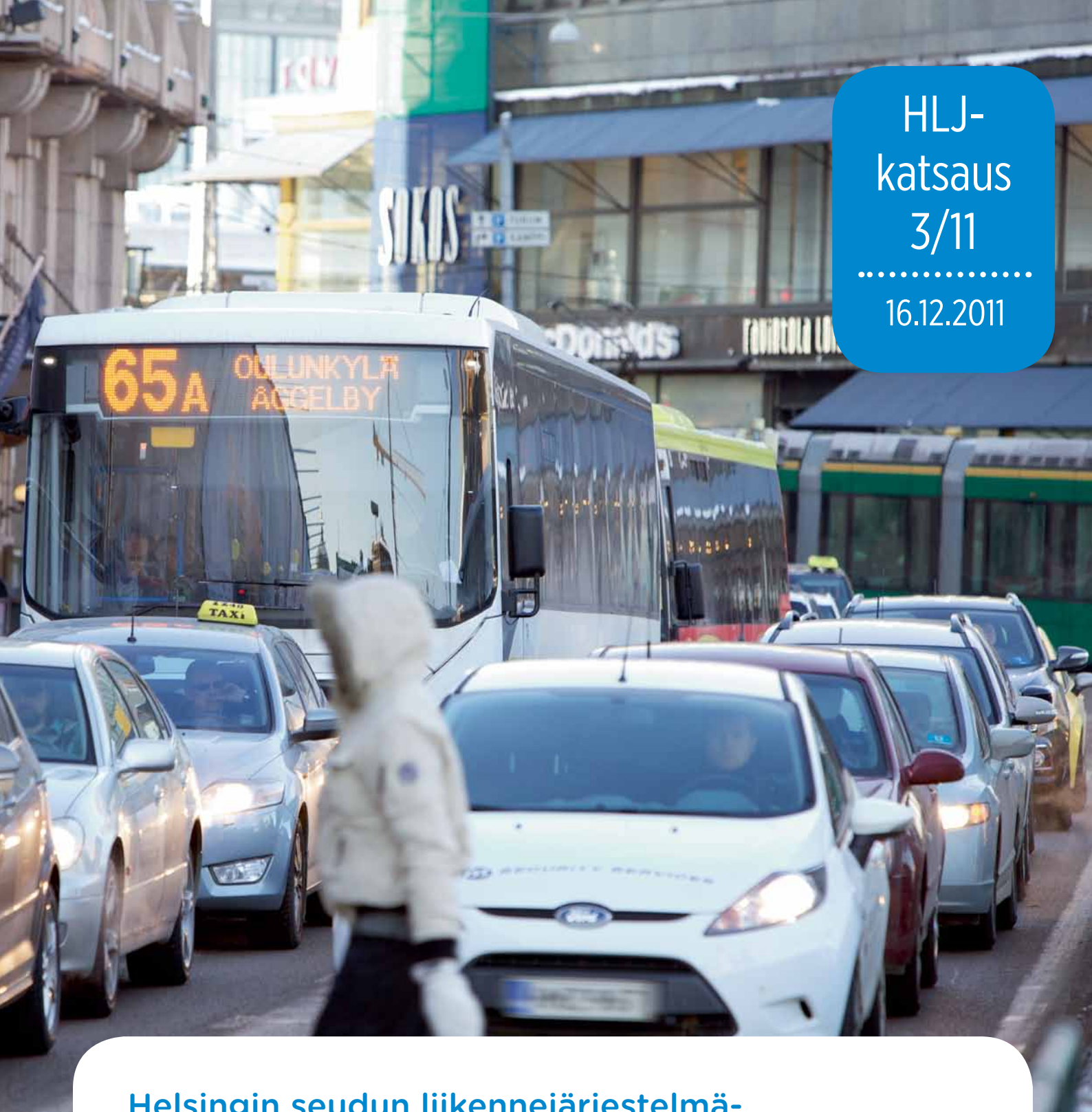




HLJ-
katsaus
3/11

.....
16.12.2011

Helsingin seudun liikennejärjestelmä-
suunnitelma (HLJ 2011)

Helsingin seudun työssäkäyntialueen
liikenne-ennustemallit 2010

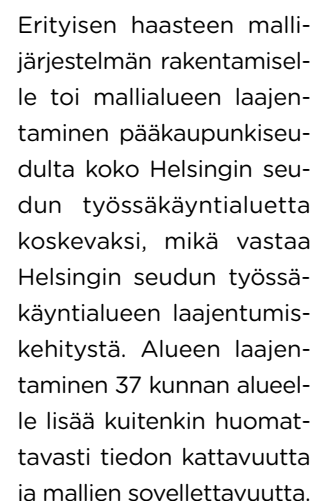


www.hsl.fi

Liikenteen ennustemallien käyttö HLJ 2011:n ennusteissa ja skenaariotarkasteluissa

