

Viljo Sädemäki

BUSSIMETROJÄRJESTELMÄN SOVELTAMINEN PORIN SEUDULLA

Kandidaatintyö
Rakennetun ympäristön tiedekunta
Toukokuu, 2023

TIIVISTELMÄ

Viljo Sädemäki: Bussimetrojärjestelmän soveltaminen Porin seudulla (Adoption of Bus Rapid Transit in Pori Region)
Kandidaatintyö
Tampereen yliopisto
Rakennustekniikan kandidaatin tutkinto-ohjelma
Toukokuu, 2023

Tämän kandidaatintyön tavoite on tutkia, miten bussimetrojärjestelmää voitaisiin soveltaa Porin seudulla. Bussimetro on palvelutasoltaan korkea linja-autoihin perustuva joukkoliikennejärjestelmä. Sen ominaispiirteitä verrattuna tavallisiin linja-autoihin ovat esimerkiksi liikennöinnin tiheys, etuajo-oikeudet sekä nopeus. Bussimetrojärjestelmiä on hyvin erilaisia aina metromaisista omilla väylillään kulkevista busseista palvelutasoltaan vain vähän tavallisia linja-autoja parempiin runkobusseihin, jotka ovat nopeampia mutta eivät esimerkiksi kulje omilla kaistoillaan. Monissa kaupungeissa pyritään kehittämään joukkoliikennettä, mutta etenkin pienemmän väestötiheyden alueilla raitioteiden rakentaminen ei välttämättä ole perusteltua. Silloin bussiliikenteen kehittäminen voi muodostua hyväksi vaihtoehdoksi. Työ käsittelee epäsuorasti tätä aihetta Porin seudun esimerkin avulla, sillä Porin seutu edustaa hyvin tällaista pienempää aluetta (asukkaita käsiteltyllä alueella vajaa 110 000).

Työssä selvitetään ensiksi bussimetron terminologiaa ja suunnitteluun liittyviä perusteita kirjallisuustutkimuksen avulla. Lähteinä on käytetty kansainvälisiä tutkimuksia, joukkoliikenteeseen liittyvää kirjallisuutta sekä ohjeistuksia. Porin seutua varten valittiin myös kolme ulkomaalaista vertailukaupunkia, joissa on toteutettu bussimetrojärjestelmiä ja jotka vastaavat asukasmäärältään kohtalaisesti Porin seutua. Näistä vertailukaupungeista huomataan, että bussimetrojärjestelmän rakentaminen on mahdollista vajaan 150 000 asukkaan seuduilla.

Toisessa osassa tutkitaan Porin seudun yhdyskuntarakennetta sekä nykyistä joukkoliikennettä. Porin seudulla tarkoitetaan tässä työssä Poria, Ulvilaa, Nakkilaa ja Eurajokea. Yhdyskuntarakenteen tutkimuksessa tärkein aineisto on asukastiheys, josta tehtyjä havaintoja tuetaan ilmakuvien tarkastelulla. Joukkoliikenteen tutkimuksessa tärkeimmät aineistot ovat puolestaan nykyiset linjat ja niiden nykyiset matkustajamäärät. Asukastiheyden, ilmakuvien ja matkustajamäärien avulla tunnistetaan alueet ja reitit, joilla voisi olla eniten matkustajapotentiaalia bussimetrojärjestelmälle.

Tulokseksi saadaan ehdotukset mahdollisista bussimetrojärjestelmän reiteistä ja palvelutasosta. Porin seudulla bussimetrojärjestelmän taso olisi runkobussi, jota sovellettaisiin kolmella työssä tunnistetulla reitillä: Porin kaupunkialueen läpi idästä länteen, Ulvilasta Meri-Poriin ja Porin keskustasta Noormarkkuun. Yhtenä tuloksena saadaan, että matkustajamäärät ovat Porin alueella tällä hetkellä vähäisiä, jolloin esitetylle runkobussijärjestelmälle ei sen perusteella ole vaihtoehtoja perusteita, mutta runkobussin parempi palvelutaso voi houkuttaa enemmän matkustajia ja tätä kautta järjestelmä voi olla perusteltu. Tästä esimerkkinä on Porissa toteutettu keskusta-alueen Citylinja, joka on osoittautunut avaamisen jälkeen suosituksi.

Jatkotutkimustarpeiksi tunnistettiin Porin seudun matkustustarpeiden laajempi sekä tarkempi tutkimus ja esitetyn runkobussijärjestelmän fyysinen toteutus. Myös Porin seudun joukkoliikennejärjestelmän laajempi tutkimus katsotaan jatkotutkimustarpeeksi, sillä tällä tarkemmalla tutkimuksella voidaan saada vaihtoehtoja esitetylle runkobussijärjestelmälle tai sovitettua se nykyiseen paikallisliikenteen verkkoon.

Avainsanat: bussimetro, runkobussi, Porin seutu, joukkoliikenne

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla.

ALKUSANAT

Tämän työn tarkoituksena on selvittää, miten bussimetrojärjestelmää voitaisiin soveltaa Porin seudulla. Työ on tehty kandidaatintyöseminaarin yhteydessä keväällä 2023. Erilaiset päästövähennystavoitteet sekä kaupunkien viihtyisyys vaativat tulevaisuudessa nykyistä tehokkaampaa joukkoliikennettä. Raitiotiet ovat tämän takia nousseet esille voimakkaasti. Pienempiin kaupunkeihin ja niitä ympäröiville seuduille ei kuitenkaan ole välttämättä järkevää rakentaa uutta raitiotiejärjestelmää, vaan joukkoliikennettä voidaan parantaa olemassa olevan linja-autoihin pohjautuvan järjestelmän kautta. Käsiteltävä Porin seutu valikoitui tarkasteluun, koska se on kirjoittajalle erittäin tuttu. Olen aina ollut kiinnostunut joukkoliikennejärjestelmistä, joten aiheen valinta oli melko nopea prosessi. Aihe on kuitenkin laaja, joten sitä piti tarkentaa ja rajata runsaanpuoleisesti työn edistyessä.

Haluan esittää erityisesti kiitokset työni ohjaajalle Markus Pölläselle, joka auttoi aiheeni rajaamisessa sekä antoi rakentavia kommentteja sekä parannusideoita eri vaiheissa. Lisäksi haluan kiittää Porin kaupungin Joukkoliikenne ja liikkuminen -toimintayksikköä toimitetuista matkustajatiedoista, käydystä keskustelusta sekä kiinnostuksesta tätä työtä kohtaan.

Tampereella, 19.5.2023

Viljo Sädemäki

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Työn tavoite ja tutkimuskysymykset	1
1.2 Työn rajaus, tutkimusmenetelmät ja rakenne	2
2. MÄÄRITELMIÄ JA ESIMERKKEJÄ BUSSIMETROJÄRJESTELMÄSTÄ.....	5
2.1 Keskeisiä käsitteitä	5
2.2 Yleisiä suunnitteluperiaatteita.....	6
2.3 Esimerkkejä Euroopasta ja Suomesta.....	8
3. PORIN SEUDUN NYKYTILA	13
3.1 Yhdyskuntarakenne	13
3.2 Nykyinen linja-autoverkko	17
4. ESITETTY BUSSIMETROJÄRJESTELMÄ	23
4.1 Bussimetron tyyppi.....	23
4.2 Bussimetrolinjojen reittiehdotus.....	24
4.3 Järjestelmän palvelutaso.....	26
5. PÄÄTELMÄT	28
5.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin ja työn arviointi.....	28
5.2 Jatkotutkimustarpeet.....	29
LÄHTEET	30
LIITE A: PORIN SEUDUN KESKEISIÄ ALUEITA LISÄTTYÄ MAASTOKARTALLE (MAANMITTAUSLAITOS 2023A)	34

1. JOHDANTO

1.1 Työn tausta, tavoite ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoite on tutkia bussimetrojärjestelmän sopivuutta Porin seudulla olemassa olevan joukkoliikenteen reittien, käyttäjämäärien sekä yhdyskuntarakenteen kautta. Bussimetro on usein määritelty englanninkielisellä termillä ”Bus Rapid Transit” (BRT). Tämän joukkoliikennejärjestelmän voidaan ajatella olevan joustava, nopea ja kumipyöräisille alustoille perustuva joukkoliikennemuoto (Levinson et al. 2003, s. 1). Suomessa bussimetro ei esimerkiksi löydy terminä Liikenneviraston (2013) Julkisen liikenteen sanastosta, eikä Suomessa bussimetro ole terminä vakiintunut. Termi runkobussi, jolla tarkoitetaan bussimetron kevyintä toteutusmuotoa palvelutasoa (Finn et al. 2011, s. 16), sijoitetaan tässä työssä bussimetron käsitteen alle. Tämä valinta selitetään tarkemmin alaluvussa 2.1.

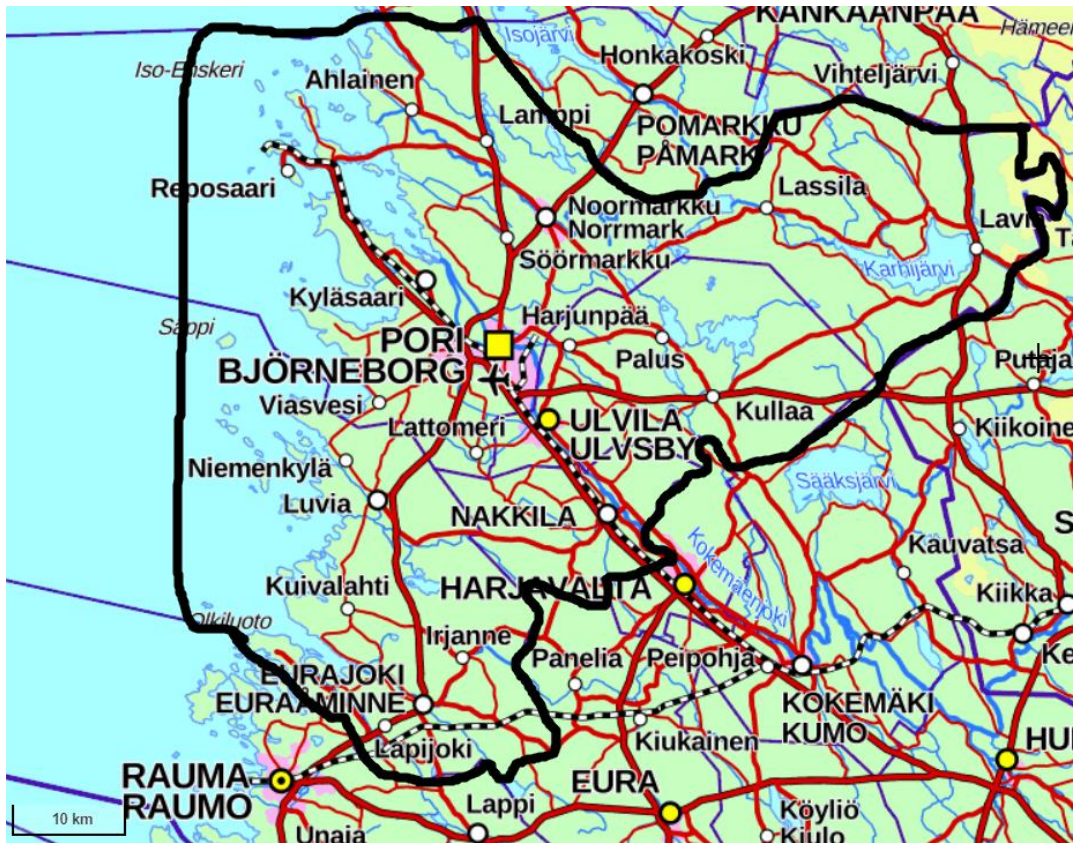
Porin seudun osalta tässä työssä tarkastellaan Porin kaupunkia sekä sitä ympäröiviä kuntia: Eurajokea, Nakkilaa ja Ulvilaa. Tämä alue valikoitui, koska se on kirjoittajalle tuttu ja edustaa hyvin suurempien kasvukeskusten ulkopuolella sijaitsevia hieman pienempiä seutuja, joissa ei välttämättä ole riittävästi väestöä raitiotieliikenteeseen perustuvia joukkoliikennejärjestelmää varten. Bussimetro voi kuitenkin toimia edullisempänä vaihtoehtona parantaa olemassa olevaa joukkoliikennettä. Porin seutu käsittää Tilastokeskuksen (2023a) virallisen määritelmän mukaan enemmän kuntia (myös Harjavalta, Huittinen, Kokemäki, Merikarvia ja Pomarkku), mutta ei Eurajokea, joka kuuluu Rauman seutukuntaan. Tässä työssä Porin seudulla ei viitata tähän viralliseen määritelmään, sillä sen maantieteellinen koko kasvaa liian suureksi yhtenäisen yhdyskuntarakenteen samalla hajotessa. Eurajoki on otettu mukaan, koska osan pohjoisosan alueet sijaitsevat maantieteellisesti lähellä Poria, joten voidaan olettaa näiltä alueilta olevan enemmän matkatarvetta Porin kuin Rauman suuntaan.

