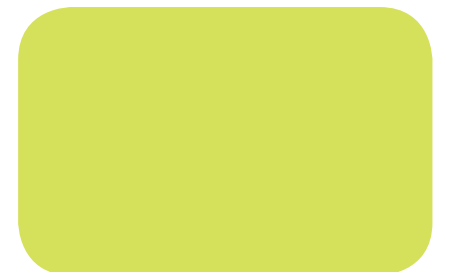




WSP

Östersundomin pikaraitiotien esiselvitys





Kannen kuva: Näkymä keskusasemalta, WSP Finland Oy



Helsingin kaupunki

Helsingin
kaupunkisuunnitteluvirasto



WSP Finland Oy

Heikkiläntie 7
00210 Helsinki

Helmikuu 2010



2

Östersundomin pikaraitiotien esiselvitys

WSP Finland Oy

Esipuhe

Östersundomin alueen liittäminen osaksi Helsinkiä I.I.2009 muodosti uuden tilanteen Helsingin ja Helsingin seudun itäosien maankäytön ja liikenteen suunnittelun kannalta. Tavoitteena on tehdä Östersundomin liitosalueesta viihtyisä kaupunkimainen osa Helsinkiä. Alueen merellisyys ja omaleimainen paikallishistoria yhdistettynä puutarhakaupunkimaiseen toteutustapaan luo edellytykset houkuttelevalle uudelle yhdyskunnalle, johon sijoittuu noin 40 000 - 50 000 asukasta ja tuhansia työpaikkoja.

Liitosalueen muuttuminen maaseutumaisesta haja-asutusalueesta kaupunkimaisesti rakennetuksi esikaupungiksi edellyttää uutta maankäyttöä palvelevaa ja haluttua kaupunkirakennetta tukevaa liikennejärjestelmää, joka perustuu raideliikenteen varaan rakentuvaan joukkoliikenteeseen, laadukkaaseen kevyen liikenteen verkkoon, sekä nykyisiin pääväyliin: Kehä III:een, Porvoonväylään ja Uuteen Porvoontiehen.

Helsingin kaupunki käynnisti keväällä 2009 kaksi rinnakkaista hanketta, joissa tutkitaan pikaraitiotien ja metron soveltuvuutta liitosalueen joukkoliikennejärjestelmäksi. Östersundomin alueen lisäksi on tarkastelu myös Vantaaseen kuuluvia Länsimäen ja Länsisalmen alueita, jotka sijaitsevat vanhan Helsingin itäosien ja liitosalueen välissä. Tässä työssä on laadittu pikaraitiotiehen perustuvia maankäyttöratkaisuja ja vaihtoehtoisia Itäkeskukseen ja Mellunmäkeen päättyviä pikaraitiotielinjauksia sekä tehty suunnitelmiin liittyviä vaikutusarvioita päätöksenteon perustaksi.

Selvityksen on laatinut Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston toimeksiannosta WSP Finland Oy ja alikonsulttina pikaraitiotiehen liittyvissä kysymyksissä on toiminut Transport-Technologie-Consult Karlsruhe GmbH (TTK).

Suunnitteluhankkeen johtoryhmään ovat kuuluneet:

Tuomas Rajajärvi (pj.)	KSV
Olli-Pekka Poutanen	KSV
Anneli Lahti	KSV
Markku Lahti	KSV
Olavi Veltheim	KSV
Heikki Hälvä	KSV
Matti Visanti	KSV
Markus Härkäpää	Taske
Kyösti Oasmaa	Taske
Peter Haaparinne	KV
Ville Lehmuskoski	HSL
Mikko Aho	Sipoo
Matti Pallasvuo	Vantaa
Hannu Laakso	Vantaa

Käytännön suunnittelua on ohjannut ohjausryhmä, johon ovat kuuluneet:

Heikki Hälvä (pj.)	KSV
Matti Visanti	KSV
Teemu Holopainen	KSV
Sakari Pulkkinen	KSV
Sari Piela	KSV
Lauri Rätty	HSL
Lauri Kangas	HKL / KSV
Sirkku Huisko	Sipoo
Vesa Karisalo	Vantaa
Leena Viilo	Vantaa
Markku Immonen	Vantaa

WSP Finland Oy:ssä työhön ovat lisäksi osallistuneet projektipäällikkö Tero Anttila, maankäytön pääsuunnittelija Ilona Mansikka, projektisihteeri Jari Laaksonen sekä Simo Airaksinen, Ritva Anttila, Annukka Engström, Tomi Jaskari, Matti Juntunen, Harri Kuula, Kari-Matti Malmivaara, Taru Niskanen, Marjo Saukkonen, Silke Savikurki ja Johanna Wallin. TTK:sta työhön osallistui Thomas Balser, Jan grosse Beilage, Gerald Hamöller ja Sarah Morillon. Lisäksi hankkeen liikenne-ennusteet laati Petri Blomqvist Helsingin kaupunkisuunnitteluvirastosta.



Tiivistelmä

Työn sisältö

Lounais-Sipoosta ja Kaakkois-Vantaasta liitettiin Helsinkiin vuoden 2009 alusta noin 26 km²:n alue. Tämän ns. liitosalueen ja siihen välittömästi liittyvän Porvoon moottoritien eteläpuolisen Vantaan tulevaisuuden väkiluvuksi on esitetty 40 000 - 50 000 asukasta ja useita tuhansia työpaikkoja. Alueen itäpuolelle Sipoon rajalta Söderkullaan esitetään Sipoon uudessa yleiskaavaehdotuksessa uusia asukkaita noin 20 000 henkeä.

Työ on luonteeltaan esiselvitys, jossa tutkittiin pikaraitiotietä osana liitosalueen ja seudun joukkoliikennejärjestelmää. Työssä selvitettiin pikaraitiotien soveltuvuutta pienimittakaavaisen urbaanin kaupunkirakenteeseen. Pikaraitiotien vaihtoehtoisten linjausten suunnittelu eteni maankäytön suunnittelun rinnalla tiiviissä vuorovaikutuksessa. Työssä selvitettiin myös pikaraitiotien teknistä ja toiminnallista toteutettavuutta, kustannuksia ja liikennöintiä.

Pikaraitiotien suunnittelualue ulottui Helsingin ja Sipoon väliseen rajaan saakka. Järjestelmätasoisesti pikaraitiolinja voi jatkua Sipoon Söderkullaan asti.

Suunnitteluprosessin aluksi selvitettiin suunnittelua rajaavat tekijät, suunnittelun tavoitteet sekä muut lähtökohdat. Joukkoliikenteen suunnittelun keskeisenä reunaehtona oli, että pikaraitiotien tulee kytkeytyä metroon joko Mellunmäessä, Itäkeskuksessa tai Vuosaarissa. Maankäytön merkittävimpiä reunaehtoja olivat Natura- ja luonnonsuojelualueet sekä kulttuurihistoriallisesti arvokkaat alueet.

Rakennemallityö

Rakennemallien suunnitteluprosessi perustui vaiheittaiseen erilaisten vaihtoehtojen kehittämiseen ja poissulkemiseen. Ensimmäiset rakennemallivaihtoehdot laadittiin kesäkuussa 2009 KSV:n antamien maankäyttöluonnosten pohjalta. Rakennemallien yhteisenä kaupunkisuunnitteluperiaatteena on ollut keskittää pääosa maankäytöstä asemien ympärille. Lopulliseen tarkasteluun valittiin kaksi rakennemallia, jotka pohjautuvat Itäkeskuksesta lähteviin pikaraitiotielinjoihin.

Vertailuun valitut rakennemallit

Rakennemallivaihtoehdossa LINEAR raidelinjaus kulkee luontevasti pitkin Uutta Porvoontietä ja maankäyttö keskittyy sen varten tiiviiksi nauhakaupungiksi. Maankäytön painopistevyöhykkeen sijaitessa etelämpänä lähellä rantaa saadaan hyödynnettyä pitkä upea merenranta, joka voidaan avata kaupunkilaisille vetovoimaiseksi virkistysalueeksi ja yhtenäiseksi rantareitiksi. LINEARin asukasluku on noin 46 000 ja työpaikkoja on noin 15 000. LINEARin asukkaista 81 % ja työpaikoista 71 % sijoittuu raideliikenteen vaikutuspiiriin. LINEAR -mallissa radan kokonaispituus on 10,5 km ja pysäkkejä sille sijoittuu 11. Vaihtoehdossa Kapellvikenin Natura-alue rakennetaan pieneltä osaltaan.

Rakennemallivaihtoehdossa UNIFIED on kaksiahaarainen rata, jonka päälinja kulkee LINEAR-vaihtoehtoa pohjoisempaan pääväylien välissä ja merihaara Kasabergetin kautta Ribbingöhön. Kaksiaaraisen linjauksen etuna on maankäytön

parempi kattavuus ja joukkoliikenteen saavutettavuus, mikä lisää sen houkuttelevuutta ja kilpailukykyä henkilöautoiluun nähden. UNIFIEDin asukasluku on noin 56 000 ja työpaikkoja on noin 17 000. UNIFIEDin asukkaista 89 % ja työpaikoista 92 % sijoittuu raideliikenteen vaikutuspiiriin. Radan kokonaispituus on 14,4 km ja pysäkkejä sille sijoittuu 14. Natura-alueet säilyvät rakentamattomina.

Imago ja kaupunkikuva

Pikaraitiotien luoma uudenlainen, kestävä ja paikallisuutta painottava imago kohentaa mielikuvaa suunnittelualueesta ja koko Itä-Helsingistä kiinnostavana tulevaisuuden kasvusuuntana. Kaupunkirakenteellisesti pikaraitiotie tiheämmällä pysäkkivälillään mahdollistaa metroa tai junaa yhtenäisemmän kaupunkimaton ja väljemmän ja pienimittakaavaisemman ympäristön, joka silti tukee joukkoliikennettä. Pikaraitiotie ja siihen tukeutuva kaupunkirakenne täyttävät näin hyvin alueelle asetetut pientalovaltaisuuden ja puutarhakaupunkimaisuuden tavoitteet.

Ratalinjausten suunnittelu

Pikaraitiolinjojen lähtöpisteinä tutkittiin Vuosaaren, Mellunmäen ja Itäkeskuksen metroasemia. Valituissa vaihtoehdoissa ratalinjaus liittyy Itäkeskuksen metroasemalle, jossa linja yhdistyy suunniteltuun Raide-Jokeriin. Itäkeskuksesta rata kulkee Turunlinnantietä ja Itäväylää pitkin kohti Östersundomia. Molemmissa malleissa linjaus on yhtenäinen aina Kehä



Tiivistelmä

III:lle asti, jonka jälkeen LINEARissa rata kulkee edelleen pitkin Uutta Porvoontietä. UNIFIEDissa ratalinjaus kulkee Itäväylän ja Uuden Porvoontien pohjoispuolella. Molempien linjausten pääteasema sijaitsee Sipoon rajan tuntumassa, josta linjauksia on mahdollista jatkaa edelleen itään.

Rata on sijoitettu omalle ajouralle, jolloin saavutetaan korkea matkanopeus ja vähennetään konflikteja muun liikenteen kanssa. Rata on sijoitettu pääosin kadun keskelle. Näin erotetaan eri liikennemuodot tehokkaasti toisistaan; kadun keskellä raskain liikennemuoto ja kadun laidoilla kevyt liikenne. Lisäksi suurempien käänösäteiden vuoksi raitiotie on monin paikoin perusteltua sijoittaa kadun keskelle.

Raideuralle on varattu tilaa leveyssuunnassa 8 metriä. Radan geometria on suunniteltu siten, että matkustamukavuus pysyy korkeatasoisena eikä esim. meluhaittoja synny. Pienen suositeltava kaarresäde on 35 metriä. Suunnittelussa on varauduttu 2,65 metriä leveään standardivaunutyyppiin.

Radan rakentamiskustannukset ovat Linear mallissa noin 80 M€ (n. 7,6 M€/km) ja Unified mallissa noin 112 M€ (n. 7,8 M€/km).

Pikaraitiotien liikennöinti

Östersundomin pikaraitiotie olisi Raide-Jokeri -pikaraitiotien jatke. Raide-Jokeri on suunniteltu rakennettavaksi Tapiolan ja Itäkeskuksen välille pääosin nykyisen Bussi-Jokerin linjalle (linja 550). Molemmissa suunnitelmavaihtoehdoissa Raide-Jokerin liikennöintiä jatkettaisiin ruuhkassa 5 minuutin ja päiväliikenteessä 10 minuutin välein Östersundomin alueelle. Tämän lisäksi liikennöidään Itäkeskus-Puroniitty (LINEAR) ja

Itäkeskus-Ribbingö (UNIFIED) – väleillä toista pikaraitiolinjaa samalla vuorovälillä, jolloin Itäkeskus-Östersundom – välillä vuoroväli on ruuhkassa 2,5 minuuttia ja päivällä 5 minuuttia. Kaikki liikenne hoidetaan yhden pikaraitioyksikön junilla.

Linjausten suunnittelussa on varauduttu kahden vaunun pituisiin juniin. Yhdessä pikaraitiotievaunussa on noin 70 istumapaikkaa ja 80–130 seisomapaikkaa. Siten yhden vaunun kapasiteetti on 150–200 matkustajaa. Liikennemallitarkastetuissa pikaraitiotie kuormittui hyvin. LINEAR -vaihtoehdon huippukuormitus oli 2 980 matkustajaa/suunta aamun huipputuntina. UNIFIEDissa vastaava kuormitus oli lähes 3 600 matkustajaa. Istumapaikan saavien matkustajien osuus on aamuruuhkan huipputuntina LINEARissa keskimäärin 56 % ja UNIFIEDissa keskimäärin 47 %. Päiväliikenteessä LINEAR -vaihtoehdossa kaikki ja UNIFIEDissä lähes kaikki matkustajat

saavat istumapaikan. Tulokset merkitsevät sitä, että UNIFIED -mallissa pikaraitiotien vuorotiheyttä saatetaan joutua tihentämään suunnitelmassa esitetystä, mutta LINEARissa esitetty tarjonta riittää hyvin. Arkisin pikaraitiotiellä on suunnitelualueella LINEAR -vaihtoehdossa noin 37 000 käyttäjää ja UNIFIEDissa noin 46 000 käyttäjää. Östersundomin alkavien ja päättyvien joukkoliikennematkojen matka-aikojen välillä ei ole merkittävää eroa vaihtoehtojen välillä. UNIFIEDissa keskimääräinen matka-aika on noin minuutin pidempi kuin LINEARissa.

Radalle suunniteltu enimmäisnopeus on vapaissa olosuhteissa 70 km/h. Katutilassa ja katuristeyksissä nopeus ei ylitä muun liikenteen nopeutta. Pikaraitiotien matkanopeudet ovat UNIFIED -mallissa 30 km/h ja LINEAR -mallissa 31 km/h. Matka-aika Puroniitystä Itäkeskukseen on LINEAR -mallissa noin 21 min ja UNIFIED -mallissa noin 20 min.

	Linear	Unified
Radan kokonaispituus	10,5 km	14,4
Pysäkkejä	11	14
Asukkaita	45 600	56 400
Työpaikkoja	15 000	17 000
Matkanopeus	30 km/h	31 km/h
Matka-aika Puroniitystä Itäkeskukseen	21 min	20 min
Keskimääräinen pysäkkiväli	1050 m	1100 m
Asukastiheys (nykyinen Helsinki 2718 as/km ²)	1570 as/km ²	1945 as/km ²
Asemien vaikutusalueella asuvien osuus (800 m)	81 %	89 %
Radan rakentamiskustannukset yhteensä	80 M€	112 M€
Radan rakentamiskustannukset / asukas	1750 €	1985 €
Raitoliikenteen liikennöintikustannukset / vuosi	9,1 M€	9,4 M€
Bussiliikenteen liikennöintikustannukset / vuosi	2,5 M€	2,2 M€
Vaunujen hankintakustannus (20 kpl)	54 M€	54 M€

Esipuhe	4	5. Tarkennetut vaihtoehdot	35
Tiivistelmä	5	5.1 Maankäyttömalli Linear	35
Sisällysluettelo	6	5.2 Maankäyttömalli Unified	40
1. Suunnittelualueen kuvaus	7	5.3 Rakennemallien mitoituslaskelmat	47
2. Pikaraitiotie joukkoliikennejärjestelmänä	10	5.4 Ratasuunnittelun periaateratkaisut	50
2.1 Pikaraitiotien ominaisuuksia	10	5.5 Nopeusvyöhykkeiden suhde kaupunkirakenteeseen	53
2.2 Pikaraitiotie Liitosalueen joukkoliikennemuotona	12	5.6 Asemat ja niiden toimintakonseptit	55
2.3 Pikaraitiotien soveltuvuus puutarhakaupunkiin	14	5.7 Varikko	55
3. Suunnittelun lähtökohdat	14	5.8 Pikaraitiotien liikennöinnin periaatteet	57
3.1 Liitosalueen suunnittelun tavoitteet ja taustaa	17	5.9 Pikaraitiotien liikennöintisuunnitelma ja kustannukset	57
3.2 Liikenteelliset lähtökohdat	18	5.10 Liityntälinjat ja aluetta palveleva muu joukkoliikenne	58
3.4 Ympäristöinventoinnit	21	5.11 Radan ja asemien rakennuskustannukset	61
3.5 Pohjaolosuhteet	22	6. Vaihtoehtojen arviointi	63
4. Rakennemallivaihtoehtojen kehittämisprosessi	22	6.1 Seutuvaikutukset	63
4.1 Suunnitteluprosessi	23	6.2 Liikenteelliset vaikutukset	65
4.2 Rakennemallivaihtoehtojen vertailuperusteet	23	6.3 Vaikutukset imagoon ja kaupunkikuvaan	67
4.3 Rakennemallien muodostaminen	26	6.4 Ympäristövaikutukset	68
4.4 Vaihtoehtojen karsiminen kuudesta neljään malliin	27	6.5 Vaihtoehtojen vertailu	70
4.5 Rakennemallien tarkentaminen	28	7. Johtopäätökset ja suositukset	72
4.6 Tarkennetut rakennemallivaihtoehdot	28	Lähteet	75
4.7 Rakennemallien ratasuunnitelmat	30	Liitteet	
4.8 Pikaraitiotien kytkeytyminen metroon	32		



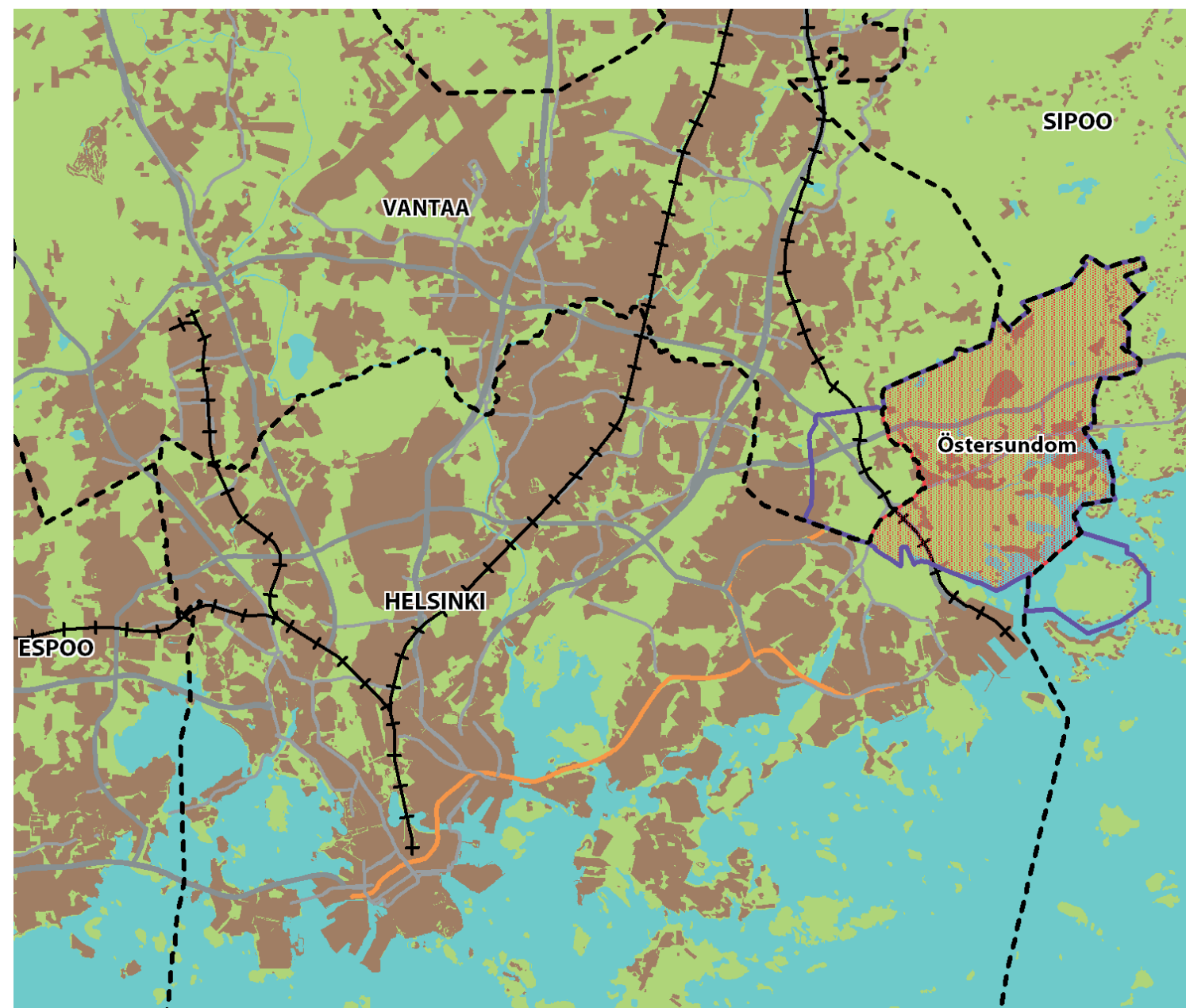
1. Suunnittelualueen kuvaus

Suunnittelualue sijoittuu Helsingin itäisimpään reunaan n. 20 km etäisyydelle Helsingin keskustasta ja n. 30 km:n etäisyydelle Porvoon kaupungista naapureinaan nk. vanhan Helsingin alueella sijaitsevat Mellunmäki, Itäkeskus ja Vuosaaren satama lännessä, Vantaan Hakunila ja Sotungin metsät pohjoisessa sekä Sipoon kehittyvä länsirannikko idässä.

Östersundomin vuoden 2009 alussa Helsingin kaupunkiin liitetty nk. liitosalue on suunnittelualueen keskeisin osa. Liitosalueen kokonaispinta-ala on noin 24 km². Koska esiselvityksessä on keskitytty erityisesti Helsingin liitosalueen suunnitteluun, esitetään useimmissa kartoissa vain Helsinkiin I.I.2009 liitettyjen alueiden raja.

Esiselvityksen laajempaan suunnittelualueeseen kuuluu liitosalueen lisäksi alueita, joilla on liitosalueeseen niin kiinteä toiminnallinen yhteys, että niiden huomioimatta jättäminen liitosalueen suunnittelussa olisi epätarkoituksenmukaista. Käytännössä tällaisia alueita ovat Sipoon Granön saari ja Vantaan Länsisalmi sekä osia Länsimäestä ja Vaaralasta. Suunnittelualueen raja on sama kuin valmisteilla olevan Östersundomin osayleiskaavan raja. Suunnittelualueen kokonaispinta-ala on noin 35 km². Suunnittelualueesta käytetään yleisnimitystä Östersundom.

Suunnittelualue on nykyisellään maaseutumaisista, Vantaan Länsimäkeä lukuun ottamatta. Alueella asuu tällä hetkellä noin 5000 asukasta, joista liitosalueella noin 2000 asukasta. Porvoonväylä (moottoritie E 18) kulkee alueen läpi länsi-itäsuunnassa, samoin sen eteläpuolella Uusi Porvoontie, jonka



Kuva 1. Suunnittelualueen rajaus lilalla ja liitosalue oranssilla rasterilla

varrelle nykyiset palvelut keskittyvät. Pohjois-eteläsuunnassa suunnittelualuetta rajaa nk. vanhan Helsingin alueesta Kehä III, joka sukeltaa tunneliin alueen eteläreunassa ja yhdistää suunnittelualueen Vuosaaren satamaan. Alueen nykyisiä keskuksia ovat liikekeskittymä Östersundomin länsiosassa Uuden Porvoontien varressa (Siwan ympäristö) sekä Sakarimäen koulu, joka on nykyisellään alueen keskeinen kokoontumispaikka. Nykyinen asutus painottuu liitosalueella Landbon ja Karhusaaren omakotialueille sekä länsiosan liikekeskittymän ympärille, Vantaalla Länsisalmeen ja Länsimäkeen.

Suunnittelualue jakautuu kolmeen erityyppiseen vyöhykkeeseen: etelärannan lahdeltaiseen merenranta – ja kaislikovyöhykkeeseen; väylien varteen ja väliin jäävään vanhaan kulttuurimaisemavyöhykkeeseen peltoineen ja kylineen sekä Porvoonväylän pohjoispuoliseen metsävyöhykkeeseen, Sipoonkorpeen. Eteläisen merenrannan sisälahtiin sijoittuvat suunnittelualueen Natura 2000 -kohteet, jotka osaltaan rajaavat suunnittelua. Myös Sipoonkorven alue on tavoitteissa säilyttää ainakin osin seudullisena virkistysalueena, joten näin Porvoonväylän ja Uuden Porvoontien välinen ”peltovyöhyke” tulee olemaan koko alueen keskeisintä rakentamisaluetta. Rantaviivaa suunnittelualueella on n. 25 km, joista lähes kaikki sijoittuu Natura-alueille tai yksityisen asutuksen piiriin.

Alue on maisemakvaltaan ja topografialtaan hyvin monipuolinen. Maiseman perusrakenteen muodostavat metsäiset selänteet ja niiden välissä aukeavat viljelylaaksot, jotka jatkuvat alueen eteläosassa avoimina aina meren rannoille asti

PERUSTIETOA SUUNNITTELUALUEESTA

Pinta-ala

- kovaa maata 35 km²
- ruovikkoa 1,2 km²
- vettä 4,5 km²

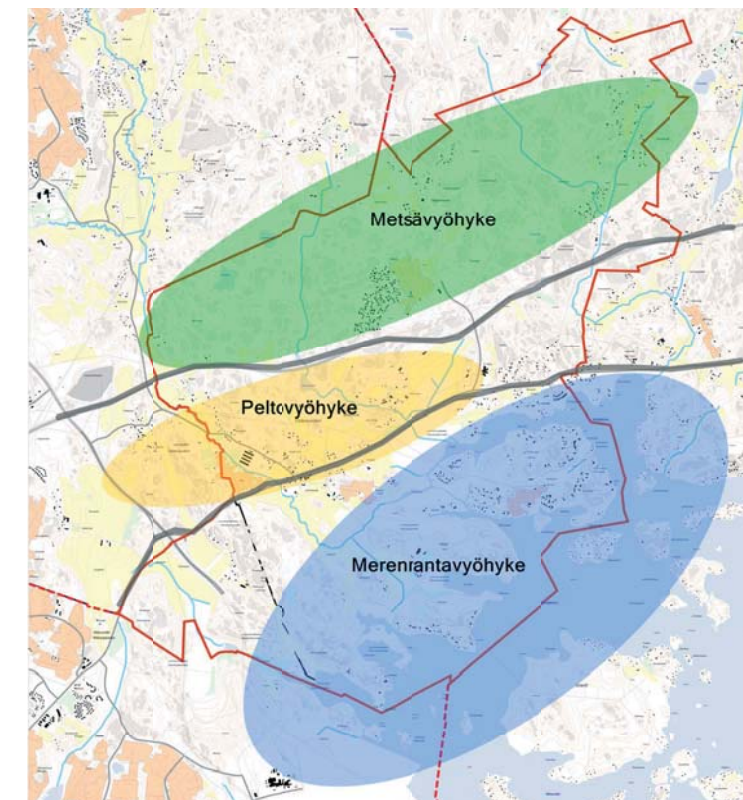
Etäisyydet

- Rautatientori n. 18 km
- Porvoo n. 30 km

Rantaviiva

- yhteensä n. 24,5 km
- Natura-alueella 12 km
- huvila- tai omakotiasutuksen piirissä 9,5 km

vaihtuen siellä laajoiksi ruovikoiksi. Rannikkoseudun maisema on monivivahteista pelto- ja purolaaksojen rytmittämää alavaa maisemaa, joka muuttuu Porvoonväylän pohjoispuolella kallioiseksi ja jyrkkäpiirteiseksi metsäselänteeksi. Sipoonkorven maisemaa hallitsevat kallioiset lakimetsät ja jyrkkärinteiset painanteet. Sipoonkorven keskiosassa maisemaa täplittävät lammet ja pikkujärvet. Metsiä ja soita halkovat monet pienet purot ja ojat.



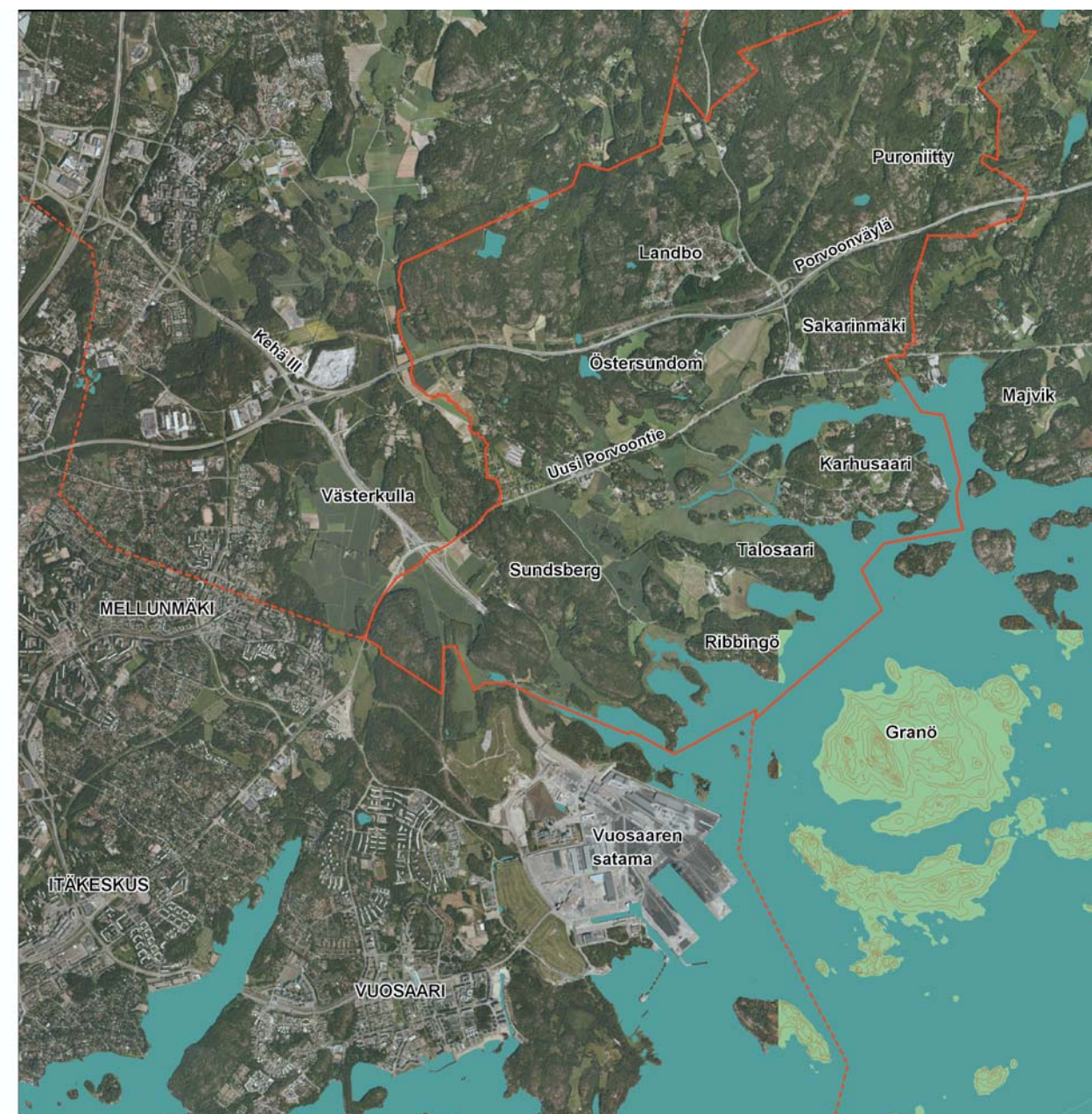
Kuva 2. Suunnittelualueen vyöhykkeet.



1. Suunnittelualueen kuvaus



Kuva 3. Kooste Östersundomin nykytilasta (Kaupunkisuunnitteluvirasto, Simo Karisalo.)



Kuva 4. Suunnittelualue osa-alueineen

2.1 Pikaraitiotien ominaisuuksia

Pikaraitiotie on sähkökäyttöinen, joustava raideliikennemuoto. Pikaraitiotielle varataan pääsääntöisesti oma ajoura, jolloin muun liikenne aiheuttaa mahdollisimman vähän häiriötä liikennöintiin ja liikenne on siten luotettavaa. Tavoitteena on, että pikaraitiotien linjaus on mahdollisimman suoraviivainen ja kaarresäteet suuria, jolloin vaunut voivat liikennöidä suurella ajonopeudella. Raitiovaunun huippunopeus on 70–80 km/h.

Pikaraitiovaunu ottaa sähkövirran radan yläpuolella olevasta ilmajohdosta. Näin ollen rata voidaan tarvittaessa suunnitella kulkemaan myös kadulla muun liikenteen seassa ja kävelijät ja pyöräilijät voivat kulkea tasossa radan yli. Kun pikaraitiotie kulkee kadulla muun liikenteen kanssa samalla kaistalla tai risteää kadun, alennetaan raitiovaunun nopeutta risteävän kadun nopeusrajoituksen mukaiseksi. Suuremman matkanopeuden saavuttamiseksi muun liikenteen risteämisiä pyritään välttämään. Koska sähkövirta otetaan ilmajohdosta ja pysäkkien kohdalla nopeudet ovat pieniä, ei ole tarpeen rakentaa kalliita eritasoratkaisuja pysäkeille ja linjaosuuksille.

Helsingin kantakaupungin nykyiseen raitiotieverkkoon verrattuna pikaraitiotiellä tavoitellaan suurempaa matkanopeutta ja kapasiteettia. Suurempi matkanopeus saavutetaan siten, että radan geometria suunnitellaan suuremmat nopeudet mahdollistaviksi, rata erotetaan pääsääntöisesti muusta liikenteestä, pikaraitiotielle järjestetään esteetön kulku liikennevaloissa ja pysäkkiväli on harvempi. Nopeutta nostaa myös

tavallista raitiotietä pidempi pysäkkiväli.

Tässä suunnitelmassa on varauduttu 30 metrin pituisiin raitiovaunuihin, joilla voidaan ajaa kahteen suuntaan. Matkustajamäärien kasvaessa voidaan liikennöidä kahden vaunun junilla, jolloin junan pituus on 60 metriä. Suurempi kapasiteetti ja korkeampi matkanopeus alentavat liikennöintikustannuksia. Matalalattiavaunut lisäävät osaltaan matkustusmukavuutta.

Pikaraitioiteita on viime vuosina rakennettu maailmalla niin tiheästi asuttuihin miljoonakaupunkeihin kuin pienempiinkin kaupunkeihin. Pikaraitiotie on löytänyt paikkansa siellä, missä tarvitaan bussia suurempaa mutta metroa pienempää matkustajakapasiteettia. Pikaraitiotien suosio alkoi kasvaa, kun vaunujen tekniikka kehittyi ja uusi liikenteenohjausteknologia antoi mahdollisuuden joustavasti ohjata liikennettä. Merkittävä tekijä pikaraitiojärjestelmien yleistymisessä ovat olleet myös sen raskaita raideliikennejärjestelmiä alhaisemmat investointikustannukset.

2.2 Pikaraitiotie liitosalueen joukkoliikennejärjestelmänä

Liitosalueella pikaraitiotien ensisijainen rooli on toimia runkolinjana palvelualueeltaan Itäkeskuksen ja Helsingin keskustan suuntaan. Runkoyhteyden lisäksi pikaraitiotie sopii joustavuutensa ansiosta myös osaa liitosalueen sisäistä lyhytmatkaista liikennettä hoitavaksi joukkoliikennemuodoksi. Jotta pikarai-

tiotiestä voisi tulla liitosalueen joukkoliikenteen perusratkaisu, on löydettävä toimivat ratkaisut seuraaviin kysymyksiin:

Kuinka pikaraitiotiestä saadaan riittävän nopea yhteys liitosalueen keskeisistä osista Itä-Helsinkiin? Kuinka pikaraitiotien ja metron kytkeytyminen toisiinsa saadaan toteutettua joustavasti niin, ettei vaihto vähennä joukkoliikenteen houkuttelevuutta kohtuuttomasti? Millainen maankäytön rakenne turvaa riittävän joukkoliikenteen matkatuotoksen ja siten järjestelmän taloudellisen ja toiminnallisen tehokkuuden? Jotta pikaraitiotiestä saadaan riittävän nopea, tulee varsinaisen palvelualueen ulkopuolella pyrkiä mahdollisimman suoriin, omiin muusta liikenteestä eristettyihin väyliin, joiden asemaväli on riittävän pitkä, 1 – 1,5 kilometriä ja huippunopeus 70–80 km/t.

