkä jälkeen liikennekysyntä sijoitellaan Hyvinkään kaupungin alueen osalta tarkennetulle liikenneverkolle.

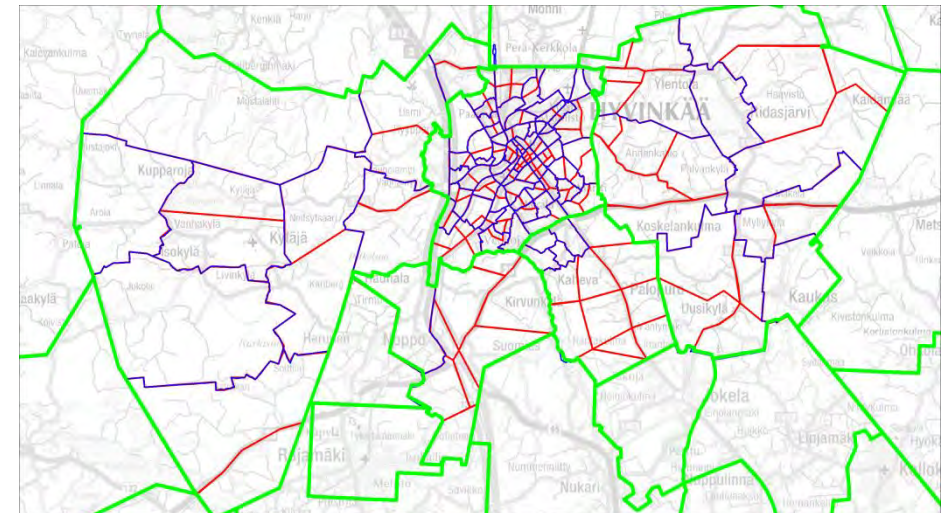
Seudullisella liikennemallilla tuotettu eri aikajaksojen (aamuhuipputunti, päivätunti ja iltahuipputunti) liikennekysyntä jaetaan jakoluvuilla seudullisen mallin ennustealuejaosta Hyvinkään alueen osalta tihennettyyn aluejakoon. Liikennekysyntää tarkennetaan asiointiliikenteen korjausmenettelyn perus-

teella, jotta tiettyjen erikoiskohteiden liikennekysyntä saadaan vastaamaan paremmin todellisuutta. Seudullisella liikennemallilla tuotetut tavaraliikenteen ja lentoaseman sekä matkustajasatamien matkustajaliikenteen ennustematriisit jaetaan jakoluvuilla seudullisen mallin sijoittelualuejaosta Hyvinkään tarkennettuun aluejakoon.

Liikenteen sijoittelun jälkeen vuorokausitason auto-, tavara- ja joukkoliikenteen ennusteet lasketaan tuntiliikenne-ennusteista laajennusmenettelyn perusteella.

Aluejako

Seudullisen liikennemallin sijoittelualuejako on Hyvinkään alueella liian harva paikallisia tarkasteluja ajatellen, joten sijoittelualuejakoa tarkennettiin Hyvinkään liikennemallia varten. Hyvinkään liikennemallin aluejako pohjautuu Hyvinkään kaupungin pienaluejakoon ja sisältää 208 osa-alueetta. Hyvinkään liikennemallin osa-aluejakoa laadittaessa huomioitiin sekä nykyiset erikoiskohteet (esim. kauppakeskus Willa) että yleiskaavan mukaiset laajenemisalueet. Hyvinkään liikennemallin osa-aluejako on esitetty kuvassa 1.



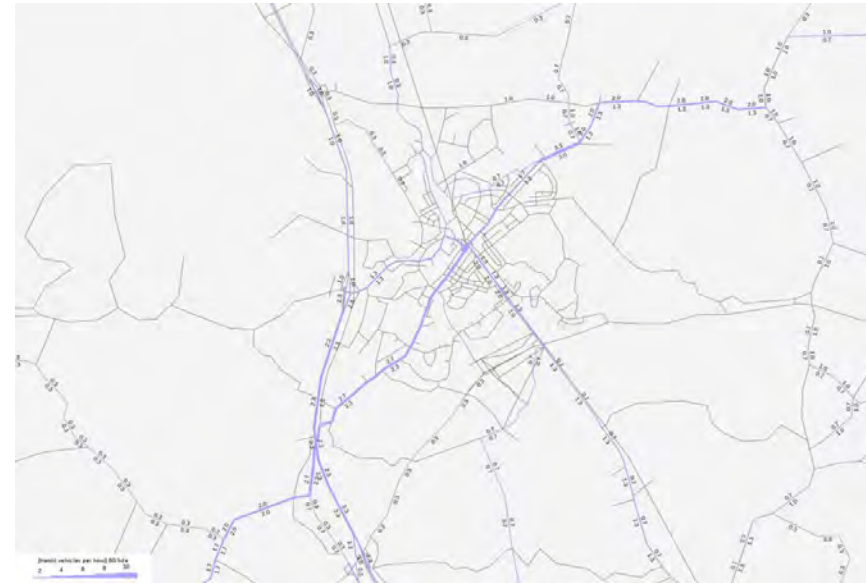
Kuva 1 Hyvinkään liikennemallin osa-aluejako.

Liikennejärjestelmän kuvaus

Hyvinkään liikennemallissa käytettävät liikennejärjestelmäkuvaukset pohjautuvat HLJ 2015 -luonnoksen liikennejärjestelmäkuvauksiin nykytilanteelle sekä ennustevuosille 2025 ja 2040. Liikennejärjestelmäkuvauksia on tarkennettu Hyvinkään alueella liikenneverkon kuvauksen sekä joukkoliikenteen linjastokuvausten osalta. Liikenneverkkokuvaukset on laadittu niin, että niiden tarkkuustaso vastaa Hyvinkään alueella tarkennetun osa-aluejaon tarkkuustasoa. Liikenneverkkokuvauksen periaatteena on, että liikenneverkon osalta kuvataan kaikki läpiajettavat kadut. Lisäksi osalla verkkoa on kuvattu muitakin katuja, jos niiden kuvaaminen on osa-alueiden liikenteen syöttämisen kannalta todettu tarpeelliseksi.

Joukkoliikennelinjastojen osalta seudullisen liikennemallin sisältämät seudulliset bussilinjat on siirretty Hyvinkään alueella tarkennettuun kuvaukseen. Raideliikenteen osalta linjastoon ei ole tarvinnut tehdä muutoksia. Hyvinkään sisäinen bussiliikenne on kuvattu kaupungilta saatujen tietojen mukaisesti Hyvinkään liikennemalliin. Hyvinkään alueella kulkevat, valtakunnalliseen liikenneluparekisteriin (VALLU) kuuluvat linjat on esitetty kuvassa 2 ja Hyvinkään paikallislinjat kuvassa 3. Raideliikenteen kuvaukset on säilytetty HLJ 2015 -luonnoksen liikennejärjestelmäkuvauksen mukaisina.

Vilkkainta bussiliikenteen tarjonta on Uudenmaankadulla, jossa liikennöi parhaimmillaan 7 vuoroa tunnissa suuntaansa. Uudenmaankadun lisäksi bussiliikenteen tarjontaa on erityisesti Vaiveronkadulla, Hämeenkadulla, Munckinkadulla sekä Torikatu-Suokatu-Sillankorvankatu -reitillä.



Kuva 2 Hyvinkään alueen VALLU-linjat.



Kuva 3 Hyvinkään paikallisliikenteen linjat.