Tutkimuksen pääkysymys muotoillaan seuraavasti: ”Miten Porin seudulla voitaisiin soveltaa bussimetrojärjestelmää?”. Tavoitteena on saada määriteltyä bussimetrolle sopiva palvelutaso ja myös tehdä alustavia hahmotelmia käytännön toteutuksesta esimerkiksi linjoista. Palvelutasolla tarkoitetaan joukkoliikenteessä tehdyn matkan laatua, joka koostuu eri osatekijöistä, joita puolestaan ovat esimerkiksi vuoroväli, täsmällisyys ja matkan helppous (Liikennevirasto 2013, s. 23). Pääkysymystä tukevat alakysymykset ovat seuraavat: ”Mitä tarkoitetaan bussimetrolla? Millaisia esimerkkejä bussimetroista on maailmalla olemassa samankokoisilta alueilta?” ja ”Mikä on Porin seudun linja-autoverkon nykytila?”. Nämä kysymykset tukevat pääkysymykseen vastaamista taustoittamalla aihetta

ja antamalla tietoa, jotta tutkimuksessa pystytään antamaan perusteltu ehdotus bussimetrojärjestelmän soveltamisesta.

1.2 Työn rajaus, tutkimusmenetelmät ja rakenne

Tutkimuksessa ei tarkastele sopivuutta taloudellisesta näkökulmasta, vaikka mahdollisten ratkaisujen kustannuksia arvioidaan vain yleisellä tasolla. Työssä ei vertailla raitio-
tiejärjestelmää bussimetrojärjestelmään tai paikallisliikenteen järjestämistä rautatiellä
bussimetron vaihtoehtona. Tämä rajaus on tehty, jotta työn aihe pysyy tarpeeksi rajat-
tuna. Työssä ei siis ole tarkoituksena luoda Porin seudulle kokonaisvaltaista lähiliiken-
nesuunnitelmaa vaan tutkia bussimetron sopivuutta tarkastelemalla nykyisen linja-auto-
verkon käyttäjämääriä ja yhdyskuntarakennetta. Tarkoitus ei ole myöskään luoda yksi-
tyiskohtaisia suunnitelmia bussimetrojärjestelmän käytännön toteutuksesta ja infrastruk-
tuurilla. Porin seutu on rajattu tässä työssä edellä kuvatun mukaisesti Porin kaupungin
alueelle sekä viereisiin Eurajokeen, Nakkilaan ja Ulvilaan. Nämä muodostavat asukas-
määrältään, kokonaisuudeltaan ja etäisyyksiltään eheän alueen. Porin pohjoispuolella
olevia naapurikuntia ei ole otettu tutkimukseen mukaan, koska Porin pinta-ala on varsi-
naisen kaupunkialueen pohjoispuolella maantieteellisesti suuri. Tällöin naapurikuntien
etäisyydet Porin keskustasta kasvavat liian suuriksi ja asukastiheys on alhainen suurella
alueella. Kuvassa 1 on esitetty tarkasteltava alue.



Kuva 1. Yleiskuva työssä käsiteltävästä alueesta maastokartassa. Alue on rajattu mustalla viivalla. (Muokattu lähteestä: Maanmittauslaitos 2023a)

Tutkimusmenetelmänä tutkimuksessa toimii kirjallisuustutkimus, kun selvitetään bussimetrojärjestelmään liittyvää terminologiaa. Kirjallisuuslähteinä toimivat tutkimukset, raportit, joukkoliikenteeseen liittyvä kirjallisuus ja käytännön ohjeistukset eri puolilta maailmaa. Näitä kerätään käyttämällä erilaisia hakupalveluita, kuten Tampereen yliopiston kirjaston Andor-järjestelmää. Hakusanoina toimivat ensisijaisesti ”Bus Rapid Transit” ja sen lyhenne ”BRT”. Aineistoiksi ovat valikoituneet sellaiset lähteet, joissa käsitellään bussimetron käytännön järjestämistä, kannattavuutta ja vertailtu muihin joukkoliikenne-
muotoihin esimerkiksi kapasiteetiltaan. Myös esimerkkejä bussimetrojärjestelmistä etsitään verkosta. Esimerkkejä on tarkemmin käsitelty aluvussa 2.3. Esimerkkejä tutkitaan tarkastelemalla linjakarttoja, aikatauluja sekä infrastruktuuria, kuten bussikaistoja ja väyliä, Google Mapsin satelliittikuvien avulla. Näiden avulla vertaillaan Porin seudun linja-autoliikenteen nykytilaa esimerkkeihin ja saadaan ajatuksia, miten bussimetrojärjestelmää voitaisiin Porin seudulla soveltaa.

Tilastotietoja hyödynnetään, kun tutkitaan Porin seudun soveltuvuutta bussimetrolle tai vastaavalle järjestelmälle. Näitä ovat asukastiheys sekä linjakohtaiset matkustajamäärätiedot, jotka saatiin olemalla yhteydessä Porin kaupunkiin. Porin kaupungin joukkoliikenne ja liikkuminen -toimintayksiköltä saadaan myös hyödyllistä informaatiota Porin

joukkoliikenteen järjestämisestä vapaamuotoisen Teams-keskustelun (14.2.) muodossa. Ilmakuvat tukevat tehtyjä havaintoja. Niiden avulla voidaan tarkastella tiheämmin asuttujen alueiden talotyyppejä ja yleisesti rakennetun ympäristön tiheyttä sekä yhtenäisyyttä. Yhdessä näiden tietojen perusteella saadaan tutkittua bussimetrojärjestelmän sopeutuvuutta Porin seudulle.

Työ rakentuu niin, että luvussa 2 taustoitetaan bussimetrojärjestelmiä sekä esitetään esimerkkejä. Luvussa 3 puolestaan analysoidaan ja tutkitaan Porin seudun yhdyskuntarakenteen ja linja-autoverkon nykytilaa. Luvussa 4 edellä tehtyjen havaintojen ja tietojen perusteella esitetään ehdotus bussimetrojärjestelmäksi Porin seudulle. Tähän kuuluu tavoiteltu palvelutaso sekä alustavat reittiehdotukset. Viimeisessä luvussa 5 arvioidaan, kuinka hyvin tutkimuskysymyksiin ja yleisesti työn tavoitteeseen saatiin vastattua, sekä esitetään jatkotutkimustarpeet.

2. MÄÄRITELMIÄ JA ESIMERKKEJÄ BUSSIMETROJÄRJESTELMÄSTÄ

2.1 Keskeisiä käsitteitä

Englanninkielinen termi "Bus Rapid Transit" (BRT) tarkoittaa, kuten johdannossa on jo mainittu, bussimetroa. Laajemmin määriteltynä bussimetro yhdistää rautatieliikenteen palvelun laadun linja-autojen joustavuuteen (Levinson et al. 2002, Heddebautin et al. 2010, s. 308 mukaan). Yhdysvaltalaisperäinen Institute for Transportation & Development Policy puolestaan on määritellyt bussimetron olevan palvelutasoltaan korkea joukkoliikenteen järjestelmä, joka perustuu linja-autoihin (ITDP 2023). Suomessa Kaupunkiliikenne.net-sivustolla (2020) esitetyn määritelmän mukaan bussimetro on muusta liikenteestä erotettu väylä, jota bussit liikennöivät. Bussimetro voidaan siis määritellä useilla eri tavoilla, mutta yleensä se on tavallista linja-autoa nopeampi kulkumuoto, jolla on parempi palvelutaso. Yleiset ja laajat määritelmät mahdollistavat hyvin erilaisten linja-autoihin perustuvien joukkoliikenteen järjestelmien sijoittamisen BRT-käsitteen alle.

Bussimetrojen yleistyessä on alettu jakaa tätä yläkäsitettä pienempiin alakäsitteisiin. "BRT-Lite" on bussimetron palvelutasoltaan kevyin toteutusmuoto, jossa operoivia linja-autoja erottaa normaaleista vähintään korkeampi nopeus. (Finn et al. 2011, s. 16) Liikenneviraston (2013, s. 26) Julkisen liikenteen sanastossa puhutaan joukkoliikenteen runkolinjoista, joilla liikennöidään tiheästi ja jotka yhdistävät suorilla linjoilla keskustaan suuria asuin- ja työpaikka-alueita. Termi ei ota kantaa, millä joukkoliikenteen muodolla tulisi runkolinjoja operoida, joten sillä voidaan tarkoittaa esimerkiksi runkobusseja. Nämä kaksi käsitettä, "BRT-Lite" ja runkobussi, tarkoittavat karkeasti samaa asiaa, eli tavallista linja-autoa palvelutasoltaan parempaa, mutta ei kuitenkaan varsinaisen bussimetron taasoista, joukkoliikennemuotoa. Korkeimman palvelutason ja kalleimmasta bussimetro-muodosta käytetään englanninkielistä nimitystä "Full-BRT", jolloin bussimetro alkaa muistuttaa jo metroa palvelutasoltaan, koska busseja varten on rakennettu täysin oma infrastruktuuri (Gray et al. 2006, s. 6–8). Tällaista palvelutasolta parhaita linja-autoihin perustuvaa julkisen liikenteen järjestelmää voidaan pitää busseihin pohjautuvan järjestelmän lopullisena tavoitteena, kun bussimetrojärjestelmää aletaan kehittää.

Termi "Bus Rapid Transit" on alun perin Yhdysvalloista peräisin oleva käsite. Euroopassa puolestaan, etenkin Ranskassa, käytetään konseptia "Bus with High Level of Service" (BHLS) (suom. bussi korkealla palvelutasolla), jossa perusidea on kuitenkin sama: tavallista busseja palvelutasoltaan parempi järjestelmä. Bussiliikennettä käsitellään järjestelmänä, joka sisältää infrastruktuurin, kaluston sekä operointiolosuhteet. (Rabuel et al.

2010, s. 15–23) Bussimetro vastaa hyvin termejä BRT ja BHLS, sillä ne ovat yleensä vain eri nimitykset samanlaiselle järjestelmälle. Eroja eurooppalaisen ja amerikkalaisen lähestymistavan välillä kuitenkin on. Finnin et al. (2011) mukaan korkean kapasiteetin ”Full-BRT”-järjestelmien ei nähdä soveltuvan eurooppalaisiin kaupunkeihin tilanpuutteen vuoksi, ja tällöin painottuvat bussikaistat bussien omien erillisten väylien sijaan.

Tässä tutkimuksessa ei tehdä eroa bussimetro- ja runkobussijärjestelmien välille, koska työn kannalta sillä ei ole merkitystä. Tutkimuksessa käytetään yleisesti termiä bussimetro. Vaikka runkobussi on terminä eri kuin bussimetro, yhdistetään se tässä työssä bussimetron käsitteen alle, koska se vastaa kuitenkin käytännössä bussimetron kevyintä toteuttamismuotoa. Tutkimuksesta kuitenkin rajataan tarkastelusta pois järjestelmät, jotka vastaavat ”Full-BRT”:tä, sillä se on erittäin todennäköisesti liian raskas ja kallis toteutettavaksi Porin seudulle, eikä sitä nähdä soveltuvaksi eurooppalaisiin kaupunkeihin.

2.2 Yleisiä suunnitteluperiaatteita

IDTP on määritellyt viisi keskeistä tekijää, jotka määrittävät bussimetroa ja palvelutasoa. Nämä tärkeimmät tekijät ovat ITDP:n (2023) mukaan seuraavat:

- etuajo-oikeus
- omat kaistat tai väylät
- rahastuksen tapahtuminen ennen linja-autoon nousua
- kääntyvän ja risteävän liikenteen välttäminen bussikaistojen yli
- kyytiin nouseminen samassa tasossa.

Nämä ja muut tekijät muodostavat ”BRT-standardin”. ITDP arvioi ja pisteyttää tämän standardin avulla bussimetrojärjestelmiä. Tasot ovat perustaso, pronssi, hopea ja kulta. (ITDP 2023) Tässä tutkimuksessa ei lähdetä arvioimaan ja vertailemaan Porin seudun linja-autoliikennettä tämän pisteytysjärjestelmän kautta, koska se antaa kapean kuvan bussimetroista. Pisteytyksessä hyvin pärjäävät järjestelmät ovat ”BRT-standardin” pisteyttävien tekijöiden perusteella hyvin raskaita ja kalliita ”Full-BRT”-tasolla olevia järjestelmiä. Hyvän sijoituksen saamiseksi järjestelmän tulee muistuttaa metroa, koska linja-autot tulisi erottaa muusta liikenteestä kokonaan ja pysäkit pitäisi tehdä laitureiksi, jonne ei ole pääsyä muilla kuin maksaneilla matkustajilla. ITDP:n määrittely kuitenkin antaa kuvaa, millä periaatteilla kansainvälisesti bussimetroa on kehitetty ja määritelty.

Muita bussimetrojärjestelmissä korostuvia asioita ovat esimerkiksi ”tiheä vuoroväli, nopea liikennöinti, sujuvat vaihdot, räätälöity kalusto ja brändi” (HSL 2011). Bussimetrojär-

jestelmässä korostuvat siis nopeus ja vuorovälien tiheys verrattuna tavallisiin linja-autoihin. Lisäksi kaluston ja linjojen tulee olla selkeästi erottuvaa ja tunnistettavaa, mikä voidaan toteuttaa esimerkiksi selkeillä linjatunnuksilla ja värityksillä. Tällöin linja-autot saavat samanlaista tunnistettavuutta, mikä yleensä mielletään raitovaunuihin. Selkeä tunnistettavuus voi siten lisätä matkustajamääriä, koska ihmiset oppivat tunnistamaan joukkoliikennepalvelun ja liittämään siihen esimerkiksi täsmällisyyden ja luotettavuuden mielikuvia.

