

Aalto-yliopisto
Teknillinen korkeakoulu
Insinööritieteiden ja arkkitehtuurin tiedekunta
Rakennus- ja ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma

Joukkoliikenne kestävän liikennejärjestelmän osana

Kandidaatintyö

5.5.2010

Katarina Wallin



Aalto-yliopisto
Teknillinen korkeakoulu

AALTO-YLIOPISTO TEKNILLINEN KORKEAKOULU PL 11000, 00076 AALTO http://www.aalto.fi		KANDIDAATINTYÖN TIIVISTELMÄ	
Tekijä: Katarina Wallin			
Työn nimi: Joukkoliikenne kestävän liikennejärjestelmän osana			
Tutkinto-ohjelma: Rakennus- ja ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma			
Pääaine: Liikenne- ja tietekniikka		Pääaineen koodi: R3004	
Vastuopettaja(t): Riku Vahala			
Ohjaaja(t): Jouni Ojala			
<p>Tässä kandidaatintyössä tarkastellaan joukkoliikenteen merkitystä kestävän liikennejärjestelmän osana. Liikennejärjestelmän kestävyteen vaikuttavat monet asiat autoistumisesta yhdyskuntarakenteeseen. Kestävä liikennejärjestelmä on sellainen, jonka aikaansaamat haitat yhteiskunnan ja luonnon tulevaisuuden kannalta ovat mahdollisimman pienet. Suurin este kestävän liikennejärjestelmän tiellä on autoistuminen ja sen seurauksena syntynyt yhdyskuntarakenteen hajautuminen. Siksi liikennesuunnittelussa tulee pyrkiä yksityisautoliikenteen voimakkaaseen alentamiseen, vähentämällä autoistumisen määrää, ajoneuvon tarvetta ja lyhentämällä matkapituuksia.</p> <p>Joukkoliikenteen kehittäminen on vain yksi keino päästä lähemmäs kestävän liikennejärjestelmän tavoitetta, sillä joukkoliikenteen ympäristövaikutukset ovat, kuljetuskapasiteettiin nähden, henkilöautoa paljon alhaisemmat. Joukkoliikennejärjestelmän kehittäminen ei myöskään yksin riitä tavoiteltaessa suurempaa joukkoliikenteen suosiota, vaan sen suunnittelun on tapahduttava yhteistyössä maankäytön suunnittelun kanssa. Aluerakenteen ja liikennejärjestelmän tulee tukea joukkoliikenteen käyttöä. Joukkoliikenteen pahin kilpailija on yksityisautoilu. Henkilöauton matkustajalle tarjoama palvelutaso on niin korkea, että joukkoliikenteen on erittäin hankalaa kilpailla sen kanssa. Mikäli joukkoliikenteestä onnistutaan saamaan kilpailukykyinen henkilöauton kanssa, päästään askeleen lähemmäksi kestävää liikennejärjestelmää.</p> <p>Joukkoliikenteen kilpailukykyyn vaikutetaan lähinnä parantamalla joukkoliikenteen palvelutasoa ja luotettavuutta. Palvelutasoa parannetaan muun muassa nopeuttamalla joukkoliikenteen reittejä, lisäämällä joukkoliikenteen kattavuutta, parantamalla tiedotusta ja helpottamalla joukkoliikenteen saavutettavuutta. Korkean joukkoliikenteen palvelutason saavuttaminen edellyttää suuria investointeja. Investoinnit voidaan kuitenkin kattaa, mikäli joukkoliikenteen käyttäjämäärä saadaan voimakkaaseen kasvuun. Joukkoliikenteen kehittämisen eteen on tehtävä toimenpiteitä mahdollisimman pian, sillä mitä enemmän aikaa kuluu, sitä suuremmaksi yksityisautoilun osuus kasvaa ja sen vaikeampaa yksityisautoilun vähentäminen tulee olemaan.</p>			
Päivämäärä: 5.5.2010		Kieli: Suomi	Sivumäärä: 30
Avainsanat: Joukkoliikenne, kestävä liikennejärjestelmä, joukkoliikenteen kilpailukyky			

Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	1
2 Kestävä liikennejärjestelmä.....	2
2.1 Mitä tarkoittaa kestävä liikennejärjestelmä.....	2
2.2 Ongelmia kestävä liikennejärjestelmän toteutumisessa.....	2
2.2.1 Kaupunkirakenteen hajautuminen.....	2
2.2.2 Ruuhkautuminen.....	3
2.2.3 Kulkumuodon valinta.....	4
2.2.4 Elintason kasvun vaikutus liikkumiseen.....	4
2.3 Kestävän liikennejärjestelmän edistäminen.....	5
2.3.1 Yleisesti.....	5
2.3.2 Henkilöautoliikenteen kasvun hillitseminen.....	6
2.3.3 Eri liikkumismuotojen käytön tehostaminen.....	8
2.3.4 Esteettömyyden parantaminen.....	9
3 Joukkoliikenne.....	10
3.1 Joukkoliikenne osana kestävä liikennejärjestelmää.....	10
3.2 Joukkoliikenteen edellytykset.....	10
3.2.1 Toimiva joukkoliikennejärjestelmä.....	10
3.2.2 Linja-autoliikenne.....	12
3.2.3 Raideliikenne.....	13
3.3 Kestävää liikennejärjestelmää edistävät joukkoliikennetoimenpiteet.....	15
3.3.1 Yleistä.....	15
3.3.2 Palvelutason ja luotettavuuden parantaminen joukkoliikenteen kilpailukyvyn edistämiseksi.....	15
3.3.3 Joukkoliikenteen tukeminen.....	17
3.3.4 Maksujärjestelmän kehittäminen.....	17
3.3.5 Joukkoliikenteen nopeuttaminen.....	17
3.3.6 Pysäkkien, terminaalien ja tiedotuksen laadun parantaminen.....	19
3.3.7 Joukkoliikenteen esteettömyyden parantaminen.....	20
3.3.8 Palvelutason parantaminen joukkoliikenteen laatukäytävien avulla.....	20
3.3.9 Joukkoliikenteen imagon parantaminen ja markkinointi.....	21
3.3.10 Kokonaisvaltaisen joukkoliikennepalvelun tarjoaminen.....	21
3.4 Ilmaisen joukkoliikennejärjestelmän edut ja haitat kestävä liikennejärjestelmän kannalta.....	22
4 Esimerkkejä kaupungeista.....	23

4.1 Helsingin joukkoliikennejärjestelmä.....	23
4.2 Kööpenhaminan ja Malmön joukkoliikennejärjestelmät.....	24
5 Päätelmät.....	27
5.1 Joukkoliikenteen merkitys kestävästä liikennejärjestelmästä.....	27
5.2 Miksi on vaikeaa saada joukkoliikenne paremmin ihmisten käyttöön?.....	28
LÄHDELUETTELO.....	29

1 Johdanto

Alueiden suunnittelussa on viime vuosina noussut yhä vahvemmin esiin kestävä kehitys. Kestävä kehitys on otettava huomioon toteutettaessa kaikkia uusia toimenpiteitä. Siksi kestävyys on huomioitava myös suunniteltaessa liikennejärjestelmiä. Nyky-yhteiskunnassa liikenne koostuu suurimmaksi osaksi yksityisautoilusta, jonka koko ajan kasvava määrä vastustaa vahvasti kestävä liikennejärjestelmän tavoitteeseen pääsyä. Jotta tavoitteeseen päästäisiin, on löydettävä keinot yksityisautoilun ja sen aiheuttamien päästöjen voimakkaaseen alentamiseen. Yksi tärkeimmistä keinoista on joukkoliikenteen käytön tehostaminen. Suuressa suosiossa olevan joukkoliikennejärjestelmän avulla voidaan yksityisautoilua vähentää tuntuvasti.

Tämän kandidaatintyön tarkoituksena on selventää juuri joukkoliikenteen roolia tavoiteltaessa kestävä liikennejärjestelmää, sekä esittää muita sitä edistäviä toimenpiteitä ja suurimpia ongelmia kestävä liikennejärjestelmän toteutumisen tiellä. Työssä pyritään lisäksi löytämään keinoja joukkoliikenteen suosion kasvattamiseen ja palvelutason parantamiseen. Työn loppupuolella kerrotaan muutaman Pohjoismaan kaupungin hyväksi havaituista joukkoliikennejärjestelmistä.

Joukkoliikenteeseen kuuluu monia liikennemuotoja, joista mainittakoon linja-autoliikenne ja raideliikenteen eri muodot. Myös laivat, lautat, lentokoneet ja helikopterit voivat toimia joukkoliikennevälineinä. Kullakin joukkoliikenteen muodolla on omat vahvuutensa ja käyttöalueensa (Ojala 2003). Työssä käsitellään tarkemmin yleisimpiä joukkoliikennemuotoja, linja-autoliikennettä ja raideliikennettä.

Vahvimmin joukkoliikenteen suosioon vaikuttaa sen palvelutaso. Palvelutasoltaan korkea joukkoliikennejärjestelmä on kilpailukykyinen henkilöautoliikenteen kanssa, minkä vuoksi joukkoliikenteellä on valtavasti potentiaalia henkilöautoliikenteen määrän rajoittamisessa. Yksikin henkilöautoilun joukkoliikenteeseen vaihtava matkustaja saattaa yhteiskunnan askeleen lähemmäs kestävä liikennejärjestelmää.

2 Kestävä liikennejärjestelmä

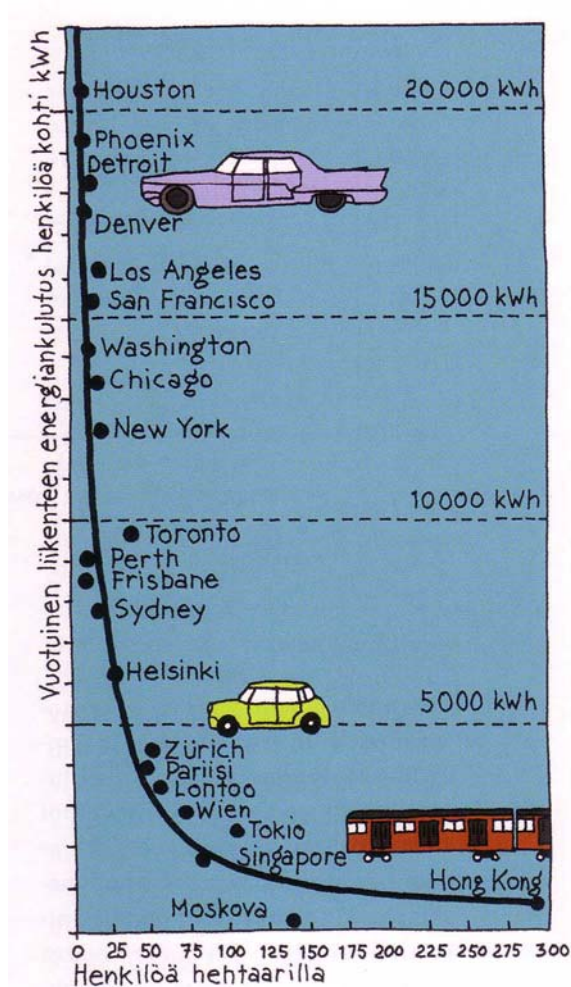
2.1 Mitä tarkoittaa kestävä liikennejärjestelmä

Jotta olisi helpompaa ymmärtää käsite ”kestävä liikennejärjestelmä”, lähestytään asiaa ensin kestävä kehityksen käsitteen kautta. Kestävällä kehityksellä tarkoitetaan maailmanlaajuisia, alueellista ja paikallista jatkuvaa ja ohjattua yhteiskunnallista muutosta, jonka tavoitteena on turvata hyvät elämän mahdollisuudet niin nykyisille kuin tulevillekin sukupolville. Mitä vähemmän yhdyskunta kuluttaa uusiutumaton energiaa ja luonnonvaroja, tuottaa haitallisia päästöjä ja jätteitä sekä mitä paremmin se säilyttää luonnon monimuotoisuutta, sitä kestävämpi se on ekologisesti. Sosiaalinen kestävyys puolestaan edellyttää kehityksen vahvistavan ihmisten omaa elämän hallintaa ja yhteisöllisiä toimintamuotoja. Taloudellisen kestävyuden mukaan kehityksen tulee olla taloudellisesti tehokasta ja kehityksen tulokset tulee jakaa oikeudenmukaisesti yhteiskunnan ja sukupolvien kesken. Liikennejärjestelmä on siis kestävä, kun sen aikaansaamat haitat yhteiskunnan ja luonnon tulevaisuuden kannalta ovat mahdollisimman pienet. Kestävä liikennejärjestelmän tulee kantaa vastuu aiheuttamiensa kasvihuonepäästöjen alentamisesta, ihmisten terveyden ja elinympäristön viihtyisyyden huonontamisesta sekä ympäristöön kohdistuvien haittojen vähentämisestä. Kestävä liikennejärjestelmän tulee lisäksi tarjota mahdollisuus sosiaalisen ja taloudellisen kestävyuden edistämiseksi. Se, millaiseksi ympäristömme rakennamme, vaikuttaa valtavasti siihen, kuinka kestäväksi liikennejärjestelmämme ja koko elämänmuotomme muodostuu. (Ojala 2003, Ojala 2000, Liikenne- ja viestintäministeriö 2007.)

2.2 Ongelmia kestävä liikennejärjestelmän toteutumisessa

2.2.1 Kaupunkirakenteen hajautuminen

Viittätoista teollisuusmaan suurkaupunkialuetta käsitelleessä tutkimuksessa käy ilmi, että kaikkien pinta-ala on kasvanut yhdestä viiteen prosenttiin vuosina 1960–1990, jona aikana asukastiheys on kuitenkin koko ajan laskenut. Samanlainen kehityskulku on havaittavissa myös muissa kehittyvissä kaupungeissa. Kaupunkien hajautumisen mahdollistaa keskimääräisen matkanpituuden kasvu matkaan käytettyyn aikaan nähden. On arvioitu, että ihminen käyttää päivässä 70 minuuttia liikenteeseen. Tällöin ne ihmiset, joilla on mahdollisuus nopeamman kulkuneuvojen käyttöön, pääsevät etenemään pidemmän matkan. Mitä nopeammaksi ja sujuvammaksi liikennejärjestelmä kehittyy, sitä enemmän sillä on vaikutusta kaupunkien hajautumiseen. Hajautuminen puolestaan kasvattaa entisestään liikenteen energiankulutusta (*kuva 1*), päästöjä ja liikennettä itsessään. Mitä enemmän kaupunkirakenne pääsee hajautumaan, sen vaikeampaa tilanteen korjaaminen on, siksi on tärkeää toimia vielä kun tilanteeseen pystytään vaikuttamaan. (Ojala 2003.)



