

Opinnäytetyö (AMK)

Kestävä kehitys

2011

Minna Boström

RAITEITA PITKIN KESKUSTAAN

– Ehdotus Hirvensalon joukkoliikenteen
järjestelyksi



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Minna Boström

RAITEITA PITKIN KESKUSTAAN – EHDOTUS HIRVENSALON JOUKKOLIIKENTEEN JÄRJESTELYKSI

Joukkoliikenne alkoi kehittyä varteenotettavaksi kulkumuodoksi 1800 -luvun alkupuolella. Hevosvetoiset omnibussit siirtyivät kulkemaan teiltä raiteille ja vuosisadan loppupuolella kaduilla liikennöivät höyry- sekä sähkökäyttöiset raitiovaunut ja junat. Joukkoliikennevälineiksi vakiintuivat linja-autot 1920 -luvulla, jotka autoistumisen myötä 1950 -luvulta lähtien syrjäyttivät raideliikenteen suosion joukkoliikenteessä. Raitiovaunu on kuitenkin vahvistanut asemaansa joukkoliikennevälineenä 1980 -luvulta saakka ja niiden palauttaminen liikenteeseen on alkanut.

Liikenne on nykyisin keskeinen kasvihuonekaasujen lähde. Suomi ratifioi Kioton pöytäkirjan vuonna 2002 ja on täten sitoutunut leikkaamaan kasvihuonepäästöjään. Viidennes Suomen kasvihuonekaasuista on peräisin liikenteestä, joten joukkoliikenteen käyttöön kannustaminen on tärkeää ihmisten valitessa liikkumistapaansa. Turussa pohditaan raideliikenteen palauttamista osaksi kaupungin joukkoliikennejärjestelmää. Sen on suunniteltu ulottuvan Hirvensalon saarelle saakka, sillä alueen asukasluvun odotetaan seuraavien vuosikymmenten aikana nousevan nykyisestä 7 000 asukkaasta 18 000 asukkaaseen.

Opinnäytetyössä tarkastellaan erityisesti kestävän kehityksen mukaista suunnitelmaa raideliikenteen sijoittamisesta Hirvensaloon. Työssä keskitytään joukkoliikenteen yksityiskohtiin kuten pysäkkeihin, matkan maksutapoihin sekä markkinointiin ja siihen, miten näiden avulla saataisiin mahdollisimman moni Hirvensalon asukas joukkoliikenteen käyttäjäksi. Aineistona käytetään raideliikennettä käsitteleviä teoksia, Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja sekä Turun kaupungin teettämiä perusselvityksiä Hirvensalosta.

Työn tuloksena esitetään liikennesuunnitelma, jossa raideliikennejärjestelmän tukemiseksi esitetään Hirvensaloon uusia kevyen liikenteen reitistöjä, joiden toivotaan kannustavan kevyen liikenteen käyttöön joukkoliikenteen pysäkeille matkattaessa. Mikäli asukkaat omaksuisivat kevyen ja joukkoliikenteen osaksi liikkumistottumuksiaan, yksityisautoilu Hirvensalossa ei kasvaisi räjähdysmäisesti uusien asukkaiden myötä ja liikenteen päästöt jäisivät myös alhaisiksi.

ASIASANAT:

joukkoliikenne, Hirvensalo, raideliikenne, linja-autoliikenne, kasvihuonepäästöt, kevyt liikenne, kestävä kehitys

Minna Boström

ALONG THE RAILS TO DOWNTOWN – A SUGGESTION FOR HOW TO ARRANGE THE PUBLIC TRANSPORTATION OF HIRVENSALO

Public transportation was first considered a feasible way to move around in the beginning of the 19th century. First the omnibuses were pulled by horses on the street but soon wagons were placed on railroad tracks and the horses were replaced with steam-engines and electricity. In the 1920's buses became a part of the public transportation system and due to the increasing popularity of automobiles in the 1950's bus traffic began to take over the public transportation from the railroad vehicles. But starting from the 1980's trams have been reclaimed in the public transportation.

Traffic is nowadays a notable source of greenhouse gases. Finland ratified the Kyoto Protocol in the year 2002 and is committed to cut down its greenhouse gases. A fifth of Finland's greenhouse gases are from traffic and especially from the traffic on roads. That is why it is important to encourage people to use public transportation when they choose the way to move from place to place. The city of Turku considers to restore light rail and make it a part of the public transportation system. It is planned to extend into the island of Hirvensalo because it is expected that the population on the island will increase from 7 000 to 18 000 during the next few decades.

The thesis shows a draft of the light rail in Hirvensalo which is focused on the sustainable way of thinking. The thesis concentrates on the details of the public transportation such as light rail stops, fees and marketing and the way these details could make more people use the public transportation system. The data for the thesis was gathered from surveys on the light rail, publications of the Ministry of Transport and Communications and the reports of Hirvensalo by the city of Turku.

As a conclusion for the thesis new routes for the pedestrians and cyclists are presented to support the light rail system and to stimulate people to walk and cycle to the stops of the public transportation. If the inhabitants of Hirvensalo would adopt these ways and public transportation as a way of moving, private motoring would not increase rapidly due to the new residents and the emissions of the traffic would be minor.

KEYWORDS:

public transportation, Hirvensalo, light rail, bus traffic, greenhouse gases, pedestrian, cyclist, sustainable development

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 JOUKKOLIIKENTEEEN HISTORIA JA NYKYTILA	8
2.1 Joukkoliikenne maailmalla	8
2.2 Joukkoliikenne Helsingissä ja Suomessa	11
2.3 Joukkoliikenne Turussa ja Hirvensalossa	14
3 ILMASTONMUUTOS JOUKKOLIIKENTEEEN VAUHDITTAJANA	19
3.1 Kasvihuoneilmiö	20
3.2 Ekokaupungit	25
3.3 Turun joukkoliikenne kohti kestäväää kehitystä	27
3.4 Tulevaisuuden Hirvensalo	29
4 TUTKIMUSTEHTÄVÄ, KÄYTETYT MENETELMÄT JA TYÖN TOTEUTUS	34
5 HIRVENSALON JOUKKOLIIKENTEEEN SUUNNITELMA	36
5.1 Hirvensaloon sopivin raideliikennemuoto ja reitti	36
5.2 Pysäkit ja liityntäpysäköinti	39
5.3 Matkan maksaminen	40
5.4 Aikatauluinformaation jakaminen	41
5.5 Matkan kesto	42
5.6 Muu joukkoliikenne ja vaihtaminen	42
5.7 Kevyen liikenteen reitistöt	43
5.8 Taloudellinen puoli	45
5.9 Joukkoliikenteen käyttäjämäärien lisääminen ja markkinointi	46
6 ARVIOINTIA JA POHDINTAA	49
LÄHTEET	52

LIITTEET

- Liite 1. Hirvensalon osayleiskaava 2020 -luonnos
- Liite 2. Hirvensalon täydennysosayleiskaava (13/2007): Liikenneverkkokuva
- Liite 3. Hirvensalon joukkoliikennesuunnitelma
- Liite 4. Hirvensalon kevyen liikenteen verkoston suunnitelma

KUVAT

Kuva 1. New Yorkin ilmaradan testaus vuonna 1868 (Thompson 2002).	10
Kuva 2. Raitiovaunu Turun kauppatorilla vuonna 1960 (Nordlund 1960).	15
Kuva 3. Hirvensalon osayleiskaava 2020 –luonnoskartta (Turun kaupunki 2010c, kuva merkintäselityksineen suurempana liitteessä 1).	29
Kuva 4. Hirvensalon liikenneverkkokuva (Turun kaupunki 2010e, kuva suurempana liitteessä 2).	31
Kuva 5. Hirvensalon joukkoliikennesuunnitelma (kuva suurempana liitteessä 3).	38
Kuva 6. Pysäkki Honkaistentiellä Moikoisissa (Minna Boström 2009).	40
Kuva 7. Häppiläntie Hirvensalon lounaisosassa (Minna Boström 2009).	44
Kuva 8. Hirvensalon kevyen liikenteen reitistön suunnitelma (kuva suurempana liitteessä 4).	45

1 JOHDANTO

Ilmasto on muuttunut aikojen saatossa ihmisestä riippumattomista syistä, mutta ihmisten tuottamien kasvihuonekaasujen vaikutusta ilmastoon on vaikea kieltää. Fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa ja liikenteessä on merkittävin päästöjen lähde, jolloin ilmakehään päätyy hiilidioksidia sekä muita kasvihuoneilmiötä voimistavia kaasuja. Ilmastonmuutos tuo mukanaan monia haittoja kuten satojen heikentymistä, merenpinnan kohoamista, äärimmäisten sääilmiöiden lisääntymistä ja voimistumista, joiden synnyn ja voimakkuuden ehkäisemiseen voidaan vaikuttaa muun muassa kannustamalla ihmisiä käyttämään joukkoliikennettä yksityisautoilun sijaan.

Opinnäytetyön alussa esitellään joukkoliikenteen historiaa 1800- ja 1900-luvulla erinäisissä kaupungeissa maailmalla sekä Turussa etenkin Hirvensaloon keskittyen. Historian lisäksi tutustutaan nykytilanteeseen sekä esitellään kevyen ja joukkoliikenteen järjestelyssä ansioituneita kaupunkeja. Näiden kaupunkien harjoittamien kestävän kehityksen mukaisten toimintaohjelmien kautta löydetään yleisesti toteuttamiskelpoisia vaihtoehtoja kevyen ja joukkoliikenteen järjestämiseen.

Turun kaupunki on laatinut Hirvensalon osayleiskaava 2020 – luonnoksen, jossa näkyvin muutos on raideliikenteen kaavoitus joukkoliikenteen välineeksi. Osayleiskaavan luonnoksessa esiteltujen liikennejärjestelyiden ja asuinalueiden kautta luodaan vertailukohta sekä viitekehys opinnäytetyön suunnitelmalle, jossa tutustutaan vaihtoehtoiseen tulevaisuuden Hirvensalon joukkoliikenteen järjestelmään.

Tutkimustehtävässä keskitytään raideliikennevaihtoehtoon Hirvensalon joukkoliikennejärjestelmänä sekä siihen, mihin yksityiskohtiin tulisi kiinnittää huomiota käyttäjäystävällisyyden parantamiseksi. Minkälainen raideliikennejärjestelmä tulisi Hirvensaloon valita? Mitä parannuksia pysäkkeihin voitaisiin tehdä? Näihin kysymyksiin haetaan vastausta tutkimuskirjallisuuden avulla. Opinnäytetyön tuloksena esitetään kuvan muodossa suunnitelma

raideliikenteen radasta, pysäkeistä sekä kevyen liikenteen reitistöistä Hirvensalossa. Kaavoitetut asuinalueet ovat lähtökohtaisesti samat kuin osayleiskaavan luonnoksessa, mutta saaren joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen reiteissä on poikkeavuuksia. Tuloksessa havainnoidaan lisäksi keinoja, joilla voitaisiin kasvattaa joukkoliikenteen käyttäjämääriä. Mitä useampi Hirvensalon asukas valitsee joukkoliikenteen kulkuvälineeksi yksityisautoilun sijaan, sitä pienemmät ovat alueen liikenteestä syntyvät kasvihuonekaasupäästöt.

Mutta vastaako opinnäytetyön suunnitelma todella tulevaisuuden näkymää? Onko joukkoliikenteen ylipäättään mahdollista kilpailla yksityisautoilun kanssa ja millä keinoin? Voiko Hirvensalon alue perustua muuhun kuin yksityisauton käyttöön tulevaisuudessa? Näihin kysymyksiin syvennyttään loppuosan pohdinnassa ja arvioinnissa sekä mietitään, mikä tekijä on tärkein joukkoliikenteen käyttöön kannustamisessa. Lisäksi punnitaan, mitä Hirvensalossa voitaisiin jo nyt toteuttaa kevyen ja joukkoliikenteen saralla.

2 JOUKKOLIIKENTEN HISTORIA JA NYKYTILA

Jalankulku oli pitkään yleisin tapa siirtyä paikasta toiseen etenkin kaupunkien sisällä, sillä kaupungit olivat yleensä suhteellisen pieniä vielä ennen teollista yhteiskuntaa. Käytössä olivat hevosvetoiset vankkurit, mutta niillä matkustaminen oli kallista. Rautatiet yleistyivät 1800-luvun alussa ja mahdollistivat lopulta myös kohtuuhintaisen kaupunkiliikenteen. Helpottuneen liikkumisen myötä kaupungit alkoivat myös kasvaa entisestään. (Alku 2002, 17.) Uudet innovaatiot muokkasivat nopeasti liikkumistapoja ja nopeuttivat liikkumista etenkin 1800-luvun lopulla ja 1900-luvulla.

Kun verrataan joukkoliikenteen kehityskulkua menneisyydestä tähän päivään, huomataan sen toistavan samaa kaavaa niin maailmalla kuin Suomessakin. Koska Helsingistä tuli 1800-luvulla Suomen pääkaupunki ja sillä on käytössään tällä hetkellä maan monipuolisin joukkoliikennevälineistö, se on hyvä vertailukohde Turulle, missä puolestaan on otettu monet joukkoliikenteen ensiaskeleet Suomessa.

Useat yhteiskunnat tukevat joukkoliikennettä, sillä kaikilla tulisi olla mahdollisuus saavuttaa palvelut ja työpaikat. Mikäli näin ei tapahdu, tämä johtaa eriarvoisuuteen ja työmarkkinoiden toimimattomuuteen. Yhteiskunnan liikennejärjestelmä ei voi perustua pelkkään yksityisautoiluun, sillä vanhuksilla, nuorilla, lapsilla, pienituloisilla ja muilla autottomilla ei ole mahdollisuutta tähän. Raideliikenne siirtää ihmisiä myös pois liikenteestä, mikä vähentää kaupunkien ruuhkautumista. Mikäli joukkoliikenteen rahoitus perustuisi pelkkään yksityiseen yritystoimintaan, nykyiset joukkoliikenteen verkostot supistuisivat huomattavasti. (Laakso & Loikkanen 2004, 336.)

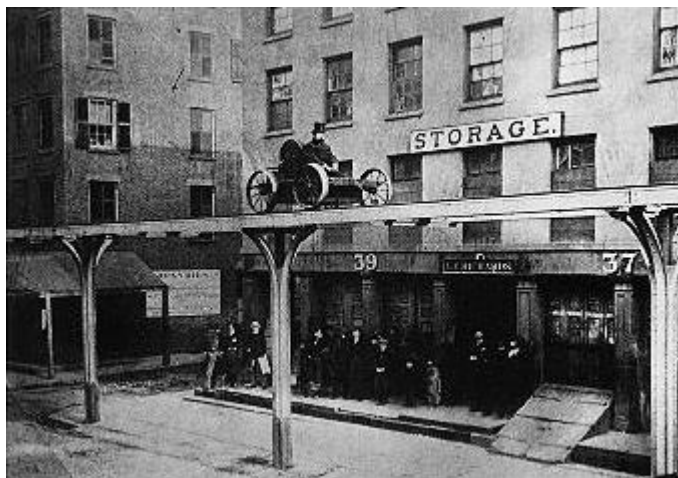
2.1 Joukkoliikenne maailmalla

Ranskan Nantes'ssa otettiin vuonna 1826 käyttöön nykyisten linja-autojen varhaismuoto eli hevosvetoiset omnibussit, joissa voitiin kuljettaa 20–50 henkilöä kerralla. Toiminta oli yleensä yksityisyritysten pyörittämää. (Laaksonen

2008, 14.) Vuonna 1832 New Yorkissa Yhdysvalloissa kehitettiin omnibussien ominaisuuksia edelleen niin, että katuun asennettiin kiskot, jolloin vaunujen vetäminen helpottui. Neljä vuosikymmentä myöhemmin mäkisestä maastostaan tunnetussa San Franciscossa otettiin käyttöön raitiovaunut, jotka olivat vaijerivetoisia ja toimivat keskusasemalta käsin höyryvoimalla. (Schofer 2011.) Höyryvoimaisista ratikoista siirryttiin sähkökäyttöisiin ja ensimmäinen sähköraitiotie aloitti toimintansa Berliinissä Saksassa vuonna 1881 (Laaksonen 2008, 21). Hiljalleen raitiovaunut kehittyivät sellaisiksi kuin me ne nykyisin tunnemme.

Suuremmissa kaupungeissa raitiovaunuista siirryttiin edelleen höyry- ja sähkökäyttöisiin juniin ja kaupunkeihin rakennettiin lisää ratoja. Junat olivat luotettavampia ja nopeampia kuin raitiovaunut, sillä ne eivät tarvinneet raitiovaunujen tapaan ilmajohtoa virranlähteekseen. Junat pystyivät suorittamaan myös pidempiä matkoja kuin raitiovaunut. Raideliikenne oli siinä määrin joustamatonta, että se oli sidottu pysyviin reitteihin raiteiden myötä, mutta positiivista olivat alhaiset kustannukset, sillä vaunuja voitiin kytkeä peräkkäin ja täten kuljettaa entistä enemmän matkustajia samalla kertaa. Työntekijöitäkään tarvinnut lisätä, vaikka matkustajamäärät lisääntyivät. (Schofer 2011.)

Sähkökäyttöisten kulkuneuvojen yleistymiseen 1800-luvun puolivälissä oli syynä sähköä oli hiljaisuus ja puhtaus höyryvoimaan verrattuna. Tämän myötä raideliikenne valloitti uuden ympäristön, sillä se voitiin nyt sijoittaa kulkemaan myös katujen ja rakennusten alle. Näin rataverkko ei ollut enää sidoksissa olemassa oleviin katuverkkoihin eikä kaduilla kulkeva muu liikenne haitannut sen kulkua. Oma kulkuväylä teki joukkoliikenteestä entistä luotettavamman ja nopeamman vaihtoehdon kulkemiselle paikasta toiseen. Maailman ensimmäinen metro otettiin käyttöön Lontoossa vuonna 1863. Toinen väyläratkaisu löydettiin yläilmoista, kun New Yorkissa avattiin ilmarata vuonna 1868 (kuva 1). Se kuitenkin lopetettiin pian, kun huomattiin ettei tämä ratkaisu ollut kustannustehokas vaihtoehto vielä tuolloin. (London Transport Museum 2011; Schofer 2011.)



Kuva 1. New Yorkin ilmaradan testaus vuonna 1868 (Thompson 2002).