Asukastiheys on yksi tärkeimmistä asioista, jotta joukkoliikenne voidaan kannattavasti järjestää (Spieler 2018, s. 18–19). Monet tutkimukset ovat osoittaneet, että noin 3 000 asukasta neliömaililla, eli runsas 1 100 asukasta neliökilometrillä, on riittävä asukasmäärä paikallisen linja-autoliikenteen järjestämiseksi. (Spieler 2018, s. 18–19) Tämä arvo on toisaalta erittäin suuntaa antava, koska myös monet muut tekijät vaikuttavat joukkoliikenteen käyttöön. Esimerkiksi työ- ja virkistymispaikat eivät näy asukastiheydessä, mutta ne kuitenkin voivat luoda myös paljon matkustajapotentiaalia. Myös palvelutaso, eli esimerkiksi vuorotiheys, matka-aika ja täsmällisyys (Liikennevirasto 2013, s. 23), vaikuttaa linja-autoreitin ja laajemmin joukkoliikenteen käyttöön. Lisäksi julkinen sektori voi subventoida eli tukea rahallisesti joukkoliikenteen järjestämistä.

Vuchic (2005) sijoittaa bussimetrojärjestelmän kapasiteetiltaan tavallisten linja-autojen ja raitovaunujen väliin. Koska bussimetrojärjestelmä on kapasiteetiltaan paikallista linja-autoliikennettä suurempi, voidaan olettaa kannattavan bussimetrojärjestelmän vaativan lähtökohtaisesti tätä suuremman asukastiheyden. Bussimetro sisältää kuitenkin niin monia eri järjestelmiä, joten tarvittavalle asukastiheydelle on vaikea antaa yksiselitteistä arvoa. Taulukossa 1 on jäsenneily eri joukkoliikennemuotojen ohjeellista kapasiteettia (Zhang 2009, s. 89–90).

Taulukko 1. *Joukkoliikenteen ohjeelliset huipputunnin kapasiteetit (Zhang 2009, s. 89–90).*

Joukkoliikenne- muoto	Bussi	Bussimetro (sisäl- tää myös runko- bussin)	Raitiotie	Metro
Tyypillinen ruuhka- ajan kapasiteetti (matkustajia/h)	1 000–3 000	2 000–10 000	3 000–18 000	13 000–41 000

Taulukossa 1 esitetyt kapasiteetit ovat kuitenkin ohjeellisia, joten todelliset järjestelmät voivat poiketa paljonkin esitetyistä arvoista. Esimerkiksi Bogotan bussimetrojärjestel-

mässä linjakapasiteetti on 30 000 matkustajapaikkaa tunnissa (Zhang 2009, s. 89). Taulukosta nähdään, miten bussimetro karkeasti sijoittuu tavallisten bussien ja raitiotien väliin. Bussimetron matkustajakapasiteetissa on kuitenkin paljon päällekkäisyyttä raitiotiehin, joten nämä muodot voidaan asettaa vastakkain kapasiteetiltaan vertailtaessa joukkoliikennemuotoja. Voidaan päätellä edellä olevien tietojen perusteella, että mahdollisimman tehokkaan käyttöasteen saamiseksi, eli järjestelmän kapasiteetin mahdollisimman tehokkaaksi hyödyntämiseksi, bussimetro vaatii yleensä suuremman asukastiheyden kuin tavallinen linja-autoreitti.

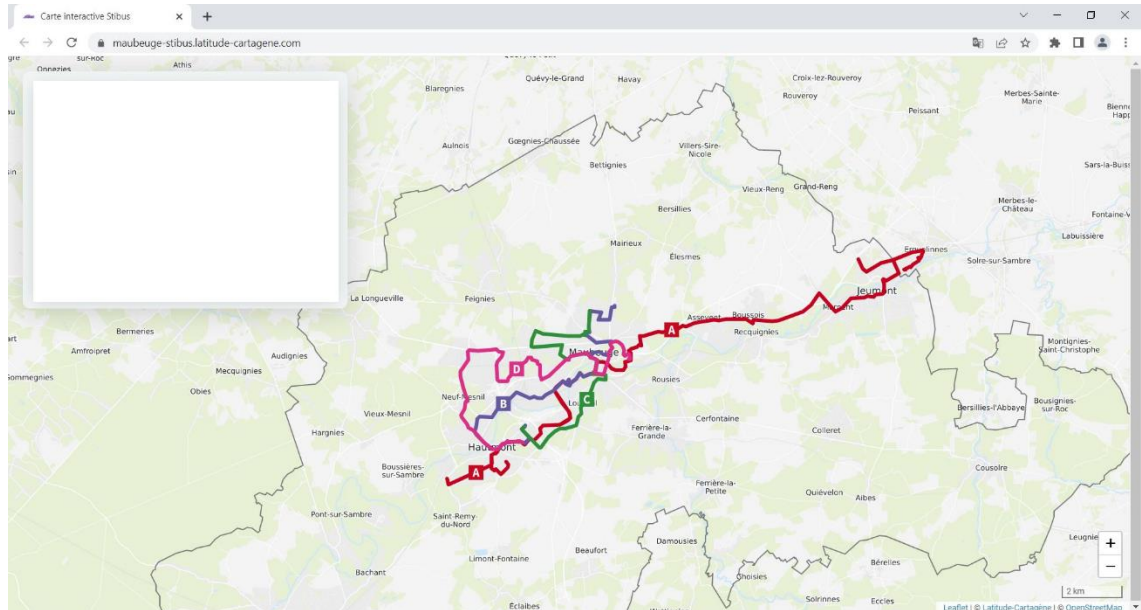
2.3 Esimerkkejä Euroopasta ja Suomesta

Esimerkit on valittu Euroopasta, koska muissa maanosissa kaupunkien ja seutujen yhdyskuntarakenne saattaa poiketa liikaa Suomen vastaavista. Samoin ratkaisut ja suunnitteluperiaatteet joukkoliikenteessä ovat todennäköisesti paljon yhtenäisemmät Euroopassa ja etenkin Euroopan unionissa. Esimerkit on valittu mahdollisimman läheltä Porin seudun kokoluokkaa eli noin 100 000 asukkaan alueilta.

Maubeuge

Maubeuge on vajaan 30 000 asukkaan kaupunki Pohjois-Ranskassa. Asukasluku on varsinaisessa kaupungissa melko pieni, mutta koko kaupunkialueella asuu runsas 110 000 ihmistä. Tämä urbaani alue käsittää Maubeugen lisäksi viereisiä kuntia. Asukastiheys alueella on noin 623 ihmistä/km². (Insee 2021b; Insee 2022b) Alueella kulkee yksi varsinainen bussimetrolinja, jonka pituudeksi mitattiin Google Mapsin pituusmittaus työkalulla yli 15 kilometriä. Se kulkee Sambre-joen suuntaisesti useiden alueen kuntien läpi. Tämä linja, tunnukseltaan A, kulkee etenkin Maubeugen kohdalla useiden kilometrien matkan omalla linja-autoille tarkoitettulla kadulla sekä muutamissa kohdissa puolestaan bussikaistalla. Google Mapsin satelliittikuvien perusteella muissa alueen pienemmissä kaupungeissa ja kunnissa ei ole samalla tavoin linja-autoilla omia kaistoja tai ka-tuja, koska muuta liikennettä on todennäköisesti vähemmän. Muut tavalliset bussilinjat hyödyntävät tätä erillistä busseille tarkoitettua infrastruktuuria, jonka varrella on muun muassa Maubeugen rautatieasema. Odotettu matkustajamäärä linjalla A oli vuonna 2008 tapahtuneen avaamisen jälkeen 5 000 matkustajaa päivässä. (Rabuel et al. 2010 s. 121–122; Google 2023; Stibus 2023)

Kuvasta 2 nähdään Maubeugen alueelle olevat arkipäivisin kulkevat päälinjat. Lisäksi alueelta liikennöi muita linjoja, jotka palvelevat esimerkiksi ensisijaisesti kouluja (Stibus 2023). Maubeuge on hyvä esimerkki, miten melko pieni alue pystyy järjestämään palvelutasoltaan erityyppisiä ja -tasoisia linja-autoreittejä.

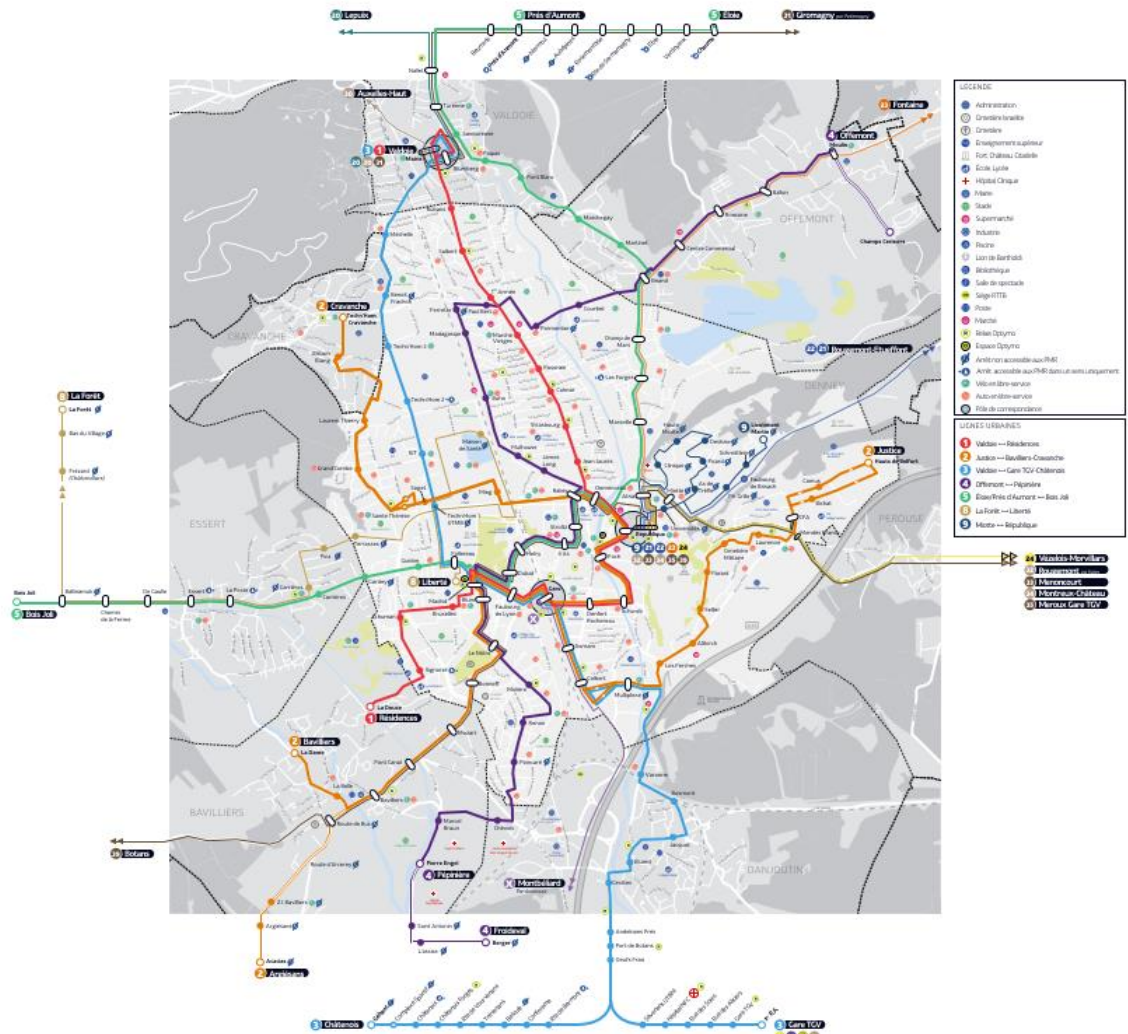


Kuva 2. Kuvakaappaus Maubeugen alueella kulkevista päälinjoista kartalla, linja A on varsinainen bussimetrolinja (Stibus 2023).

Belfort

Belfort on Itä-Ranskassa sijaitseva kaupunki, jossa asukasluku on noin 46 000. Belfortin metropolialueella luku on runsas 133 000 asukastiheyden ollessa 210 asukasta/km² (Insee 2021a; Insee 2022a). Belfortissa on useita ”urbaanilinjoja”, jotka on numeroitu 1–5 sekä 8 ja 9. Lisäksi on useita linjoja, jotka kulkevat kaupunkialueen ulkopuolelle, joista seitsemän on määritetty ensisijaisiksi linjoiksi (”runkolinjoiksi”). (Optymo 2023) Kaupunkialueen linjakartta on esitetty kuvassa 3. Kaupunkialueen linjoissa satelliittikuvien perusteella hyödynnetään paikoitellen bussien omia kaistoja sekä merkittävässä paikoissa myös omia vain linja-autoille tarkoitettuja väyliä (Google 2023). Esimerkiksi Belfortin rautatieaseman kohdalla on Google (2023) Mapsin mittaustyökalulla mitattuna melkein kilometrin pituinen bussikatu. Kaupungissa on ollut Optymo 2 -projekti, jonka tarkoituksena on ollut nostaa linja-autojen houkuttelevuutta, ja projektin seurauksena esimerkiksi rautatieasemaa on kehitetty matkakeskukseksi (Reichen et Robert & Associés 2023).

Vaikka Belfortissa ei samassa mittakaavassa tehty linja-autoille omia väyliä kuin Maubeugessa, on sen bussimetrojärjestelmä kattavampi. Ratkaisut linja-autojen palvelutason nostamiseen esimerkiksi painottuvat enemmän bussikaistoihin. Belfortin bussimetrojärjestelmä on käytännössä runkobussijärjestelmä, eli ”BRT-Lite”, ja toimii esimerkiksi, miten suhteellisen pienillä muutoksilla infrastruktuuriin on parannettu bussiverkon palvelutasoa.



Kuva 3. Belfortin kaupungin kaupunkialueen linjakartta, jossa näkyy vahvoina reittivivoina ”urbaanilinjat” (Optymo 2023).