Kuva 1. Liikenteen energiankulutuksen riippuvuus yhdyskunnan asukastiheydestä (Ojala 2003).

2.2.2 Ruuhkautuminen

Ihmisten henkilöauton käytön lisääntyessä, myös ruuhkat ovat kasvaneet valtavasti. Liikenteen on tulevaisuudessa ennustettu kasvavan entisestään (Ojala 2003). Ruuhkat ovat pahimmillaan kaupunkiseuduilla, joille keskittyy myös suurin liikennetarve. Kaupunkiseutujen tiiverkkoja ei ole suunniteltu täyttämään valtavasti kasvavaa ajoneuvojen tilantarvetta. Ruuhkat lisäävät päästöjä katu ympäristössä moninkertaisesti. Ruuhkat hidastavat tai kokonaan pysäyttävät liikennettä, minkä johdosta kuljetuksiin ja matkoihin kuluva aika kasvaa ja polttoainetta kuluu enemmän. Ruuhkat eivät siis myöskään palvele taloudellista kestävyyttä.

Vaihtoehtoisten kulkumuotojen tarjoaminen voi vähentää ruuhkia, mikäli ihmiset vain saadaan niitä käyttämään. Jos yhä enemmän ihmisiä kulkisi esimerkiksi joukkoliikenteellä, vapautuisi liikenteeseen yhä enemmän tilaa. Liikenne kulkisi sujuvammin ja päästäisiin mahdollisesti eroon ajoneuvojen turhasta tyhjäkäynnistä ruuhkissa.

2.2.3 Kulkumuodon valinta

On selvää että kevyt liikenne tukee kestävästä liikennejärjestelmästä, ajoneuvoliikenteen toimies- sa sitä vastaan. Siksi liikkujien kulkumuodon valinnalla on ratkaiseva vaikutus liikennejärjes- telmän kestävyysasteeseen. Ennen siirtymistään paikasta toiseen kulkija tekee päätöksen, mitä kul- kumuotoa hän matkaansa käyttää sekä minne ja mihin aikaan hän matkansa suorittaa. Kulkumuotoa valitessaan kulkija vertailee eri kulkumuotojen matkavastuksia ja valitsee lopulta kul- kumuodon, jonka matkavastus on hänelle pienin. Matkavastusta kuvaa hyvin matkaan kuluva aika. Matka-aika ei kuitenkaan aina ole pääasiallinen kulkumuodonvalintaperuste vaan valin- taan vaikuttavat myös muu palvelutaso ja hinta. Eri ihmiset kokevat vastukset erilaisina. Toi- sille joukkoliikennevälineellä matkustaminen voi olla rentouttavaa ja mukavaa, kun taas toi- selle hyvinkin stressaavaa. Kulkumuodon valinta riippuu siis paljon ihmisestä. (Ojala 2003.)

Valittaessa oma auto kulkuvälineeksi matkan hinnaksi koetaan yleensä vain matkalla kuluvan polttoaineen hinta, vaikka todellisuudessa hinta on paljon suurempi. Se on vain maksettu etu- käteen autoa ostettaessa ja veroina. Joukkoliikenteen käyttäjät kokevat matkan hinnan taas olevan sama kuin matkalipun hinta, vaikka he puolestaan ovat saattaneet maksaa matkasta enemmän etukäteen verojen muodossa. Kulkumuodon valintaan vaikuttava käsitys matkan hinnasta on siis usein vääristynyt. (Ojala 2003.)

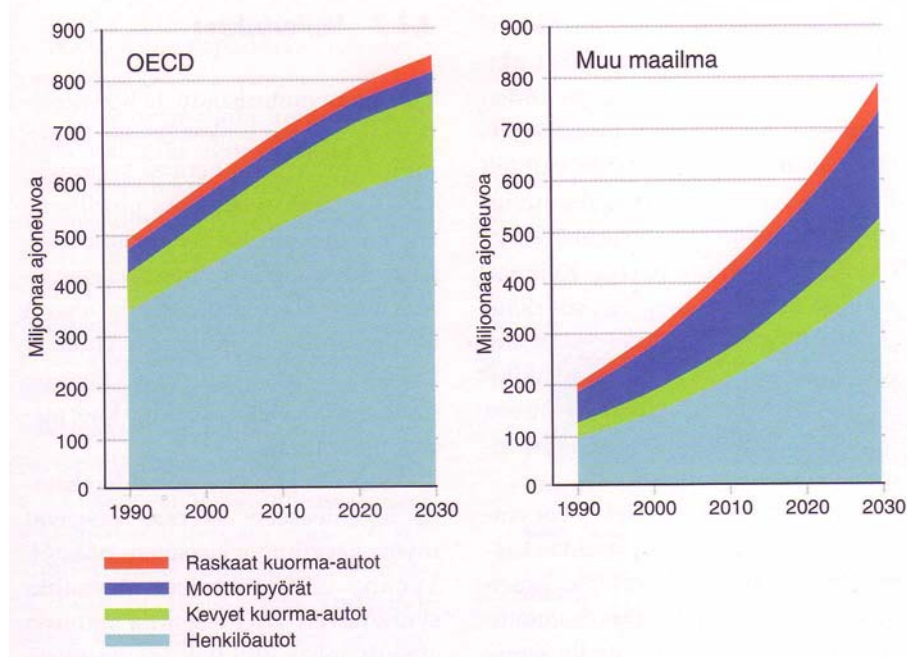
Ajoneuvoliikenteen tarve on nyky-yhteiskunnassa erittäin suuri. Toiminnot sijaitsevat usein niin kaukana toisistaan, että kevyellä liikenteellä matkan teko muodostuisi liian pitkäksi. Matkaajat joutuvatkin usein valitsemaan joukkoliikenteen ja henkilöautoliikenteen välillä, saadakseen matkansa suoritettua. Henkilöautoilu on tällä hetkellä suosituin kulkumuoto kun taas joukkoliikenteen osuus ajoneuvoliikenteestä on vain muutama prosentti. Henkilöauton suosio on ymmärrettävää, sillä sen käyttö on nyky-yhteiskunnassa tehty erittäin helpoksi ja mukavaksi. Henkilöauton omistus tarkoittaa monelle samalla enemmän ja parempia työpaik- koja, enemmän valinnanvaraa ostoksilla käyntiin ja palveluihin sekä enemmän sosiaalisia ja viihteellisiä vapaa-ajanmahdollisuuksia. Henkilöauto soveltuu moniin kulkutarkoituksiin, tarjoaa suojan säältä ja on mukava käyttää. Henkilöautolla pääsee helposti melkein mihin ta- hansa ja suurimmaksi osaksi kulku tapahtuu ovelta ovelle. Vaikka liikennemuutokset joskus haittaavatkin ja rahaa kuluu melko paljon, on henkilöautoilu silti useimpien ihmisten mielestä paras kulkumuotovaihtoehto. (Ojala 2003, Bunting 2004.)

Ihmisten asenteita ja käyttäytymismalleja on erittäin vaikea muuttaa, kun he ovat johonkin tottuneet. Hankittuaan henkilöauton ja havaittuaan sen paremmuuden muihin kulkumuotoihin verrattuna, on kulkijan erittäin vaikea siirtyä takaisin käyttämään muita matkavastukseltaan suurempia kulkuneuvoja. Siksi joukkoliikenteen palvelutason ja kilpailukykyyn parantaminen henkilöautoliikenteeseen nähden on tärkeää.

2.2.4 Elintason kasvun vaikutus liikkumiseen

Maailmanlaajuisesti suurin ongelma liikennejärjestelmän kestävyysasteessä on se, että liikenteen päästöt, moottoriajoneuvojen lukumäärä (*kuva 2*), ajetut henkilökilometrit ja polttoaineen käyttö kasvavat koko ajan huimaa vauhtia kaikkialla maailmassa, ja vaikka kasvua on pyritty

hillitsemään, ei siinä ole onnistuttu. Erityisesti kehitysmaihin levinnyt moottoriliikenteen kasvu tulee epäilemättä huonontamaan kehitysmaiden ihmisten elinympäristöä, sillä ajoneuvot tultaisiin luultavasti myymään vähäisillä päästöjenhillintalaitteilla tai kokonaan ilman niitä. Teollisuusmaiden ajoneuvoliikenteen päästöjen vähentäminen on hankalaa, sillä jos esimerkiksi teollisuusmaiden asukkaista 20 prosenttia siirtyisi yksityisautoilusta joukkoliikenteeseen, ei se vähentäisi maailman hiilidioksidipäästöjä kuin vajaalla prosentilla. Tulevaisuudessa kuitenkin, mikäli kehitysmaat nousevat teollisuusmaiden tasolle ajoneuvoliikenteen osalta, tulee kasvihuonekaasupäästöjen määrä kasvamaan nopeammin aiheuttaen valtavia ilmastollisia muutoksia. Maapallon liikennejärjestelmä ei siis todellakaan ole kulkemassa kestävämpään suuntaan. Suurena huolenaiheena on juuri kehitysmaiden moottoriajoneuvojen määrän kasvu. Jos kehitysmaiden ihmisten kulutustaso nousee samalle tasolle, kuin länsimaiden kulutustaso tällä hetkellä on, ei maapallo yksinkertaisesti kestä sitä. (Bunting 2004, Ojala 2003.)



Kuva 2. Moottoriajoneuvot tyypeittäin 1990-2030, OECD ja muu maailma (Ojala 2003).

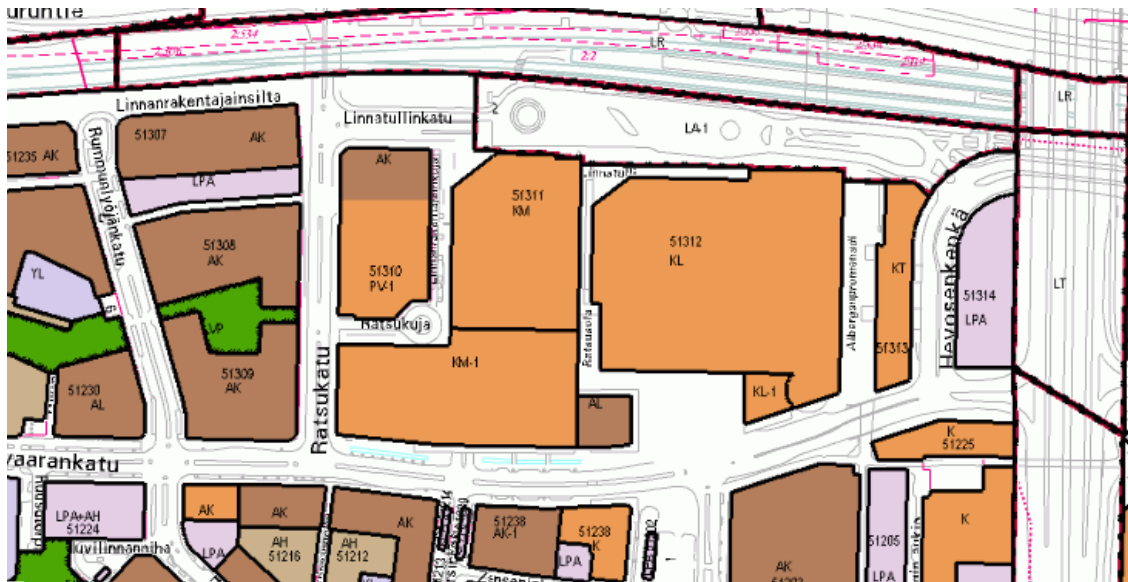
2.3 Kestävän liikennejärjestelmän edistäminen

2.3.1 Yleisesti

Kestävän yhdyskunnan ja siten myös kestävän liikennejärjestelmän perusta on eheä ja hyvin suunniteltu yhdyskunta. Tämä on toteutettavissa liikenne- ja yhdyskuntasuunnittelun avulla yhteistyössä muiden kestävän kehityksen osatekijöiden kanssa. Liikennejärjestelmän kannalta tärkeitä toimenpiteitä sen kestävyys edistämiseksi ovat liikkumismahdollisuuksien turvaaminen, liikennetarpeen vähentäminen, kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistäminen, kansalaisten vaikutusmahdollisuuksien lisääminen, liikenneturvallisuuden edistäminen ja ympäristöhaittojen minimointi. (Ojala 2003.)