Linja-autot tulivat osaksi joukkoliikennettä 1920-luvulla. Ne olivat joustavampi vaihtoehto raideliikenteelle, sillä ne pystyivät helposti muuttamaan reittejään, mikäli jokin este ilmaantui niiden tavalliselle linjalle. Toisaalta kustannuksia saattoi tulla henkilöstön puolesta enemmän, sillä linja-autoihin ei junien tapaan pystynyt lisäämään ylimääräisiä vaunuja. Maailmalla alettiin esittää 1950-luvulta lähtien raitioteiden lakkauttamista ja esimerkiksi 1960-luvulla suurin osa Yhdysvaltojen joukkoliikenteestä hoidettiin linja-autoilla, sillä autotehtaat ostivat raitiotieyhtiöitä ja lopettivat niiden toiminnan. Koska linja-autot liikkuvat muun liikenteen seassa ja joutuivat pysähtymään usein, ne eivät pystyneet kilpailemaan nopeudellaan yksityisautoilun kanssa. (Alku 2002, 6; Laaksonen 2008, 191; Schofer 2011.)

Vaikka autoistuminen vähensikin joukkoliikenteen käyttäjämääriä 1950-luvulta lähtien, linja-auto, rautateiden lähiliikenne, metro sekä raitiovaunu ovat yhä yleisesti käytössä joukkoliikenteen välineinä. Ne kaupungit kuten Göteborg Ruotsissa ja Köln Saksassa, jotka 1960-luvun pikaraitioteiden lopettamishuomassa pitivät kiinni raideliikenteestään, ovat kehittäneet vuosikymmenten aikana pikaraitioiteitaan. Uusia raitioiteita on rakennettu 1980–

2000 -luvulla muun muassa Oberhouseniin Saksassa, Utrechiin Hollannissa ja Houstoniin Yhdysvalloissa. (Laaksonen 2008, 262–263.)

Vauraista teollisuusmaista poiketen kehitysmaissa kevyen liikenteen käyttö ja erityisesti kävely on edelleen suosittua kuten myös joukkoliikennevälineillä liikkuminen yksityisautoilun sijaan. Syynä tähän tosin on köyhyys, sillä auton omistamiseen on vain harvoilla kehitysmaissa varaa. Ympäristön kannalta on huolestuttavaa huomata, että pyörä yhä useammin vaihtuu autoon ihmisen tulotason noustessa, joten tämä on todennäköisesti edessä myös kehitysmaissa tulevaisuudessa. (Schofer 2011.) Esimerkiksi Intiassa autokannan odotetaan kasvavan seuraavan parinkymmenen vuoden aikana jopa 13-kertaiseksi (Jäppinen 2006).

2.2 Joukkoliikenne Helsingissä ja Suomessa

Matkustamista pidettiin 1800-luvulla ylellisyytenä, johon vain harvoilla oli varaa. Lyhyet matkat kuljettiin kävellen, kunnes vuonna 1915 matkalippujen reaalihintaa alkoi laskea. Helsingissä oli vähäistä omnibussi- ja diligenssiliikennettä 1830–1860 -luvuilla. Diligenssejä veti kahdesta kuuteen hevosta ja niillä tehtiin pidempiä matkoja; pääasiassa ne liikennöivät hotelleista Kaivopuiston kylpylään tai ravintoloihin. Omnibussit olivat diligenssejä suurempia ja hitaampia sekä noudattivat aikatauluja ja reittejä. Talvisin liikennettä hoidettiin myös reillä. Lisäksi kadulla liikennöivät hevosajurit eli vossikat, jotka olivat entisajan takseja. (Helsingin kaupunki 2011.)

Pääkaupungissa liikennöi hevosraitioliikenne omnibussien rinnalla vuosina 1891–1901. Raitioliikenteen sähköistäminen alkoi vuonna 1900, jonka ansiosta joukkoliikenteen käyttäjämäärät kasvoivat ja kaupunkiasutus alkoi levitä laajemmalle alueelle. Uusia linjoja rakennettiin ja yksiraiteisesta järjestelmästä siirryttiin kaksiraiteiseen. Vuonna 1930 Helsingissä toimi jo 14 raitiovaunulinjaa. (Helsingin kaupunki 2011.)

Helsingin joukkoliikenteeseen tulivat linja-autot mukaan yksityisten liikennöitsijöiden muodossa 1920-luvulla. Toiminta-alueeseen kuului sekä

keskusta että esikaupungit. Vuoteen 1948 asti bussikalusto oli Suomessa vähäistä, sillä vielä tuolloin panostettiin enemmän raideliikenteeseen. Vuosina 1949–1974 Helsingin kaupunkiliikenteessä toimivat lisäksi johdinautot eli trolleybussit, jotka olivat osa myös Tampereen katukuvaa. (Laaksonen 2008, 101; Helsingin kaupunki 2011.)

Toisen maailmansodan jälkeen Helsinki alkoi merkittävästi kasvaa. Keskustan ja esikaupunkialueiden välistä liikennettä alettiin hoitaa bussilinjoilla, mutta myös runkolinjaliikenteellä, jossa raitiovaunu- ja bussiliikenne yhdistettiin. Kasvua joukkoliikenteen matkustajamäärissä tapahtui 1960-luvun alkuun asti. (Helsingin kaupunki 2011.)

Etenkin 1950-luvulla lisääntynyt yksityisautoilu pahensi liikennemuuhkia Helsingissä, jolloin matka-ajat alkoivat pidentyä ja joukkoliikenteen kannattavuudessa alkoi laskusuunta. Autojen määrä jopa kolminkertaistui 1960-luvulla, jolloin aloitettiin nopea liikenneväylien ja pysäköintialueiden rakentaminen helpottamaan ruuhkautunutta tilannetta kaupungissa. Helsingin metro aloitti liikennöinnin ensimmäisenä ja ainoana Suomessa vuonna 1982. Runkolinjaliikenneajatuksen hengessä sen asemien ja lähiöiden välistä liikennettä hoidetaan edelleenkin busseilla. (Alku 2002, 25; Helsingin kaupunki 2011.)

Nykyisin elintason nousun myötä yhä useammat matkat tehdään autolla etenkin kuljettajan roolissa, jolloin kevyen ja joukkoliikenteen matkamäärät ovat puolestaan pienentyneet. Matkojen pituudet ovat kasvaneet 2000-luvun puolivälissä 1990-luvun loppuun verrattuna. Suomalaiset tekevät vuorokaudessa kolme kotimaanmatkaa, joiden keskipituus on noin 15 kilometriä. Työt, koulunkäynti ja opiskelu ovat osana kolmannesosassa matkoja. Reilu kolmannes liittyy vapaa-ajan matkoihin ja loput ostos- ja asiointimatkoihin. Matkoista 80 % alkaa tai päättyy kotiin tai vakituiseen asuinpaikkaan. (WSP LT-Konsultit Oy 2006, 15–23.)

Käytetyin kulkutapa on henkilöauto ja yhä useammassa kotitaloudessa on enemmän kuin yksi auto käytössä. On todettu, että tulojen kasvun myötä

henkilöauton käyttö lisääntyy, mutta kolmannes matkoista kuljetaan yhä jalan tai pyörällä. Joukkoliikenteessä suosituin kulkuväline on linja-auto, mikä selittynee sen yleisyydellä suomalaisessa joukkoliikenteessä. Miehet käyttävät autoa naisia useammin, joten naisten osuus joukkoliikenteen käyttäjistä on miehiä suurempi. Muita joukkoliikenteen suurimpia käyttäjäryhmiä eri-ikäisten naisten lisäksi ovat lapset ja nuoret. (WSP LT-Konsultit Oy 2006, 26, 35–39, 47.) Tämä on tosin luonnollista, sillä lapsilla ja nuorilla ei ole mahdollisuutta henkilöautolla ajamiseen ikänsä puolesta.

Asumismuodoilla on oma merkityksensä joukkoliikenteen suosimisessa. Omakotitaloissa ja paritaloissa asuu paljon lapsiperheitä, joiden vuorokauden aikana kuljettujen matkojen keskimääräinen yhteispituus henkilöä kohti, eli matkasuorite, on korkeampi kuin muiden. Kerrostaloissa asuvien henkilöiden matkasuoritteet ovat muita pienempiä johtuen kyseisten asuinalueiden sijainnista yleensä keskustassa tai tämän läheisyydessä. Pientaloalueella asuvien ansiotaso on korkea, mikä kasvattaa matkasuoritetta. Haja-asutusalueella puolestaan välimatkat ovat pitkiä ja tämä kasvattaa alueen asukkaiden matkasuoritetta. (WSP LT-Konsultit Oy 2006, 48–50.)

Joukkoliikennettä käytetään eniten öisin ja kevyen liikenteen kulkutapoja puolestaan aamulla ja päivällä. Esteitä kevyen liikenteen käytölle ovat henkilön fyysiset ominaisuudet ja sääolosuhteet. Joukkoliikenteen käyttöön vaikuttavat yhteyksien vähyys sekä puute. Sujuvuuden koetaan olevan huonointa linja-autolla kulkiessa. (WSP LT-Konsultit Oy 2006, 63–65.)

Suomen joukkoliikenteessä uusia suunnitelmia edustavat tällä hetkellä pikaraitiotien mahdollinen rakentaminen Turkuun ja Tampereelle, jossa jälkimmäisessä rakentaminen alkaa asian osalta aikaisintaan vuonna 2015 (Suomen Tietotoimisto 2011). Myös johdinautojen kaavaillaan palaavan osaksi Helsingin joukkoliikennettä vuoden 2016 alkupuolella (Salonen 2011).

2.3 Joukkoliikenne Turussa ja Hirvensalossa

Vuosikymmeniä ennen raitiovaunuja ja linja-autoja ammattimaista henkilöliikennettä hoitivat Turussa vuokra-ajurit eli vossikat Helsingin tapaan (Söderström 1990, 13). Suomen ensimmäinen hevosraitiotie aloitti Turussa vuonna 1890 ja sen liikennöinti suuntautui etenkin sataman suuntaan. Kustannukset kasvoivat kunnossapidon myötä liian suuriksi ja raitiotiestä vastannut yhtiö ajautui konkurssiin kaksi vuotta myöhemmin. (Laaksonen 2008, 10–11.)

Sähköraitiotien suunnittelu alkoi vuonna 1905 ja se aloitti toimintansa vuonna 1908 kahdella eri reitillä. Toinen oli keskustaa kiertävä ja toinen jälleen satamaan suuntautuva linja. Vuotta myöhemmin linjat yhdistettiin toisiinsa. Vuonna 1919 sähkölaitos sekä raitiotie kunnallistettiin ja 1930-luvun alussa alkoi verkon kaksiraiteistus, jolloin raitioliikenne ei ollut enää riippuvainen ohitusraiteista. Käyttöön otettiin uusia vaunuja ja linjaa laajennettiin muun muassa Itäiselle Pitkädulle. Raitiotiestä muodostui yleinen tapa kulkea Turussa. Etenkin sota-aikana ja sitä seuranneina pulavuosina matkamäärät nousivat rajusti, sillä vuonna 1946 tehtiin jopa 28 miljoonaa matkaa, kun vuonna 1938 matkoja oli tehty vain 8 miljoonaa. Vuoden 1949 jälkeen matkustajaluvut kääntyivät kuitenkin laskuun. (Söderström 1990, 108; Laaksonen 2008, 20, 29, 40, 52–70, 84.)

Turkua lähinnä olevat esikaupunkialueet Kaarinasta, Maariasta ja Raisiosta liitettiin kuntaan vuosina 1939–1949 ja tällöin myös Hirvensalo siirtyi Turun rajojen sisäpuolelle. Turku laajeni ja rakentaminen lisääntyi, mutta raitiotietä modernisoinnista huolimatta ryhdytty kehittämään, vaan vuonna 1950 ehdotettiin raitiolinjojen lopettamista. Sen sijaan alettiin rakentaa yksityisautoilijoille suunnattujen pikateitä. Lähiörakentamisen myötä kaupunki- ja liikennesuunnittelun lähtökohdaksi muodostui henkilöauton omistaminen. (Laaksonen 2008, 106–107, 189.)

Vuonna 1962 esitettiin raitioliikenteen lakkauttamista Turussa seuraavan kymmenen vuoden sisällä. Esitystä perusteltiin kaluston vanhentumisella,

katujen kapeudella sekä uusien asuntoalueiden suppealla asukaspohjalla. Vuoden 1972 loppuun mennessä kaikki Turun kolme raitioliikenteen linjaa oli lopetettu ja useat vaunut (kuva 2) romutettiin. (Laaksonen 2008, 188, 244–245.)



Kuva 2. Raitiovaunu Turun kauppatorilla vuonna 1960 (Nordlund 1960).

Hirvensalolaiset kulkivat 1900-luvun alkuun asti saarella jalkaisin ja hevosella. Siirtyminen saarelta tapahtui soutu- ja purjeveneillä. Hirvensaloon alkoi ilmestyä polkupyöriä ja autoja 1920-luvulla. Kaupunkiin matkustamista autoivat etenkin saaristolaivaliikenne, joka otti kiinni muun muassa Maanpään Syrjälän ja Jänessaaren laitureissa. Venekuljetusten lisäksi saarella olivat käytössä lautat, joista ensimmäinen kulki Lauttarannasta Turun Linnan edustalle Otkaniin. Uusi lauttapaikka sijoitettiin Korppolaismäkeen, mikä pidensi saarelaisten kulkua keskustaan. Lautta oli aluksi kapulalossi, jossa jopa matkustajat saivat osallistua kapuloiden vetämiseen lautan liikkeelle saamiseksi. (Hirvensalo-seura & Koiranen 1996, 163.)

Vuonna 1929 Hirvensalon ja mantereen välillä aloitti toimintansa konevoimalla kulkeva ponttonilautta, jolla ei ollut aikataulua, vaan se toimi matkustajien tarpeiden mukaan. Lauttauksen hoitaja peri asiakkailta maksun lautan käytöstä.

Talvisin jäät estivät lautan käytön ja kulku mantereelle tehtiin jääteitä pitkin. Vuonna 1938 valtio otti lossin haltuunsa ja ylittäminen muuttui maksuttomaksi. Tämän seurauksena ylittäminen ruuhkautui ja käyttöön otettiin toinenkin lautta. Liikenne lisääntyi silti entisestään. (Hirvensalo-seura & Koiranen 1996, 163.) Kun Hirvensalo liitettiin vuonna 1944 Maarian kunnasta Turkuun, hirvensalolaiset saivat viimein vuonna 1949 sillan mantereelle (Hirvensalo-seura & Koiranen 1996, 164).

Suomessa ensimmäistä kertaa autoa käytettiin joukkoliikenteen välineenä Turussa vuonna 1906. Alun perin linja-auto oli tarkoitettu Turun ja Uudenkaupungin väliseen liikennöintiin, mutta auto ei kestänyt kaupunkien välistä huonokuntoista tietä. Linja-auto alkoi kulkea vain Turussa Linnankatua pitkin. Liikennöintiä kesti loppujen lopuksi vain vuoden asiakasmäärien vähennyttyä alun jälkeen. Säännöllinen linjaliikenne linja-autoilla alkoi vuonna 1923 vastata laajentuneen kaupungin tarpeita. Samoilla reiteillä saattoi liikennöidä useampikin yrittäjä ennen kuin keskinäinen yhteistoiminta alkoi vuonna 1925. Sota-aikana linja-autoliikenteen käyttäjämäärät laskivat huomattavasti, mutta taas sodan loputtua luvut alkoivat nousta. Sodan aikana suurin osa niin Turun kuin muunkin Suomen linja-autokalustosta siirrettiin puolustusvoimien käyttöön, mikä selittää käyttäjämäärien laskun. (Söderström 1990, 60, 110, 112–113, 125–128.)

Kunnallinen dieselbussiliikenne aloitti toimintansa vuonna 1950 ja vuosikymmenen loppupuolella Hirvensalossakin liikennöi kuusi linjaa (Hirvensalo-seura & Koiranen 1996, 165; Laaksonen 2008, 84). Aluksi käyttöön ehdotettiin johdinautoja, mutta suunnitelma hylättiin lopullisesti vuonna 1962 raitioliikenteen lopetuspäätöksen myötä. Vuonna 1956 kaupungin yksityisille liikkeenyrityksille perustettiin Turun Linja-autoilijan Osuuskunta (TLO), jonka haluttiin helpottavan epävarmuutta kaupungin linja-autoliikenteen järjestämisessä. Raideliikenteen lopettaminen ja uudet asuinalueet kasvattivat linja-autoliikenteen matkustajamääriä, mutta yhteiskunnan vaurastuminen lisäsi yksityisautoilua vuoden 1962 jälkeen. Uusien asumälähiöiden rakentaminen etenkin 1970-luvulla ja uudet linjat nostivat matkustajamääriä hetkellisesti,

mutta yleisesti määrät ovat olleet laskusuunnassa. Joukkoliikenteen käyttäjiksi ovat vakiintuneet etenkin koululaiset ja työmatkalaiset. Vuonna 1988 toteutunut yhteistariffiliikenne sekä valtion tukitoimet vaikuttivat positiivisesti linja-autoliikenteen jatkumiseen Turussa. (Söderström 1990, 175–177, 216–222.)

Vuonna 2011 Turun paikallisliikenteessä liikennöi viisi eri yhtiötä. Ne hoitavat noin 70 eri bussilinjaa alueella, jossa asuu noin 177 000 asukasta (Turun kaupunki 2010g; Turun kaupunki 2010h). Joukkoliikenteestä 84 % hoitaa yksityiset bussiliikenneyrittäjät ja loppuosan kaupungin oma liikenneyhtiö (Turun kaupunki 2010a). Vuosina 2005–2009 kertalippujen sekä kausi- ja erikoiskorttien käyttö laski, kun taas arvokorttien käytössä tapahtui pieni nousu. Suurimmat lipputulot saatiin ymmärrettävästi talvikuukausina. (Turun kaupunki 2010f, 4.) Vuonna 2010 Turun joukkoliikenteen käyttäjämäärä kasvoi yli 450 000:lla, kun bussimatkoja tehtiin yhteensä noin 20 miljoonaa (Helminen 2011).

Vuonna 2007 Turussa 40 %:ssa työmatkoista käytettiin pääkulkutapana autoa. Pääkulkutavoista kevyen liikenteen osuus oli 27 % ja joukkoliikenteen 10 %. Päivittäistavaroiden ostomatkoilla kevyen liikenteen ja auton käyttö lisääntyi joukkoliikenteen kustannuksella. Harrastusmatkoilla henkilöauto oli ehdottomasti suosituin, mutta kevyttä liikennettä käytettiin 26 %:ssa matkoista. Joukkoliikenteen käyttö oli vähäistä. (Luoma & Voltti 2007, 12–19.)

Vuonna 2007 jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden osuus oli suurinta keskustassa ja Turun Ylioppilaskylän alueella. Turun Varissuolla ja Lausteella kartoitettiin hyvin paljon joukkoliikenteen kanta-asiakkaita, mutta lähempänä keskustaa sijaitsevilla Pääskyvuorella ja Huhkolassa yksityisautoilu oli suosittua. Syy eroihin selittyy osittain sosioekonomisilla tekijöillä. (Luoma & Voltti 2007, 29.)