Jönköping

Ruotsissa olevassa Jönköpingin kunnassa asukasluku on 144 700 ja asukastiheys noin 97 asukasta/km² (Jönköpings kommun 2023). Jönköpingin kaupunkiliikenteen kartan perusteella varsinaisessa Jönköpingin kaupungissa kulkee neljä runkolinjaa, joista jokaisella on oma värinsä kartalla, ja lisäksi useita muita bussilinoja, jotka puolestaan on merkitty kaikki samalla värillä (Länstrafiken 2023). Kaupunkiliikenteen kartta on esitetty kuvassa 4. Jönköpingiin on siis luotu monitasoista bussilinjasto: runkolinjat erottuvat selvästi muista ja kulkevat todennäköisesti tärkeimmillä reiteillä. Google Mapsin satelliittikuvien perusteella kaupungin keskustassa on alle kilometrin verran bussikaistoja sekä -katua (Google 2023). Jönköpingissä bussimetron taso on runkobussijärjestelmä, sillä linja-autoille ei ole juurikaan osoitettu omia kaistoja tai väyliä, mutta linjat kuitenkin erottuvat omalla brändillään selvästi muista.



Kuva 4. Linjakartta Jönköpings kaupunkialueelta. Runkolinjat 1–4 tunnistaa erivärisistä reittiviivoista. (Länstrafiken 2023)

Järjestelmät Suomessa

Suomessa on Helsingissä käytössä runkobussilinjat, jotka ovat bussimetron kevyin toteuttamismuoto. Myös muualla Suomessa on käytössä runkolinjoja. Helsingissä runkobussilinjat toimivat yhtenä osana seudun joukkoliikenteen runkoverkkoa tukien lähijunasekä metrolinjoja. Runkobussilinjoissa toteutuu moni bussimetron periaatteista: tiheä vuoroväli, avorahastus (linja-autoon voi nousta myös keskiovista) sekä tunnistettavuus, sillä linja-autot ovat oransseja, mikä poikkeaa tavallisista sinivalkoisista busseista. (HSL 2023) Tunnetuin esimerkki runkobussista Suomessa lienee runkolinja 550 ”Jokeri-linja”, jonka matkustajamäärät kasvoivat niin suuriksi, että se päätettiin korvata raitiotiellä, jolla on parempi matkustajakapasiteetti (Raide-Jokeri 2023). Tämä on hyvä esimerkki, miten joukkoliikennettä voidaan asteittain päivittää linja-autosta bussimetron kautta raitiotiehen.

Myös esimerkiksi Tampereen seudulla on olemassa runkolinjoja, mikä tämä näkyy matkustajalle linjojen numeroissa ja muita tiheämpinä vuoroväleinä (Nysse 2023a)). Linjat kuitenkin erottuvat muista lähinnä vain paksumpina reittiviivoina linjakartoissa (Nysse 2023b). Tampereelle pohdittiin yhtenä vaihtoehtona ennen raitiotiejärjestelmän rakentamista myös bussimetrojärjestelmän rakentamista ”superbusseina” (Kaupunkiliikenne.net

2014). Turussa on tarkoitus aloittaa vuonna 2025 linja-autoilla varsinaisten runkolinjojen liikennöinti (Föli 2023). Myös Suomessa on siis jonkin verran esimerkkejä bussimetrojärjestelmistä, käytännössä runkobusseista.

Yhteenveto tarkastelluista esimerkeistä

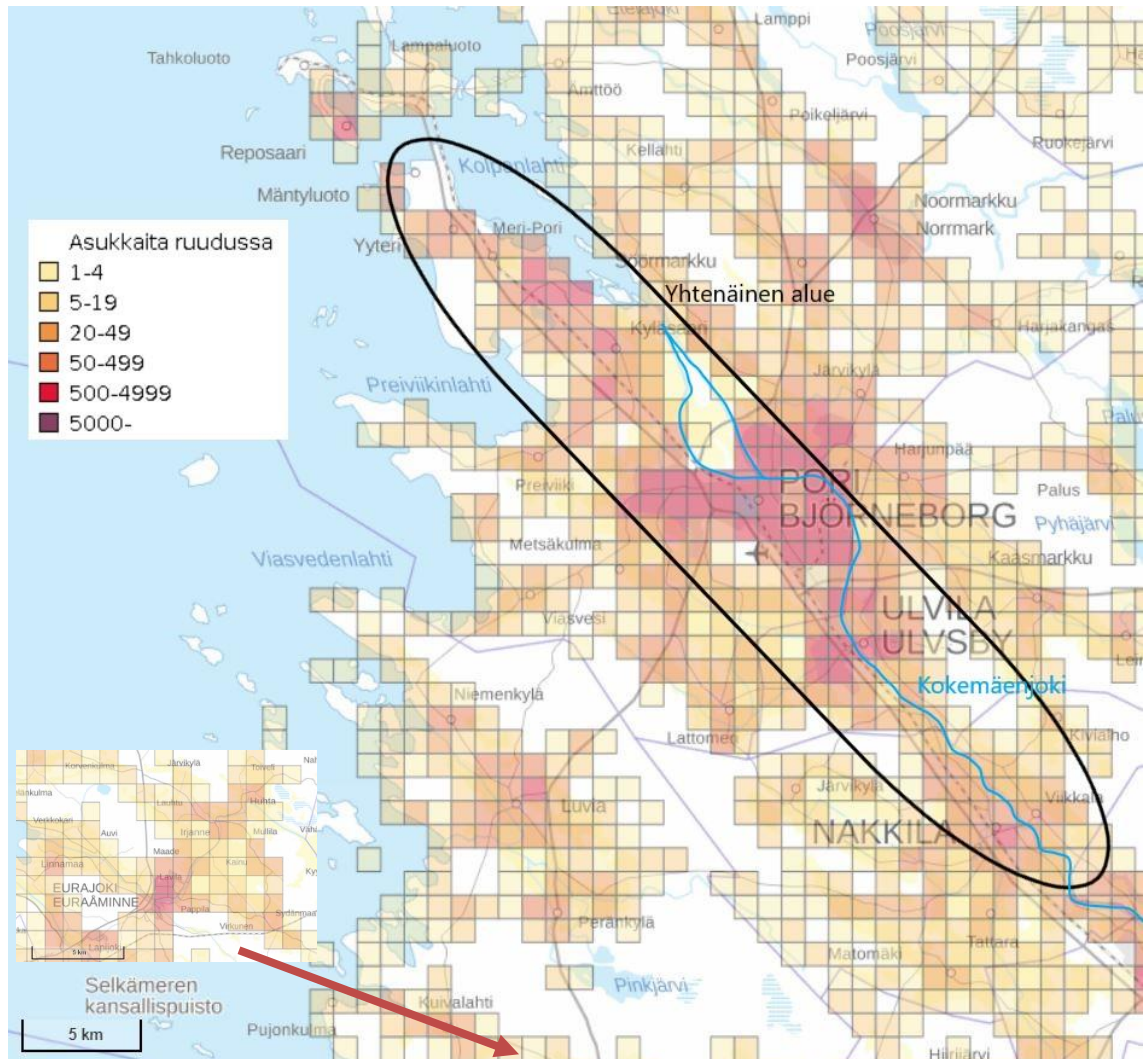
Bussimetrojärjestelmiä on olemassa hyvin erilaisilla alueilla. Esimerkit on siis valittu ensisijaisesti asukasluvultaan samankokoisilta alueilta kuin Porin seutu, jotta vertailu olisi mielekästä. Asukastiheys ei millään esimerkkien alueista yleisesti ole lähellä Spielerin (2018) mainitsemaa 1 100 asukasta/km², mutta tämä toimii osoituksena, että myös monet muut tekijät vaikuttavat joukkoliikenteen järjestämiseen ja käyttöön. On tietysti mahdollista, että tiheys voi ylittyä esimerkkikaupungeissa paikallisesti, eli keskimääräisen väestötiheyden lisäksi on tarpeen tarkastella tarkemmin aluekohtaisia eroja. Tätä tukee havainnot satelliittikuvista sekä reittikartoista, joissa etenkin tärkeimmät linjat on keskitetty kulkemaan yhtenäisten rakennettujen alueiden läpi. Lähes kaikissa esimerkeissä bussimetrojärjestelmän taso on ollut runkobussijärjestelmä. Ainoastaan Maubeugessa voidaan tulkita yhden linjan olevan enemmän varsinaisen bussimetron kaltainen, koska se hyödyntää enemmän varsinaisia bussikatuja. Esimerkkien perusteella esitettävä järjestelmä Porin seudulle tulee olemaan bussimetrojärjestelmistä ensisijaisesti runkobussi.

3. PORIN SEUDUN NYKYTILA

3.1 Yhdyskuntarakenne

Pori on Porin seudun keskeisin kaupunki Länsi-Suomessa. Asukasluku kaupungissa on runsas 82 000 (Tilastokeskus 2023b). Porin maapinta-ala on Maanmittauslaitoksen (2022a) mukaan noin 1156 km², jolloin asukastiheys koko kaupungissa on noin 72 asukasta/km². Tiheys ei ole kovin suuri, koska Pori on kasvanut pinta-alallisesti paljon pohjoisen suuntaan, kun pinta-alaltaan laajat ja asukasmäärältään pienemmät Noormarkku ja Lavia liittyivät siihen. Nämä kuntaliitokset laskivat asukastiheyttä. Koska väestötiheys eroaa alueen sisällä, on tarkasteltava asukastiheyttä ja asukasmääriä paikallisemmin. Työssä käsiteltävän alueen muissa kunnissa asuu ihmisiä vähemmän seuraavasti: Ulvilassa 12 600, Eurajoella 9 200 ja Nakkilassa 5 100 (Tilastokeskus 2023b).

Tilastokeskuksen väestöruutuaineiston (2021) perusteella Porin keskustan alueella on huomattavasti korkeampi asukastiheys eli tiiviimpi yhdyskuntarakenne kuin yleisesti koko kaupungin alueella. Monet keskusta-alueen ja sitä välittömästi ympäröivien alueiden 1 km² ruudut ovat punaisia, mikä tarkoittaa 500–4999 asukasta yhdessä ruudussa. Lisäksi yhdessä ruudussa asukkaita on yli 5000. Muualla asukasmäärältään 500–4999 asukkaan 1 km² ruutuja löytyy enemmän kuin yksi Porin keskustan luoteispuolelta Meri-Porin Pihlavasta, pohjoisesta Noormarkusta sekä kaakosta Ulvilasta. Nakkilasta ei ole vastaavia ruutuja kuin yksi, mutta väestöltään pienempiä 50–499 asukkaan ruutuja puolestaan yli 20 kappaletta, mikä kertoo tasaisesta mutta hajaantuneemmasta yhdyskuntarakenteesta. Eurajoen suunnassa asutus on enemmän keskittynyttä: alueelta erottuu selvästi erilaisia kyläkeskuksia sekä alueita, joissa ei käytännössä asu ihmisiä. (Tilastokeskus 2021) Väestöruutuaineiston perusteella Porin keskusta on tiivis sekä yhtenäinen ja Kokemäenjoen suunnassa on asutus jatkuvaa sekä yhtenäistä. Tämän huomataan kuvasta 5.

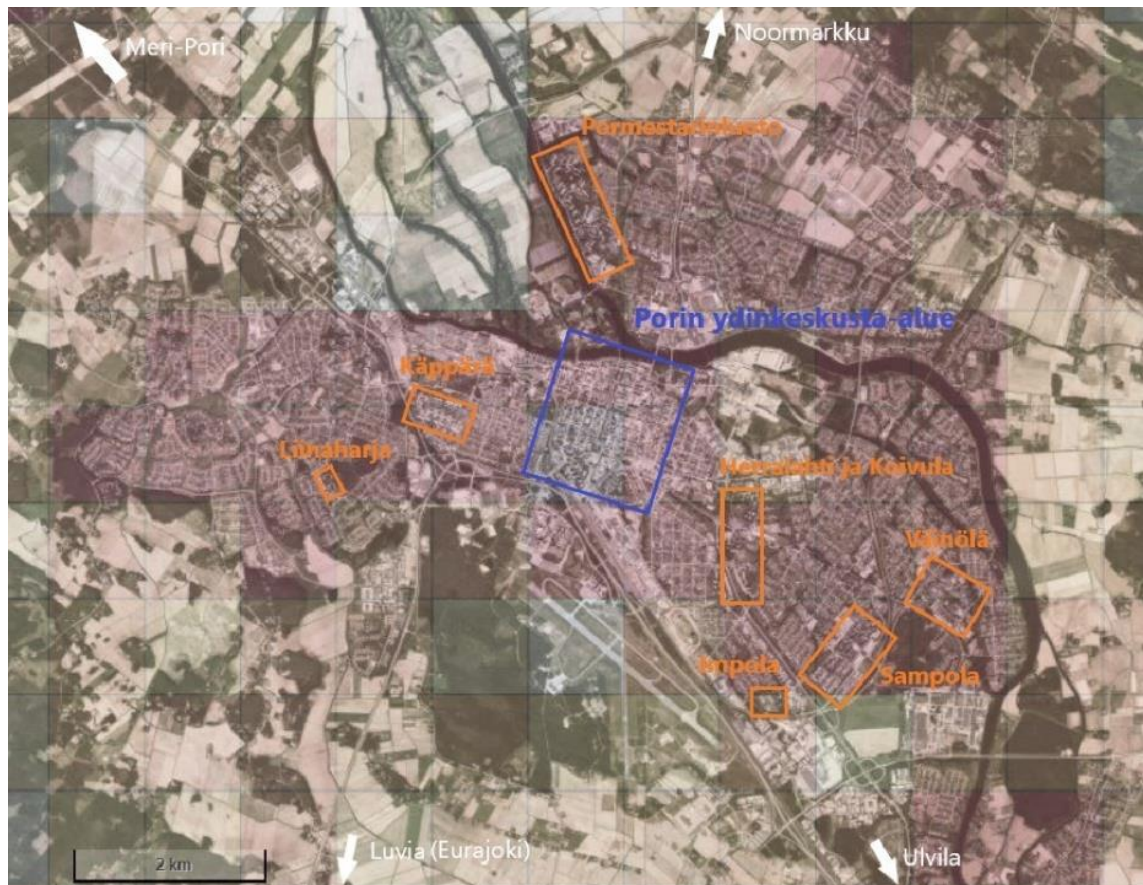


Kuva 5. Muokattu kuvakaappaus työssä käsiteltävän alueen väestöruutuaineistosta sovitettuna taustakartan päälle. Eurajoen keskusta on oman pikkukuvanaan, koska se jää kuvan alareunan ulkopuolelle. Kuvaan on lisätty Tilastokeskuksen 1 km x 1 km kokoisten ruutujen selite sekä yhtenäisen asutuksen likimääräinen raja Kokemäenjoen suunnassa. (Tilastokeskus 2021)