Pelkällä liikennesuunnittelulla on mahdotonta toteuttaa kokonaisvaltaisesti toimivaa liikennejärjestelmää, jos yhdyskuntarakenne on epäonnistunut. Liikkumiseen vaikuttavat ratkaisevasti toimintojen sijainti, välimatkat ja eri kulkumuotojen tarjonta. Myös liikennepalvelujen hin-

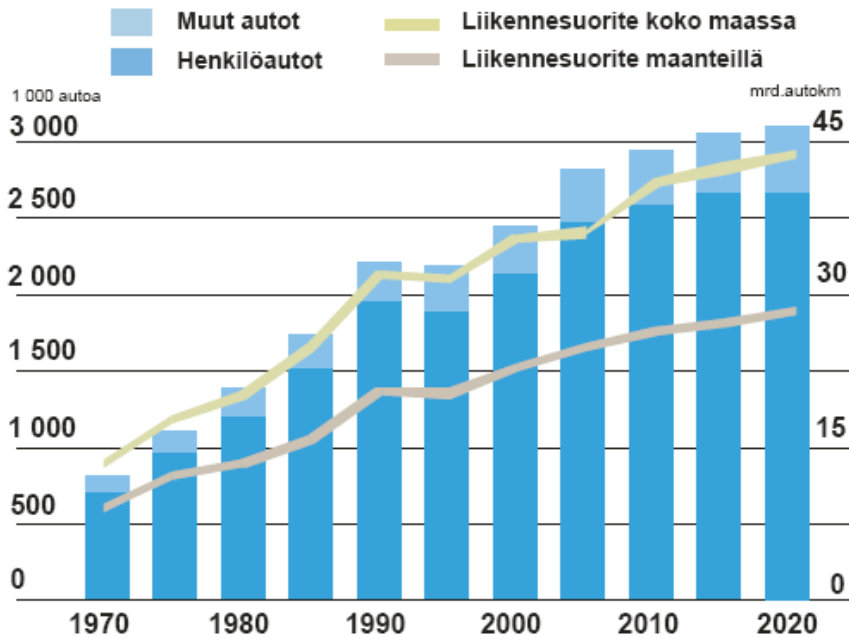
noilla ja palvelun tasolla on suuri merkitys kulkumuodon valinnassa. Siksi yhteistyö liikennehallinnon ja alueiden käytön suunnittelun välillä on erityisen tärkeää. Tavoiteltava yhdyskuntarakenne on sellainen, jossa palvelujen saatavuus ja hyvät liikenneyhteydet olisivat turvattuja liikennetarpeen samalla vähentyessä. *Kuvasta 3* nähdään kuinka palvelut, joukkoliikenne, muu liikenne ja asuminen on järjestetty Leppävaaran aseman lähiympäristössä. (Ojala 2003.)



Kuva 3. Leppävaaran aseman seutu. (Espoon karttapalvelu 2010).

2.3.2 Henkilöautoliikenteen kasvun hillitseminen

Henkilöauton käyttö kasvaa nyky-yhteiskunnassa koko ajan (*kuva 4*). Tällä hetkellä yli puolet kaikista matkoista tehdään henkilöautolla, kaksi kolmasosaa kävellen tai pyörällä ja vain 8 % julkisen liikenteen välineillä. Henkilöautoa käytetään, vaikka matka voitaisiin helposti tehdä muullakin tavalla. Esimerkiksi puolet niistä matkoista, jotka voitaisiin pituutensa puolesta kulkea kävellen tai pyörällä, kuljetaan henkilöautolla. Henkilöauton käyttö on yleistä myös alueilla, joiden joukkoliikennetarjonta on hyvä. (Mobility Management in Finland – State of the Art Report for ECOMM 2008, Ojala 2003.)



Kuva 4. Autokannan ja liikennesuoritteen kehitys Suomessa (Heiniö, H & Tiehallinto 2009).

Jotta henkilöautoliikenteen kasvua saataisiin hillittyä, tulee asukkaille tarjota palvelutasoltaan kilpailukykyinen korvaava kulkumuoto. Siksi suunnittelussa tulee asettaa etusijalle joukko- ja kevyenliikenteen kehittäminen sekä eheyttävä rakentaminen. Uusien asuinalueiden ja rakennusten sijainnin suunnittelussa on tärkeää suosia alueita, joilla on jo entuudestaan toimivat ja laadukkaat kevyen liikenteen yhteydet ja kattava joukkoliikenne. (Ojala 2003.)

Henkilöauton käyttöön voidaan myös vaikuttaa hinnoittelun avulla. Autoilulle voidaan asettaa hinta niin, että se perustuu käytön määrään, paikkaan, ajankohtaan ja ajoneuvon ominaisuuksiin. Hinta voidaan sisällyttää esimerkiksi polttoainekustannuksiin, ajoneuvoveroon tai se voidaan määrittää käyttämällä ruuhkamaksujärjestelmää. Näin autoilu olisi kalliimpaa ruuhkaisilla alueilla, joilla olisi kuitenkin tarjota hyvät korvaavat joukkoliikenneyhteydet. Maaseudulla, jossa joukkoliikenteen tarjonta on heikkoa, autoilun hinta puolestaan laskisi. Myös ympäristöystävällisille ajoneuvoille voitaisiin näin suoda alhaisempi maksu. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007.)

Työpaikat voivat myös vaikuttaa työntekijöidensä liikkumiseen esimerkiksi pyöräilykampanjoiden avulla. Näin yritykset saavat myönteistä julkisuutta, pysäköintipaikoille saadaan parempaa käyttöä ja työntekijöille terveyttä (Ojala 2003). Työpaikat voivat myös antaa työntekijöilleen avustusta joukkoliikenteen käyttöön tarjoamalla alennusta joukkoliikenteen kuukausilipusta.

Asenteisiin vaikuttamisella on myös suuri merkitys henkilöauton käyttöasteeseen. Asenteisiin vaikuttaminen on kuitenkin erittäin hankalaa. Parhaiten siinä onnistutaan tarjoamalla liikkujille tietoa eri liikennemuotojen vaikutuksista yhteiskuntaan ja ympäristöön sekä motivoimalla heitä käyttämään saamaansa tietoa. Julkisuudella, osallistumismahdollisuuksilla, tapahtumilla

ja esimerkeillä on tärkeä vaikutus. Tietoa on oltava saatavilla joka puolelta, jotta se huomattaisiin. Tiedon sisäistämiseksi tulee ihmisen olla itse sitä tuottamassa ja käsittelemässä. (Ojala 2003.)

Ihmiset joutuvat päivittäin alttiiksi pakokaasupäästöille. Altistusta voidaan vähentää polttoainevalinnoilla, ajoneuvotekniikalla, liikenteen määrän vähentämisellä ja suuntaamisella, estämällä päästöjen leviämistä ja kulkeutumista, sekä vaikuttamalla ihmisten käyttäytymiseen, jotta he eivät oleskelisi liikaa huonolaatuisessa ilmassa. Ylipäätään kaikki kestävän liikennejärjestelmän toimenpiteet, kuten joukkoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn edistäminen alentavat samalla myös päästöjä. (Ojala 2003.)

2.3.3 Eri liikkumismuotojen käytön tehostaminen

Kestävän liikennejärjestelmän kannalta on tärkeää turvata valtakunnallisten ratojen, vesiväylien ja maanteiden pysyvyys sekä mahdollisuus satamien, terminaalien ja rajanylityspaikkojen kehittämiseen. Lisäksi on tarpeellista kehittää liikennejärjestelmää niin, että eri liikennemuodoille tarjoutuu mahdollisuus yhteistyöhön. Tavara- ja henkilöliikenteelle tulee siis muodostaa eri liikennemuotoja yhdistäviä solmupisteitä, joiden kautta kulkumuodon vaihtaminen onnistuu sujuvasti. Joukkoliikennepysäkeille tulee tarjota mahdollisuus liityntäpysäköintiin. Toimivaksi ratkaisuksi on havaittu pyörätelineen sijoittaminen bussipysäkin läheisyyteen. Myös henkilöautoliikenteen liityntäpysäköinti on tärkeää. Sen suosiota voidaan lisätä alentamalla pysäköintimaksua ja sijoittamalla palveluita liityntäpysäköintipaikkojen lähelle. Liityntäpysäköinnin avulla voidaan hyödyntää käytettävissä olevia liikennemuotoja tehokkaammin. (Ojala 2003.)

Kestävän liikennejärjestelmän tulee myös taata asukkaiden perustarpeet täyttävien toimintojen turvallinen saavutettavuus. Päiväkotien, koulujen ja lähikauppojen tulee sijaita turvallisen kävelymatkan päässä ja lähimmälle terveysasemalle on päästävä vähintään joukkoliikenteen avulla. Nykyään turvallisuus ei ole lainkaan itsestään selvyyttä, sillä ajoneuvoliikenteen kasvu lisää kevyelle liikenteelle aiheutuvaa vaaraa huomattavasti. Kävely ei usein enää ole kutsuvaa, sillä monesti kävelijä saa samalla tarkkaavaisesti seurata ympärillään tapahtuvaa liikennettä. Mitä epämiellyttävämpää kävely on, sitä helpommin ihmiset korvaavat kävelyn autoilulla. (Bunting 2004, Ojala 2003.)

Yhdyskuntarakenteella ja sen muutoksilla on valtavia vaikutuksia eri liikkumismuotojen suosioon. Suosioon voidaan ratkaisevasti vaikuttaa yhdyskuntasuunnittelun avulla. Jos asuin-, työ-, ostos- ja harrastuspaikat on yhdistetty toisiinsa kevyen liikenteen väylin ja ne on mahdollista saavuttaa kävellen, saattavat kävely ja pyöräily olla suosituimmat liikkumismuodot. Tiheästi asutetun alueen ihmiset, jotka kuitenkin asuvat kaukana työ- ja ostospaikoista kaupungissa, saattavat puolestaan turvautua enemmän joukkoliikenteeseen, kun taas hajanaisen asuinalueen ihmiset valitsisivat luultavimmin henkilöauton kulkuvälineekseen. (Bunting 2004.)

2.3.4 Esteettömyyden parantaminen

On myös tärkeää, että liikennejärjestelmä on tasapuolinen kaikille. Siksi kevyen liikenteen väylien tulee olla hyvässä kunnossa niin kesällä kuin talvellakin ja niiden kautta on oltava helppo ja turvallinen pääsy joukkoliikennepysäkeille ja -terminaaleihin. On myös huomioitava eri ihmisryhmät niin, että joukkoliikennekalusto, -pysäkit, -terminaalit ja kevyenliikenteen reitit sopivat kaikille. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että liikkumisrajoitteisilla tulee olla yhtä hyvät liikkumismahdollisuudet kuin muillakin. (Ojala 2003.)

Kevyen liikenteen esteettömät kulkuyhteydet lisäävät liikkumisen mielekkyyttä. Sitä mukaa, kun kevyestä liikenteestä saadaan muokattua mielekkäämpää, lisääntyvät myös käyttäjämäärät. Ihmisiä siirtyy autoilusta kevyenliikenteen käyttäjiksi heidän huomatessaan, että autoilu ei olekaan ainoa mukava liikkumisvaihtoehto. Esteettömät kevyenliikenteen reitit lisäävät siis myös kestävyttä, kasvattamalla vähäpäästöisempien liikkumismuotojen suosiota.

3 Joukkoliikenne

3.1 Joukkoliikenne osana kestävästä liikennejärjestelmästä

Yksi tärkeimmistä kestävästä liikennejärjestelmästä edistävistä toimenpiteistä on joukkoliikenteen kehittäminen (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007). Mikäli seudun joukkoliikennejärjestelmä on järjestetty laadukkaasti, vaikuttaa se siihen, että seudun asukkaat ovat halukkaampia käyttämään joukkoliikennettä. Tällöin jokainen, joka muutoin kulkisi henkilöautolla, mutta käyttääkin sen sijaan joukkoliikennettä, lisää liikennejärjestelmän kestävyttä. Toimiva joukkoliikennejärjestelmä, joka merkittävästi vähentää yksityisautoilua, voi johtaa parempaan ilman laatuun ja terveyteen. Tämä lähinnä siksi, että yksityisautoiluun verrattuna joukkoliikenteen päästöt ovat alhaiset sen kuljetuskapasiteettiin nähden.

Joukkoliikenne tekee liikenteestä myös turvallisempaa. Mitä enemmän joukkoliikennettä käytetään, sitä vähemmän käytetään henkilöautoja. Yksityisautoilun väheneminen vapauttaa tilaa liikenteeseen, sillä ajoneuvojen yhteenlaskettu määrä laskee. Tällöin myös onnettomuudet muiden ajoneuvojen kanssa vähenevät. Ilman maailmanlaajuisesti suosittua joukkoliikennejärjestelmästä tulee yksityisautoilu kasvamaan, minkä johdosta myös kasvihuonekaasupäästöt lisääntyvät.

Joukkoliikenne lisää myös jonkin verran kevyttä liikennettä, sillä matkat kotoa pysäkillä, hoidetaan yleensä kävellen tai pyörällä. Vähäinkin kevyenliikenteen käyttö saattaa kannustaa autoiluun tottuneita lisäämään kevyenliikenteenkäyttöään, heidän huomatessaan, kuinka mukavaa ulkoilu voikaan olla.

Joukkoliikenteen kehittämisen tavoitteena on joukkoliikenteen käyttäjien määrän kasvattaminen ja kilpailukykyyn parantaminen henkilöautoliikenteeseen nähden. Joukkoliikennettä kehitetään erityisesti kaupunkiseuduilla, joilla joukkoliikenteen käyttäjäpotentiaali on suuri ja henkilöautoista aiheutuu enemmän haittaa päästöjen ja ruuhkautumisen vuoksi. Tavoitteeseen pääsemiseksi tulee joukkoliikenteen suunnittelussa tehdä huolellista yhteistyötä myös maankäytön suunnittelun kanssa. Jos joukkoliikennejärjestelmästä ei tueta ja kehitetä, tulee asuntokanta ja kaupallinen kehitys korostamaan auton käytön tärkeyttä, niin että lopulta joukkoliikenne katoaa kokonaan. (Bunting 2004, Liikenne- ja viestintäministeriö 2007.)