Verrattaessa Hirvensalon joukkoliikenteen käyttöä muuhun Turkuun voidaan todeta sen olevan lukumäärältään vähäisempää Hirvensalon asukasmäärän lisääntymisestä huolimatta. Vaikka linjojen pysäkit sijaitsevat saarella tiheässä, ei joukkoliikenne tästä huolimatta saavuta kuitenkaan kaikkia Hirvensalon asukkaita. Koillisosassa sijaitsevilla Moikoisissa ja Kukolassa liikenneyhteydet

ovat suhteellisen hyvät ja näillä alueilla joukkoliikennettä käytetäänkin muuta saarta enemmän. (Turun kaupunki 2010b, 5.)

Hirvensalosta matkustaa suuri joukko yläkoululaisia ja lukiolaisia linja-autolla keskustaan. Alakoululaiset matkustavat linja-autolla sekä keskustassa että saarella oleviin kouluihin. Tulevaisuudessa olisi tarkoitus rakentaa Hirvensaloon myös yläkoulu, mikä vähentäisi koulumatkoja keskustan alueelle. (Turun kaupunki 2010d, 9–11.)

Matkoista mantereelle kertoo Turun kauppakorkeakoulun tekemän tutkimus, josta selviää saaren asukkaiden kauppamatkoista jopa yli puolen suuntautuvan Turun keskustaan (Turun kaupunki 2010a, 2). Työpaikat sijaitsevat suurelta osin Hirvensalon ulkopuolella mantereella sekä Hirvensalon terveyskeskus sijaitsee keskustassa Käsityöläiskadulla. Autoa käytetään 62 %:ssa keskustan asiointimatkoista ja linja-autolla kuljetaan puolestaan 38 %:ssa tapauksista. (Turun kaupunki 2010d, 12–13.) Joukkoliikenteen merkitys vanhuksille korostuu etenkin terveyspalveluiden kohdalla.

Hirvensalo on hyvin rivi- ja omakotitalopainotteinen asuntokannaltaan, mikä selittää osaltaan yksityisautoilun suosion. Kerrostaloja on kokonaisuudessaan saarella vain 7 %:n verran. Vapaa-ajanasuntoja löytyy melkein 500 kappaletta ja ne sijaitsevat suurimmaksi osaksi lounaisessa Hirvensalossa. (Turun kaupunki 2010b, 9.) Suurimmat asumiskeskittymät ovat Moikoinen, Haarla ja Kukola, joissa asuu paljon lapsia ja työikäisiä aikuisia kuten yleisesti muuallakin Hirvensalossa (Turun kaupunki 2011e).

Turun kaupunki toteuttaa vuoden 2011 syksyllä ensimmäisen vaiheen joukkoliikenteen runkolinjauudistuksessa. Sen myötä vuorovälit tihentyvät ja joukkoliikenne saa liikennevaloetuksia. Myös matkustajainformaatiota kehitetään. Ensimmäinen vaihe koskee vain kahta linjaa, mutta seuraavana vuonna runkolinjoiksi muuttuu kaksi lisää. Erilliset joukkoliikennekaistat ovat mahdollisia. Lopullisesti järjestelmän odotetaan olevan valmis vuoteen 2020 mennessä. (Laine 2011.)

3 ILMASTONMUUTOS JOUKKOLIIKENTEEN

VAUHDITTAJANA

Ilmastonmuutos ei ole uusi ilmiö maapallolla, vaan vaihtelua on tapahtunut aikojen alusta asti. Uutta onkin ilmastonmuutoksen kiihtyminen, mikä näkyy tänä päivänä muun muassa maapallon keskilämpötilan nousuna. Toki löytyy ilmastoskeptikkoja, jotka kiistävät ihmisen vaikutuksen muutokseen, mutta nykyisin on vaikea kieltää, ettei teollisen vallankumouksen jälkeinen kasvu kasvihuonekaasujen määrässä liittyisi ihmisen toimintaan. (Nevanlinna 2008, 79, 213.)

Kehittyneitä maita kasvihuonekaasujen vähentämiseen velvoittava Kioton pöytäkirja hyväksyttiin vuonna 1997 ja tuli voimaan vuonna 2005. Suomi ratifioi sen muiden Euroopan maiden ohella vuonna 2002 ja on täten sitoutunut leikkaamaan kuuden kasvihuonekaasun eli hiilidioksidin, metaanin, dityppioksidin, fluorihilivetyjen, perfluorihilivetyjen ja rikkiheksafluoridin päästöjä noin 5 %:lla vuoden 1990 tasosta vuosina 2008–2012. (Kioton pöytäkirja 1997; Ilmastositut 2011a.)

Suomen kasvihuonepäästöt vuonna 2008 vastasivat 70,1 miljoonaa tonnia hiilidioksidia ja tästä liikenteen osuus oli noin viidennes (Tilastokeskus 2011). Pääosan tästä tuottaa tieliikenne. Koska yksityisautoilun päästöt henkeä kohden ovat suuret, vaihtoehtoisesti tulisi panostaa kevyeen ja joukkoliikenteeseen, vähentää lento- ja autoliikennettä, suosia raideliikennekuljetuksia sekä kehittää kulkuvälineiden teknologiaa päästöttömämpään suuntaan. (Ilmastositut 2011b.)

Turku on sitoutunut erinäköisiin sopimuksiin ja ohjelmin vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään liikenteessä. Se on luonut joukkoliikenneohjelmia, joista tämänhetkinen on voimassa vuosina 2009–2013. Ohjelmien kautta kaupunki on asettanut itselleen konkreettisia päämääriä, jotka se pyrkii saavuttamaan joukkoliikennettä tukemalla. Laaja pohjoiseurooppalainen

joukkoliikenneprojekti BUSTRIP päättyi vuonna 2007, mutta kertoo Turun halusta parantaa joukkoliikennejärjestelmäänsä aktiivisesti.

Hirvensalon saarelle Turussa suunnitellaan täysin uutta joukkoliikennejärjestelmää raideliikenteen muodossa sekä uusia asuinalueita. Saaren oletetun asukasmäärän lisääntymisen myötä olisi kannattavaa korvata nykyinen bussiliikenteeseen perustuva joukkoliikennejärjestelmä pääasiassa raideliikenteeseen pohjautuvaksi. Samalla joukkoliikenteestä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt vähentyisivät muutoksen myötä.

3.1 Kasvihuoneilmiö

Kasvihuoneilmiö terminä perustuu kirjaimellisesti kasvihuoneen toimintaan. Aurinko lämmittää kasvihuoneen sisäilmaa, mutta lämpösäteily ei pääse karkaamaan ulos lasikaton estäessä sen. Ilman kasvihuoneilmiötä maapallon pintalämpötila olisi $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, mutta ilmiön ansiosta se on $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$, mikä tekee elämän suotuisaksi maapallolla. Luonnostaan esiintyviä ilmakehän kasvihuonekaasuja ovat vesihöyry (H_2O), hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4), dityppioksidi (N_2O) ja otsoni (O_3). Nämä molekyylit imevät itseensä lämpösäteilyä ja palauttavat osan säteilyn energiasta takaisin maanpinnalle. Ihmisen toiminta on lisännyt luonnostaan esiintyvien kaasujen määrää. Myös uusia kaasuja on päässyt ilmakehään kuten halogenisoidut hiilivedyt, joista joillakin on otsonikerrosta tuhoava vaikutus. (Nevanlinna 2008, 43–45, 53.)

Hiilidioksidi on tärkein ihmisen tuottamista kasvihuonekaasuista ja sen määrä on kasvanut räjähdysmäisesti viimeisen 200 vuoden aikana – etenkin viimeisen kahden vuosikymmenen aikana. Suurin osa on peräisin fossiilisten polttoaineiden käytöstä, mutta myös maaperän muokkaaminen, kuten sademetsien hakkuu, päästää hiilidioksidia ilmakehään. Luonnostaan hiili kiertää ilman ja kasvien sekä meren välillä, mutta ihmisen ilmakehään lisäämä hiilidioksidi ei mahdu tähän kiertokulkuun mukaan, vaan voimistaa kasvihuoneilmiötä. (Nevanlinna 2008, 45–48.)

Kasvihuoneilmiöön vaikuttavat myös pienhiukkaset, jotka toisaalta paikallisesti saatavat viilentää maanpintaa sirottamalla auringon säteilyä, mutta toisaalta imemällä itseensä osan auringon säteilystä ne lämmittävät ilmakerroksia, joissa ne ovat. Pienhiukkaset jaetaan luonnollisiin sekä ihmisen aiheuttamiin. Luonnolliset hiukkaset ovat muun muassa metsäpaloista peräisin olevia nokihiukkasia tai valtameristä peräisin olevat merisuola- ja sulfaattihiukkasia. Ihminen tuottaa hiukkasia ilmaan polttamalla fossiilisia polttoaineita energiantuotannossa, teollisuudessa sekä liikenteessä. Haitallisia ovat etenkin sulfaattiaerosolit. Kun raskasta polttoöljyä poltetaan, syntyy ilmaan rikkidioksidia, joka reagoi ilmakehässä muodostaen rikkihappoa. Rikkihappo puolestaan reagoi ammoniakkikaasun kanssa, jolloin syntyy sulfaattihiukkasia. (Nevanlinna 2008, 54–55.)

Seuraukset

Kasvihuoneilmiön ja ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät jo nykyisin maapallolla. Parin vuosikymmenen aikana kasvukaudet ovat pidentyneet pohjoisella pallonpuoliskolla ja kasvillisuusvyöhykkeet alkavat vaeltamaan. Suomessa havumetsävyöhyke tulee siirtymään pohjoisemmaksi ja eteläisen osan valtaavat seka- ja lehtimetsät. Lapin tunturikasvit puolestaan katoavat kokonaan. Joitakin lajeja kohtaa väistämättä sukupuutto. Kasvuston kautta ilmastonmuutos koskee myös eläimiä. Näiden ravinnon- ja vedensaanti muuttuu ilmaston muuttuessa. Etenkin lumi- ja jääpeitteestä riippuvaisten eläinten elinolosuhteet huonontuvat dramaattisesti, kun taas joitakin eläinlajeja tämä muutos suosii. Sukupuuttoaallon vakavuus riippuu siitä, kuinka monta astetta maapallon keskilämpötila nousee. Mitä suurempi muutos, sitä suurempi on ekosysteemien tuhoutuminen. (Nevanlinna 2008, 164–171.)

Vesi on elämän elinehto ja ilmastonmuutos vaikuttaa vakavimmin jo valmiiksi vesipulasta kärsiviin alueisiin. Väestön ja vedenkulutuksen kasvun lisääntyessä yhtälö on kestämaton. Vaikka pohjoisen pallonpuoliskon maiden vesivarastot kasvavatkin, ei veden siirtäminen vesipulasta kärsiviin maihin ole helppoa saati mahdollista. Pohjoisen pallonpuoliskojojen vesivarantojen kasvu ei ole pysyvää, sillä vuoristorajajäätiköt pienenevät sulamisen myötä olemattomiin. Sulamisen ja

rankkasateiden lisääntymisen myötä tulvariski kasvaa, kun ilmastomuutos voimistuu. Veden laatu huononee lämpötilan nousun kiihdyttäessä bakteeri- ja leväkasvustoja, mikä etenkin kehitysmaissa johtaa kohtalokkaisiin seurauksiin. (Nevanlinna 2008, 171–174.)

Ravinnontuotanto vaikeutuu maapallon keskilämpötilan noustessa. Osaltaan tähän saattaa vaikuttaa merenpinnan nousu, jolloin viljelyalueita peittyy veden alle ja pienet katoavat saarivaltiot kokonaan. Suurimman haitan aiheuttaa viljelyn vaikeutuminen kuivuuden takia köyhillä ja väestömäärältään suurilla alueilla, joissa maanviljely on tärkein tulonlähde. Aluksi kasvukauden piteneminen vaikuttaa suotuisasti pohjoisen pallonpuoliskon alueisiin, mutta lämpötilan nousu tuo mukanaan uudet kasvitaudit sekä tuholaiset. Kun kalakannat reagoivat lämpeneviin vesistöihin, kalastus tulee vaikeutumaan huomattavasti kalakantojen romahtaessa. (Nevanlinna 2008, 174–183; Cameron 2009, 96.)

Ääri-ilmiöt ovat konkreettisin kokemus ilmastomuutoksesta tulevaisuudessa. Trooppisista hirmumyrskyistä toimii esimerkkinä hurrikaani Katriina, joka iski vuonna 2005 tuhoisasti Yhdysvaltojen etelärannikolle vaatien kuolonuhreja ja aiheuttaen mittavat tuhot infrastruktuurille – etenkin New Orleansille. Kehittyneissä maissa koetaan suuremmat rahalliset menetykset, mutta köyhissä maissa ihmishenkien menetykset ovat huomattavasti suurempia tuhoisien luonnonilmiöiden iskiessä. Muita ääri-ilmiöitä ovat jo aiemmin mainitut tulvat ja vesipula, mutta myös pitkät helleaallot, jotka lisäävät sähkönkulutusta sekä johtavat etenkin iäkkäiden ihmisten menehtymiseen. Ääri-ilmiöiden seurauksina ovat muun muassa valtioiden väliset yhteenotot vesivarantojen käytöstä sekä ympäristöpakolaisten lisääntyminen. (Nevanlinna 2008, 180–183.)

Linja-auto- ja raideliikenteen vaikutukset ilmastoon

Joukkoliikenne käyttää polttoaineenaan fossiilisia polttoaineita, jolloin ilmaan pääsee typen oksideja (NO_x), hiilivety-yhdisteitä (HC), hiilimonoksidia (CO), rikkidioksidia (SO_2) ja hiukkasia. Kemiallisten kaasuyhdisteiden reagoidessa keskenään, ilman molekyyliden kanssa sekä muiden epäpuhtauksien kanssa

muodostuu uusia yhdisteitä. Hiilivedyn reagoidessa ilmassa typen oksidien kanssa syntyy typpihappoa (HNO_3) ja otsonia (O_3), mikä on terveydelle haitallista sijaitessaan alailmakehässä. (Kalenoja 2000, 52–55.)

Linja-autoliikenteestä pääsee ilmaan hiukkasia eli partikkeleita, sillä polttoaineena käytetään yleisesti dieseliä. Etenkin kaupunkiliikenteen kiihdytykset ja pysähdykset aiheuttavat päästöjä ilmaan. Maantieajossa vapautuu paljon typen oksideja, sillä nopeudet ovat suuremmat kuin taajamaliikenteessä. (Kalenoja 2000, 56.)

Dieselkäyttöisistä junista vapautuu ilmaan samoja päästöjä kuin linja-autoliikenteestä, mutta sähkökäyttöisessä raideliikenteessä päästöt, jotka ovat suurimmaksi osaksi rikin oksideja, vapautuvat energiantuotannon yhteydessä eivätkä itse raideliikenteen käytössä. Sähkökäyttöisen junaliikenteen päästöjen määrä riippuu siitä, miten sähkö on energialaitoksissa tuotettu. Pääasiassa sähkökäyttöinen raideliikenne on kuitenkin vähäpäästöisempi kuin dieselvetoinen, sillä fossiilisten polttoaineiden lisäksi energiaa tuotetaan myös paljon vesivoimalla. (Kalenoja 2000, 56–57.)

Joukkoliikenteen päästöihin voidaan laskea myös vaikutukset pohjaveteen sekä melu. Teiden ja niihin liittyvä muu rakentaminen, esimerkiksi sillat, voivat vaikuttaa pohjaveden laatuun. Myös liikenneonnettomuuksissa mahdollisesti maaperään valuvat aineet sekä teiden suolaaminen ovat uhkatekijöitä. (Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2011.) Melutaso saisi olla päiväsaikaan asunto- ja virkistysalueilla 55 desibeliä, mutta liikenne saattaa nostaa melutason tätä suuremmaksi. Liikenteen melu tuo mukanaan lisäksi maaperän tärinän. (Ojala 2000, 30.)

Liikenteestä peräisin olevat ympäristövaikutukset voidaan luokitella yksilöä ja lähiympäristöä koskeviksi, paikallisiksi, alueellisiksi sekä globaaleiksi. Lähiympäristön eli kaupungin laajuiset vaikutukset ovat pääasiassa ilmanlaadullisia ja terveydellisiä, joita aiheuttavat hiukkas- ja hiilivetypäästöt sekä typenoksidit. Alueellisista eli maan tai maanosan laajuisista liikenteen vaikutuksista merkittävin on happamoituminen. Globaaleihin vaikutuksiin

voidaan laskea kasvihuoneilmiö sekä yläilmakehän otsonikato. (Kalenoja 2000, 53–54.)

Joukkoliikenne on energiankulutuksen ja päästöjen suhteen kilpailukykyinen yksityisautoiluun verrattaessa ruuhka-aikoina, mutta hiljaisina aikoina joukkoliikenteen matkustajaa kohti lasketut päästöt voivat ylittää yksityisautoilijasta peräisin olevat määrät. Koska pääkaupunkiseudulla joukkoliikenteen käyttö on ylipäättänsä muuta Suomea yleisempää, siellä myös hiljaisen liikenteen aikana syntyvä joukkoliikenteen energiankulutus alittaa yksityisautoilijan energiankulutuksen. Ympäristön kannalta tehokkain joukkoliikenteen väline on sähkökäyttöinen raideliikenne, joka tosin vaatii suurempaa asiakaskantaa kuin linja-autoliikenne ollakseen taloudellisesti kannattava vaihtoehto. (Kalenoja 2000, 59–61.)

Joukkoliikenteen päästöihin voidaan vaikuttaa ajoneuvotekniikan kehitymisellä sekä uusia polttoaineita kehittämällä (Kalenoja 2000, 64). Katalysaattorien ja hiukkassuodattimien käyttö sekä hybridiominaisuuksien kehittäminen vähentävät ilmaan vapautuvia päästöjä (Ojala 2000, 101). Uusia polttoaineita valittaessa tulisi kuitenkin perehtyä siihen, miten polttoaine on tuotettu. Palmuöljyn käyttö vaikuttaa ekologiselta vaihtoehdolta, mutta tarkempi asiaan perehtyminen paljastaa sen tuotantoon liittyvän usein laajoja sademetsähakkuita (WWF Suomi 2011). Muita polttoainevaihtoehtoja ovat muun muassa etanoli, biokaasu ja muut kasviöljyt (Ojala 2000, 101). Turussa on parhaillaan käynnissä hanke, jossa bussien polttoaineena käytetään Kakolan jätevedenpuhdistamolta peräisin olevaa biokaasua (Helminen 2011).