Joustavan vaihdon kannalta sellaisen ratkaisu, jossa metron ja pikaraitiotien välinen vaihtokävely tapahtuu metron pääteasemalla tasossa, on paras vaihtoehto. Pikaraitiotien varaan tukeutuva kaupunkirakenne poikkeaa monin tavoin metrokaupungista. Pikaraitiotie voidaan ideaalitapauksessa toteuttaa siten, että asemaväli on noin 800 metriä, jolloin radan ympärille muodostuu noin 800 metriä leveä vyöhyke, jossa lähes kaikki asunnot ja työpaikat ovat tavoitteellisen 400 metrin kävelymatkan päässä asemista. Pysäkkiväli voi keskusta-alueilla olla lyhyempikin, ei kuitenkaan mielellään alle 500 metriä. Pikaraitiotie tarjoaa näin palvelualueellaan paremman peit-

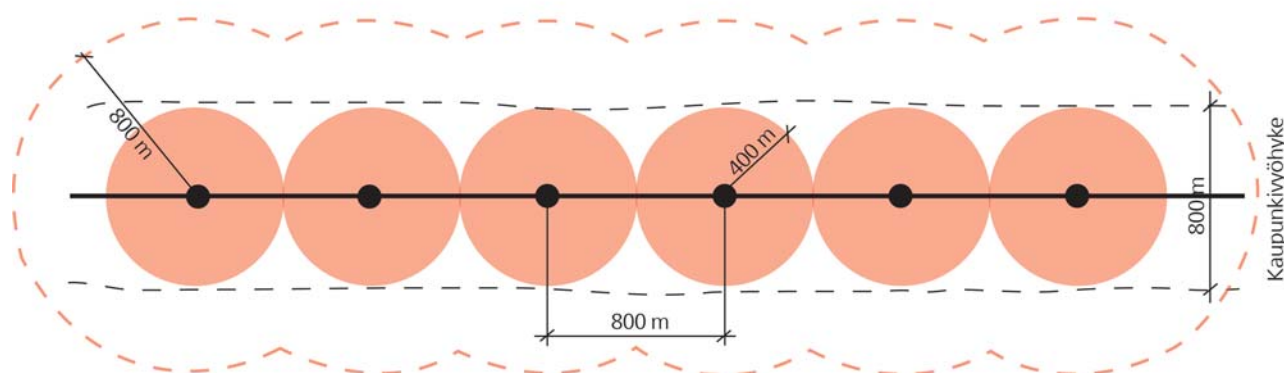


2. Pikaraitiotie joukkoliikennemuotona

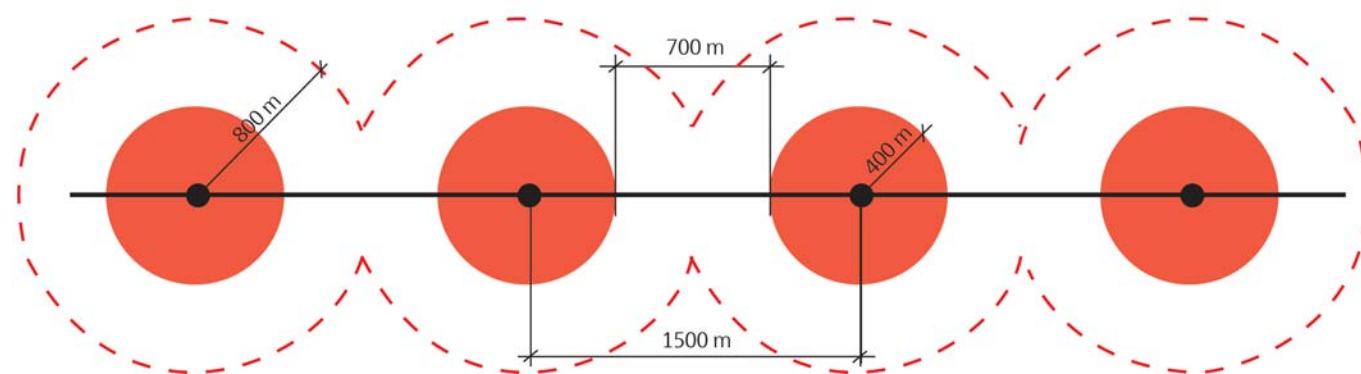
tävyuden kuin metro, jonka tyypillinen asemaväli 1 000 – 1 500 metriä jättää radan varteen katveita, joilta kävelymatka asemille on pitkä. Tästä johtuen metrokaupungin kaupunkirakenne painottaa voimakkaammin asemansetuja, kun taas pikaraitiotiekaupunkia voidaan rakentaa pienimittakaavai-

semmin ja tasaisempaa yhtenäisen yhdyskunnan muodostavana vyöhykkeenä, Tämä maankäytön suunnitteluperiaate soveltuu hyvin liitosalueelle, jonne tavoitellaan pienimittakaavaista, puutarhakaupunkimaista kaupunkirakennetta.

1. Pikaraitiotien varaan tukeutuva kaupunkirakenne



2. Metron varaan tukeutuva kaupunkirakenne



Kuva 5. Kaupunkirakenne eri raideliikennemuodoilla

Kaupunkien raideliikenteen suunnitteluperiaatteita

- Tarvitaan riittävä kysyntä. Esim. pikaraitiotien suunnittelun saksalainen viitearvo > 2000 asukasta/ratakm.
- Asemien ympäristöt ($r = 400$ m) pitää rakentaa kattavasti ja tehokkaasti. Vapaa-alueet tämän ulkopuolelle
- Rata pitää linjata keskustojen ja palvelualueiden keskeltä
- Radan pitää olla suora. Jyrkät mutkat alentavat nopeutta ja kuluttavat pyöriä.
- Radan runko-osuudelle riittävän pitkä pysäkkiväli > 800 m, jotta matkanopeus on riittävän korkea > 25 km/t
- Pysäkkiväliä voidaan tihentää radan päissä tai keskuksissa
- Radan haaroitus on mahdollinen päissä, mutta se puolittaa linjan palvelutason (10 min min. => 2 x 20 min.)
- Tarvitaan 100 % omat muusta liikenteestä eristetyt väylät. Mahdolliset tasoristeykset asemien läheisyyteen.
- Sekoitettu maankäyttö varmistaa tasaisen vaunukuormituksen ja parantaa joukkoliikenteen taloudellisuutta

2. Pikaraitiotie joukkoliikennemuotona

2.3 Pikaraitiotien soveltuvuus puutarhakaupunkiin

Perinteiset puutarhakaupungit ovat ydinkaupunkien ympärille muodostettuja pienempien aluekeskusten verkostoja, joiden väliin ja ympärille jää luonnonmukaisempia viheralueita ja maatalousvyöhykkeitä. Puutarhakaupunki-idean kehitti Ebenezer Howard Englannissa 1800-luvun lopulla. Howardin visioima puutarhakaupunki oli noin 30 000 asukkaan satelliittikaupunki, joka yhdistyi pääkeskustaan raiteiden välityksellä. Suomessa puutarhakaupunki-idea alettiin soveltaa heti 1900-luvun alussa. Eliel Saarinen kumppaneineen teki 1918 Pro Suur-Helsinki-suunnitelman, jossa kantakaupunkia ympäröivät puutarhakaupungit oli yhdistetty toisiinsa raide-linjoihin. Siitä toteutui lopulta vain pieniä osia Munkkiniemeen. Kuuluisin puutarhakaupunki Suomessa lienee Espoon Tapiola.

Nykyään puutarhakaupungin keskeisinä tunnuspiirteinä pidetään viheralueiden suurta määrää, suhteellisen harvaa asukastiheyttä, pienimittakaavaista kaupunkirakennetta ja vetovoimaista paikalliskeskustaa monenlaisine palveluineen. Pikaraitiotie soveltuu hyvin modernin puutarhakaupungin pääjoukkoliikennemuodoksi joustavuutensa ja kaupunkimaisuutensa takia. Pikaraitiotie mahdollistaa tehokkaan ja vetovoimaisen joukkoliikenteen myös puutarhakaupungin sisällä eikä vain puutarhakaupungista pääkeskukseen. Täten pikaraitiotie tukee puutarhakaupunkimaisen paikallisajattelun mukaista monipuolista lähikeskusta. Pikaraitiotiellä edistetään

kestävää kaupunkiliikennekulttuuria niin joukkoliikenteen kuin kevyen liikenteenkin näkökulmasta. Tämä sopii hyvin modernin puutarhakaupungin ideologiaan.

Pikaraitiotien ja modernin puutarhakaupunki-ideologian yhdistäviä onnistuneita kaupunkialueita Euroopassa ovat mm. Tukholman Hammarby Sjöstad, Zürichin kaupunkiseutu ja monet saksalaiset ja belgialaiset kaupungit. Näiden eurooppalaisten esimerkkien suunnittelusta ja toteutuksesta voidaan ottaa oppia myös Östersundomin puutarhakaupungin toteuttamisessa.



Kuva 6. Pysäkin ympäristöä Wienissä, kuvassa näkyy pikaraitiotiepysäkille tyypillinen "shared space" eli kaikkien liikkujien jakama kaupunkitila. Kuva: Simo Airaksinen

Pikaraitiotien laadukas toteuttaminen ja linjauksen nivominen onnistuneesti maankäyttöön vaatii tasokasta suunnittelua ja yhteistyötä eri hallinnon alojen välillä. Erityisen merkittävää on se, että kaupunkisuunnittelussa ei seurata perinteistä henkilöauto-orientoitunutta suunnittelumallia vaan joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen merkitystä korostetaan jo tavoitteiden asettelussa ja suunnitteluvaiheessa. Hyvä esimerkki joukkoliikennemyönteisestä suunnittelusta on Zürichin kaupungin saavutettavuusohjeistus, jonka mukaisesti kaiken uuden rakentamisen tulisi tukeutua raideliikenteen varaan ja oltava helposti liitettävissä olevaan rataverkkoon. Pikaraitiotien menestyksekkäs toteuttaminen vaatii myös sitä, että pikaraitiotie suunnitellaan ja rakennetaan etupainotteisesti niin, että pikaraitiotie on toiminnassa jo kun ensimmäiset asukkaat muuttavat alueelle. Näin alueella on täydet joukkoliikennepalvelut jo ensimmäisten asukkaiden muuttaessa alueelle. Tämä lisää osaltaan alueen vetovoimaa ja kestävää imagoa.

Pikaraitiotien avulla on usein haluttu nopeuttaa kaupunkijoukkoliikennettä ja luoda alueille uudenlaista, ekologista identiteettiä. Pikaraitiotie täydentää kaupunkikuvaa myönteisin mielikuvin, kuten tekee Helsingin perinteinen raitiovaunun. Imagoltaan paikallinen ja kaupunkimainen pikaraitiotie tukee puutarhakaupungin omaa identiteettiä ja vähentää näin "lähiömäisyyttä" ja siihen liitettyjä negatiivisiakin mielikuvia. Pikaraitiotien joustava sijoittelu kaupunkiympäristössä ja tiheämpi pysäkkiväli tukevat pienimittakaavaista, "puutarhakaupunkimaista" kaupunkirakentamista.

2. Pikaraitiotie joukkoliikennemuotona

Raideliikenne on nykyaikana merkittävä imagoetu, jota myös yritykset ja palvelut voivat hyödyntää. Pikaraitiotie tukee joukkoliikenteeseen tukeutuvien työpaikka- ja palvelualueiden muodostumista ja edistää näin kestävästä kehitystä toimitilarentamisessa. Keskustojen ja palveluiden kannalta pikaraitiotie lisää merkittävästi palveluiden saavutettavuutta ilman autoa ja lisänee näin myös keskusten vetovoimaa ja palveluiden käyttäjämääriä.

Koska puutarhakaupunki ei ole niin tiivis kuin perinteinen umpikortteleihin perustuva keskusta-alue, jää kaupunkirakenteeseen väljyyttä. Tällaisessa kaupunkirakenteessa raideliikennettä ei tarvitse viedä maan alle vaan hyvin suunnitellen maan tasoon voidaan toteuttaa raideliikenteeseen perustuva joukkoliikennejärjestelmä, joka suurelta osin tukeutuu omiin muusta liikenteestä eristettyihin väyliin. Maan tasossa toimiva pikaraitiotie on käyttäjän kannalta helpommin saavutettava kuin tason vaihtoa edellyttävä metro. Helpompi saavutettavuus parantaa mm. liikuntaesteisten ja kantamusten kanssa liikkuvien asiakkaiden mahdollisuuksia käyttää joukkoliikennettä sekä lisää joukkoliikenteen houkuttelevuutta suhteessa henkilöautoiluun. Raiteet, sähköjohtimet ja itse vaunut luovat vahvan visuaalisen identiteetin pikaraitiotielle puutarhakaupungin joukkoliikennejärjestelmän runkona, ja viestivät alueen joukkoliikenneluonteesta silloinkin, kun itse pikaraitiotievaunu ei ole näkyvässä.



Kuva 7. Strasbourgin puutarhakaupunkimaista raitiotiekaupunkia. Kuva: Lauri Rätty



Kuva 9. Pikaraitiotiehen kuuluvia tyylikkäitä ja yhtenäisiä kadunkalusteita Nizzassa. Kuva: Lauri Rätty



Kuva 8. Pikaraitiotien pysäkki Karlsruhessa vihreällä kaupunkibulevardilla. Kuva: Lauri Rätty

3.1 Liitosalueen suunnittelun tavoitteet ja taustaa

Suunnittelulle asetetut tavoitteet

Lounais-Sipoosta ja Kaakkois-Vantaasta liitettiin Helsinkiin vuoden 2009 alusta noin 24 km²:n alue. Syynä alueen liittämiseen Helsinkiin on asuntorakentamisen tarpeiden tyydyttäminen. Nykyisin melko maaseutumaisesta alueesta on tarkoitus rakentaa monipuolinen, joukkoliikenteeseen painottuva ja osin kaupunkimaisista pientaloista koostuva vetovoimainen alue. Suunnittelun tavoitteena on tiivis ja eheä yhdyskuntarakenne sekä tehokas raideliikenne. Liitosalueen ja siihen välittömästi liittyvän Porvoon moottoritien eteläpuolisen Vantaan tulevaisuudeksi on esitetty ainakin noin 35 000 asukasta. Alueelle on tarkoitus luoda myös useita tuhansia työpaikkoja. Alueen itäpuolelle Sipoon rajalta Söderkullaan esitetään Sipoon uudessa yleiskaavaehdotuksessa uusia asukkaita noin 20 000 henkeä vuoteen 2025 mennessä.

Kaupunkisuunnittelun tavoitteena on luoda urbaani ja tiivis, kaupunkipientaloihin painottuva korkealaatuinen puutarha-kaupunki, jossa on vallalla uudenlainen, raideliikenteeseen ja kevytliikenteeseen painottuva liikennekulttuuri. Uusi rakentaminen tulee sijoittaa erityisesti raideliikenteen tuntumaan. Raideliikenteen ja kevytliikenteen tukemisen tulee näkyä rakennettavan alueen yhdyskuntarakenteessa ja kaupunkiku-

vassa, toiminnoissa ja mittakaavassa.

Raideliikenteen toteutuksen suhteen tavoitteena on etupainotteisuus, eli että raideliikenne käynnistyy lähes saamaan aikaan, kun ensimmäiset asukkaat muuttavat alueelle. Raideliikenteen saavutettavuuden ja houkuttelevuuden tukemiseksi suunnittelun lähtökohdaksi on, että rata kulkee mahdollisimman paljon maan pinnalla, mikä on raitiotielle luontevaa.

Kaupunkiympäristön suunnitteluperiaatteita ovat mm:

- Kortteleiden, puistojen ja katujen suunnittelussa painotetaan kaupunkirakennustaiteellisia ominaisuuksia.
- Asuntotarjonta sekä asuntojen että talotyyppien osalta on monipuolista ja vaihtelevaa.
- Alueelle suunnitellaan arkkitehtuuriltaan ja kaupunkikuvaltaan edustava sekä kaupallisesti vetovoimainen keskusta.
- Alueen urbaanit puistot ovat oleellinen osa kaupunkirakennetta.
- Rantaviivaa avataan nykyistä enemmän kaikkien saavutettavaksi.

Liitosalueen suunnittelun ja erityisesti pikaraitiotieselvityksen tärkeimpiä tavoitteita arvoettiin työprosessin aikana. Tällöin erityisen tärkeiksi nousivat tiiviin ja urbaanin, ”oikean” kaupungin luominen palveluineen sekä joukkoliikenteen, jalankulun ja pyöräilyn suosiminen. Lisäksi liikenteen suhteen painotettiin houkuttelevaa, nopeaa, joustavaa sekä helpokäyttöistä pikaraitiotietä ja kaupunkirakenteen suhteen pienimittakaavaista kaupunkipientaloympäristöä sekä merel-

Tiivis ja urbaani,
”oikea” kaupunki
palveluineen



Suositaan
kevytliikennettä ja
joukkoliikennettä



Vetovoimainen
pikaraitiotie:
nopea, joustava ja
helppokäyttöinen



Pienimittakaavainen
ja tiivis kaupunki
kaupunkipientaloinen



Merellinen ja
omaleimainen,
itsenäinen
”pikkukaupunki”



Kuva 10. Suunnittelutavoitteet arvoettiin mielikuvapajan avulla

3. Suunnittelun lähtökohdat

lisyyden hyödyntämistä uuden kaupunginosan vetovoimatekijänä. Näiden lisäksi imagotekijöinä korostettiin pikkukaupunkimaisuutta, monipuolisia palveluita, omaleimaista ympäristöä ja luonnonläheisyyttä.

Suunnittelussa huomioitavat tekijät

Alueen suunnitteluun vaikuttavat ja sitä rajoittavat monet tekijät. Sipoonkorpi ja rannikon Natura-alueet tulevat vaikuttamaan siihen, missä maankäytön painopistealueet voivat sijaita. Suunnittelussa huomioitavia tekijöitä ovat myös arvokkaat kulttuuriympäristöt, kulttuurihistorialliset kohteet sekä rakennettavuus.

Helsingin kaupunki omistaa Östersundomin alueella noin 950 hehtaaria maata. Salmenkallion ja Talosaaren alueella on suuri yhtenäinen maanomistusalue Uuden Porvoontien eteläpuolella sekä Knutersintien itäpuolella Uuden Porvoontien ja Porvoonväylän välissä.

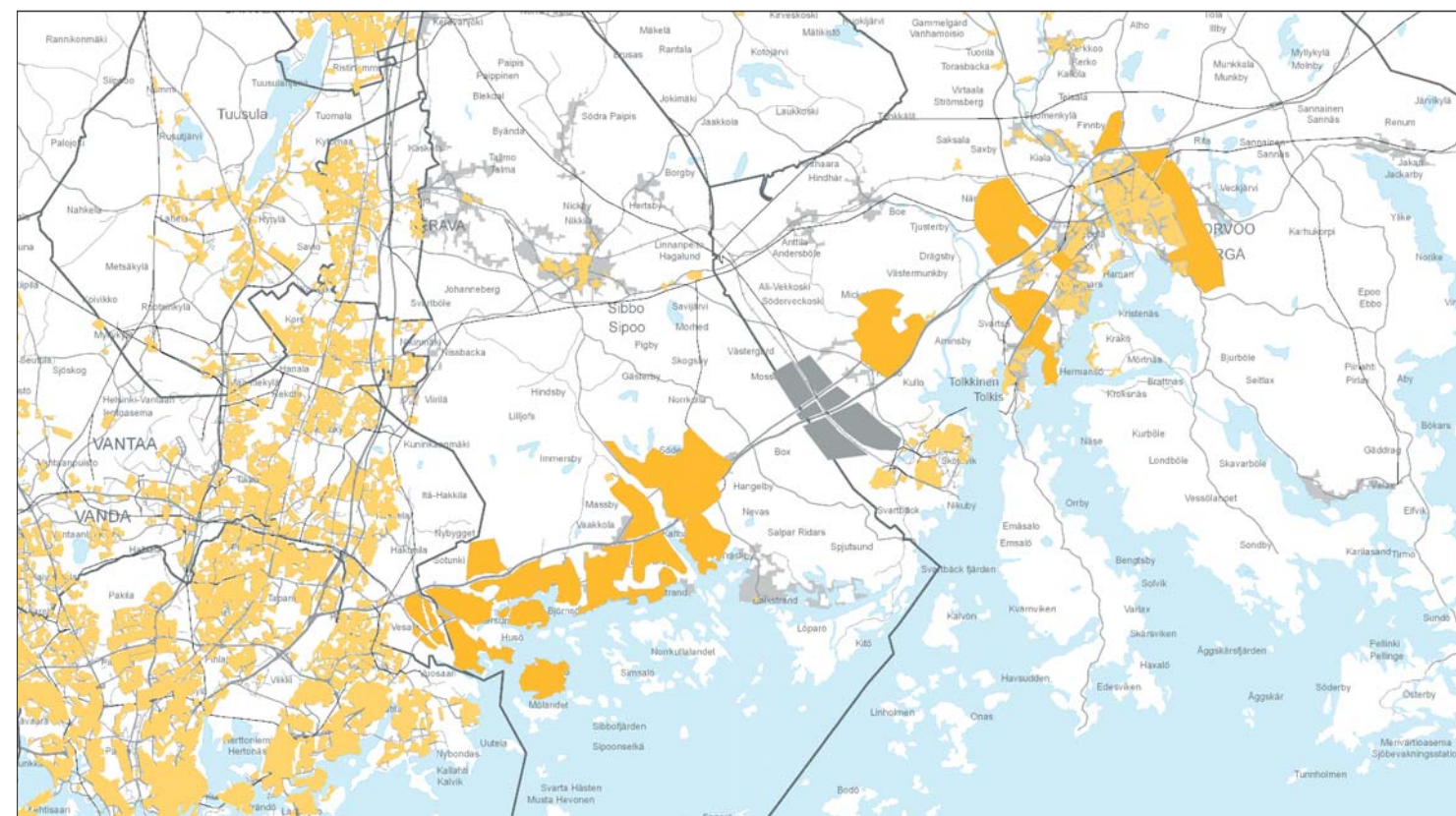
Aiemmat suunnitelmat alueelle

Liitosalueen hallintorajojen muuttumisen vuoksi monet aiemmin laaditut suunnitelmat, kaavat ja selvitykset alueesta täytyy asettaa uuteen valoon. Suunnittelun taustalla vaikuttavat myös uudenlaiset haasteet, mm. metropolialueen kasvupaine itään, yhdyskuntarakenteen eheyttämisen, tasapainottamisen ja tiivistämisen tarve sekä raideliikenteen nostaminen autoliikenteen edelle.

Itä-Uudenmaan maakuntakaavassa (12.11.2007) on esitetty uusia asuinalueita Östersundomin alueelle. Maakuntakaavassa rakentamisen painopiste sijoittuu Porvoonväylän ja Uuden Porvoontien väliin sekä Landbon ja Karhusaaren olevien keskittymien yhteyteen. Keskusta on sijoitettu autoliikenteeseen tukeutuen moottoritien liittymän läheisyyteen. Maakuntakaavan tavoitteena on ollut vastata ilmastonmuutoksen aiheuttamiin haasteisiin yhdyskuntarakennetta tiivistämällä, muodostamalla julkisen liikenteen ja maankäytön painopiste-

vyöhykkeitä ja viheralueverkostoa eheyttämällä sekä mahdollistamalla metropolialueen kasvu Sipoon ja Porvoon suuntaan.

Liitosalueelle ei toistaiseksi ole olemassa yleiskaavatasoista suunnitelmaa. Sipoon yleiskaavassa (valtuusto 15.12.2008) oli esitetty suunnitelmia Östersundomin alueelle, mutta hallintorajojen muuttumisen vuoksi suunnitelmat poistettiin lopulliselta kaavakartalta. Jatkossa Helsingin ja Vantaan kaupungit sekä Sipoon kunta laativat yhteistyössä kuntien yhteisen osayleiskaavan ohjaamaan yleispiirteisesti Östersundomin



Kuva 11. Helsinki-Porvoo -kehityssuunnitelma



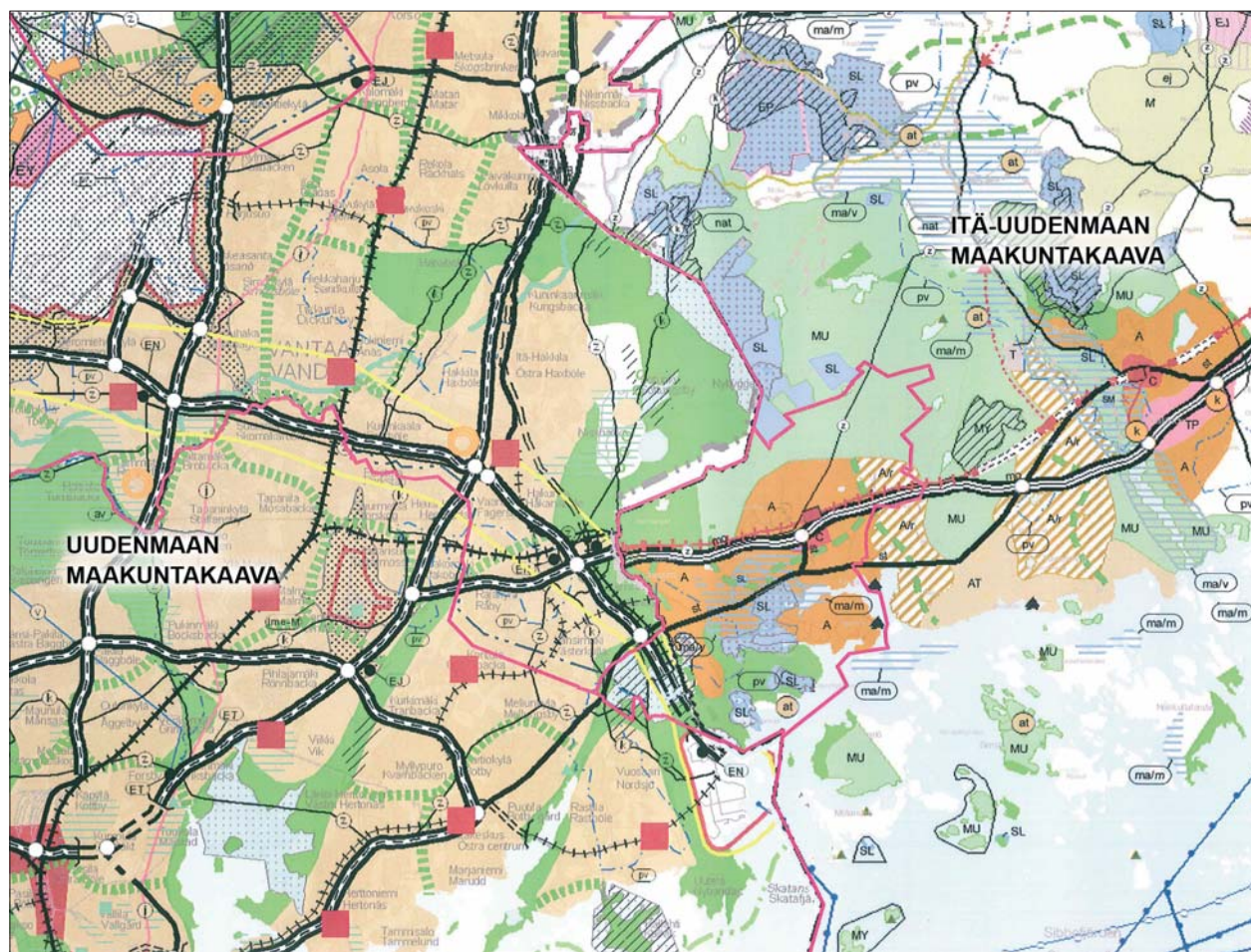
3. Suunnittelun lähtökohdat

alueen yhdyskuntarakennetta, liikenneverkkoa ja maankäyttöä. Suurin osa alueesta on nykyisellään asemakaavoittamatonta.

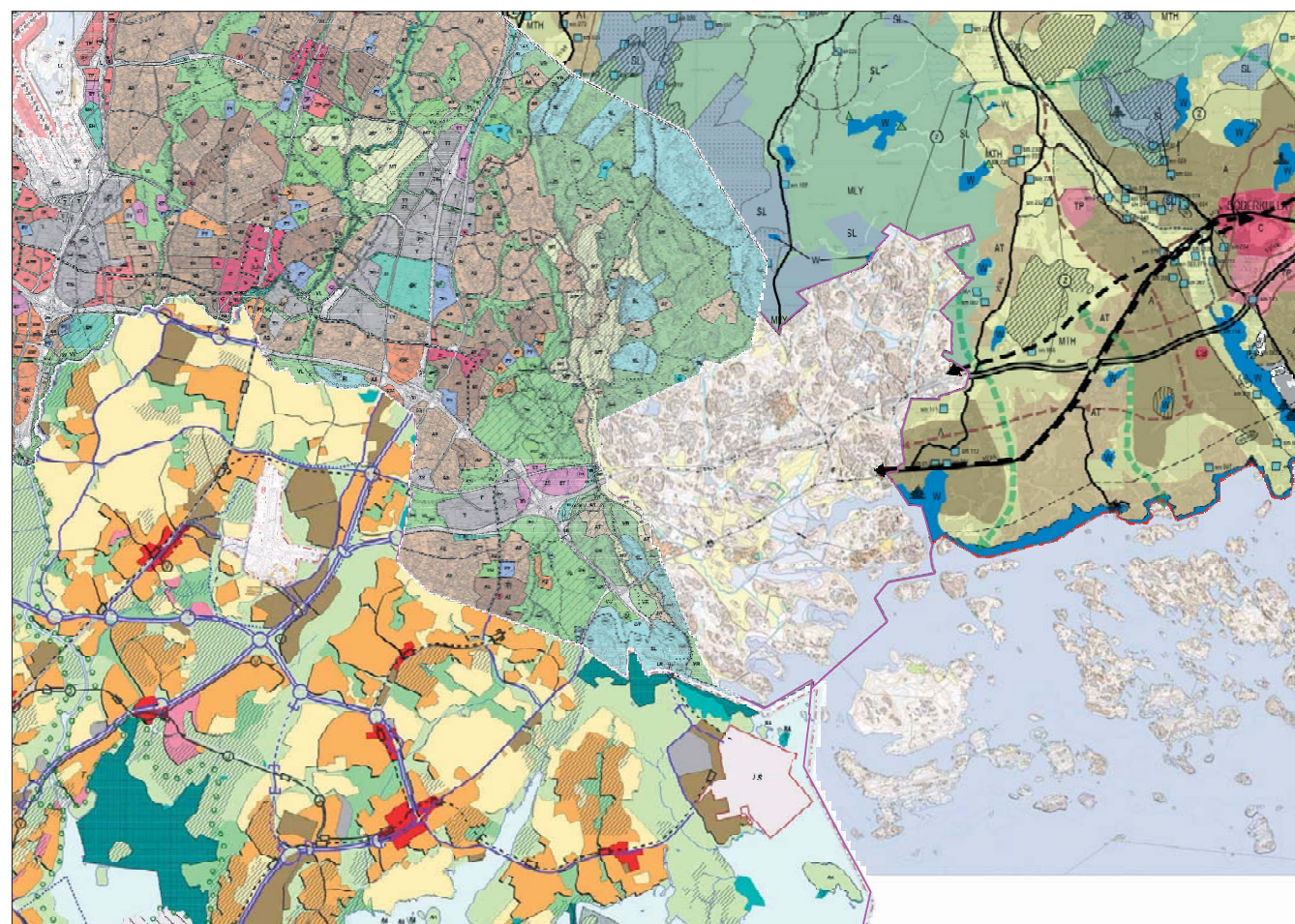
Helsinki-Porvoo -välille on laadittu yhdessä Helsingin, Vantaan, Sipoon, Porvoon sekä Uudenmaanliiton ja Itä-Uudenmaan liiton kanssa kehysuunnitelma. Siinä on hahmoteltu alue- ja yhdyskuntarakenteen kehitystä noin

vuoteen 2050. Suunnitelmassa osoitetaan kaupunkimaisen rakenteen kasvusuunnat ja painopisteet. Esitetyt suunnittelun tavoitteet on tarkoitus viedä soveltuvin osin maakuntakaavaan, yleiskaavoihin, liikennejärjestelmäsuunnitelmiin ja muihin suunnitelmiin. Kehysuunnitelmatyössä on esitetty tavoitteita liittyen mm. metropolialueen kehityksen edistämiseen, ehey-

tyvään yhdyskuntarakenteeseen ja hyvään elinympäristöön. Siinä on myös selvitetty eri raideliikennevaihtoehtoja ja niiden kytkeytymistä esitettyihin maankäytön rakennemalleihin.



Kuva 12. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntakaavat



Kuva 13. Yleiskaavayhdistelmä alueen ympäristöstä

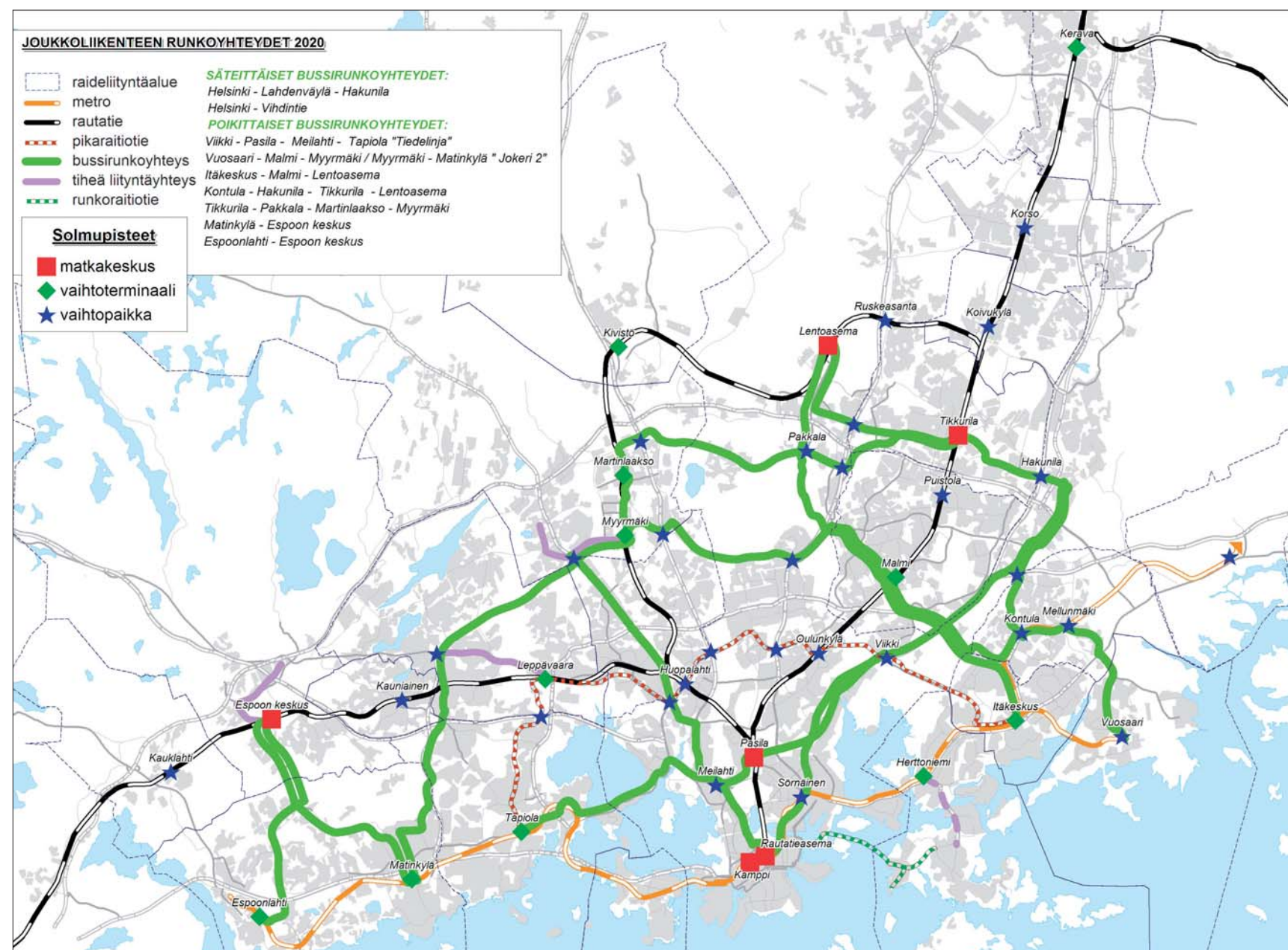
3. Suunnittelun lähtökohdat

3.2 Liikenteelliset lähtökohdat

Suunnittelualueen nykyisen pääliikenneverkon muodostavat itä-länsisuuntaiset Helsinkiin päättyvät päätiet Porvoonväylä sekä Uusi Porvoontie, joka jatkuu Itäväylänä ns. vanhan Helsingin puolella. Itään päin mentäessä Uusi Porvoontie jatkuu Söderkullaan, joka on Etelä-Sipoon keskus. Ottaen huomioon toisaalta liitosalueen eteläosan rannikkokaistan sekä toisaalta alueen pohjoisosan olosuhteet ja suojelutilanteen on todennäköistä, että pääosa uudesta rakentamisesta tulee sijoittumaan näiden kahden pääväylän väliin.

Alueen länsiosan halki kulkee Vuosaaren satamasta alkava Kehä III, joka yhdistää suunnittelualueen sataman lisäksi Vantaan työpaikka-alueisiin, mm. Aviapolikseen sekä säteittäin Helsingistä lähteviin valtakunnallisiin pääväyliin. Alemman asteisen päätieverkon muodostavat kohti Uutta Porvoontietä suuntautuvat maantiet, joista Landbon ohi kulkeva Knutersintie jatkuu edelleen Nikkilään, joka on Pohjois-Sipoon keskus. Välittömästi Porvoonväylän pohjoispuolella on varaus ns. HELI-rataa varten.

Joukkoliikenteen suunnittelun keskeisiä reunaehtoja ovat Mellunmäen, Itäkeskuksen ja Vuosaaren metroasemat, joista johonkin pikaraitiotie tulee yhdistää. Itäkeskukseen päättyy tulevaisuudessa myös poikittainen pikaraitiotie, Jokeri. Metro sekä mahdollisesti Jokeri-rata yhdistävät Helsingin seudun tavoitteellisen joukkoliikenteen runkoverkkoon, joka on kuvattu kuvassa I 4.



Kuva I 4. Tavoitelinjastosuunnitelman mukaiset joukkoliikenteen runkoyhteydet vuonna 2020 (YTV 23/2007)



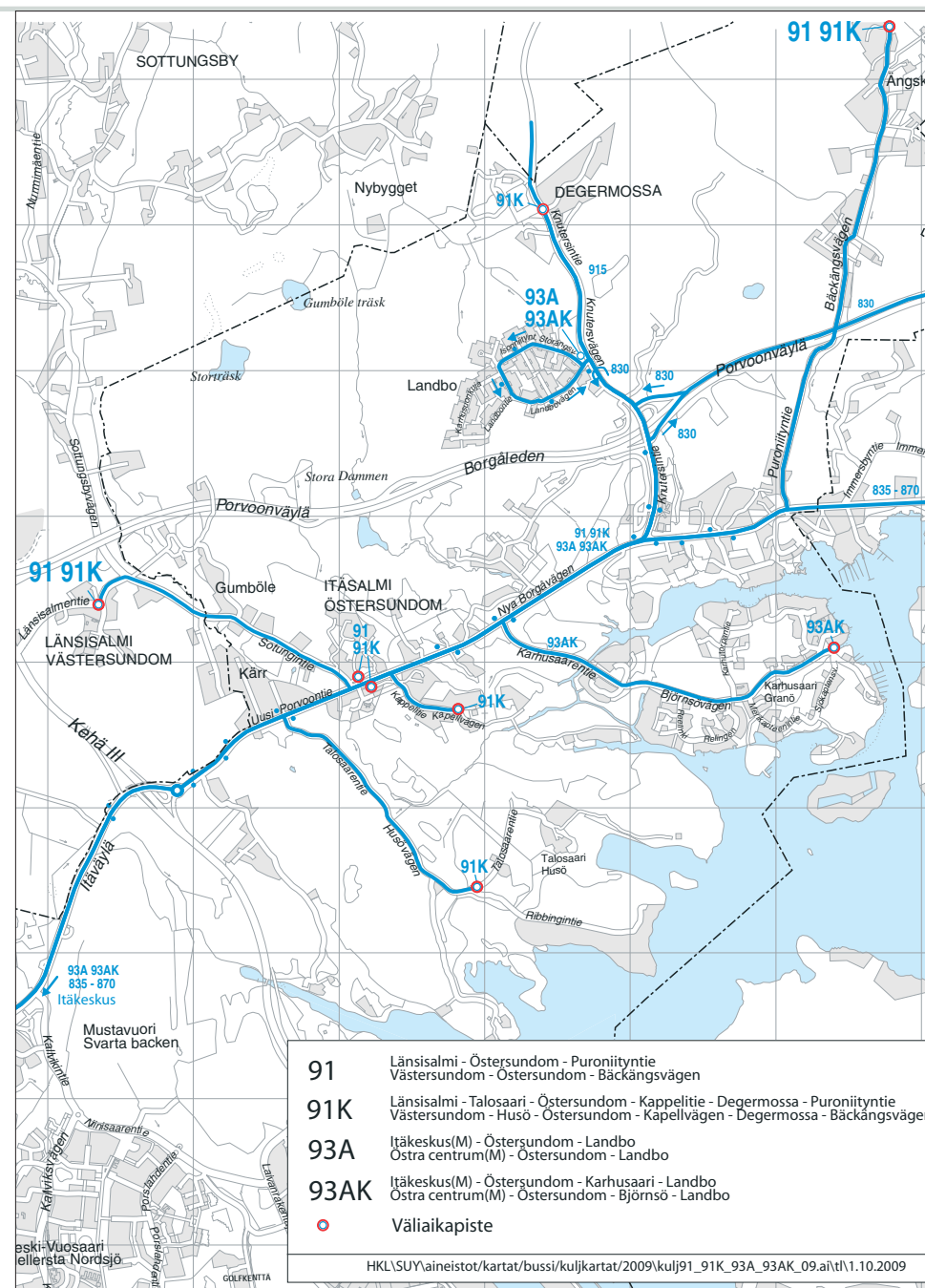
3. Suunnittelun lähtökohdat

Pikaraitiotien suunnittelun toisena annettuna lähtökohtana on, että sen tulee olla jatkettavissa idässä edelleen Söderkullaan. Tämä johtaa käytännössä siihen, että pikaraitiotien päätepisteen liitoalueen itäosassa tulee sijaita Porvoonväylän ja Uuden Porvoontien välissä.