Liikenne-ennustemallit ovat pitkän tähtäimen liikennejärjestelmäsuunnittelun tärkeitä työkaluja. Malleilla pystytään tarkastelemaan maankäytön muutosten vaikutusta matkoihin ja niiden suuntautumiseen eri alueille. Mallien avulla voidaan laatia monipuolisia liikennejärjestelmää ja maankäyttöä koskevia analyysejä ja arvioita mm. tieliikenteen sujuvuudesta, ruuhkista ja kapasiteetin riittävyydestä, joukkoliikenteen palvelutasosta, mitoituksesta, operoinnin kustannuksista ja lipputuloista, liikenteen päästöistä, liikennejärjestelmän yhteiskuntataloudellisista kustannuksista, eri alueiden liikenteellisestä saavutettavuudesta ja uuden maankäytön sijoittamisen liikenteellisistä vaikutuksista.

Laaja liikennetutkimus koostui neljästä osatutkimuksesta. [Henkilöhaastattelututkimuksessa](#) selvitettiin Helsingin seudun työssäkäyntialueen asukkaiden liikkumistottumuksia: kuinka paljon ja millä kulkutavalla ihmiset liikkuvat. Tutkimukseen sisältyi myös erillinen otos, jolla havaintoaineistoa täydennettiin erityisesti joukkoliikennematkojen osalta. [Ajoneuvoliikenteen määräpaikkatutkimuksessa](#) kerättiin tietoa pääkaupunkiseudun rajan ylittävistä ajoneuvoliikenteistä ja sen suuntautumisesta. [Joukkoliikenteen määräpaikkatutkimuksessa](#) selvitettiin pääkaupunkiseudun rajan ylittävien joukkoliikennematkojen suuntautumista ja tarkoitusta. Tutkimuksesta saatiin lisäksi tietoa käytetyistä joukkoliikennelinjoista, vaihdoista ja lippu-tyypeistä. [Liityntäpysäköintitutkimuksessa](#) selvitettiin liityntäpysäköintipaikkojen kuormitusta ja paikkatarvetta, liityntäpysäköinnin käyttöön ja paikan valintaan vaikuttavia syitä sekä liityntäpysäköintimatkojen suuntautumista ja matkan tarkoitusta.

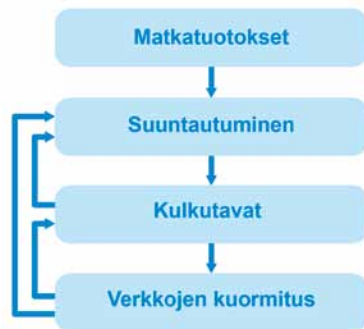


Kuva 1. Helsingin seudun työssäkäyntialue ja samalla Laajan liikennetutkimuksen tutkimusalue. 37 kuntaa (Tutkimuksen aikainen kuntajako 2007).

Liikenne-ennustemallijärjestelmän sisältö

Liikenne-ennustemallijärjestelmä muodostuu koko Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikennejärjestelmän kuvauksesta, alueen henkilöliikenteen mallijärjestelmästä sekä alueella kulkevan tavara-autoliikenteen määrien arvioista.

Henkilöliikenteen mallijärjestelmä koostuu Helsingin seudun 14 kunnan malleista, ympäryskuntien (lopun 23 kuntaa) malleista ja ulkoisen (muut kuin em. 37 kuntaa) liikenteen ennustemenettelystä. Suurimpien liikennevirtojen kuvaamisessa on hyödynnetty liikenne-ennusteiden neliporrasmallia. Työhön kuuluivat matkatuotos-, suuntautumis- ja kulkutapamallien muodostaminen, mallien estimoiminen ja mallien testaaminen. Testauksiin sisältyi tilastollisia testejä, nykytilanteen ennuste ja erilaisia liikennejärjestelmän muutostilanteiden testauksia. Verkkojen kuormitusta tarkasteltiin Emme-liikennesuunnitteluohjelmiston ja sen liikenteensijoitteluohjelman avulla.



Kuva 2. Helsingin seudun sisäisen liikenteen nelivaiheinen liikenne-ennusteprosessi.