Tärkein joukkoliikenteen päästöjen vähentävä tekijä on kaavoitus. Parhaiten joukkoliikennettä suosii nauhamainen yhdyskuntarakenne, joka mahdollistaa joukkoliikenteen vastaamaan liikenteen kysyntää ja joka varmistaa riittävän väestöpohjan turvaamaan joukkoliikenteen toiminnan taloudellisesti. Verotuksella puolestaan voidaan vaikuttaa käytettävän polttoaineen laatuun. (Kalenoja 2000, 64.)

3.2 Ekokaupungit

Eräät kaupungit tai kaupunginosat ovat tulleet kuuluisiksi ympäristöystävällisistä ratkaisuksistaan esimerkiksi kaavoituksessa, rakentamisessa, kierrätysjärjestelmissä, palveluiden sijoittamisessa, energiaratkaisuissa ja liikennejärjestelyissä. Tällaisia ovat Hammarby Sjöstad, joka on kaupunginosa Tukholmassa Ruotsissa; Malmö, joka myös sijaitsee Ruotsissa sekä Freiburg Saksassa. Kaupunkien esittelyssä keskitytään nimenomaan kevyeen ja joukkoliikenteeseen, vaikka moni muukin asia on niissä toteutettu kestävän kehityksen mukaisesti.

Hammarby Sjöstadin suunnittelu alkoi jo vuonna 1990 ja alue valmistuu lopullisesti vuoteen 2015 mennessä. Tällöin alueella odotetaan asuvan ja työskentelevän noin 35 000 ihmistä. Alueen rakentamisen edetessä vanhat alueet ovat saaneet uuden merkityksen ja esimerkiksi liikenteen esteitä on purettu. (Hammarby Sjöstad 2007, 6–7.)

Tukholman asettamiin ympäristötavoitteisiin kuuluu Hammarby Sjöstadin kohdalla yksityisautoilun vähentäminen. Pyöräreittejä halutaan lisätä, joukkoliikenne halutaan esittää houkuttelevana vaihtoehtona ja yksityisautoilussa suositetaan kimppekyytiä eli auto pyritään täyttämään mahdollisimman täyteen matkustajia, jotka matkaavat samaan suuntaan tai samaan määränpäähän. Tähän mennessä jopa 10 % talouksista on sitoutunut käyttämään kimppekyytiä. Perinteisempää joukkoliikennettä alueella edustavat linja-autot, pikaraitiotie sekä ilmainen lauttaliikenne pohjoisen ja eteläisen Sjöstadin välillä. Jopa 80 % alueen asukkaiden ja alueella työskentelevien matkoista pyrittiin toteuttamaan kevyen ja joukkoliikenteen keinoin vuoteen 2010 mennessä. (Hammarby Sjöstad 2007, 10–13.)

Malmössä asuu noin 265 000 asukasta ja asukastiheys on suuri. Kaupungin ja sen lähialueiden välillä on paljon työmatkaliikennettä. Asukasluvun odotetaan kasvavan lähivuosikymmenten aikana jopa neljänneksen ja liikenteen tämän mukana. (Malmön kaupunki 2010, 9.)

Malmössä on käytössä 410 kilometriä pyöräväyliä ja pyöräily kattaa noin 30 % kaikesta liikenteestä – jopa 40 % työmatkoista tehdään pyörällä. Liikennevalojärjestelmä on automatisoitu pyöräilijöitä suosivaksi eli valo vaihtuu vihreäksi pyöräilijän lähestyessä risteystä. (Malmön kaupunki 2011.)

Malmössä avattiin marraskuussa 2010 uusi kaupunkitunneli, joka yhdistää raideliikenteen kaupungin pohjoisosasta eteläisiin asemiin, joista matkaa voi jatkaa seutuliikenteellä. Vuosittain kaupungissa tehdään 29 miljoonaa bussimatkaa ja linja-autoliikennettä suunnitellaan parannettavaksi lisäämällä vuoroja ja bussikaistoja. Monilla bussipysäkeillä on käytössä reaaliaikainen liikennenäyttö kertomassa seuraavan bussin saapumisajasta. Tulevaisuudessa kiinnostusta saattaisi olla myös kimppekyyti -järjestelmän kehittämiseen. (Malmön kaupunki 2010, 20; Malmön kaupunki 2011.)

Saksan lounaisosassa sijaitsevassa Freiburgissa asukkaita on noin 200 000 (Freiburgin kaupunki 2011). Freiburgin menestystarinasta vihreänä kaupunkina kertoo se, että vuosien 1982–1999 välisenä aikana pyöräily lisääntyi 15 %:sta 28 %:iin ja joukkoliikenteen käyttö kasvoi 11 %:sta seitsemällä yksiköllä. Kaupungissa on lisäksi Saksan alhaisin moottoriajoneuvokanta suhteutettuna asukaslukuun, sillä Freiburgissa pyritään välttämään liikennettä. Kulkemisessa kannustetaan joukkoliikenteeseen ja palvelut pyritään järjestämään asuinalueilla. Kaupunkia on rakennettu jo vuosikymmenten ajan kevyen ja joukkoliikenteen ehdoin. (Freiburgin kaupunki 2008, 12.)

Jopa 65 % Freiburgin asukkaista asuu kaupungin raideliikenteen pysäkkien läheisyydessä. Seudullinen ja kaupungin sisäinen raideliikenne on yhdistetty toimivasti toisiinsa, jotta liikkuminen joukkoliikennettä käyttäen olisi mahdollisimman helppoa. Freiburgissa kevyeen liikenteeseen on kiinnitetty myös paljon huomiota. Kaupungin keskusta on suurelta osin rauhoitettu jalankulkijoille ja kaupungin pyöräilijöille on tarjolla jopa 500 kilometriä pyöräkaistoja ja lukuisia pyöräparkkeja joukkoliikenteen reittien varrella. Kaikissa junissa on lisäksi pyöränkuljetusvaunut. Suurimmassa osassa asuinalueista nopeusrajoitus on 30 km/h, jolloin kevyen liikenteen käyttö on

miellyttävämpää ja turvallisempaa kuin korkeamman nopeusrajoituksen sallivilla asuinalueilla. (Freiburgin kaupunki 2008, 13.)

3.3 Turun joukkoliikenne kohti kestävää kehitystä

Erinäisin sopimuksin, projektein ja ohjelmin Turku on pyrkinyt vähentämään yksityisautoilua ja kannustamaan asukkaitaan joukkoliikenteen sekä kevyen liikenteen käyttäjiksi. Joukkoliikenteen ominaisuuksia on pyritty parantamaan ja tekemään joukkoliikenne houkuttelevammaksi kulkuvaihtoehdoksi oman auton sijaan. On huomioitava, että kaikki hankkeet, ohjelmat ja projektit ovat tosiinsa sidoksissa, mutta selvyiden vuoksi nämä on eroteltu alla toisistaan. Joukkoliikenteeseen liittyviä sopimuksia ja hankkeita voitaisiin luetella suuret määrät, mutta seuraavien voidaan katsoa olevan keskeisiä joukkoliikenteen ohjaamisessa ympäristöä säästävämpään malliin.

Aalborgin sitoumukset

Aalborgin sitoumukset vuodelta 2004 ovat jatkoa vuoden 1996 Aalborgin julistukselle, jossa tavoitteena on tuoda Euroopan kaupungit lähemmäs kestävää kehitystä. Sitoumuksissa tavoitteet konkretisoidaan eri yhteiskunnan osa-alueilla, joissa liikkumisessa korostetaan toimivaa kaupunkiliikennettä etenkin joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen keinoin. Myös vähäpäästöisten liikennevälineiden käyttöä kannustetaan tukemaan. (Turun kaupunki 2008a.)

Aalborgin sitoumukset toteutetaan pääasiassa Turun Kestävän kehityksen ohjelman kautta, jonka kaupunginvaltuusto hyväksyi vuonna 2005. Ohjelman toteutumista seurataan ja valtuustokausittain sen tuloksista kerrotaan Kestävän kehityksen raportissa. (Mäki 2006.)

Turun joukkoliikenneohjelma 2009–2013

Turun joukkoliikenneohjelma on osa Turun ilmasto- ja ympäristöohjelmaa 2009–2013. Tavoitteena on, että vuonna 2030 joukkoliikenteen matkojen määrä on 50 % suurempi tähänhetkiseen tilanteeseen verrattuna. Tämä tarkoittaa nykyisen kehityksen pysäyttämistä, sillä Turussa yksityisautoilu on kasvanut

huomattavasti muihin Suomen kaupunkeihin verrattuna. Ohjelmassa keskitytään myös vuoden 2020 joukkoliikennesuunnitelmaan ja konkreettisiin toimiin tämän toteuttamiseksi. Joukkoliikenteestä halutaan kehittää kilpailukykyinen ja houkutteleva matkustustapa turkulaisille ja etenkin kaavoituksella toivotaan tässä olevan keskeinen rooli, sillä suurin haaste on hajaantunut kaupunkirakenne. (Turun kaupunki 2011c, 19–20.)

BUSTRIP -hanke

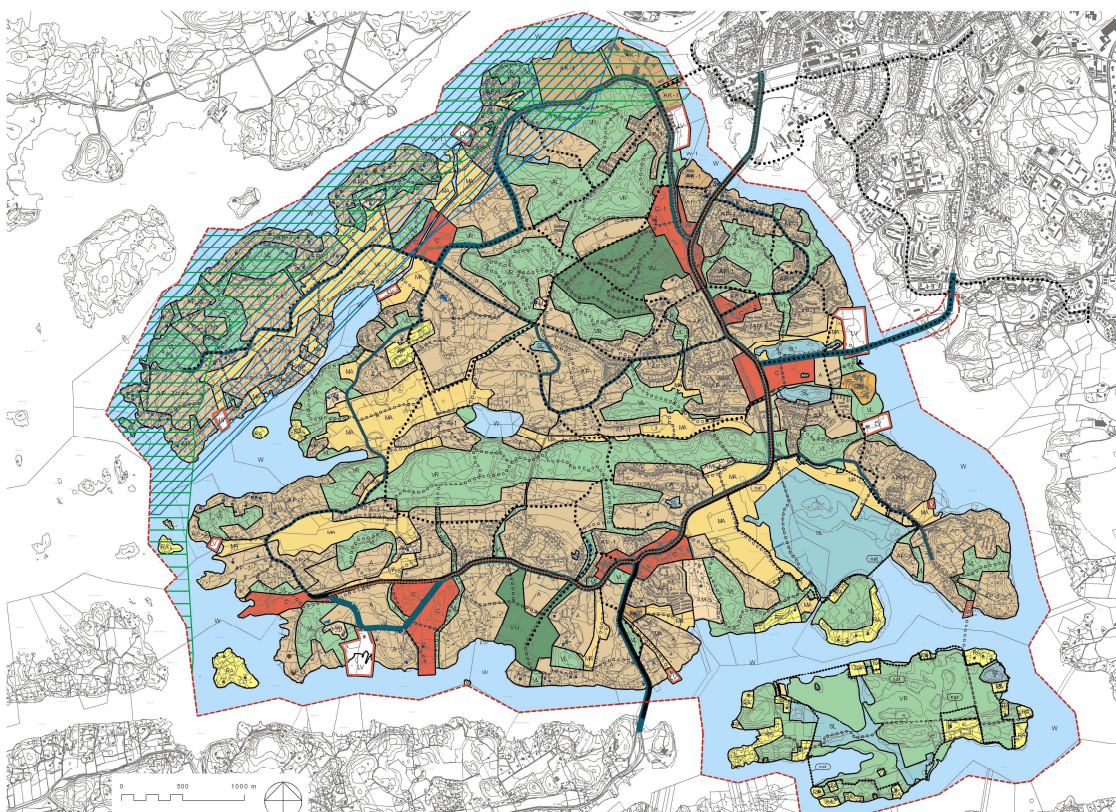
BUSTRIP on lyhenne sanoista Baltic Urban Sustainable Transport Implementation and Planning. Hanke toteutettiin vuosina 2005–2007 kahdentoista pohjoiseurooppalaisen kaupungin välillä ja myös Turku oli yhteistyössä mukana. Tavoitteena oli kehittää ja toteuttaa kestävän kehityksen mukaisia kaupunkiliikenteen suunnitelmia, joissa tartutaan liikenteen ongelmiin uudesta näkökulmasta. Hankkeen pohjalta laadittiin Kestävää liikkumista -opas, jossa esitellään apukeinoja kestävän kaupunkiliikenteen saavuttamiseksi. (Union of the Baltic Cities Commission on Environment 2010, 5.)

Turun BUSTRIP -hankkeen pohjalta laadittiin loppuraportti, jossa käydään yksityiskohtaisesti läpi Turun joukkoliikenteen sekä kevyen liikenteen ongelmat ja näille ehdotetut parannuskeinot. Raportti käsittelee kaupunkiliikennettä tarkastellen yleisemmin sekä päätöstentekoa että taloudellista puolta kestävän liikennejärjestelmän luomisessa. (BUSTRIP 2006.)

Hankkeen osana laadittiin vuonna 2007 Turun kestävän kaupunkiliikenteen suunnitelma, jossa esitetään keinot, joilla kyseinen liikennemalli voidaan saavuttaa. Suunnitelmassa hahmotellaan ratkaisut kahdelle erilaiselle tulevaisuuden kaupunki- ja liikennemallille, joissa pääpaino on joko hajaantuneessa ja yksityisautoiluun keskittyneessä mallissa tai tiiviissä ja joukkoliikennepainotteisessa mallissa. Suunnitelmassa esitetään ratkaisevat toimenpiteet kestävän kaupunkiliikenteen saavuttamiseksi. (Turun kaupunki 2008b.)

3.4 Tulevaisuuden Hirvensalo

Hirvensalon saari sijaitsee Turun edustalla ja on pinta-alaltaan noin 1295 hehtaaria (Hirvensalo-seura 2011). Hirvensalossa asuu tällä hetkellä noin 7 000 asukasta, mutta tulevaisuuden suunnitelmissa asukasluvun arvellaan kohoavan 18 000 asukkaaseen (Turun kaupunki 2010b, 3). Hirvensalon osayleiskaava 2020 -luonnoksessa (kuva 3) esitellään uusia asuinalueita sekä palvelukeskuksia palvelemaan kasvavaa asukasmäärää. Osayleiskaavaluonnoksessa Hirvensaloon kaavoitetaan myös uusi joukkoliikennejärjestelmä sekä uusia kevyen liikenteen väyliä helpottamaan kasvavaa liikennettä saarella.



Kuva 3. Hirvensalon osayleiskaava 2020 – luonnoskartta (Turun kaupunki 2010c, kuva merkintäselityksineen suurempana liitteessä 1).

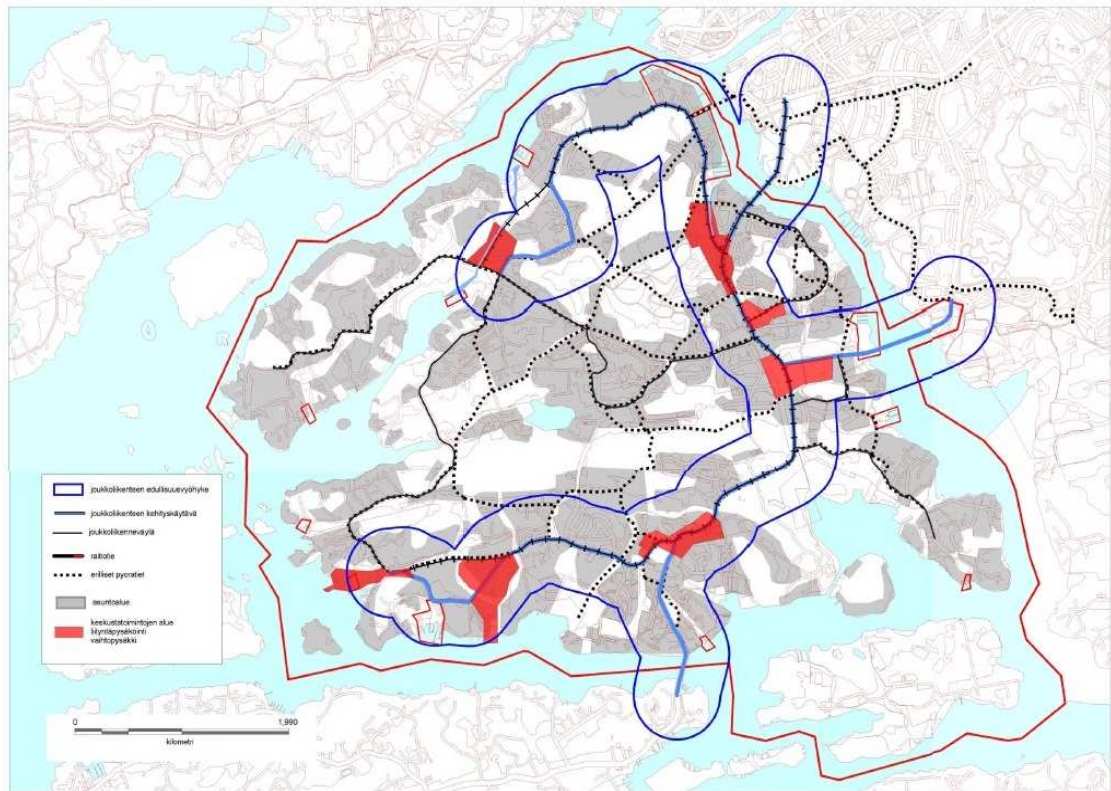
Mantereeseen saaren yhdistää tällä hetkellä yksi silta, jossa on omat väylät autoliikenteelle sekä kevyelle liikenteelle. Sillan ylittää nykyisin vuorokaudessa jopa 17 400 ajoneuvoa ja vuonna 2030 sen on ennustettu nousevan 23 100 ajoneuvoon (Turun kaupunki 2010b). Tulevaisuudessa vanhan sillan lisäksi mantereelle vie toinenkin silta sekä kevyelle liikenteelle on oma siltayhteytensä Hirvensalon pohjoisosassa (kuva 3).

Kevyt ja joukkoliikenne

Hirvensalon nykyinen silta kulkee Moikoisista Majakkarantaan. Tämän lisäksi kaavoitetaan liikenteelle uusi silta kulkemaan Pitkäsalmen yli Uittamoon sekä erillinen kevyen liikenteen silta Lauttarannasta Korppolaismäkeen.

Näkyvä muutos on raitiotien kaavoitus Hirvensaloon. Se kaavoitetaan kulkemaan Jänessaaresta Pikisaaren ja Lauttarannan kautta Kaksikerran- ja Tammistontietä pitkin aina Tammistoon asti (kuva 4). Kaksikerrantietä pitkin raitiotie jatkaa nykyisen sillan yli mantereen puolelle. Liityntäpysäköinnin ja vaihtopysäkkien mahdollisuus kaavoitetaan seitsemälle alueelle radan varrella sekä päätepisteissä. Joukkoliikenteen runkolinjat/kehityskäytävät kaavoitetaan kulkemaan saaren ympäri sekä Kukolasta saaren poikki Jänessaareen. Papinsaarta ja Maanpäättä ei jätetä joukkoliikenteen ulkopuolelle.