Liitoalueen nykyiset joukkoliikennepalvelut muodostuvat Uutta Porvoontietä käyttävistä Helsingin keskustasta Itä-Uudellemaalle suuntautuvasta vakiovuoroliikenteestä, Porvoonväylää pitkin kulkevista Helsingin keskustasta Itä-Uudellemaalle ja Itä-Suomeen suuntautuvasta pikavuoroliikenteestä sekä vuoden 2009 alueliitoksen yhteydessä käynnistyneestä käynnistyneistä paikallislinjoista 91 ja 93. Vakiovuorolinjat 830, 835, 840 ja 870 ovat ns. U-liikennettä, eli niissä kelpaavat myös HSL-alueen liput.

Helsingin kaupungin liitoalueen suunnittelulle asettamat liikenteelliset lähtökohdat voidaan kiteyttää seuraavasti:

- Alue tulee tukeutumaan voimakkaasti joukkoliikenteeseen
- Joukkoliikenteen runkojärjestelmänä tutkitaan pikaraitiotietä ja metroa
- Joukkoliikenteen ohella tulee luoda hyvät edellytykset pyöräilylle ja jalankululle
- Pikaraitiotie tulee yhdistää metroon Mellunmäessä, Itäkeskuksessa tai Vuosaarissa
- Pikaraitiotietä/metroa tulee voida jatkaa Sipoon puolella Söderkullaan



Kuva 15. Liitoaluetta palvelevat Helsingin sisäiset- ja U-linjat.

3.3 Ympäristöinventoinnit

Ympäristö

Östersundomin alueen maasto on vaihtelevaa. Alavaa rannikkoseutua rytmittävät pelto- ja purolaaksot. Porvoonväylän pohjoispuolella maasto muuttuu kallioiseksi ja jyrkkäpiirteiseksi Sipoonkorven metsäselänneeksi. Saaristo on kalliosta.

Luonto

Monipuolinen luonto tarjoaa runsaasti virkistysmahdollisuuksia. Alueelta löytyy niin erämaakorpiä, purolehtoja, karuja kalliometsiä kuin merenrantaruovikoita. Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet ovat Natura 2000 -kohteita. Alueella on myös luonnonsuojelualueita, jotka yhdessä Natura-alueiden, Sipoonkorven ja näitä yhdistävien viherkäytävien kanssa muodostavat osan maakunnallisesti tärkeää ekologista verkostoa.

Kulttuuriympäristö

Östersundomin alue edustaa tyypillistä uusimaalaista maisemaa, jossa vanha merenpohja ja purolaaksot

3. Suunnittelun lähtökohdat

ovat viljeltyjä. Alueen varhaisimmat merkit ihmistoiminnasta löytyvät rannan läheisyydestä ja saarilta. Erityisesti Storörsbottnetin läheisyydestä on löydetty useita pronssikautisia hautaröykkiöitä. Sipoonkorvessa ja sen lähimaastossa on luonnonmuistomerkkejä kuten hiidenkirnuja. Perinteisesti asutus on sijoittunut selänteiden rinteille mutkaisten teiden varteen. Kartanot on rakennettu merenrantaan.

Selvitysalueella on kolme valtakunnallisesti arvokasta kulttuuriympäristöä, jotka ovat Östersundomin kartano, Östersundomin kirkko hautausmaineen ja Sakari Topeliuksen vanhuudenkoti Björkudden. Maakunnallisesti merkittävä Östersundomin kulttuuriympäristö ulottuu idässä aina Björntorpille saakka. Lännessä alueeseen kuuluu lisäksi Lass-Bengtsin ja Rödje-Fantsin välinen viljelyaukea.

Muinaismuistot

Selvitysalueella on neljä esihistoriallisen ajan muinaisjäännettä ja 11 historiallisen ajan kohdetta, jotka ovat suojeltuja muinaismuistolain nojalla. Uudenajan kohteet, joita on kaikkiaan 12, ovat puolustusvarustuksia. Helsingin ensimmäisen maailmansodan aikainen maalinnoketjuun kuuluva Mustavuoren tukikohta linnoituslaitteineen ja teineen on valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö ja suojeltu myös muinaismuistolailla. Lisäksi alueelta löytyy kaksi vedenalaista muinaisjäännettä, jotka sijaitsevat Ribbingön edustalla.

Östersundomin alueella sijaitseva Natura 2000 -kohde, Mustavuoren lehto ja Östersundomin lintuvedet, on 355 ha:n suuruinen kansainvälisesti arvokkaaksi kohteeksi (SCI ja SPA) määritelty kokonaisuus. Alueen lehdot, lintuvedet ja kalliot on todettu valtakunnallisesti arvokkaiksi, ja yhdessä ne muodostavat erittäin merkittävän luontokokonaisuuden. Kohteiden arvoa nostaa niiden sijainti pääkaupunkiseudulla, jossa tällaisia kokonaisuuksia on säilynyt hyvin vähän.

Natura 2000 -kohde koostuu neljästä erillisestä osasta:

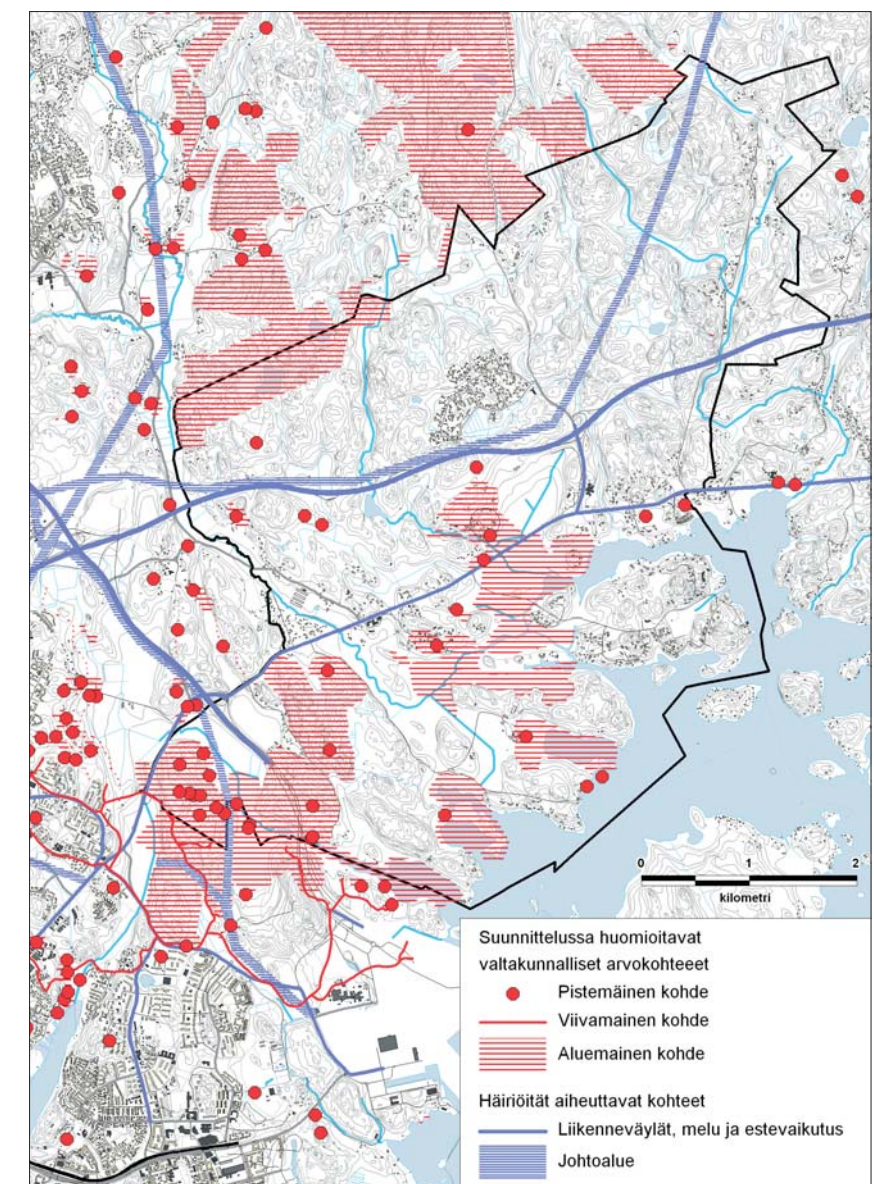
1. Mustavuoren, Porvarinlahden, Labbackan ja Kasabergetin muodostama kokonaisuus
2. Bruksviken
3. Torpviken
4. Kapellviken

Osa Mustavuoresta sekä Labbackan lounaisosa kuuluvat valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan. Porvarinlahti, Bruksviken, Torpviken ja Kapellviken rantaluhtineen ja -niittyineen kuuluvat valtakunnalliseen lintuvesiensuojeluohjelmaan.

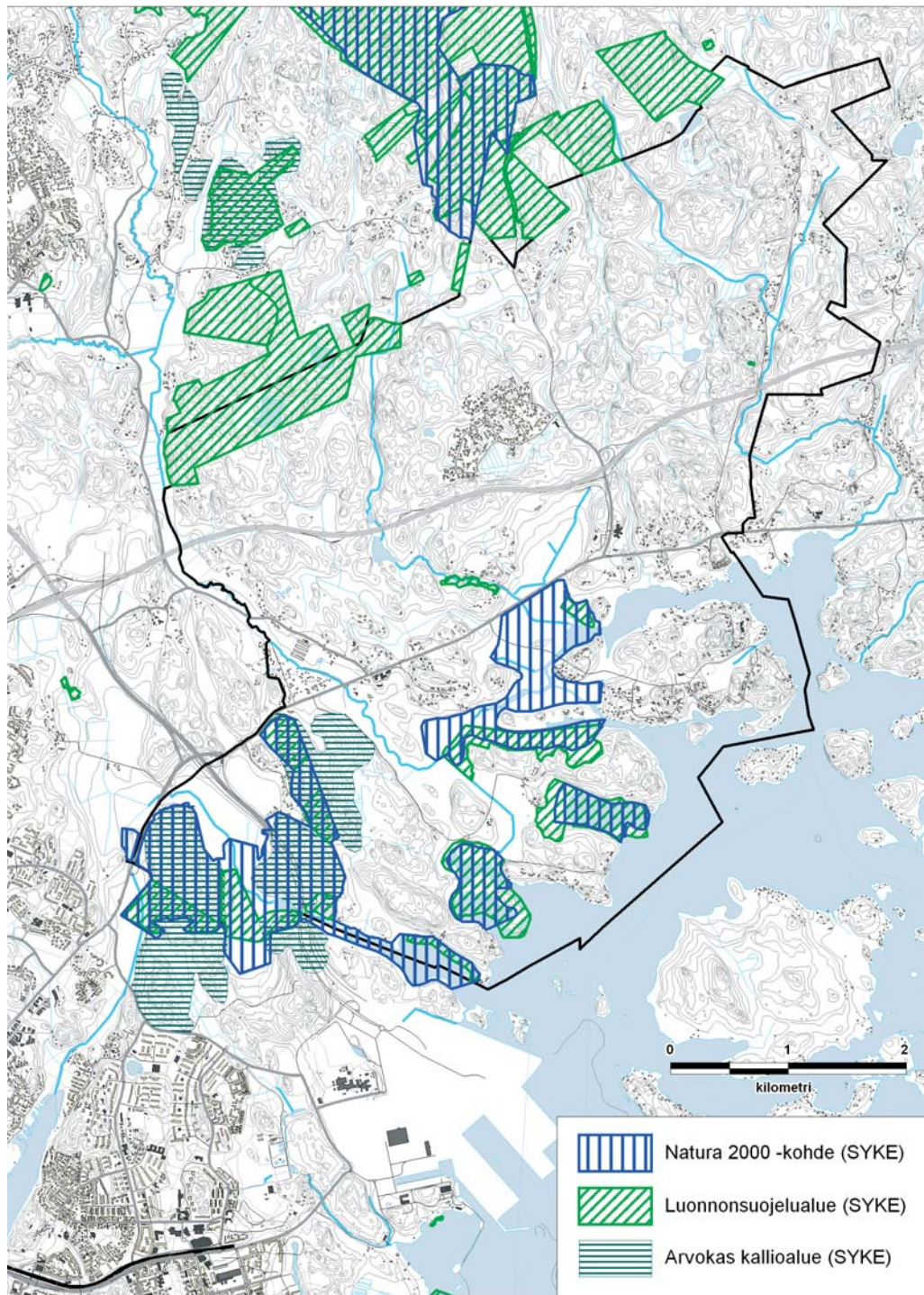
Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallioalueiden inventoinnissa Mustavuori ja Kasaberget on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaiksi ja Labbacka maakunnallisesti arvokkaaksi kallioalueeksi.

Lisätietoja:

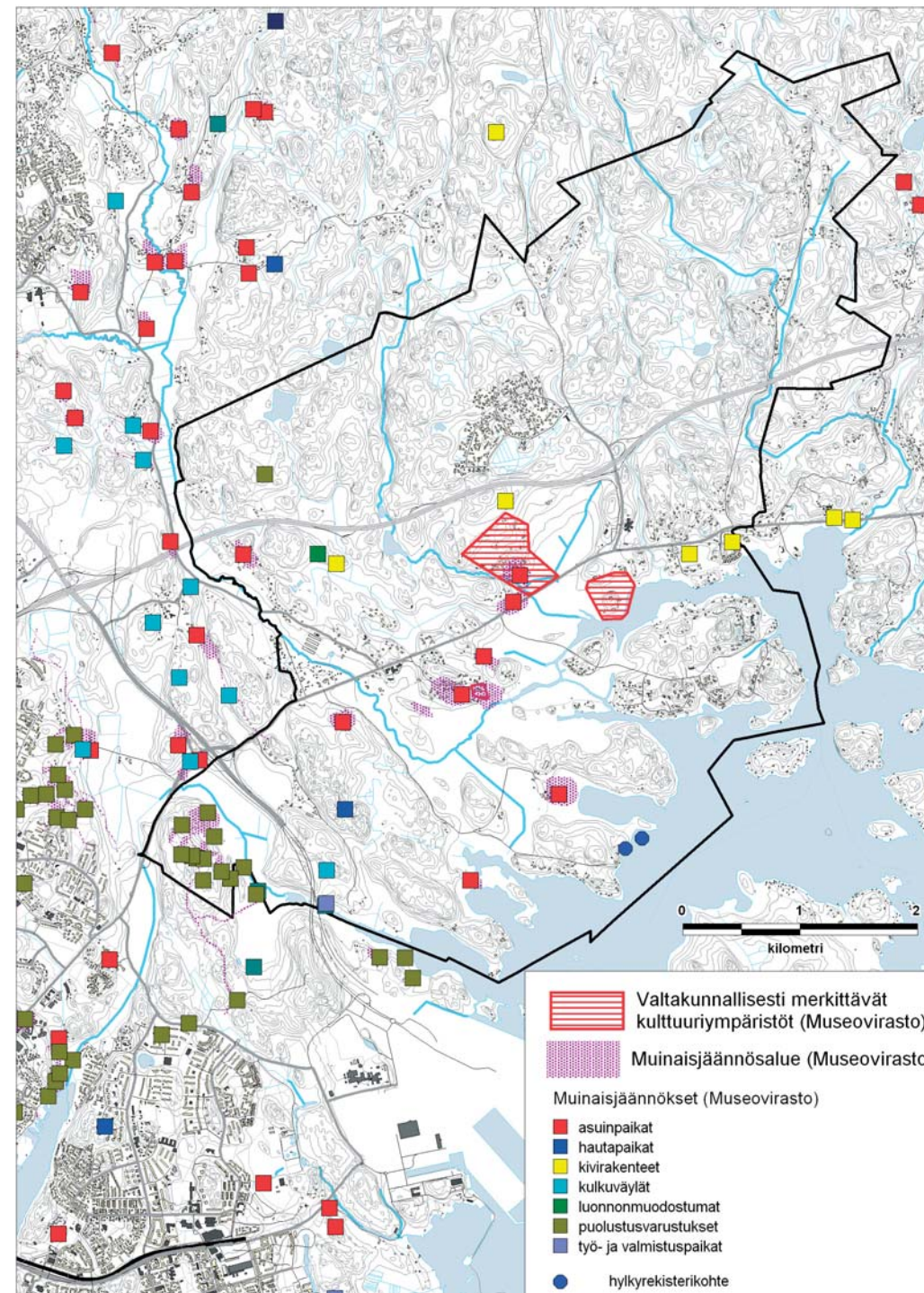
www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=54426&lan=FI



Kuva 16. Suunnittelua rajoittavia tekijöitä: arvokohteet ja häiriötekijät



Kuva 17. Arvokkaat ja suojellut luontokohteet suunnittelualueella



Kuva 18. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt ja muinaisjäännökset

3. Suunnittelun lähtökohdat

3.5 Pohjaolosuhteet

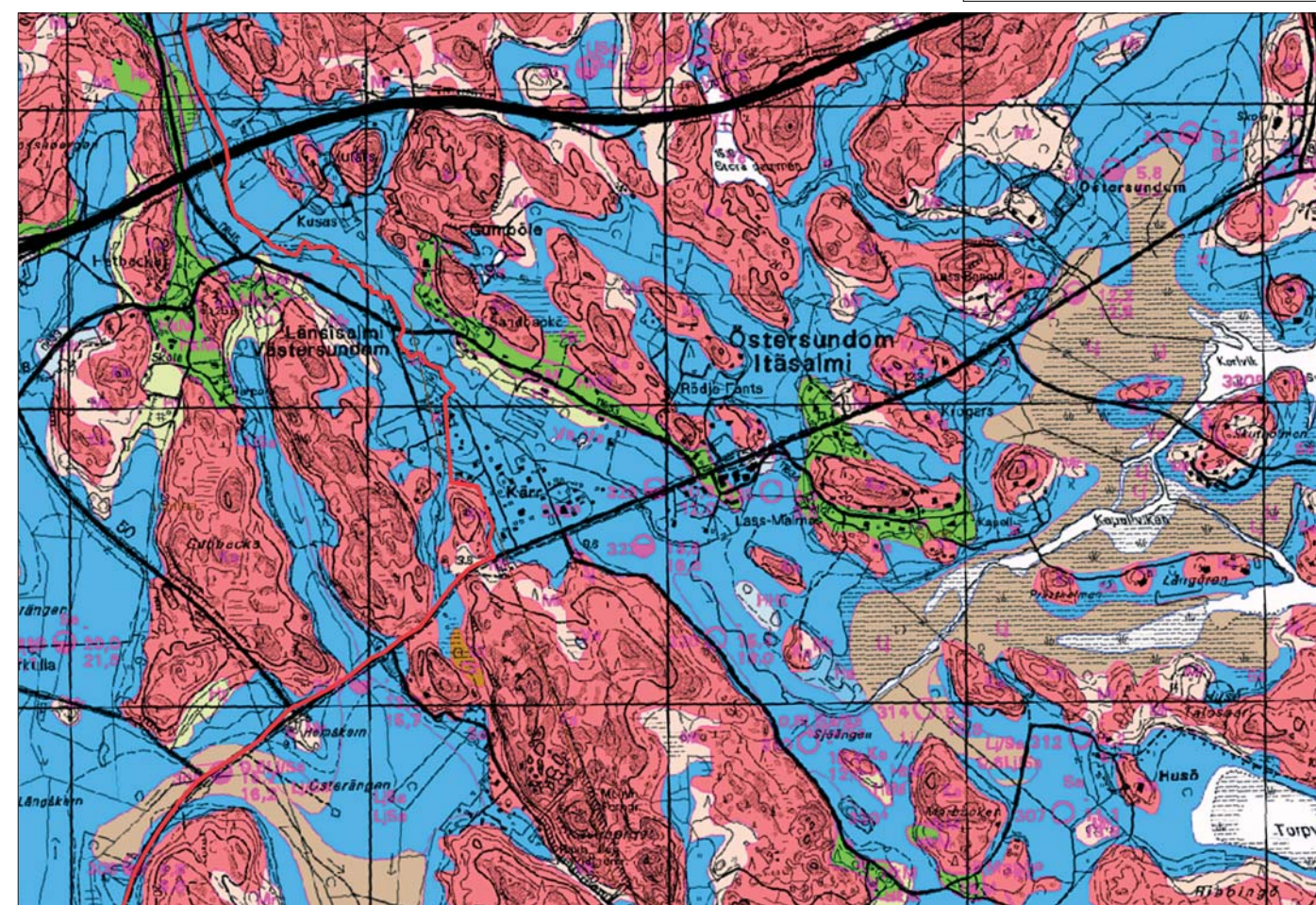
Suunnittelualueen maaperä on rakennettavuudeltaan osittain erittäin vaativaa, osin myös helposti rakennettavaa. Suunnittelualueen maaston korkeus vaihtelee välillä +1 ... +45. Savi- ja liejakerrosten paksuus vaihtelee välillä 0 – 16 metriä. Saven leikkauslujuudesta liitosalueella on vain vähän pohjatutkimusten vähyyden vuoksi, mutta esimerkiksi Knutersintien länsipuolella olevalla peltoaukealla redusoimaton leikkauslujuus on reilusti alle 10 kPa eli sen kantavuus on hyvin heikko. Maaperätiedot pohjautuvat liitosalueella pääosin GTK:n maaperäkarttoihin ja Helsingin kaupungin alueella geoteknisen osaston ylläpitämästä SOILI -tietokannasta saatuihin pohjatutkimustietoihin.

Maaperä Itäväylän ja Uuden Porvoontien läheisyydessä ja niiden eteläpuolella on pääosin pehmeiköä ja vanhaa merenpohjaa. Näillä alueilla maasto on myös melko tasaista lukuun ottamatta Knutersintien itäpuolisia alueita.

Uuden Porvoontien pohjoispuolella maaperä on kantavaa, suurelta osin kallioaluetta. Näillä osin maasto on myös huomattavasti polveilevampaa verrattuna alueen eteläosiin rannan tuntumassa. Uuden Porvoontien pohjoispuolella Krapuojan laakso ja Östersundomin kartanon itäpuoli sijoittuu pehmeikköalueelle.

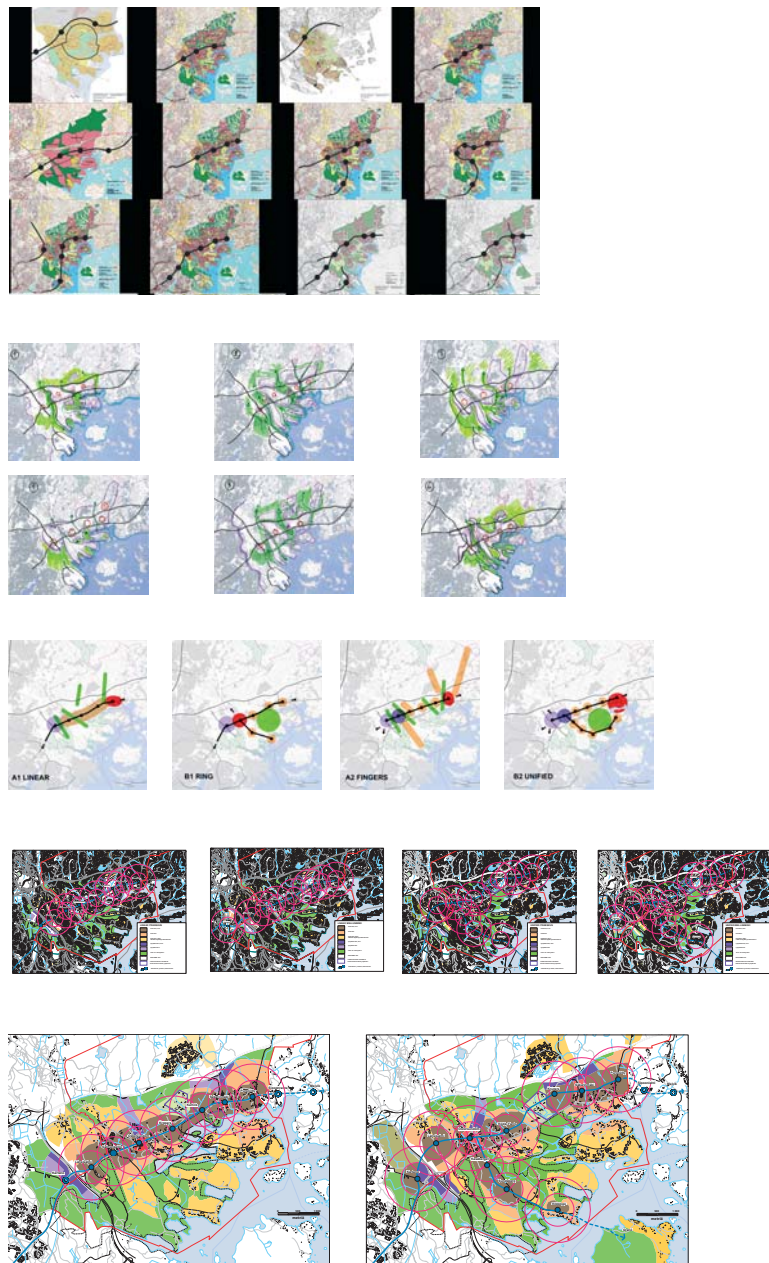
Radan rakennettavuutta eri linjausvaihtoehdoilla on kuvattu tarkemmin kappaleessa 5.4 (Radan lopulliset vaihtoehdot) radan rakennettavuus -kappaleessa.

	KALLIO
	SAVI
	HIEKKA / SORA
	MOREENI
	TURVE / LIEJU
	HIETA / HIESU



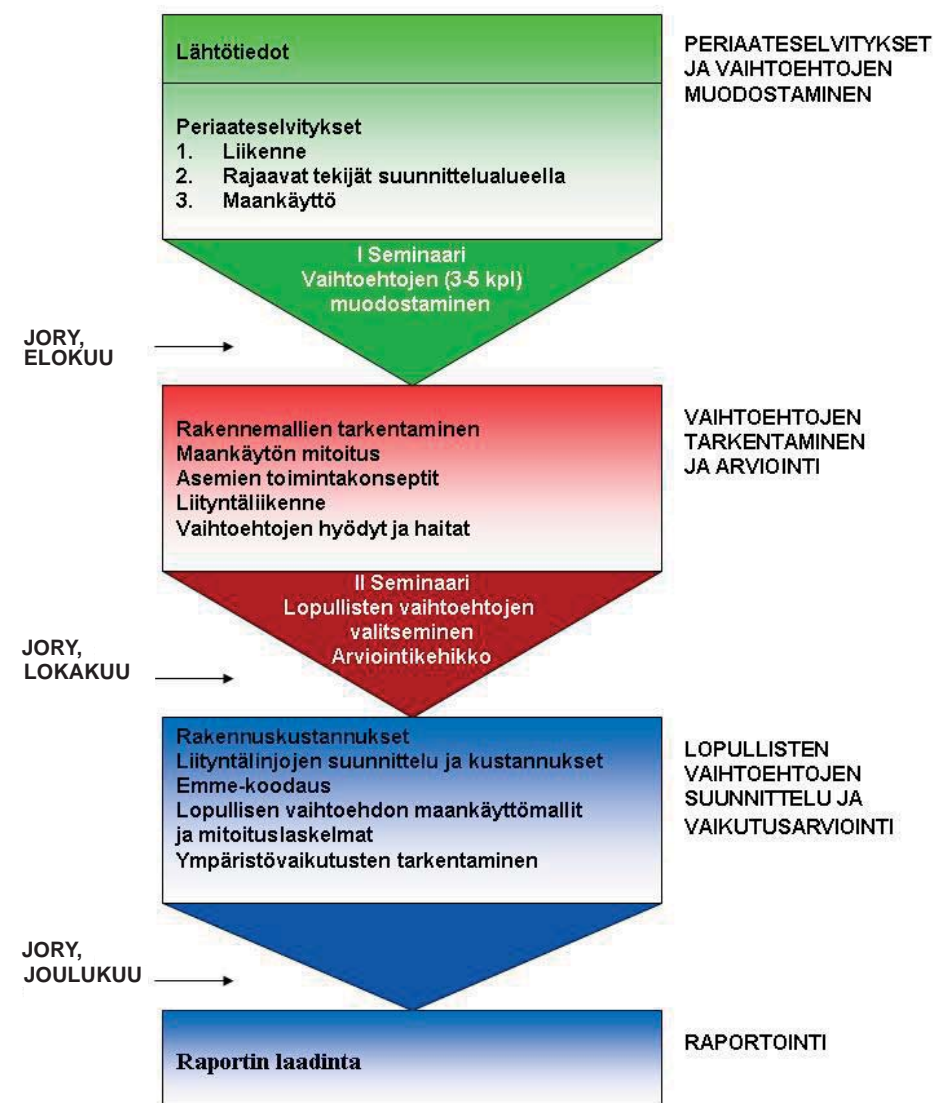
Kuva 19. Maaperäkartta





Kuva 20. Rakennemallien kehittymisprosessi kuvina

LIITOSALUEEN PIKARAITIOTIESELVITYS



Kuva 21. Projektin kulkukaavio

4.1 Suunnitteluprosessi

Rakennemallien suunnitteluprosessi perustui vaiheittaiseen erilaisten vaihtoehtojen kehittämiseen ja poissulkemiseen. Jatkokehityksessä näkökulmaa tarkennettiin alun karkeasta aluerakenteellisesta rakennemallitasosta yleiskaavan tai kehityskuvan tyyppiseen mallitarkasteluun mitoituksineen ja toimintoineen sekä yksityiskohtaisempiin ideoihin raitiotiekaupungin kaupunkikuvasta, asemaympäristöistä, keskustoista ja raitiotien lähiympäristöstä.

Suunnitteluprosessin aluksi selvitettiin suunnittelua rajaavat tekijät, suunnittelun tavoitteet sekä muut lähtökohdat. Saksalaisten yhteistyökumppaneiden kanssa tutkittiin eurooppalaisten vertailukohteiden avulla, miten pikaraitiotie soveltuisi pienimittakaavaisen "puutarhakaupungin" pääjoukkoliikennemuodoksi ja millaisia hyviä ratkaisuja esimerkkikohteista voitaisiin soveltaa liitosalueen pikaraitiotiesuunnitteluun.

Alkuvaiheessa myös määriteltiin liikenteen, erityisesti pikaraitiotien suunnittelun sekä maankäytön suunnittelun periaatteet tavoitteiden pohjalta. Suunnittelualueeseen tutustuttiin maastossa ja erilaisten lähtötietojen ja raporttien avulla.

4.2 Rakennemallien vertailuperusteet

Kehittyviä rakennemallivaihtoehtoja arvioitiin, kommentoitiin ja pois suljettiin jatkoprosessista konsultin valmistelemissa seminaareissa, joita pidettiin kunkin mallivaiheen lopuksi kesäkuussa, elokuussa ja marraskuussa 2009.

Arviointiperusteena käytettiin arviointikehikkoon koottuja näkökulmia, joita muokattiin kuhunkin suunnitteluvaiheeseen sopiviksi. Tärkeimpinä arviointiperusteina pidettiin työn laadullisia tavoitteita, joista työprosessissa merkittävimmiksi oli nostettu joukkoliikenteen, erityisesti pikaraitiotien tukeminen eri tavoin (mm. raideliikenteen saavutettavuus, houkuttelevuus ja nopeus) sekä tiiviin ja vetovoimaisen ”oikean” kaupunkirakenteen muodostaminen alueelle.

Vaihtoehtojen vertailua varten laadittiin arviointikehikko, johon koottiin suunnitelmavaihtoehtojen keskeisiä ominaisuuksia. Arvioitavat tekijät jaettiin viiden pääotsikon alle: teknistaloudelliset raja-arvot, liikenne, yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, kaupunkikuva ja imago sekä maisema ja ympäristö. Kustakin tekijästä pyrittiin ilmaisemaan sen suuruutta ilmaiseva arvo. Arviointikehikon tekijöitä ei niiden luonteesta ja mittaustavoista johtuen pyritty yhteismitallistamaan vaan

sitä käytettiin ohjausryhmän päätöskeskustelun tukiaineistona. Päätöksenteon kannalta keskeisiksi tekijöiksi nousivat matka-aika Itäkeskukseen, seudullinen yhdistävyys sekä alle 800 metrin etäisyydellä asemista asuvien osuus.

4.3 Rakennemallivaihtoehtojen muodostaminen

Rakennemallivaihtoehtojen muodostaminen aloitettiin aluerakenteen analysoinnilla ja maankäytön ja liikenteen ”pelimerkkien” määrittelyllä.

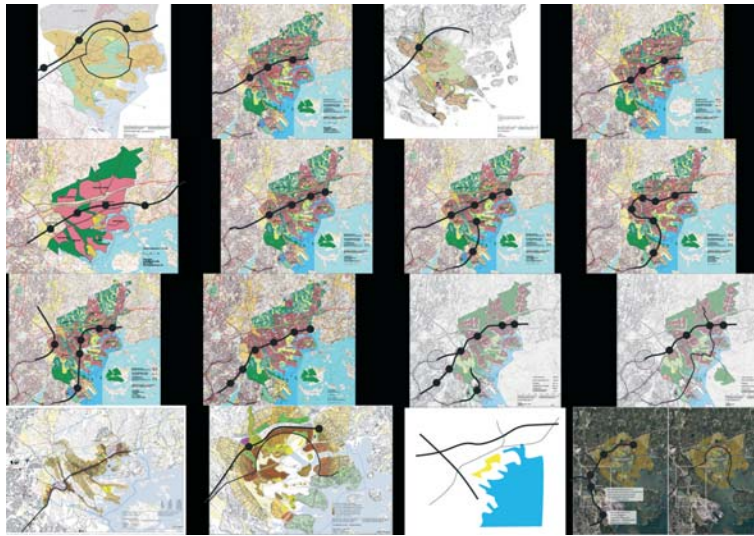
Ensimmäiset rakennemallivaihtoehdot laadittiin kesäkuussa KSV:n antamien maankäyttöluonnosten pohjalta, niistä tiivistäen ja yhteyttäen synteeseiksi, joilla katettiin luonnosten tärkeimmät painotukset. Näissä ensivaiheen kuudessa rakennemallissa ei esitetty vielä lainkaan raidelinjauksia eikä toimintoja, vaan yhdyskuntarakenteen kokonaisuuksia koetettiin ensin hahmottaa ja arvioida itsenäisinä, suunnittelualueen ja ympäröivän seudun ehdoilla.