Porin kaupunkialuetta suurin määrittävä tekijä on Kokemäenjoki, jonka ympärille ja läheisyyteen on keskittynyt suurin osa kaupungin asutuksesta. Kaupunkialueella tarkoitetaan tässä työssä aluetta, jossa on jatkuva ja yhtenäinen rakennettu yhdyskuntarakenne. Porin ydinkeskusta koostuu ilmakuviin perusteella paljolti kerrostaloista, mikä selittää korkeaa asukastiheyttä. Lisäksi isompia kerrostaloalueita sijaitsee kaupungissa ydinkeskustan ulkopuolella keskittyen sen laiduille. Näitä on merkitty kuvaan 6. Muuten Porin kantakaupungin alueella sijaitsee ensisijaisesti omakotitalovaltaisia alueita. Keskustasta luoteeseen Pori–Mäntyluoto-radan läheisyyteen on keskittynyt erillisiä omakotitaloalu-

eita, esimerkiksi Kyläsaari. Isompana omana alueena on Pihlava, jossa on myös kerrostaloja. Porin kaakkoispuolella sijaitseva Ulvila yhdistyy rakennetultaan ympäristöltään Poriin ja näyttäytyy ilmakuvissa selkeänä Porin jatkumona. (Maanmittauslaitos 2022b)

Nakkilan ja Ulvilan keskustojen välillä on puolestaan paljon peltoja, jotka rikkovat yhtenäisen yhdyskuntarakenteen. Sekä Nakkilan että Ulvilan keskustat sijaitsevat Kokemäenjoen vieressä. Porin keskustan pohjoispuolella yhtenäistä yhdyskuntarakennetta sijaitsee eniten Noormarkun alueella muuten alueen ollessa lähinnä peltoja, metsää ja haja-asutusalueita. Porin kaupunkialueen eteläpuolella on rakenne samankaltaista kuin pohjoispuolella asutuksen keskittyessä kyliin. Eurajoen Luvian taajamassa runsaan 15 kilometrin päässä on ensimmäinen paikka, josta löytyy enemmän asuttua ympäristöä. (Maanmittauslaitos 2022b)

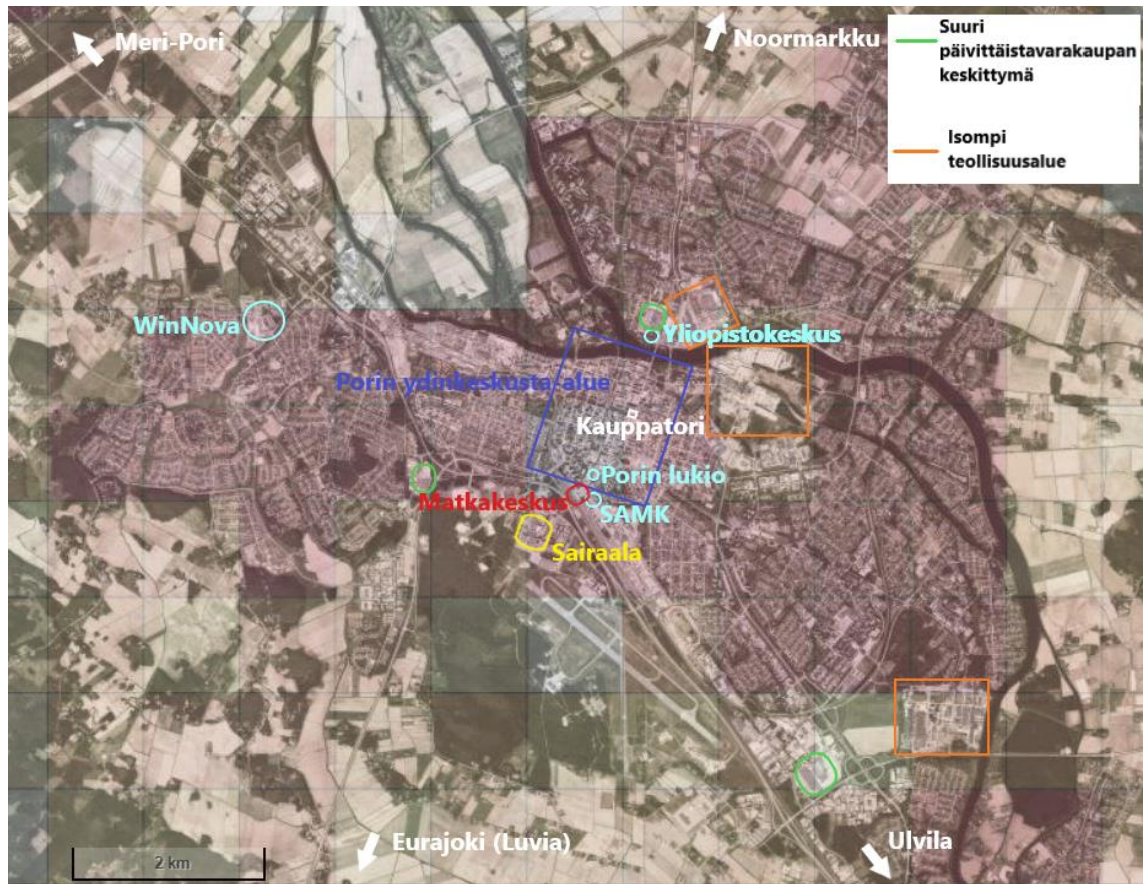


Kuva 6. Porin kaupunkialueen ilmakeku, johon on lisätty tässä työssä käsitetty sinisellä ydinkeskusta-alue ja oranssilla sen ulkopuoliset isommat kerrostaloalueet. Taustalla on myös väestöruutuaineisto. (Muokattu lähteistä: Tilastokeskus 2021; Maanmittauslaitos 2022b)

Porin jatkuvalle yhdyskuntarakenteelle sekä viereisten Ulvilan ja Nakkilan keskustojen sijainnille yhteistä on niiden läheisyys Kokemäenjokeen. Nämä alueet muodostavat ilmakuvien sekä väestöruutuaineiston perusteella melko jatkuvan yhdyskuntarakenteen

joen suunnassa. Etenkin etelän suunnassa puolestaan yhdyskuntarakenne ja siten asutus on hyvin keskittynyt kyliin. Ilmakuva- ja väestöruutuaineistojen havainnot tukevat kokemusperäistä havaintoa Meri-Porin alueen Pihlavan suuremmasta asukasmäärästä verrattuna viereisiin omakotitalovaltaisiin alueisiin. Porin kaupunkialueen ulkopuolisesta yhdyskuntarakenteesta esitetään havainnollistava kartta liitteestä A.

Porissa keskeiset palvelut sijoittuvat enimmäkseen kaupunkialueelle kokemusperäisen tiedon perusteella. Liikenteellisesti merkittävä matkakeskus yhdistää raide- ja linja-autoliikenteen. Sen lounaispuolella sijaitsee Satakunnan keskussairaala (Satasairaala). Peruskouluja on ympäri Poria, mutta lukio-opetus keskittyy keskustassa sijaitsevaan Porin lukioon. Korkeakoulut Satakunnan ammattikorkeakoulu (SAMK) ja Porin yliopistokeskus sijaitsevat myös keskustassa. Ammatillisen oppilaitoksen WinNovan päätoimipiste löytyy kaupunkialueen länsilaidalta. Kaupalliset palvelut painottuvat keskusta-alueelle ja sen läheisyyteen, mutta suuria päivittäistavara-kaupan yksiköitä sijaitsee myös Porin ja Ulvilan välissä Mikkolan alueella sekä Länsi-Porissa. Kaupunkialueen ympäristössä isompia teollisuusalueita ovat Kupariteollisuuspuisto Metallikylässä sekä Aittaluodon ja Isosannan teollisuusalueet. Keskustan ulkopuolella teollisuusalueita on 2-tien ympäristössä sekä Mäntyluodon satamassa. Viereisissä kunnissa palvelut ovat keskittyneet keskustoihin. Edellä mainitut keskeiset palvelut Porin kaupunkialueella on esitetty kartalla kuvassa 7.



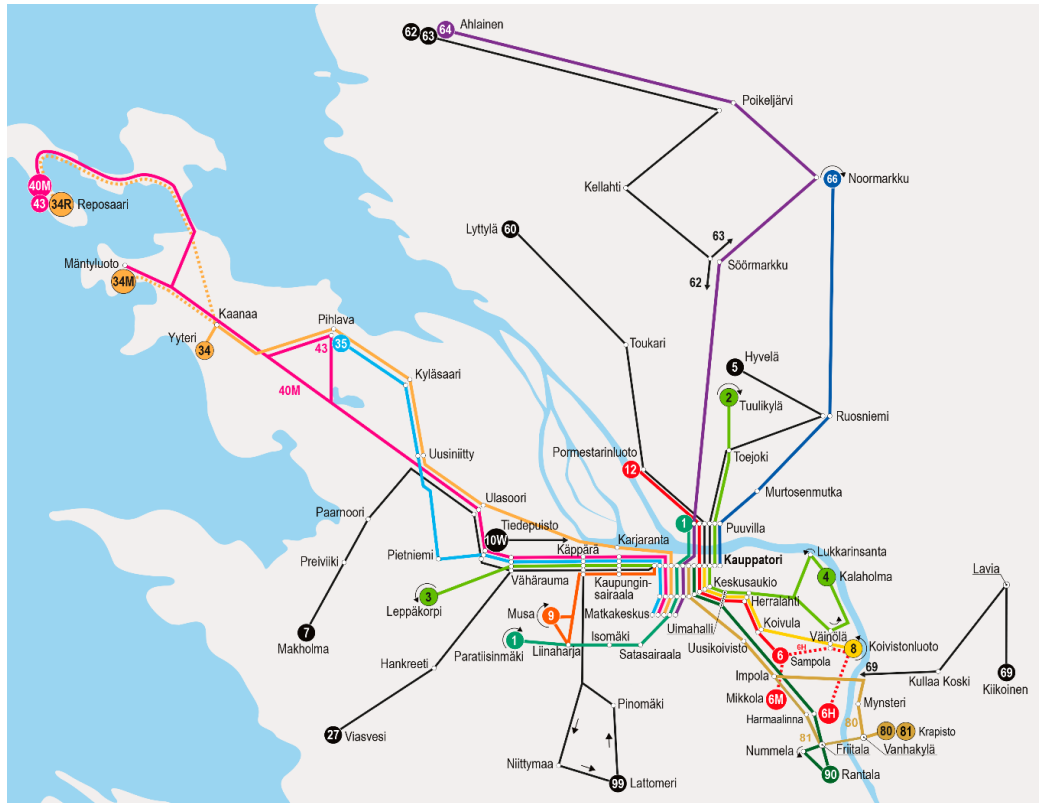
Kuva 7: Porin kaupunkialueen ilmapäätävä, johon on lisätty keskeisiä yhteiskunnallisten toimintojen sijainteja. Taustalla on väestöruuuaineisto. (Muokattu lähteistä: Tilastokeskus 2021; Maanmittauslaitos 2022b)

Kokemäenjoen varrella yhdyskuntarakenne on melko tiivistä, etenkin Porin keskustassa, jossa sijaitsee iso osa eri palveluista. Porin varsinaisen kaupunkialueen pohjois- ja eteläpuolella on pääosin haja-asutusalueita ja asumattomia alueita. Suurin osa käsiteltävän alueen asumisalueista on pientaloalueita, mutta myös kerrostaloalueita on.

3.2 Nykyinen linja-autoverkko

Pori, Ulvila, Nakkila, Harjavalta ja Kokemäki ovat muodostaneet joukkoliikennejaoston, jonka tehtävänä on toimia seudullisena joukkoliikenneviranomaisena (Porin kaupunki 2023a). Koska kaupungit ja kunnat sijaitsevat Kokemäenjoen varrella ja muodostavat melko yhtenäisen kokonaisuuden yhdyskuntarakenteen kannalta, on joukkoliikenteen yhteinen järjestäminen näiden kuntien kesken perusteltua. Porin ja Kokemäen välillä liikennöidään linjoja 70 ja 71, joita operoi tällä hetkellä Satakunnan Liikenne Oy (Varsinais-Suomen ELY-keskus 2022). Nämä linjat osaltaan palvelevat työssä tarkasteltua aluetta, vaikka ne ulottuvatkin sen ulkopuolelle. Eurajoen suuntaan Porista etelään paikallisliikenne toteutuu Onnibus FLEX:n vuoroilla Porin ja Rauman välillä (Onnibus.com 2023).