Pyöräteitä kaavoitetaan saareen huomattavasti nykyistä enemmän. Etenkin Hirvensalon länsi- ja lounaisosissa, joissa nykyisellään ei ole pyöräverkostoa lainkaan, muutos on merkittävä.



Kuva 4. Hirvensalon liikenneverkkokuva (Turun kaupunki 2010e, kuva suurempana liitteessä 2).

Asuinalueet

Suuria alueita saaren luoteis- ja länsiosasta Jänessaaresta, Illoisista ja Pyölinmäeltä kaavoitetaan pääasiassa pientaloasuinalueiksi. Muita suuria pientaloasuinalueita suunnitellaan Hirvensalon eteläosaan Tammistoon ja Haarlaan. Pieniä alueita kaavoitetaan myös saaren itäosaan Kaistarniemeen.

Asuinkerrostaloalueeksi varataan maa-alaa Hirvensalon pohjoisosasta Lauttarannasta ja lisäksi sinne suunnitellaan noin 20 kelluvaa pari- ja erillistaloa (Hintsanen 2011, 6). Alue on kokonaisuudessaan huomattavasti pienempi kuin muulle rakentamiselle varattava pinta-ala saarella.

Pientalovaltaista täydentämiskäytöstä kaavaillaan nykyisiin asukaskeskittymiin Hirvensalon itäosiin Moikoisiin, Kukolaan, Kaistarniemeen ja Papinsaareen. Myös keskiosassa sijaitsevaan Kukkolaan, eteläosan Haarlaan

sekä pohjoisosan Pikisaareen ja Lauttarantaan suunnitellaan täydennysrakentamista.

Pientalovaltaiseksi asuinalueeksi varataan vuoden 2020 jälkeen laadittaviin asemaavoihin alueita Maanpäässä Hirvensalon länsiosassa. Muutos on suuri Maanpään nykyiseen asukasmäärään verrattuna.

Alueita loma- ja ympärivuotiseen asumiseen kaavoitetaan Maanpään, Illoisten sekä Oripään ranta-alueille. Loma-asuntoalueita löytyy erityisesti Hirvensalon ympärillä sijaitsevilla saarilla Kulhossa ja Iso-Vihtilässä. Kupparkari, Nepo, Urhatti, Pikku-Urhatti sekä Kommo suurimmista saarista kaavoitetaan kokonaan loma-asuntoalueiksi.

Palvelujen ja hallinnon alueet sekä keskustointojen alueet

Palvelun ja hallinnon kaavoitetut alueet löytyvät Moikoisista ja Haarlasta. Keskustointojen alueet suunnitellaan sijoitettavaksi Kaksikerrantien sekä Tammistontien varteen. Myös Häppilän-, Särkilahden- ja Maanpääntien risteyskohdassa on keskustointoinnoille kaavoitettu alue.

Keskustointojen alueella sijaitsee hallintoon ja palveluihin, asumiseen sekä työpaikkoihin liittyviä toimintoja. Korttelitehokkuuteen kiinnitetään huomiota kuten myös joukkoliikenteen liityntäpysäköinnin ja polkupyörien vaatimaan tilaan. Huomion arvoista on se, että Vanhan Kaksikerrantien varrelle Hiihtokeskuksen viereen kaavoitetaan peruskoulun kaikki luokat kattava yhtenäiskoulu, jossa oppilasluku olisi lähes 800. Koulu pyritään ottamaan käyttöön vuonna 2014. (Hintsanen 2011, 6.)

Muut alueet

Maisemallisesti arvokkaita peltoalueita löytyy pääasiassa Hirvensalon länsiosista, mutta myös kaakosta. Näiden alueiden säilyminen avoimina ja viljelykäytössä on tärkeää maisemakuvan säilyttämiseksi. Siirtolapuutarhalle kaavoitetaan alue Illoisiin.

Virkistys-, ulkoilu- ja retkeilyalueita kaavoitetaan ympäri saarta, mutta suurimmat ovat Hirvensalon pohjoisosassa sekä etelämpänä sijaitseva Ruotsalanmetsä, joka kulkee melkein yhtenäisenä vyöhykkeenä saaren itärannikolta länsirannikolle. Urheilu- ja virkistyspalvelujen alue, jolle myös käyttötarkoituksen mukainen rakentaminen on sallittua, kaavoitetaan Toijaisten- ja Kaksikerrantien väliselle alueelle sekä Haarlaan. Hirvensalossa on useita vesiliikennealueita eri puolilla sen rannikkoa.

Suuri luonnonsuojelualue kaavoitetaan Friskalanlahdelle, jolloin nykyiset pienemmät luonnonsuojelualueet yhdistyvät suuremmaksi kokonaisuudeksi. Pienempiä luonnonsuojelualueita kaavoitetaan Kaksikerrantien varteen sekä Toijaisiin. Pieni suojelualue löytyy myös pohjoisesta Hirvensalosta Pirttivuoresta. Maanpää, Jänessaari sekä Pikisaari kokonaisuudessaan kaavoitetaan arvokkaaksi maisema-alueeksi.

4 TUTKIMUSTEHTÄVÄ, KÄYTETYT MENETELMÄT JA TYÖN TOTEUTUS

Työssä keskitytään joukkoliikenteen toimivuuteen vaikuttaviin yksityiskohtiin, joita parantamalla joukkoliikenteen käyttö koettaisiin houkuttelevampana vaihtoehtona yksityisautoilulle. Voidaanko tämän hetkisiä matkan maksutapoja lisätä? Toimisiko liityntäpysäköinti joukkoliikenteen käyttöön kannustavana tekijänä? Voidaanko nykyisiä pysäkkejä mahdollisesti parantaa? Lisäksi pohditaan, miten markkinoinnin kautta saataisiin yhä useampi hirvensalolainen joukkoliikenteen asiakkaaksi.

Joukkoliikenteen palvelutasoa parantamalla toivotaan matkustajien tarpeiden tulevan entistä paremmin täytetyiksi. Palvelutaso muodostuu matka- ja liikennöintiajasta, vuorovälistä eli odotusajasta, kävelymatkasta, kuljettajapalvelusta, istumapaikan saantimahdollisuudesta, kaluston tasosta sekä informaation laadusta. Eri asioiden arvostus vaihtelee eri käyttäjien ja matkan tarkoitusten kesken, mutta päätavoite on tasa-arvoisessa liikkumisessa, mikä tarkoittaa erilaisten ihmisten samanlaisia mahdollisuuksia liikkua paikasta toiseen. (Karasmaa 2000, 39, 44.)

Joukkoliikennevälineistä keskitytään raideliikenteeseen sekä siihen, että sen reitin vaikutusalueella asuisi mahdollisimman suuri osa saaren asukkaista. Tarkastelussa esitellään syitä, miksi raideliikenteeseen kannattaa panostaa joukkoliikennevälineenä nykyisen bussiliikenteen sijasta sekä tutustutaan myös raideliikenteen vaatimaan infrastruktuuriin.

Suunnitelmassa kevyen liikenteen verkostoja lisätään saarella ja toivotaan näiden kannustavan saaren asukkaita sekä pyöräilyyn että kävelyyn, mutta myös joukkoliikenteen käyttöön. Kevyen liikenteen reitistön kautta Hirvensalon asukkaiden toivotaan kokevan joukkoliikenteen pysäkeille kulun entistä miellyttävämpänä ja helpompana kokemuksena.

Taustatietoina käytetään Hirvensalon osayleiskaavan kaavoitettavia katuja, asuinalueita ja rakennuskantaa. Opinnäytetyössä laaditaan sijoitteluehdotus kevyen liikenteen väylille, raideliikenteelle sekä tätä tukevalle muulle joukkoliikenteelle. Yhteneväisyydet Turun kaupungin laatiman osayleiskaavan kanssa ovat kuitenkin todennäköisiä ja ymmärrettäviä, sillä joukkoliikenteen reittien on kuljettava siellä, missä ihmiset asuvat ja toimivat.

Suunnitelma on toteutettu teoreettisena tutkimuksena, sillä se sijoittuu tulevaisuuteen ja täten tulevien asukkaiden todellisia toivomuksia joukkoliikenteen yksityiskohtien parantamisen suhteen on vaikea kartoittaa. Taustatietoina toimivat monet empiirisen tutkimuksen kvalitatiiviset ja kvantitatiiviset tutkimustulokset joukkoliikenteen käyttäjämääristä sekä käyttäjien mieltymyksistä, joiden perusteella voidaan hahmottaa tarvittavat toimenpiteet entistä toimivamman joukkoliikennejärjestelmän saavuttamiseksi Hirvensalossa. Selvitystyö saaren nykyasukkaiden kokemuksista elinympäristöstään antaa lähtökohdan tärkeisiin parantamistoimenpiteisiin, joihin myös Hirvensalon osayleiskaavalla pyritään.

Tutustumalla eri joukkoliikennevälineisiin, näiden ominaisuuksiin sekä infrastruktuuria ja käyttäjämääriä koskeviin vaatimuksiin on mahdollista valita Hirvensalolle näistä paras vaihtoehto, joka palvelee nykyisiä ja tulevia asukkaita kiitettävästi. Osayleiskaavan perusselvityksiä tutkimalla selviää Hirvensalolle ominaiset piirteet, joita voidaan sekä käyttää sellaisinaan hyväksi että kehittää parhaan mahdollisen lopputuloksen aikaansaamiseksi.

Suunnitelman esittämisessä hyödynnetään paikkatietojärjestelmää, joka tunnetaan paremmin nimeltä GIS eli Geographic Information System. Tämän avulla pystytään yhdistämään tietojenkäsittelylaitteistoja, ohjelmistoja ja dataa, jolloin voidaan esittää, hallinnoida ja analysoida kaikenlaista maantieteellistä informaatiota. (GIS 2011.) Eri osa-alueet kuten esimerkiksi kevyen liikenteen väylät ja joukkoliikenteen reitit voidaan tallentaa kerroksittain ja valita näkymään yksittäin tai yhtä aikaa karttapohjalla. Opinnäytetyössä käytetään MapInfo -nimistä paikkatieto-ohjelmistoa sekä Hirvensalon karttaa, joka on saatu Turun kaupungilta.

5 HIRVENSALON JOUKKOLIIKENTEEEN

SUUNNITELMA

Toimiva joukkoliikenne pitää sisällään muutakin kuin vain itse radan sijoituksen. Pysäkkien tulee sijaita tarpeeksi lähellä ihmisten asuinalueita sekä paikkoja, joissa he asioivat kuten työpaikat, koulut, terveysasemat ja palvelukeskittymät. Joukkoliikennevälineellä kulkeminen pitäisi olla kaikille yhtä helppoa eikä matkan maksaminen saisi seisottaa joukkoliikennevälinettä liian pitkään pysäkillä aiheuttaen myöhästymisiä aikatauluissa. Kevyen liikenteen reitistöjä käyttäen pysäkkien pitäisi olla helposti saavutettavissa ja pysäkeillä pitäisi olla mahdollisuus jättää pyörä turvallisesti parkkiin.

Taloudellisiin yksityiskohtiin tutustumalla voidaan havaita, että korkeista perusinvestoinneista huolimatta raideliikenne saattaa muuttua bussiliikennöintiä kannattavammaksi vaihtoehdoksi. Oli joukkoliikenneväline mikä tahansa, tärkeintä on sen toimivuus, mikä on parasta markkinointia koko joukkoliikenteelle.

5.1 Hirvensaloon sopivin raideliikennemuoto ja reitti

Turkuun ja samalla Hirvensaloon raideliikennejärjestelmäksi sopisi kevyttä raideliikennettä edustava pikaraitiotie, sillä raskas raideliikenne joudutaan usein valmiiksi rakennetussa ympäristössä sijoittamaan maan alle ja katutasoon sijoitettaessa sen asemilla ja itse radalla on suurempi tilantarve kuin kevyellä raideliikenteellä. Raskas raideliikenne soveltuukin paremmin taajamien väliseen liikenteeseen (Alku 2007, 98.) Pikaraitiotie puolestaan voi puolestaan kulkea katutasossa joko liikenteen seassa tai omalla väylällään, joten rakentaminen ei tuota suuria vaikeuksia (Laaksonen 2008, 265). Radan ominaisuuksista riippuen pikaraitiotie voi toimia kuten raitiovaunu, metro tai paikallisjuna tai olla yhdistelmä kaikista edellä mainituista (Alku 2002, 35). Pikaraitiotie saisi sähköenergiansa ilmajohtovirroituksen kautta, mikä on edullinen rakentaa sekä ihmisille turvallinen sijaitessaan radan tai tien yläpuolella toisin kuin metrojen

käyttämä sivukisko, joka vaatii jalankulkijoista ja muusta liikenteestä eristämisen kiskon jännitteen takia (Alku 2002, 41, 77).

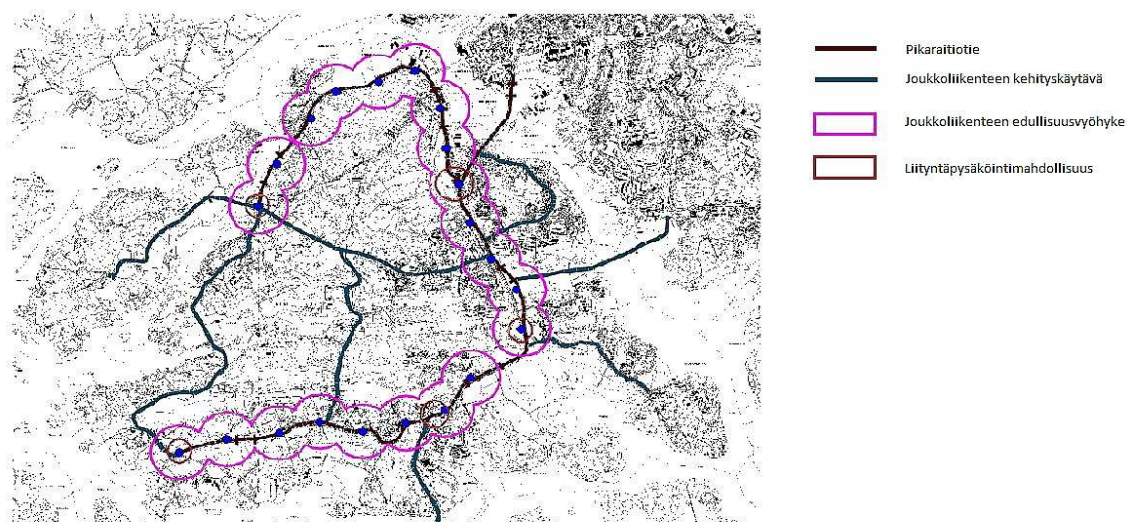
Vaunujen olisi hyvä olla matalalattiavaunuja, joiden korkeus on noin 35 cm. Tämä mahdollistaa suoran astumisen laiturilta vaunuun, mikä alentaa samalla pysäkkien kustannuksia, kun erillisten nousuramppien rakentaminen vähenee. (Alku 2002, 47; Alku 2007, 34.) Matalalattiavaunut ovat hyvin käyttäjäystävällisiä kaikille matkustajille, mutta etenkin liikuntarajoitteisille tai lastenvaunujen kanssa matkustaville. Lisäksi voitaisiin harkita polkupyörien kuljettamismahdollisuutta vaunuissa, jolloin esimerkiksi työmatka voitaisiin taittaa polkupyörällä sekä matkan alku- että loppupäässä.

Raideliikenne voidaan rakentaa kävelyalueille eikä liikenteestä aiheudu paikallisia päästöjä, joten joukkoliikenne voidaan tuoda asuma- ja työpaikka-alueiden sisään (Alku 2002, 71–72). Pikaraitiotietä ei tarvitse eristää täysin muusta infrastruktuurista, vaan pysäkit voidaan tuoda lähelle toimintoja sekä ihmisiä. Radan nurmetsäminen on nykyisin hyvin yleistä, joten pikaraitiotie tuo mukanaan myös viihtyisän viherkaistan (Alku 2007, 18).

Raideleveyksistä yleisimmin käytetyt ovat 1000 mm, 1435 mm sekä 1524 mm. Kaikki olisivat mahdollisia Hirvensalossa, mutta on syytä huomioida kaluston suhteen se, että yleisimmin maailmalla käytetty raideleveys on 1435 mm, kun taas Helsingissä käytössä on 1000 mm. (Alku 2002, 76.) Kaluston leveydessä tärkeää on se, että se ei saisi ylittää 2,65 metriä, mikäli raideliikenteen halutaan liikennöivän myös muun liikenteen seassa (Alku 2007, 68).

Hirvensaloon rakennettavan raiteen ei välttämättä tarvitse olla kaksiraiteinen. Yksiraiteinenkin rata pystyy saavuttamaan 10 minuutin vuorovälin ja kustannukset ovat vain puolet kaksiraiteisesta radasta. Suuremmat matkustajamäärät ruuhka-aikoina voidaan hoitaa vaunuja lisäämällä. (Alku 2007, 62.) Pikaraitiotie ei välttämättä tarvitse kääntymispaikkoja, mikäli käytössä on molempiin suuntiin ajettava vaunu (Alku 2002, 62). Tämä toimisi myös Hirvensalossa.

Pikaraitiotien nopeuteen vaikuttaa etenkin se, kulkeeko rata muun liikenteen seassa vai omalla käytävällään. Matalalattiaisten nivelvaunujen nopeus on vähintään 80 km/h. (Alku 2002, 34.) Nopeutta tärkeämpää on vaunujen kiihtyvyys, sillä raitiovaunut joutuvat pysähtymään usein. Matkustusnopeuteen vaikuttavat pysäkkien välimatkat sekä seisonta-aika pysäkeillä. Pysäkkiaikoihin voidaan vaikuttaa siirtämällä matkustajien rahastus pois kuljettajalta sekä sijoittamalla pysäkit ennen risteyksiä, jolloin turhat pysähtymiset minimoidaan. (Alku 2002, 72–75.) Tämä on otettu huomioon myös opinnäytetyössä pikaraitiotien pysäkkien sijoittamisessa (kuva 5).



Kuva 5. Hirvensalon joukkoliikennesuunnitelma (kuva suurempana liitteessä 3).

Pikaraitiotien rata voisi kulkea Pikisaaren eteläosasta Lauttarannan kautta Kukolaan ja sieltä edelleen Haarlaan ja Tammistoon. Tämä reitti saavuttaisi mahdollisimman suuren osan Hirvensalon asukkaista. Aluksi radan olisi kuitenkin ehdottomasti saavutettava Kukolan ja Moikoisten alueet, sillä niillä sijaitsevat suuret asukaskeskittymät jo tällä hetkellä. Raideliikenteen laajentuessa Hirvensaloon nykyisen sillan kautta nämä asuinalueet olisivat ensimmäisinä suunnitellun radan varrella.