Taulukko 1. Arviointikehikko

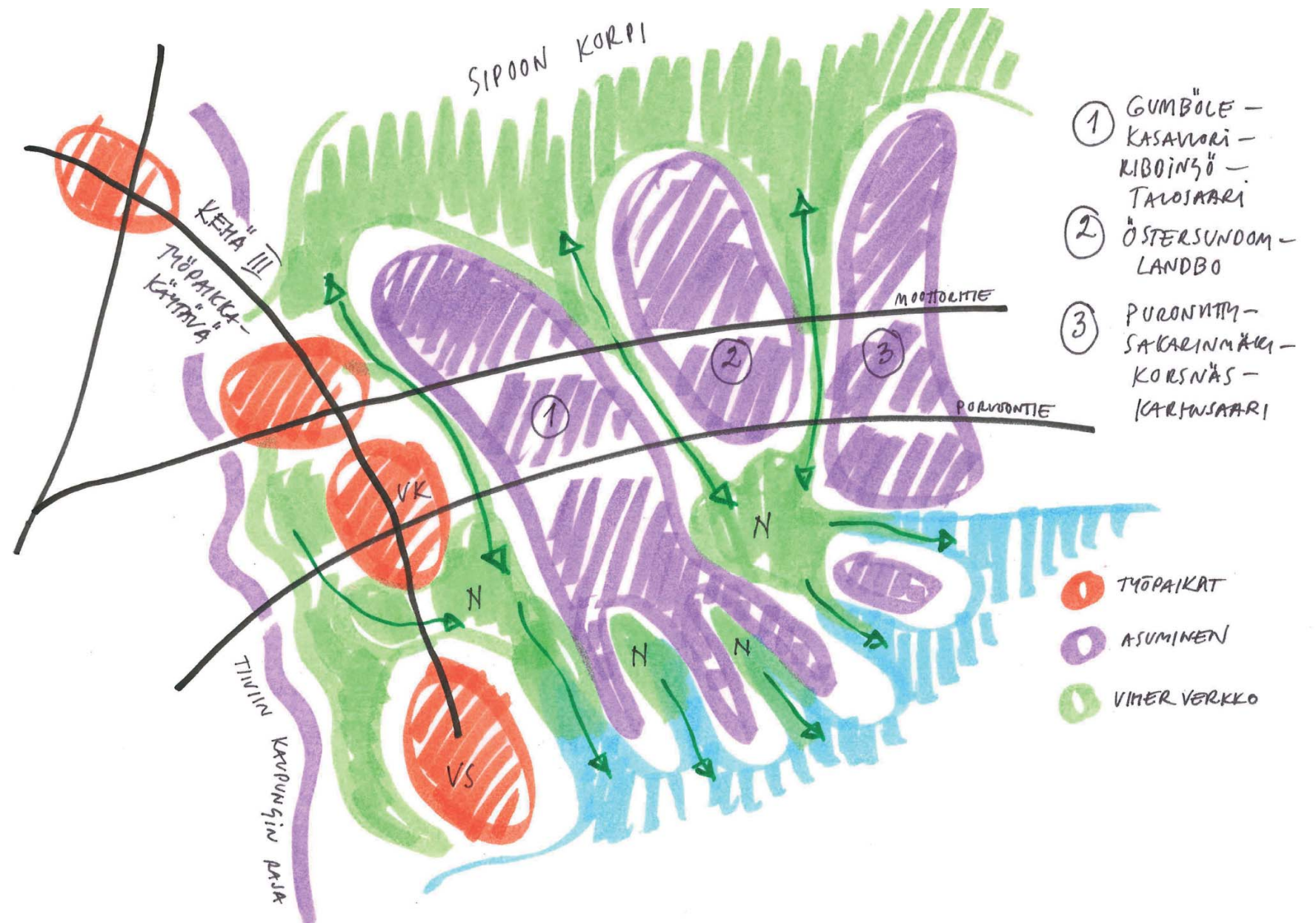
Arvioitava tekijä
Teknis-taloudelliset raja-arvot
Toteutettavuus
Energiätehokkuus
Kustannukset (ratapituus, km)
Liikenne
Matka-aika Itäkeskus - Puroniitty (min.)
Vaihtojen määrä Puroniitty-Itäk. ja Ribbingö-Itäk. (kpl)
Vaiheittain toteutettavuus
Liikennöintikustannukset (reittipit., km)
Pikaraitiotien matkanopeus, km/t
Seudullinen yhdistävyys
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö
Tiivis, eheä kaupunkirakenne
Tukee vetovoimaisen paikalliskeskuksen syntyä
Luo omaleimaista ja monipuolista asuin ympäristöä
Asukasmäärä (liitosalue+Västerkulla)
Alle 800 m etäisyydellä asemista asuvien asukkaiden osuus
Asukkaat/ratakilometri (400 m vaik. alue)
Vaikutukset ”vanhan” Itä-Helsingin alueella
Vaikutuksen Vantaalla
Kaupunkikuva ja imago
Pienimittakaavainen ja kaupunkimainen ympäristö
Vetovoimatekijöiden, mm. meren ja kartanon hyödyntäminen
Omaleimainen pikkukaupunki-imago palveluineen
Monitoimintainen kaupunkirakenne
Maisema ja ympäristö
Viheralueiden yhtenäisyys ja saavutettavuus
Ekologinen verkosto ja NATURA-alueet
Kulttuuriympäristöt, muinaisjäännökset
Arvokkaat maisema-alueet ja rakennettu ympäristö



4. Rakennemallivaihtoehtojen kehittymisprosessi



Kuva 22. KSV:n maankäyttöluonnokset toimivat pohjamateriaaleina



Kuva 23. Yhdyskuntarakenneanalyysi



1



2



3



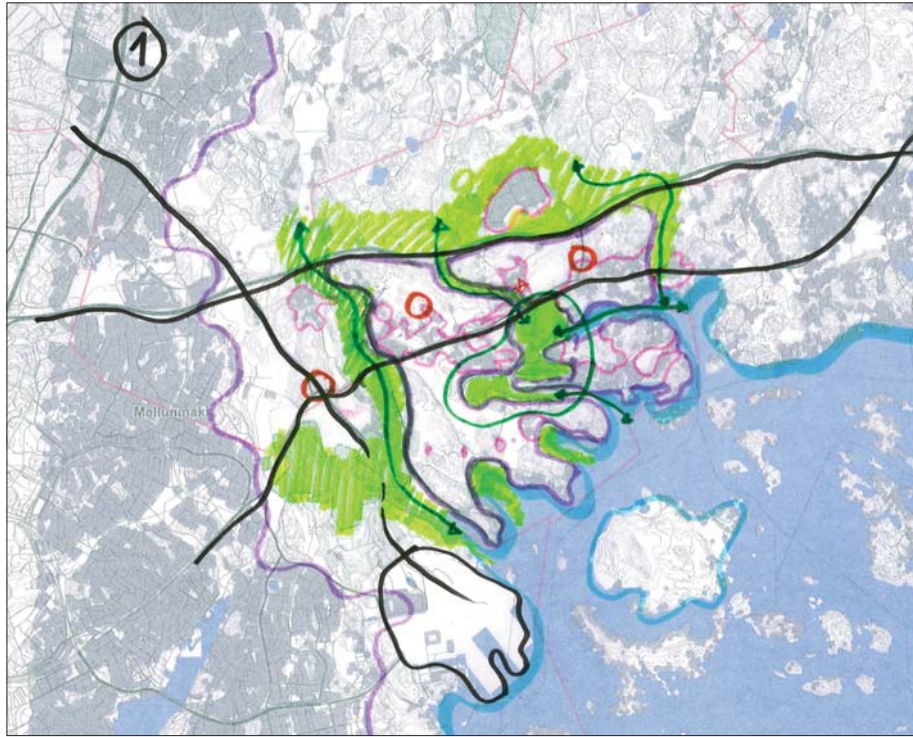
4



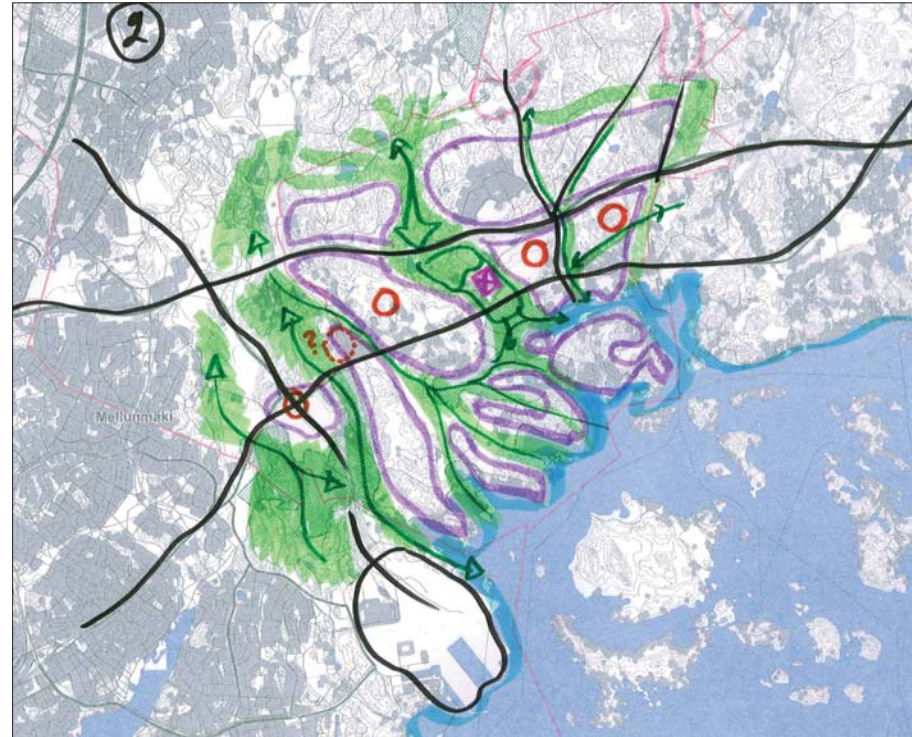
5



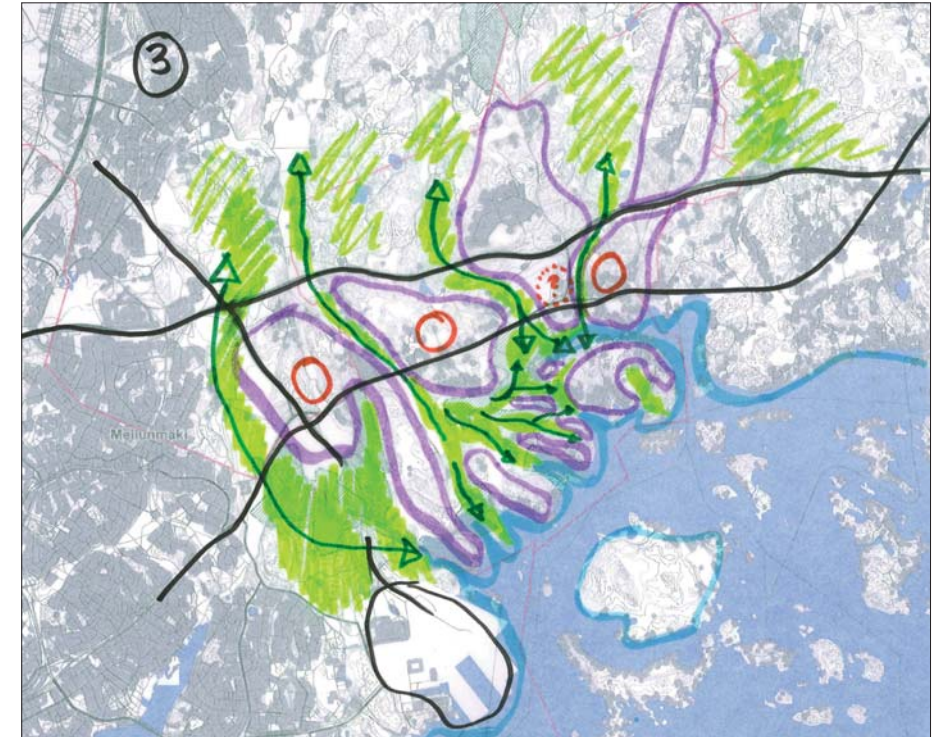
6



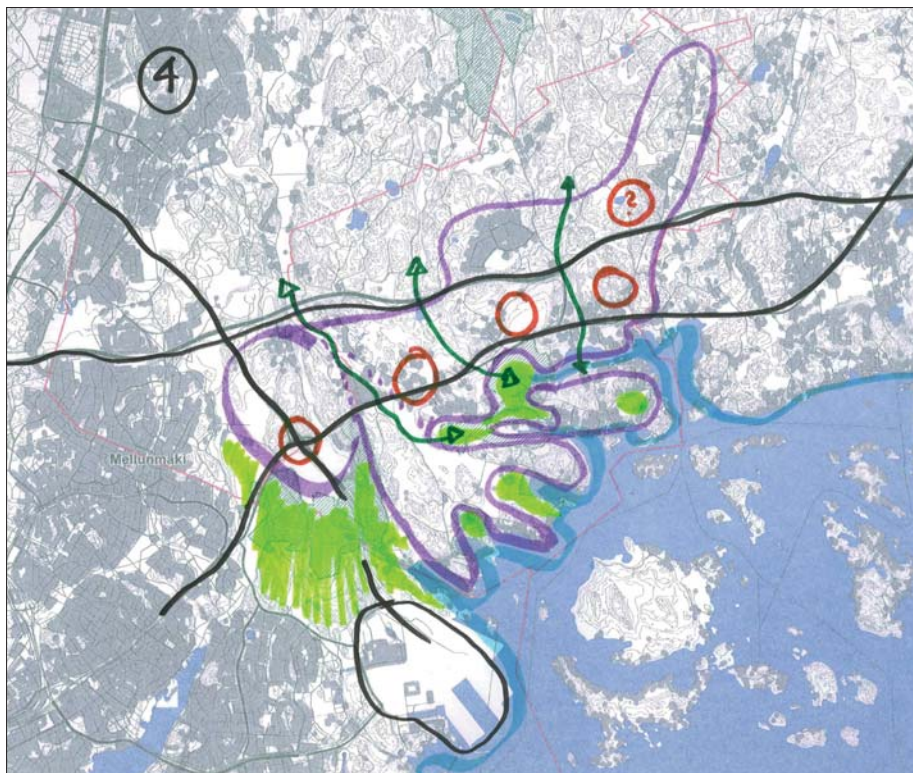
Malli RING



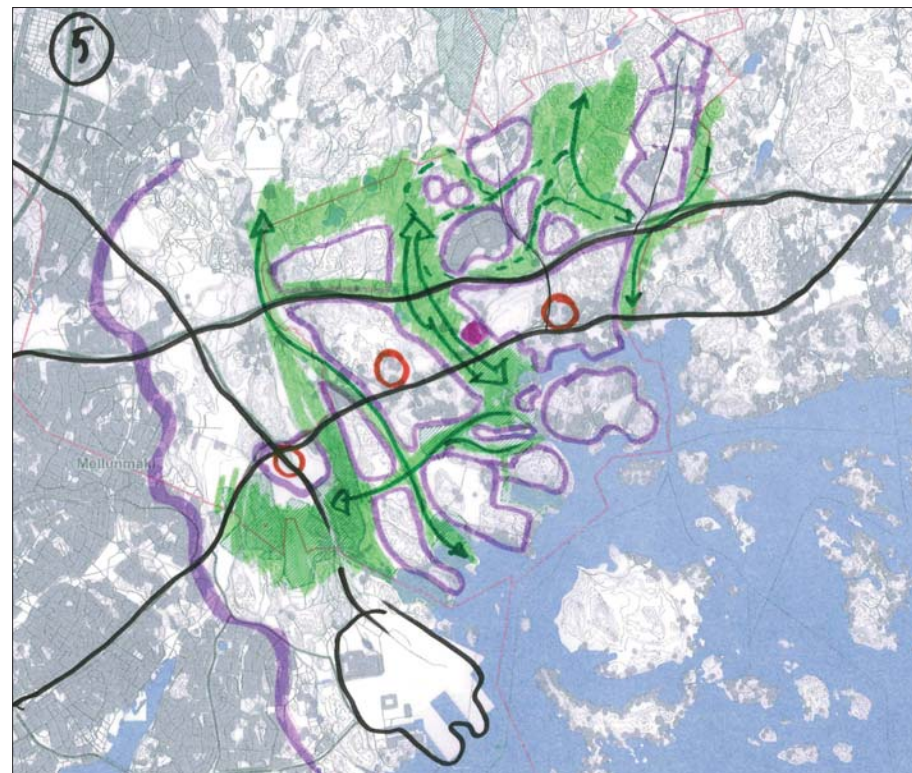
Malli CORRIDORS



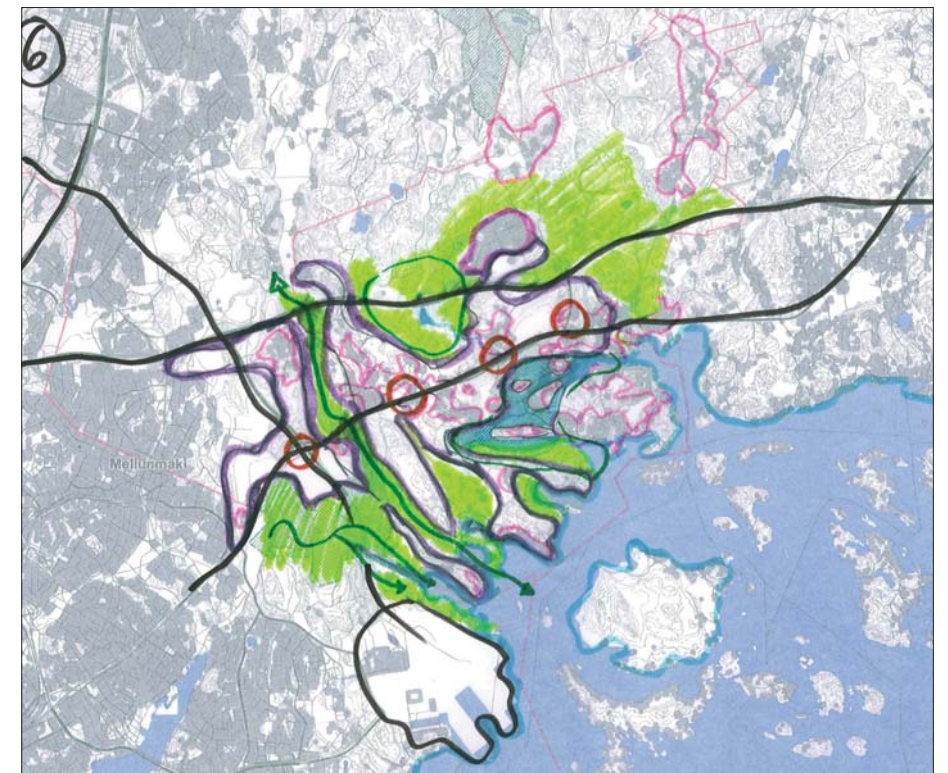
Malli FINGERS



Malli UNIFIED



Malli FRAGMENTED



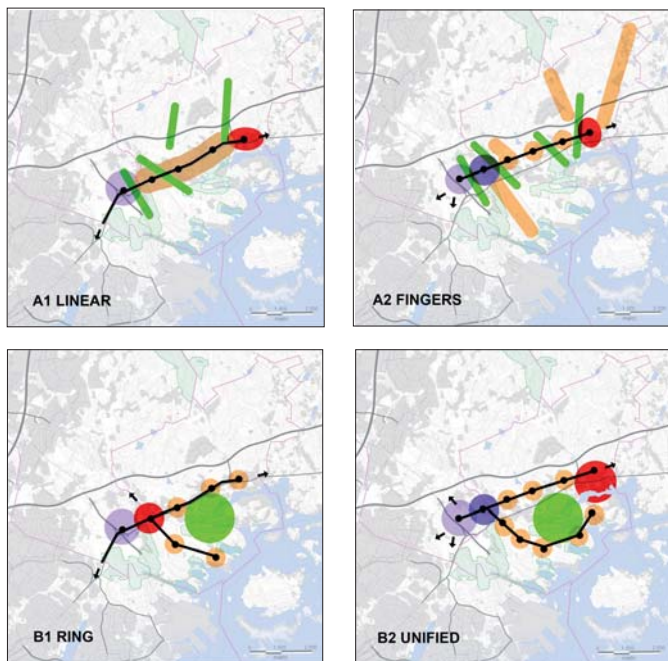
Malli LINEAR

Kuva 24. Alustavat rakennemallivaihtoehdot

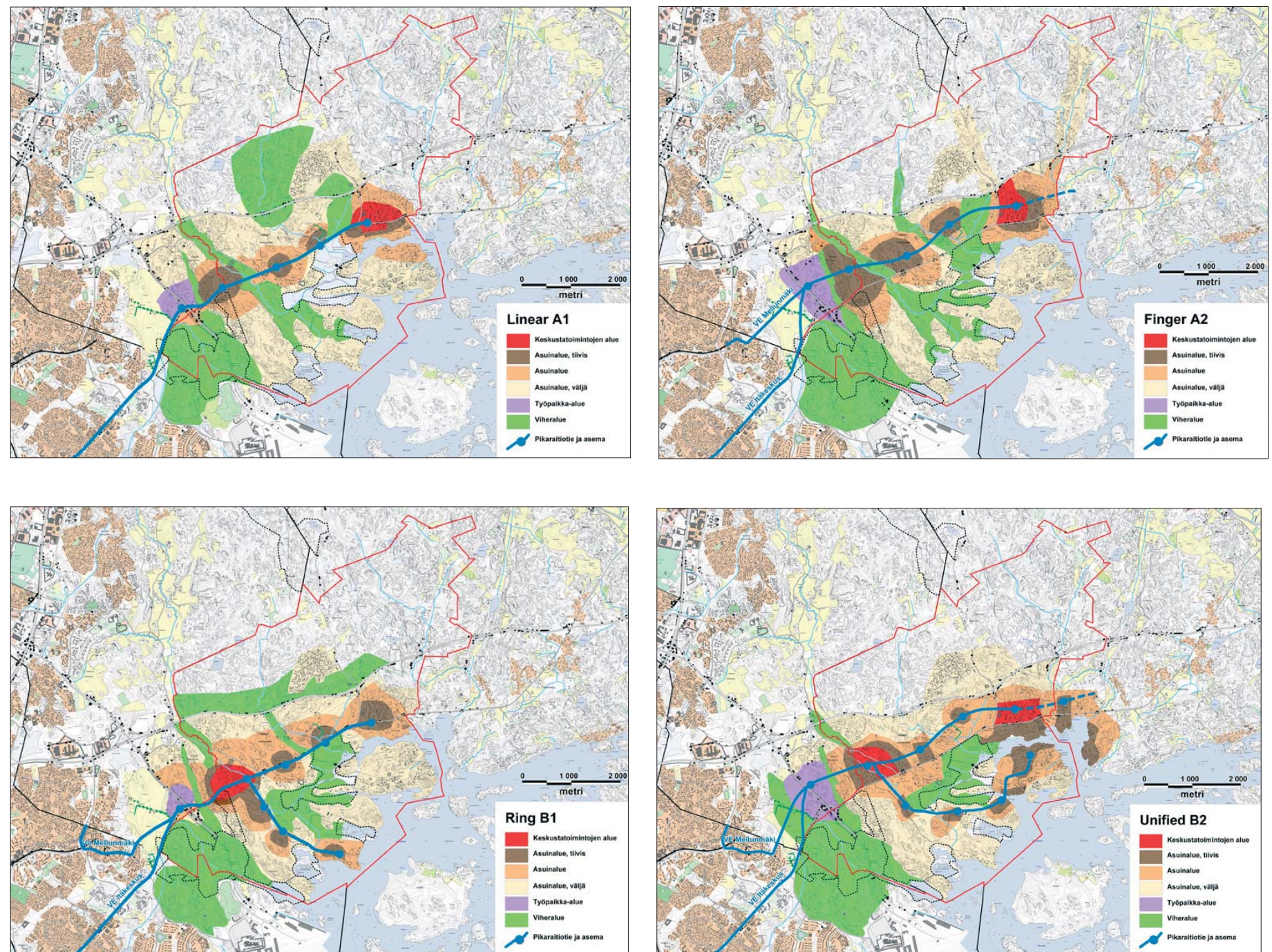
4. Rakennemallivaihtoehtojen kehittymisprosessi

4.4 Vaihtoehtojen karsiminen kuudesta neljään malliin

Kesäkuun seminaarissa mallit arvioitiin ja yhteistuumin suljettiin jatkokehittämiseltä mallit (Corridors ja Fragmented), joissa Porvoonväylän pohjoispuolelle oli sijoitettu huomattavasti asumista. Tämän nähtiin suosivan yksityisautoilua raide-liikenteen sijasta. Jäljelle jäneitä neljää mallia (Linear, Fingers, Ring ja Unified) kehitettiin eteenpäin kommenttien mukaan ja niihin sovitettiin yhdyskuntarakenteen painotuksiin soveltuvat ratalinjaukset. Vaihtoehtoisten mallien muuttujina olivat toisaalta radan 1- tai 2-haaraisuus ja sen mukainen maankäytön keskittyminen sekä toisaalta raiteen ja maankäytön painopisteiden linjaaminen joko pitkin uutta Porvoontietä etelämpänä tai pohjoisempana väylien välissä.



Kuva 25. Konseptikaaviot elokuun rakennemalleista

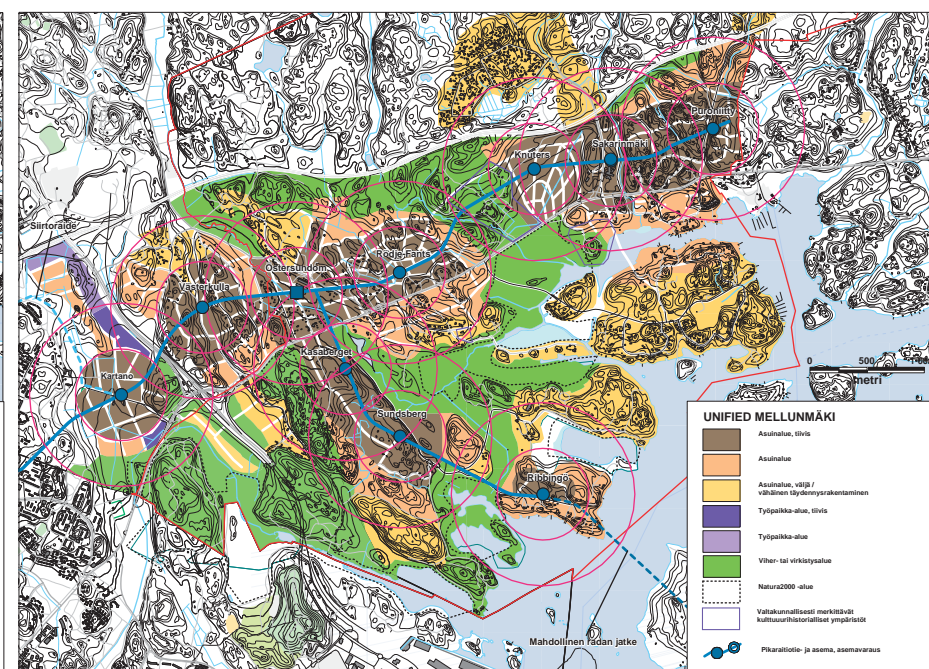
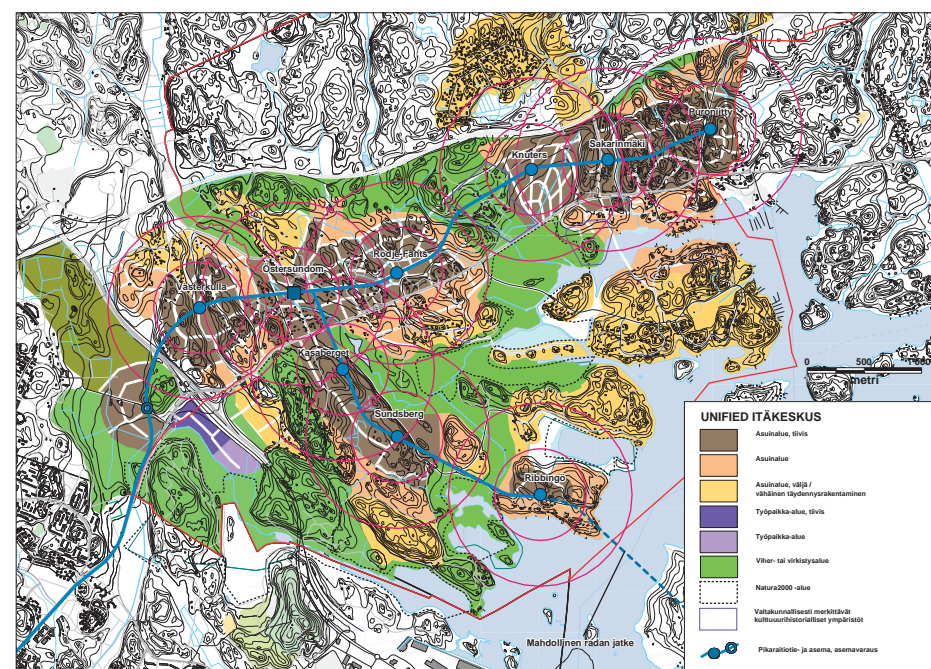
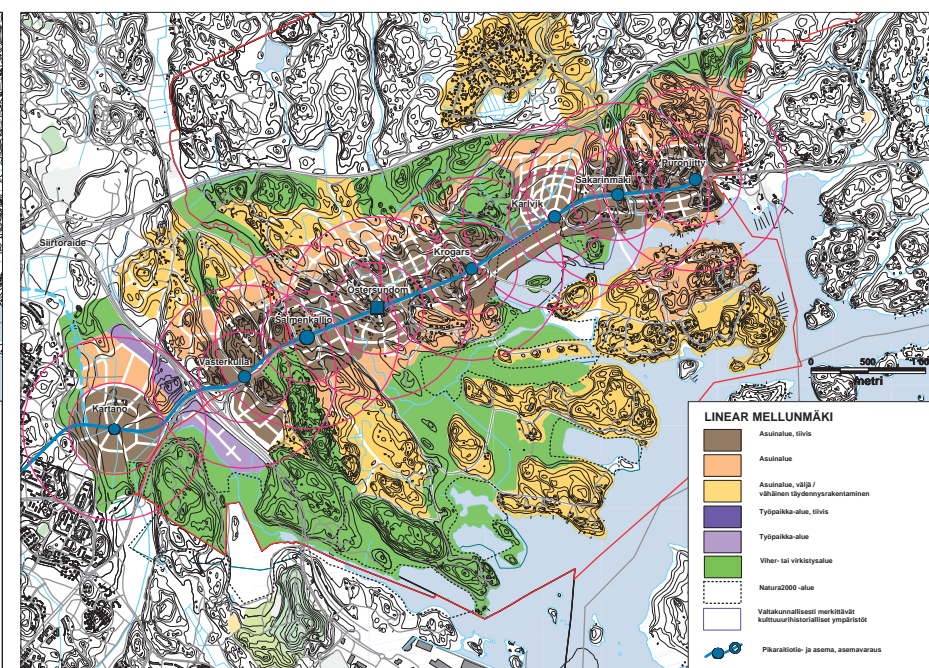
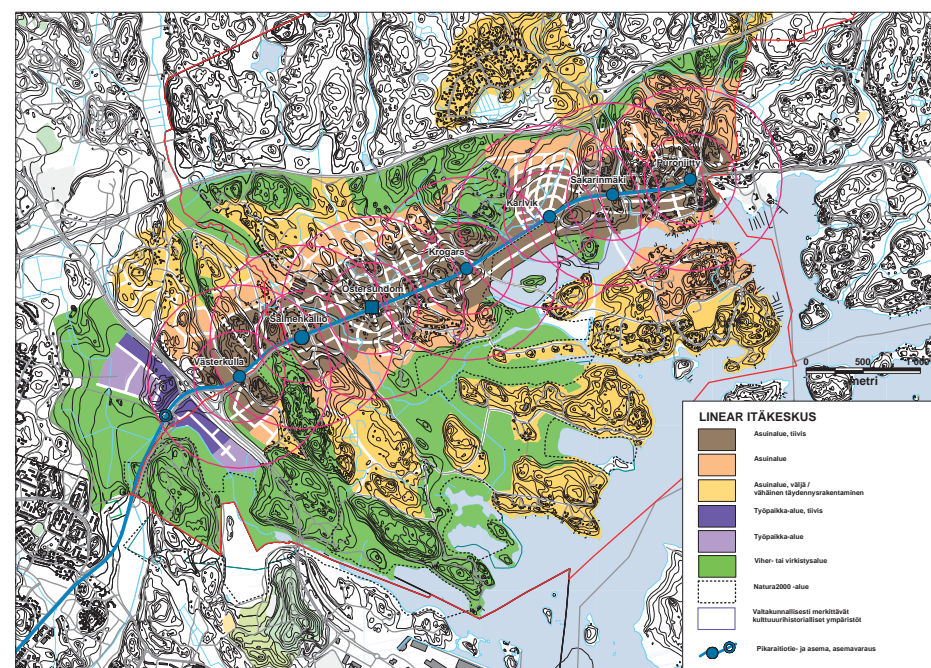


Kuva 26. Elokuunrakennemalliluonnokset, joissa kaksi yksihaaraista (Linear ja Finger) ja kaksi kaksihaaraista linjaa (Ring ja Unified)

4.5 Vaihtoehtojen tarkentaminen - 2 mallia ja 2 päätettä

Edellä mainitut neljä mallia tuotiin arvioitavaksi elokuun seminaariin, jossa jatkokehitykseen pääsivät kaksi erityyppistä maankäytön rakennemallia: etelämmäs painottuva yksihaarainen malli Linear sekä pohjoisemmas väylien väliin painottuva kaksishaarainen malli Unified. Kahta rakennemallia lähdettiin tarkastelemaan tarkemmin kahdella radan päätepisteellä: pohjoisemalla Mellunmäellä ja eteläisemmällä Itäkeskuksella. Kahdelle erityyppiselle rakennemallille laskettiin karkeat mitoitukset ja optimoitiin asemien paikat. Myös Länsimäen alueesta heti Kehä III:n länsipuolella laadittiin päätepisteiden ja niiden mukaisten raidelinjausten pohjalta neljä erilaista vaihtoehtoa.

- Keskusta-alue, työpaikkoja, asumista
- Asuinalue, tiivis
- Asuinalue
- Asuinalue, väijä / vähäinen täydennysrakentaminen
- Työpaikka-alue toimistoja
- Työpaikka-alue
- Östersundomin kartano, kulttuuripuisto
- Viheralue
- Natura2000-alue
- Valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen kohde
- Pikaraitiotie ja asema
- Pikaraitiotien jatke ja asemavaraus



Kuva 27. Tarkennetut rakennemalliluonnokset

Taulukko 2. Tarkennettujen luonnosten mitoitus

		LINEAR ITAKESKUS	LINEAR MELLUNMAKI	UNIFIED ITAKESKUS	UNIFIED MELLUNMAKI
ASUKKAITA	0-400m asemasta	21 304	25 272	33 362	34 314
	400-800m asemasta	15 681	16 781	16 307	16 776
	yli 800m asemasta	9 172	9 172	6 393	6 854
	YHTEENSÄ	46 158	51 224	56 061	57 945
Asemien vaikutusalueella (800m säteellä asemasta) asukkaita yhteensä		36 986	42 746	49 668	51 090
Asukkaita asemaa kohden keskimäärin		5 284	5 343	4 967	5 109
Pikaraitiotien vaikutusalueella asuvien osuus		80 %	83 %	89 %	88 %

Radan vaikutusalueella "Vanhan" Helsingin ja Vantaan puolella					
		LINEAR ITAKESKUS	LINEAR MELLUNMAKI	UNIFIED ITAKESKUS	UNIFIED MELLUNMAKI
ASUKKAITA	0-400m asemasta	7 145	4 287	7 145	4 287
	400-800m asemasta	11 454	8 260	11 454	8 260
Asemien vaikutusalueella (800m säteellä asemasta) asukkaita yhteensä		18 599	12 547	18 599	12 547
KAIKKIEN ASEMIEN vaikutusalueella (800m säteellä asemasta) asukkaita yhteensä		55 585	55 293	68 267	63 637

4.6 Tarkennetut rakennemallivaihtoehdot

Marraskuun seminaarissa malleja arvioitiin arviointikehikon avulla mm. suhteessa joukkoliikenteen saavutettavuuteen, tehokkuuteen, ympäristövaikutuksiin ja kaupunkikuvaan. Työtä päätettiin jatkaa kahdella erityyppisellä maankäytön rakennemallilla, jotka molemmat perustuvat Itäkeskuksesta lähtevään raitiolinjaan.

Mellunmäkeen päättyvät vaihtoehdot karsiutuivat seuraavista syistä:

- Itäkeskukseen päättyvät vaihtoehdot tarjoavat paremmat yhteydet palveluihin kuin Mellunmäkeen päättyvät.
- Itäkeskukseen päättyvät vaihtoehdot yhdistävät suunnittelualueen paremmin seudulliseen liikenneverkkoon kuin Mellunmäkeen päättyvät.
- Itäkeskukseen päättyvän radan liikenne jatkuu Raide-Jokerin liikenteenä ja tukeutuu pääosin Raide-Jokerin varikkoon ja muihin tukipalveluihin. Mellunmäkeen päättyvä vaihtoehto edellyttäisi varmasti oman varikon rakentamista.
- Mellunmäen aseman ja sinne johtavan radan toteutettavuus osoittautui kalliiksi rakentaa ja hankalaksi toteuttaa.

Lopulliseen tarkasteluun valittiin siis kaksi rakennemallia: Uutta Porvoontietä noudatteleva yksihaarainen malli LINEAR sekä pohjoisemmas väylien väliin painottuva kaksihaarainen malli UNIFIED. Näistä on selvitystyössä laadittu mitoituslaskelmat, ratasuunnitelmat, liikennöintisuunnitelmat ja kustannusarviot sekä erityyppisiä havainnekuvia.

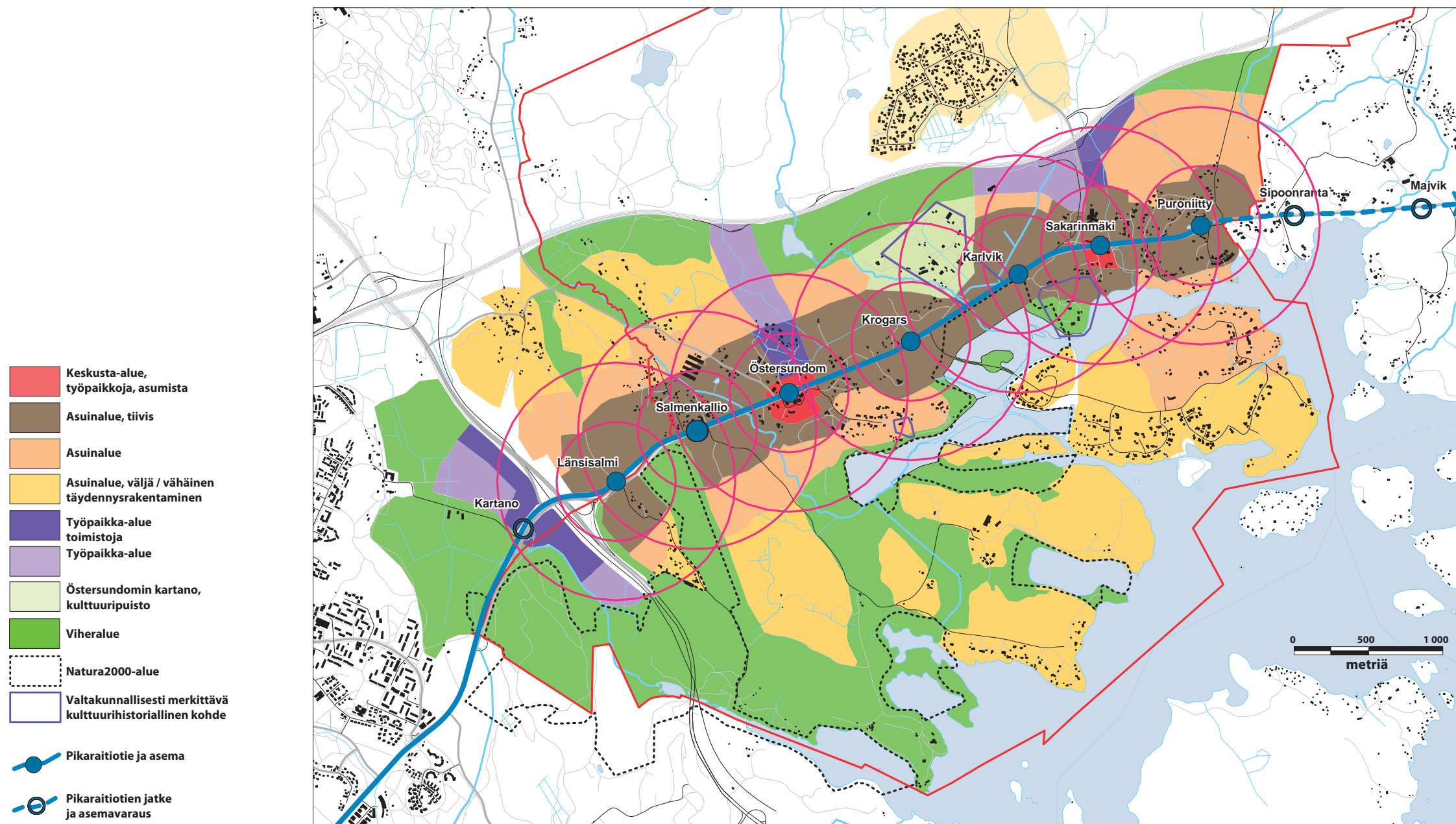
Rakennemallien yhteisenä kaupunkisuunnitteluperiaatteena on ollut keskittää maankäyttö – asuminen, palvelut ja työpaikat – asemien ympärille. Kaupunkirakenteellisena ideana voidaan käyttää kaupunkimaista ruutukaavaa, jota sovelletaan maastoa myötäillen ja pikaraitiotien ehdoilla – mm. niin että kadut ja kevytliikenneväylät vievät diagonaalisesti suoraan kohti asemaa täten parantaen asemien saavutettavuutta.

Rakennemallivaihtoehdossa LINEAR on vain yksi kaupunkinauha, eli tavoitteena on UNIFIEDia yhtenäisempi ”kaupunkimatto”, jossa painopiste on Uutta Porvoontien varressa. Merellisyyttä hyödynnetään mallissa täysimääräisesti mm. muuttamalla keskeinen Kapellvikenin Natura-alue kaupunkirakentamisen käyttöön. LINEARin vetovoimatekijänä on merenrantakaupunki rantabulevardeineen ja kartanon kulttuuripuisto kanavineen.