Nykyinen linja-autoverkko Porin paikallisliikenteessä käsittää 26 linjaa, joista monella on erilaisia alaversioita. Linja-autoliikenteen keskeisin paikka on Porin kauppatori, jossa lähes kaikki linjat pysähtyvät. Toinen merkittävä paikka on matkakeskus, josta on yhteys raideliikenteeseen ja pidempimatkaiseen linja-autoliikenteeseen. Myös Porin kaakkoispuolella sijaitseva Ulvila kuuluu Porin paikallisliiketeen piiriin. (Porin kaupunki 2023b) Lisäksi kesäisin on liikennöity kesäisin Porin keskustan ja Yyterin välillä linjaa 44 (Porin Linjat Oy 2022). Tämä linja on hyödyllinen etenkin ulkopaikkakuntalaisille matkailijoille. Paikallisen linja-autoliikenteen käytännön operoinnista vastaa Porin kaupungin omistama Porin Linjat Oy (Porin Linjat Oy 2023b). Porin paikallisliikenne on hyvin keskittynyt kaupungin keskustaan lähes kaikkien linjojen kulkiessa sen kautta. Linjojen suunnista on myös havaittavissa, että isoin osa linjoista on samansuuntaisia Kokemäenjoen kanssa. Linjakartta on esitetty kuvassa 8.



JOUKKOLIIKENTEN LINJAKARTTA

- | | | | |
|-----|--|----|--|
| 1 | Puuvilla–Kauppatori–Matkakeskus–Satasairaala–Isomäki–Paratisinmäki | 60 | Lyttylä–Pormestarinluoto–Kauppatori |
| 2 | Tuulikylä–Toejoki–Kauppatori | 62 | Ahlainen–Kellahti–Söörmarkku–Kauppatori–Matkakeskus |
| 3 | Leppäkorpi–Vähärauma–Kauppatori | 63 | (Ahlainen)–Poikejärvi–Kellahti–Söörmarkku–Noormarkku |
| 4 | Väinölä–Kalaholma–Kauppatori | 64 | Ahlainen–Noormarkku–Söörmarkku–Kauppatori–Matkakeskus |
| 5 | Hyvelä–Ruosniemi–Kauppatori | 66 | Noormarkku–Ruosniemi–Kauppatori |
| 6 | Sampola–Koivula–Kauppatori
■ ■ ■ Osa vuoroista Harmaalinna 6H ja Mikkola 6M | 69 | Kiikoinen–Lavia–Kullaa–Kauppatori–Matkakeskus |
| 7 | Makholma–Paamoori–Tiedepuisto–Kauppatori | 80 | Krapisto–Vanhakylä–Mynsteri–Impola–Uusikoivisto–Kauppatori |
| 8 | Koivistonluoto–Koivula–Kauppatori | 81 | Krapisto–Vanhakylä–Friitala–Harmaalinna–Impola–Uusikoivisto–Kauppatori |
| 9 | Musa–Käppärä–Kauppatori | 90 | Nummela–Rantala–Friitala–Harmaalinna–Kauppatori |
| 10W | Tiedepuisto–Kauppatori | 99 | Niittymaa–Lattomeri–Pinomäki–Käppärä–Kauppatori |
| 12 | Pormestarinluoto–Kauppatori | | → = ajosuunta |
| 27 | Viasvesi–Hankreeti–Vähärauma–Kauppatori | | |
| 34 | Yyteri–Pihlava–Kyläsaari–Karjaranta–Kauppatori–Matkakeskus
■ ■ ■ Osa vuoroista Mäntyluoto 34M ja Reposaaari 34R | | |
| 35 | Pihlava–Kyläsaari–Pietniemi–Tiedepuisto–Kauppatori–Matkakeskus | | |
| 40M | Reposaaari–Mäntyluoto–Tiedepuisto–Kauppatori–Matkakeskus | | |
| 43 | Reposaaari–Mäntyluoto–Pihlava–Tiedepuisto–Kauppatori–Matkakeskus | | |

PORI

Kuva 8. Porin ja Ulvilan joukkoliikenteen linjakartta (Porin kaupunki 2023b).

Porin ja Ulvilan paikallisliikenteen linjakartassa linjat on jaoteltu väreillä erilaisiin ryhmiin (Porin kaupunki 2023b). Tämä jäsentää karttaa sekä linjoja mutta ei suoraan kerro, pidetäänkö joitain linjoja merkittävämpänä kuin toisia. Kartasta huomataan, että mustalla merkityt linjat kulkevat haja-asutusalueille, joissa on todennäköisesti melko pieni matkustajapotentiaali. Voidaan siis ajatella, että näiden linjojen painotus on esimerkiksi koululaiskuljetuksiin. Yksi uusimmista linjoista on vuonna 2017 avattu Citylinja, jonka suosio

on ollut hyvä (Laakso 2018; Porin Linjat Oy 2023a). Citylinjan vuoroväli on arkisin 20 minuuttia ja viikonloppuisin 30 minuuttia. Nykyisin Porin paikallisliikenteen muilla linjoilla vuorovälit ovat puolestaan arkisin lähtökohtaisesti 60 minuuttia ja joillakin väleillä 30 minuuttia, mutta viikonloppuisin vuoroväli muuttuu monilla linjoilla 120 minuuttiin. (Ramboll Oy 2021) Citylinja täyttää pari bussimetrojärjestelmän ja runkobussin määritelmää. Sen vuoroväli on tiheämpi kuin muualla Porin seudulla ja lisäksi Citylinja on tunnistettava: linja-autot ovat selkeästi erottuvia ja linjanumero 1 on käyttäjälle selkeä.

Porin kaupungin keräämien linjakohtaisten linja-autoon nousujen perusteella on laadittu taulukko 2, johon on jaoteltu linjat maantieteellisten suuntien perusteella ja laskettu niiden linjanousut yhteen. Meri-Porin, Noormarkun/Ahlaisten ja Ulvilan suunnat sekä linja 1 on listattu erikseen, koska ne erottuvat selvästi omiksi kokonaisuuksikseen kaupunkialueen linjoista. Porin paikallisliikenteessä tapahtui linjanousuja vuonna 2022 yhteensä 1 291 573 kappaletta, mikä tekee tasaisesti jaettuna päivää kohti noin 3 500 matkustajaa (Porin kaupunki 2022).

Taulukko 2. Linjanousut koko vuodelta 2022 koostettuna eri suuntiin. Lisäksi on laskettu päivittäinen nousumäärä tasaisesti jaettuna kaikille päiville. ”Muut” kategoria sisältää linjat, joita on vaikea määritellä suuntien mukaan. (Muokattu lähteestä Porin kaupunki 2022)

Suunta	Meri-Porin suunta	Ulvilan suunta	Linja 1	Noormarkku, Ahlainen	Kaupunki, itään	Kaupunki, länteen	Kaupunki, pohjoiseen	Muut
Nousut, koko vuosi	342 439	90 304	180 607	129 758	207 302	105 025	145 435	75 727
Nousut, päivittäin	938	247	495	356	568	288	298	207
Linjat	34/M/R/W 35 40M/P 43 44	80 81 90	1	60/K/X 62 63 64 66/A	4 6/H/M/MJ/MH 8	3/W 10U/W 9	2 5 12	7/P/V 27/W 69 99

Taulukosta 2 huomataan, että Meri-Porin suuntaan on ollut selvästi eniten linjanousuja vuonna 2022. Tässä täytyy huomioida, että monet siihen suuntaan kulkevilla linjoilla on samoja pysähdyspaikkoja kaupunkialueella länteen menevien linjojen kanssa. Tällöin on

erittäin todennäköistä, että osa Länsi-Porin matkustajista käyttää myös Meri-Poriin suuntauvia linjoja. Sama pätee pohjoiseen suuntaavissa linjoissa 5 ja 66.

Matkustajanousut ovat osittain ristiriidassa edellisessä luvussa tehdyn yhdyskuntaraken-teen analyysin kanssa. Reitti Porista Ulvilaan on asukastiheyden perusteella tiheämpää kuin Porin pohjoinen alue (kuva 5). Ulvilan suunnalla matkustajapotentiaali on siis asukastiheyden perusteella suurempi. Kuitenkin Noormarkun/Ahlaisten suunnan linjoilla pohjoiseen on melkein 40 000 linjanousua enemmän. Ulvilan linjanousujen määrä (alle 100 000) jää kaikista luokitelluista toiseksi alhaisimmaksi.

Ulvilan suunnan alhaiset matkustajamäärät selittyvät linja-autoliikenteen painotuksesta koululaisia palvelemaan liikenteeseen (Joukkoliikenne ja liikkuminen -toimintayksikkö 2023). Koska Ulvila on eri kaupunki kuin Pori ja järjestää itse esimerkiksi peruskoulutuksen, ei tämän suunnan linjoilla ole samanlaista tarvetta koululaisliikenteelle kuin Porin kaupungin alueella olevilla linjoilla. Painotus koululaisia palvelemaan liikenteeseen selittää myös pohjoisen suunnalla olevien linjojen runsasta käyttöä, koska haja-ajatusalueilta voidaan koulukyydit hoitaa linja-autoilla. Tämän takia yhteys asukastiheyden ja matkustajamäärän välillä ei ole välttämättä kovin suora.

Taulukkoon 3 on koottu kymmenen pysäkkiä, joissa on ollut vuonna 2022 eniten pysäkinousuja. Kauppatori korostuu pysäkkikohtaisissa nousuissa, koska käytännössä kaikki linjat kulkevat sen kautta. Kokemäenjoen varrella sijaitsevat kunnat hoitavat seudullista linja-autoliikennettä yhdessä.

Taulukko 3. Porin kymmenen käytetyintä pysäkkiä vuonna 2022. Osa on koostettu useammista lähekkäin sijaitsevista pysäkeistä, jotka muodostavat kokonaisuuden. (Muokattu lähteestä Porin kaupunki 2022)

Pysäkki	Matkustajanosut	Sijainti yleisesti kuvien 1, 6 ja 7 avulla
Kauppatori (kaikki pysäkit)	330 072	Porin ydinkeskusta
Matkakeskus (kaikki pysäkit)	42 301	Matkakeskus, SAMK:n vieressä
Puuvilla P	40 280	Porin yliopistokeskuksen viereinen kauppakeskus
Keskusaukio (kaikki pysäkit)	31 271	Kauppatorin ja Matkakeskuksen puolivälissä
Tiedepuisto (kaikki laiturit)	29 094	WinNova
Meri-Porin koulu E	23 807	Meri-Pori
Palvelukeskus L	20 755	Sampola
Satasairaala P	17 147	Sairaala
Noormarkku E	14 375	Noormarkku
Teljäntori E	14 290	Porin ydinkeskusta, lähellä kauppatoria

Porin keskustassa kauppatorin pysäkkien lisäksi taulukossa 3 on matkakeskuksen ja Keskusaukion pysäkit. Yksittäisistä Porin keskustan pysäkeistä erottuvat Puuvillan kauppakeskus, joka sijaitsee Kokemäenjoen pohjoispuolella sekä Teljäntorin pysäkki lähellä Porin kauppatoria. Taulukosta 3 käy hyvin ilmi joukkoliikenteen nykyinen painotus koululiikenteeseen, sillä listalla on useampi oppilaitos.

Porin nykyinen paikallisliikenteen linja-autoverkko on melko laaja ottaen huomioon kaupungin koon, ja sen keskeisin piste sijaitsee Porin kauppatorilla. Verkossa on painotusta koululaisia palvelemaan liikenteeseen. Selvästi suurinta kysyntä on linjoilla Meri-Porin suuntaan. Kokemäenjoen suunnan kunnat tuottavat puolestaan seudullista linja-autoliikennettä yhdessä.

4. ESITETTY BUSSIMETROJÄRJESTELMÄ

4.1 Bussimetron tyyppi

Porissa ja sen lähialueilla ei ole käytössä minkään tasoista bussimetrojärjestelmää, vaikka linjalla 1 on joitain sen ominaisuuksia. Porin paikallisliikenteen matkustajamäärät nykyisellään eivät juuri tue bussimetron toteuttamista (Taulukko 1; Taulukko 2). Esimerkiksi Maubeugen bussimetrolinjan odotettu 5 000 matkustajaa päivässä on huomattavasti suurempi kuin tämänhetkinen 3 500 matkustajaa päivässä koko Porin paikallisliikenteessä. Citylinjan suosio osoittaa, että myös Porissa on ollut tarvetta ja kysyntää uudelle linjalle keskustassa. Tätä kysyntää myös voi olla muualla kaupungissa ja lähiseuduilla. Lisäksi palvelutason nosto voi lisätä kysyntää. Meri-Porin suunta on nykyisten matkustajamäärien kannalta paras vaihtoehto toteuttaa bussimetrolinja (Taulukko 2).

Jönköpingin linjakartasta voidaan hyvin tunnistaa, että kaupungissa runkolinjat kulkevat rakennetulla ja yhdyskuntarakenteeltaan tiheämmällä alueilla (Länstrafiken 2023). Näillä alueilla kysyntä on suurempaa, koska alueilla on enemmän asutusta ja työpaikkoja, mikä toimii perustana runkolinjoille. Myös Porissa bussimetrolinjat palvelisivat näitä tiheämpiä alueita, joilla on enemmän asukkaita ja siten kysyntää. Työssä tällaiseksi alueeksi tunnistettiin Kokemäenjoen suuntainen Meri-Porista Nakkilaan (kuva 5). Maubeugessa runkolinjan A suuntaus Sambre-joen yhteydessä muistuttaa Porin tilannetta, sillä myös siellä joen suunnassa on satelliittikuvien perusteella melko yhtenäisiä pientaloalueita sekä työpaikka-alueita, kun puolestaan joen pohjois- ja eteläpuolella on lähinnä peltoja ja haja-asutusta (Google 2023; Stibus 2023). Myös matkustajamäärät Meri-Porin suuntaan tukevat bussimetrolinjoja, vaikka Ulvilan suuntaan Porin kaakkoispuolelle matkustajamäärät ovatkin nykyisellään suhteellisen vähäiset verrattuna muihin suuntiin (Taulukko 2). Myös suunta pohjoiseen Porin kaupunkialueelta on asukastiheyden perusteella mahdollinen bussimetrolinjoille, mutta eteläpuoli ei juurikaan (Kuva 5; Maanmittauslaitos 2022b).