Jakoluvut

Seudullisella liikennemallilla laadittujen ennusteiden kysyntämatriisit jaetaan seudullisen mallin ennustealuejaosta Hyvinkään alueella tarkennettuun sijoittelualuejakoon jakoluvuilla. Jakoluvut lasketaan samoilla periaatteilla, kuin seudullisen mallin jakoluvut. Kaikille kulkutavoille käytetyt jakoluvut lasketaan seuraavien kaavojen perusteella:

$$\text{Aamuhuipputunti, lähtevä} = 0.335 * AS + 0.022 * TP \quad (1),$$

$$\text{Iltahuipputunti, lähtevä} = 0.112 * AS + 0.513 * TP \quad (2),$$

$$\text{Päivätunti, lähtevä} = 0.057 * AS + 0.055 * TP \quad (3),$$

$$\text{Aamuhuipputunti, saapuva} = 0.023 * AS + 0.57 * TP \quad (4),$$

$$\text{Iltahuipputunti, saapuva} = 0.306 * AS + 0.029 * TP \quad (5),$$

$$\text{Päivätunti, saapuva} = 0.057 * AS + 0.055 * TP \quad (6),$$

, missä

AS = osa-alueen asukasmäärä

TP = osa-alueen työpaikkamäärä.

Asiointiliikenteen korjausmenettely

Seudullisessa liikennemallissa tiettyjen erikoiskohteiden (kaupan toimipisteet, sairaalat ym.) asiointiliikenteen tuotokset jäävät vähäisiksi, joten paikallisia tarkasteluita varten tuotoksia joudutaan korjaamaan niillä osa-alueilla, jotka sisältävät erikoiskohteita.

Kaupan liikenteen osalta Hyvinkään liikennemallissa korjataan sekä päivätunnin että iltahuipputunnin autoliikenteen liikennetuotoksia yksinkertaisen korjausmenettelyn avulla. Lisäksi työn aikana havaittiin tarve myös Hyvinkään sairaalan liikennetuotosten korjaukselle. Muiden erikoiskohteiden liikennetuotoksia ei tässä yhteydessä ole korjattu. Korjausmenettelyssä käytetyt liikennetuotokset on määritetty Ympäristöministeriön *Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa* -julkaisun tietoja hyödyntäen.

Erikoiskohteita sisältävien Hyvinkään osa-alueiden liikenteen suuntautuminen vastaa seudullisella liikennemallilla tuotettuja arvioita liikenteen suuntautumisesta, eikä siihen tehty korjausmenettelyn puitteissa muutoksia.

Kaupan liikennetuotosten korjausmenettely

Kaupan liikenteen korjausmenettelyllä tarkennetaan päivätunnin ja iltahuipputunnin liikenne-ennusteita niiden Hyvinkään osa-alueiden osalta, joilla sijaitsee kaupan toimintoja. Aamuhuipputunnin aikana kaupan asiointiliikenteen määrä on niin vähäistä, ettei liikennetuotoksia nähty perustelluksi korjata.

Hyvinkään alueella kaupan kerrosalatieidot on luokiteltu karkeasti päivittäistavarakaupan, erikoistavarakaupan ja tilaa vievän erikoistavarakaupan kerrosaloihin. Oletukset erityyppisiin kaupan kohteisiin tehtävien asiointikäyntien määrät on esitetty seuraavassa:

- Päivittäistavarakaupan kohteet 120 käyntiä/100 k-m²/vrk
- Erikoistavarakaupan kohteet 20 käyntiä/100 k-m²/vrk
- Tilaa vievän erikoistavarakaupan kohteet 12,5 käyntiä/100 k-m²/vrk

Kaupan asiointiliikenteen korjausmenettely perustuu lisäksi seuraaviin oletuksiin:

- Autoliikenteen kulkutapaosuus kaupan asiointimatkoilla on 60 %
- Henkilöauton keskikuormitus kaupan asiointimatkoilla on 1,6 henkilöä/ajoneuvo
- Iltahuipputunnin osuus koko vuorokauden asiointiliikenteestä on 10 %
- Päivätunnin osuus koko vuorokauden asiointiliikenteestä on 5 %

Edellä esitettyjen oletusten perusteella määritettiin liikennetuotokset, jotka lisättiin kaupan toimintoja sisältävien Hyvinkään osa-alueiden liikennetuotoksiin.

Hyvinkään sairaalan korjausmenettely

Sairaalan ja terveystieteiden keskuksen liikennetuotosten korjausmenettelyssä korjataan kaikkien aikajaksojen henkilöautoliikenteen liikennetuotoksia. Liikennetuotokset määritettiin hyödyntäen *Liikennetarpeen arviointi maankäytön*

suunnittelussa -opasta. Sairaalan ja terveyskeskuksen liikennetuotosten osalta tehtiin seuraavat oletukset:

- Sairaalaan ja terveyskeskukseen tehdään 14.4 käyntiä/100 k-m²/vrk
- Sairaalaan ja terveyskeskukseen kohdistuvilla matkoilla henkilöauton kulkutapaosuus on 78 %

Asiointiliikenteen tuntijakauma määritettiin hyödyntäen Sairaalkadun liikennelaskentatietoja, joita oli käytettävissä sairaalan ja terveysaseman tontin itä- ja länsipuolelta.

Kulkutapaosuus määritettiin *Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa* -opasta hyödyntäen. Korjausmenettelyssä valittiin käytettäväksi hieaman korkeampi henkilöautoliikenteen kulkutapaosuus, koska Hyvinkään sairaala palvelee laajaa aluetta, eikä sairaalalle ole olemassa koko vaikutusalueen kattavia riittävän korkeatasoisia joukkoliikenneyhteyksiä.

Liikenteen sijoittelu

Hyvinkään liikennemallissa joukkoliikenteen sijoittelu vastaa seudullisen liikennemallin joukkoliikenteen sijoittelumenettelyä, eikä siihen ole tehty muutoksia.

Autoliikenteen sijoittelu puolestaan eroaa seudullisen liikennemallin sijoittelumenettelystä. Muutoksia on tehty lähinnä tavaraliikenteen käsittelyn osalta. Tavaraliikenne sijoitellaan Hyvinkään liikennemallissa verkolle omana kulkutapanaan, mikä mahdollistaa raskaan liikenteen ajokieltojen asettamisen liikennemalliin. Tavaraliikenteen maksiminopeus on lisäksi rajoitettu 89 km/h tunnissa, joka on arvio raskaiden ajoneuvojen nopeudenrajoittimiin asetusta maksiminopeudesta.

Liikenteen sijoittelua on kuvattu tarkemmin tämän raportin luvussa 4.

Vuorokausiliikenteen laajennusmenettely

Vuorokausitason liikenne-ennusteet laaditaan eri aikajaksojen tuntiliikenne-ennusteiden perusteella laajennuskertoimilla. Hyvinkään liikennemallissa laajennuskertoimina käytetään seudullisen liikennemallin laajennuskertoimia, jotka on määritetty erikseen auto-, tavana- ja joukkoliikenteelle.