Rakennemallissa UNIFIED rantahaara tuo lisää rakentamispotentiaalia, jolloin mallissa on voitu säilyttää alueen keski-osan Östersundomin kartano-Natura -väli selkeänä viheralu-

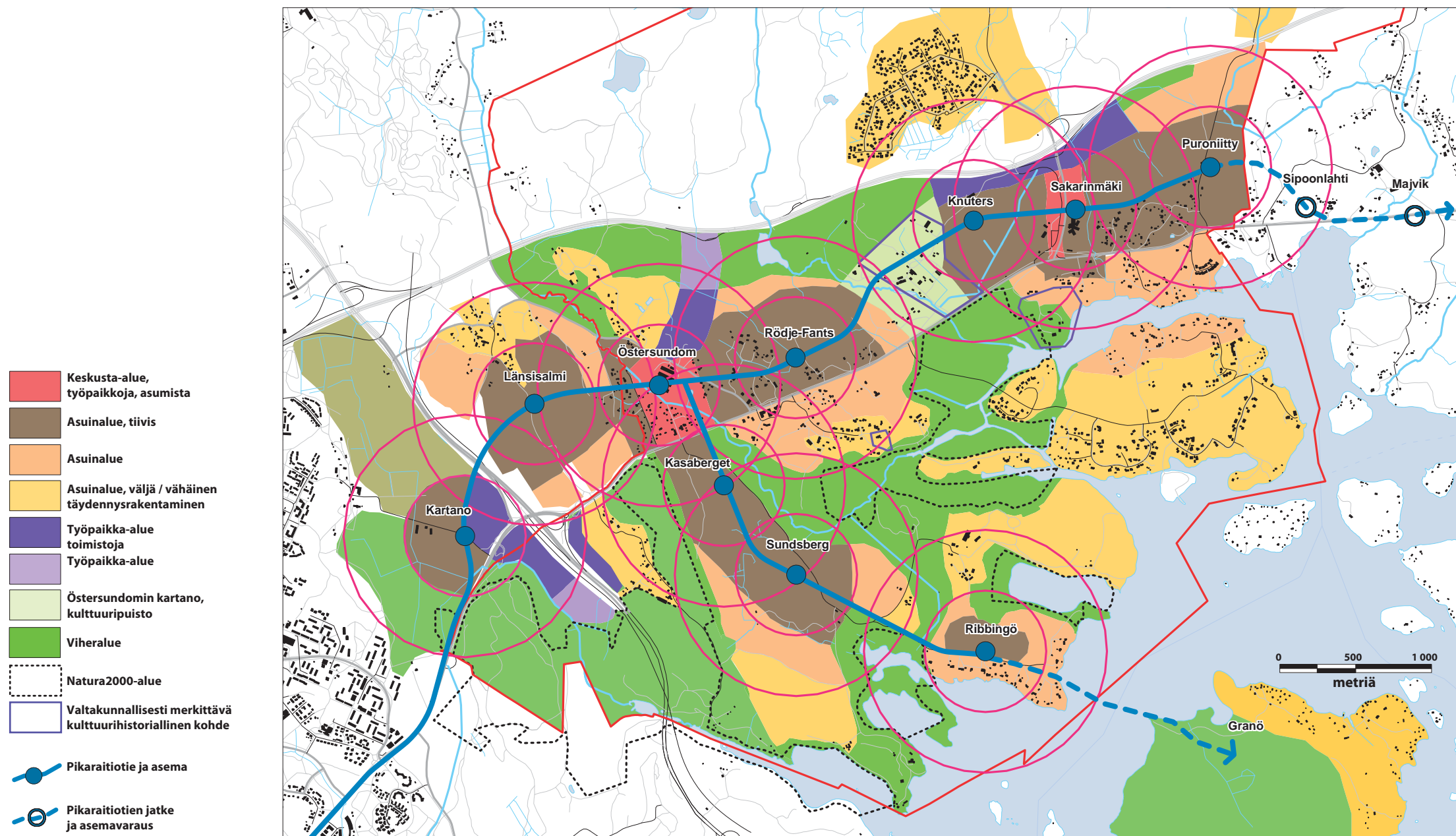
eena, joka erottaa länsi- ja itäosat toisistaan. Maankäytön painopiste on Linearia ylempänä, pääväylien välissä. Tässä mallissa pikaraitiotietä voidaan myöhemmin jatkaa sillalla Granöhön, jolloin saaren pohjoisosaan syntyy asutusta. Tämä ei kuitenkaan ole mukana mitoituksessa.

UNIFIEDin vetovoimatekijänä on länsiosassa Rapuojan laakson vesiaiheen ja laaksopainanteen käsittely keskeisenä viherkäytävänä ja siihen liittyvät hienot avoimet näkymät Natura-alueille kuten urbaani vesiaihe keskustassa ja huleveisiin perustuva ekovesiaihe etelämpänä pelloilla sekä itäosassa merenranta satamineen ja siltoineen.



Kuva 28. Rakennemalli Linear

4. Rakennemallivaihtoehtojen kehittymisprosessi



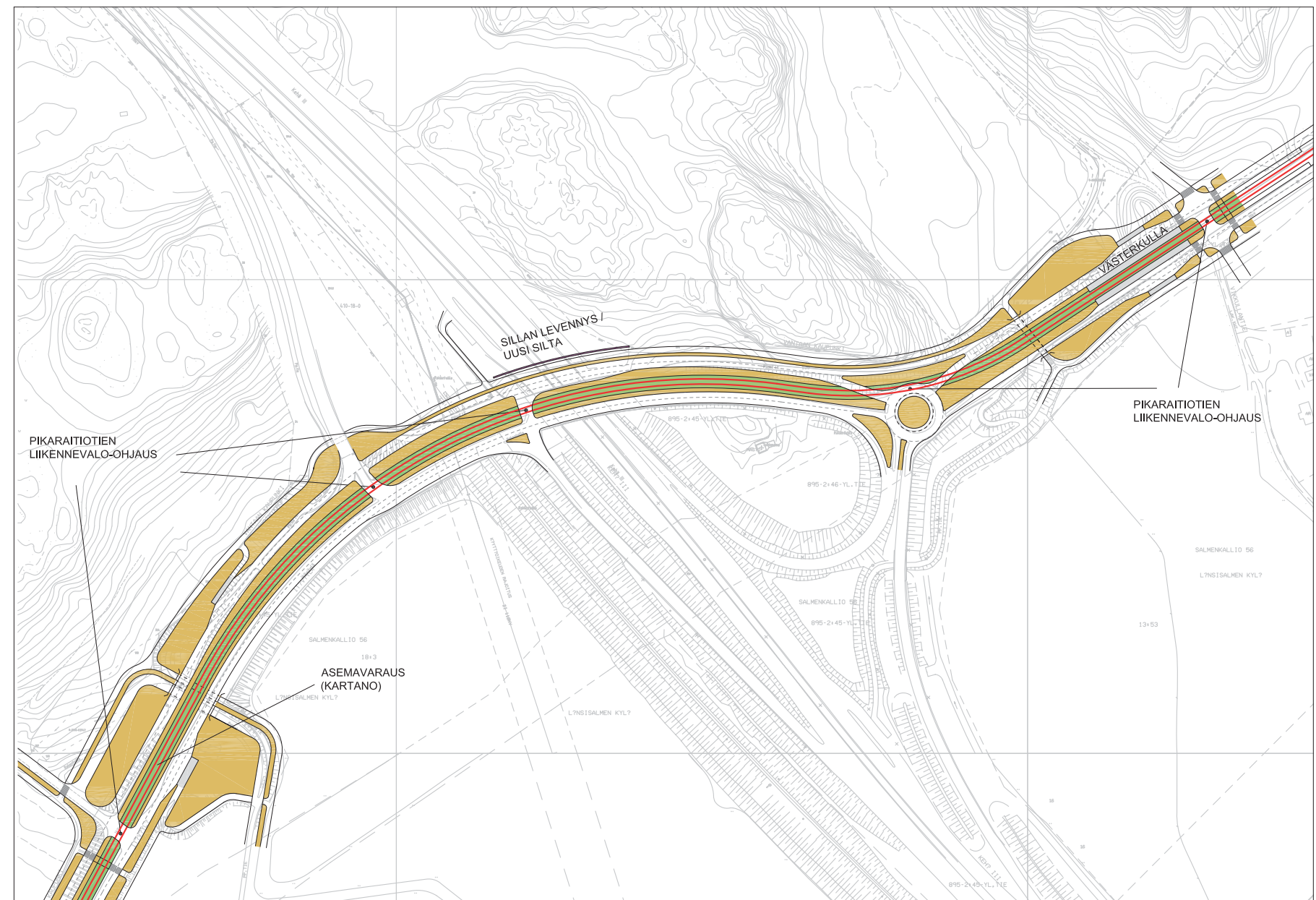
Kuva 29. Rakennemalli Unified

4.7 Rakennemallien ratasuunnitelmat

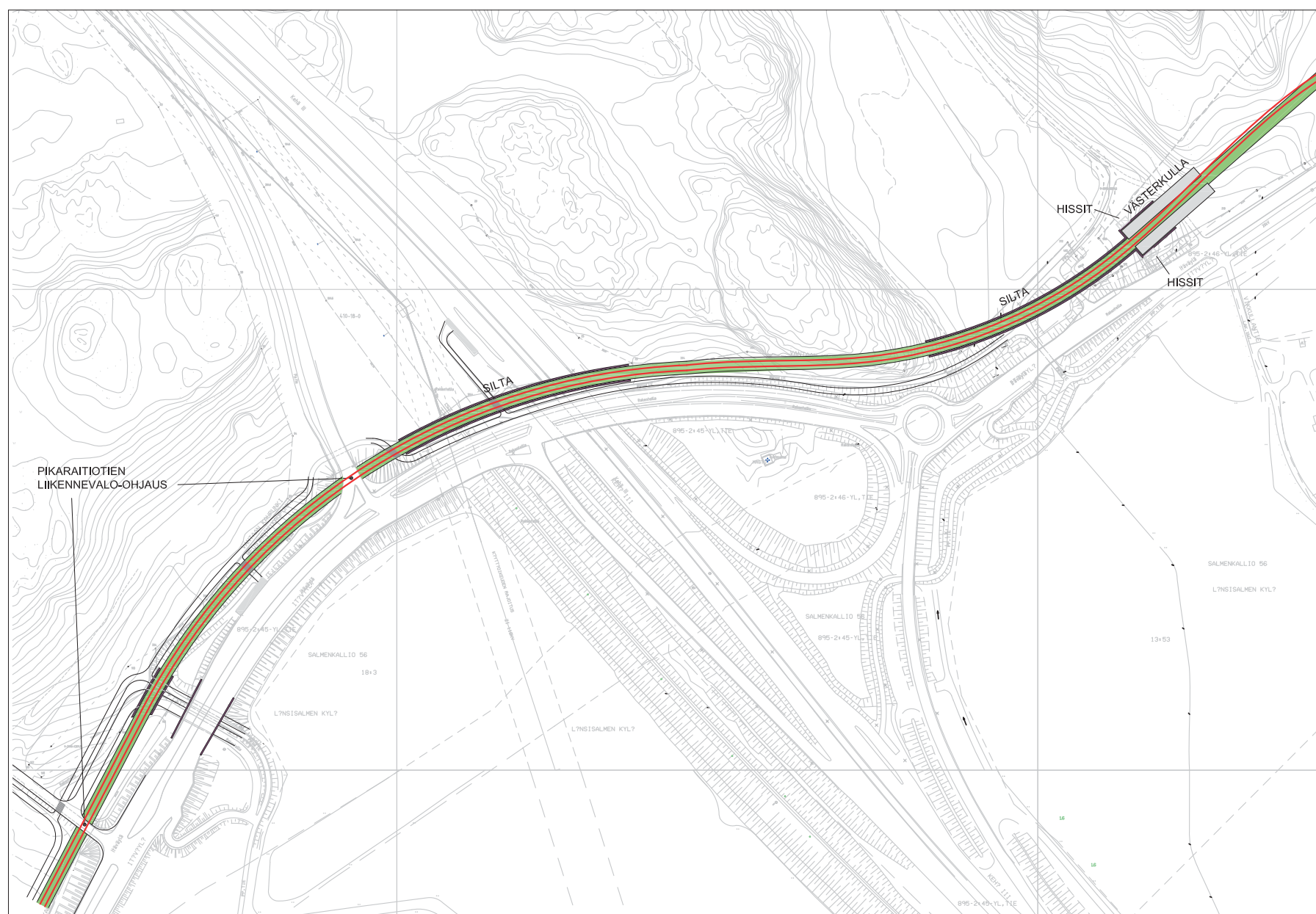
Linear

Rakennemalli LINEARin mukainen pikaraitiotielinjaus yhdistyy Raide-Jokeriin Itäkeskuksen metroasemalla. Metroasemalta itään rata kulkee Turunlinnantien ja Vanhanlinnantien keskellä ennen Itäväylää. Rata ylittää Kehä I:n tasossa, joten risteyksen muissa suunnitelmissa tulee varmistaa raitiotielle oma ajoura ja esteetön kulku. Ratalinjaus kulkee aina pääteasemalleen Puroniittyyn asti omalla ajourallaan nykyisen Itäväylän ja Uuden Porvoontien keskellä. Nykyisen Itäväylän leveys on riittävä sen koko matkalla, jotta rata voidaan sijoittaa kadulle. Radan rakentaminen edellyttää koko kadun uudelleen rakentamista.

Radasta on tehty tarkempia alustavia suunnitelmia Turunlinnantieltä, Vanhanlinnantieltä, Itäväylältä Fallpakan kohdalta sekä Kehä III:n ylityskohdalta. Kehä III:n kohdalta on tehty suunnitelmaluonnos myös radan sijoittamisesta tien pohjoispuolelle. Tällä vaihtoehdolla on mahdollista välttää kolme liikennevalo-ohjattua tasoristeystä. Sen sijaan kadun keskelle sijoitettu pikaraitiotie edellyttää laajempia muutoksia koko risteysalueelle. Kuvissa 30 ja 31 on esitetty tutkitut vaihtoehdot Kehä III:n ylityskohdasta. Kartanon asema, joka on esitetty varauksena, sijaitsee näiden kuvien ulkopuolella.



Kuva 30. Esimerkki radan sijoittamisesta Kehä III:n ylityskohdalla (VE 1)



Kuva 31. Esimerkki radan sijoittamisesta Kehä III:n ylityskohdalla (VE 2)

Unified

Rakennemalli UNIFIEDin mukainen linjaus on Kehä III:lle asti sama kuin vaihtoehdossa LINEAR. Hieman ennen Kehä III:a linjaus erkanee pohjoiseen ja sukeltaa kalliotunneliin ylityttyään ensin Kehän sillalla. Linjaus kulkee Uuden Porvoontien ja Porvoon moottoritien välillä aina Puroniittyyn asti. Rata haaraantuu Östersundomin keskustassa, josta toinen haara suuntaa etelään kohti Ribbingöä.

Asemat

Itäkeskuksen aseman lisäksi radan varrella vanhan Helsingin puolelle on esitetty kolme pysäkkiä ohjeellisesti sijoitettuina Kiviportintien (varaus), Linnanherrantien ja Mellunmäentien kohdille. Pysäkkejä voidaan sijoittaa myös toisin tulevaisuuden maankäyttösuunnitelmien sitä vaatiessa. Östersundomin alueella molemmissa ratalinjausvaihtoehdoissa on 10 asemaa. UNIFIED-mallin etelään johtavalla ratahaaralla on lisäksi kolme asemaa.

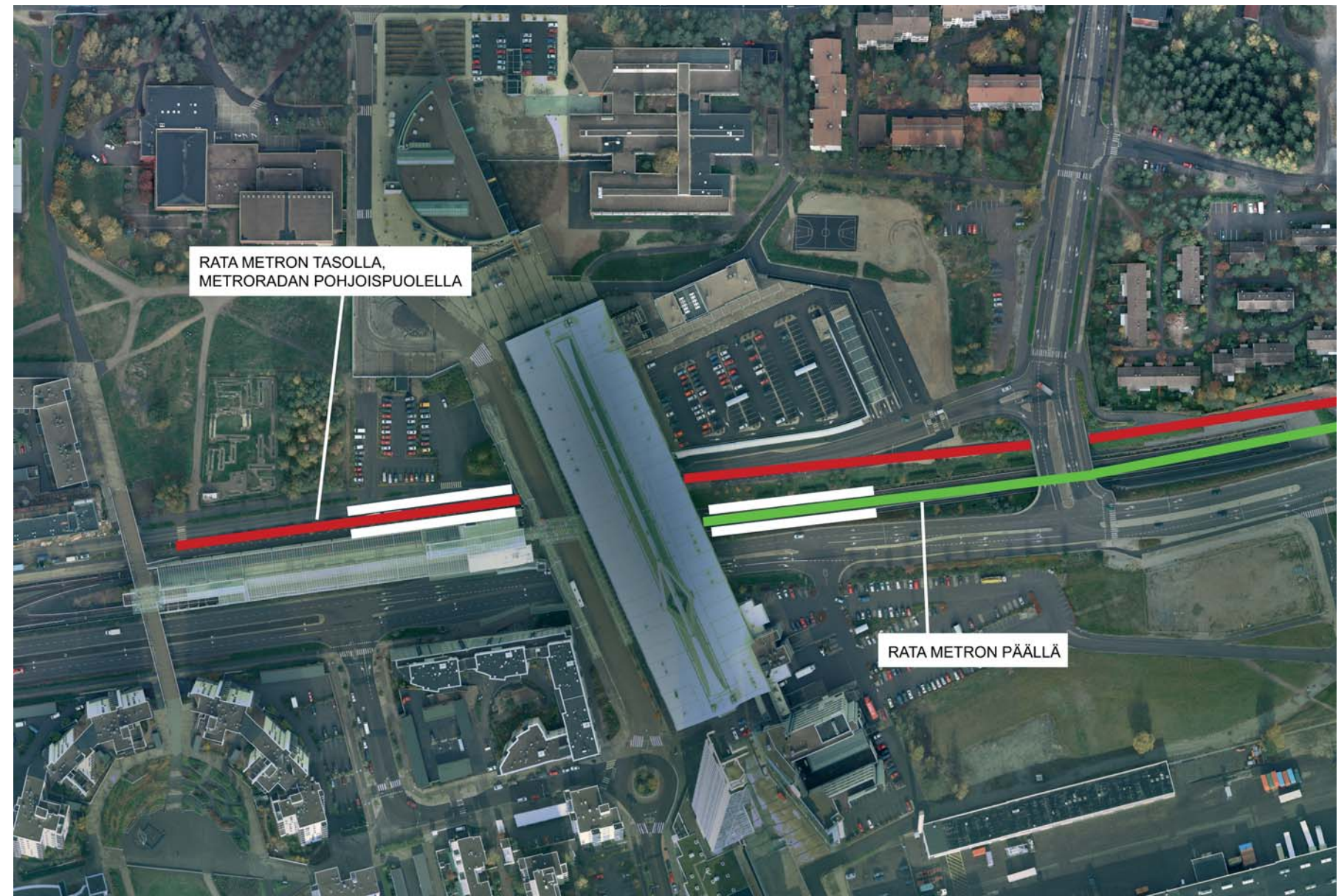


4.8 Pikaraitiotien kytkeytminen metroon

Vuosaari

Vuosaaren metroon liittyvästä linjausvaihtoehdosta ei tehty varsinaisia suunnitelmaluonnoksia, sillä Vuosaaren todettiin jo työn alkuvaiheessa olevan sekä takaperoinen kulkusuunta Östersundomin alueelle että teknisesti vaikeasti toteutettavissa. Myös Vuosaaren metroasemalle sijoitettu raitiotiepysäkki olisi sijoittunut joko Tyynyläavantielle tai nykyisen metroradan päälle, kauppakeskuksen itäpuolelle. Tyynyläavantien katualue olisi jouduttu varaamaan lähes kokonaisuudessaan raitiotielle ja vaihtoyhteys metroon olisi edellyttänyt kahta tasonvaihtoa. Metroradan päälle sijoitettu raitiotie olisi palvellut paremmin vaihtoa metroon, mikäli kulkuyhteys kauppakeskuksen läpi olisi ollut toteutettavissa. Metroradan päälle rakennettu pikaraitiotie olisi ollut myös huomattavan kallis ja vaativa rakenne.

Kuvassa 32 on esitetty Vuosaaren metroasemalle tutkitun linjauksen aseman sijoitteluvaihtoehdot.



Kuva 32. Liittyminen Vuosaaren metroasemaan

4. Rakennemallivaihtoehtojen kehittymisprosessi

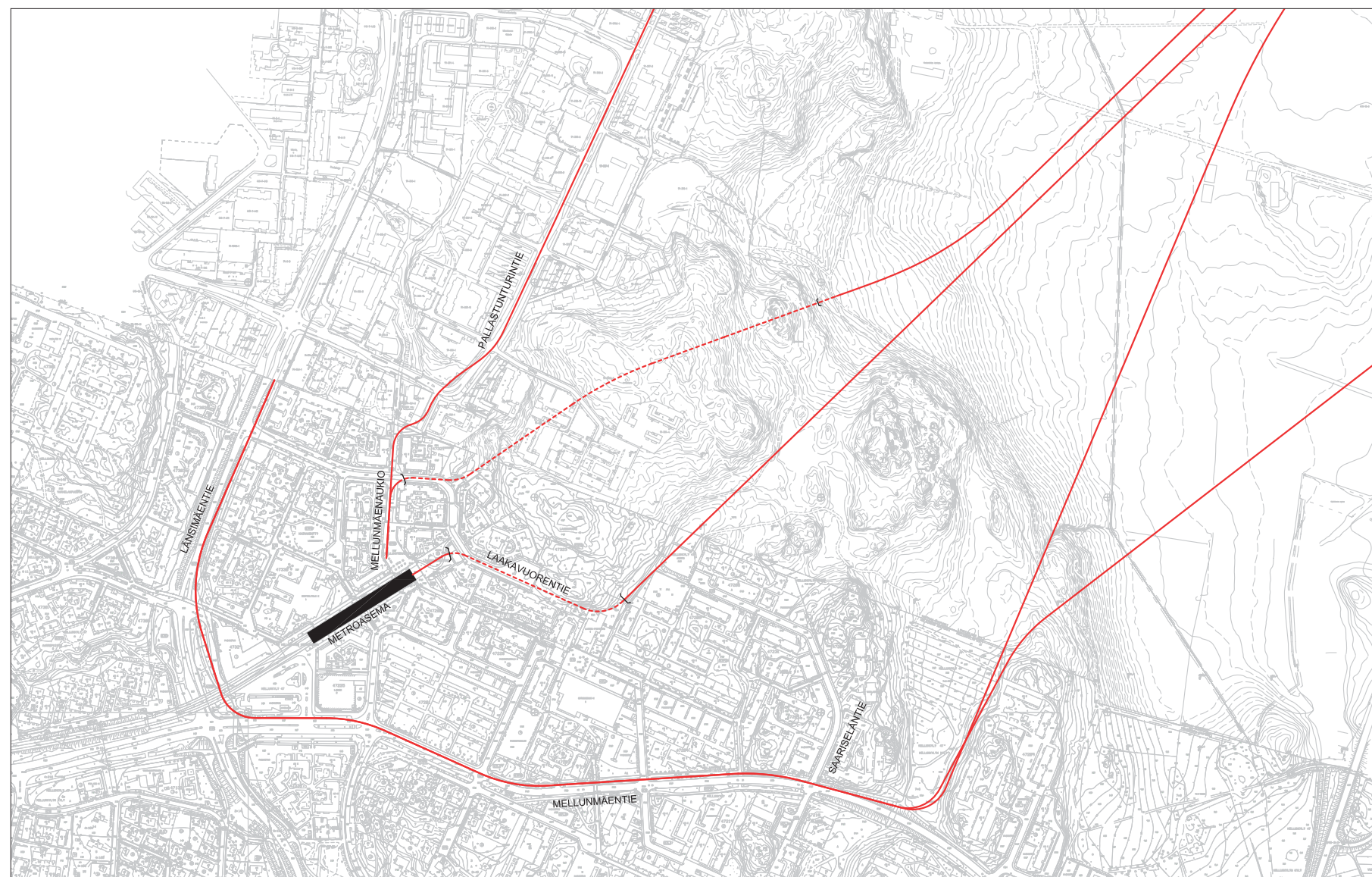
Mellunmäki

Mellunmäen metroasemalta itään suuntautuvia ratalinjausvaihtoehtoja tutkittiin seuraaville reiteille:

- Mellunmäentie, josta linjaus siirtyi Saariseläntien itäpuolelta puistoon ja siitä edelleen kohti Östersundomia
- Mellunmäenaukiolta kohti Korvatunturinpolkua, josta linjaus olisi siirtynyt kalliotunneliin nykyisen väestönsuojan ajotunnelin kohdalla
- Metroasemalta Laakavuorentorin suuntaan, jossa asema olisi ollut metroaseman päällä ja rata olisi rakennettu Laakavuorentien alle.
- Mellunmäenaukiolta Vantaan suuntaan, jossa linjaus olisi jatkunut Pallastunturintietä pitkin kohti Östersundomia.

Viereisessä kuvassa on esitetty Mellunmäkeen tutkitut linjausvaihtoehdot.

Pisimmälle edellä mainituista vaihtoehdoista tutkittiin metroaseman päälle ja Laakavuorentien alle kaavailtua vaihtoehtoa. Tämä vaihtoehto osoittautui lopulta melko kalliiksi ja teknisesti vaikeaksi toteuttaa.



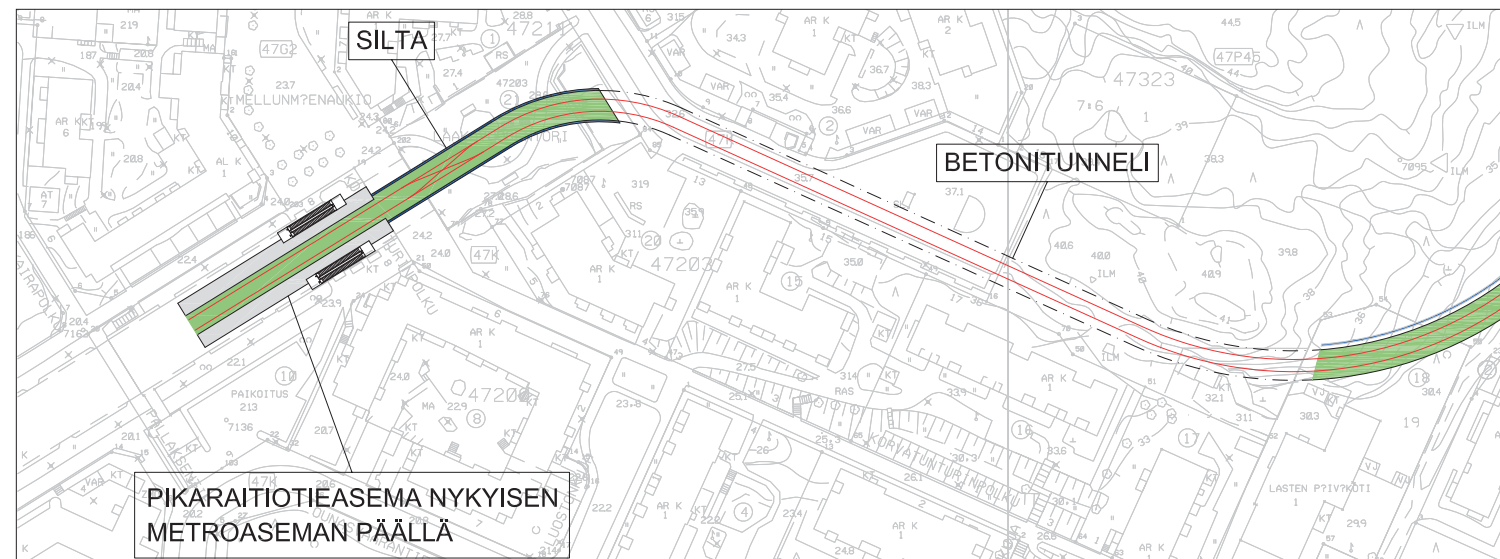
Kuva 33. Tutkitut linjausvaihtoehdot Mellunmäessä



4. Rakennemallivaihtoehtojen kehittymisprosessi

Viereisessä kuvassa on esitetty Mellunmäen metroaseman päälle ja Laakavuorentien alle rakennettavaksi tutkittu rata-linjaus.

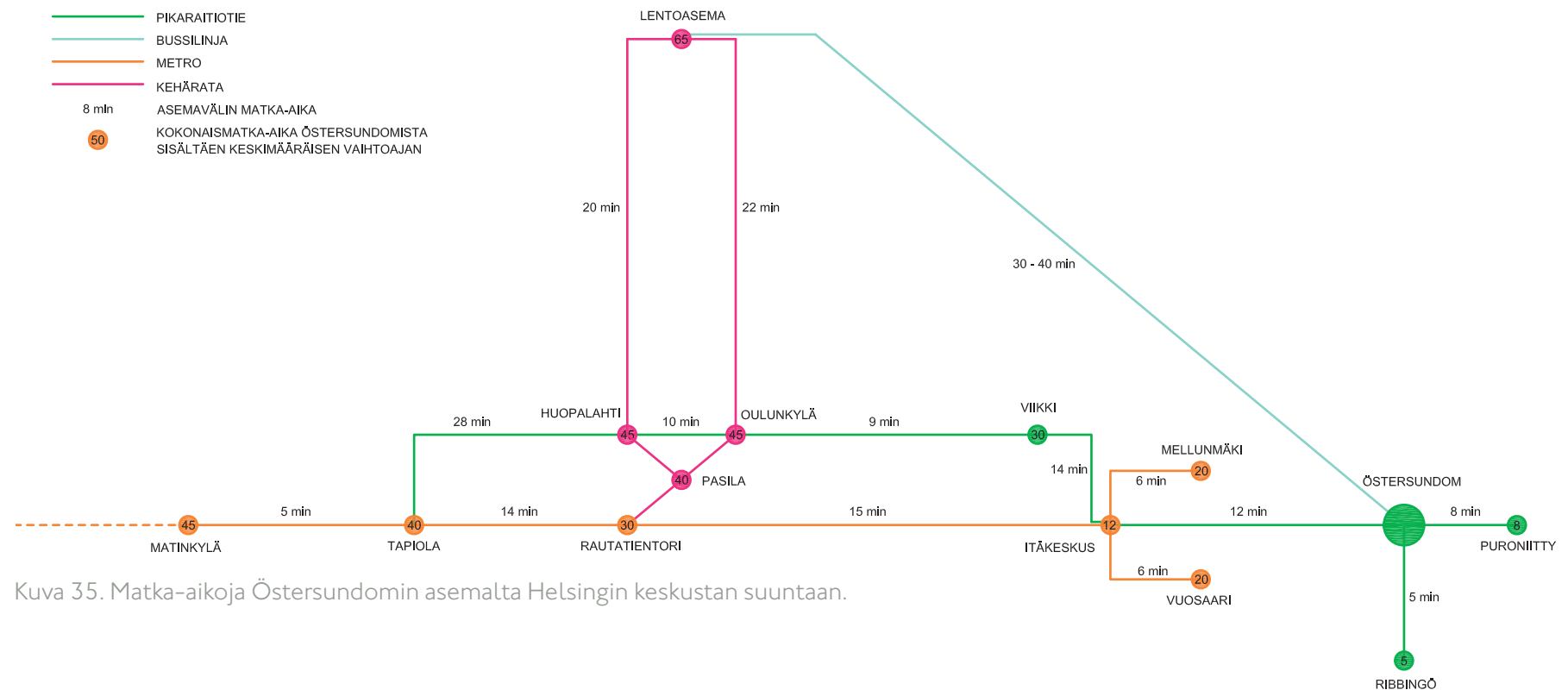
Mellunmäkeen suuntautuvista ratalinjauksista päätettiin luopua, koska radan todettiin olevan hankalasti ja kalliisti toteutettavissa. Mellunmäkeen johtavan linjauksen todettiin myös palvelevan Itäkeskusta heikommin matkustajia, sillä pääosa matkoista suuntautuu Itäkeskukseen ja siitä edelleen Helsingin keskustan suuntaan. Näin ollen Mellunmäen linjauksen vuoksi pelkästään Itäkeskukseen matkustavien olisi pitänyt tehdä vaihto metroon Mellunmäessä. Suoraan Itäkeskukseen johtava pikaraitiotielinja tuo Östersundomin asukkaat suoraan Itäkeskuksen palveluiden äärelle.



Kuva 34. Radan ja aseman sijoittuminen Mellunmäen metroasemalle

Matka-ajat Östersundomin keskustasta

Viereisessä kaaviossa on esitetty suuntaa-antavia matka-aikoja Östersundomin keskustasta kohti Helsingin keskustaa. Matka-ajoissa on huomioitu myös Raide-Jokeri, Kehärata sekä suora bussiyhteys Östersundomista Helsinki-Vantaan lentoasemalle.



Kuva 35. Matka-aikoja Östersundomin asemalta Helsingin keskustan suuntaan.

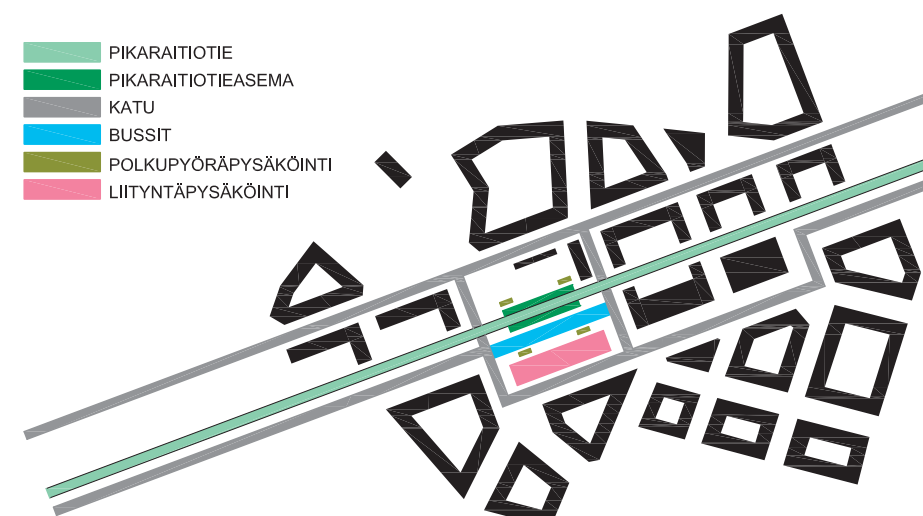
5. Lopulliset vaihtoehdot

Itäkeskus

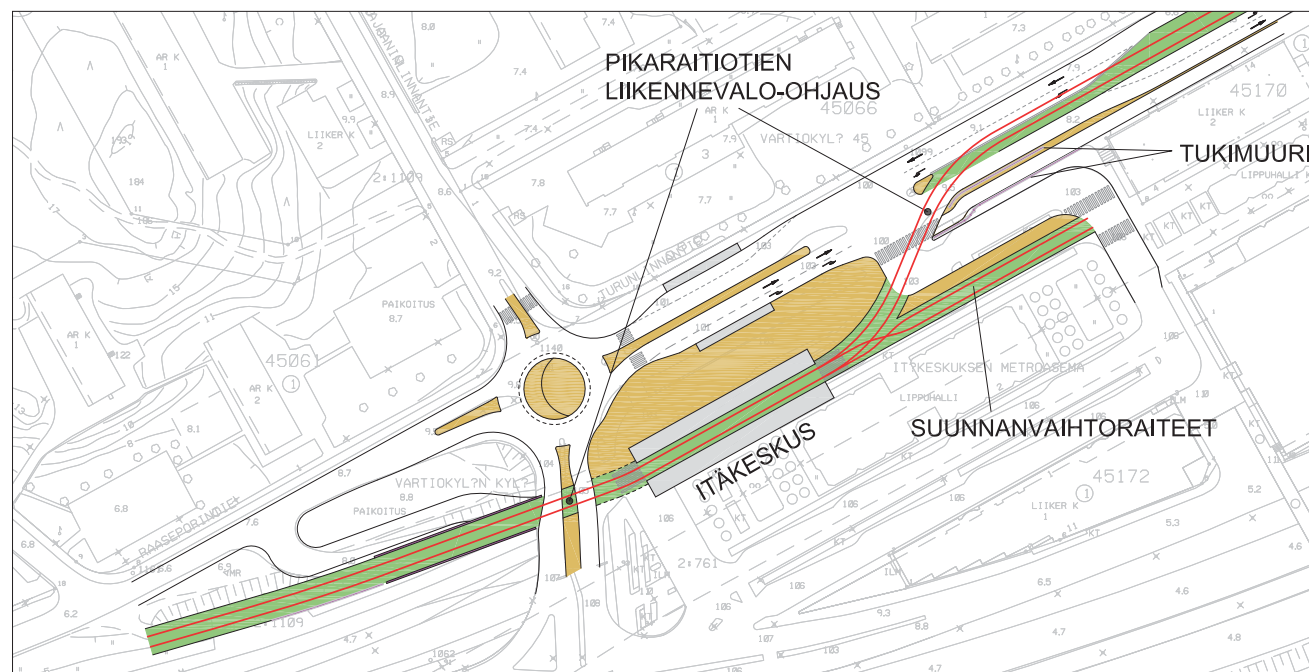
Itäkeskukseen suuntautuvan raitiotielinjauksen päätte on Itäkeskuksen metroaseman pohjoispuolella, missä ratalinja yhdistyy Raide-Jokeriin. Itäkeskuksen aseman sijainnista on esitetty kaksi vaihtoehtoa, joista toinen on kytketty Raide-Jokerin alustavan yleissuunnitelman mukaiseen asemaan. Toisessa vaihtoehdossa pikaraitiotien asema on sijoitettu Turunlinnantien kohdalle. Pikaraitiotieaseman sijoittaminen nykyisen Itäkeskuksen metroaseman välittömään läheisyyteen vähentää jonkin verran nykyisiä bussien käytössä olevia tiloja.

Aseman ympäristö

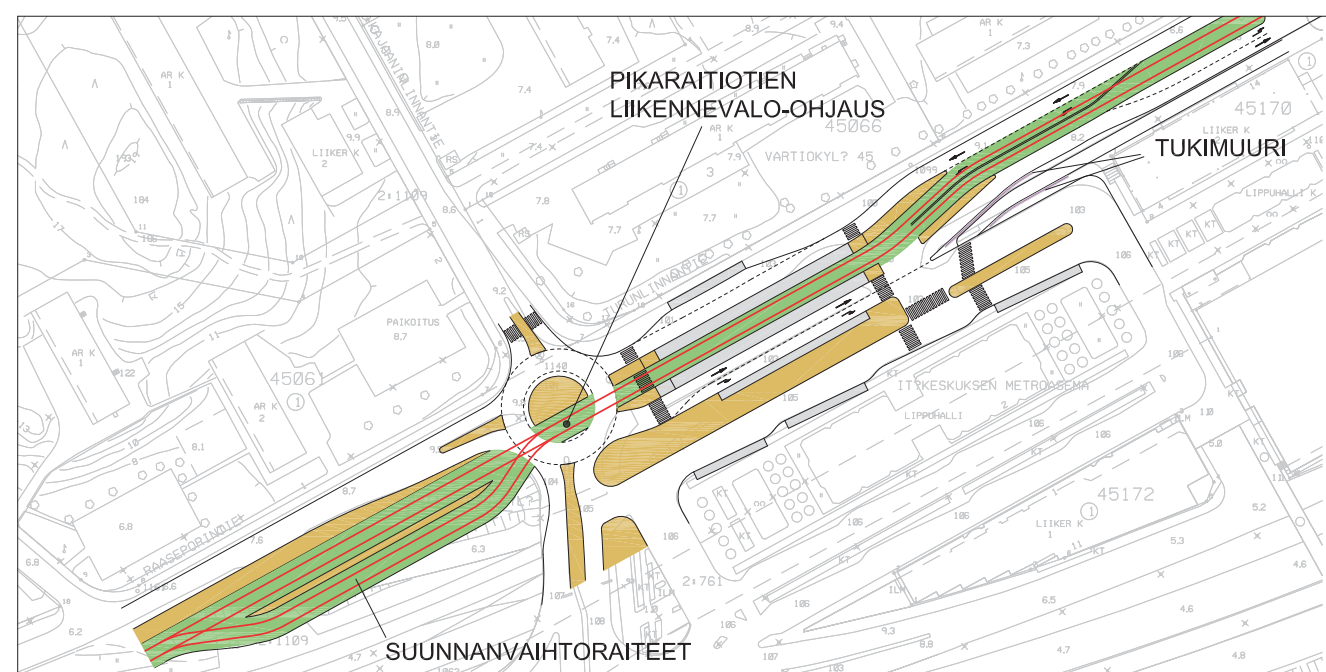
Tyypillinen pikaraitiotien asemaympäristö voi olla esimerkiksi alla olevan kaavion mukainen. Aseman läheisyydessä on varattu tila liityntäpysäköinnille, pienelle bussiterminaalille ja pyöräpysäköinnille. Kadut ylittävät radan mahdollisimman lähellä asemaa, jolloin katuylityksiä voidaan vähentää nopeammilla radan osuuksilla.