5.2 Pysäkit ja liityntäpysäköinti

Pikaraitiotien pysäkkien välimatkat saavat vaihdella 0,3 – 2,0 km:n välillä, mutta ihanteellinen matka olisi 400–500 metriä (Alku 2007, 53; Laaksonen 2008, 265). Suunnitelmassa (kuva 5) välimatkat pikaraitiotien pysäkkien välillä ovat noin 450 metriä, mutta poikkeuksiakin on. Esimerkiksi Friskalan lahdan kohdalla välimatka on pidempi, sillä palvelutalon ja luonnonsuojelualueelle johtavien pitkospuiden alkukohdan välillä ei ole juurikaan asutusta. Pysäkkien välisillä etäisyyksillä ei ole niinkään merkitystä, vaan pikemminkin niiden sijainnilla työpaikkojen, koulujen, asuntojen sekä palveluiden läheisyydessä (Alku 2007, 56).

Työhön on merkitty edullisuusvyöhyke (kuva 5), jonka säde on 300 metriä pysäkeistä, sillä pysäkkien optimaalinen palveluetäisyys on 300–400 metriä (Alku 2007, 53). Pientaloalueella, jota Hirvensalo nyt ja tulevaisuudessakin edustaa, välimatka pysäkillä saa olla jopa 600 metriä (Laaksonen 2008, 265).

Mahdollisia liityntäpysäköintialueita (kuva 5) on suunnitelmassa viisi. Pikaraitiotien päätepysäkkien lisäksi pysäköinnille on tilaa Hirvensalon eteläosassa, jolloin Kaksikerran asukkaille tarjotaan mahdollisuus jättää autonsa Hirvensaloon ja jatkaa matkaa keskustaan pikaraitiotietä pitkin. Pysäköintimahdollisuus annetaan myös Papinsaaren asukkaille varaamalla tarkoitukseen alue Kaksikerrantien varteen. Hirvensalossa sijaitsevan hiihtokeskuksen kohdalle on hyvä järjestää pysäköinti Moikoisten sekä Kukolan asukkaille.

Pysäköintialueiden tulisi olla tarpeeksi pieniä, jotta kävelyetäisyys pysäkillä säilyisi mahdollisimman lyhyenä. Lisäksi painopiste olisi etenkin pyörien pysäköinnissä järjestämällä niille suojakatoksia ja järjestämällä pysäkit kevyen liikenteen väylien yhteyteen. Tarkoituksena olisi tehdä kevyen ja joukkoliikenteen käytöstä mahdollisimman mutkatonta, jolloin kodin ja joukkoliikenteen pysäkkien välistä matkaa ei kuljettaisi autolla. Tällöin ei syntyisi kiusausta suorittaa omalla autolla kokonaan aiottua matkaa.

Myös tämän hetkisiin joukkoliikenteen pysäkkeihin tulisi kiinnittää huomiota, sillä pysäkit eroavat toisistaan huomattavasti. Moikoisissa on hyvin moderneja pysäkkirakennelmia sääsuojineen ja lasiseinineen (kuva 6), kun taas länsiosassa Hirvensalaa osaa pysäkeistä on edes vaikea huomata tien sivussa (kuva 7). Osaltaan tämä selittynee sillä, että Moikoisissa on suurempi asukaskeskittymä kuin Hirvensalon länsiosassa.



Kuva 6. Pysäkki Honkaistentiellä Moikoisissa (Minna Boström 2009).

5.3 Matkan maksaminen

Turussa on tällä hetkellä mahdollisuus maksaa joukkoliikennematka arvokortilla, kausikortilla, erikoiskortilla sekä yhdistelmäkortilla. Lisäksi on olemassa 1–7 vuorokauden matkailijakortti sekä matkailijoille suunnattu TurkuCard. (Turun kaupunki 2011b.) Lisäksi on olemassa kuljettajalta ostettava kertalippu sekä 24 tunnin matkalippu, joka voidaan ostaa joko kuljettajalta tai sitten tilata matkapuhelimeen tekstiviestillä (Turun kaupunki 2011d).

Turussa voitaisiin ottaa käyttöön Helsingin tapaan kertalipun tilaaminen matkapuhelimeen tekstiviestin avulla, sillä tämä edesauttaisi lyhentämään aikaa pysäkeillä, kun kuljettajan ei tarvitsisi hoitaa matkalipun rahastusta (Helsingin

seudun liikenne 2011). Lisäksi älykorttien ominaisuuksien hyödyntämistä voitaisiin tutkia. Mahdollisuuksia olisi muun muassa luoda hintojen muutos päivän, ajan suunnan tai alueen mukaan sekä linkittää matkakortti vaikkapa pysäköintiin (Soininen 2007, 65). Tulevaisuudessa todennäköisesti siirrytään yhä vaivattomampaan teknologiaan ja yhden laitteen, kuten puhelimen, hyödyntäminen lisääntyy ihmisen arkipäiväisessä elämässä – luultavasti myös joukkoliikennematkan maksamisessa.

5.4 Aikatauluinformaation jakaminen

Tällä hetkellä joukkoliikenteen aikataulut jaetaan Turussa kotitalouksiin. Turun kaupunki tarjoaa asukkailleen myös Brahe -matkainfopalvelun. Palvelua hyödyntäen voi nähdä internetissä tarkat joukkoliikenteen pysäkkiaikataulut eri linjoille. Palvelu mahdollistaa myös pikavalintojen luomisen itselle tärkeiden pysäkkien aikatauluista. Aikatauluja on tietokoneen lisäksi mahdollista tarkastella nykyisin myös internet-yhteyden omaavilla matkapuhelimilla. Pysäkkikohtaiset aikataulut on mahdollista saada myös tekstiviestillä. (Turun kaupunki 2011a.)

Vaikka matkapuhelimet ovat nykyään hyvin yleisiä, voidaan pohtia, onko pelkkään omatoimiseen elektroniseen tiedonhakuun perustuva informaatio aikatauluista tasa-arvoista palvelua. Vaikka kotitalouksiin jaetaankin aikataulut paperisessa muodossa, voisi pysäkeillä olla erikseen lähtöaikalistoja sekä tärkeimmillä pysäkeillä, esimerkiksi vaihtoasemilla, myös elektroniset reaaliaikaiset näytöt (Soininen 2007, 94). Informaation jakamisessa tulee tekniikalla olemaan tulevaisuudessa yhä suurempi rooli, mutta informaation löytämiseen kaikilla tulisi kuitenkin olla mahdollisuus.

Helposti omaksuttava aikataulu on mahdollista luoda, kun aikataulu noudattaa samoja minuuttiarvoja joka tunti. Tällöin konkreettisten aikataulujen näkyminen pysäkeillä ei ole niin tärkeää. (Alku 2007, 53.) Tällainen järjestely tosin vaatii joukkoliikennejärjestelmältä ehdotonta luotettavuutta.

5.5 Matkan kesto

Matkan keston vaikuttavat kävelymatka pysäkillä, odotusaika pysäkillä, matkustusaika vaunussa, mahdollinen vaihto aika sekä kävelymatka lopulliseen määränpäähän. Pysäkkien sijaitessa tiheässä lyhennetään kävelyyn kuluva aikaa, mutta matkustusaika taas pitenee. Kun pysäkkien välimatkaa kasvatetaan, säästetään matkustusajassa, mutta kävelyyn kuluva aika kasvaa. Tästä johtuen pysäkkivälien sekä kävelymatkan optimoiminen on tärkeää. (Alku 2002, 72–73.) Kaupunkiliikenteessä hyväksi luettava matkustusnopeus on 25 km/h, joka saavutetaan suurimmalla sallitulla kiihtyvyydellä, kun pysäkkiväli on 350 metriä. Tällöin kävelymatka pysäkillä pysyy hyväksyttävän pituisena. (Alku 2002, 75.) Opinnäytetyön suunnitelmassa tämä matkustusnopeus on mahdollista saavuttaa pysäkkien keskimääräisten välimatkojen ollessa noin 450 metriä.

Matkustusnopeuteen voidaan vaikuttaa järjestämällä joukkoliikenne omalle väylälleen, mutta myös tarjoamalla joukkoliikenteelle valoetus liikennevaloissa. Tämä järjestyy esimerkiksi niin, että kuljettaja tilaa itselleen vihreän valon lähtiessään pysäkiltä. (Alku 2007, 53.) Hirvensalossa pikaraitiotie pyrittäisiin sijoittamaan mahdollisimman suureksi osaksi omalle väylälleen, mutta pienet matkat muun liikenteen seassa eivät ole poissuljettuja. Valoetus joukkoliikennevälineille liikennevaloissa olisi ehdottomasti toteutettava.

5.6 Muu joukkoliikenne ja vaihtaminen

Pikaraitiotie ei ulotu kaikkialle saareen, joten osittaista bussiliikennöintiä saarella on edelleen jatkettava. Maanpään, Papinsaaren sekä Hirvensalon keskiosassa asuville ihmisille tulee järjestää mahdollisuus joukkoliikenteen käyttöön ilman, että välimatka joukkoliikenteen pysäkillä on liian pitkä. Tämä koskee etenkin vanhuksia sekä liikuntarajoitteisia, joille pitkät etäisyydet pysäkeille ovat fyysisesti raskaita ja aikaa vieviä. Linja-autoliikennöinnin jatkumista puoltaa myös uuden sillan rakentaminen, mikä mahdollistaa bussiliikenteelle eri reitin kuin mikä raideliikenteelle kaavoitetaan.

Bussien reittien luomisessa tulisi miettiä, järjestetäänkö osa liikennöinnistä pelkästään Hirvensalon sisällä niin kutsuttuna runkolinjaliikenteenä vai jatkettaisiinko mantereelta tulevaa reittiä Hirvensalon kattavaksi kokonaisuudeksi. Runkolinjaliikenteessä linja kattaisi Maanpään, Papinsaaren sekä saaren keskiosan ja erillinen vaihtoasema pitäisi järjestää mantereelle kulkeviin liikennevälineisiin. Oli päätös mikä tahansa, Kaksikerran asukkaat on tässäkin otettava huomioon, sillä heille on järjestettävä edelleen linja-autopohjainen joukkoliikenne ulottumaan ainakin Hirvensalon saarelle asti.

Vaihtamista tulisi kuitenkin joukkoliikenteessä mahdollisimman paljon pyrkiä välttämään, sillä matkustajat kokevat matkan keskeytymisen ikäväksi ja pysäkkien kustannukset nousevat, kun aseman viihtyisyyteen sekä säältä suojaamiseen tulee panostaa tavallista enemmän. Vaihtamisen järjestämisessä tulee kiinnittää erityistä huomiota kävelymatkaan ja odotusaikaan organisoimalla eri liikennevälineiden kulkeminen saman laiturin eri puolille sekä synkronoimalla vaihtoaseman kautta kulkevien joukkoliikennevälineiden aikataulut. (Alku 2007, 64–65.) Mikäli vaihtaminen koetaan aikaa vieväksi ja hankalaksi, on joukkoliikenteen vaikea kilpailla yksityisautoilun kanssa.

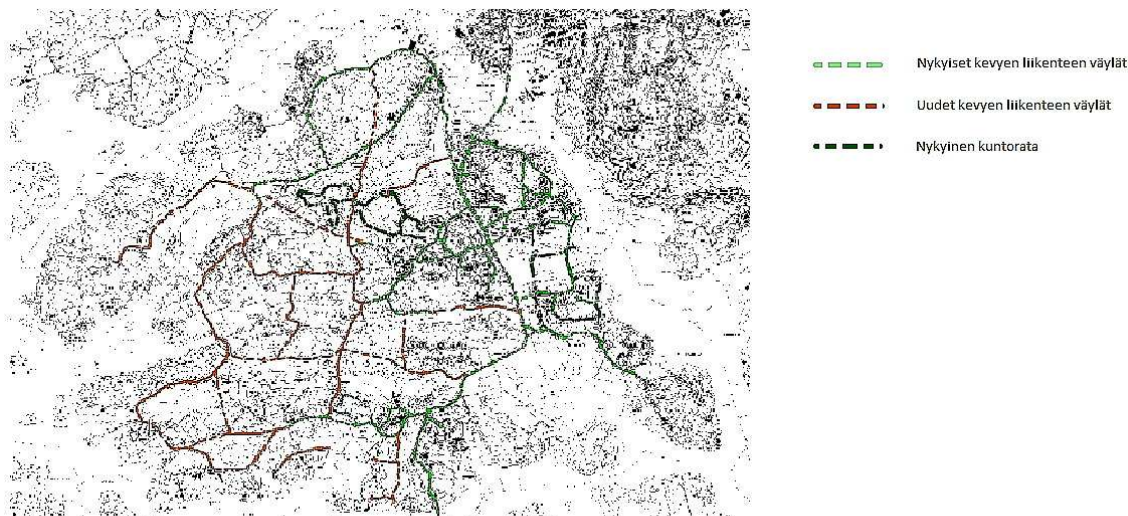
5.7 Kevyen liikenteen reitistöt

Kevyen liikenteen reitistön laajentaminen on Hirvensalossa erityisen tärkeää. Etenkin saaren länsipuolella kevyen liikenteen väyliä ei ole tällä hetkellä (kuva 7) ja liikkuminen saattaa tuntua hyvin turvattomalta. Saaren poikki kulkevien reitistöjen luominen helpottaisi kävelijöiden ja pyöräilijöiden liikkumista sekä saattaisi kannustaa kevyen liikenteen käyttöön luomalla lyhyempiä välimatkoja eri kohteiden välille.



Kuva 7. Häppiläntie Hirvensalon lounaisosassa (Minna Boström 2009).

Suunnitelmassa esitetyissä uusissa kevyen liikenteen reitistöissä (kuva 8) käytetään hyväksi jo olemassa olevia pyöräteitä sekä kuntorataa. Vaikka Hirvensalon osayleiskaavassa muutetaan nykyisen tieverkoston sijaintia, voivat vanhat kevyen liikenteen väylät kulkea asuinalueiden keskellä, mikäli kaavoitus mahdollistaa tämän. Suunnitelmassa jatketaan olemassa olevia teitä kevyen liikenteen reiteillä, jolloin vanhaa olemassa olevaa infrastruktuuria hyväksi käyttämällä luodaan uutta, mutta samalla säästetään kustannuksissa.



Kuva 8. Hirvensalon kevyen liikenteen reitistön suunnitelma (kuva suurempana liitteessä 4).

5.8 Taloudellinen puoli

Joukkoliikenteen liiketaloudellinen kannattavuus on yhtä kuin lipputulojen ja liikenteen kulujen erotus. Joukkoliikenne on tavallisesti liiketaloudellisesti tappiollista, mutta kustannuksia voidaan alentaa valitsemalla oikeita järjestelmiä sekä sovittamalla liikenteen tarjonta kysyntään eli reittejä ei ajeta tyhjällä kalustolla. (Alku 2002, 85; Alku 2007, 79.) Tällöin ehkäistään myös liikenteen turhia päästöjä.

Mikäli pikaraitiotietä verrataan linja-autoihin perustuvaan joukkoliikenteeseen, perusinvestointikustannukset ovat huomattavasti suuremmat. Pitkällä aikavälillä raitioliikenne tulee edullisemmaksi vaihtoehdoksi, sillä raideliikenteen kalusto on paljon pitkäikäisempää kuin bussiliikenteen. Raideliikenteen energiankulutus on myös bussiliikennettä vähäisempää. Kuljettajia tarvitaan myös vähemmän. (Alku 2002, 84.)

Raideliikenteeseen siirtyminen on myös kansantaloudellisesti kannattavaa, sillä henkilöautojen ruuhkauttama liikenne aiheuttaa kustannuksia hyötyliikenteen kuljetusaikojen pidentyessä (Alku 2002, 86). Myös kaupunkirakenteen

tiivistyessä joukkoliikenne käy välttämättömäksi, sillä ilman joukkoliikennettä väestötiheys jää hyvin alhaiseksi. Kaupungin levitessä laajemmalle ilman joukkoliikennettä infrastruktuurin rakentaminen lisääntyy ja kustannukset nousevat. Samalla kaupungissa liikkuminen on aikaa vievää ja kallista. (Alku 2007, 85.)

Pienillä matkustajamäärillä bussit ovat edullisempi vaihtoehto, mutta raideliikenne muuttuu kannattavammaksi tavaksi, kun bussilinjan vuoroväli on lyhyempi kuin neljä vuoroa tunnissa (Alku 2002, 84). Asukastiheydellä on myös oma vaikutuksensa joukkoliikennevälineen valintaan. Linja-autoliikenne kannattaa silloin kun, neliökilometrin alueella on vähintään 600 asukasta. Raideliikenne muuttuu edullisemmaksi vaihtoehdoksi, kun määrä on noin 1 200 asukasta neliökilometrillä. (Alku 2002, 14.)

Kustannuksia pikaraitiotien rakentamisessa Hirvensaloon toisi se, että se pitäisi rakentaa ympäristöön, jossa on jo valmiiksi rakennettu infrastruktuuri. Koska kunnallistekniikkaa kuten putki- ja kaapeliverkosto on rakennettu maan alle ja sitä halutaan huoltaa, raiteita ei haluta rakentaa näiden päälle. (Alku 2007, 91.) Tämä luo lisähaasteen pikaraitiotien kaavoittamiseen, kun tarvittavaa pinta-alaa radalle saattaa olla jo valmiiksi vaikea löytää.

Maan- ja kiinteistönomistajille pikaraitiotien rakentaminen on taloudellisesti kannattavaa, sillä pikaraitiotiepysäkkien läheisyydessä sijaitsevien asuntojen, toimistojen ja liiketilojen arvo ja kysyntä saattaa nousta jopa 15 % (Laaksonen 2008, 265).

5.9 Joukkoliikenteen käyttäjämäärien lisääminen ja markkinointi

Paras tapa saada ihmiset pikaraitiotien käyttäjiksi olisi tuoda raideliikenne alueelle ennen ihmisiä ja aloittaa liikennöinti heti rakennusten valmistuttua, jolloin joukkoliikenteen käyttötottumukset syntyvät ja vakiintuvat alueen asukkailla (Alku 2007, 99). Tästä syystä pikaraitiotien rakentaminen pitäisi aloittaa Hirvensalossa suhteellisen nopeasti uusia asukkaita silmällä pitäen.