3.2 Joukkoliikenteen edellytykset

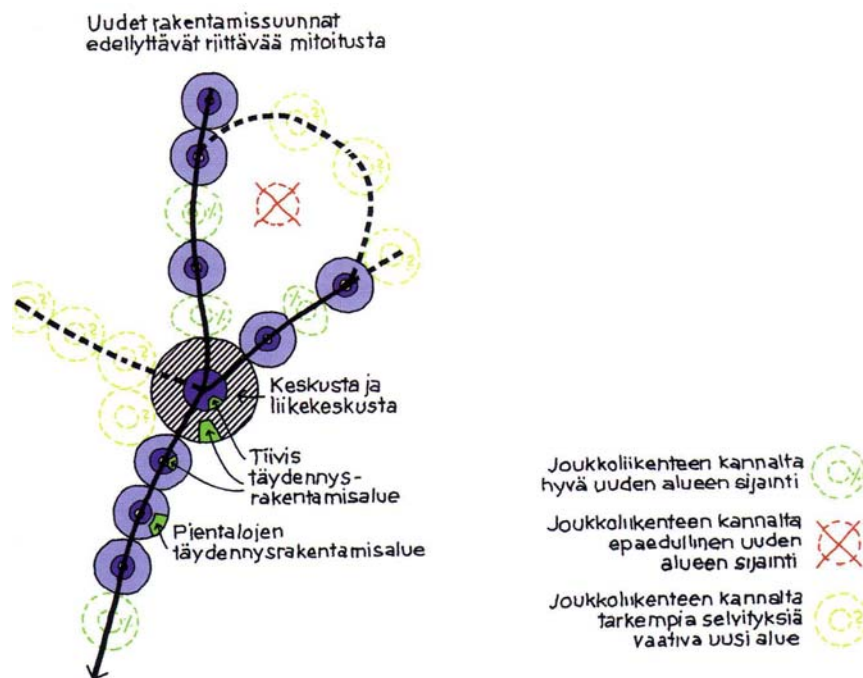
3.2.1 Toimiva joukkoliikennejärjestelmä

Toimiva joukkoliikennejärjestelmä edellyttää yhdyskunnalta riittävää kokoa ja sopivaa rakennetta joukkoliikenteelle. Yhdyskunnassa tulee olla tarpeeksi asukkaita ja asumisen tiivistä, jotta joukkoliikenne kykenee toimimaan hyvällä palvelutasolla, mutta kuitenkin taloudellisesti ja kestävästi. Asutus ei saa olla liiaksi hajautunutta, sillä tällöin linjoja tarvitaan paljon palvelutason säilyttämiseksi hyvänä, vaikka matkustajia ei linjalla olisikaan kuin muutama. Joukkoliikenne ei tällaisella alueella ole enää taloudellisesti kannattavaa eikä myöskään kestävä. Joukkoliikenne sopii hyvin tiheästi asutuille alueille sekä alueille, joilla väestö on keskittynyt

joukkoliikennelinjojen varteen. Tällöin riittävä käyttäjämäärä takaa joukkoliikennejärjestelmän kannattavuuden. (Ojala 2003.)

Yhdyskuntarakenteen tiiviyn ohella kannattavasti toimivan joukkoliikennejärjestelmän kannalta on oleellista, että maankäyttö olisi samalla myös yhtenäistä ja että liikenteen kysyntää lisäävät toiminnot sijaitsisivat reittien varrella sekä lähellä terminaaleja ja pysäkkejä. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen tulisi olla sellainen, että se mahdollistaa joukkoliikennelinjojen tasaisen kuormituksen kuljettaessa eri suuntiin ja eri vuorokauden aikoina. Joukkoliikenneyhteyksien tulee keskustoissa olla nopeita ja pysäkkien sijaita keskeisillä paikoilla. On myös tärkeää, että joukkoliikenteen linjat kulkevat molempiin suuntiin samaa katua. Tällöin linjasto on selkeämpi ja helpompi muistaa. Asutuskeskuksissa joukkoliikenteen on kannattavaa kulkea asutuskeskusten läpi eikä kiertää niitä. Tällöin linjojen reitit saadaan lyhyemmiksi ja siten myös halvemmiksi. Lisäksi kävelymatkat pysäkeille ovat tällöin keskimäärin lyhyemmät, kuin jos joukkoliikenteen linja kiertäisi asutuskeskuksen. (Ojala 2003.)

Joukkoliikenne on sitä edullisempaa, mitä enemmän ihmisiä se kuljettaa. Siksi on tärkeää suunnitella joukkoliikenteen reitistö niin, että joukkoliikenne kykenee keräämään mahdollisimman monta matkustajaa. Uutta rakentamista on hyvä sijoittaa jo olemassa olevien tai suunniteltujen joukkoliikennereittien varteen sekä alueille, joille joukkoliikenteen uskotaan levittyvän (kuva 5). (Ojala 2003.)



Kuva 5. Uuden maankäytön sijoittaminen (Ojala 2003).

Maaseudulla joukkoliikennetarjonta on vähäistä. Maaseudun asukastiheys ja väestöpohja ovat niin alhaisia, ettei kokonaisvaltaisen joukkoliikennepalvelun tarjoaminen ole kannattavaa. Maaseudun joukkoliikenne perustuu lähinnä läpiajaviin pidempimatkaisiin linja-autovuoroihin. Vuoroja saattaa päivässä olla vain muutama ja pysäkkivälit ovat usein pitkiä.

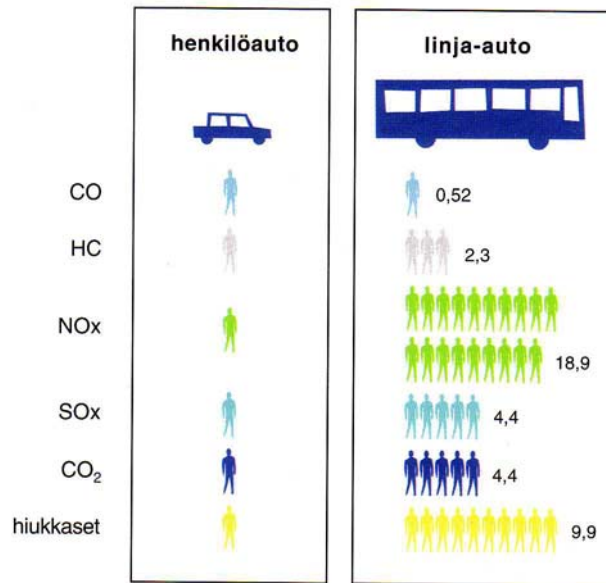
Maaseudulla aktiiviväestö kulkeekin usein melkein kokonaan henkilöautolla. Koululaiskuljetukset ja välttämättömät liikenteen peruspalvelut on kuitenkin taattava sielläkin. (Ojala 2003.)

3.2.2 Linja-autoliikenne

Linja-auto on Suomessa tärkein joukkoliikenneväline, sillä noin kaksi kolmasosaa joukkoliikennematkoista kuljetaan juuri linja-autolla (Linja-autoliitto 2007). Linja-autoliikenteellä on suhteellisen pienet perustamiskustannukset, sillä vain kalusto maksaa. Ajamiseen voidaan käyttää jo olemassa olevaa katuverkkoa. Linjojen reittejä on helppo muuttaa, sillä tienrakentamistoimenpiteitä ei tarvita (Ojala 2003). Kaupunkialueiden linja-autoliikenne on usein palvelutasoltaan hyvällä mallilla, sillä linjasto on kattava ja kävelymatkat pysäkeille ovat melko lyhyitä. Tiheästi asuttu kaupunkialue mahdollistaa myös lyhyet vuorovälit, mikä tarkoittaa sitä, että odotusaika on lyhyt.

Linja-autolla matkustaminen koetaan usein epämiellyttäväksi, sillä nopeudet ovat ruuhka-aikoina alhaisia muun liikenteen takia. Verrattuna raideliikenteeseen linja-autot lisäksi tärisyvät sekä jarrutukset ja kiihdytykset tuntuvat voimakkaampina. Myös melutaso on suhteellisen korkea. (Ojala 2003.)

Linja-autoliikenne on sitä kestävämpää, mitä enemmän käyttäjiä sillä on. Linja-auton päästöt ovat henkilöautoon nähden suuret. Linja-auton kuljetuskapasiteetti on kuitenkin paljon suurempi kuin henkilöauton. Suuren kuljetuskapasiteettinsa vuoksi linja-auton päästöt matkustajaa kohti saadaan hyvinkin pieniksi, mikäli vain matkustajia on riittävästi. Linja-auto vie myös matkustajamäärään nähden vähemmän tilaa liikenteessä kuin henkilöauto. Liikennetilän vapautuminen vähentää ruuhkia, minkä seurauksena liikenteestä tulee sujuvampaa, miellyttävämpää ja liikenneympäristöstä puhtaampaa. Liikenne ruuhkattomassa ympäristössä on myös turvallisempaa, sillä se vähentää ajoneuvojen välisiä onnettomuuksia. Linja-auto on siis ehdottomasti kannattava kulkumuoto kestävyden edistämistä ajatellen, ainakin tiheästi asutuilla alueilla, joilla käyttäjämäärät ovat suuria. *Kuvasta 6* nähdään, kuinka monta matkustajaa linja-auto vaatii, jotta sen päästöt matkustajaa kohti olisivat samalla tasolla henkilöauton kanssa.



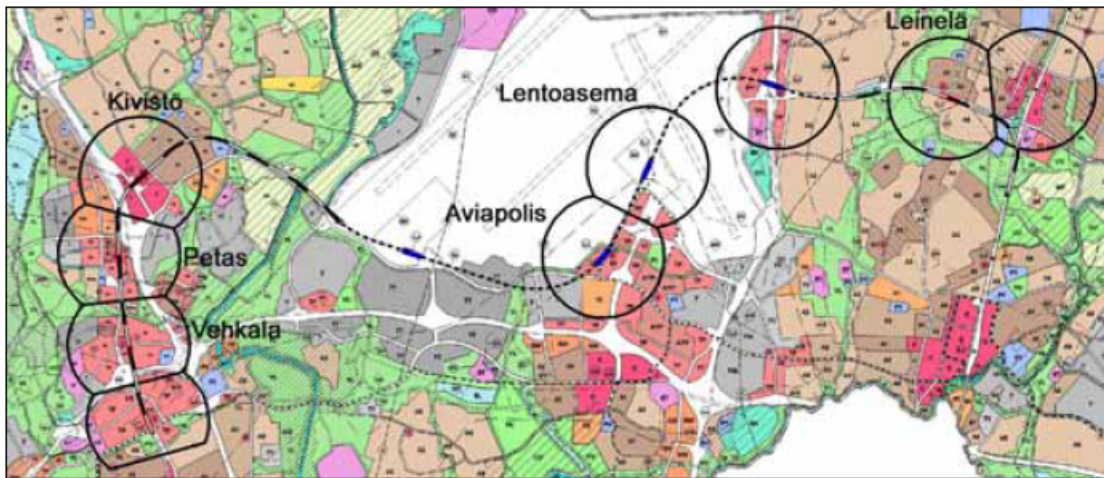
Kuva 6. Henkilöauton ja linja-auton yhtä suuriin päästöihin henkeä kohti vaadittavat matkustajamäärät (Ojala 2003).

3.2.3 Raideliikenne

Raideliikenteellä on valtavasti potentiaalia kestävän liikennejärjestelmän toteuttamisessa, sillä raideliikenteellä on mahdollista saavuttaa kaikkein energiatehokkain joukkoliikenteen kulkumuoto, mikäli vain matkustajia on tarpeeksi. Raideliikenne voi tällöin olla myös kustannuksiltaan erittäin halpa vaihtoehto (Ojala 2003). Sähköinen raideliikenne ei tuota lainkaan lähipäästöjä, eli se on katu ympäristön ilmanlaadun kannalta edullinen kulkumuoto (HKL 2009). Raideliikenteen kuljetuskapasiteetti voi olla hyvinkin korkea, jolloin se linja-autoliikenteen tavoin vapauttaa tilaa liikenteestä. Raideliikenteen päästöt matkustajaa kohti pysyvät myös erittäin alhaisina, mikäli matkustajia vain on tarpeeksi. Raideliikenne on myös turvallista. Se kulkee usein täysin erillään muusta liikenteestä, lukuun ottamatta raitiovaunuliikennettä, ja kiskoja pitkin, minkä vuoksi muun liikenteen ja ohjausvirheiden aiheuttamat onnettomuudet ovat harvinaisia.

Raideliikenteelle on ominaista se, että se on sidottu kiskoihinsa. Raideliikenteen investointikustannukset ovat suuret verrattaessa sitä muihin joukkoliikennemuotoihin, sillä kaluston lisäksi raideliikenteessä joudutaan maksamaan myös radan rakennuksesta. Tämän vuoksi reitin muuttaminen ja rakentaminen on aikaa ja rahaa vievää. Jotta investointikustannukset saadaan katettua, on kannattavaa sijoittaa rata alueelle, jolla raideliikenteen käyttäjämäärä tulee varmasti olemaan suuri. Jotta ihmiset käyttäisivät raideliikennettä tehokkaasti, tulee radan sijaita lyhyen matkan tai hyvien yhteyksien päässä. Raideliikenteen tulee myös tarjota yhteys haluttuun määränpäähän. Edellä mainittujen kriteerien vuoksi voidaan todeta, että raideliikenne edellyttää tiivistä maankäyttöä ympäristössään. Tiivis asutus ja toimintojen tiivis sijoittaminen radan lähiympäristöön tarjoaa raideliikenteelle mahdollisuuden täyttää käyttäjiensä liikkumistarpeet. *Kuvassa 7* on kuvattu kehäradan asemien välittömät vaikutusalueet 800 metrin etäisyydellä asemasta. Toimiakseen kaupunkialueella raideliikennejärjestelmä vaatii myös suhteellisen lyhyitä pysähtymisvälejä, mikä tarkoittaa myös sitä, että asemiin ja terminaalei-

hin on sijoitettava enemmän rahaa. Jo olemassa olevat raideliikennereitit on kuitenkin helppo hahmottaa ja niiden varteen on turvallista rakentaa, sillä on erittäin epätodennäköistä, että jo olemassa oleva reitti tultaisiin poistamaan (Ojala 2003).



Kuva 7. Kehäradan asemien välittömät vaikutusalueet 800m etäisyydellä asemasta. (Vantaan kaupunki 2008).

Raitiovaunuliikenne on yksi raideliikenteen muodoista. Se soveltuu parhaiten kaupunkialueiden keskustoihin pienen tilantarpeensa, helpon kääntyvyytensä ja lyhyen pysäkkivälinsä vuoksi. Raitiovaunun on lisäksi mahdollista liikkua samassa katutilassa autojen kanssa. Raitiovaunun nopeudet jäävät tästä syystä usein melko alhaisiksi. Pikaraitiovaunu on raitiovaunun kehittyneempi muoto. Sen nopeudet ovat suurempia kuin tavallisella raitiovaunulla ja sen raiteet on suurimmaksi osaksi erotettu muusta liikenteestä. Pikaraitiovaunu on usein linja-autoa hitaampi ja sen nopeusetu voidaan saavuttaa vain hyvin pitkillä pysäkkiväleillä. Metrot kulkevat täysin erillään muusta liikenteestä, niiden nopeudet ovat korkeita ja pysäkkivälit pitkiä. Metrot soveltuvat parhaiten suurten kaupunkiseutujen sisäiseen liikenteeseen, sillä ne edellyttävät suuria käyttäjämääriä. Metron turvallisuustaso on hyvä. Junaliikenne on metron tapaan muusta liikenteestä erotettu raideliikennemuoto. Se on nopea, täsmällinen, energia- ja käyttötaloudellinen ja turvallinen kulkumuoto. Junaliikenne soveltuu niin lähi- kuin kaukoliikenteeseenkin. Jotta lähijunaliikenne voi toimia täsmällisesti, tulee se erottaa kauko- ja tavarajunaliikenteestä erillisille raiteille. (Ojala 2003.)