Kuva 37. Liikennejärjestelyt aseman ympäristössä



Kuva 36. Radan ja aseman sijoittuminen Itäkeskuksen metroasemalle (VE 1)



Kuva 38. Radan ja aseman sijoittuminen Itäkeskuksen metroasemalle (VE 2)

5. Tarkennetut vaihtoehdot

5.1 Maankäyttömalli LINEAR

Rakennemallivaihtoehdossa LINEAR raidelinjaus kulkee luontevasti pitkin Uutta Porvoontietä ja maankäyttö keskittyy sen varteen tiiviiksi nauhakaupungiksi. Maankäytön painopistevyöhykkeen sijaitessa etelämpänä lähellä rantaa saadaan hyödynnettyä pitkä upea merenranta, joka voidaan avata kaupunkilaisille vetovoimaiseksi virkistysalueeksi ja yhtenäiseksi rantareitiksi.

Varsinainen pääkeskus sijaitsee Östersundomissa ja alakeskus Sakarinmäessä. Kaupunkirakenne on mahdollisimman monipuolista sisältäen sekä asumista, palveluita ja työpaikkoja, täten tuetaan myös joukkoliikennettä. Kaupunkiympäristö on tiivistä ja matalaa sekä pienimittakaavaista rakennustyyppien painottaessa kaupunkipientaloja. Varsinaiset työpaikkarakentamiseen keskittyvät vyöhykkeet sijaitsevat Kehä III:n ja Uuden Porvoontien liittymän läheisyydessä Kehä III:n länsipuolella (porttina uuteen kaupunginosaan); sekä keskustojen ja moottoritien välisten pääväylien varressa, osin Porvoonväylän melualueella. Keskeistä kartanokokonaisuutta kehitetään kulttuuripuistona.

Nauhakaupungin keskeisen vetovoimatekijän muodostaa toisaalta tiivis merenrantakaupunki rantabulevardeineen, laitureineen ja siltoineen; ja toisaalta kartanon kulttuuripuiston ja sinne johtavan kanavarannan muodostama vehreä miljöö, joka houkuttelee vierailijoita kauempaakin.

Raitiotien linjaus pitkin Porvoontietä muodostaa komean ratikkabulevardin, joka toimii nauhakaupungin luontevana, kokoavana ytimenä. Kevytliikenteen pääväylät vedetään sekä ratikkabulevardin varteen että vetovoimaiselle rantareitille. Ratikkabulevardi toimii julkisen kaupunkitilan yhtenäisenä nauhana, jota rytmittävät erilaiset pysäkkiaukiot toimintoineen. Keskustan sydämen muodostaa elävä pysäkkiaukio, jonne keskittyvät tärkeimmät palvelut ja kaupat. Laadukas "shared space"-tyyppinen aukiotila toimii koko ratikkakaupungin ytimenä.



Kuva 39. Havainnekuva Linearin Keskusaukiolta

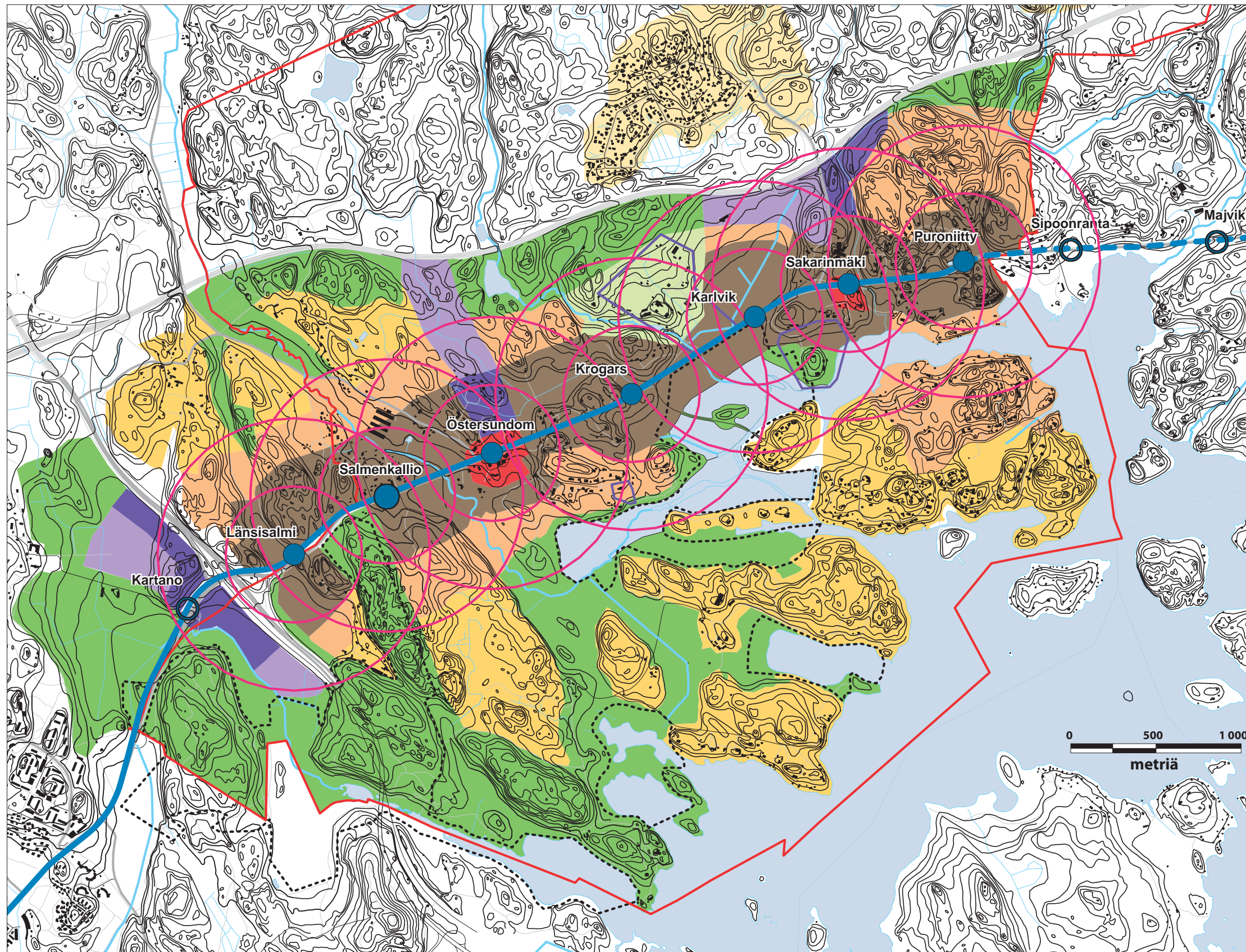
PERUSTIETOA LINEARISTA

Linearin asukasluku on noin 46 000 ja työpaikkoja on noin 15 000. Linearin asukkaista 81% ja työpaikoista 78% sijoittuu raideliikenteen vaikutuspiiriin (eli 800 metrin etäisyydellä asemista).

Radan kokonaispituus on 10,5 km, pysäkkejä sille sijoittuu 11 kpl ja keskimääräinen pysäkkiväli on 1050 metriä. Asukastiheys on 1570 asukasta/km². Keskeinen Natura-alue Kapellviken rakennetaan osittain kaupunkialueeksi.



Kuva 40. Havainnekuva Linearin kaupunkibulevardilta



Linear

- Keskusta-alue, työpaikkoja, asumista
- Asuinalue, tiivis
- Asuinalue
- Asuinalue, väljä / vähäinen täydennysrakentaminen
- Työpaikka-alue toimistoja
- Työpaikka-alue
- Östersundomin kartano, kulttuuripuisto
- Viheralue
- Natura2000-alue
- Valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen kohde
- Pikaraitiotie ja asema
- Pikaraitiotien jatke ja asemavaraus

0 500 1000
metriä

Kuva 41. Rakennemalli Linear



Kuva 42. Havainnekuva Östersundomin Kartanon Kulttuuripuistoon johtavan kanavan rannalta, taustalla ratikkabulevardi ylittää kanavan sillalla

5. Tarkennetut vaihtoehdot

5.2 Maankäyttömalli UNIFIED

Rakennemallivaihtoehdossa UNIFIED on kaksiahaarainen rata, jonka päälinja kulkee pohjoisempana väylien välissä ja merihaara Kasabergetin kautta Ribbingöhön. Kaksiaaraisen linjauksen etuna on maankäytön parempi kattavuus ja joukko-liikenteen saavutettavuus, mikä lisää sen houkuttelevuutta ja kilpailukykyä henkilöautoiluun nähden.

Väylien välisessä viljelymaisemista muodostuvassa vyöhykkeessä maankäytön rakentamispotentiaalit ovat ehyemmät vaikka vetovoimainen rantavyöhyke jääkin hieman kauemmas etelään. Autoliikenteen keskittyessä Porvoonväylälle ja Uudelle Porvoontielle on väylien väliin mahdollista toteuttaa vehreä autoton ratikkabulevardi, joka toimii kaupunkirakenteen ytimenä ja kevyen liikenteen ja julkisen kaupunkitilan valtaväylänä. Merellinen ratahaara kattaa Kasabergetin ja merellisen Ribbingön rakentamispotentiaalit ja vie ratikan merenrantaan, ulottuen tulevaisuudessa ehkä myös sillalla Granön saarelle.

Varsinainen pääkeskus sijaitsee Östersundomissa raidelinjojen haarautumispaikassa ja alakeskus Sakarinmäessä. Varsinaiset työpaikkarakentamiseen keskittyvät vyöhykkeet sijaitsevat Kehä III:n varressa molemmin puolin Uutta Porvoontietä (porttina uuteen kaupunginosaan sekä päätteenä Kehä III:lle), sekä keskustojen ja moottoritien välisten pääväylien varressa, osin Porvoonväylän melualueella. Västerkullan kartanon maille sijoittuu seudullisestikin merkittävä urheilupuisto. Keskeistä Östersundomin kartanon kokonaisuutta kehitetään kulttuuripuistona ja Natura-alueet säilytetään.

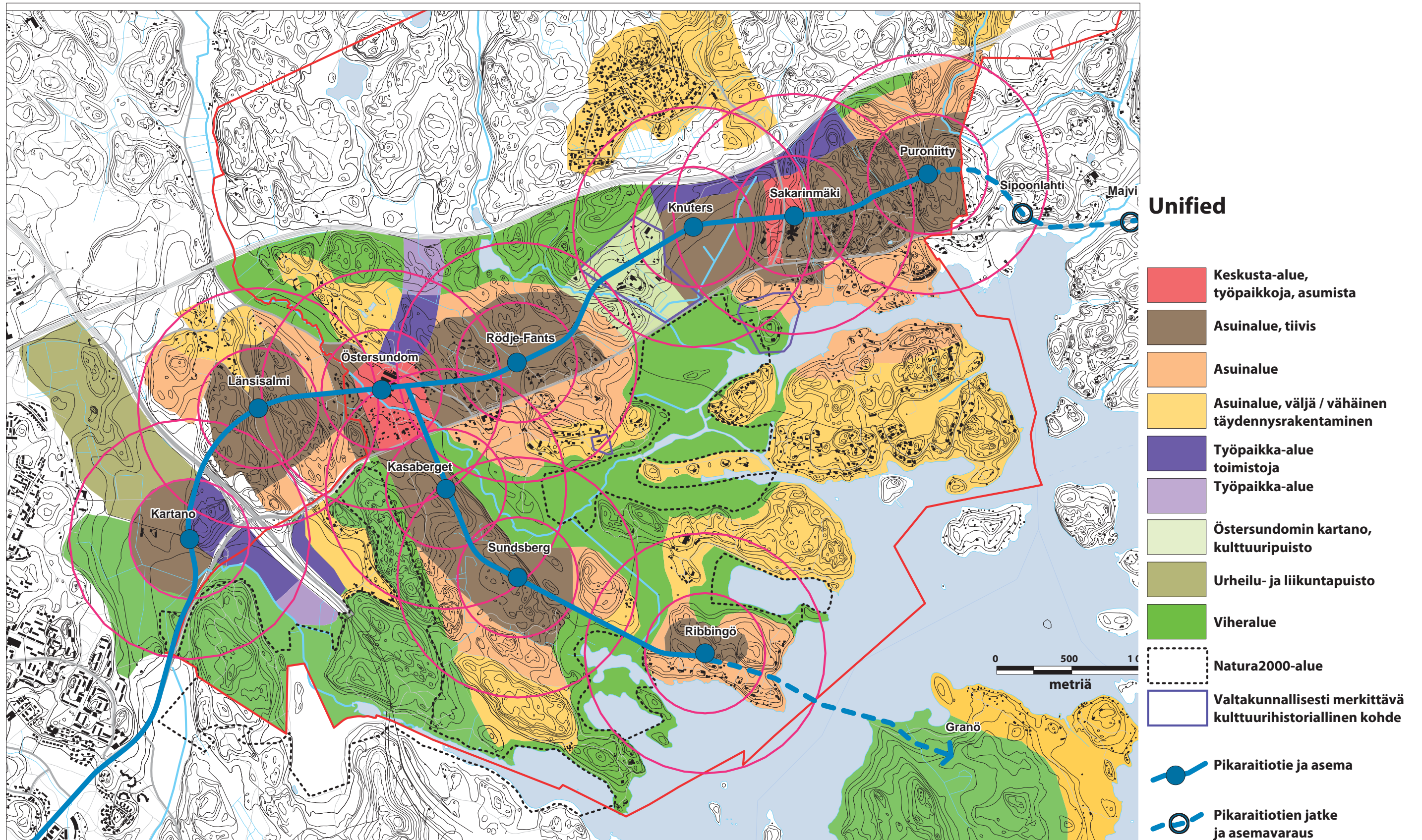


Kuva 43. Havainnekuva Unified-mallin kaupunkibulevardista, johon voi liittyä aukioita ja puistoja.

PERUSTIETOA UNIFIEDISTA

Unifiedin asukasluku on noin 56 000 ja työpaikkoja on noin 17 000. Unifiedin asukkaista 89 % ja työpaikoista 92 % sijoittuu raideliikenteen vaikutuspiiriin (eli 800 metrin etäisyydellä asemista).

Radan kokonaispituus on 14,4 km, pysäkkejä sille sijoittuu 14 kpl ja keskimääräinen pysäkkiväli on 1100 metriä. Asukastiheys on 1945 asukasta/km². Mallissa Natura-alueet säilyvät rakentamattomina.



Kuva 44. Rakennemalli Unified

5. Tarkennetut vaihtoehdot

UNIFIED-mallin keskeisen vetovoimatekijän keskustan kohdalla muodostaa Rapuojan laaksopainanne ja purouoma keskeisenä viheraiheena sekä siihen liittyvät hienot avoimet näkymät laakeille Natura-alueille. Itäosan vetovoimatekijän muodostaa merenranta pienvenesatamaineen ja siltoineen.

Raitiotien linjaus maankäytön keskipisteessä ja erikseen autoväylistä mahdollistaa ratikkakaupungille vehreän, autottoman ytimen, joka tarjoaa pysäkkikeskittymien kohdalla palveluita ja autoliikenteen kohtaamisen joukkoliikenteen kanssa ja pysäkkien välillä taas rauhallisemman ja vehreämmän joukkoliikenteen ja kevytliikenteen laatubulevardin, johon voi liittyä puistoja ja viheralueita.



Kuva 45. Havainnekuva Unifiedin vehreästä autottomasta raitiotie- ja kevytliikennebulevardista



5. Tarkennetut vaihtoehdot



Kuva 46. Havainnekuva Vantaan Länsisalmen uudesta kukkulakaupungista.



Pikku-Huopalahti, Helsinki, aluetehokkuus n. 0,7-0,8
Lähde: Matala ja tiivis kaupunki -raportti, Pekka Lahti



Säterinmäki, Espoo, aluetehokkuus n. 0,4-0,5
Lähde: Matala ja tiivis kaupunki -raportti, Pekka Lahti



Itäinen Puu-Käpylä, Helsinki, aluetehokkuus n. 0,2-0,3
Lähde: Matala ja tiivis kaupunki -raportti



Meilahti, Helsinki, aluetehokkuus n. 0,7-0,8
Lähde: BING Maps



Vanha Rauma, aluetehokkuus n. 0,3-0,4
Lähde: www.visitrauma.fi



Läntinen Puu-Käpylä, Helsinki, aluetehokkuus n. 0,1-0,2
Lähde: BING Maps



Puu-Vallila, Helsinki, aluetehokkuus n. 0,5-0,6
Lähde: Matala ja tiivis kaupunki -raportti, Pekka Lahti



Vanha Porvoo, aluetehokkuus n. 0,3
Lähde: Porvoon kaupungin matkailutoimisto



Landbo, Helsinki, aluetehokkuus n. 0,1
Lähde: KSV / Simo Karisalo

Kuva 47: Esimerkkejä pikaraitiotiekaupunkiin sopivista aluetehokkuuksista ja niitä vastaavista toteutuneista aluekohteista Suomessa. Harmaalla pohjalla aluetehokkuus vaihtelee välillä 0,5-0,8; oranssilla pohjalla alueita, joiden tehokkuus vaihtelee välillä 0,3-0,5 ja vihreällä alueita, joiden tehokkuus vaihtelee välillä 0,1-0,3. Lähde: Matala ja tiivis kaupunki - raportti, Pekka Lahti 2002..

5.3 Rakennemallien mitoituslaskelmat

Rakennemallien asukas- ja työpaikkamääriä on arvioitu määrittämällä alueen keskimääräistä asumisväljyyttä, kokonaiskerrosaloja ja asuinalueiden ja työpaikka-alueiden suhteita. Asuinalueilla keskimääräiseksi asuinväljyydeksi määritettiin 40 km² asukasta kohden. Keskusta-alueilla ja toimistovaltaisilla tiiviimmillä työpaikka-alueilla vastaava luku on 40 km² työpaikkaa kohden ja muilla työpaikka-alueilla 80 km² työpaikkaa kohden.

Kerrosalan arvioimiseksi määritettiin alueille tietyt tavoitteelliset aluetehokkuudet. Aluetehokkuudella tarkoitetaan koko asuinalueen rakentamistiheyttä eli alueen pinta-alan suhdetta rakennettuun kerrosalaan. Tehokkuuslukuun on sisällytetty asuinkortteleiden lisäksi yhteisiä alueita ja toimintoja, kuten viheralueita, kouluja, päiväkoteja ja liikenneväyliä.

Rakennemallien aluetehokkuuslaskelmat ovat yleispiirteisiä arvioita alueen rakentamispotentiaalista ja mahdollisuuksista toteuttaa puutarhakaupunkimaista pikaraitiotiehen tukeutuvaa aluerakennetta Östersundomin alueella. Molemmissa rakennemalleissa on vertailun helpottamiseksi käytetty samoja tehokkuuslukuja.

Keskusta-alueilla (punainen väri) ja toimistovaltaisilla työpaikka-alueilla (tumma violetti väri) aluetehokkuus on 0,6, muilla työpaikka-alueilla (vaalea violetti väri) aluetehokkuus on 0,4. Asuinalueilla tehokkuus on vaihtelee 0,05 – 0,4 välillä siten, että tiiviillä alueilla (ruskea väri) aluetehokkuus on keski-

määrin 0,4; hiukan väljemmillä asuinalueilla (oranssi väri) 0,2 ja vähäisesti täydennettävillä ja harvemmin asutuilla alueilla (keltainen väri) keskimäärin 0,05.

Rakennemallien suunnittelun ja mitoituksen tavoitteena on ollut luoda ”puutarhakaupunkimaista”, tiivistä ja urbaania mutta samalla pienimuotoista ja matalaa kaupunkirakennetta. Tavoitteena on ollut myös tukea raideliikennettä sijoittamalla mahdollisimman suuri osa asukkaista ja työpaikoista raide liikenteen asemien vaikutusalueelle (800 m). Tutkimusten mukaan tyyppillisten puutarhakaupunkimaisten, matalien ja tiiviiden asuinalueiden aluetehokkuus vaihtelee 0,25 ja 1,0 välillä. Hyviä esimerkkejä ovat esimerkiksi Helsingin Puu-Vallilla, Espoon Säterinmetsä ja Vanha Porvoo (katso myös kuvat viereisellä sivulla).

Suunnittelualueen asukasmääräksi saatiin em. lähtötietojen perusteella LINEARissa 45 600 ja UNIFIED:ssa 56 400 asukasta. Näiden välinen 10 000 asukkaan ero selittyy lähinnä pikaraitiotien haaran vaatimalla tehokkaammalla maankäytöllä UNIFIED-mallissa. UNIFIEDissa Ribbingön ratahaaran varteen, lähinnä Salmenkallion alueelle sijoittuu yhteensä noin 13 000 asukasta.

Maankäytön painopiste on Porvooväylän ja Uuden Porvoontie välillä. Tälle ns. peltovyöhykkeelle sijoittuu 28 700 (LINEAR) ja 28 300 (UNIFIED) asukasta. Uuden Porvoontien eteläpuolelle ns. merivyöhykkeelle sijoittuu 9 600 (LINEAR) ja

15 000 (UNIFIED) asukasta. UNIFIED-mallin ratahaara Ribbingön mahdollistaa Salmenkallion tehokkaamman maankäytön ja tuo rakentamisen painopistettä lähemmäksi merta alueen lounaisosissa. Kummassakin vaihtoehdossa Porvoonväylän pohjoispuoliselle metsävyöhykkeelle sijoittuu vain noin 3 000 asukasta. UNIFIED mallissa Vantaan alueelle tulee 10 500 asukasta ja 3 200 työpaikkaa, LINEAR mallissa 4 800 asukasta ja 3 500 työpaikkaa. UNIFIEDin asukasluvun lisäys Vantaan osalta johtuu lähinnä Kartanon aseman asuinalueesta.

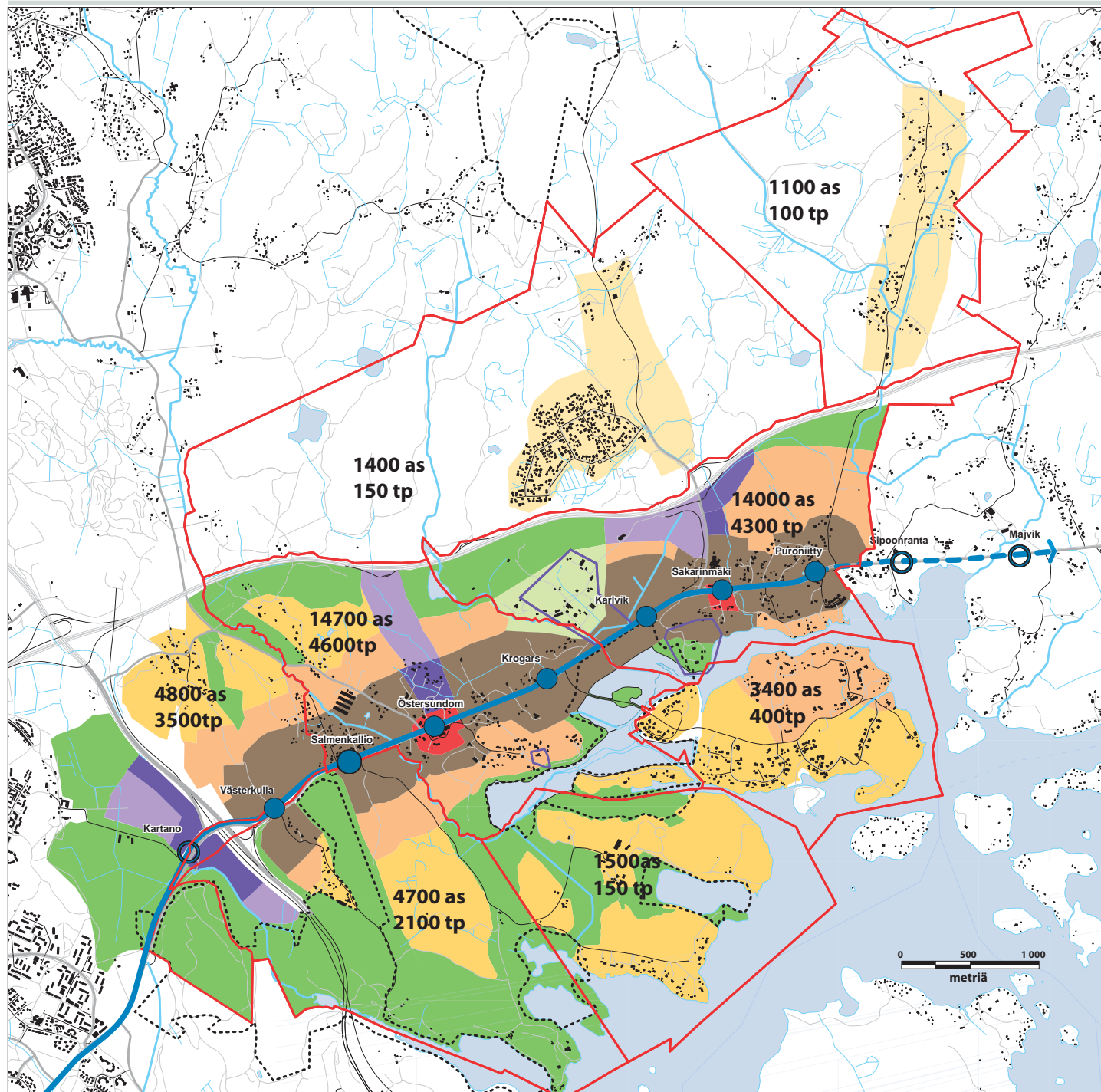
UNIFIED-vaihtoehtoon tulee 17 300 työpaikkaa, mikä on 2 000 enemmän kuin LINEARissa. Työpaikkojen painopiste on kummassakin vaihtoehdossa Östersundomin keskustassa sen pohjoispuolella.

Taulukko 3. Yhteenvetotaulukko

	LINEAR	UNIFIED
Asukkaita yhteensä	45 628	56 418
Asemien vaikutusalueella (800m säteellä asemasta) asukkaita yhteensä	37 075	50 374
Asukkaita asemaa kohden keskimäärin	5 296	5 037
Pikaraitiotien vaikutusalueella asuvien osuus	81 %	89 %
Työpaikkoja yhteensä	15 212	17 286
Asemien vaikutusalueella (800m säteellä asemasta) työpaikkoja yhteensä	11 834	16 013
Työpaikkoja asemaa kohden keskimäärin	1 690	1 601
Pikaraitiotien vaikutusalueella työskentelevien osuus	78 %	92 %



5. Tarkennetut vaihtoehdot



Kuva 48. Asukasluvut ja työpaikat Linear

LINEAR - ITÄKESKUS

Etäisyys asemasta	Maankäyttö	ALUE m2	Kokonais-kerrosala	Aluetehokkuus	Asukkaita	Työpaikkoja
0-400 m	Keskusta	136 260	81 756	0,60	1 226	818
	Ruskea	2 536 223	1 014 489	0,40	22 826	2 536
	Oranssi	111 550	22 310	0,20	502	56
	Keltainen	0	0	0,05	0	0
	TP, toimisto	72 887	43 732	0,60	0	1 093
	TP	17 761	3 552	0,40	0	89
400-800 m	Ruskea	391 652	156 661	0,40	3 525	392
	Oranssi	1 930 625	386 125	0,20	8 688	965
	Keltainen	273 848	13 692	0,05	308	34
	TP, toimisto	276 921		0,60	0	4 154
	TP	339 563		0,40	0	1 698
yli 800 m	Ruskea	0	0	0,40	0	0
	Oranssi	440 388	88 078	0,20	1 982	220
	Keltainen	5 841 033	292 052	0,05	6 571	730
	TP, toimisto	73 744		0,60	0	1 106
	TP	264 167		0,40	0	1 321
YHTEENSÄ		12 368 711	2 102 447	0,17	45 628	15 212

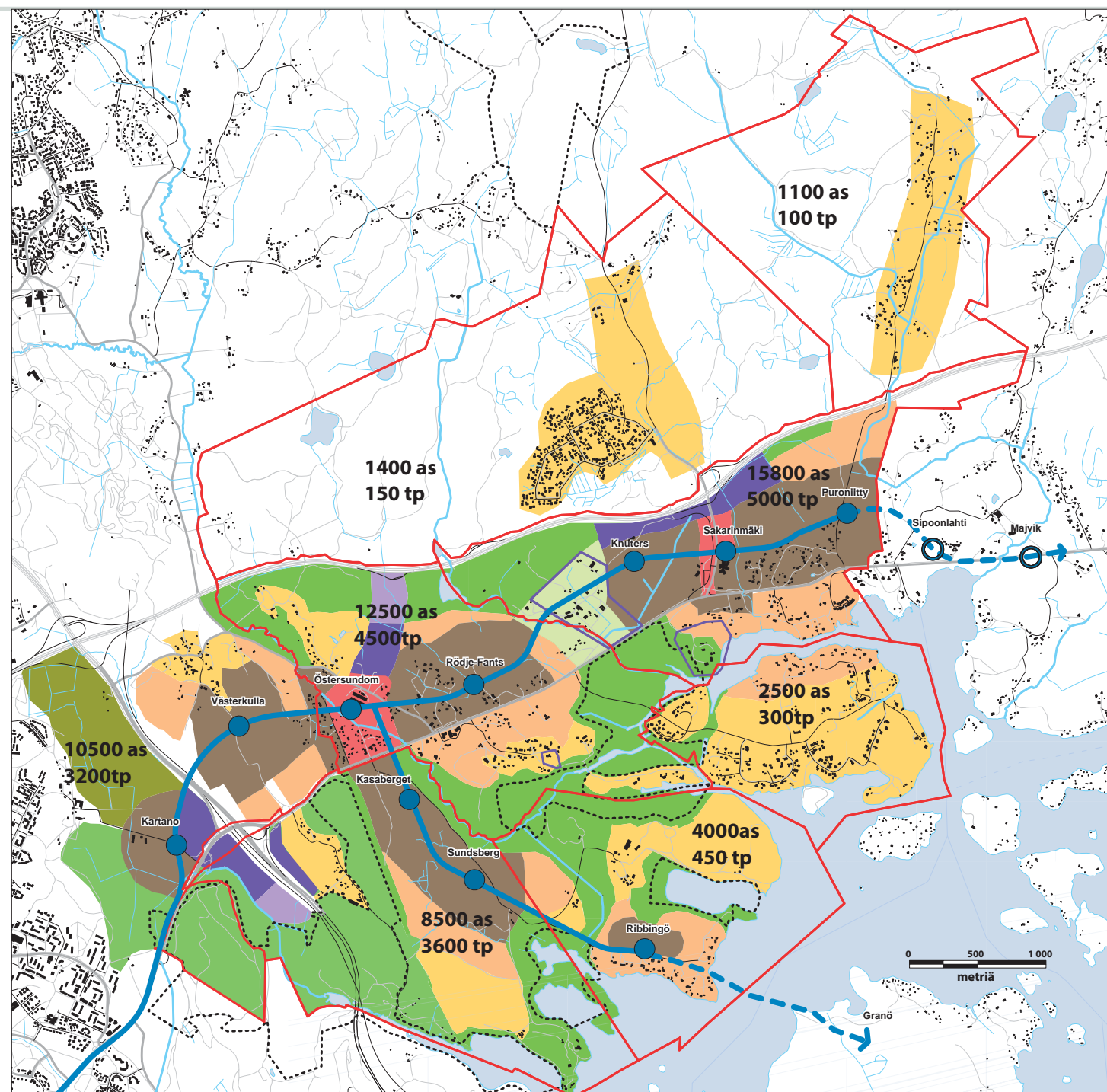
Asema (800 m vaikutusalue)	Alue m2	Asukkaita	Työpaikkoja
Västerkulla	855 323	5 469	3 685
Salmenkallio	954 862	6 170	776
Östersundom	858 936	6 121	2 967
Krogars	600 587	4 744	527
Karlvik	583 954	4 327	1 282
Sakarimäki	707 582	4 861	2 000
Puroniitty	818 914	5 384	598
Asemien vaikutusalueella YHTEENSÄ		45 628	15 212
Muut alueet yhteensä	6 281 421	8 553	3 377
Pohjoinen Puroniitty	966 185	1 087	121
Landbo	1 259 269	1 417	157
Vantaa yhteensä	1 203 550	4 837	3 445
Helsinki yhteensä	10 458 029	40 791	11 767
KAIKKI YHTEENSÄ	11 661 579	45 628	15 212

5. Tarkennetut vaihtoehdot

UNIFIED - ITÄKESKUS

Etäisyys asemasta	Maankäyttö	ALUE m2	Kokonaiskerrosala	Aluetehokkuus	Asukkaita	Työpaikkoja
0-400 m	Keskusta	331 371	198 823	0,60	2 982	1 988
	Ruskea	3 207 758	1 283 103	0,40	28 870	3 208
	Oranssi	408 648	81 730	0,20	1 839	204
	Keltainen	51 029	2 551	0,05	57	6
	TP, toimisto	297 727	178 636	0,60	0	4 466
TP	0	0	0,40	0	0	0
400-800 m	Ruskea	745 380	298 152	0,40	6 708	745
	Oranssi	1 945 140	389 028	0,20	8 753	973
	Keltainen	1 034 554	51 728	0,05	1 164	129
	TP, toimisto	270 340	162 204	0,60	0	4 055
	TP	47 564	9 513	0,40	0	238
yli 800 m	Ruskea	0	0	0,40	0	0
	Oranssi	288 399	57 680	0,20	1 298	144
	Keltainen	4 218 967	210 948	0,05	4 746	527
	TP, toimisto	0	0	0,60	0	0
	TP	120 340	24 068	0,40	0	602
YHTEENSÄ		12 967 217	2 573 743		56 418	17 286

Asema (800 m vaikutusalue)	Alue m2	Asukkaita	Työpaikkoja
Kartano	394 251	3 300	3 953
Västerkulla	1 093 725	6 641	738
Östersundom	828 237	5 684	3 828
Rödje-Fants	1 057 409	6 475	747
Knuters	642 414	4 329	1 683
Sakarinmäki	711 060	5 190	2 980
Puroniitty	809 913	5 634	626
Kasaberget	662 711	5 019	558
Sundsberg	894 080	5 356	595
Ribbingö	630 080	2 745	305
Asemien vaikutusalueella YHTEENSÄ		50 374	16 013
Muut alueet yhteensä	4 507 366	6 044	1 273
Pohjoinen Puroniitty	1 030 614	1 159	129
Landbo	1 039 282	1 169	130
Vantaa yhteensä	1 540 569	10 536	3 184
Helsinki yhteensä	10 296 426	45 882	14 102
KAIKKI YHTEENSÄ	11 836 995	56 418	17 286



Kuva 49 Asukasluvut ja työpaikat Unified

5.4 Ratasuunnittelun periaateratkaisut

Ratalinjan suunnittelussa on pyritty mahdollisimman suoraviivaisiin linjauksiin ja ratageometriaan, joilla mahdollistetaan parempi matkanopeus ja matkustusmukavuus. Linjaukset on pyritty sijoittamaan mahdollisimman hyvin maastonmuotoja noudattaviksi. Alueen maasto on kuitenkin vaihtelevaa, joten joillain kohdilla rataa jouduttiin linjaamaan vastoin tätä periaatetta. Maankäyttömalli UNIFIEDin ratalinjauksessa on mm. kalliotunneli ja lukuisia kohtia, joissa maastonmuotojen vuoksi joudutaan tekemään kallioleikkauksia. LINEARin linjaus sen sijaan noudattaa koko matkallaan nykyisiä katu- ja tielinjauksia, jonka vuoksi rata on melko helposti sovitettavissa maastoon. Ainoastaan alueen itäosassa ennen Sipoon rajaa joudutaan turvautumaan suurempiin rakentamisjärjestelyihin maastonmuotojen vuoksi.

Rata on suunniteltu risteämään pääosin tasossa muun liikenteen kanssa. Risteämiskohdat tulee varustaa liikennevaloin, jotta raitiovaunulle mahdollistetaan esteetön, täsmällinen ja turvallinen kulku.

Viereisessä kuvassa on esitetty tutkittuja eri linjausvaihtoehtoja Vantaan ja Östersundomin alueella. Pikaraitiotien linjausvaihtoehtojen lähtöpaikkoina tutkittiin aluksi Mellunmäen, Vuosaaren ja Itäkeskuksen metroasemia. Jo suunnittelun alkumetreillä Vuosaaren vaihtoehdoista luovuttiin, sillä se todettiin teknisesti vaikeaksi liitospaikaksi. Myös matkan todettiin olevan takaperoinen Östersundomin alueelle Vuosaaren



Kuva 50. Tutkittuja linjausvaihtoehtoja suunnittelualueella



kautta kuljettaessa. Tarkemmin tutkittiin linjausvaihtoeitoja Mellunmäen ja Itäkeskuksen metroasemilta. Mellunmäen metroasemalla pikaraitiotien asemaa tutkittiin sijoitettavaksi nykyisen metroaseman päälle. Mellunmäen linjauksista päätettiin kuitenkin luopua mm. radan rakennusteknisten vaikeuksien ja korkeiden kustannusten vuoksi. Myös matkan suuntautuminen Östersundomin alueelta esimerkiksi Itäkeskukseen olisi edellyttänyt vaihtoa metroon Mellunmäessä.

Radan rakentaminen Itäkeskuksen ja liitosalueen välillä edellyttää Itäväylän uudelleen rakentamista. Nykyinen Itäväylän tiealue on riittävän leveä, jotta rata voidaan sille rakentaa. Radasta aiheutuu huomattavia muutoksi nykyiseen tiehen, jolloin Itäväylästä on mahdollista rakentaa katumainen. Rata on lähtökohtaisesti sijoitettu omalle ajouralleen katujen keskelle. Tällä tavalla katujen ilmeestä saadaan bulevardimainen ja samalla raskain liikennemuoto erotetaan tehokkaimmin kevyestä liikenteestä. Viereisessä taulukossa on esitetty tärkeimmät radan suunnitteluperusteet.