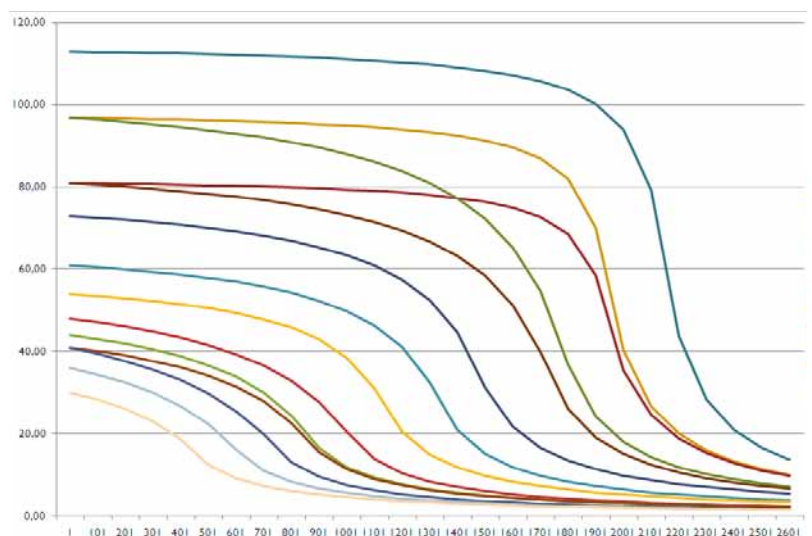
Helsingin seudun 14 kunnan asukkaiden malleissa matkat on jaettu tarkoituksen mukaan kuuteen ryhmään: 1) kotiperäiset työ- ja opiskelumatkat, 2) kotiperäiset koulumatkat, 3) kotiperäiset ostos- ja asiointimatkat, 4) kotiperäiset muut matkat, 5) työperäiset matkat ja 6) muut kuin työ- tai kotiperäiset matkat. Kulkutapavaihtoehtoja on kolme: kävely ja pyöräily, joukkoliikenne ja henkilöauto (kuljettajana tai matkustajana). Ympäryskuntien malleissa noudatetaan samankaltaista periaatetta kuin 14 kunnan mallissa, mutta matkaryhmiä on vain kaksi (työmatkat ja muut matkat) ja kulkutapavaihtoehtoja samoin kaksi (henkilöauto ja joukkoliikenne). Ulkoisen liikenteen ennustemenettelyssä on hyödynnetty ajoneuvoliikenteen valtakunnallista määräpaikkatutkimusten yhdistelmää ja tilastotietoja raideliikenteen määrästä. Ulkoisessa liikenteessä matkaryhmiä ei ole eroteltu toisistaan.

Tiedot **tavaraliikenteestä** eli paketti- ja kuorma-automatkojen määrästä alueparien välillä perustuvat vanhoihin tutkimuksiin, jotka on muunneltu nykytasolle kasvukertoimien avulla. Tietoa tavaraliikenteestä tarvitaan ennustejärjestelmässä liikenneverkon pohjakuormitukseksi, jotta henkilöliikenne saataisiin sijoiteltua verkolle oikealla tavalla. Tavaraliikenteen määrän tarkempaa arviointia varten on suunnitteilla tavaraliikenteen tutkimuksia, joiden avulla voidaan tarkentaa arviota pohjakuormituksesta.

Koko työssäkäyntialueen liikennejärjestelmästä on ennustejärjestelmään tehty rekisteritietojen pohjalta malli, jossa auto- ja bussiliikenne on kuvattu samalle katu- ja tieverkolle. Siinä on kuvattu myös raideliikenne sekä erilaiset hankkeet, joita on suunniteltu toteutettavaksi tulevina vuosina.

Liikennejärjestelmän toimivuutta kuvaavien muuttujien tuottaminen

Liikenne-ennustemallijärjestelmän tärkeitä lähtötietoja ovat Laajan liikennetutkimuksen lisäksi myös väestö- ja maankäyttötiedot sekä liikenteensijoitteluohjelmasta saatavat tiedot matka-ajoista, etäisyyksistä ja matkakustannuksista, jotka kuvaavat matkan ominaisuuksia ja liikennejärjestelmän toimivuutta eri kulkutapoja käyttäen. Niiden laskemista varten mallijärjestelmään on uudistettu myös liikennemäärän ja matka-ajan välistä riippuvuutta selittävät funktiot sekä ajoneuvosijoittelun että joukkoliikenteen sijoittelun tarpeisiin. Funktiot on koodattu Emme-ohjelmistoon. Aiemmasta poiketen muu ajoneuvoliikenne vaikuttaa nyt myös bussiliikenteen nopeuteen kaduilla, joilla ei ole bussikaistoja.