Autoliikenteen vuorokausiliikenteen ennusteen laajennusmenettely on esitetty kaavassa 7, joukkoliikenteen laajennusmenettely kaavassa 8 ja tavaraliikenteen laajennusmenettely kaavassa 9.

$$VRK(auto) = \left(\frac{1}{0.471} * AHT\right) + \left(\frac{1}{0.089} * PT\right) + \left(\frac{1}{0.376} * IHT\right) \quad (7),$$

$$VRK(jl) = \left(\frac{1}{0.474} * AHT\right) + \left(\frac{1}{0.107} * PT\right) + \left(\frac{1}{0.456} * IHT\right) \quad (8),$$

$$KAVL(raskas) = \left(\frac{1}{0.477} * AHT\right) + \left(\frac{1}{0.101} * PT\right) + \left(\frac{1}{0.398} * IHT\right) \quad (9).$$

3. PERUSENNUSTEET

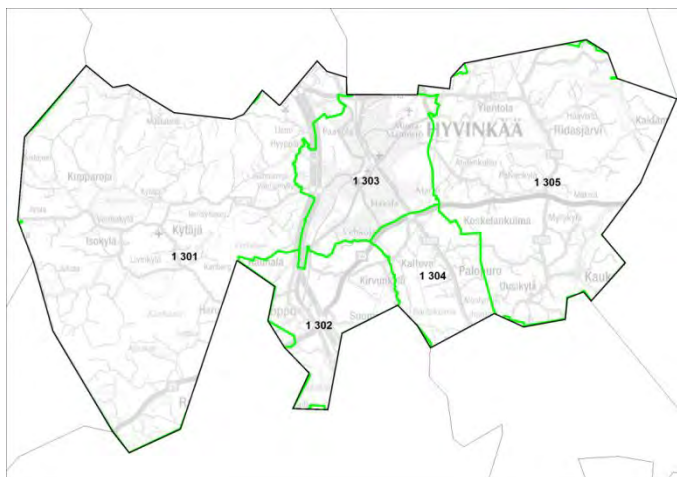
Lähtökohdat

Hyvinkään liikennemallilla on tuotettu mallin laadinnan yhteydessä liikenteen perusennusteet nykytilanteelle sekä vuosille 2025 ja 2040. Liikenneennusteet pohjautuvat pääosin HLJ 2015 -luonnoksen ennusteiden lähtökohtiin, lukuun ottamatta vuoden 2025 ennustetta. Vuoden 2025 ennusteissa liikenteen hinnoittelua ei ole HLJ -ennusteista poiketen oletettu toteutuneeksi Helsingin seudulla.

Maankäyttötiedot

Hyvinkään alueen maankäyttötiedot eroavat kaikkien perusennusteiden osalta HLJ 2015 -luonnoksen ennusteissa käytetyistä maankäyttötiedoista. Hyvinkään liikennemallin perusennusteissa maankäytön kehitys on kuvattu kaupungin näkemyksen mukaisena.

Ennusteпоikkileikkausten (2012, 2025 ja 2040) asukas- ja työpaikkamäärät on esitetty ennustealueittain taulukoissa 1 ja 2. Ennustealuejako Hyvinkään alueella on esitetty kuvassa 4. Ennustealueiden 1 302 – 1 304 maankäyttöennusteet perustuvat pääasiassa Hyvinkään keskustaajaman osayleiskaavaan 2030.



Kuva 4 Seudullisen liikennemallin ennustealuejako Hyvinkäällä.

Taulukko 1 Asukasmäärät ennustepoikkileikkauksissa.

Ennustealue	2012	2025	muutos 2012-2025	2040	muutos 2012-2040
1301	895	1 220	36 %	1 361	52 %
1302	908	944	4 %	1 006	11 %
1303	41 184	41 777	1 %	43 312	5 %
1304	783	4 032	415 %	6 145	685 %
1305	1 359	1 663	22 %	1 924	42 %
Yhteensä	45 129	49 636	10 %	53 748	19 %

Asukkaiden määrän oletetaan kasvavan Hyvinkäällä noin 10 % vuoteen 2025 mennessä ja noin 19 % vuoteen 2040 mennessä. Voimakkainta asukasmäärän kasvu on Metsäkaltevan-Palopuron alueella. Keskustaajaman asukasmäärän oletetaan säilyvän lähes nykyisellä tasolla molemmissa ennustetilanteissa.

Taulukko 2 Työpaikkamäärät ennustepoikkileikkauksissa.

Ennustealue	2012	2025	muutos 2012-2025	2040	muutos 2012-2040
1301	301	347	15 %	1 267	321 %
1302	406	445	10 %	3 345	724 %
1303	17 286	18 424	7 %	20 522	19 %
1304	92	1 324	1339 %	2 215	2308 %
1305	382	422	10 %	470	23 %
Yhteensä	18 467	20 962	14 %	27 819	51 %

Hyvinkään työpaikkamäärän oletetaan kasvavan noin 14 % vuoteen 2025 mennessä ja noin 51 % vuoteen 2040 mennessä. Myös työpaikkamäärän kasvu on voimakkainta Metsäkaltevan – Palopuron alueella, mutta työpaikkojen määrä kasvaa voimakkaasti myös Kytäjän ja Nopon suuralueilla vuosien 2025 ja 2040 välisenä aikana.

Keskustaajaman osayleiskaavassa esitettyjen uusien työpaikka-alueiden osalta vuoden 2025 ennusteessa on oletettu toteutuneiksi Yli-Jurvan työpaikka-alueet (T6 ja T7) sekä Antinsaaren (T10) ja Sveitsinportaalien länsiosan (T11) työpaikka-alueet. Vuoden 2040 osalta kaikki keskustaajaman osayleiskaavassa esitetyt uudet työpaikka-alueet on oletettu toteutuneiksi. Keskustaajaman osayleiskaava 2030 on esitetty kuvassa 5.

teen matkustajamäärien kehitys on niin ikään nopeampaa nykytilanteesta vuoteen 2025 kuin vuoden 2025 jälkeen.

Taulukko 3 Auto- ja joukkoliikenteen matkamäärät ennustepoikkileikkauksissa.

	2012		2025		2040	
	Matkaa	Matkaa	muutos 2012-2025	Matkaa	muutos 2025-2040	
Henkilöauto	80 559	88 981	10 %	94 703	6 %	
Joukkoliikenne	12 059	15 548	29 %	18 129	17 %	

Kulikutapaosuudet

Vuorokausitasolla eri kulkutapojen osuudet mallinnetuista matkoista on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4 Kulikutapaosuudet vuorokauden kaikilla matkoilla.

	2012		2025		2040	
	Matkaa	Osuus	Matkaa	Osuus	Matkaa	Osuus
Henkilöauto	80 559	51 %	88 981	52 %	94 703	51 %
Joukkoliikenne	12 059	8 %	15 548	9 %	18 129	10 %
Kevyt liikenne	66 145	42 %	66 473	39 %	73 489	39 %

Kulikutapaosuudet säilyvät lähes nykyisellä tasolla eri ennustetilanteiden välillä, kun tarkastellaan vuorokauden kaikkia matkoja. Henkilöauton kulkutapaosuus on noin 50 %, joukkoliikenteen osuus on noin 10 % paikkeilla ja kevyen liikenteen kulkutapaosuus on noin 40 %.

Aamuhuipputunnin aikana henkilöautoliikenteen kulkutapaosuus eroavat hieman vuorokauden keskimääräisistä osuuksista. Henkilöautoliikenteen osuus on aamun työmatkaliikenteessä selvästi (noin 10 %-yksikköä) vuorokausitasoa alhaisempi ja joukko- ja kevyen liikenteen kulkutapaosuudet puolestaan vuorokausitasoa korkeampia.

Alueellisesti kevyen liikenteen houkuttelevuus on muita alueita suurempaa keskustaajamassa, jossa maankäyttö on tiiviimpää. Joukkoliikenteen kulkutapaosuus ei keskustaajamassa eroa muista Hyvinkään alueista, vaikka keskustaajamasta alkavia joukkoliikennematkoja tehdään enemmän kuin muilla Hyvinkään osa-alueilla yhteensä. Keskustaajamasta alkavien henkilöauto- ja kevyen liikenteen matkojen määrä on myös huomattavasti muita alueita

suurempi. Kulkutapaosuudet on esitetty ennustealueittain lähtevien matkojen osalta taulukoissa 5 (2012), 6 (2025) ja 7 (2040).