Radan rakennettavuus

Sekä UNIFIED - että LINEAR -linjat perustetaan maanvaraisesti lähes koko matkan aloituspisteestä Kehä I:lle asti. Kehä I:n ja Kiviportintien välisellä osuudella on alussa paalulaatan varaan perustettavaa rataa noin puolen kilometrin verran jatkuen maanvaraisena perustuksena Kiviportintielle saakka. Kiviportintien ja Linnanherrantien välillä radan pääasiallinen perusta-

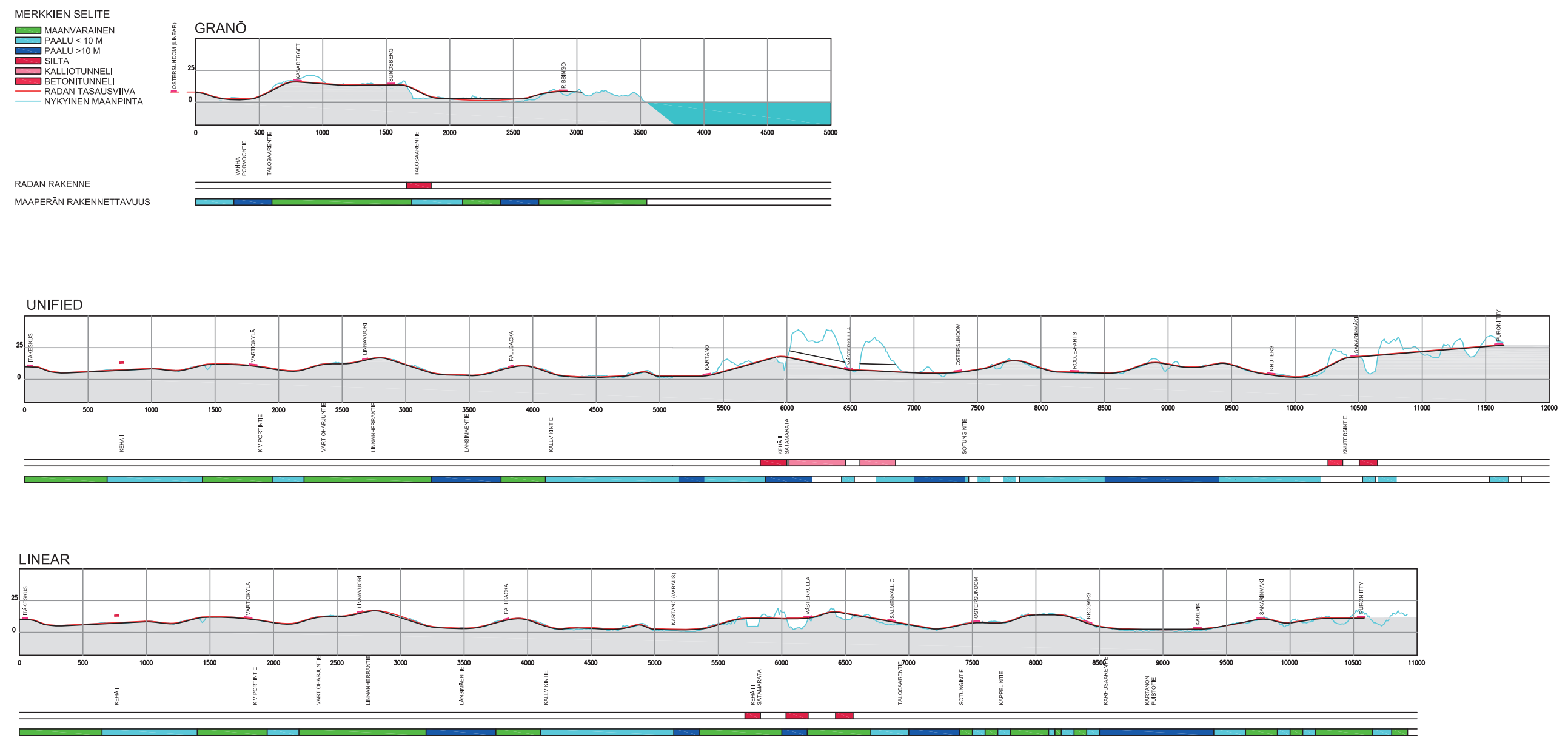
mistapa on maanvarainen. Matkalla on myös noin 300 metrin mittainen osuus paalulaattaa. Linnanherrantieltä Länsimäentielle radan perustamistapa on osin maanvarainen osin paalulaatanvarainen. Saven redusoimaton leikkauslujuus osuudella on pienimmillään noin 6 kPa. Länsimäentien molemmin puolin on noin 300 m paalulaattaa, yhteensä noin 600 m. Paalulaatan päättyessä loppuosuus Kallvikintielle saakka rata on maanvaraisesti perustettu. Saven redusoimaton leikkaus on pienimmillään noin 7 kPa. Kallvikintieltä UNIFIED - ja LINEAR -linjojen haarautumispisteeseen saakka rata on perustettu paalulaatan varaan. UNIFIED ja LINEAR -linjaukset erkanevat toisistaan noin paalulla 5100.

Taulukko 4. Tärkeimpiä radan ja kaluston suunnitteluperusteita

RATAGEOMETRIA		
Raideväli	3,3 m	minimi 3,1 m
2-raiteisen ajouran leveys katualueella	8,0 m	minimi 6,7 m
Pituuskaltevuuden maksimi ratalinjalla	40 %	poikkeuksellinen 60 %
Pituuskaltevuuden maksimi pysäkeillä	30 %	poikkeuksellinen 40 %
Pituuskaltevuuden maksimi vaihtealueella	20 %	poikkeuksellinen 30 %
Maksiminopeus	80 km/h	vain erillisellä ajouralla, ei tasoristeyksiä
RAIDEKALUSTO JA VAATIMUKSET		
Vaunun leveys	2400 mm (2 650 mm)	
Vaunun korkeus	3 800 mm	
Vaunun pituus	30 m (40 m)	junayksikössä max 2 x 30 m
Vapaa korkeus sillan alla tai tunnelissa kiskon pinnasta	≥4 500 mm	poikkeuksellinen minimi 4200 mm
Pysäkkien pituus	60 m	lisäksi luiskat ja suojatiet
Pysäkkien minimileveys	2,5 m	suositeltava ≥ 3 m
MUITA SUUNNITTELUPERUSTEITA		
Pysäkit ja tasonvaihdot	liityntäterminaalien tasonvaihdossa hissivaraukset	
Raidejärjestelyt	Huomioidaan esteettömyys	Ajojohdinpylväät kulku-uran molemmilla reunoilla

UNIFIED -linjaus jatkuu haarautumisen jälkeen paalulaatalla Kehä III:n ylittävälle sillalle saakka. Kehä III:lta itään päin rata kulkee kahdessa peräkkäisessä tunnelissa jatkuen paalulaatan varaan perustettuna Knutersintielle saakka. Knutersintien molemmin puolin on sillat ja suunnittelualueen loppuosuudella rata on pääasiallisesti maanvaraan perustettu. UNIFIED -linjauksesta noin 10,6 kilometrin mittaisella päälinjalla maanvaraista rataa on hieman alle 5,2 kilometriä ja paalulaatan varaan perustettavaa rataa vastaavasti noin 5,3 kilometriä. UNIFIED -linjaukseen liittyvällä Granön -haaralla maanvaraisesti voidaan alustavan tarkastelun perusteella perustaa noin 1,9 kilometriä ja paalulaatan varaan noin 1,1 kilometriä.

5. Tarkennetut vaihtoehdot



Kuva 5 I. Pituusleikkaukset

Granö -linja perustetaan Talosaarentien alkuun asti paalulaatalla. Linjan alkuosalla olevalla pehmeiköllä saven redusoidun leikkauslujuus on noin 8 kPa. Talosaarentietä Sundbergiin asti perustetaan maanvaraisena. Talosaarentien ja Ribbingintien erkanemiskohtaan tulee paalulaatta. Ribbingintien erkanemiskohtaan tulee paalulaatta. Ribbingintie jatkuu maanvaraisella perustuksella rantaan asti. Välissä noin 300 m matkalla on paalulaatta.

LINEAR -linjaus jatkuu haarautumisen jälkeen paalulaatalla noin paalulle 5400 asti ja sen jälkeen maan-/kallionvaraisena yli Kehä III:n ja Satamaradan. Kehä III:lta Karhusaarentielle on paalulaatta ja maanvaraista perustusta vuoron perään. Karhusaarentieltä matkaa jatketaan noin 1100 metrin mittaisella paalulaatalla, jonka jälkeen radan perustamistapa on vaihtuvasti maanvarainen ja paalulaatan varaan rakennettava suunnittelualueen loppuun saakka. LINEAR -linjalla maanvaraisesti perustettava rata on noin 5,3 kilometriä ja paalulaatan varaan perustettua rataa vastaavasti noin 6,5 kilometriä. LINEAR -linjan kokonaispituus on noin 11,8 kilometriä.

5.5 Nopeusvyöhykkeiden suhde kaupunkirakenteeseen

Pikaraitiotie toimii taajamassa erilaisissa ympäristöissä eri nopeuksilla. Suunnittelun tavoitteena on, että pidemmällä asemaväleillä ajetaan mahdollisimman suuri osa matkasta

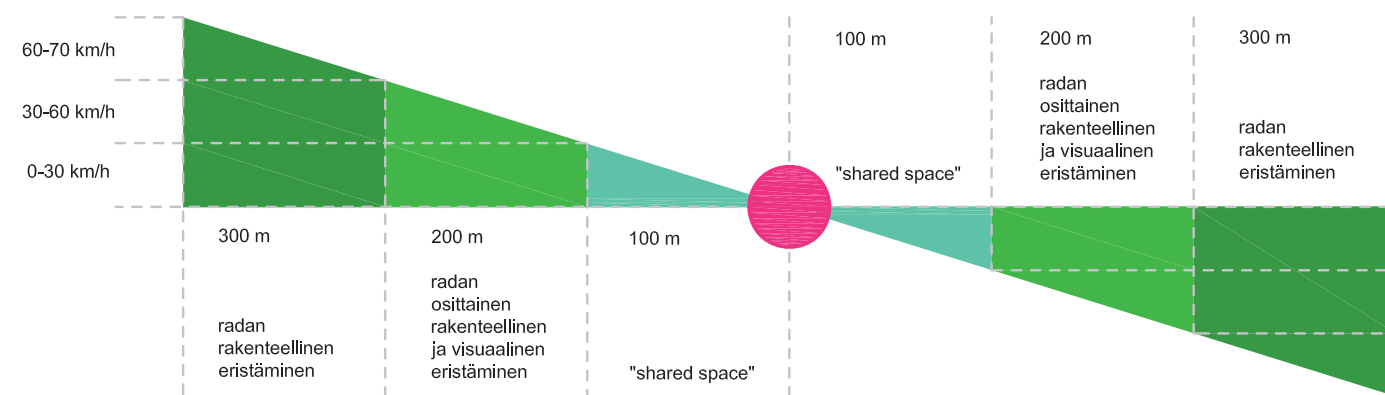
korkeilla 60–70 km/t nopeuksilla. Tällöin taajama-alueilla edellytetään radan rakenteellista eristämistä ympäristöstään yhteentörmäysten välttämiseksi ja korkean ajonopeuden turvaamiseksi.

Rakenteellinen eristäminen voidaan toteuttaa aidoilla, rakennusten sijoittelulla tai tilanteen niin vaatiessa osittaisilla eritasoratkaisuilla kuten silloin tai penkerein. Eristetty rataosa jakaa kaupunkirakennetta ja muodostaa näin estevaikutuksen, jota voidaan lieventää kevyen liikenteen silloilla ja alikululla. Toisaalta eristetyn radan viereen voidaan sijoittaa toimintoja, joita estevaikutus ei haittaa, kuten esimerkiksi muun liikenteen väyliä ja niiden alle johtokatuja tai sellaista maankäyttöä, joka ei edellytä yhteyttä radan toiselle puolelle.

Asemien läheisyydessä pikaraitiovaunujen nopeus laskee alle 30 km/t. Siksi asemien läheisyydessä ei edellytetä radan samantasoista eristämistä ympäristöstään kuin korkean nopeuden alueilla. Ajoneuvoliikenteen ja kevyen liikenteen

tasoristeykset tulee sijoittaa tästä syystä asemien yhteyteen ns. "shared space" -vyöhykkeelle, jossa kaupunkitila jakautuu eri liikennemuotojen kesken. Tällä alueella pikaraitiotietä ei tietoisesti pyritä sekoittamaan muun liikenteen kanssa, mutta vaunujen alhainen nopeus mahdollistaa risteämisen tasossa. Pikaraitiotien erottelu voi perustua esimerkiksi reunakiviin ja rataa reunustaviin puuriveihin.

Täysin ympäristöstään erotetun radan ja "shared space" -vyöhykkeen välialueella vaunut kiihdyttävät täyteen nopeutensa ja vastaavasti hidastavat asemille tullessa. Tälle siirtymäalueelle on syytä tuoda visuaalisia, toiminnallisia ja rakenteellisia elementtejä, jotka riittävän selkeästi ohjaavat muun liikenteen pois raiteilta. Tiheät pensaat, radan sijoittaminen ajoradan keskelle ja pikaraitiovaunun kuljettajan näkemäesteiden raivaaminen voivat olla keinoja siirryttäessä asteittain täysin eristetylle radalle.



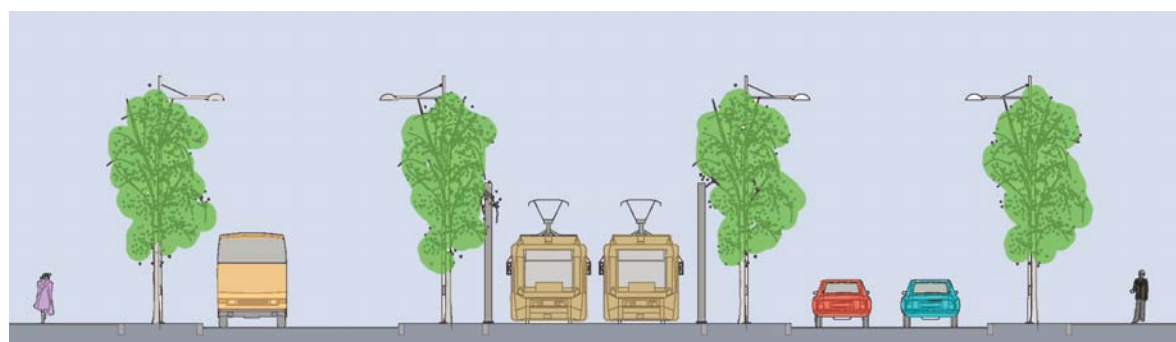
Kuva 52. Asemaympäristön nopeus- ja ratatyyppivyöhykkeet



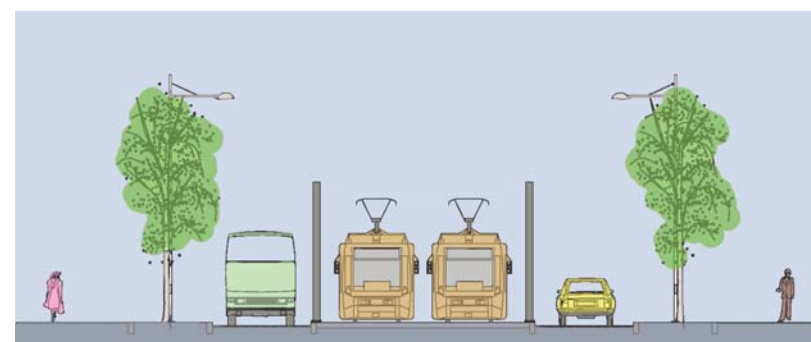
5. Tarkennetut vaihtoehdot



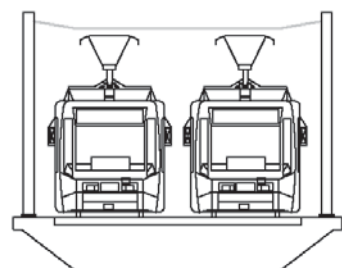
Kuva 53. Poikkileikkaus Bulevardi, Unified



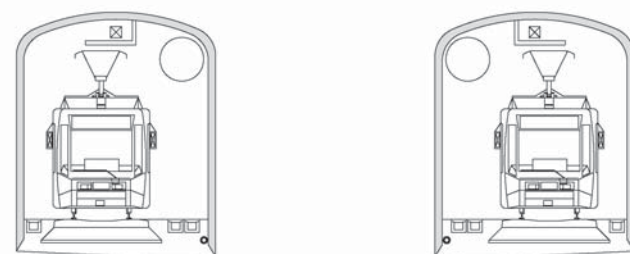
Kuva 54. Poikkileikkaus, rata keskellä Bulevardia



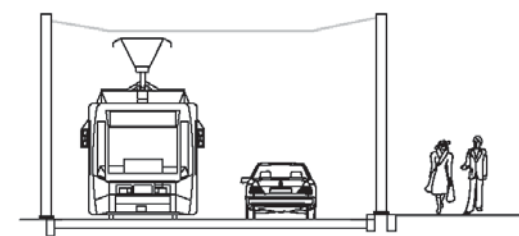
Kuva 55. Poikkileikkaus, rata keskellä 1+1 kaistaa



Kuva 56. Poikkileikkaus, rata sillalla



Kuva 57. Poikkileikkaus, rata tunnelissa



Kuva 58. Poikkileikkaus, sekaliikenne

5.6 Asemat ja niiden toimintakonseptit

Liitosalueen pikaraitiotieasemat voidaan jakaa kolmeen ryhmään, Östersundomin keskusta-asemaan, Sakarinmäen ja Puroniityn liityntäasemiin sekä muihin asemiin. Eri asematyyppien varustelu on kuvattu seuraavassa:

- 1) Östersundomin keskusta-asema
 - pieni terminaalirakennus, mahdollisesti osana muuta rakennusta
 - 4-5 laituripaikkaa busseille ja ohittavien bussien pysäkit kadulla
 - pyöräpysäköintipaikkoja,
 - henkilöautojen pysäköintipaikkoja, yhteiskäyttö kauppojen kanssa
- 2) Sakarinmäen ja Puroniityn asemat
 - ohittavien bussien pysäkit kadulla
 - pyöräpysäköintipaikkoja
 - henkilöautojen pysäköintipaikkoja
- 3) Muut asemat
 - ohittavien bussien pysäkit kadulla
 - pyöräpysäköintipaikkoja

Jälkimmäiseen ryhmään kuuluvalle Länsisalmen asemalle saattaa muodostua tärkeän vaihtoaseman rooli Kehä III:lle suuntautuvaan joukkoliikenteeseen, mikä on syytä ottaa huomioon myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

Bussien liityntäliikenne ohjataan Östersundomin asemalle, jossa on terminaali lähtölaiturit ja ajantasauspaikkoja terminaalin läpi ajaville busseille. Henkilöautolla tapahtuva liityntä suunnataan Liitosalueen länsiosassa Östersundomin asemalle ja tällä pyritään tukemaan keskustan palveluita. Alueen itäosan liityntäpysäköinti suunnataan Sakarinmäen ja Puroniityn asemille, joihin on suorat tieyhteydet Porvoonväylän pohjoispuolisilta alueilta, joiden joukkoliikennetyhteydet perustuvat pääosin vaihtoon.

Muilla asemille varataan perusvarustuksena pyöräpysäköintipaikat sekä ohi ajavien bussien pysäkit.

5.7 Varikko

Erillistä pikaraitiotien varikon paikkaa ei suunnittelualueelta tutkittu. Itäkeskukseen päättyvä rata jatkuu Raide-Jokerina aina Tapiolaan saakka. Lähtökohtana molemmissa lopullisissa vaihtoehdoissa on pidetty sitä, että Östersundomin pikaraitiotie liikenne tukeutuu Raide-Jokerin käyttämiin varikkopalveluihin, joita tosin joudutaan laajentamaan. Raide-Jokerin alustavassa yleissuunnitelmassa varikkovaihtoehtoina on mainittu Koskelan nykyinen raitioliikenteen varikko sekä uusina vaihtoehtoina mm. Vermoon tai Roihupeltoon sijoitettavat

sivuvarikot. Perusoletuksena suunnittelulle on ollut, että Raide-Jokeri toteutetaan ennen Östersundomin pikaraitiotietä.

Mellunmäkeen päättyvien pikaraitotievaihtoehtojen huonona puolena voidaan pitää tarvetta rakentaa varikkoinfrastruktuuri kokonaan verraten pienelle järjestelmälle, sillä Mellunmäestä ei ole raitiotieyhteyttä Helsingin raitioverkkoon ja sen varikoille.

5.8 Pikaraitiotien liikennöinnin periaatteet

Kun pikaraitiotie toimii joukkoliikenteen runkojärjestelmänä, sen tarkoitus on yhdistää pääpalvelualueensa Östersundom Itä-Helsinkiin ja Helsingin keskustaan. Vaikka rata pyritään suunnittelemaan keskeisesti maankäyttöön nähden, osa pikaraitiotien käyttäjistä tulee alueen reuna-alueilta ja he joutuvat näin tukeutumaan pyöräilyyn, henkilöautoon tai busseihin liityntäliikennemuotona.

Runkoliikennetyhteyden vuorovälin tulee olla riittävän tiheä, jotta se houkuttelisi matkustajia ja jotta liityntäliikenne voi siihen tukeutua ilman, että vaihtoajat venyvät liian pitkiksi. Suositeltavana vuorovälinä ruuhkatunteina voidaan pitää viittä minuuttia ja muussa liikenteessä kymmentä minuuttia. Alhaisen kysynnän aikoina, kuten myöhään illalla ja sunnuntaiaamuisin voidaan hyväksyä harvempi 20-30 min vuoroväli.



5. Tarkennetut vaihtoehdot

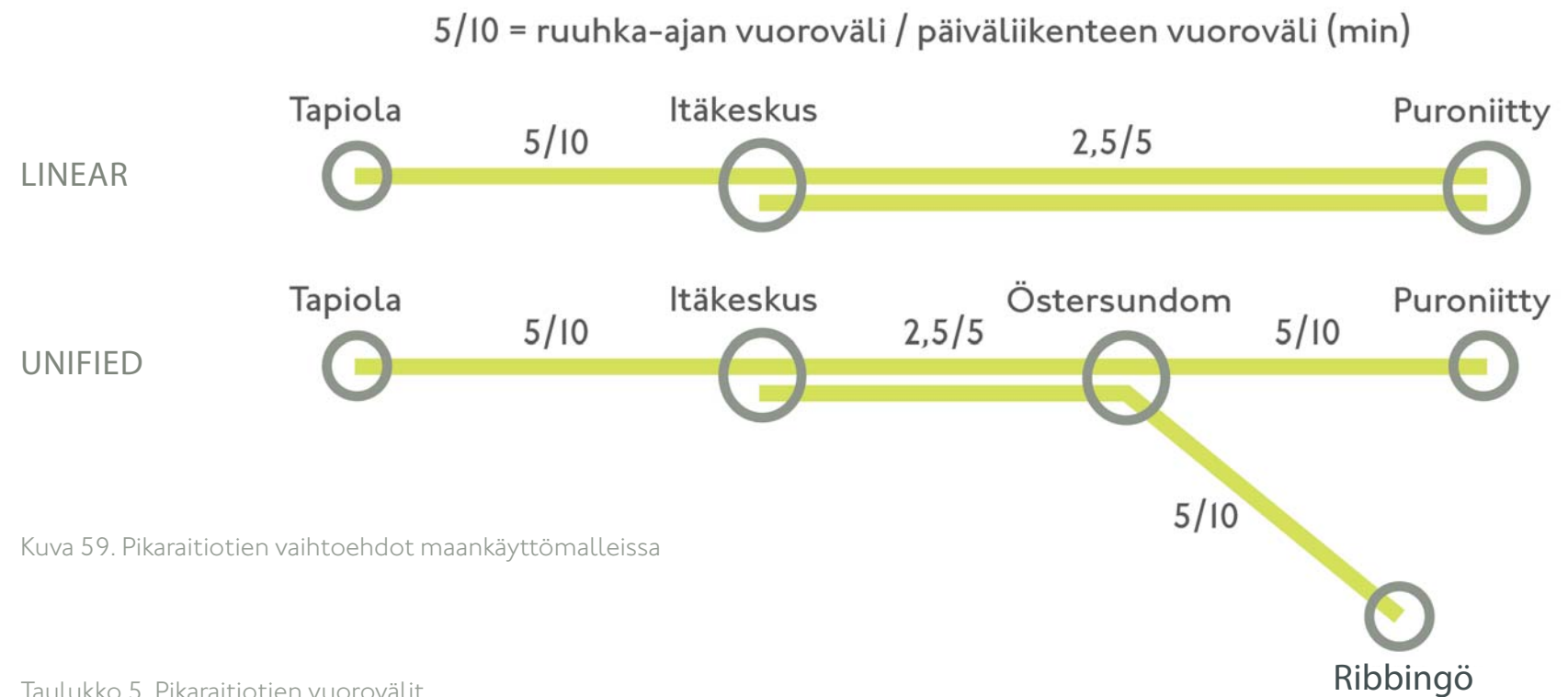
Itäkeskukseen päättyvissä ratavaihtoehdoissa on luontevaa yhdistää liitosalueen pikaraitiotie Jokeri-rataan, jolloin muodostuu yhtenäinen noin 35 km pitkä Tapiola-Itäkeskus-Östersundom –pikaraitiotie. Tällöin on luontevaa, että Jokeri-radan liikennöinnin vuorovälit ovat samat myös Liitosalueelle jatkuvalla rataosalla.

LINEAR-maankäyttömallissa pikaraitiotie on yksi rata ilman haarautuvia sivuraiteita, jolloin liikennöinti suunnitellaan yhdelle linjalle verraten yksinkertaisesti. Korkeamman kysynnän takia Itäkeskus – Puroniitty –välillä joudutaan liikennöimään tihennetyllä vuorotarjonnalla.

Sen sijaan UNIFIED-maankäyttömallissa rata haarautuu Liitosalueen pääkeskuksessa Östersundomin aseman itäpuolella kahteen haaraan, joista päähaara päättyy Puroniityn asemalle Sipoon rajalle ja sivuhaara Ribbingön asemalle meren rannalle.

5.9 Pikaraitiotien liikennöintisuunnitelma

Pikaraitiotien liikennöinti perustuu aiemmin esitettyihin periaatteisiin, joiden mukaan Itäkeskuksessa liikennöinti yhdistyy Raide-Jokeriin (linja 1), jolloin muodostuu yhtenäinen raideyhteys Tapiola-Itäkeskus-Östersundom. Vuoroväli on ruuhkassa 5 min ja sen ulkopuolella pääasiassa 10 min ollen kuitenkin alhaisen kysynnän aikana 15–20 min, kuten Raide-Jokerin alustavassa yleissuunnitelmassa on esitetty. Tämän lisäksi liikennöidään niin ikään 5/10 minuutin vuorovälillä



Kuva 59. Pikaraitiotien vaihtoehdot maankäyttömalleissa

Taulukko 5. Pikaraitiotien vuorovälit

LINEAR

Linja no.	Reitti	Arkipäivät								Lauantai				Sunnuntai				
		4.30-5	5-6	6-9	9-14	14-17.30	17.30-19	19-22	22-24	5-9	9-15	15-19	19-22	22-24	6-9	9-11	11-19	19-24
1	Tapiola - Puroniitty	15	10	5	10	5	10	15	20	20	10	10	20	20	20	20	15	20
1B	Itäkeskus - Puroniitty		10	5	10	5	10	15			10	10	20		20	20	15	20

UNIFIED

Linja no.	Reitti	Arkipäivät								Lauantai				Sunnuntai				
		4.30-5	5-6	6-9	9-14	14-17.30	17.30-19	19-22	22-24	5-9	9-15	15-19	19-22	22-24	6-9	9-11	11-19	19-24
1	Tapiola - Puroniitty	15	10	5	10	5	10	15	20	20	10	10	20	20	20	20	15	20
2	Itäkeskus - Ribbingö	15	10	5	10	5	10	15	20	20	10	10	20	20	20	20	15	20



Tarkennetut vaihtoehdot

linjaa I B Itäkeskus-Puroniitty. Tarkat vuorovälit on esitetty taulukossa 5.

UNIFIED-maankäyttömallissa Raide-Jokeria liikennöidään niin ikään Puroniittyyn. Liitosalueen edellyttämä tarjonta on ratkaistu perustamalla välille Itäkeskus-Ribbingö linja 2. Näin radan yhteisen osuuden Itäkeskus-Östersundom 2,5/5 min vuorovälit (ruuhka/päiväliikenne) puoliintuvat sekä Puroniityn että Ribbingön haaroille 5/10 minuutiksi, jota voidaan pitää vielä hyvänä palvelutasona.

Taulukko 6.

	Ajoaika	Matkanopeus
LINEAR: - Itäkeskus-Puroniitty	21 min.	30 km/t
UNIFIED - Itäkeskus-Puroniitty	22 min.	32 km/t
- Itäkeskus-Ribbingö	20 min.	31 km/t

Pikaraitiotien liikennöintiä simuloitiin FBS-ohjelmistolla, jolla saatiin seuraavat matka-ajat ja keskinopeudet:

Keskeisinä oletuksina on tällöin pidetty seuraavia raja-arvoja:	
Maksiminopeus	70 km/t
Nopeus risteysalueille	30 km/t (etuajo-oikeus)
	30 km/t ja pysähdys (ei etuajo-oikeutta)
Kiihtyvyys	vaihtelee
Hidastuvuus	-0,8 m/s ²
Nopeus vaihteiden kohdalla	20-70 km/t riippuen kaarresäteestä
Pysäkkiaika	24 s normaalipysäkit 18 s vähän kuormitetut pysäkit 30 s kuormitetut pysäkit (Östersundom/UNIFIED)

Pikaraitiotien liikennöintikustannukset

Pikaraitiotien kustannukset on laskettu käyttämällä Raide-Jokerin alustavan yleissuunnitelman liikennöintisuoritteiden yksikköhintoja. 0-vaihtoehtona on pidetty Raide-Jokerin liikennöintisuunnitelmaa, jossa sunnuntain päiväliikenteen

vuoroväliä on tihennetty 15 minuutista 10 minuuttiin vertailukelpoisuuden säilyttämiseksi. Junapituus on kaikkina ajan-kohtina oletettu yhdeksi pikaraitiovaunuyksiköksi. Näin on toimittu myös 0-vaihtoehdossa. Laskennan tulokset on koottu taulukkoon 7.

Vertailun tuloksena havaitaan, että LINEAR-vaihtoehdon pikaraitiotien liikennöinnin lisäkustannus on vuosittain 9,07 M€ enemmän ja UNIFIED-vaihtoehdon lisäkustannus 9,38 M€ enemmän kuin Raide-Jokerin liikennöintikustannus.

Molemmissa vaihtoehdoissa joudutaan hankkimaan 20 uutta pikaraitiovaunuyksikköä, joiden investointikustannus on noin 54 M€. Vaunuinvestointi sisältyy liikennöintikustannukseen.

Taulukko 7. Pikaraitiotien liikennöintikustannukset

Suorite	Liikennöintikustannus, €			yks.hinta
	Jokeri	LINEAR	UNIFIED	
- vaunukilometri	2 184 340	3 880 470	4 026 240	1,09 €/km
- junatunti	108 166	166 158	169 200	34,30 €/t
- vaunupäivä	8 500	13 700	13 750	1004,95 €/vp
Liikennöintikustannus	24 940 000	32 016 000	30 708 000	€/v

5.10 Liityntälinjat ja aluetta palveleva muu joukkoliikenne

Liityntäliikenteen tehtävänä on palvella asemien vaikutusalueiden ulkopuolisia alueita ja syöttää matkustajat runkoyhteyteen (etäisyys asemasta yli 800 metriä). Lisäksi liityntälinjat palvelevat myös alueita, jotka ovat asemien vaikutusalueella, mutta etäällä asemista (etäisyys asemasta 400–800 metriä). Kaupunkirakenne on suunniteltu siten, että valtaosa asukkaista asuu asemien vaikutusalueella. 800 metrin etäisyydellä asemista asuisi 80 % (LINEAR) tai 89 % (UNIFIED) asukkaista. 400 metrin etäisyydellä asemista puolestaan asuisi 45 % (LINEAR) tai 59 % (UNIFIED) asukkaista.

Liityntäliikenteen rooli alueen joukkoliikennejärjestelmässä on tavanomaista vähäisempi, koska liityntäliikenteen alueilla ei ole merkittävästi asukkaita. Keskeisin liityntäbussiliikenteen terminaali on Östersundomin keskustassa. Lisäksi yhdellä linjalla vaihtoasemia ovat Sakarinmäki ja Puroniitty. Muiden asemien rooli liityntäliikenteessä on vähäisempi. Asemaratkaisut on kuitenkin perusteltu siten, että linjan kulkiessa pikaraitiotieaseman vierestä on vaihtoyhteys tehty helpoksi. Östersundomissa on varauduttava kahteen lähtölaituriin, pikapysäköintitilaan ja tulolaituriin. Lisäksi alueen seudullisten yhteyksien tarpeisiin on suunniteltava riittävät pysäkki- ja terminaalitilat. Muiden asemien yhteydessä riittää, että pysäkkialueet ovat riittävän pitkiä mahdollista ajantasa-

usta varten.

Liityntälinjojen liikennöintisuunnitelma määräytyy palvelutason edellyttämän vuorovälin, linjojen matkustuskysynnän, kaluston koon ja pikaraitiotielinjojen vuorovälien perusteella. Landbon ja Västerkullan välistä liityntäliikenteen linjaa ajetaan tavanomaisella 2-akselisella bussilla. Muita liityntäliikenteen linjoja liikennöidään pienkalustolla. Linjastosuunnitelma tarkentuu myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

Liityntälinjoilla keskeisen terminaali on Östersundomin keskustassa. Landbon ja Puroniityn välistä linjaa L3 lukuun ottamatta kaikki linjat ajavat Östersundomin keskustan kautta. Linjalla L3 vaihtoaseman toimivat Sakarinmäen ja Puroniityn asemat. Linja L1 palvelee tiiviimpää maankäyttöä, joka ei ole täysin pikaraitiotien asemien vaikutusalueella. Landbossa osa alueesta jää jonkin verran pitempien kävelyetäisyyksien päähän. Alueen kattavampi palvelu vaatisi yhtä lisäautoa linjalle. Lisäkustannukset hyötyihin nähden ovat korkeat. Linjaa L4 ajetaan vain koulujen alkamis- ja päättymisaikoina Sakarinmäen kautta. Linjaa L4 ajetaan yhteisellä kierrolla linjan L1 kanssa.



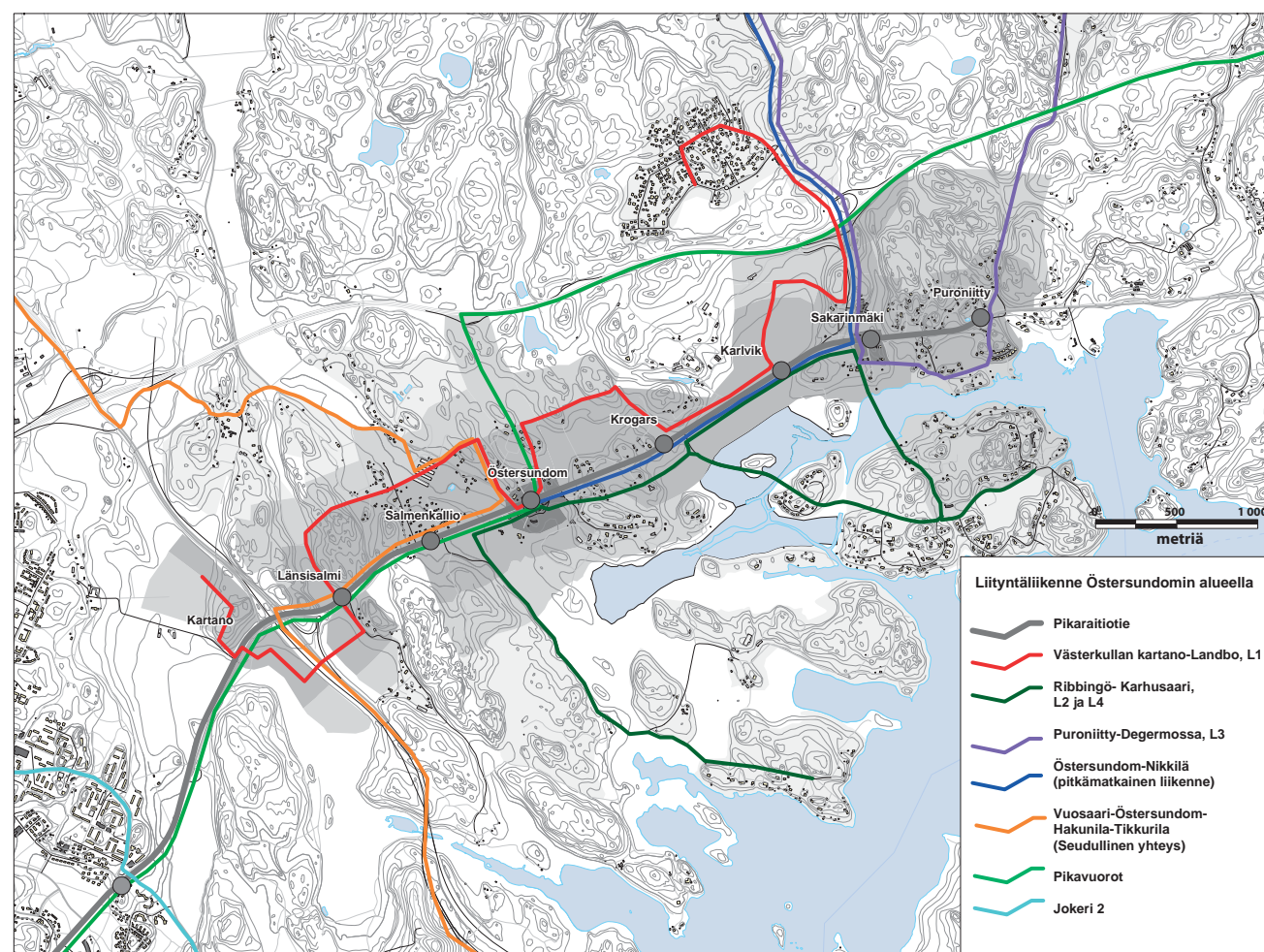
5. Tarkennetut vaihtoehdot

Linear-vaihtoehdon liityntälinjasto

Liityntälinjat ja niiden ominaisuudet on esitetty seuraavissa kuvissa ja taulukoissa.

Liityntälinjoilla keskeisen terminaali on Östersundomin keskustassa. Landbon ja Puroniityn välistä linjaa L3 lukuun ottamatta kaikki linjat ajavat Östersundomin keskustan kautta. Linjalla L3 vaihtoaseman toimivat Sakarinmäen ja Puroniityn asemat. Linja L1 palvelee tiiviimpää maankäyttöä, joka ei ole täysin pikaraitiotien asemien vaikutusalueella. Landbossa osa alueesta jää jonkin verran pitempien kävelyetäisyyksien päähän. Alueen kattavampi palvelu vaatisi yhtä lisäautoa linjalle. Lisäkustannukset hyötyihin nähden ovat korkeat. Linjaa L4 ajetaan vain koulujen alkamis- ja päättymisaikoina Sakarinmäen kautta. Linjaa L4 ajetaan yhteisellä kierrolla linjan L1 kanssa.