Paras tapa houkutella ihmisiä joukkoliikenteen käyttäjiksi on tehdä siitä toimiva kokonaisuus. Tiheä pysäkkiväli sekä pysäkkien läheinen sijainti nostaa käyttäjämääriä. Epätasmainen aikataulujen noudattaminen ja täydet vaunut vähentävät käyttäjiä. (Alku 2007, 25.) Mikäli vaihtaminen eri liikennevälineiden kesken on tarpeellista, tulisi sen olla nopeaa ja vaivatonta. Aikataulu- ja hintatiedot tulisi löytää samasta paikasta koko matkaketjulle. (Halla & Kokkarinen 2000, 148.) Henkilöstön osaaminen ja käyttäytyminen muodostuvat myös tärkeiksi, sillä heihin konkretisoituu joukkoliikennematkan palvelutaso kaluston viihtyisyyden lisäksi (Soininen 2007, 13).

Päättäjillä on joukkoliikenteen käyttäjämäärien lisäämisessä olennainen osa. Perinteisesti ajatellaan joukkoliikenteen toimivan vain suurissa kaupungeissa, mutta joukkoliikenteen on mahdollista toteutua myös pienemmissä kaupungeissa, kun väestötiheyttä lisätään joukkoliikennereittien varrella eikä yhdyskuntarakenne perustu henkilöauton käyttöön. Kaupunkirakenteen tulisi olla nauhamainen, jolloin joukkoliikennettä voitaisiin hyödyntää suurimmalla mahdollisella tavalla. (Alku 2007, 29.) Nauhamainen rakenne olisi hyödyksi etenkin Hirvensalon pikaraitiotien kaltaisessa joukkoliikennematkaisuissa.

Raideliikenteeseen siirtyminen joukkoliikenteessä on koettu hyväksi tavaksi lisätä matkustajia. Raideliikennettä halutaan käyttää vähintään 1,3–1,5 kertaa mieluummin kuin bussiliikennettä. Raitioliikenteen on tutkittu saavuttavan myös eniten siirtymää yksityisautoilusta joukkoliikenteeseen eli sillä on vähentävä vaikutus henkilöautojen päästöihin liikenteessä. (Alku 2007, 83, 100.)

Markkinoinnissa on tärkeää ryhmitellä kohderyhmät. Joukkoliikenteen käyttäjät voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään. Näitä ovat säännöllisesti tai satunnaisesti joukkoliikennettä käyttävät kanta-asiakkaat, joukkoliikenteen tarjonnasta tietoisia olevat uudet asiakkaat sekä ei-asiakkaat, jotka eivät tarjonnan puutteesta tai omista henkilökohtaisista syistä johtuen käytä joukkoliikennettä. Parhaiten joukkoliikennemarkkinoinnin huomaavat ne henkilöt, jotka ovat harkinneet tuotteen tai palvelun ostoa. Markkinoinnin tulisi kytkeä ne henkilöt, jotka eivät vielä käytä joukkoliikennettä, itse tuotteeseen sekä informoida heille missä ja milloin palvelu ajaa. (Soininen 2007, 11, 17–20.)

Pelkkä joukkoliikenteen näkyminen katukuvassa liikennevälineiden, pysäkkien ja infrastruktuurin kautta on jo itsessään tapa markkinoida palvelua, mutta myös suoramarkkinoinnilla on saavutettu lupaavia tuloksia esimerkiksi Ruotsissa. Siellä Lundin teknisen yliopiston yhteisprojekti Ab Storstockholms Lokaltrafikin ja Skånetrafikenin kanssa johti joukkoliikenteen käytön lisääntymiseen työmatkoilla. Suoramarkkinoinnin tavoitteiksi voidaan asettaa ei-asiakkaiden muuttuminen asiakkaiksi, kertalipun ostajien houkutteleva kausilipun ostajiksi sekä satunnaisten asiakkaiden käyttötiheyden lisääminen. Mitä suurempi määrä ihmisiä on joukkoliikenteen säännöllisiä käyttäjiä, sitä enemmän edustajia sekä neuvoja joukkoliikenteellä on. (Soininen 2007, 21–24.)

Liikenne- ja viestintäministeriön teettämän kyselyn mukaan turkulaisille kevyen ja joukkoliikenteen käyttäminen olisi mielekkäämpää, mikäli joukkoliikenteen lippujen hintoja laskettaisiin, pyöriteitä rakennettaisiin enemmän Turun keskustaan, kävely- ja pyöräiteitä rakennettaisiin asunto- ja puistoalueiden kautta keskuksiin ja bussien todelliset tuloajat olisivat nähtävissä. (Luoma ym. 2007, 48.) Mikäli kevyen liikenteen reittien lisääminen sekä Hirvensalossa että keskustassa toteutuisi, niin pyörien kuljetusmahdollisuus pikaraitiotien vaunuissa olisi entistäkin kannattavampaa. Välimatka pelkkiä kevyenliikenteen kulkutapoja käyttäen on Hirvensalon ja keskustan välillä liian pitkä, sillä yleisesti käytetty kävelyn toimintasäde on 1–2 km ja pyöräilyn toimintasäde on 3–5 km (Luoma ym. 2007, 59).

Joukkoliikenteen tarjonnan kehittämisessä ja suunnittelussa on tärkeää asiakastytyvyyden mittaaminen. Asiakkaiden mielipiteiden kartoittamisessa voidaan käyttää työpajoja sekä erilaisia joukkoliikennetapahtumia tai tempauksia. (Soininen 2007, 64–65.) Nykyisin internet tarjoaa myös hyvän kanavan kehitysideoiden vastaanottamiseen.

6 ARVIOINTIA JA POHDINTAA

Ilmastonmuutos on todellisuutta ja sitä vastaan on yritettävä taistella kaikin keinoin. Liikenne tuottaa viidenneksen Suomen kasvihuonekaasuista, joten täysin merkityksetön osa-alue se ei ole. Jopa Hirvensalon kaltaisella pienellä alueella on oma osansa kasvihuonekaasujen tuottajana maailmassa. Joukkoliikenteen käyttöön kannustamalla voitaisiin puuttua tähän viidennekseen ja vaikuttaa ihmisten liikkumistottumuksiin yksityisautoilua vähentävällä tavalla. Kaavoittaminen on tässä asiassa avainasemassa.

Pelkkä joukkoliikennereitin luominen ei kuitenkaan riitä. Joukkoliikenne on tuotava lähelle ihmistä ja ihmisen toimintoja. On hyvä, jos henkilö valitsee joukkoliikenteen kulkiessaan töihin, mutta vielä parempi olisi, jos hän omaksuisi joukkoliikenteen kulkuvälineeksi myös vapaa-ajallaan harrastuksiin ja ostoksille kulkiessaan. Niin kauan kuin ihmisellä on henkilöauto käytettävissään, sen valitseminen joukkoliikenteen sijaan on olemassa. Täydellisesti toimiva joukkoliikennejärjestelmä tekisi henkilöauton omistamisen turhaksi.

Yksityisautoilun vähentäminen on kuitenkin hankalaa, sillä yhteiskunta on vuosikymmenten aikana rakentunut henkilöautolähtöisen liikkumisen ympärille. Joukkoliikenteen on vaikea kilpailla yksityisautoilun kanssa niin kauan kuin yhdyskuntarakentamisessa ei tapahdu muutosta. Toisaalta joukkoliikenteen ei tulisiakaan havitella henkilöautoilun ominaisuuksia, sillä siinä mittelössä sen on mahdotonta onnistua. Maailmalla on kuitenkin monia esimerkkejä kaupungeista, joissa joukkoliikenteen suosion kasvattamisessa on onnistuttu yli odotusten, joten tämä voisi hyvinkin olla mahdollista myös Turussa ja Hirvensalossa.

Luotettavuusongelmaksi opinnäytetyössä muodostuu se, että tulevaisuutta ei kukaan pysty ennustamaan, joten suunnitelmaa on mahdotonta pitää täytenä faktana tulevaisuuden näkymästä. Kuka tietää, saavuttaako Hirvensalo suunnitellun asukasmäärän ja toteutuvatko raideliikennesuunnitelmat todella Turussa. Jos saaren asukasluku nousee, niin leviääkö asutus tiiviinä aaltona vai hajaantuuko se saman tien ympäri saarta. Jälkimmäinen vaihtoehto aiheuttaa haasteita toimivan joukkoliikenteen tarjoamisessa Hirvensalon asukkaille.

Tekniikan kehittämisestä seuraavina vuosikymmeninä ei myöskään ole mitään tietoa. Saattaa olla, että kehitetään uusia ja helpompia järjestelmiä joukkoliikenteen matkan maksamiseen, jolloin älykorttien käyttämisestä tulee tarpeetonta. Raideliikennettä saatetaan kehittää edelleen niin, että radan rakentamisessa käytetään uusia innovaatioita, joita ei vielä edes tunneta tai osata käyttää kustannustehokkaasti. Opinnäytetyön suunnitelman myötä kuitenkin esitetään, että joukkoliikenne on alati muuttuva kokonaisuus, jonka yksityiskohtien hiominen parantaa koko järjestelmää asiakasystävällisempään suuntaan.

Luotettavuusongelmaksi voidaan lukea myös opinnäytetyössä käytetyt kaupunkiraideliikennettä käsittelevät teokset, sillä niiden voidaan tulkita markkinoivan raideliikennettä kaupunkien joukkoliikennejärjestelmiksi. Teosten käyttö lähdeaineistona on kuitenkin välttämätöntä, sillä objektiivista materiaalia aiheesta ei ole saatavilla ainakaan tällä hetkellä.

Hirvensalo perustuu nykyisin, mutta myös tulevaisuudessa, pientaloasumiseen. Koska monella suomalaisella on yhä edelleen unelma omakotitalosta, on Hirvensalo mitä mainion valttikortti lapsiperheiden houkuttelemisessa Turun alueelle ja kunnan veronmaksajiksi. Tämä onkin välttämätöntä kunnallisten palveluiden kuten myös joukkoliikenteen ylläpitämisessä. Onko Hirvensalon alueen pakko rakentua yksityisautoiluun nojautuvaksi asuinalueeksi vai voitaisiinko joukkoliikennettä käyttää houkutuskeinona uusien asukkaiden saamiseksi saarelle?

Joukkoliikenteeseen perustuvalla alueella kadut saadaan rauhoitettua liikenteeltä ja tilaa jää viheralueisiin. Lapsiperheelle tällainen vaikuttaisi olevan mitä ihanteellisimman ja turvallisimman ympäristö. Joukkoliikenteen pitäisi olla helposti saavutettavissa, jotta matkustaminen kaupungin keskustaan olisi mahdollisimman vaivatonta ja nopeaa. Toisaalta koko matkustamistarvetta voitaisiin vähentää tuomalla palveluita lähelle asuinalueita eikä sijoittaa niitä kaupungin ulkopuolelle keskittymiin, joihin pääsy edellyttää henkilöauton omistamista. Tässä asiassa kunnan päättäjiltä vaaditaan sitoutuneisuutta

rakentaa yhteiskunta, jossa kestäväällä kehityksellä on entistä enemmän painoarvoa päätöksiä tehtäessä.

Kevyen liikenteen reitistöille on kuitenkin jo nyt tarvetta Hirvensalossa, sillä tiet ovat osittain turvattomia kävelijöille ja pyöräilijöille. Samalla voitaisiin valmistua joukkoliikenteen osalta vuoteen 2014, jolloin yhtenäiskoulu aloittaa toimintansa Hirvensalossa. Tämä tuo muutoksia matkustajamääriin mantereelle, mutta toisaalta vaatii myös uusia ominaisuuksia saaren sisäiseltä joukkoliikenteeltä. Hirvensalossa voitaisiin myös punnita, olisiko kimppakyytejä mahdollista organisoida saarella nykytilanteessa. Tämä olisi varteenotettava vaihtoehto muun muassa samaan työpaikkaan matkustavien henkilöiden kesken. Hirvensalolla on sekä tällä hetkellä että tulevaisuudessa avaimet kehittää liikkumistapojaan mitä monenlaisin keinoin.

LÄHTEET

Alku, A. 2002. Raitiovaunu tulee taas. Helsinki: Eero Laaksonen.

Alku, A. 2007. Mennäänkö metrolla?: joukkoliikenteen uusi aika. Helsinki: Anria.

BUSTRIP 2006. Turun BUSTRIP – kestävän liikenteen vertaisarviointi: Loppuraportti 2006. Viitattu 26.3.2011. <http://www.bustrip-project.net/documents/turkuplloppuraportti.pdf>.

Cameron, E. 2009. Ilmastonmuutos uhkaa pieniä saarivaltioita. Teoksessa Starke L. (toim.) Maailman tila 2009: lämpenevään maailmaan: raportti kehityksestä kohti kestävästä yhteiskuntaa. Worldwatch-instituutti. Helsinki: Gaudeamus, s. 96–99.

Freiburgin kaupunki 2008. Freiburg GreenCity - Approaches to Sustainability. Viitattu 21.3.2011. http://www.freiburg.de/servlet/PB/menu/-1_11/index.html > Freiburg Green City Portal > Freiburg GreenCity - Approaches to Sustainability.

Freiburgin kaupunki 2011. Historic Highlights of Germany. Viitattu 21.3.2011. http://www.freiburg.de/servlet/PB/menu/-1_11/index.html > Historic Highlights of Germany > Cities > Freiburg > Feature Articles.

GIS 2011. What is GIS? Viitattu 31.3.2011. <http://gis.com/> > What is GIS?

Halla N. & Kokkarinen V. 2000. Joukkoliikenteen palvelutaso. Joukkoliikenne Suomen liikennejärjestelmän osana. Teknillistieteelliset akatemit 2000:1. Helsinki: Edita, s.135–149.

Hammarby Sjöstad 2007. Hammarby Sjöstad – a unique environmental project in Stockholm. Viitattu 21.3.2011. <http://www.hammarbysjostad.se/> > Environmental goals > Hammarby Sjöstad – a unique environmental project in Stockholm.

Helminen, P. 2011. Maltillinen tariffi nosti Turun joukkoliikenteen käyttäjämäärää. Kansan Uutiset Verkkolehti. 13.1.2011. Viitattu 20.3.2011. <http://www.kansanuutiset.fi/uutiset/kotimaa/2438799/maltillinen-tariffi-nosti-turun-joukkoliikenteen-kayttajamaaraa>.

Helsingin kaupunki 2011. Liikenteen historiaa Helsingissä. Viitattu 16.3.2011. <http://www.hel.fi/hki/helsinki/fi/Etusivu> > Virastot ja laitokset > Kaupunginmuseo > Opetuspalvelut > Opetusaineistoja > Liikenteen historiaa Helsingissä – sivusto.

Helsingin seudun liikenne 2011. Kerta- ja vuorokausiliput. Viitattu 25.4.2011. <http://www.hsl.fi/FI/Sivut/default.aspx> > Liput ja hinnat > Kerta- ja vuorokausiliput.

Hintsanen, T. 2011. Asemakaavoitus: Hirvensalo, Satava-Kakskerta. Kaavoituskatsaus 2011. Turkuposti 2/2011, s.5-6.

Hirvensalo-seura & Koiranen, K. 1996. Elämää Hirvensalossa vuosisatamme alkuvuosikymmeninä: tääl' puhalletta yhte hiileen. Turku: Hirvensalo-seura.

Hirvensalo-seura ry 2011. Hirvensalon saari. Viitattu 14.3.2011. <http://saaretverkossa.fi/> > Hirvensalo-seura > Hirvensalon saari.

Ilmastositut 2011a. Ilmasto.org. Viitattu 14.3.2011. <http://www.ilmasto.org/ilmastonmuutos.html> > Lyhyesti.

Ilmastositut 2011b. Ilmasto.org. Viitattu 14.3.2011. <http://www.ilmasto.org/ilmastonmuutos.html> > Torjuminen > Päästöjen vähentäminen Suomessa.

Jäppinen, S. 2006. Raportti: Aasian vaurastuminen heijastuu ilmastoon. Kehitysyhteistyön palvelukeskus. 20.12.2006. Viitattu 19.3.2011. <http://www.kepa.fi/uutiset/5471>.

Kalenoja, H. 2000. Joukkoliikenteen energiankulutus ja ympäristövaikutukset. Joukkoliikenne Suomen liikennejärjestelmän osana. Teknillistieteelliset akatemit 2000:1. Helsinki: Edita, s.49–79.

Karasmaa, N. 2000. Joukkoliikenteen energiankulutus ja ympäristövaikutukset. Joukkoliikenne Suomen liikennejärjestelmän osana. Teknillistieteelliset akatemit 2000:1. Helsinki: Edita, s.29–48.

Kiotoon pöytäkirja. Viitattu 14.3.2011. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=67&lan=fi> > Ympäristönsuojelu > Ilmastomuutoksen hillitseminen > Kiotoon pöytäkirja.

Laakso, S. & Loikkanen, H. A. 2004. Kaupunkitalous: johdatus kaupungistumiseen, kaupunkien maankäyttöön sekä yritysten ja kotitalouksien sijoittumiseen. Helsinki: Gaudeamus.

Laaksonen, M. 2008. Turun raitiotiet. 2., tarkistettu painos. Helsinki: Kustantaja Laaksonen.

Laine, K. 2011. Runkolinjauudistus ensi syksynä: Busseille omat vihreät aallot. Turun Sanomat 28.3.2011. Viitattu 1.5.2011. <http://www.ts.fi/teemat/liikenne/208326.html>.

London Transport Museum 2011. World's first underground. Viitattu 16.3.2011. <http://www.ltmuseum.co.uk/> > Collections > Museum Guide > World's first underground.

Luoma, M. & Voltti, V. 2007. Liikkujaryhmät suomalaisissa kaupungeissa. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 9/2007. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. Saatavissa myös http://www.lvm.fi/files/LVM09_2007.pdf.

Luoma, M.; Somerpelto, S. & Voltti, V. 2007. Liikkujaryhmät Turun seudun aluerakenteessa. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 42/2007. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. Saatavissa myös http://www.lvm.fi/files/LVM42_2007.pdf.

Malmön kaupunki 2010. Trafikmiljöprogram för Malmö stad 2005–2010. Viitattu 23.3.2011. <http://www.malmo.se/> > Miljö & hållbarhet > Hållbar stads- & trafikmiljö > Hållbar trafikmiljö > Trafikmiljöprogram 2005 – 2010.pdf.

Malmön kaupunki 2011. Mobility in Malmö. Viitattu 23.3.2011. <http://www.malmo.se/english> > Sustainable City Development > Mobility.

Mäki, O-P. 2006. Aalborgin sitoumus ja kestävä kehitys Turussa. Viitattu 26.3.2011. http://www.google.fi/url?q=http://www.turku.fi/public/download.aspx%3FID%3D12325%26GUID%3D%257B2DC943CF-485C-4F94-9867-AA5D36E21BF3%257D&ei=2_SNTfRSsSzBsGj8IIK&sa=X&oi=unauthorizedredirect&ct=targetlink&ust=1301150691011883&usg=AFQjCNGyNFwD4mJI3OW0Cwpiz-7bkPjGoQ.