Metro- ja lähijunaliikenne vaativat usein tuekseen muita liikennemuotoja, kuten linja-auto- ja taksiliikennettä sekä henkilöauto- ja polkupyöräliikennettä, sillä rataverkko ei kata kaikkia paikkoja ja monet käyttäjät voivat saapua kaukaakin. Tästä syystä terminaaleihin ja asemille on tarjottava sujuvat kulkuvälineen vaihtomahdollisuudet sekä riittävästi tilaa liityntäpysäköinnille (Ojala 2003). Liityntäpysäköinti sekä kaikenlaiset hoito- ja ylläpitotyöt lisäävät raideliikenteen kustannuksia. Korkeiden kustannusten vuoksi on tärkeää, että ne tullaan myös kattamaan korkeilla käyttäjämäärillä.

Raideliikenteen kohdalla on tärkeää löytää keinot sen suosion kasvattamiselle. Nykyään raideliikenteen käyttäjämäärä monilla alueilla on liian pieni, mikä tarkoittaa sitä, että korkean palvelutason tarjoaminen vaikeutuu.

3.3 Kestävää liikennejärjestelmää edistävät joukkoliikennetoimenpiteet

3.3.1 Yleistä

Kestävän liikennejärjestelmän aikaan saamiseksi tulee joukkoliikenteen suosio saada vahvasti kasvamaan. Jotta tässä onnistuttaisiin, tulee joukkoliikennejärjestelmän eteen tehdä monia kehittämistoimenpiteitä. Joukkoliikennejärjestelmän kehittämisen tavoitteena on matkaketjujen saattaminen toimiviksi, laadukkaiksi ja esteettömiksi. Joukkoliikenteen kattavuutta, palvelutasoa ja houkuttelevuutta parannetaan uudistamalla liikenteen suunnittelua, järjestämistapaa ja rahoitusta. Myös uutta teknologiaa hyödynnetään matkustusinformaation parantamiseksi. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007.)

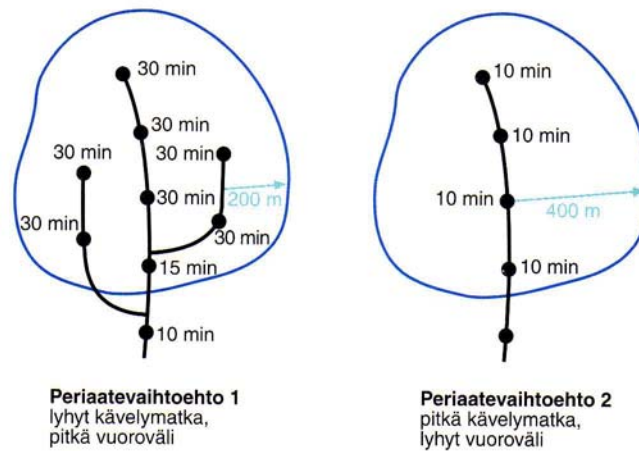
3.3.2 Palvelutason ja luotettavuuden parantaminen joukkoliikenteen kilpailukyvyn edistämiseksi

Joukkoliikenteen palvelutasoon vaikuttavat ratkaisevasti vuorovälien pituudet, pysäkin etäisyys, matka-aika ja vaihtojen määrä. Kuten jo aiemmin on todettu, määrää kaupungin koko ja yhdyskuntarakenne suurimmaksi osaksi sen, millaiseksi joukkoliikennejärjestelmä palvelutasoltaan alueella voi kehittyä. Joukkoliikenteen käyttäjäpotentiaali määräytyy maankäytön mukaan, minkä vuoksi palvelutason kehittämisen kannattavuus riippuu alueesta (Ojala 2003). Toisaalta hyvät joukkoliikenneyhteydet voivat synnyttää uutta maankäyttöä asemien ja pysäkkien vaikutusalueelle.

Tiheämmin asutuilla kaupunkialueilla joukkoliikenteen palvelutason kehittäminen on puolestaan erittäin kannattavaa. Jotta joukkoliikenne saataisiin kilpailukykyiseksi yksityisautoliikenteen kanssa kaupunkialueilla, tulee joukkoliikennelinjan vuorovälin ruuhka-aikana olla enintään 15 minuuttia ja muulloin 15–20 minuuttia. 10 minuutin vuorovälin saavuttaminen takaa hyvän palvelutason, sillä se yleensä vapauttaa matkustajan kokonaan aikataulujen seuraamisesta. (Ojala 2003.)

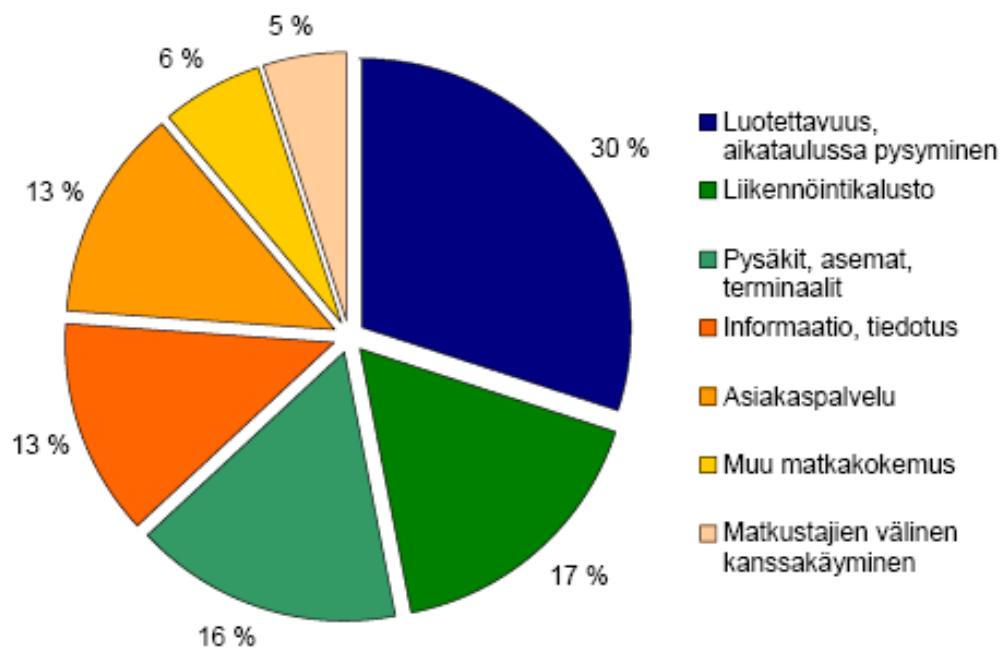
Kävelyetäisyys pysäkillä ja vuorovälin pituus vaikuttavat linja-autoliikenteessä usein toisiinsa (*kuva 8*). Mikäli halutaan mieluummin tarjota lyhyemmät vuorovälit, johtaa se usein siihen, että kävelyetäisyys kasvaa. Tämä johtuu siitä, että samalla automäärällä pystytään ajamaan tiheämmillä vuoroväleillä, kun reittejä on vähemmän. Jos taas kävelyetäisyys pyritään saamaan mahdollisimman pieneksi, johtaa se siihen, että vuoroväli kasvaa, sillä automäärä ei riitä tiheämpien vuorovälien ylläpitoon reittien määrän kasvettua. Usein tiheämpää vuoroväliä pidetään joukkoliikenteessä arvokkaampana, kuin lyhyttä kävelymatkaa. Tässäkin mielipiteet poikkeavat, sillä esimerkiksi vanhuksat pitävät lyhyttä kävelymatkaa arvokkaampana. Palvelutason parantamiseen pyrittäessä ja suunniteltaessa sitä, on siis huomioitava alueen väestöra-

kenne ja tulkittava sen perusteella, millainen ratkaisu palvelisi kyseessä olevaa väestöä parhaiten. (Ojala 2003.)



Kuva 8. Kävelyetäisyyden ja vuorovälin valinta (Ojala 2003).

Palvelutasoa enemmän joukkoliikenteen koettuun laatutasoon vaikuttaa luotettavuus (kuva 9). Joukkoliikenteen on toimittava matkustajille luvatus palvelutason mukaan. Viime vuosina luotettavuus on heikentynyt ja matkustajien tyytyväisyys joukkoliikenteen aikataulussa pysymiseen laskenut. Luotettavuuden heikentymiseen ovat vaikuttaneet mm. kuljettajapula, ruuhkautuminen ja kireät aikataulut. Luotettavuutta parantamalla voidaan nostaa joukkoliikenteen houkuttelevuutta. (Airaksinen ym. 2009.)



Kuva 9. Joukkoliikenteen koetun kokonaislaadun painoarvot laatuteemoittain (Airaksinen ym. 2009).

3.3.3 Joukkoliikenteen tukeminen

Valtion aikomuksena on lisätä panostustaan joukkoliikenteen kehittämiseen lisäämällä tukea kaupunkiseutujen joukkoliikenteen suunnitteluun, joukkoliikennepalveluihin ja joukkoliikennettä palvelevan infrastruktuurin parantamiseen. Tuen saanti edellyttää, että kunnat ja kaupungit myös itse panostavat tuettaviin toimenpiteisiin. Useimmat kaupungit tukevat joukkoliikennettään myös itse verovaroin. Tuen saanti on tärkeää, sillä joukkoliikenteen suosion kasvattaminen vaatii palvelutason parantamista, minkä toteuttaminen puolestaan vaatii lisää varoja. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007, Ojala 2003.)

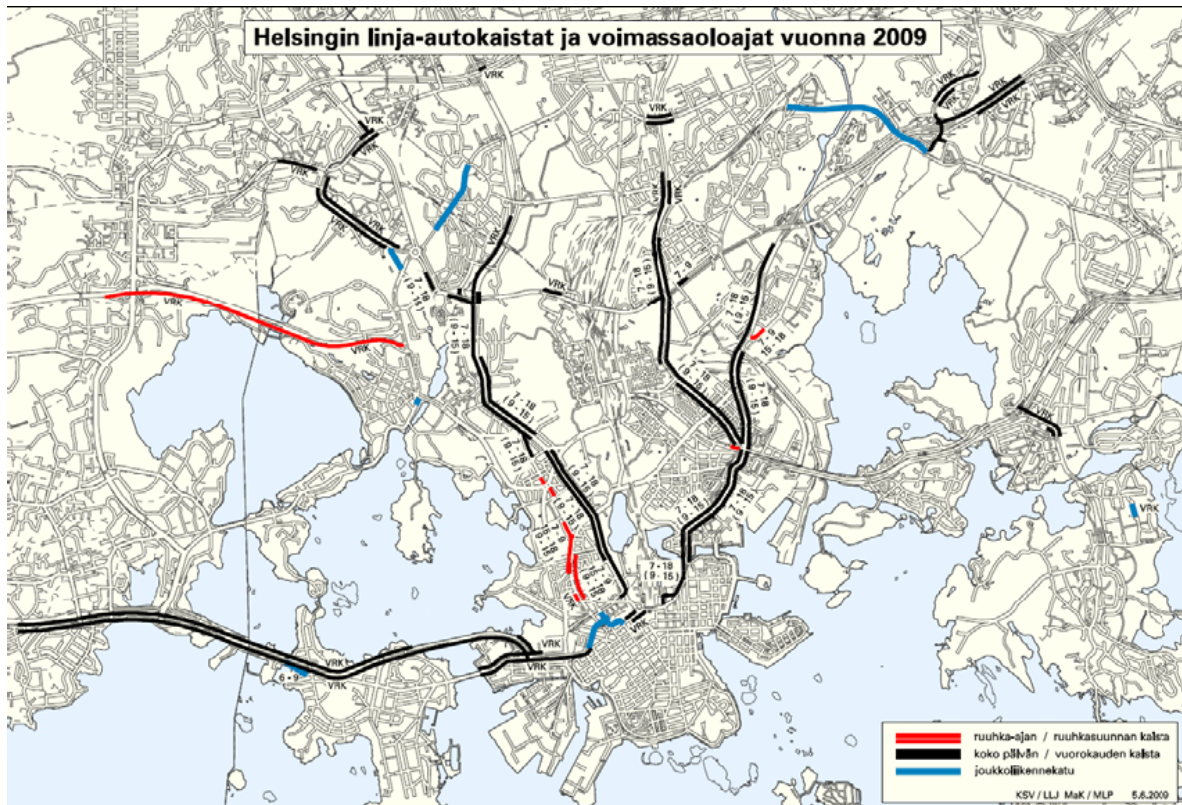
3.3.4 Maksujärjestelmän kehittäminen

Joukkoliikenteessä on tärkeää, että matkan maksu tapahtuu nopeasti ja helposti, jotta itse maksaminen ei suuresti hidastaisi matkaa. Rahastusjärjestelmän helppokäyttöisyys lisää myös lipun ostamisen houkuttelevuutta. Siksi erilaiset leimausliput ovat kannattavia. Joukkoliikenteen suosiota ja helppokäyttöisyyttä lisää myös se, että liput oikeuttavat vaihtoihin. Mitä laajemmalle alueelle samalla lipulla voidaan kulkea, sen houkuttelevampaa sen ostaminen on. Joukkoliikenteen kanta-asiakkaita tuetaan usein satunnaiskäyttäjiä enemmän tarjoamalla heille halvempia matkoja. Kanta-asiakkaiden tukeminen on kannattavaa, mutta uusien asiakkaiden houkuttelu vaikeutuu, mikäli kertalippujen hinnat ovat korkeita. Siksi mahdollisille uusille asiakkaille tulisi esimerkiksi tarjota edullisia tutustumistarjouksia. Joukkoliikennelippua on myös mahdollista kehittää niin, että sen käyttö soveltuu monen erilaisen matkan maksamisen lisäksi myös moneen muuhun tarkoitukseen, kuten uimahallissa maksamiseen, ateriapalveluihin, kulkuoikeuksiin ja taksimatkoihin. Uusi sähköinen lippujärjestelmä helpottaa maksamista ja mahdollistaa melkein minkä taksarakenteen tahansa. Mitä monipuolisempi joukkoliikennelippu on, sitä houkuttelevammaksi se koetaan. (Ojala 2003.)