Taulukko 5 Hyvinkään kulkutapaosuudet alueittain vrk-tasolla, 2012.

Ennustealue	Alueen nimi	Henkilöauto	Joukkoliikenne	Kevyt liikenne
1301	Kytäjä	81 %	8 %	12 %
1302	Noppo	79 %	10 %	11 %
1303	Keskustaajama	45 %	6 %	49 %
1304	Metsäkalteva	78 %	10 %	12 %
1305	Ridasjärvi	75 %	10 %	16 %

Taulukko 6 Hyvinkään kulkutapaosuudet alueittain vrk-tasolla, 2025

Ennustealue	Alueen nimi	Henkilöauto	Joukkoliikenne	Kevyt liikenne
1301	Kytäjä	77 %	10 %	13 %
1302	Noppo	80 %	9 %	11 %
1303	Keskustaajama	46 %	7 %	47 %
1304	Metsäkalteva	71 %	9 %	20 %
1305	Ridasjärvi	75 %	11 %	15 %

Taulukko 7 Hyvinkään kulkutapaosuudet alueittain vrk-tasolla, 2040

Ennustealue	Alueen nimi	Henkilöauto	Joukkoliikenne	Kevyt liikenne
1301	Kytäjä	74 %	10 %	17 %
1302	Noppo	77 %	9 %	14 %
1303	Keskustaajama	44 %	8 %	48 %
1304	Metsäkalteva	67 %	9 %	24 %
1305	Ridasjärvi	70 %	12 %	18 %

Liikenteen suuntautuminen ja tunnusluvut

Vuorokausitasolla suurin osa (hieman alle 80 %) Hyvinkään matkoista on kaupungin sisäisiä matkoja. Hyvinkään sisäisistä matkoista noin puolet tehdään kävellen tai pyöräillen, henkilöautomatkojen osuus sisäisistä matkoista on noin 40 % ja joukkoliikennematkojen noin 5 %.

Moottoroitujen matkojen (henkilöauto- ja joukkoliikennematkat) osalta hieman yli 60 % matkoista on Hyvinkään sisäisiä. Pääkaupunkiseudulle suuntautuu noin 10 % moottoroiduista matkoista ja muualle Helsingin seudulle noin

30 %. Matkojen suuntautuminen säilyy vuosien 2025 ja 2040 ennustetilanteissa nykyisen kaltaisena. Hyvinkään moottoroitujen matkojen suuntautuminen vuorokausitasolla on esitetty eri ennustetilanteiden osalta taulukossa 8.

Taulukko 8 Hyvinkään moottoroitujen matkojen suuntautuminen vrk-tasolla

	2012	2025	2040
Hyvinkään sisäiset matkat	63 %	62 %	65 %
PKS:lle suuntautuvat matkat	8 %	9 %	8 %
Muualla Helsingin seudulle suuntautuvat matkat	29 %	29 %	27 %

Huomion arvoista on, että Hyvinkäältä pääkaupunkiseudulle ja muualla Helsingin seudulle suuntautuvilla matkoilla joukkoliikenteen kulkutapaosuus kasvaa nykyisestä molemmissa ennustetilanteissa. Muualla Helsingin seudulle suuntautuvilla matkoilla joukkoliikenteen osuus moottoroiduista matkoista on nykytilanteessa noin 11 %, vuoden 2025 ennusteessa 13 % ja vuoden 2040 ennusteessa 16 %. Pääkaupunkiseudulle suuntautuvilla moottoroiduilla matkoilla joukkoliikenteen osuus on nykytilanteessa 48 %, vuonna 2025 55 % ja vuonna 2040 jopa 64 %.

Nykytilanteen liikenne-ennuste ja vertailu liikennelaskentoihin

Nykytilanteen liikenne-ennusteet on esitetty liitteessä 1. Nykytilanteessa Hyvinkään kuormittuneimpia väyliä ovat valtateiden ja pohjoisen kehätien lisäksi Läntinen yhdystie, Jokelantie, Sillankorvankatu, Uudenmaankatu, Seittemänmiehenkatu sekä Kauppalankatu. Lisäksi Hämeenkadun Siltakadun ja Torikadun välinen osuus on voimakkaasti kuormittunut.

Nykytilanteen liikenne-ennusteen liikennemääriä verrattiin Hyvinkään alueelta käytävissä olleisiin liikennelaskentatietoihin sekä tunti- että vuorokausitasolla. Hyvinkään alueelta saatiin kattavasti liikennelaskentatietoja Hyvinkään kaupungin teettämien liikennelaskentojen sekä yleisen liikennelaskennan kautta.

Nykytilanteen liikenne-ennusteet vastaavat sekä vuorokausi- että tuntitasolla melko hyvin liikennelaskennoista saatuja tietoja. Nykytilanteen liikenne-

ennusteen ja liikennelaskentatietojen vertailua vuorokausitasolla on esitetty taulukossa 9.

Joukkoliikenteen matkustajamäärät ovat suuria erityisesti raideliikenteessä. Bussiliikenteen matkustajamäärien osalta vilkkaimpia katuja ovat Uudenmaankatu sekä Hämeentie.

Taulukko 9 Liikennelaskentatietojen ja nykytilanteen liikenne-ennusteen vertailu.

Laskentapiste	KAVL		Osuma%
	Liikennelaskenta	Mallinnettu	
Ahdenkallionkatu	1 484	1 600	108 %
Kytäjänkatu	3 500	2 400	69 %
Munckinkatu	4 969	3 500	70 %
Sahamäenkatu	1 941	3 600	185 %
Aleksis Kiven katu	4 694	3 600	77 %
Heleniuksenkatu	361	800	222 %
Suokatu	3 536	2 200	62 %
Tanssikallionkatu	1 824	1 900	104 %
Hämeenkatu	4 869	3 700	76 %
Jokelankatu	5 506	5 900	107 %
Kalevankatu	8 943	8 700	97 %
Kehräjänskatu	257	400	156 %
Kerkkolankatu	7 427	6 700	90 %
Riihimäenkatu	2 564	1 800	70 %
Sillankorvankatu	11 370	9 900	87 %
Tapaninlinnankatu	3 081	2 600	84 %
Uudenmaankatu	9 169	8 100	88 %
Vaiveronkatu	1 275	500	39 %
Seittemänmiehenkatu 1	6 878	8 700	126 %
Seittemänmiehenkatu 2	6 688	6 800	102 %
Läntinen yhdystie 1	11 891	12 600	106 %
Läntinen yhdystie 2	10 066	10 100	100 %
Läntinen yhdystie 3	14 173	13 800	97 %
Sairaalankatu 1	7 027	7 200	102 %
Sairaalankatu 2	3 514	4 100	117 %
Keskimäärin			96 %

Auto- ja joukkoliikenteen määrä ennustetilanteissa

Vuoden 2025 liikenne-ennusteet on esitetty liitteessä 2 ja vuoden 2040 liikenne-ennuste on esitetty liitteessä 3.

Vuoteen 2025 mennessä autoliikenne kasvaa Hyvinkäällä valtateiden lisäksi merkittäväillä pääväylillä, kuten Läntisellä yhdystiellä, Kalevankadulla, Jokelantiellä, Pohjoisella kehäkadulla, Uudenmaankadulla sekä Hämeenkadulla. Ydinkeskustassa autoliikenteen määrä kasvaa erityisesti Sillankorvankadulla sekä yleisesti kauppakeskus Willan ympäristössä. Autoliikenteen kehitys Hyvinkäällä vuoteen 2025 mennessä on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6 Autoliikenteen kehitys Hyvinkäällä vuoteen 2025 mennessä.