Kuva 3. Autoliikenteen viivytysfunktiot (keskinopeuden riippuvuus liikennemäärästä, ylämpänä moottoritie 120 km/h, alimpana pieni tonttikatu 30 km/h).

Kun funktioita sovelletaan liikennesuunnitteluohjelmistossa, tuloksena saadaan väylien liikennemäärät, joukkoliikennelinjojen matkustajamäärät ja edellä mainitut alueiden välisen liikenteen sujuvuutta kuvaavat muuttujat, kuten matka-ajat. Autoliikenteen sijoittelussa väylän ruuhkautuminen aiheuttaa sen, että osa liikenteestä siirtyy vaihtoehtoiselle reitille, joka puolestaan voi ruuhkautua. Sijoittelua toistetaan niin kauan, kunnes kunkin alueparin välillä kaikkien käytettyjen reittien vastukset (matka-ajat) ovat yhtä suuret. Joukkoliikenteen sijoittelussa taas kunkin alueparin välille etsitään kaikki mahdolliset reittiyhdistelmät. Kysyntä jakaantuu usean reitin kesken. Mitä nopeampi jokin reittiyhdistelmä on, sitä suurempi osa matkustajista käyttää sitä.

Erot aikaisempaan mallijärjestelmään verrattuna

Uuden liikenne-ennustemallijärjestelmän oleelliset erot aiempaan YTV:n mallijärjestelmään verrattuna ovat:

- 1) järjestelmä on laajennettu pääkaupunkiseudulta kattamaan koko Helsingin seudun työssäkäyntialue
- 2) joukkoliikennettä selitetään painotetulla kokonaismatka-ajalla, jolloin erot matkan eri osien matkustamukavuudessa tulevat esille; muu ajoneuvoliikenne vaikuttaa bussiliikenteen nopeuksiin kaduilla, joilla ei ole bussikaistoja
- 3) raideliikenteen käsittelylle osana muuta joukkoliikennettä on nyt löydetty suhteellisen perusteltu menetelmä painotetun kokonaismatka-ajan myötä
- 4) tuotosmallit perustuvat puhtaasti väestörakenteellisiin tekijöihin
- 5) työperäiset matkat on mallinnettu omana kokonaisuutenaan
- 6) autonomistuksen malli on lisätty mallijärjestelmään.

Mallijärjestelmän kehittäminen jatkuu

Yksilömalleissa henkilöliikenteen mallia on kehitetty siten, että siinä voidaan ottaa huomioon aluekeskijarvojen sijaan matkustajien yksilöllisten ominaisuuksien vaikutuksia matkoja koskevaan päätöksentekoon: matkustustarpeeseen, matkojen luonteeseen, kulkutavan valintaan ja matkojen suuntautumiseen.

Ruutumalleissa liikennettä simuloidaan 250 x 250 metrin ruutujen tasolla. Pääverkko otetaan Emmestä ja alempi verkko rajoitetusti ruutujen reunoista tai lävistäjistä. Mallit vaativat varsin suurta laskentatehoa, mutta niillä on mahdollista päästä muita malleja suurempaan alueelliseen tarkkuuteen mm. kevyen liikenteen osalta. Työ on toteutettu diplomityönä ”Saavutettavuuspohjainen matkojen suuntautumisen ja kulkutavanvalinnan simulointimalli” (Osma Salomaa, 2011).

Liikennemalli- ja LITU 2008 -raportteja:

33/2011 Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikenne-ennustemallit 2010

34/2011 Helsingin seudun liikenne-ennustejärjestelmän yksilömallit

Liikkumistottumukset Helsingin seudun työssäkäyntialueella vuonna 2008, Keskeiset tulokset (HSL:n julkaisu 10/2010)

Joukkoliikenteen määräpaikkatutkimus (YTV:n julkaisu 30/2009)

Ajoneuvoliikenteen määräpaikkatutkimus (YTV:n julkaisu 24/2009)

Liityntäpysäköintitutkimus (YTV:n julkaisu 25/2008)

HSL Helsingin seudun liikenne

Opastinsilta 6A, Helsinki
PL 100, 00077 HSL
puh. (09) 4766 4444
etunimi.sukunimi@hsl.fi

HRT Helsingforsregionens trafik

Semaforbron 6 A, Helsingfors
PB 100, 00077 HRT
tfn (09) 4766 4444
fornamn.efternamn@hsl.fi

www.hsl.fi