3.3.5 Joukkoliikenteen nopeuttaminen

Mitä nopeammin joukkoliikenteellä pääsee, sitä houkuttelevampi siitä tulee. Joukkoliikenteen nopeus lisää myös sen kilpailukykyä henkilöliikenteen kanssa. Nopeuden kasvaminen parantaa siis palvelutasoa ja samalla myös joukkoliikenteen suosiota. Joukkoliikenteen nopeuden kasvaminen edistää siksi myös kestävästä liikennejärjestelmästä. Nopeat reitit tulevat myös joukkoliikenteen järjestäjille halvemmiksi. Joukkoliikenteen käyttämien reittien tulee siis olla geometrialtaan tasaisia ja pysähtyneiden ajoneuvojen ohittamisen tulee olla mahdollista ilman viivytyksiä. Joukkoliikenteen käyttämällä kaduilla, tulee voida ajaa kadun suunnittelunopeutta. (Ojala 2003.)

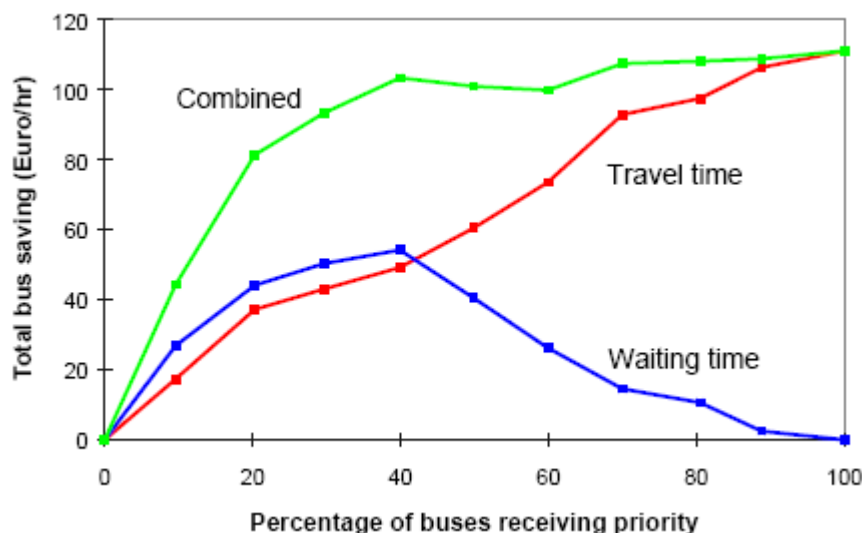
Joukkoliikennettä nopeutetaan ja sen täsmällisyyttä parannetaan myös varaamalla sille omia kaistoja ruuhkautuneille väylille (Ojala 2003). Linja-autojen ja raitiovaunujen saadessa käyttää omia kaistojaan ruuhkien aiheuttamat hidastukset vähenevät ja matka-ajat muuttuvat säännöllisemmiksi. *Kuvassa 10* on esitetty Helsingin joukkoliikennekaistojen sijainti.



Kuva 10. Joukkoliikennekaistat Helsingissä 2009 (Airaksinen ym. 2009).

Toinen vastaavanlainen keino joukkoliikenteen nopeuttamiseen on erillisten joukkoliikenneväylien perustaminen. Väylät voivat kulkea täysin erillään muun ajoneuvoliikenteen väylistä. Ne toimivat esimerkiksi asuinalueita yhdistävinä osuuksina tai oikoreitteinä, joiden avulla vältetään viivytyksiä aiheuttavat tieosuudet. Joukkoliikenteelle on lisäksi mahdollista varata oma katuosuus. Tällä osuudella voidaan sallia myös muu vähäinen liikenne, kuten tonteille ajo sekä taksi- ja polkupyöräliikenne. Joukkoliikenteen erilliset väylät voivat monilla alueilla tehdä joukkoliikenteellä matkustamisen mielekkäämmäksi kuin yksityisautoilun, sillä ajo epämiellyttävimpien kiertoreittien ja hitaiden liittymien läpi voidaan välttää. (Ojala 2003.)

Liikennevaloetuksilla voidaan nopeuttaa etenkin joukkoliikenteen liittymäaajoa. Liikennevaloetuksien tarkoituksena on vähentää linja-autojen ja raitiovaunujen odotusaikaa punaisen valon takana valo-ohjatuissa liittymissä (Ojala 2003). Kuva 11 kuvaa liikennevaloetuksien vaikutusta linja-autojen säästöihin.



Kuva 11. Yhteiskuntataloudelliset säästöt liikennevaloetuuden saaneiden bussien funktiona (Airaksinen ym. 2009).

Matkaketjujen sujuvuutta parantamalla vaikutetaan myös joukkoliikenteen nopeuteen. Aikatauluja on tarpeen sovittaa yhteen niin, että matkustajat välttyvät turhan pitkiltä odotusajoilta pysäkillä vaihtaessaan kulkuneuvoa. Liityntäyhteyksien kehittäminen sujuvammiksi ja pysäkkien muokkaaminen saavutettavammiksi nopeuttaa myös liikennettä. (Rosenberg ja Weiste 2009.)

3.3.6 Pysäkkien, terminaalien ja tiedotuksen laadun parantaminen

Jotta joukkoliikenne kykenisi palvelemaan mahdollisimman monia ihmisiä, tulee joukkoliikenteen pysäkit sijoittaa keskeisesti niin, että niiden lähellä on paljon toimintoja. Pysäkkien välimatkat vaikuttavat joukkoliikenteen nopeuteen. Jos reitistä halutaan mahdollisimman nopea, tulee pysäkit sijoittaa pitkän matkan päähän toisistaan. Jos taas vaadittava nopeus on alhaisempi, voidaan pysäkit sijoittaa tiheästikin ilman, että keskinopeus suuresti alenee. Pysäkkien täytyy olla turvallisesti ja esteettömästi saavutettavissa eivätkä etäisyydet pysäkeille saa olla liian pitkiä. Joukkoliikennepysäkeille, joiden asemaväli on pidempi, tulee tarjota liityntäliikennettä, jotta kävelyetäisyyksistä ei muodostuisi kohtuuttoman pitkiä. Myös liityntäpysäköinnin, etenkin polkupyörien pysäköinnin, tulee olla mahdollista mahdollisimman monella joukkoliikennepysäkillä. Liityntäpysäköinti mahdollistaa niidenkin ihmisten joukkoliikenteen käytön, jotka asuvat kauempana hyvän joukkoliikenteen palvelutason tarjonta-alueesta. (Ojala 2003.)

Hyvän palvelutason peruspysäkit tulee olla valaistu ja niillä tulee olla pysäkkiä käyttävien linjojen aikataulutiedot. Alueen pääpysäkillä voi olla tarjolla enemmänkin informaatiota, kuten tietoa alueen maankäytöstä ja palveluista. Joillakin pysäkeillä on lisäksi käytössä ajan tasainen informaatiojärjestelmä, joka ilmoittaa joukkoliikennevälineen saapumisajankohdan. Pysäkkien informaation tarjonta on koko ajan kehittymässä. Reaaliaikaista elektronista informaatiota joukkoliikenteestä voidaan tarjota pysäkkien lisäksi joukkoliikennevälineiden sisällä, terminaaleissa ja jopa kotona. Tällainen elektroniikka on vielä kehittymässä, mutta se tulee

todennäköisesti yleistymään tulevaisuudessa tekniikan kehityksen myötä. Kattava informaatiojärjestelmä parantaa joukkoliikenteen palvelutasoa ja tekee joukkoliikenteellä liikkumisesta helpompaa ja mutkattomampaa. (Ojala 2003)

Joukkoliikenteen terminaali on usean linjan päätepysäkkialue tai monipuolinen vaihtopysäkkialue. Palvelutasoltaan hyvässä terminaalissa kulkumuodon vaihtaminen sujuu helposti, nopeasti, vaivattomasti ja miellyttävästi. On tärkeää, että terminaali tarjoaa hyvät vaihtoyhteydet. Mitä monipuolisempi terminaalista lähtevien linjojen reitistö on, sen parempi. Mitä laadukkaammin terminaalit toteutetaan, sitä mieluummin ihmiset niitä matkustaessaan käyttävät hyödyksi. Terminaalin laadukkuus tekee joukkoliikenteellä matkustamisen helpoksi, mikä ymmärrettävästi vaikuttaa joukkoliikenteen suosioon. (Ojala 2003.)

Joukkoliikenteen suosioon vaikuttaa suunnattomasti sen käytön helppous ja mutkattomuus. Voidakseen käyttää joukkoliikennettä on matkustajalla oltava riittävästi tietoa joukkoliikenteen yhteismahdollisuuksista. Tiedon täytyy myös olla helposti saatavilla, jotta matkustaja suoriutuu matkasta näiden mahdollisimman vähän vaivaa. Tietoa joukkoliikenteen reiteistä ja aikatauluista voidaan antaa jakamalla ilmaisia aikataulukirjoja ja linjakarttoja. Matkan suunnittelua voidaan helpottaa myös erilaisten joukkoliikennetietoa tarjoavien Internet-sivujen avulla sekä tarjoamalla puhelinpalveluita. Kaupunkiympäristössä liikkumista helpotetaan opasteiden, viittojen, karttojen ja infopisteiden avulla sekä jakamalla tietoa vilkkaiden kohteiden alueella julisteiden, esitteiden, kuulutuksien, näyttötaulujen ja monitorien avulla. (Ojala 2003.)

3.3.7 Joukkoliikenteen esteettömyyden parantaminen

Joukkoliikenteen suunnittelun tavoitteena on saada aikaan tasa-arvoinen ja kaikkien kannalta laadukas lopputulos. Joukkoliikenteen tulee pyrkiä palvelemaan niin vammaisia, vanhuksia ja lasten tai isojen kantamusten kanssa liikkuvia, eli kaikkia liikkumis- ja toimimisesteisiä henkilöitä. Mitä enemmissä määrin näiden henkilöiden tekemät matkat voidaan hoitaa joukkoliikenteellä, sitä vähemmän tarvitaan heille kohdistettavia erilliskuljetuksia.

Esteettömän joukkoliikennejärjestelmän saavuttamiseksi, pitää muidenkin järjestelmän osaluoiden tukea esteettömyyttä, kuin vain joukkoliikennekaluston. Koko matkaketju, matkan suunnittelusta aina määränpäähän asti kulkemiseen, tulisi voida suorittaa esteettömästi. Tämä tarkoittaa sitä, että informaatio ja maksujärjestelmien on sovelluttava yhtäläillä kuuroille, sokeille tai muutoin rajoittuneille, kuin muillekin. Terminaalit ja pysäkit, sekä kulkuvälineeseen nousut ja niistä poistumiset on myös suunniteltava esteettömiksi. (Ojala 2003.)

3.3.8 Palvelutason parantaminen joukkoliikenteen laatuikäytävien avulla

Joukkoliikenteen laatuikäytävällä tarkoitetaan sellaista liikenneympäristöä, jolla joukkoliikenteen palvelutaso on erityisen hyvä. Joukkoliikenteen laatuikäytävällä joukkoliikenteen matkajoista saadaan lyhyitä linja-autoille etuajo-oikeutetuilla reiteillä, omilla kaistoilla, kadunosilla ja liikennevaloetuuksilla. Joukkoliikenteen laatuikäytävältä edellytetään hyviä liityntä-, saatto- ja noutoliikenteen yhteyksiä, pysäkkien ja informaation korkeaa tasoa, sekä matkustusym-

päristön turvallisuutta ja viihtyisyyttä. Joukkoliikenteen laatuikäytävällä on myös muutoin hyvä palvelutaso. Palvelutasoa saadaan parannettua tihentämällä linjojen vuorovälejä, pidentämällä päivittäistä liikennöintiäaikaa, sovittamalla linjojen aikatauluja yhteen ja käyttämällä korkealaatuisempaa kalustoa, kuten matalalattiabusseja. (Ojala 2003.)

Joukkoliikenteen laatuikäytävillä voidaan yhdistää kuntakeskuksia ja kunnan eri osia kuntakeskukseen, se voi myös olla poikittaisliikenteen pääyhteys suurilla kaupunkiseuduilla. Joukkoliikenteen laatuikäytävän ympäristöön on kannattavaa lisätä uutta maankäyttöä. Tällöin uudet asukkaat lisäävät entisestään joukkoliikenteen kysyntää, minkä myötä palvelutasoa voidaan parantaa entisestään (Ojala 2003). Korkea joukkoliikenteen palvelutaso lisää tuntuvasti joukkoliikenteen suosiota ja suosio kasvattaa joukkoliikenteen käyttöä. Joukkoliikenteen käyttöasteen kasvaessa, voidaan joukkoliikenteen palvelutasoa lisätä edelleen.

3.3.9 Joukkoliikenteen imagon parantaminen ja markkinointi

Jotta joukkoliikenteen suosion kasvattamisessa onnistuttaisiin, tulee ihmisille antaa siitä parempi mielikuva. Nykyisellään joukkoliikennejärjestelmä koetaan paikoin epäluotettavaksi. Kulkuneuvojen myöhästely tai vuoron väliin jääminen ei ole ollenkaan hyvää mainosta joukkoliikenteelle. Jos ihmiset kokevat joukkoliikenteen epäluotettavaksi, eivät he sitä myöskään mielellään käytä vaan valitsevat käyttöönsä mieluummin muita kulkumuotoja. Jotta epäluotettavuus saataisiin poistettua, on epäluotettavuutta aiheuttaviin toimintoihin kiinnitettävä huomiota ja kehitettävä niitä kohti parempaa. Tietoa tarpeellisista kehittämiskohteista saadaan esimerkiksi asiakaspalautteista (Airaksinen ym. 2009).