Autoliikenteen kasvu johtuu erityisesti Metsäkaltevan ja Nummenmäen alueiden maankäytön kehittymisestä sekä Sveitsin portaalin kaupallisen keskitymän ja Hyvinkään sairaalan laajennushankkeista. Ydinkeskustan liikenteen kasvu johtuu edellä mainittujen syiden lisäksi mm. kauppakeskus Willan laajennusoletuksista.

Joukkoliikenteen kehitys vuoteen 2025 mennessä painottuu erityisesti raide-liikenteeseen. Bussiliikenteen matkustajamäärät kasvavat voimakkaimmin Hämeenkadulla, Uudenmaankadulla sekä Jokelantiellä.

Autoliikenteen kehitys vuodesta 2025 vuoteen 2040 on melko maltillista. Vuoden 2040 tilanteessa Helsingin seudulla toteutuneeksi oletettu ajoneuvo-liikenteen hinnoittelu leikkaa autoliikenteen kysyntää, jolloin liikennemäärät ovat maankäytön kasvusta huolimatta paikoitellen vuoden 2025 tasolla tai jopa vuoden 2025 tasoa alempana. Autoliikenteen määrä liikenneverkolla kasvaa erityisesti maankäytön kehitysalueiden (Metsäkalteva, Nummenmäki ja Noppo) ympäristössä. Metsäkaltevan alueella Kalevankadun eritasoliittymän toteuttaminen muuttaa hieman liikenteen reitinvalintaa alueen sisällä. Autoliikenteen kehitys vuodesta 2025 vuoteen 2040 on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7 Autoliikenteen kehitys Hyvinkäällä 2025-2040.

Joukkoliikenteen kehitys vuosien 2025 ja 2040 välillä painottuu edelleen raide-liikenteeseen. Bussiliikenteen matkustajamäärät lisääntyvät erityisesti Hämeenkadulla, Uudenmaankadulla, Jokelantiellä sekä voimakkaimmin kehittyvien alueiden (Metsäkalteva, Nummenmäki) ympäristössä. Helsingin

seudulla toteutuneeksi oletettu ajoneuvoliikenteen hinnoittelu kasvattaa erityisesti raideliikenteen houkuttelevuutta Hyvinkäältä pääkaupunkiseudun suuntaan.

Verkolliset lisätarkastelut

Hyvinkään liikennemallin laadinnan yhteydessä tehtiin verkollisia tarkasteluita Hämeensillan liikenteelliseen rooliin ja liikennejärjestelyihin liittyen. Tarkastellut vaihtoehdot on esitetty seuraavassa.

Hämeensillan sulkeminen autoliikenteeltä

Hyvinkäällä järjestettiin syksyllä 2015 Elävä Hämeenkatu -tapahtuma, jonka yhteydessä Hämeenkatu suljettiin liikenteeltä Jokelankadun ja Kauppalankadun väliseltä osuudelta 17-28.8 välisenä aikana. Hyvinkään keskustan katuverkolla toteutettiin liikennelaskentoja tapahtuman jälkimmäisellä viikolla sekä uudelleen Hämeenkadun avauduttua jälleen liikenteelle. Molemmilla laskentaviikoilla Uudenmaankatu oli poikki katutöiden vuoksi Salonkadun risteyskohdasta pohjoispuolelta.

Liikennemallilla laadittiin vastaava tarkastelu, jonka osalta tutkittiin erityisesti liikennemäärien muutoksia Hyvinkään keskustan katuverkolla. Liikennemallilla tuotetun tarkastelun tuloksia vertailtiin kaupungilta saatuihin liikennelaskentatietoihin. Koska liikennemallilla tehdyn tarkastelun tuloksia haluttiin vertailla kaupungilta saatuihin liikennelaskentatietoihin, Uudenmaankatu katkaistiin autoliikenteeltä sekä liikennemallin tarkastelu- että vertailuvaihtoehdon kuvaukseen.

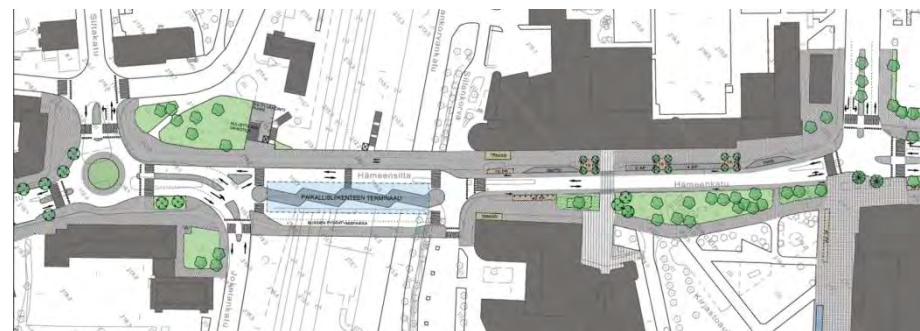
Liikennemallilla laadittujen tarkasteluiden perusteella Hämeensillan sulkeminen liikenteeltä siirtää autoliikennettä erityisesti Seittemänmiehenkadulle, Urakankadulle sekä eteläiselle Kehäkadulle. Lisäksi liikenteen määrä lisääntyi Sillankorvankadulla, Ahjonkadulla, Torikadulla ja Suokadulla. Autoliikenteen määrä puolestaan vähentyi Hyvinkäänkadulla, Hämeenkadulla sekä Jokelankadulla.

Liikennemallitarkastelun tulokset vastaavat melko hyvin kaupungilta saatujen liikennelaskentatietojen perusteella selvitettyjä, todellisia vaikutuksia Hyvinkään keskustan katuverkolla. Siltakadulla Hämeensillan sulkemisen vaikutus kuvautuu liikennettä vähentävänä, kun liikennelaskentatietojen perus-

teella Siltakadun liikennemäärän on havaittu kasvavan. Syynä voi olla Uudenmaankadulle suuntautuvan asiointiliikenteen sekä aseman saattoliikenteen kuvautuminen liikennemallissa liian vähäisenä. Torikadulla autoliikenteen määrän muutos on liikennemallitarkastelussa todellista vaikutusta voimakkaampi, mikä johtunee pääasiassa kauppakeskus Willan pysäköinnin sisäänajojen painottumisesta liikennemallissa hieman todellisuudesta poikkeavalla tavalla.

Hämeensillan liikenteellisen roolin keventäminen

Hämeensillalle on suunniteltu toteutettavan paikallisliikenteen terminaali, jonka myötä Hämeensillan autoliikenteen kapasiteettia joudutaan vähentämään. Suunnitelma on esitetty kuvassa 8. Hyvinkään liikennemallilla tehdystä tarkastelusta arvioitiin Hämeensillan liikenteellisen roolin keventämisen vaikutuksia sekä muun Hyvinkään keskustan katuverkon kuormitukseen että Hämeensillan käyttävän liikenteen suuntautumiseen.



Kuva 8 Hämeensillan paikallisliikenteen terminaalin suunnitelma.

Paikallisliikenteen terminaalin myötä Hämeensillan autoliikenteen kapasiteetti vähenee 1+1-kaistiaan ja nopeusrajoitusta lasketaan 20 kilometriin tunnissa Jokelantien ja Kauppalankadun välisellä osuudella. Hämeenkadulta Jokelantielle kääntyminen on kielletty, minkä lisäksi Jokelankadun ja Uudenmaankadun liittymän pääsuunta muuttuu, jolloin Hämeenkadulta tuleva liikenne on suunnitelman mukaisessa tilanteessa väistämismuuttuva.