Nevanlinna, H. 2008. Muutamme ilmastoa: Ilmatieteen laitoksen tutkijoiden katsaus ilmastomuutokseen. Helsinki: Karttakeskus.

Nordlund, J. 1960. TKL 44 vuonna 1960. Viitattu 1.5.2011. <http://www.raitio.org/index.htm> > Suomen raitiotiet ja raitiovaunut > Turku > Raitiovaunut > 38–47.

Ojala, K. 2000. Kestävän yhdyskunnan käsikirja. Helsinki: KL-kustannus.

Salonen, J. 2011. Johdinautot tekevät paluuta Helsinkiin. Helsingin Sanomat 16.4.2011. Viitattu 16.4.2011. <http://www.hs.fi/kotimaa/artikkeli/Johdinautot+tekev%C3%A4t+paluuta+Helsinkiin/1135265432592>.

Schofer, J.L. 2011. Mass transit. Encyclopedia Britannica. Viitattu 16.3.2011. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/368374/mass-transit>.

Soininen, M. 2007. Markkinoinnilla matkustajia? Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2/2008. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.

Suomen Tietotoimisto 2011. Tampereelle suunnitellulle ratikkalinjalle kolme vaihtoehtoa. Helsingin Sanomat 5.4.2011. Viitattu 9.4.2011. <http://www.hs.fi/kotimaa/artikkeli/Tampereelle+suunnitellulle+ratikkalinjalle+kolme+vaihtoehtoa/1135265162366>.

Söderström, M. 1990. Turun joukkoliikenne 100 vuotta: ratatieosakeyhtiöstä keltaiseen vaaraan. Turku: Turun maakuntamuseo.

Thompson, J. 2002. West Side and Yonkers Patent Railway. Viitattu 1.5.2011. <http://www.cable-car-guy.com/html/ccnynj.html>.

Tilastokeskus 2011. Kasvihuonekaasuinventaario. Viitattu 1.5.2011. <http://www.stat.fi/index.html> > Tuotteet ja palvelut > Tietoa teemoittain > Kasvihuonekaasuinventaario.

Turun kaupunki 2008a. Aalborgin sitoumukset. Viitattu 26.3.2011. <http://www.turku.fi/public/default.aspx?nodeid=23> > Kaupunkisuunnittelu ja ympäristö > Kestävä kehitys > Aalborgin sitoumukset.

Turun kaupunki 2008b. Turun kestävän kaupunkiliikenteen suunnitelma. Viitattu 26.3.2011. <http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=23> > Turku.info > Julkaisut ja raportit > Kestävän kehityksen raportti 2007 > 4. Ekologinen kestävyys > 4.6. Kestävä kaupunkiliikenne.

Turun kaupunki 2010a. Bussit ja aikataulut. Viitattu 2.4.2011. <http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=23> > Kartat, kadut ja liikenne > Liikenne > Bussit ja aikataulut.

Turun kaupunki 2010b. Hirvensalon osayleiskaavan tarkistus, perusselvitykset 28.3.2008. Viitattu 5.10.2010. <http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=23> > Kaupunkisuunnittelu ja ympäristö > Kaavoitus > Yleiskaavoitus > Hirvensalon täydennysosayleiskaava > Perusselvitykset.

Turun kaupunki 2010c. Hirvensalon osayleiskaavan tarkistus. Viitattu 29.3.2011. <http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=23> > Kaupunkisuunnittelu ja ympäristö > Kaavoitus > Yleiskaavoitus > Hirvensalon täydennysosayleiskaava > Luonnoskartta 18.10.2010.

Turun kaupunki 2010d. Hirvensalon, Satavan ja Kaksikerran joukkoliikenneselvitys. Viitattu 21.3.2011. <http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=23> > Kaupunkisuunnittelu ja ympäristö > Kaavoitus > Yleiskaavoitus > Hirvensalon täydennysosayleiskaava > Saarten joukkoliikenneselvitys.

Turun kaupunki 2010e. Liikenneverkkokuva. Viitattu 29.3.2011. <http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=23> > Kaupunkisuunnittelu ja ympäristö > Kaavoitus > Yleiskaavoitus > Hirvensalon täydennysosayleiskaava > Liikenneverkkokuva.

Turun kaupunki 2010g. Turku pähkinäkuoressa. Viitattu 29.3.2011. <http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=23> > Turku.info.

Turun kaupunki 2010f. Turun joukkoliikennetoimiston toimintakertomuksia: Vuosi 2009. Viitattu 2.4.2011. <http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=23> > Kartat, kadut ja liikenne > Liikenne > Bussit ja aikataulut > Joukkoliikennelinkit.

Turun kaupunki 2010h. Usein kysyttyä. Viitattu 20.3.2011. <http://www.turku.fi/Public/Default.aspx?> > Kartat, kadut ja liikenne > Liikenne > Bussit ja aikataulut > Usein kysyttyä.

Turun kaupunki 2011a. Brahe -matkainfo. Viitattu 25.4.2011.
<http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=23> > Kartat, kadut ja liikenne > Liikenne > Aikataulut > Brahe -matkainfo.

Turun kaupunki 2011b. Bussikortit. Viitattu 25.4.2011.
<http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=23> > Kartat, kadut ja liikenne > Liikenne > Bussit ja aikataulut > Bussikortit.

Turun kaupunki 2011c. Ilmasto- ja ympäristöohjelman 2009–2013 tausta, toimeenpano ja seuranta. Viitattu 26.3.2011. <http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=23> > Kaupunkisuunnittelu ja ympäristö > Kestävä kehitys.

Turun kaupunki 2011d. Kännykkä- ja Matkailuliput. Viitattu 25.4.2011.
<http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=23> > Kartat, kadut ja liikenne > Liikenne > Bussit ja aikataulut > Lippulajit ja hinnat > Kännykkä- ja Matkailuliput.

Turun kaupunki 2011e. Väestö iän mukaan alueittain 31.12.2009. Viitattu 2.4.2011.
<http://www.turku.fi/Public/default.aspx?nodeid=23> > Turku.info > Tilastot ja tutkimukset > Tilastotietoja aihealueittain > Väestö > 2.4. A. Väestö iän mukaan alueittain 31.12.2009.

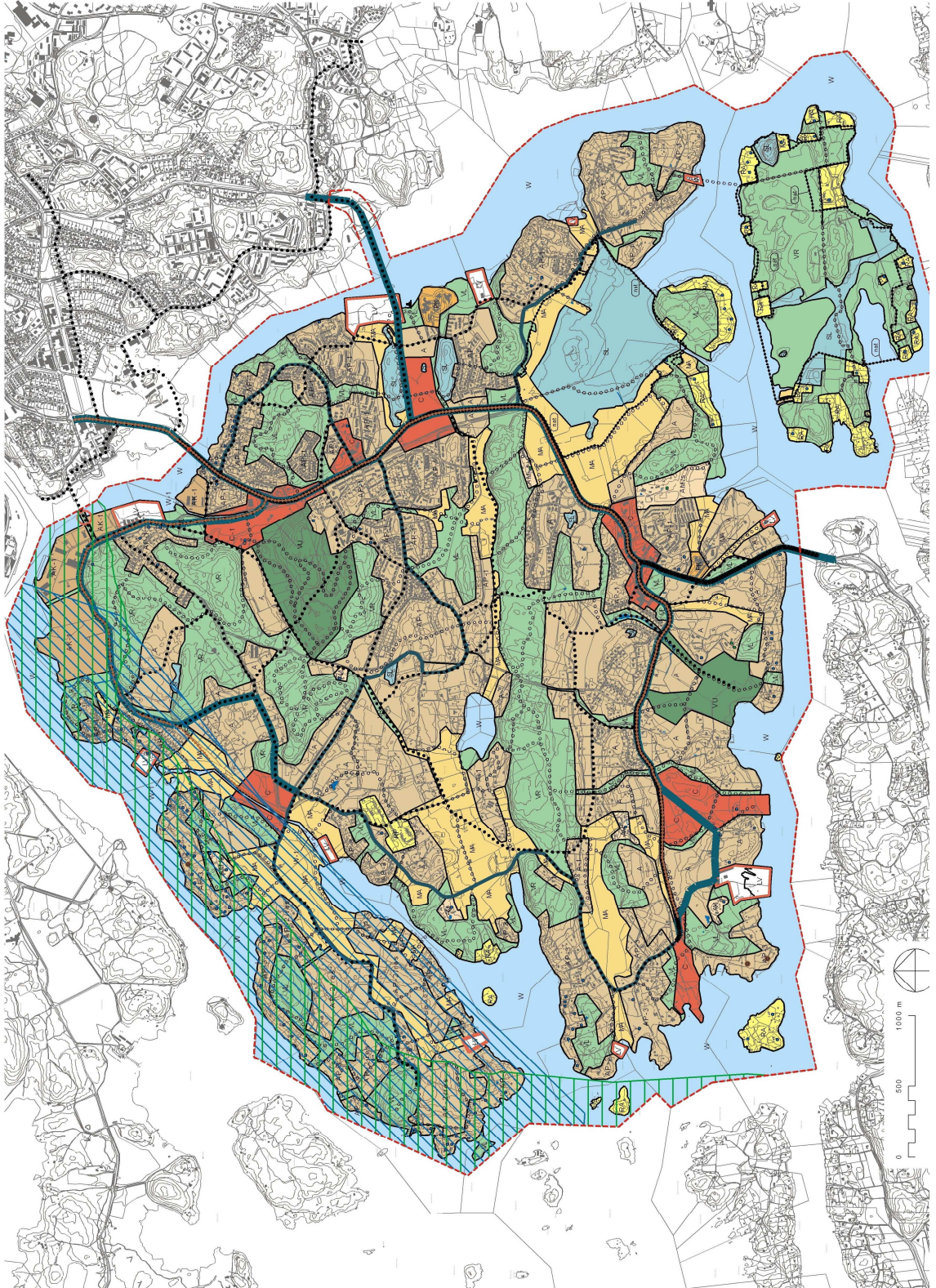
Union of the Baltic Cities Commission on Environment 2010. Kestävää liikkumista – opas kestävän kaupunkiliikenteen suunnitteluun. Viitattu 26.3.2011. <http://www.ubc.net/> > Commissions > Environment > www.ubc-environment.net > Kestävää liikkumista – opas kestävän kaupunkiliikenteen suunnitteluun (BUSTRIP projekti, 2005–2007).

Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2011. Liikenteen ympäristöhaitat. Viitattu 9.4.2011.
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=67&lan=fi> > Maankäyttö ja rakentaminen > Maankäytön suunnittelu > Liikenteen suunnittelu > Liikenteen ympäristöhaitat.

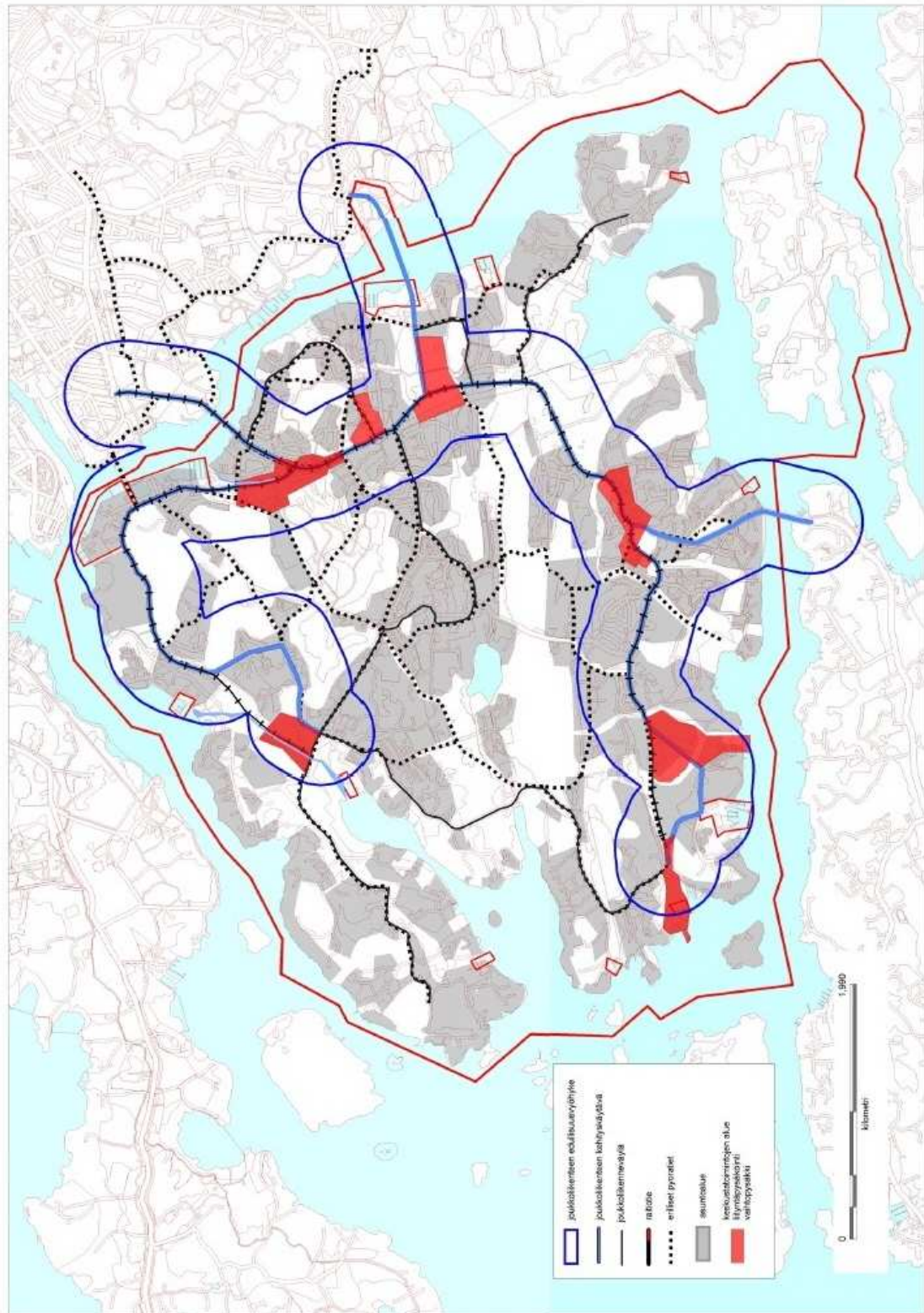
WSP LT-Konsultit Oy 2006. Henkilöliikennetutkimus 2004–2005. Viitattu 19.3.2011.
<http://www.hlt.fi/index.htm> > Julkaisut > Henkilöliikennetutkimus 2004–2005 loppuraportti.

WWF Suomi 2011. Palmuöljyntuotanto uhkaa sademetsiä. Viitattu 25.3.2011. <http://www.wwf.fi/> > Ympäristö > Metsät > Sademetsät > Palmuöljy.

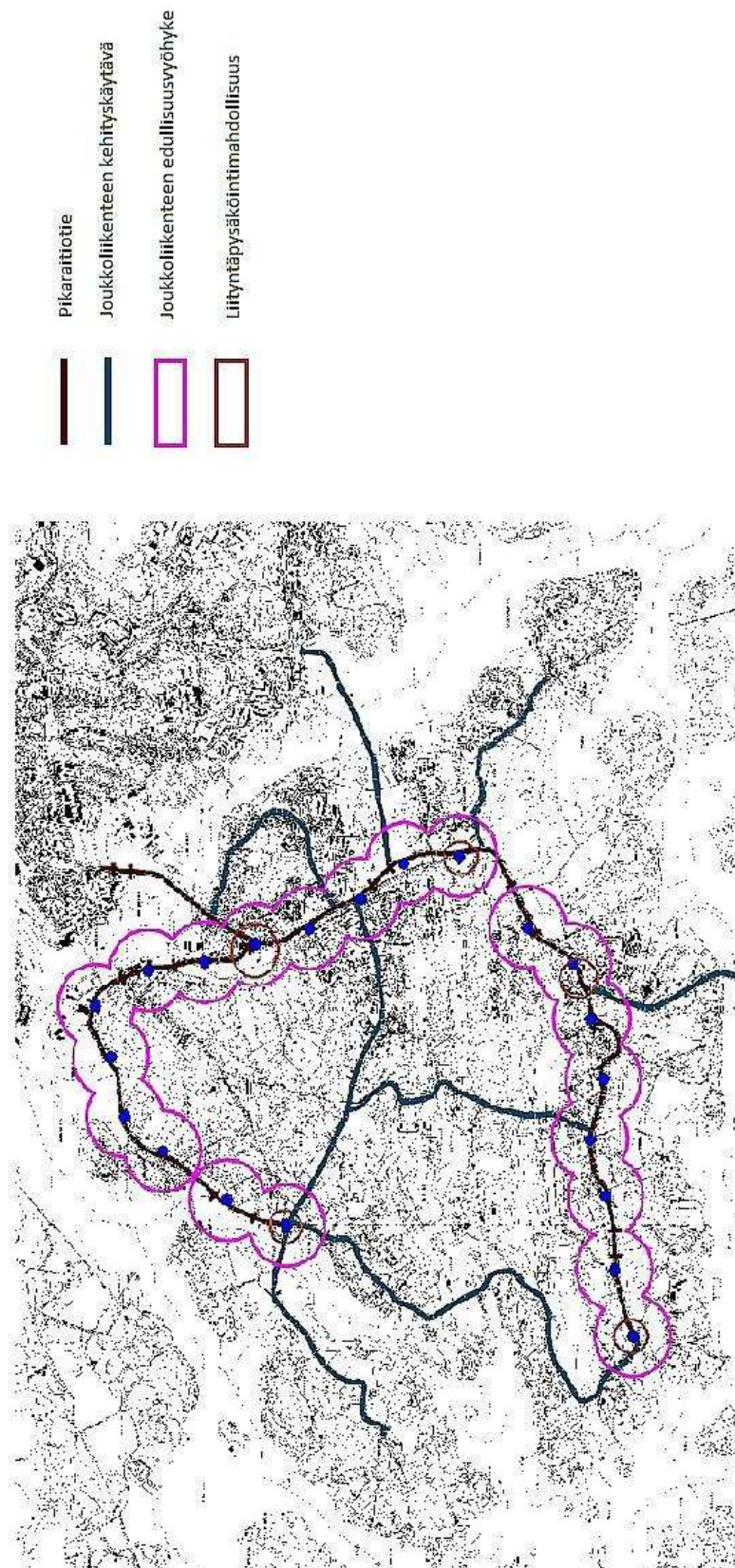
Hirvensalon osayleiskaava 2020 -luonnoskartta



Hirvensalon täydennysosayleiskaava (13/2007): Liikenneverkkokuva



Hirvensalon joukkoliikennesuunnitelma



Hirvensalon kevyen liikenteen reitistön suunnitelma