Palvelutason parantamistoimenpiteet vaikuttavat myös joukkoliikenteen imagoon. Joukkoliikenteen markkinointi on kannattavaa, mikäli palvelutaso on hyvä. Jos ihmiset saavat kuulla positiivisia asioita joukkoliikenteestä, saattavat he innostua sitä kokeilemaan. Kokeilun täytyy kuitenkin vastata ihmisten odotuksia, sillä pettymykset laskevat joukkoliikenteen imagoa entisestään.

Nykypäivänä ympäristöystävällisyys on monille ihmisille erittäin tärkeä asia. Siksi joukkoliikenteen kohdalla on kannattavaa tiedottaa juuri sen positiivisista vaikutuksista ympäristöön. Joukkoliikenteen ympäristöystävällisyys on yksi matkustajien kokeman palvelutason laadun mittari (Rosenberg ja Weiste 2009). Siksi tiedottamalla joukkoliikenteen ympäristöystävällisyydestä saadaan samalla kasvatettua sen suosiota.

3.3.10 Kokonaisvaltaisen joukkoliikennepalvelun tarjoaminen

Kehitettäessä joukkoliikennettä on tärkeää keskittää parantamistoimenpiteet mahdollisimman monelle osa-alueelle, sillä vain yhden osa-alueen toimivuus ei takaa koko järjestelmän toimivuutta. Siksi on tärkeää pyrkiä tarjoamaan matkustajalle samanaikaisesti kaikkea matkustamisen mukavuutta ja helppoutta edistäviä toimenpiteitä. Tämä tarkoittaa siis sitä, että matkustamista helpottavat lippu- ja informaatiojärjestelmät, matkaketjujen suunnittelua helpottavat välineet, kuten reittiopas ja joukkoliikenteen korkea palvelutaso ovat kaikki matkustajan käy-

tettävissä. Jos joukkoliikennejärjestelmä koetaan kaikin puolin toimivaksi, tulee sen suosiokin todennäköisesti kasvamaan.

3.4 Ilmaisen joukkoliikennejärjestelmän edut ja haitat kestävän liikennejärjestelmän kannalta

On ilmeistä, että alentamalla joukkoliikenteen maksuja kasvaa myös joukkoliikenteen suosio, mikäli vain palvelutaso pysyy ennallaan. Joukkoliikenteen suosion ja käytön kasvu edistäisi kestäväää liikennejärjestelmää, sillä osa henkilöauton käyttäjistä siirtyisi mahdollisesti joukkoliikenteen käyttäjiksi. Mutta mitä tapahtuisi, jos koko joukkoliikennejärjestelmä olisi ilmainen? Ilmaista joukkoliikennejärjestelmää on kokeiltu muutamissa kaupungeissa maailmalla. Yksi on Changningin kaupunki keski-Kiinan Hunanin provinssissa. Julkinen valta on tukenut sen joukkoliikennejärjestelmää seitsemällä miljoonalla yuanilla, mikä vastaa noin 765 tuhatta euroa. Changningin kolmesta joukkoliikennelinjasta tuli matkustajille ilmaisia heinäkuun ensimmäisenä päivänä vuonna 2008. Joukkoliikenteen maksun poistamisen johdosta kaupungin joukkoliikenteen käyttäjämäärä kasvoi yli 60 prosenttia ilmaisen joukkoliikennejärjestelmän ensimmäisenä päivänä. Viranomaisten mukaan Changningin kaupungin ilmaisen joukkoliikennejärjestelmän rahoitus saadaan paikallisesta finanssibudjetista, busseissa harjoitetusta mainonnasta saatavista tuloista sekä valtion polttoaineavustuksista. Changningin järjestelmä on kuitenkin herättänyt kysymyksiä, sillä julkisen vallan kykyä rahoittaa pitkän aikavälin kulut epäillään. (Beijing Review 2008.)

Verrattaessa linja-autoliikennettä henkilöautoliikenteeseen vievät henkilöauton matkustajat yhdeksän kertaa enemmän tilaa liikenteessä kuin joukkoliikenteen matkustajat. He myös kulluttavat viisi kertaa enemmän polttoainetta ja heidän ajoneuvonsa vapauttavat 15 kertaa enemmän haitallisia päästöjä. Ilmainen joukkoliikennejärjestelmä vähentää yksityisautoilua huomattavasti ja näiden lukujen perusteella se näyttäisi tuottavan hyvin tulosta kestävämmän liikennejärjestelmän tavoitteeseen pääsemiseksi. Ilmaisen joukkoliikenteen myötä kasvanut kysyntä tehostaisi joukkoliikennevälineiden käyttöä. Joukkoliikenteen suosion kasvaessa tulee kuitenkin tarve lisätä kuljetuskapasiteettia ja kalustoa, sillä käyttäjämäärä tulee mitä todennäköisimmin kasvamaan olemassa olevan kapasiteetin ohitse. Tällöin joukkoliikenteen rahoitukseen tullaan tarvitsemaan yhä enemmän rahaa. Yleinen kysymys kuuluukin, pystyykö julkinen valta rahoittamaan räjähdysmäisesti kasvaneen joukkoliikenteen kysynnän muodostaman palvelutarpeen? (Beijing Review 2008.)

Ilmaisella joukkoliikennejärjestelmällä on myös omat kestävyyttä vähentävät vaikutuksensa. Ilmainen joukkoliikennejärjestelmä voi osoittautua niin houkuttelevaksi vaihtoehdoksi, että lyhyet matkat, jotka normaalisti kuljettaisiin jalan tai pyörällä, tultaisinkin jatkossa kulkemaan joukkoliikenteellä (Beijing Review 2008). Tästä huolimatta ilmainen joukkoliikennejärjestelmä vähentäisi epätasa-arvoa, päästöjä ja polttoaineenkulutusta. Se parantaisi todennäköisesti myös liikenteen turvallisuutta ajoneuvojen määrän laskiessa sekä vähentäisi liikenteen tilantarvetta. Ilmainen joukkoliikennejärjestelmä edellyttää kuitenkin paljon julkisen vallan investointeja, jolloin julkisen vallan täytyy kerätä varoja ilmaisen joukkoliikennejärjestelmän toteuttamiseen.

4 Esimerkkejä kaupungeista

4.1 Helsingin joukkoliikennejärjestelmä

Helsingin kaupungin liikennelaitos on sijoittunut toiseksi Euroopan maiden EuroTest-yhtiön vertailussa, joka käsitteli Euroopan kaupunkien julkista liikennettä. Sijoituksen perusteella voidaan todeta, että kaupungin joukkoliikenne on esimerkillistä. Helsingin hyvään sijoitukseen vaikuttivat kaupungin reunamien hyvät joukkoliikenneyhteydet keskustaan sekä liikkumisen joustava sujuvuus keskustan ja sen lähialueiden välillä. Helsingissä joukkoliikenteen lippujärjestelmä on vertailun mukaan hyvä, sillä lippuja on saatavilla monen hintaisina, niitä tarjotaan monella kielellä ja niitä voi ostaa myös matkapuhelimella. Internetin reittiopas oli vertailun tekijöiden mielestä myös hyvä. Tämän lisäksi Helsingin joukkoliikenteessä on otettu hyvin huomioon liikkumisrajoitteiset, sillä Helsingissä on lukuisia kulkemista helpottavia liukuportaita ja hissejä. Myös pysäkit on suunniteltu liikuntaesteisille paremmin soveltuviksi. Helsingin ainoa heikkous vertailussa oli informaation puute. Esimerkiksi linja-autoissa ei ilmoiteta seuraavan pysäkin nimeä millään tapaa, eikä odotettua matka-aikaa myöskään saa pysäkillä selville. (Möttölä 2010.)

Helsingin ja sen seudun joukkoliikennejärjestelmää ollaan menestyksestä huolimatta koko ajan kehittämässä. Uusia linjoja tullaan lisäämään ja vanhojen reittejä kehitetään. Joukkoliikenteen nopeutta ja yleistä palvelutasoa on myös tarkoitus parantaa. (YTV Liikenne ja WSP Finland Oy 2009.)

Metro ja lähijunat muodostavat pääkaupunkiseudulla joukkoliikennejärjestelmän rungon ja kantakaupunkia rakennetaan raitioliikenteen varaan. Helsingin raideliikennettä on tarkoitus laajentaa vielä lisää. Suunnitelmissa ovat raitiolinja Kamppiin, Ilmalaan, Jätkäsaaren ja Sompasaaren, metro Espooseen, Sipooseen ja lentokentälle. Myös Laajasaloon suunnitellaan raideyhteyttä ja Jokeri-linja aiotaan siirtää raiteille (HKL 2009). Erityisesti raideliikenteen kehittäminen edistää kestävästä kehitystä, minkä vuoksi Helsingin ja sen seudun joukkoliikenteen toimenpiteitä voidaan pitää esimerkillisinä.



Kuvat 12 ja 13. Helsingin joukkoliikennettä.

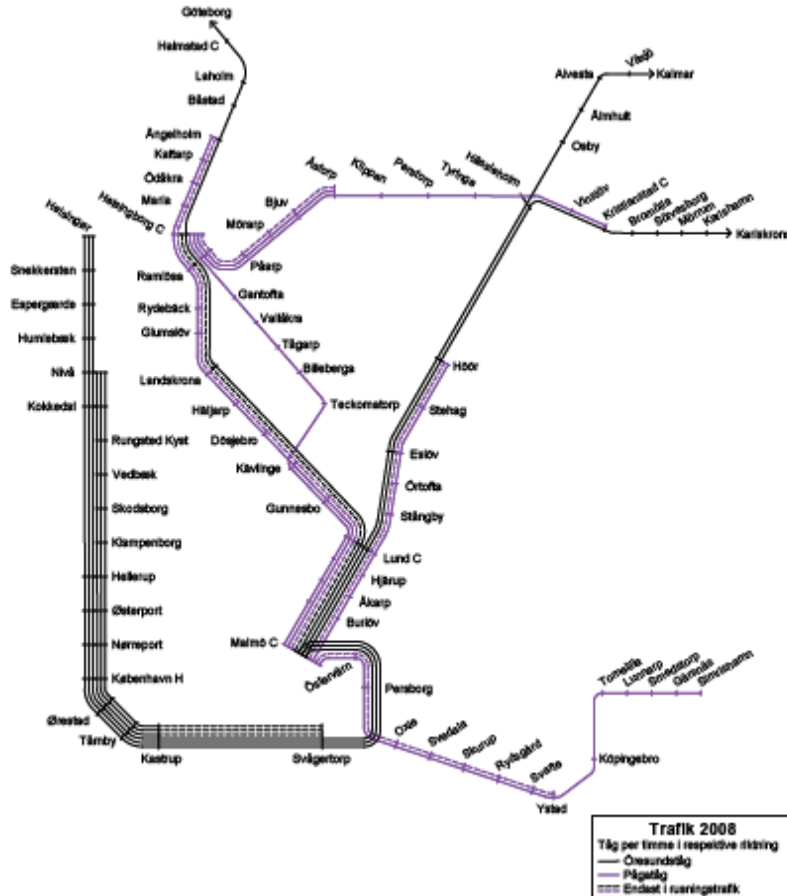
4.2 Kööpenhaminan ja Malmön joukkoliikennejärjestelmät

Kööpenhaminan alue ja Skåne muodostavat yhteistyöalueen, joiden kaupungit ja kunnat ovat vahvasti toistensa varassa taloudellisesti, sosiaalisesti ja toiminnallisesti. Kööpenhaminan ja Malmön välinen joukkoliikennejärjestelmä onkin erikoinen, sillä kaupungit tekevät yhteistyötä joukkoliikenteen järjestämisessä, vaikka ne sijaitsevat eri maissa. Kaupungit esimerkiksi tilaavat yhdessä Juutinrauman sillan ylittävän junaliikenteen (*kuva 14*) ja sama joukkoliikennelippu käy molemmissa kaupungeissa. Junat kulkevat päivittäin 20 minuutin vuorovälillä. Suunnitteilla on myös kymmenen minuutin vuoroväli ruuhka-ajoille, mutta se ei ole vielä mahdollinen riittämättömän ratakapasiteetin vuoksi. (Skånetrafiken 14.4.2010.)



Kuva 14. Juutinrauman sillan ylittävä juna.

Tällainen Ruotsin ja Tanskan välinen joukkoliikenteen käytön helppous lisää maiden välistä joukkoliikennematkustusta. *Kuvassa 15* on kuvattuna Tanskan ja Skånen välinen junakartta.



Kuva15. Tanskan ja Skånen välinen junakartta vuodelta 2008 (Skånetrafiken 14.4.2010.).

Malmön runkobussilinjat kulkevat tiheällä vuorovälillä (5-7 minuuttia) ja aikataulun seuraaminen onkin tarpeetonta niitä käytettäessä. Runkolinjat ovat nopeita ja pysäkkien välit ovat 400 ja 500 metrin luokkaa. Houkuttelevuutensa avulla Malmön joukkoliikenne on houkuttellut monia autoilijoita vaihtamaan joukkoliikenteeseen. Runkolinjojen lisäksi on tarjolla myös hyviä paikallislinjoja. Paikallislinjat kulkevat noin kahdenkymmenen minuutin välein ja ne tarjoavat usein lyhyet kävelymatkat, mikä on tarpeellista vanhuksia ja liikuntaesteisiä ajatellen. (Skånetrafiken 14.4.2010.)

Malmön linja-autoilla on myös eri väritys, riippuen millä linjalla linja-auto ajaa. Kaupungin sisällä kulkevat linja-autot ovat kaikki vihreitä ja niillä on tiheä vuoroväli. Pendelöintibussit, jotka kulkevat kauemmas, ovat puolestaan kaikki keltaisia (kuvat 16 ja 17). Linja-autojen väritys auttaa matkustajaa tunnistamaan, minkä tyyppisestä linjasta on kyse. Tämänkin tyyppinen informaation lisäys lisää joukkoliikenteen palvelutasoa.



Kuvat 16 ja 17. Malmön vihreät ja keltaiset linja-autot.