Hämeensillan liikenteellisen roolin keventämisen myötä Hämeensillan käyttävän autoliikenteen määrä vähenee noin 4 000 ajoneuvolla vuorokaudessa,

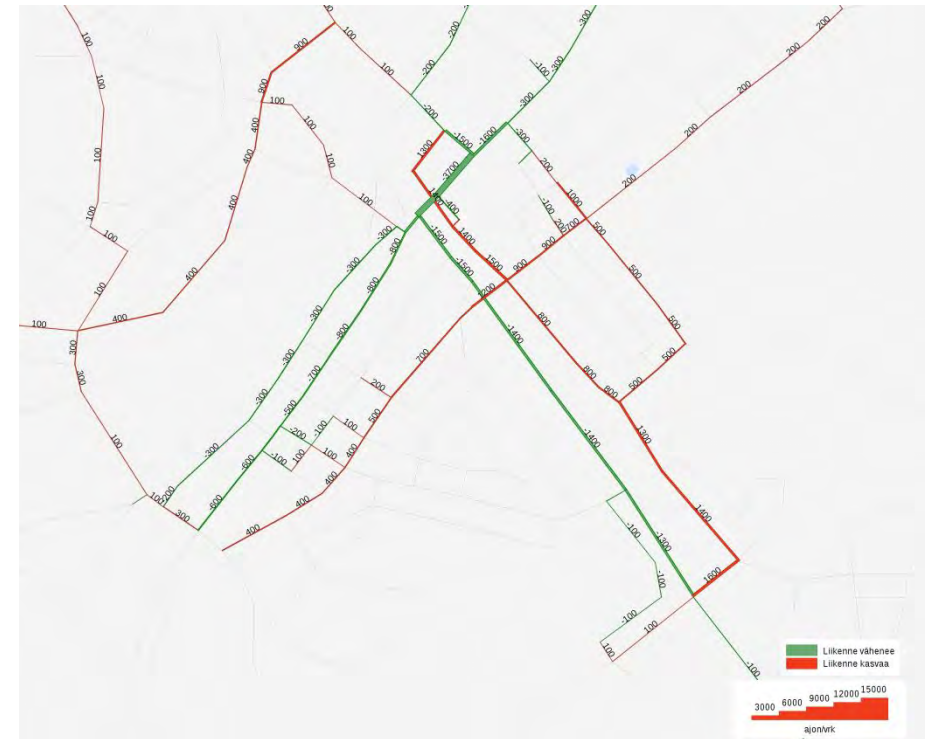
jolloin Hämeensiltaa käyttävän liikenteen määrä on noin 5 300 ajoneuvoa vuorokaudessa.

Hämeensillan roolin keventymisen vaikutuksesta autoliikennettä siirtyy erityisesti Seittemänmiehenkadulle, Eteläiselle kehäkadulle sekä Urakankadulle. Autoliikenteen määrä lisääntyy myös Sillankorvankadulla, Ahjonkadulla, Suokadulla sekä Torikadulla. Hämeensillan roolin keventäminen puolestaan vähentää autoliikenteen määrää Hämeenkadulla, Jokelankadulla, Kauppalan kadulla, Uudenmaankadulla sekä Hyvinkäänkadulla. Nykytilaennusteen mukaiset vuorokausiliikenteen muutokset Hyvinkään keskustassa on esitetty kuvassa 9.

Nykyisellään Hämeensilta näyttäisi liikennemallilla laadittujen tarkasteluiden perusteella palvelevan erityisesti diagonaalista (Jokelankadun ja Kauppalan kadun sekä Uudenmaankadun ja Hämeenkadun välistä) liikennettä ja radan länsipuolelta kauppakeskus Willan kortteliin pyrkivää liikennettä. Liikenteellisen roolin keventämisen myötä Uudenmaankadun ja Hämeenkadun välinen liikenne näyttäisi säilyvän lähes ennallaan, mutta Jokelankadun ja Kauppalan kadun välinen liikenne sekä radan länsipuolelta kauppakeskus Willan kortteliin pyrkivä liikenne hakeutuvat vaihtoehdoisille reiteille.

Liikennemallilla tehtyjen tarkasteluiden perusteella Hämeensillan roolin keventämisestä johtuvat liikenteen reitinvalinnan muutokset eivät näyttäisi aiheuttavan erityisiä toimivuusongelmia keskustan katuverkolla.

Hämeensillan liikenteellisen roolin keventäminen ei sisälly tämän työn yhteydessä laadittujen perusennusteiden liikenneverkkoihin.



Kuva 9 Hämeensillan liikenteellisen roolin keventämisen vaikutus vuorokausiliikenteeseen.

4. MALLIN KÄYTTÖOHJE

Yleistä

Hyvinkään liikennemalli toimii Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikennemallin (HELMET 2.1) yhteydessä. Haluttaessa tarkastella merkittävien liikennejärjestelmän, maankäytön tai muiden ennusteiden taustatekijöiden (esimerkiksi liikenteen kustannukset) muutosten vaikutuksia liikenteeseen ja liikkumiseen, ennusteet joudutaan ensin laatimaan seudullisella liikennemallilla. Seudullisella liikennemallilla laaditut ennusteet tarkennetaan Hyvinkään liikennemallilla, jonka jälkeen ennusteiden osalta voidaan tehdä tarkempaa analyysia Hyvinkään alueella. Seudullisen liikennemallin käyttö on ohjeistettu HSL:n seudullista liikennemallia koskevissa julkaisuissa, eikä sitä käsitellä tässä yhteydessä tarkemmin. Pienempien liikennejärjestelmän muutosten vaikutuksia voidaan tarkastella aiemmin laadittujen ennusteiden mukaisella vakiokysynnällä pelkästään Hyvinkään liikennemallia käyttämällä.

Seudullisten ennusteiden tarkentaminen Hyvinkään liikennemallilla

Seudullisella liikennemallilla laaditut ennusteet tarkennetaan Hyvinkään alueen osalta Hyvinkään liikennemallilla. Seudullisesta liikennemallista tuodaan Hyvinkään liikennemalliin seuraavat tiedot:

- Jakoluvut (malliajossa käytetyt jakoluvut)
- Henkilöauto- ja joukkoliikenteen kysyntämatriisit eri aikajaksoissa (gr-niputettuina)
- Tavaraliikenteen kysyntämatriisit (HELMET-mallin sijoittelualuejaossa)
- Lentoaseman ja matkustajasatamien matkustajaliikenteen kysyntämatriisit (HELMET-mallin sijoittelualuejaossa)

Seudullisesta liikennemallista tuotavat tiedot viedään tiedostoihin, joiden nimet on esitetty Hyvinkään liikennemallin Emme-makrossa HM_lahtotiedot_sisaan.mac.

Hyvinkään liikennemalliin syötetään tarkasteltavan vaihtoehdon lähtötiedot:

- Asukasmäärä

- Työpaikkojen määrä
- Kaupan kerrosalatiiedot (eroteltuna päivittäistavarakauppaan, erikoistavarakauppaan sekä tilaa vievään erikoistavarakauppaan)

Hyvinkään liikennemalli laskee Hyvinkään alueen maankäyttötietojen perusteella jakoluvut henkilöautoliikenteen, joukkoliikenteen, tavaraliikenteen ja lentoaseman ja satamien matkustajaliikenteen kysyntämatriisien tarkentamista varten.