Porin kaupunkialueelta etelän suuntaan ei ole tässä työssä esitetty kulkevaksi runkolinjaa. Yhdyskuntarakenne on tällä suunnalla liian harvaa ja isommat asutuskeskukset sijaitsevat liian kaukana (Luvia 15 km ja Eurajoki 30 km) järkevän runkolinjan järjestämiseksi (Kuva 5; Maanmittauslaitos 2022b).

Poriin esitetään tässä työssä bussimetrojärjestelmäksi runkobussia eli "BRT-Lite"-tasoista järjestelmää, koska nykyiset matkustajamäärät eivät tue korkeamman kapasiteetin järjestelmiä (Taulukko 1; Taulukko 2). Myös esimerkkikaupungeissa järjestelmät ovat

Maubeugen bussikatuja lukuun ottamatta tasoltaan käytännössä eritasoisia runkobusseja. Porissa kaupunkialueen ulkopuolella olisi infrastruktuurin puolesta toisaalta tilaa rakentaa busseja varten laajaakin infrastruktuuria ilmakuviin perusteella (Maanmittauslaitos 2022b). Ottaen huomioon kuitenkin mahdolliset käyttäjämäärät voisi tämä olla resursseja ajatellen liian kallista ja tehotonta. Näiden havaintojen ja esimerkkien seurauksena on päädytty esittämään runkobussia bussimetrojärjestelmistä.

4.2 Bussimetrolinjojen reittiehdotus

Porin seudun nykyisen yhdyskuntarakenteen ja paikallisliikenteen matkustajamäärien perusteella on työssä tunnistettu karkeasti kolme mahdollista bussimetroreittiä Porin seudulta, jotka on esitetty kuvassa 9. Nämä ovat edellisen alaluvun mukaisesti tasoltaan runkobussireittejä. Reittien sovittamisessa on pyritty bussimetron piirteiden mukaisesti suoruteen ja nopeuteen.



Kuva 9. Porin seudulta tunnistetut kolme mahdollista bussimetroreittiä sovittuna taustakartan päälle. Reiteille on annettu omat tunnusväriensä selkeyden luomiseksi. (Maanmittauslaitos 2023b)

Vihreä linja kulkee Kokemäenjokea seuraten edellisissä luvuissa tunnistettua yhdyskuntarakenteeltaan ja asukastiheydeltään tiheämpää aluetta Ulvilasta Meri-Porin Pihlavaan. Kaakon suunnassa linjaa ei ole jatkettu Nakkilaan Ulvilasta, sillä niiden välillä ei ole riittävästi matkustajapotentiaalia väestöruutuaineiston ja ilmakuvioiden perusteella (Kuva 5; Tilastokeskus 2021; Maanmittauslaitos 2022b). Nakkilan alue on asutukseltaan siis liian hajanainen. Tämän takia työssä on esitetty, että vihreä linja kulkee Ulvilassa Vanhaankylään, johon nykyään kulkee esimerkiksi linja 81 (Kuva 8). Meri-Porin suunnassa reitin päätepiste sijaitsee Pihlavassa Meri-Porin koululla. Pidemmälle kohti Mäntyluotoa ei reittiä ole jatkettu, koska alueilla ei ole tarpeeksi matkustajapotentiaalia asukastiheyden perusteella (Kuva 5). Lisäksi linjan pituus on haluttu pitää hallittavana, sillä sen pituudeksi on tällä ehdotuksella mitattu Google Mapsin pituusmittaustyökalulla yli 26 km (Google 2023). Pidempi linja voisi olla esimerkiksi auto- ja kuljettajakiertoa ajatellen liian pitkä.

Sininen linja on linjattu kulkemaan Porin kaupunkialueen läpi idästä länteen. Molemmat päätepisteet sijaitsevat pysäkeillä (Sampola ja Tiedepuisto), joissa on paljon matkustajajoukkoa (Taulukko 3). Idässä vaihtoehtoinen reitti kulkee Sampolaan kiertäen Väinölän kerrostaloalueen sekä Kupariteollisuuspuiston kautta (Kuva 6; Kuva 7). Vaihtoehtoisen reitin varrella on matkustajapotentiaalia, mutta matka-aika Sampolaan lisääntyy. Linjan länsipäässä päätepaikaksi toimii Tiedepuiston pysäkki WinNovan vieressä, mutta linja voi edelleen kulkea noin kilometrin läheisille omakotitaloalueille. Tällä saadaan lisättyä Länsi-Porissa linjan kattavuutta.

Punainen linja kulkee Noormarkun keskustasta Porin keskustaan ja sieltä edelleen matkakeskukseen. Noormarkkuun on tunnistettu runkolinjan tarve perustuen linja- sekä pysäkkikohtaisiin matkustajamääriin (Taulukko 2; Taulukko 3). Samalla linja palvelee osaltaan pohjois-eteläsuuntaista liikennettä kaupunkialueella. Linjaa ei ole jatkettu Satakunnan keskussairaalan (Satasairaala), koska sitä suuntaa palvelee nykyisin jo Citylinja, joka voidaan laskea osaksi runkobussijärjestelmää.

Kaikki runkobussireitit kulkevat Porin kauppatorin kautta sen keskeisen merkityksen takia. Kaikkien kuvassa 9 esitettyjen reittien linjaus on pyritty sovittamaan kulkemaan alueille, joissa yhdyskuntarakenne ja linjojen matkustajapotentiaali ovat mahdollisimman suuret. Tällöin saadaan runkobussien suuremmasta kapasiteetista paras mahdollinen hyöty. Samalla on kuitenkin pyritty pitämään linjat mahdollisimman suorina nopeuden takaamiseksi.

4.3 Järjestelmän palvelutaso

Kuten luvussa 2.1 on esitetty, bussimetrojärjestelmän palvelutaso on parempi kuin tavanomaisella linja-autoliikenteellä. Koska Poriin esitetyn runkobussijärjestelmän on palvelutasoltaan alin bussimetroista, ei tässä työssä nähdä tarpeelliseksi rakentaa linja-au-toille omaa infrastruktuuria, esimerkiksi bussikatuja tai -kaistoja. Pienet muutokset ovat mahdollisia esimerkiksi etuajo-oikeuksien muodossa, mutta niiden tarkempi tarkastelu ovat tämän työn laajuuden ulkopuolella. Palvelutason nosto toteutetaan ensisijaisesti melko tiheällä vuorovälillä sekä tunnistettavan brändin avulla.

Jokaiselle esitetulle runkobussilinjalle on tavoite lyhentää vuorovälin perustasoksi 20 minuuttia. Tämä vastaa nykyisellään citylinjan vuoroväliä (Ramboll Oy 2021). Ruuhka-ai-koina vuoroväliksi esitetään lyhyempää 15 minuutin vuoroväliä. Rabuel et al. (2010, s. 20) esittää bussimetroissa enimmillään vuoroväleiksi 8–10 minuuttia ruuhka-aikoina ja 15–20 minuuttia niiden ulkopuolella riippuen kaupungista. HSL (2011) on esittänyt mini-mivaatimuksena runkobussilinjastolle 7–10 minuutin vuorovälin ruuhka-aikana. Vertailu-kaupungeista Belfortissa linjan 1 vuoroväli on arkisin seitsemän minuuttia päiväsaikaan ja muilla ”ubaanilinjoilla” 2–5 lähtöjä on vähintään neljä tunnissa (Optymo 2023). Perus-tasoksi esitetty 20 minuutin vuoroväli on kompromissi edellä esitettyjen aikojen ja nykyi-sen verkon lähtökohtaisesti 30 tai 60 minuutin vuorovälin välillä. Vaikka esitetty perusta-son vuoroväli on enemmän kuin tässä luvussa mainitut minimiarvot, on se paremmin saavutettavissa nykyisillä resursseilla samalla parantaen palvelutasoa nykyisestä. Ruuhka-aikoina tiheämpi 15 minuutin vuoroväli puolestaan vuorostaan vastaa paremmin esimerkkien runkolinjojen vuorovälejä. Tämä tiheämpi vuoroväli voidaan laajentaa ruuhka-aikojen ulkopuolelle, mikäli kysynnän todetaan olevan siihen riittävä ja resurssien riittävän. Korkean kysynnän aikoina puolestaan pidemmän aikavälin tavoitteena voisi olla lyhentää vuoroväliä 10 minuuttiin, mikä vastaa jo hyvin esimerkiksi HSL:n (2011) esittämiä vaatimuksia.

Runkolinjoille esitetään selkeää tunnistettavuutta sekä brändiä. Sen avulla runkolinjat erottuvat tavallisista linjoista esimerkiksi erottuvien linjatunnuksien (kirjaimet numeroiden sijaan) ja mahdollisesti räätälöidyn kaluston avulla. Tällä tunnistettavuudella luodaan hie-rarkkisuutta nykyiseen linja-autoverkkoon. Euroopassa bussimetrojen korkeampi sijoitus joukkoliikenteen hierarkiassa verrattuna tavallisiin linja-autoihin on yleistynyt etenkin suuremmissa järjestelmissä (Finn et al. 2011, s. 28). Esimerkiksi Maubeugessa on linja-kartassa eroteltu päälinjat kaupungin keskustassa kulkevista linjoista sekä erikseen kou-luja palvelevista linjoista (Stibus 2023). Jönköpingissä on linjakarttojen perusteella hel-posti eroteltavissa runkolinjat muista niiden värien perusteella (Länstrafiken 2023). Hie-

rarkkisuus jäsentää ja luo selkeyttä verkkoon. Porin seudulle esitetyt runkolinjat erotetaan tavallisista linja-autoreiteistä ylemmälle tasolle. Myös nykyinen Citylinja voidaan sijoittaa näihin ylemmän tason runkolinjoihin sen täyttäessä pari runkobussin määritelmää, kuten luvussa 3.2 on mainittu. Vaihtoyhteydet sekä runkoyhteyksien väillä että muualle Porin paikallisliikenteen linja-autoverkkoon on oltava hyvät. Alemman tason linja-autoreitit voivat toimia myös runkolinjoja syöttävänä esimerkiksi Noormarkun suunnalla, mutta tämä vaatii kokonaisvaltaista ja laajempaa paikallisliikenteen suunnittelua.

5. PÄÄTELMÄT

5.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin ja työn arviointi

Vastaukseksi päätutkimuskysymykseen bussimetrojärjestelmän soveltamisesta Porin seudulle työssä muodostettiin kuvaan 9 tunnistetut reitit, joilla on mahdollisesti matkustajapotentiaalia paremman palvelutason linja-autoliikenteen järjestämiselle. Reitillä Kokemäenjoen suunnassa Ulvilasta Meri-Poriin on näistä yhdyskuntarakenteen ja nykyisten matkustajamäärien perusteella paras edellytys tällaisen liikenteen järjestämiselle. Apututkimuskysymyksiin bussimetrojärjestelmän käsitteistä ja esimerkeistä saatiin vastaukseksi, että bussimetroja on useita eritasoisia kevyemmistä runkobusseista raskaisiin, metromaisiin järjestelmiin saakka. Tyypillisiä yhteisiä asioita ovat liikennöinnin nopeus ja tiheys. Työssä on selvitetty, että asukasluvultaan Porin seutua vastaavilla alueilla Euroopassa on käytössä bussimetrojärjestelmiä niiden edustaessa tasoltaan lähinnä runkobussia.

Työn tavoitteeseen saatiin työssä vastattua hyvin esimerkkien, tilastojen ja karttojen avulla. Etenkin matkustajamäärien tilastot taulukoissa 2 ja 3 tukivat mahdollisten reittien tunnistamisessa. Matkustajamäärät sekä Porin kaupunkiliikenteen reittikartta mahdollistivat Porin linja-autoverkon nykytilan analyysin. Työssä käytetyt esimerkit ja kirjallisuuslähteet puolestaan tukivat onnistuneesti esitetyn palvelutason määrittämisessä. Vaikka suurin osa esitetystä runkobussilinjoista kulkee Porin kaupungin alueella, onnistui työ myös seudullisesta näkökulmasta tarkasteltuna. Eurajoen ja Nakkilan alueille ei analyysien perusteella nähty olevan tarvittavaa matkustajapotentiaalia runkobussilinjoille. Tässä tulee huomioida, että työssä ei käsitelty koko Porin seutua Tilastokeskuksen (2023a) virallisen määritelmän mukaan, vaan tarkastelussa olivat Porin lisäksi Ulvila, Nakkila ja Eurajoki.