Kööpenhaminassa joukkoliikennejärjestelmä on jaettu vyöhykkeisiin, joita Suur-Kööpenhaminan alueella on 95 kappaletta. Matkan hinta riippuu siitä, kuinka monen vyöhykkeen kautta matka kulkee. Maksettaessa yhdeksästä vyöhykkeestä, voidaan matkustaa kaikkien vyöhykkeiden alueella kahden tunnin ajan. Vyöhykkeisiin jako on kannattavaa, sillä näin matkan pituus määrää paremmin matkasta maksettavan hinnan ja matkojen hinnoista tulee oikeudenmukaisempia. (Movia 14.4.2010.)

Kööpenhaminassa kokeillaan ilmaista paikallisjunaliikennettä. Siellä saa joka kuukauden ensimmäisenä sunnuntaina matkustaa ilmaiseksi kaikilla S-junilla (*kuva 18*). S-junat eivät tällöin ole kuitenkaan ruuhkautuneita. S-junat ovat palvelutasoltaan hyvällä tasolla. Niiden suunnittelussa on huomioitu esteettömyys erittäin hyvin ja polkupyörän kuljettaminen on niissä ilmaista. Mahdollisuus kuljettaa polkupyörää joukkoliikennevälineissä nopeuttaa matkan tekoa ja kannustaa polkupyörän käyttöön, sillä matka pysäkiltä määränpäähän voidaan tällöin, kummassakin päässä matkaa, suorittaa polkupyörällä.



Kuva 18. Kööpenhaminan S-juna.

5 Päätelmät

5.1 Joukkoliikenteen merkitys kestävän liikennejärjestelmän kannalta

Kestävä liikennejärjestelmä vaatii toteutuakseen toimenpiteitä niin maankäytön, kevyenliikenteen, joukkoliikenteen, henkilöautoliikenteen, ajoneuvotekniikan, kuin asenteisiin vaikuttamisen suhteen. Kaikilla näillä toimenpiteillä voidaan vaikuttaa, mutta tärkeintä on, että toimenpiteet toteutetaan yhdessä. Kun kaikki kehittämistoimenpiteet toteutetaan samaan aikaan, toisiaan tukevasti, päästään parhaaseen lopputulokseen.

Jos joukkoliikenteen kehittämistavoitteissa onnistuttaisiin niin, että joukkoliikenne saataisiin vahvasti osaksi ihmisten päivittäin tekemiä matkoja, auttaisi se osaltaan valtavasti kestävän liikennejärjestelmän tavoitteeseen pääsyä. Toimiva joukkoliikennejärjestelmä edellyttää kuitenkin toimenpiteitä myös muilla alueilla kuin joukkoliikenteen suunnittelussa. Alueen maankäytön tulee olla joukkoliikenteen kannalta optimaalista ja kevyen liikenteen reittien mahdollisimman kattavia, viihtyisiä ja esteettömiä. Joukkoliikennepysäkillä matkaamisen tulee olla mutkatonta ja sujuvaa, jotta itse matka pysäkillä ei muodostuisi vastukseksi. Aluerakenteen tulee tukea joukkoliikenteen nopeita reittejä niin, että samalla asukkaille saadaan tarjottua laadukas joukkoliikenteen palvelutaso. Mikäli kaikki joukkoliikennettä tukevat toimenpiteet saadaan toimimaan yhdessä joukkoliikenteen kehittämistoimenpiteiden kanssa, päädytään varmimmin lopputulokseen, jossa joukkoliikennejärjestelmän suosio ja käyttöaste kasvavat. Tällöin joukkoliikenteen suosio voi jopa nousta niin paljon, että joukkoliikenne voittaa kilpailun henkilöautoliikenteen kanssa, mikä edistäisi liikennejärjestelmän kestävyyttä toden teolla.

Joukkoliikenteen kasvava kysyntä tarjoaa entistä paremmat mahdollisuudet joukkoliikenteen palvelutason ja tarjonnan parantamiselle. Tästä voi syntyä ketjureaktio, jonka seurauksena aina vain lisää matkustajia siirtyy joukkoliikenteen käyttöön palvelutason noustessa, jolloin on kannattavaa jälleen parantaa palvelutasoa. Parhaassa lopputilanteessa kaikki pidemmät matkat tehtäisiin joukkoliikenteellä, eikä henkilöautoja enää tarvittaisi. Joukkoliikenne olisi tällöin erittäin sujuvaa, palvelutasoltaan korkeaa ja alueellisesti kattavaa. Henkilöautoista luopuminen puolestaan toteuttaisi kestävästä liikennejärjestelmästä valtavasti, sillä liikenteen päästöt tulisivat laskemaan tuntuvasti.

Joukkoliikenteen suosion kasvu lisäisi mahdollisesti myös kevyttä liikennettä, sillä matkustajat joutuisivat päivittäin tekemään matkan kotoa joukkoliikennepysäkillä. Kevyenliikenteen käyttö saattaisi tästä myös entisestään lisääntyä liikkujien kiinnittäessä huomionsa sen hyviin puoliin ja innostuessa sitä käyttämään. Kevyen liikenteen suosion kasvu lisää kestävyyttä liikenteeseen.

Joukkoliikenteen suosion kasvun seurauksena on todennäköistä, että myös liikenteen turvallisuus paranisi. Ajoneuvoja olisi liikenteessä vähemmän, mikä vähentäisi niiden välisiä konflikteja ja lisäisi liikenteen sujuvuutta. Kevyenliikenteen käyttäjät tulisivat todennäköisesti myös

kokemaan liikenneympäristön turvallisemmaksi ja viihtyisämmäksi ajoneuvojen määrän ollessa alhainen, mikä auttaisi myös kevyenliikenteen suosion kasvattamisessa.

Joukkoliikenteen käyttäjämäärän kasvu vaikuttaisi arvatenkin myös joukkoliikenteen lippujen hintoihin. Mitä enemmän käyttäjiä joukkoliikenne saisi, sitä alhaisemmaksi hintataso voitaisiin asettaa. Alhainen hintataso lisäisi joukkoliikennejärjestelmän tasavertaisuutta erituloisten ihmisten kesken.

Joukkoliikenteestä saadaan entistä kestävämpää myös uusilla ajoneuvotekniikoilla. Ajoneuvotekniikat mahdollistavat liikenneympäristöä vähemmän kuormittavien polttoaineiden, sekä myös paikallisesti päästöttömien kulkuneuvojen käytön. Tällaisia ajoneuvotekniikoita käyttävät esimerkiksi maakaasubussit, johdinautot ja raitiovaunut.

5.2 Miksi on vaikeaa saada joukkoliikenne paremmin ihmisten käyttöön?

Suurin syy siihen, miksi kattavan joukkoliikenne palvelun tarjoaminen on niin hankalaa, on ehkä juuri yhdyskuntarakenteen hajautuminen. Hajanaisen yhdyskuntarakenteen vuoksi on vaikeaa tarjota hyvät joukkoliikenneyhteydet kaikille. Kattavan joukkoliikenteen palvelutason tarjoaminen hajanaiselle alueelle tarkoittaisi sitä, että matkustajia olisi vähän kuljetusyksikköä kohti. Tällainen järjestelmä ei olisi taloudellisesti kannattava, eikä myöskään kestävä, sillä joukkoliikenne, varsinkin linja-auto, tuottaa paljon enemmän päästöjä kuin henkilöauto. Jos siis joukkoliikenteellä matkustajia olisi vain muutama, on kannattavampaa valita henkilöauto matkustusvälineeksi.

Hajautumisesta voidaan puolestaan syyttää henkilöautoistumista. Henkilöauton omistus antaa liikkujille mahdollisuuden tehdä pidempiä matkoja lyhyemmässä ajassa. Tämän vuoksi autolliset voivat vapaasti valita asuinpaikkansa mieltymystensä mukaan kaukaakin keskusta-alueista.

Henkilöautoistuminen on myös aiheuttanut liikkujien tottuneisuuden sen käyttöön. Henkilöauto tarjoaa matkustajilleen pääsyn melkein minne tahansa, eikä matka ruuhkia ja pysähdyksiä lukuun ottamatta aiheuta suurtakaan vastusta. Henkilöauton käyttö on siis mukavaa ja sen palvelutarjonta kattavaa. Henkilöauton omistajan on tällöin erittäin vaikea siirtyä joukkoliikenteen käyttäjäksi henkilöauton tarjoamaan laadukkaaseen palvelutasoon jo totuttuaan.

Mitä enemmän henkilöautoistuminen ja yhdyskuntarakenteen hajautuminen kasvavat, sitä vaikeampaa on joukkoliikenteen esiin nostaminen. Joukkoliikenteen suosion nostamiseksi on toimenpiteitä tehtävä välittömästi, sillä muutoin päädytään lopulta tilanteeseen, jossa toimenpiteiden toteuttaminen on erittäin hankalaa.

LÄHDELUETTELO

Airaksinen, S. & Wallin, J. & Anttila, T. 2009. *Joukkoliikenteen luotettavuuden kehittämissohjelma-A-osa*. Helsinki: HKL-liikelaitos, Suunnitteluyksikkö. 61+9 s. HKL:n julkaisusarja D: 10/2009. [Sähköinen julkaisu]. [Viitattu 7.4.2010]. Saatavissa: http://www.hsl.fi/FI/mikaonhsl/julkaisut/Documents/2009/D_10_2009_Luotettavuuden_kehittamisohjelma_netti.pdf.

Beijin Review. 2008. *Is Free Public Transportation Sustainable?*. Beijing Review. Vol: 51. Issue: 33. S. 46-47. ISSN: 1000-9140.

Bunting, P. M. 2003. *Making Public Transportation Work*. Montreal, PQ, CAN: McGill-Queen's University Press. 173 s. ISBN 9780773526075 9780773571433. [Viitattu 24.3.2010]. Saatavissa: <http://site.ebrary.com.libproxy.tkk.fi/lib/aalto/docDetail.action?docID=10132901&p00=making%20public>.

Ecomm. 2008. *Mobility Management in Finland-State of the Art*. 8 s. [Sähköinen julkaisu]. [Viitattu 17.3.2010]. Saatavissa: <http://www.epomm.org/ecomm2008/State%20of%20the%20Art%20MM%202008%20Finland.doc>.

Espoon karttapalvelu. 2010. [Sähköinen]. [Viitattu 12.4.2010]. Saatavissa: <http://kartat.espoo.fi/>.

Heiniö, H & Tiehallinto. 2009. *Tiefakta 2009*. Helsinki: Tiehallinto. 52 s. [Sähköinen julkaisu]. [Viitattu 15.4.2010]. Saatavissa: <http://www.tiehallinto.fi/pls/wwwedit/docs/22646.PDF>.

HKL. 2009. *Helsinki kulkee raiteilla*. [Sähköinen]. [Viitattu 20.3.2010]. Saatavissa: http://www.hel.fi/wps/portal/HKL/Artikkeli?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/hkl/fi/Tietoja+HKL_sta/Raideliikenne+ja+ymp_rist_.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2007. *Liikenne 2030. Suuret haasteet, uudet linjat*. Ongelmia ja strategioita 1/2007. 42 s. ISSN 1457-747X (painettu) ISSN 1795-4037 (sähköinen). [Sähköinen julkaisu]. [Viitattu 31.3.2010]. Saatavissa: <http://www.mintc.fi/fileserver/Liikenne2030.pdf>.

Linja-autoliitto. 2007. *Kuusi liikennetyyppiä: bussipalveluja kaikille*. [Sähköinen]. [Viitattu 30.3.2010]. Saatavissa: http://www.linja-autoliitto.fi/fi/tietoa_bussialasta/liikennetyypit/.

Movia. *Bus and train*. Trafikselskabet Movia. [Sähköinen]. [Viitattu 14.4.2010]. Saatavissa: <http://www.moviatrafik.dk/Service/Tourist/touristguideUK/Pages/busandtrain.aspx>.

Möttölä, M. 2010. *Helsingin joukkoliikenne kerää kehuja*. Tekniikka & Talous. 10. S. 7.

Ojala, K. 2003. *Liikenne yhdyskunnan suunnittelussa*. Helsinki: Rakennustieto Oy. 295 s. ISSN 1238-8602. ISBN 951-682-730-6.

Ojala, K. 2000. *Kestävän yhdyskunnan käsikirja*. Jyväskylä: KL-KUSTANNUS OY. 224 s. ISBN 951-98498-0-7.

Rosenberg, M & Weiste, H. 2009. *KETJU yhdistää kaupunki- ja seutuliikenteet. Keski suurten kaupunkiseutujen joukkoliikenneuudistus*. Liikenne- ja viestintäministeriö. 70 s. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 39/2009. ISBN 978-952-243-093-9 (painettu) ISBN 978-952-243-094-6 (sähköinen). [Sähköinen julkaisu]. [Viitattu 9.4.2010]. Saatavissa: http://www.strafica.fi/KETJU/KETJU_Julkaisuja%2039-2009.pdf.

Skånetrafiken. *Tågstrategi 2037*. 29 s. [Sähköinen julkaisu]. [Viitattu 14.4.2010]. Saatavissa: <http://www.skånetrafiken.se/upload/Dokumentbank/F%C3%B6retagsdokument/T%C3%A5gstrategi%202037%20inkl%20bilagor%20-%20Light.pdf>.

Vantaan kaupunki. 2008. *Asemakaava ja asemakaavan muutos 701100 19.11.2008 / III*. Vantaan kaupunki. 37 s. [Sähköinen julkaisu]. [Viitattu 15.4.2010]. Saatavissa: http://www.vantaa.fi/i_liitetiedosto.asp?path=1;135;137;221;222;2451;52889;66617;66630;66633.

YTV Liikenne ja WSP Finland Oy. 2009. *Seudun joukkoliikennesuunnitelma 2010–2014*. YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta. 48 s. YTV:n julkaisuja 26/2009. ISBN 978-951-798-767-7 (painettu) ISBN 978-951-798-768-4 (sähköinen). [Sähköinen julkaisu]. [Viitattu 7.4.2010]. Saatavissa: http://www.hsl.fi/FI/mikaonhsl/julkaisut/Documents/2009/Seudun_joukkoliikennesuunnitelma_2010_2014_nettti%5B1%5D.pdf.