Hyvinkään liikennemalli ajetaan kutsumalla Emme-makroa HM_liikennemalli.mac. Makroa kutsuttaessa annetaan kolme parametria:

1. Tarkasteltavan vaihtoehdon tunniste (esim. 2012)
2. Matriisipaikka, josta alkaen tarkasteltavan vaihtoehdon tihennetyt kysyntämatriisit (9 kpl) tallennetaan. (esim. 100)
3. Tarkasteltavan vaihtoehdon aht-skenaarion numero (esim. 1)

Hyvinkään liikennemalli tekee automaattisesti kysyntämatriisien tarkentamiseksi tarvittavat toimenpiteet ja sijoittelee lopuksi tarkennetut kysyntämatriisit annetuille matriisipaikoille. Hyvinkään liikennemallin tekemät toimenpiteet on listattu vaiheittain seuraavassa:

1. Tuodaan lähtötiedot sisään Hyvinkään liikennemallin emme-pankkiin
2. Lasketaan Hyvinkään alueen osalta tarkennetut jakoluvut ja yhdistetään ne seudullisen liikennemallin jakolukuihin
3. Jaetaan seudullisella liikennemallilla tuotetut kysyntämatriisit lasketuilla jakoluvuilla Hyvinkään liikennemallin aluejakoon
4. Tehdään Hyvinkään alueen osalta asiointiliikenteen korjaukset autoliikenteen kysyntämatriiseihin
5. Tehdään ajoneuvo- ja joukkoliikenteen sijoittelut aamuhuippu-, päivä- ja iltahuipputunnin skenaarioihin.

Verkolliset tarkastelut

Laadittaessa sellaisia verkollisia tarkasteluita, joilla ei oleteta olevan merkittäviä kulkutapa- tai suuntatutumisvaikutuksia, voidaan tarkastelut tehdä pelkästään Hyvinkään liikennemallilla aiempien ennusteiden mukaista kysyntää käyttämällä.

Verkollisia tarkasteluja laadittaessa liikenneverkon muutokset kuvataan halutun tarkasteluvuoden mukaiselle liikenneverkolle. Muutetulle liikenneverkolle sijoitellaan tarkasteluvuoden liikenne-ennusteen mukaiset kysyntämatriisit seuraavassa luvussa esitettyjen ohjeiden mukaisesti. Vertaamalla muutetun verkon sijoitteluja alkuperäisiin tarkastelutilanteen sijoittelutuloksiin, voidaan liikenneverkon muutoksen vaikutuksia tarkastella liikennemäärien, liikennesuoritteiden ym. tunnuslukujen osalta.

Ajoneuvo- ja joukkoliikenteen sijoittelut

Hyvinkään liikennemallin mukaiset ajoneuvo- ja joukkoliikenteen sijoittelut voidaan tehdä makrolla nimeltä HM_sijoitteluprosessi.mac. Makro sijoittelee halutun liikenne-ennusteen mukaiset auto-, tavar- ja joukkoliikenteen matriisit halutulle liikenneverkkovaihtoehdolle. Makroa ajettaessa annetaan kaksi parametriä:

1. Matriisipaikka, josta alkaen tarkasteltavan vaihtoehdon tihennetyt kysyntämatriisit (9 kpl) tallennetaan. (esim. 100)
2. Tarkasteltavan vaihtoehdon aht-skenaarion numero (esim. 1)

Ajoneuvoliikenteen sijoittelua on tarkennettu seudulliseen liikennemalliin verrattuna tavaraliikenteen sijoittelun osalta. Tavaraliikenne sijoitellaan verkolle omana kulkutapanaan ja tavaraliikenteen maksiminopeus on rajoitettu 89 kilometriin tunnissa. Tavaraliikenne sijoitellaan verkolle kulkutapana *k*. Maksiminopeuden rajoitus on toteutettu viivytysfunktioiden avulla laatimalla erilliset tavaraliikenteen viivytysfunktiot. Tavaraliikenteen viivytysfunktiot vastaavat maksiminopeutta lukuun ottamatta seudullisessa liikennemallissa käytettyjä ajoneuvoliikenteen viivytysfunktioita. Hyvinkään liikennemallin autoliikenteen viivytysfunktiot vastaavat niin ikään seudullisen liikennemallin viivytysfunktioita.

Joukkoliikenteen sijoittelumenettely vastaa Hyvinkään liikennemallissa seudullisen liikennemallin joukkoliikenteen sijoittelua, eikä siihen ole tehty Hyvinkään liikennemallin yhteydessä muutoksia. Seudullisen liikennemallin joukkoliikenteen sijoittelua on kuvattu tarkemmin HSL:n seudullista liikennemallia koskeissa julkaisuissa.

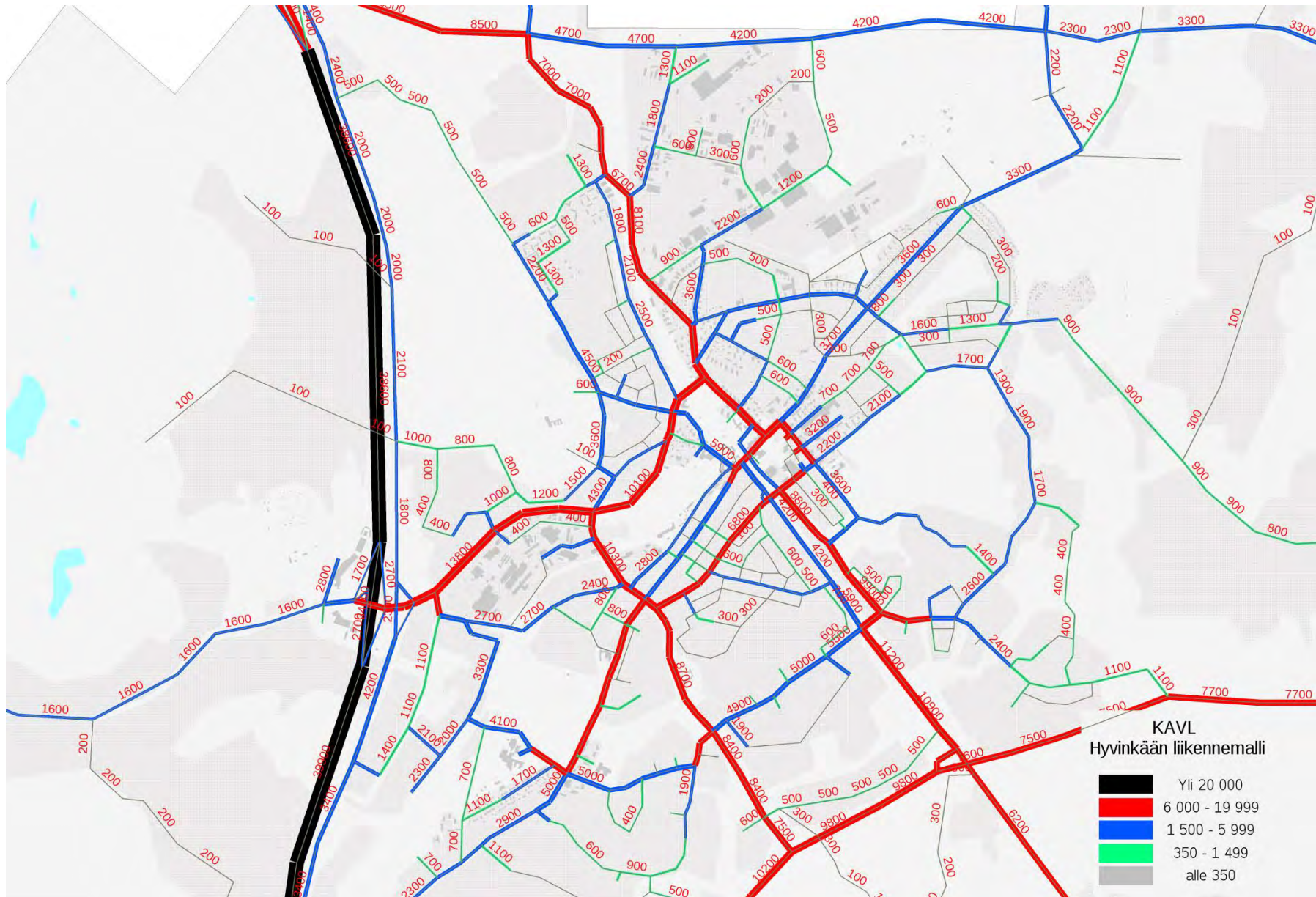
Hyvinkään liikennemallin liikenteen sijoitteluprosessi on seuraava:

1. Sijoitellaan pohjalle tarkasteluvuoden päivätunnin liikennekysyntä

2. Vaihdetaan autoliikenteen funktiot tavaraliikenteen funktioihin
3. Sijoitellaan tavaraliikenteen kysyntä ja tallennetaan tavaraliikenteen määrät linkeille
4. Vaihdetaan tavaraliikenteen funktiot autoliikenteen funktioihin
5. Sijoitellaan autoliikenteen kysyntä
6. Sijoitellaan joukkoliikenteen kysyntä
7. Lasketaan kapasiteetin käyttöasteet
8. Toistetaan kohdat 1-7 päivätunnin ja iltahuipputunnin skenaarioissa
9. Lasketaan kaikkien aikajaksojen sijoittelutulosten ja laajennuskerroinmenettelyn perusteella autoliikenteen ja tavaraliikenteen keskimääräisen arkivuorokausiliikenteen arviot

Tuntitaso liikennemäärät ovat kunkin aikajakson skenaarioissa autoliikenteen osalta attribuutissa *volau*, tavaraliikenteen osalta attribuutissa *ul3* ja joukkoliikenteen matkustajamäärät attribuutissa *voltr*. Vuorokausiliikenteen osalta keskimääräinen arkivuorokauden henkilöautoliikenne on aamuhuipputunnin skenaariossa attribuutissa *@kavl*, tavaraliikenteen keskimääräinen vuorokausiliikenne attribuutissa *@kvlra* ja joukkoliikenteen keskimääräinen matkustajamäärä vuorokaudessa attribuutissa *@vrkjl*.

LIITE 1. MALLINNETTU NYKYTILANNE.





Kuva 10 Mallinnettu nykytilanne, aamuhuipputunnin liikennemäärät (ajon/h).



Kuva 11 Mallinnettu nykytilanne, iltahuipputunnin liikennemäärät (ajon/h).



Kuva 12 Mallinnettu nykytilanne, joukkoliikenteen matkustajamäärät (matkustajaa/vrk).

LIITE 2. VUODEN 2025 LIIKENNE-ENNUSTE.



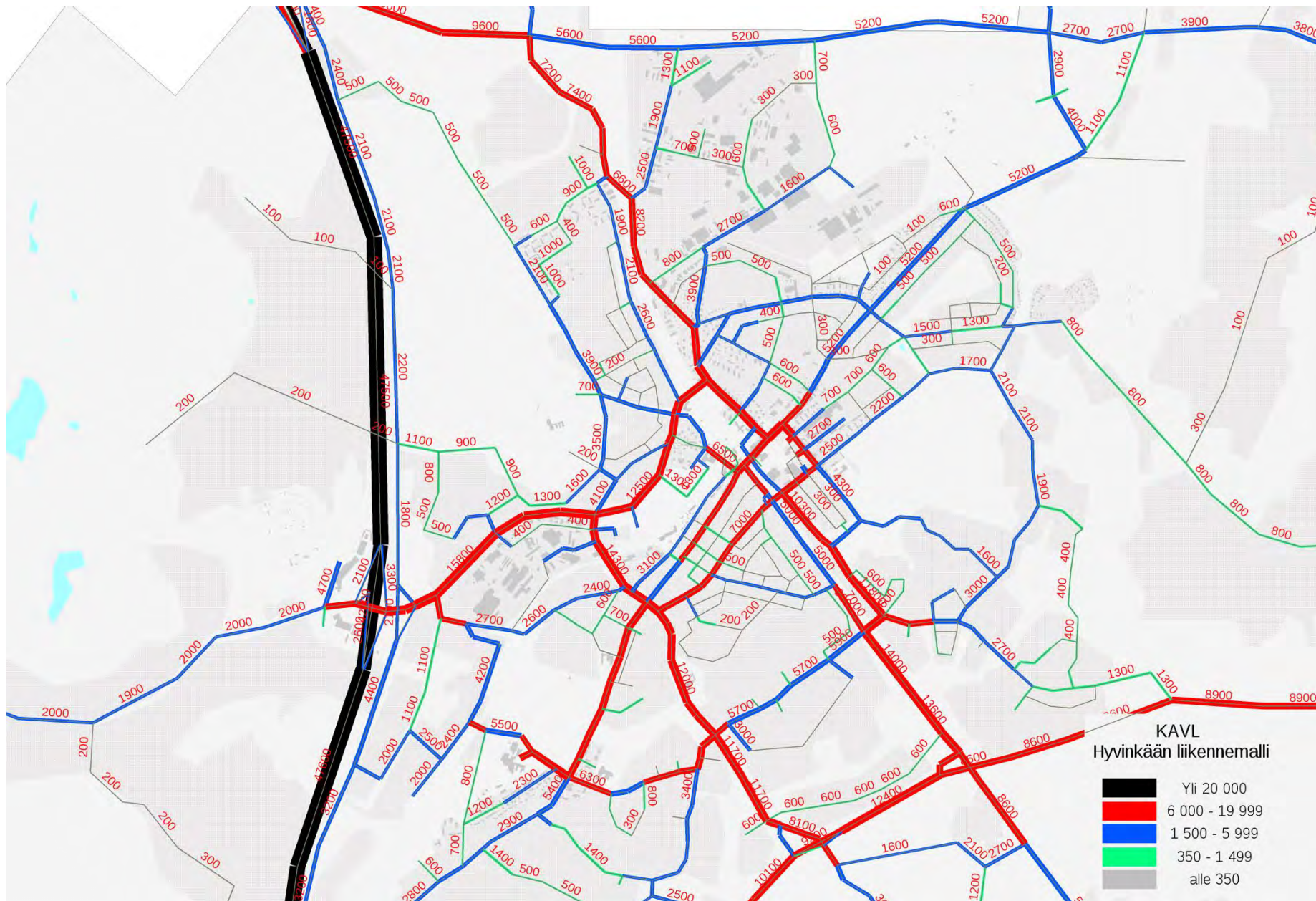


Kuva 13 Aamuhuipputunnin liikenne-ennuste vuodelle 2025.



Kuva 14 Iltahuipputunnin liikenne-ennuste vuodelle 2025.

LIITE 3. VUODEN 2040 LIIKENNE-ENNUSTE.





Kuva 16 Aamuhuipputunnin liikenne-ennuste vuodelle 2040.



Kuva 17 Iltahuipputunnin liikenne-ennuste vuodelle 2040.



Kuva 18 Joukkoliikenteen matkustajamääräennuste vuodelle 2040 (matkustajaa/vrk).