Porin seudulla matkustajamäärät ovat tällä hetkellä vähäisiä, jolloin esitetylle runkobussijärjestelmälle ei sen perusteella ole vahvoja perusteita (Taulukko 1; Taulukko 2). Toisaalta järjestelmää kehittämällä ja palvelutasoa parantamalla on mahdollista lisätä matkustajamääriä. Bussimetrojärjestelmät ovat lisänneet matkustajia Euroopassa: esimerkiksi eräessä kymmenen kaupungin vertailussa matkustajamäärät ovat nousseet 20–134 % (Heddebaut et al. 2010, s. 311–312). On siis hyvin mahdollista, että ottamalla käyttöön runkobussijärjestelmä saataisiin Porin seudulla nostettua linja-autoliikenteessä matkustajamääriä. Perustasoksi esitetty 20 minuutin vuoroväli voi kuitenkin olla liian hie- man liian riittämätön matkustajamäärien merkittäväksi kasvattamiseksi. Ruuhka-aikoina 15 minuutin vuoroväli voi puolestaan kasvattaa näinä aikoina matkustajamääriä jonkin

verran, koska se lähenee HSL (2011) esittämää 7–10 minuutin vuoroväliä. Mikäli kysyntää ja resursseja riittää, työssä esitettiin, että perustasoksi nostetaan 15 minuuttia, mikä parantaa palvelutasoa ja siten todennäköisesti matkustajamääriä.

5.2 Jatkotutkimustarpeet

Tässä työssä Porin seudulle esitetyt alustavat runkobussireitit perustuvat laajalti asukastiheyteen, ilmakuviin sekä nykyisiin matkustajamääriin, mikä ei ole riittävän laaja, sillä kerätty aineisto ei kerro kaikkea matkustajapotentiaalia. Matkatarvetta eri alueiden välillä on tutkittava tarkemmin runkobussilinjojen reittien tunnistamiseksi. Tähän sisältyy myös tutkimukset työpaikka-alueiden sijainnista sekä vapaa-ajan paikoista, sillä tässä työssä näiden käsittely jää yleisemmälle tasolle. Tarkempi tutkimus yhdyskuntarakenteesta, liikennejärjestelmästä ja eri matkoista Porin seudulla on siis tarpeen, mikäli tarkoitus on saada suunnattua runkobussi niille reiteille, joissa kysyntä sille voisi olla suurinta. Esimerkiksi asukashaastattelut voivat toimia tiedonlähteenä selvitetessä matkustuspotentiaalia eri alueiden välillä.

Jatkotutkimukset mahdollisten runkolinjojen palvelutasosta ovat tarpeet esimerkiksi fyysisen infrastruktuurin ja kaluston suhteen. Tässä työssä ei ole aiheen laajuus huomioon ottaen pystytty paljoka näitä tutkimaan. Jatkotutkimukset joukkoliikenne-etuksien hyödyistä, pysäkki-infrastruktuurista sekä linja-autokalustosta parantaisivat ymmärrystä runkobussien mahdollisuuksista sekä hyödyistä. Myös palvelutasoa määritettäessä ja kustannuksia arvioitaessa on näistä tarkemmista tutkimuksista hyötyä, kun tieto esitetystä järjestelmästä on tarkentunut.

Tutkimukset laajemmin Porin seudun joukkoliikenteestä vaativat myös jatkotutkimuksia runkobussijärjestelmän kannalta. On siis selvitettävä, miten ehdotettu runkobussijärjestelmä integroituisi nykyiseen linja-autoverkkoon ja mitä muutoksia siihen olisi tehtävä. Tästä esimerkkinä on kysymys, olisiko taloudellisesti järkevää järjestää runkolinjoille erillisiä liityntälinjoja. Lisäksi on hyvä tutkia vaihtoehtoja runkolinjoille, esimerkiksi tavallisten bussireittien palvelutason parantaminen. Tarkasteltavan alueen laajentaminen tässä työssä käsitelystä voi myös avata uusia toteuttamismuotoja runkolinjoille. Laajempi joukkoliikenteen tutkimus Porin seudulta siis tunnistetaan jatkotutkimustarpeeksi.

LÄHTEET

- Finn, B., Heddebaut, O., Kerkhof, A., Rambaud, F., Lozano, O.S. & Soulas, C. (2011). Buses with High Level of Service: Fundamental characteristics and recommendations for decision-making and research. COST action TY0603. Certu Publications Department. 180 p.
- Föli (2023). Runkolinjasto. Turun seudun joukkoliikenne. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 9.2.2023): <https://www.foli.fi/fi/etsitk%C3%B6n%C3%A4it%C3%A4/tietoa-f%C3%B6list%C3%A4/runkolinjasto>
- Google (2023). Google Maps. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 2.3.2023): <https://maps.google.com>
- Gray, G.E., Lawrin, T.F. & Kelley, N. (2006). Bus Rapid Transit: A Handbook for Partners, MTI Report 06-02. Mineta Transportation Institute Publications. 66 p.
- Heddebaut, O., Brendan, F., Rabuel, S. & Rambaud, F. (2010). The European Bus with a High Level of Service (BHLS): Concept and Practice. Built Environment. Vol.36(3), pp. 307–316.
- HSL (2011). HSL-alueen runkobussilinjasto 2012–2022. Helsingin seudun liikenne. Saatavissa (viitattu 2.2.2023): https://kaupunginosat.fi/maunula/wp-content/uploads/sites/14/2011/10/Aluefoorumit_A88_hsl_runkolinjasto_31082011.pdf
- HSL (2023). Runkoverkko. Helsingin seudun liikenne. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 9.2.2023): <https://www.hsl.fi/hsl/runkoverkko>
- Insee (2021a). Populations légales 2019 – Commune de Belfort. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 7.2.2023): <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6005800?geo=COM-90010>
- Insee (2021b). Populations légales 2019 – Commune de Maubeuge. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 7.2.2023): <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6005800?geo=COM-59392#consulter>
- Insee (2022a). Comparateur de territoires – Aire d’attraction des villes 2020 de Belfort. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 7.2.2023): <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=AAV2020-086+UU2020-00558+COM-90010>
- Insee (2022b). Évolution et structure de la population en 2019 – Unité urbaine 2020 de Maubeuge. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 7.2.2023): <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6455183?sommaire=6455209&geo=UU2020-59601#consulter-sommaire>
- ITDP (2023). What is BRT? Institute for Transportation & Development Policy. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 31.1.2023): <https://www.itdp.org/library/standards-and-guides/the-bus-rapid-transit-standard/what-is-brt/>
- Joukkoliikenne ja liikkuminen -toimintayksikkö (2023). Teams-keskustelu. Porin kaupunki. Päivämäärä 14.2.2023.
- Jönköpings kommun (2023). Statistik i korthet. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 8.2.2023): <https://www.jonkoping.se/kommunpolitik/faktakartorochstatistik/faktaochstatistik/statistikikorthet.4.274aae2018432944d2e944e5.html>

Kaupunkiliikenne.net (2014). Tampereen raitiotie, vaihtoehdot. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 9.2.2023): https://www.kaupunkiliikenne.net/Tampere/tpe_vaihtoehdot.html

Kaupunkiliikenne.net (2020). Määritelmiä. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 19.4.2023): <https://www.kaupunkiliikenne.net/Maaritelmia.htm#bm>

Laakso, A. (2018). Porin citylinja ylittänyt odotukset – euron hinta ja tiivis vuoroväli saavat asiakkailta kiitosta. Yle Uutiset. Päivitetty 6.3.2018. Saatavissa (viitattu 15.2.2023): <https://yle.fi/a/3-10102665>

Levinson, H., Zimmerman, S., Clinger, J., Rutherford, S., Smith, R.L., Cracknell, J. & Soberman, R. (2003). Bus Rapid Transit, Volume 1: Case Studies in Bus Rapid Transit. Transit Cooperative Research Program, Washington DC. 53 p. Saatavissa (viitattu 26.1.2023): https://nacto.org/docs/usdq/ocrp_rpt_90_case_studies_volume_1_levinson.pdf

Liikennevirasto (2013). Julkisen liikenteen sanasto. Liikenneviraston oppaita 4/2013. Liikennevirasto, Helsinki. 59 s.

Länstrafiken (2023). Jönköpings Linjekarta. Saatavissa (viitattu 8.2.2023): https://www.jlt.se/globalassets/dokument-2022/linjekartor/jlt_jonkoping_med_centrum-1.pdf

Maanmittauslaitos (2022a). Suomen pinta-alat kunnittain 1.1.2020. Excel-dokumentti. Saatavissa (viitattu 20.3.2023): <https://www.maanmittauslaitos.fi/tietoa-maanmittauslaitoksesta/organisaatio/tilastot#Pinta-alat-kunnittain>

Maanmittauslaitos (2022b). Historialliset ilmakuvat. Vuoden 2022 ilmakekuva. Karttatasoaineisto. Saatavissa (viitattu 1.3.2023): <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Maanmittauslaitos (2023a). Maastokartta. Karttatasoaineisto. Saatavissa (viitattu 3.3.2023): <https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/>

Maanmittauslaitos (2023b). Taustakartta. Karttatasoaineisto. Saatavissa (viitattu 14.3.2023): <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Nysse (2023a). Joukkoliikenteen laadulliset tavoitteet. Tampereen seudun joukkoliikenne. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 9.2.2023): <https://www.nysse.fi/tietoa/palvelutasomaaritelma/laadulliset-tavoitteet.html>

Nysse (2023b). Linjakartta. Tampereen seudun joukkoliikenne. Saatavissa (viitattu 9.2.2023): https://www.nysse.fi/media/pdf-liitteet/2022-2023_talvi_matkustajan_opas_s2_fi_lv3mm.pdf

Onnibus.com (2023). OnniBusin ja muiden bussiyhtiöiden aikataulut. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 16.2.2023): <https://www.onnibus.com/aikataulut#!/timetable->

Optymo (2023). Horaires et plans. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 7.2.2023): <https://www.optymo.fr/bus/horaires-et-plans/>

Porin kaupunki (2022). Porin tieliikenteen toimivaltaisen viranomaisen matkadata vuodelta 2022 Porin Linjat Oy:ltä ostetusta liikenteestä Porin ja Ulvilan kaupunkialueelta. Excel-dokumentti.

Porin kaupunki (2023a). Joukkoliikennejaosto. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 16.2.2023): <https://www.pori.fi/kaupunki-ja-hallinto/paatoksenteko/toimielimet/lautakunnat-jaostot-ja-johtokunnat/joukkoliikennejaosto/>

Porin kaupunki (2023b). Porin ja Ulvilan paikallisliikenteen linjakartta. Saatavissa (viitattu 13.2.2023): <https://www.pori.fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne-ja-veneily/joukkoliikenne/aikataulut-ja-kartat/>

Porin Linjat Oy (2022). Yyteriin kesällä myös linjalla 44. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 13.2.2023): <https://porinlinjat.fi/yyteriin-kesalla-myos-linjalla-44/>

Porin Linjat Oy (2023a). Cityliikenne. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 15.2.2023): <https://porinlinjat.fi/aikataulut-linjakartat/cityliikenne/>

Porin Linjat Oy (2023b). Yritys. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 13.2.2023): <https://porinlinjat.fi/yritys/>

Rabuel, S., Babilotte, C., Rabin, R., Bourget, C., Brunel, F., Gambet, E., et al. (2010). Buses with a High Level of Services: Choosing and implementing the right system. Certu. 226 p.

Raide-Jokeri (2023). Mikä Raide-Jokeri? Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 9.2.2023): <https://raidejokeri.info/mika-raide-jokeri/>

Ramboll Oy (2021). Porin linjastosuunnitelma, linjasto ja aikataulut sekä kustannusarvio. Joukkoliikennejaosto. Saatavissa (viitattu 6.3.2023): [https://pori.cloudnc.fi/fi-FI/Toimielimet/Joukkoliikennejaosto/Kokous_932021/Linjastosuunnitelman_reittien_ja_liikenn\(66066\)](https://pori.cloudnc.fi/fi-FI/Toimielimet/Joukkoliikennejaosto/Kokous_932021/Linjastosuunnitelman_reittien_ja_liikenn(66066))

Reichen et Robert & Associés (2023). Bus à Haut Niveau de Service. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 7.2.2023): <https://www.reichen-robert.fr/en/project/bus-a-haut-niveau-de-service>

Spieler, C. (2018). Trains, Buses, People: An Opinionated Atlas of US Transit. Island Press, Washington DC. 251 p.

Stibus (2023). Carte interactive. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 7.2.2023): <https://maubeuge-stibus.latITUDE-cartagene.com/>

Tilastokeskus (2021). Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km. Karttatasoaineisto. Saatavissa (viitattu 28.2.2023): <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Tilastokeskus (2023a). Seutukunnat 2023. Karttatasoaineisto. Saatavissa (viitattu 29.3.2023): <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Tilastokeskus (2023b). Väestörakenteen ennakkotiedot alueittain, 2022M01*-2023m01*. Verkkosivu. Saatavissa (viitattu 28.2.2023): https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_vamuu/statfin_vamuu_pxt_11lj.px/table/tableViewLayout1/

Varsinais-Suomen ELY-keskus (2022). Pori-Kokemäki linjaston 70–71 liikenne jatkuu ja reitti laajenee Euraan. Päivitetty 22.7.2022. Saatavissa (viitattu 16.2.2023): <https://www.sttinfo.fi/tiedote/pori-kokemaki-linjaston-7071-liikenne-jatkuu-ja-reitti-laajenee-auraan?publisherId=69817888&releaseId=69947225>

Vuchic, V.R. (2005). Light Rail and BRT: Competitive or Complementary? *Public Transport International*. Vol.54(5), pp. 10–13.

Zhang, M. (2009). Bus versus Rail: Meta-Analysis of Cost Characteristics, Carrying Capacities, and Land Use Impacts. *Transportation research record*. Vol.2110(1), pp. 87–95.

LIITE A: PORIN SEUDUN KESKEISIÄ ALUEITA LISÄTTYNÄ MAASTOKARTALLE (MAANMITTAUSLAITOS 2023A)