Liityntälinjojen liikennöintitiheyteen vaikuttaa alueen arvioitu palvelutasotarve. Lisäksi liikennöintiin vaikuttaa linjapii- tuus ja sitä kautta kierrosaika. Palvelutaso on joillakin alueilla osin korkea sen vuoksi, ettei ole mielekästä tarjota harvaa



Kuva 60. Linear-vaihtoehdon liityntälinjasto

Taulukko 8. Linear-vaihtoehdon liityntälinjojen vuorovälit ja liikennöintikustannukset

Linja	Reittikuvaus	kalusto -tyyppi	ruuhkan vuoroväli [min]	päivätunnin vuoroväli [min]	linjapituus [km]	kierrosaika [min]	automäärä	liikennöinti- kustannukset/ vuosi [eur]
L1	Västerkulla-Landbo	2-aks	10	20	9,8	60	6	1 239 000
L2	Ribbingö-Karhusaari	midi	15	20	6,7	50	5	623 000
L3	Degermossa-Puroniitty	midi	20	20	6,6	40	2	532 000
L4	Ribbingö-Sakarinmäki-Karhusaari	midi	30	-	7,7	50	-	91 000
	yhteensä							2 485 000

5. Tarkennetut vaihtoehdot

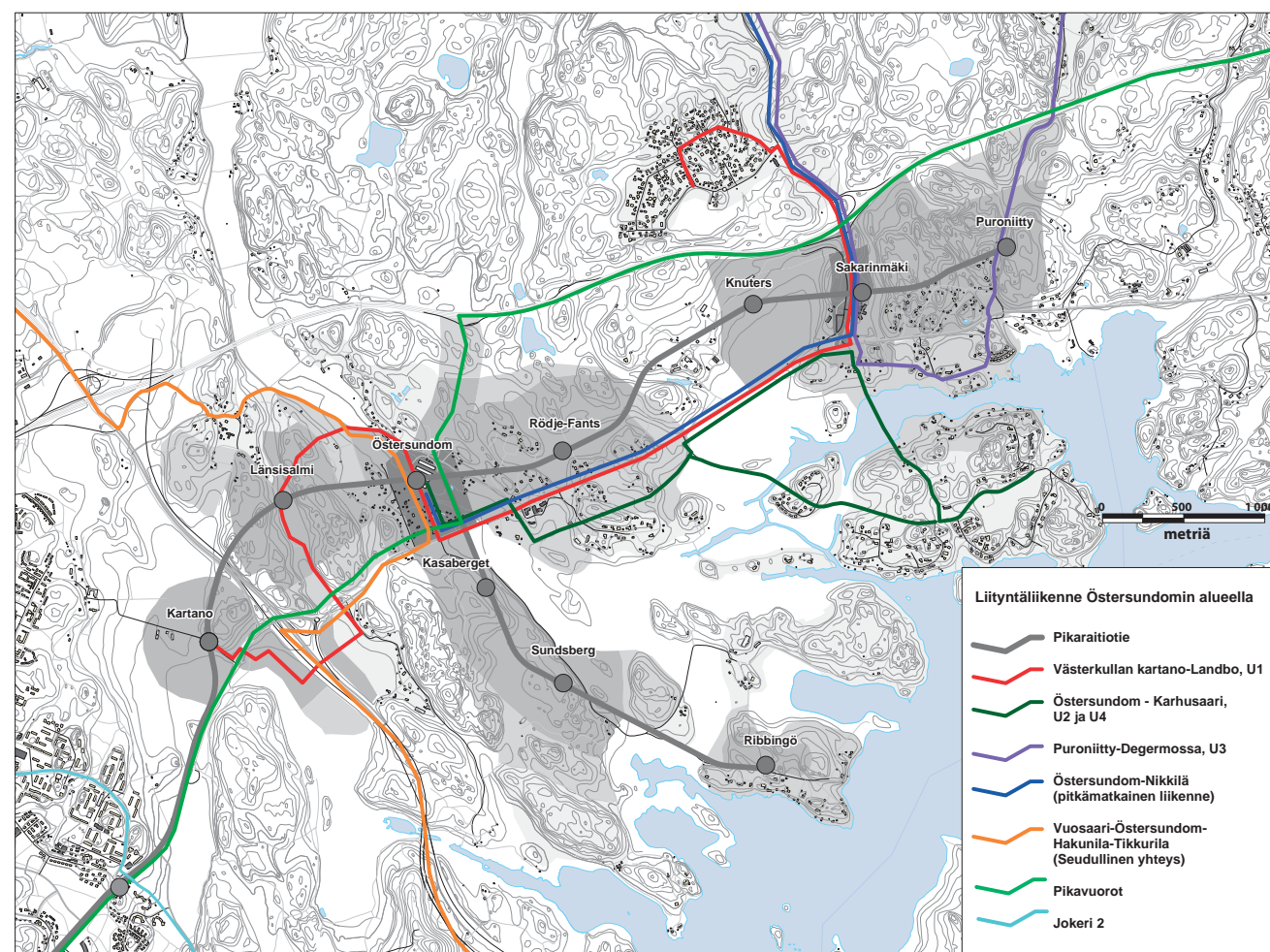
vuoroväliä ja tehotonta kaluston käyttöä.

Unified-vaihtoehdon liityntälinjasto

Liityntälinjat ja niiden ominaisuudet on esitetty seuraavissa kuvissa ja taulukoissa. Linjasto eri kaupunkirakennevaihtoehdoissa on pidetty mahdollisimman samana vertailukelpoisuuden vuoksi. Keskeisenä muutostekijänä on UNIFIED-vaihtoehdossa pikaraitiotien toinen haara Ribbingöön, minkä vuoksi alueelle ei ole liityntälinjaa.

Liityntälinjoilla keskeisen terminaali on Östersundomin keskustassa. Landbon ja Puroniityn välistä linjaa U3 lukuun ottamatta kaikki linjat ajavat Östersundomin keskustan kautta. Linjalla U3 vaihtoaseman toimivat Sakarinmäen ja Puroniityn asemat. Linjaa U4 ajetaan vain koulujen alkamis- ja päättymisaikoina Sakarinmäen kautta. Linjaa U4 ajetaan yhteisellä kierrolla linjan U1 kanssa.

UNIFIED-vaihtoehdossa liityntälinjaston liikennöintikustannukset ovat 267 000 euroa edullisemmat kuin LINEAR-vaih-



Kuva 6 I. Unified-vaihtoehdon liityntälinjasto

Taulukko 9. Unified-vaihtoehdon liityntälinjojen vuorovälit ja liikennöintikustannukset

Linja	Reittikuvaus	kalusto -tyyppi	ruuhkan vuoroväli [min]	päivätunnin vuoroväli [min]	linjapituus [km]	kierrosaika [min]	automäärä	liikennöinti-kustannukset/vuosi [eur]
U1	Västerkulla-Landbo	2-aks	10	20	9,1	60	6	1 221 000
U2	Östersundom-Karhusaari	midi	15	30	4,6	40	4	392 000
U3	Degermossa-Puroniitty	midi	20	20	6,6	40	2	532 000
U4	Östersundom-Sakarinmäki-Karhusaari yhteensä	midi	30	-	5,6	40	-	73 000
								2 218 000



toehdossa. Toisaalta toisen haaran pikaraitiotien liikennöinti aiheuttaa lisäkustannuksia.

Aluetta palveleva seudullinen liikenne

Pikaraitiotien ja liityntälinjojen lisäksi aluetta palvelevat hyvät poikittaisliikenteen ja pitkämätkaisen liikenteen yhteydet.

Keskeisenä poikittaisena runkoyhteytenä toimii mahdollinen Vuosaaren, Östersundomin, Tikkurilan ja lentoaseman välinen linja (Jokeri 3). Liikenne-ennusteen tulosten perusteella poikittaisyhteys Tikkurilan ja lentoaseman suuntaan olisi hyvin kuormitettu. Sekä Tikkurila että lentoasema ovat joukkoliikenteen merkittäviä solmukohtia, joissa on hyvät vaihtoyhteydet juniin. Koska Östersundomin keskusta on merkittävästi sivussa Kehä III:n korridorista, tulee poikittaisyhteydelle ongelmallinen kierros reittiin. Voidaan kuitenkin olettaa, että ilman Östersundomin toteuttamista linjaa ei perusteta. Toisaalta palvelutasoa parantaa jonkin verran se, että linja on yhteinen, eikä linjaa katkaista kahdeksi erilliseksi linjaksi, joiden toisena päätepysäkinä olisi Östersundom. Poikittaisliikenteen runkoyhteys palvelee myös Länsisalmen alueen liityntäyhteytenä.

Mahdolliset kaukoliikenteen pikavuorot liikennöivät nykyisin Helsingistä itään lähtiessään Itäkeskuksen kautta. Liitosalueella on pikavuoropysäkki Landbon eritasoliittymässä. Mahdollisesti uusi pikavuoropysäkki voisi olla Östersundomin

keskustassa, josta on suunnitelmissa rakentaa myös uusi liittymä Porvoonväylälle. Porvoon suunnasta tulevat lähiliikenteen vuorot voivat liikennöidä esimerkiksi Landbon liittymän kautta suoraan Helsingin keskustaan. Lisäksi alueen palveluita täydentää esimerkiksi Östersundomista Nikkilään liikennöivä linja.

Vuosaaresta Vantaan suuntaan suunniteltu joukkoliikennelinja Jokeri 2 risteää liitosalueen pikaraitiotien kanssa Fallpakassa, Mellunmäentien kohdalla. Fallpakan pysäkki sijaitsee Itäväylän tasossa ja suunniteltu Jokeri 2 kulkee sillalla Itäväylän yli. Vantaan yleiskaavan mukainen pikaraitiotie

päätyy Mellunmäen metroasemalle, joten siihen ei Östersundomin pikaraitiotiellä ole välitöntä yhteyttä.

5.1 I Radan ja asemien rakennuskustannukset

Ratalinjausten rakentamiskustannukset on arvioitu saksalaisen TTK:n käyttämien yksikkökustannusten perusteella. Rata on jaettu kuuteen perustyyppiin, jotka ovat:

- ratatyyppi 1 (4 400 €/m), kokonaan muusta liikenteestä eristetty rata Östersundomin alueella
- ratatyyppi 2 (5 200 €/m), erotettu rata nykyisen kaupunkirakenteen alueella
- ratatyyppi 3 (2 900 €/m), erotettu rata Östersundomin uudella alueella
- ratatyyppi 4 (4 400 €/m), muun liikenteen seassa kulkeva rata uudella alueella

Taulukko 10, Ratatyypit

	Linear M€	Unified M€
Ratatyyppi 1		24,0
Ratatyyppi 2	29,5	26,5
Ratatyyppi 3	13,2	6,0
Ratatyyppi 4		3,5
Ratatyyppi 5	1,8	2,9
Ratatyyppi 6		2,8
Asemat	1,5	2,0
Sillat, rakenteet, eritasot	10,3	20,3
Pohjavahvistukset	5,3	6,5
Riskit, varaukset ja yhteiskustannukset	16,8	22,9
Yhteensä M€	78,4	117,4

5. Tarkennetut vaihtoehdot

- ratatyyppe 5 (5 000 €/m), rata sillalla
- ratatyyppe 6 (3 900 €/m), rata tunnelissa

TTK:n käyttämät yksikkökustannukset sisältävät ainoastaan varsinaisen radan rakenteen, radan perustuksen, pintarakenteet, sähköistyksen sekä muun ratatekniikan. Viereisessä kuvassa on esitetty edellä mainittujen ratatyyppien pituudet.

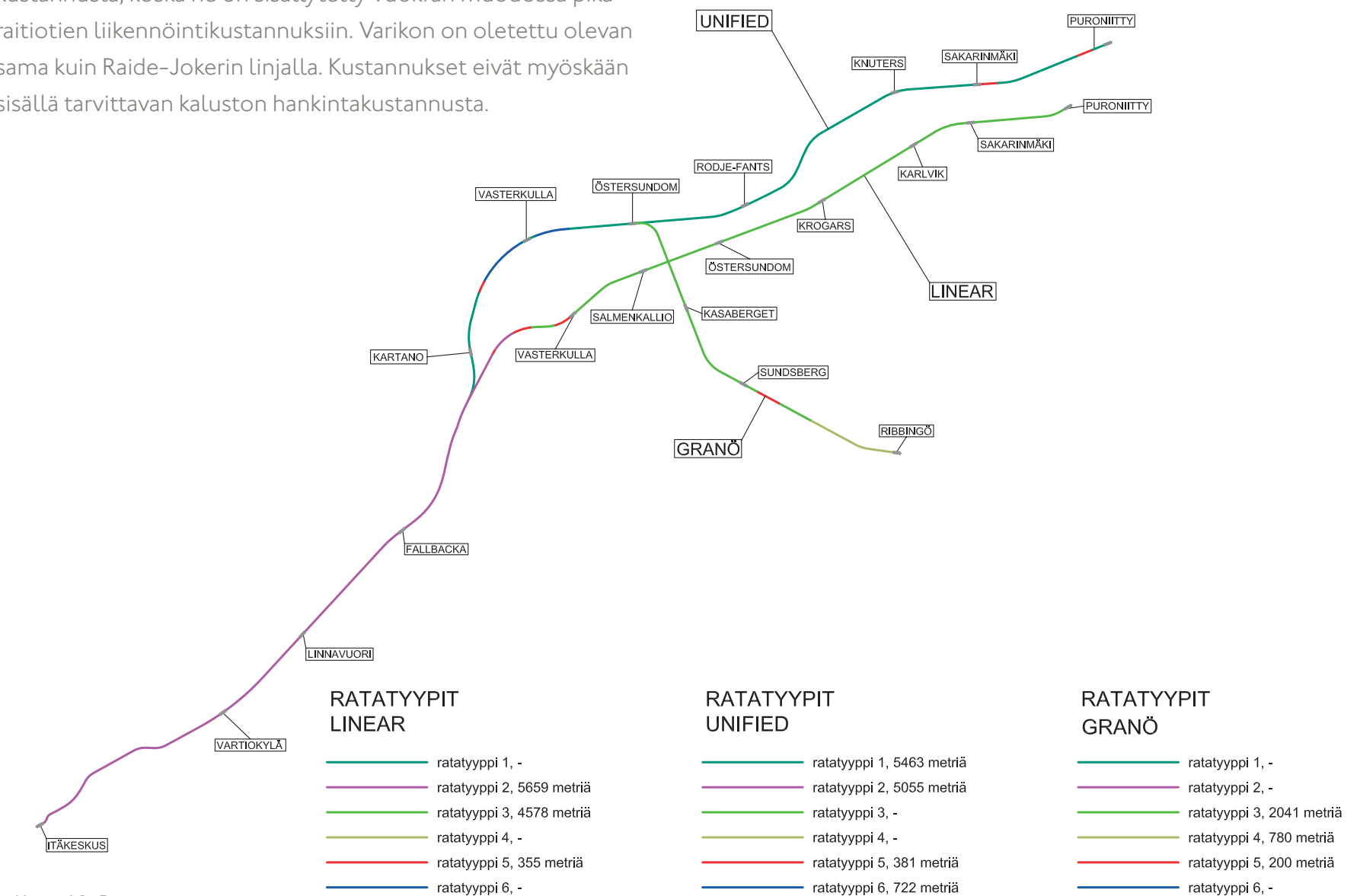
Eri ratatyyppien metrihinnat sisältävät varsinaisen radan rakenteen ja siihen liittyvän ratatekniikan. Metrihinnat eivät sisällä paikallisia erityisrakenteita kuten siltoja, tunneleita ja pohjanvahvistuksia. Nämä kustannukset on laskettu erikseen. Radan rakentamisen yhteydessä rakennettavat kadut, kevyen liikenteen väylät, torit, aukiot, yms., jotka integroituvat ratarakenteeseen eivät sisälly esitettyihin kustannuksiin.

UNIFIEDin radan rakentamisesta aiheutuu Vantaalle kustannuksia noin 17 M€ ja LINEARin radasta noin 2 M€. UNIFIED-linjauksessa kustannuksiin sisältyy Kehä III:n länsipuolella oleva kalliotunneli sekä uusi silta Kehätien yli. LINEAR-linjauksessa kustannuksia syntyy Kehä III:n ylittävän nykyisen sillan muutoksista, jotka ovat huomattavasti UNIFIED-mallin rata-sillan kustannuksia pienemmät.

Siltojen ja tunnelien kustannuksissa on käytetty Raide-Jokerin alustavassa yleissuunnitelmassa käytettyjä yksikköhintoja. Pohjavahvistusten kustannukset perustuvat pehmeikköalueilla paalulaattojen varaan perustetulle radalle. Pohjavahvistuksille on annettu kaksi eri yksikköhintaa; yli ja alle 10

metrin syvyisille pehmeikköalueille.

Rakennuskustannuksissa ei ole mukana varikon rakentamiskustannusta, koska ne on sisällytetty vuokran muodossa pikaraitiotien liikennöintikustannuksiin. Varikon on oletettu olevan sama kuin Raide-Jokerin linjalla. Kustannukset eivät myöskään sisällä tarvittavan kaluston hankintakustannusta.



Kuva 62. Ratatyyppit

6.1 Seutuvaikutukset

Pikaraitiotiejärjestelmän ja siihen tukeutuvien rakennemallien seutuvaikutuksia on tarkasteltu erityisesti seuraavien kysymysten kautta.

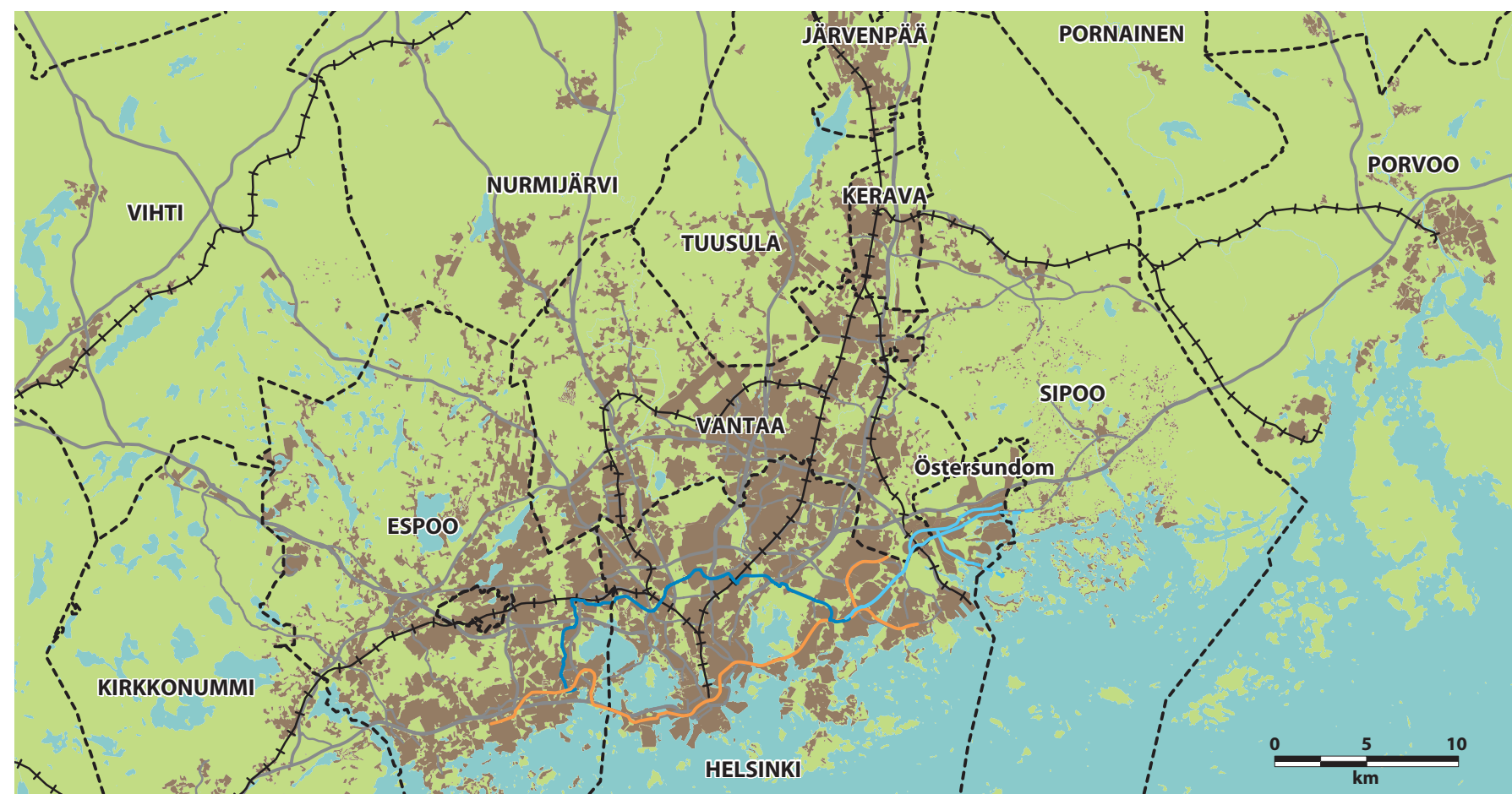
- Miten rakennemalli sopii pääkaupunkiseudun tavoitteelliseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen?
- Miten lujan ja tasapainoisen verkoston rakennemallit muodostavat?
- Miten rakenne mahdollistaa toteutumisen vaiheittain?
- Millainen on uuden kaupunginosan rooli suhteessa muuhun pääkaupunkiseutuun?
- Tukevatko rakennemallit kestävä seudullista kehitystä?

Helsingin seutu on Suomen suurin kaupungistunut alue ja taloudellisesti, kulttuurin ja tieteen osalta maan tärkein keskus. Helsingin ydinkeskustan lisäksi seudulla on lukuisia alakeskuksia, esimerkiksi Itäkeskus aluekeskuksena sekä Hakunila paikalliskeskuksena. Helsingissä ja seudulla on tuettu monikeskuksista yhdyskuntarakennetta, joka osaltaan vähentää liikkumisen tarvetta. Alakeskuksia vahvistetaan ja monipuolistetaan palveluiltaan. Pikaraitiotie on pysäkkiä lähemmäs, hiukan pidemmän matka-aikansa ja vaihdon tarpeensa puolesta paikallisempi joukkoliikennemuoto kuin metro tai paikallisjuna. Suunnittelualue vahvistaa jatkossa entistä enemmän Itä-Helsingin merkitystä työpaikka-alueena ja palvelujen keskittymänä. Pikaraitiotien myötä Itäkeskuksesta tulisi vaihtoa metroon, mikä korostaisi Itäkeskuksen

asemaa keskuksena. Samalla pikaraitiotie yhdistää Vantaan Länsisalmen toisaalta liitosalueeseen ja toisaalta Itäkeskukseen. Tämä avaa mahdollisuuksia palveluiden järjestämiseen yli kuntarajojen.

Kaupunkien ja alueiden kehittymiseen vaikuttavat sijainti ja luonnonolosuhteet, paikallinen, kansallinen ja kansainvä-

linen toimintaympäristö sekä hallinnolliset rajat. Jos mainitut tekijät eivät luo erityisiä rajoituksia, kaupunkialueet kehittyvät usein tasapainoisesti kaikkiin suuntiin, koska sellaisella aluemallilla kaupunkitoiminnat ovat järjestettävissä sujuvimmin ja vähimmällä energian kulutuksella. Liikenteen ja joukkoliikenteen säteittäiset kehityskäytävät ovat vaikuttaneet pääkau-



Kuva 63. Seutuvaikutukset

punkiseudun rakenteen laajenemiseen pohjoiseen ja länteen. Aiemman hallinnollisen jaon ja muiden taustatekijöiden vuoksi seutu ei ole vastaavasti päässyt laajenemaan itään. Tulevaisuudessa tavoitteena onkin metropolialueen tasapainoisempi kasvu, jolloin myös itäsuuntaa vetovoimaisine rannikoineen korostuu. Näin Östersundomin alueen toteuttaminen säteittäisen joukkoliikennelinjan varteen tasapainottaa seudun rakennetta ja tukee seudun kestävästä aluerakenteen kehittämistä. Helsinki-Porvoo kehysuunnitelman mukainen suora yhteys Helsingistä Porvooseen lienee luontevin toteuttaa selkeästi seututasoisena joukkoliikennedyhteytenä. Pikaraitiotie on luonteeltaan selkeästi paikallinen joukkoliikennejärjestelmä ja voi liittyä seututasoon joukkoliikennejärjestelmään sopivassa kohdissa, vaikka se ei voikaan suoranaisesti toimia seudullisen runkojärjestelmän osana. Sipoon kannalta tämä merkitsee sitä, että Söderkullaan jatkettu pikaraitiotie voi toimia sipoolaisten yhteytenä Östersundomiin ja Itä-Helsinkiin. Sipoolaisten pidempien seudullisten matkojen hoitamiseen pikaraitiotie soveltuu huonosti pitkän matka-ajan takia. Söderkullaan ulottuvan pikaraitiotien vaikutuksia on arvioitu Helsinki-Porvoo kehysuunnitelmassa (2009) mm. seuraavasti: ”Pikaraitiotie tarjoaisi parhaat yhteydet kaupunkirakenteen sisällä ja tukisi parhaiten paikallisesti suuntautuvaa toiminnallisuutta, asiointia ja työssäkäyntiä. Pikaraitiovaunu toisi edellytyksiä esim. yhtenäisen Sipoonlahden kaupungin syntymiselle. Toisaalta joukkoliikennekaupungin edellytykset raitiolinjan

vaikutusalueen ulkopuolella olisivat heikot.”

Tulevaisuudessa Helsingin seudun tavoitteena on entistä enemmän painottaa tiivistä kasvua raiteiden varaan. Tällä halutaan vähentää tieliikenteen ympäristöhaittoja, lievittää ruuhkia ja ehkäistä yhdyskuntarakenteen jatkuvaa hajaantumista. Olemassa olevien raideliikenneväylien varret ovat muualla pääkaupunkiseudulla jo pääosin rakentuneet. Pikaraitiotien varaan tukeutuvan uuden aluerakenteen luominen itään Östersundomin alueelle tukee näin myös seudun kestävästä yhdyskuntarakenteesta kehitystä.

Seudun kasvun edellyttämä rakentaminen voidaan pikaraitiotien avulla toteuttaa Östersundomissa vetovoimaisena, ja samalla kaupunkirakenteellisesti tiiviinä ja tehokkaana alueena. Tällöin saavutetaan kestävä kehityksen kannalta merkittäviä etuja. Liikennesuorite ja tätä kautta liikenteen haitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Monipuoliseen kaupunkirakenteeseen ja vahvaan paikalliskeskustaan tukeutuminen tuottaa hyötyjä sekä asukkaille että ympäristölle. Uuden alueen asuntotuotannon mahdollisuudet, erityisesti kaupunkimaisen pientalorakentamisen muodossa, luovat myös edellytyksiä seudun monipuolisen asuntotarjonnan kasvattamiseen ja sitä kautta asukkaiden asumistoihin vastaamiseen.

Pikaraitiotien toteutussuunnittelulla ja sen rinnalla etenevän maankäytön tarkemmalla suunnittelulla on mahdollista toteuttaa koko Östersundomin alueen rakentaminen vaiheissa niin, että alueella on silti jatkuvasti kattavat palvelut,

mm. joukkoliikenne. Tällainen toteutusmalli on kaikin tavoin kestävä kehityksen mukaista ja tukee asukkaiden sujuvaa arkea. Seudullisesti tarkasteltuna pikaraitiotien linjaus pitkin Uutta Porvoontietä myös tukee Itä-Helsingin kehitystä ja tuo sekä olevia että uusia maankäytön kehittämisaikavälisiä raideliikenteen piiriin.

Molemmissa rakennemalleissa on pyritty sekä hyödyntämään jo olemassa olevia liikennekäytäviä ja kehityssuuntia että luomaan uusia. Erityisesti LINEAR-mallissa Uuden Porvoontien varaan painottuva maankäyttö eheyttää jo olemassa olevaa kaupunkirakennetta ja hyödyntää olemassa olevaa pääväylää.

Pikaraitiotien varaan rakentuva tiivis maankäyttö muodostaa asemien ympärille pienempiä alakeskuksia, joista tärkeimmiksi nousevat Siwan ympäristö ja Sakarinmäen koulu sekä Länsisalmi. Kaikki palvelut on mahdollista toteuttaa pikaraitiotien varaan tukeutuvina. Pikaraitiotiellä voidaan myös helposti lisätä Granön saaren saavutettavuutta. Rakennemalleissa UNIFIED-mallissa esitettyä Ribbingön haaraa voidaan jatkaa Granöhön asti. Tämä avaa lisää mahdollisuuksia myös Granön kehittämiseen.

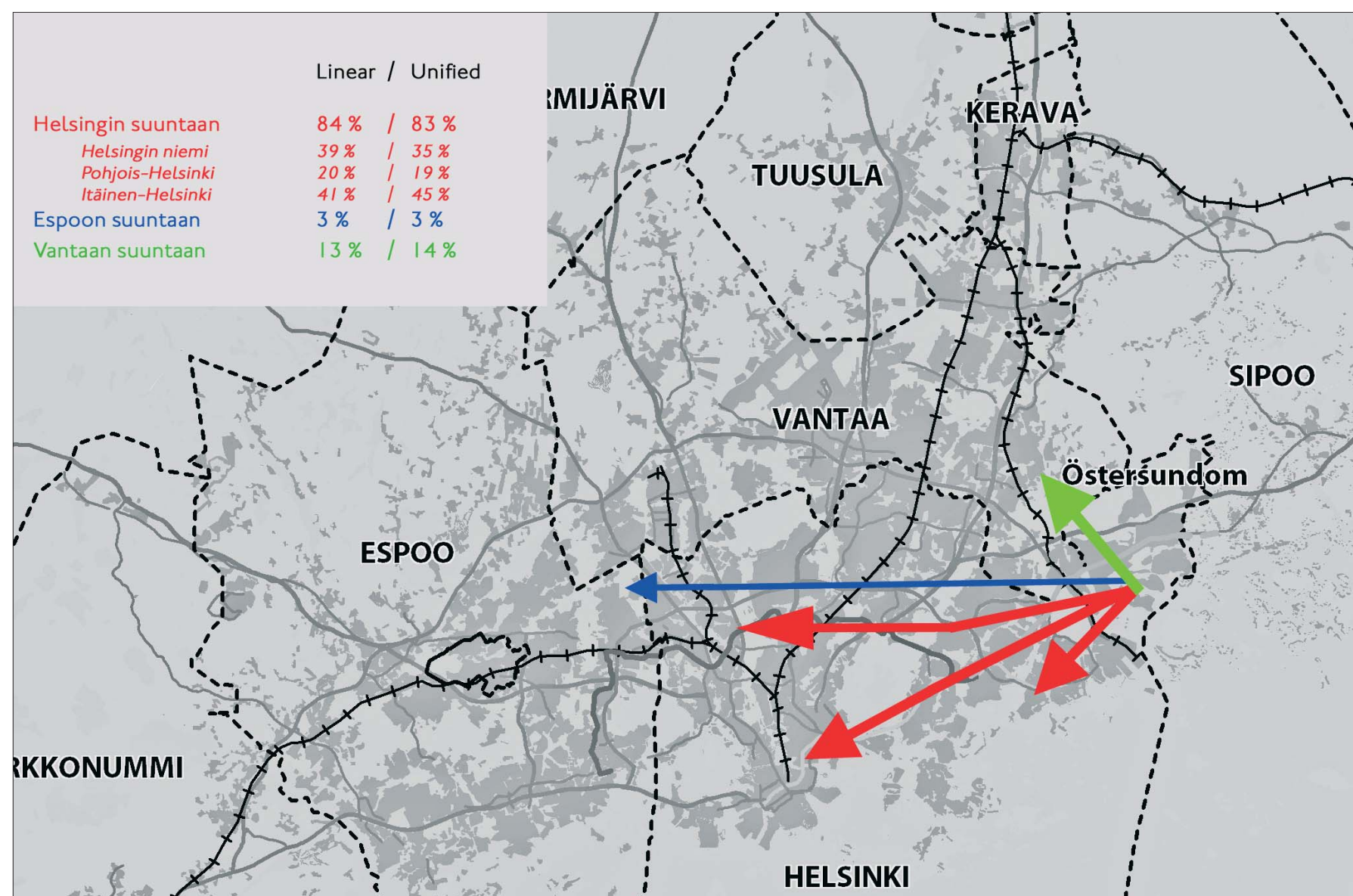
Viheralueiden osalta malleille on yhteneväistä moottoritien pohjoispuolisten alueiden jättäminen seudulliseksi viher- ja virkistysalueeksi. Natura-alueiden suhteen mallit eroavat toisistaan. Linearin tiiviissä kaupunkinauhassa pieni osa keskistä Natura-lahtea rakennetaan ja avataan uudelleen vesialueeksi. Toisaalta malli on mahdollinen toteuttaa myös ilman

6. Vaihtoehtojen arviointi

muutoksia Natura-alueilla. Unified rakennemallissa Natura-alueet jäävät entiselleen, ja niiden vastapainona raitiotien merihaara mahdollistaa Granön nykyisellään melko rakentamattoman saaren varaamisen tulevaisuuden rakentamispotentiaalien käyttöön.

Elinympäristön laatutekijöitä alueella ovat viihtyisyys, luonnonläheisyys ja monipuoliset palvelut. Rakennemallien joukkoliikennekäytävien varteen painottuvat rakenneratkaisut painottavat kestävästä liikkumisesta joukkoliikenteen ja kevytliikenteen avulla. Raideliikenteen, erityisesti tiheäpysäkkisen raitiotielinjan varaan rakentuva yhdyskunta on tiivis, monikeskuksinen ja tukee liikkumisen vähentämistavoitetta ja kestävästä liikkumiskulttuuria.

Alueelle suunniteltu noin 40 000–50 000 asukkaan lisäys mahdollistaa tulevaisuudessa monipuolisen palvelurakenteen. Vaikka Itä-Helsingin ja Vantaan Porttipuiston palvelut ovatkin lähellä, asukasmäärä mahdollistaa myös kaupallisten lähipalveluiden kannattavan sijoittumisen alueelle.



Kuva 64. Östersundomista joukkoliikenteellä matkustavien jakautuminen



6.2 Liikenteelliset vaikutukset

LINEAR-mallin liikenne-ennusteessa suunnittelualueelle on sijoitettu 45 600 asukasta ja 15 200 työpaikkaa. Tämä maankäyttö tuottaa noin 1 69 000 päivittäistä henkilöliikennematkaa. Matkoista 32 % tehdään jalan tai polkupyörällä, 25 % joukkoliikenteellä ja 43 % henkilöautoliikenteellä.

UNIFIED-mallin liikenne-ennuste on laskettu 56 500 asukaan ja 17 300 työpaikan mukaan. Maankäyttö tuottaa noin 206 000 päivittäistä henkilöliikennematkaa. Matkoista 33 % tehdään jalan tai polkupyörällä, 26 % joukkoliikenteellä ja 41 % henkilöautoliikenteellä.

LINEAR-mallissa joukkoliikenteen osuus koko vuorokauden aikana moottoriajoneuvolla tehdyistä henkilöliikennematkoista on keskimäärin 37 %.

Joukkoliikennematkojen osuus vaihtelee paljon ajankohdasta ja suunnasta riippuen. Aamuhuipputunnin aikana joukkoliikenteen osuus suunnittelualueen moottoriajoneuvolla tehdyistä matkoista on 45 %. Alueelta lähdettäessä joukkoliikenteen osuus on 50 % ja alueelle saavuttaessa 39 %.

UNIFIED-vaihtoehdossa maankäyttö on sijoitettu tehokkaammin pikaraitiotien vaikutusalueelle, mikä kasvattaa joukkoliikenteen kysyntää suhteessa henkilöautoon. UNIFIED-mallissa joukkoliikenteen osuus koko vuorokauden aikana moottoriajoneuvolla tehdyistä henkilöliikennematkoista on keskimäärin 39 %.



Kuva 65. Pikaraitiotien kuormittuminen UNIFIED-vaihtoehdossa (aht)

Aamuhuipputunnin aikana joukkoliikenteen osuus suunnittelualueelta alkavista tai sinne päättyvistä moottoriajoneuvolla tehdyistä matkoista on 47 %. Alueelta lähdeettäessä joukkoliikenteen osuus on 51 % ja alueelle saavuttaessa 41 %.

Joukkoliikennematkoista valtaosa suuntautuu Helsinkiin. LINEAR-vaihtoehdossa aamuhuipputunnin aikana noin 83 % joukkoliikennematkoista suuntautuu Helsinkiin, 13 % Vantaalle ja noin 4 % Espooseen. Myös UNIFIED-vaihtoehdossa valtaosa matkoista suuntautuu Helsinkiin, noin 81 %. Lähes 15 % matkoista suuntautuu Vantaalle ja noin 4 % Espooseen.

Aamuhuipputunnin aikana vaihtoehdossa LINEAR Itäkeskukseen saapuvista (tai Itäkeskuksesta lähtevistä) Östersundomin pikaraitiotien käyttäjistä 69 % vaihtaa metroon. Vastaavasti 19 % Itäkeskukseen saapuvista (tai sieltä lähtevistä) Östersundomin pikaraitiotien käyttäjistä jatkaa Raide-Jokerilla länteen tai tulee Raide-Jokerilla länneestä.

Vaihtoehdossa UNIFIED Itäkeskukseen saapuvista (tai Itäkeskuksesta lähtevistä) Östersundomin pikaraitiotien käyttäjistä 71 % vaihtaa metroon (aht). 16 % Östersundomin pikaraitiotien käyttäjistä jatkaa Itäkeskuksesta Raide-Jokerilla länteen tai tulee Itäkeskukseen Raide-Jokerilla länneestä (aht).

Joukkoliikenteen suuresta kulkumuoto-osuudesta ja matkojen suuntautumisesta johtuen pikaraitiotie kuormittuu hyvin. Arkisin pikaraitiotiellä tehdään suunnittelualueella LINEAR-vaihtoehdossa noin 37 000 matkaa ja UNIFIEDissa lähes 46 000 matkaa. UNIFIED-vaihtoehdossa pikaraitiotie kerää enemmän matkustajia, sillä asemien vaikutusalueelle

on sijoitettu enemmän maankäyttöä. Aamun huipputunnin mitoittavat matkustajamäärät ovat LINEARissa noin 2980 ja UNIFIED:ssa noin 3600 matkustajaa ruuhkan suuntaan Itäkeskukseen tultaessa. Liikennöitäessä 5 minuutin vuoroväleillä, kahdella linjalla ja yhden yksikön junilla keskimääräinen vaunukuormitus säilyy LINEARissa kohtuullisena, mutta UNIFIEDissa vaunut ovat melko täynnä. Tämä saattaa johtaa siihen, että vuorovälejä joudutaan ruuhkassa tihentämään. Päiväliikenteen kuormitukset pysyvät kohtuullisina: enimmillään 770–1 000 matkaa/tunti/suunta, mikä merkitsee, että LINEARissa kaikki ja UNIFIEDissa lähes kaikki matkustajat saavat istumapaikan. Istumapaikan saavien matkustajien osuus on aamuruuhkan huipputuntina LINEARissa keskimäärin 56 % ja UNIFIEDissa keskimäärin 47 %. Kaikkein ruuhkaisimmilla vuoroilla istumapaikan saavien osuus on LINEARissa 38 % ja UNIFIEDissa 35 %.

Liikenne-ennusteen mukaan Itäkeskuksesta muodostuu merkittävä pikaraitoliikenteen matkojen kohde ja vaihtopaikka. Itäkeskuksen jälkeen pikaraitiotien jatkeella (Raide-Jokeri) matkustajakuormitus pienenee selvästi. Viimeinen asemaväli Sakarinmäki-Puroniitty näyttää kuormittuvan heikosti. Tämä johtuu osittain käytetyn menetelmän ominaisuuksista. Todellisuudessa osa Sakarinmäen aseman käyttäjistä nousisi pikaraitiotiehen Puroniityn asemalla. Kuvassa 64 on esitetty UNIFIED-vaihtoehdon kuormittuminen aamun huipputuntina. Pikaraitiotien Östersundomin alueen asemien kokonaiskäyttäjämäärät yhteensä ilman Itäkeskuksen asemaa vaihtelevat

arkisin 37 000 ja 46 000 käyttäjän välillä vuorokaudessa vaihtoehdosta riippuen. Asemaa kohti käyttäjiä kertyy LINEARissa keskimäärin 3 370 käyttäjää vuorokaudessa ja UNIFIEDissa 3 280 käyttäjää vuorokaudessa.

LINEARissa aamuhuipputunnin aikana alueelta alkavien ja päättyvien joukkoliikennematkojen kokonaismäärä käytetyssä liikenne-ennustemallissa on 5 555 matkaa, kokonaismatka-aika tunteina on 4 027 tuntia. Yhden joukkoliikennematkan pituus liikenne-ennustemallissa on siis keskimäärin 43,5 minuuttia ja päivällä 45,5 minuuttia. Matka-aikaan kuuluu mukaan odotusaika, johon vaikuttaa käytetyssä liikenne-ennustemallissa vuoroväli. Päiväliikenteen matka-aika joukkoliikennematkaa kohden on suurempi kuin ruuhka-aikaan, koska vuoroväli päiväliikenteessä on pidempi. UNIFIEDissa aamuhuipputunnin aikana alueelta alkavien ja päättyvien joukkoliikennematkojen kokonaismäärä on 6 887 matkaa ja kokonaismatka-aika 5 106 tuntia. Matka-aika joukkoliikennematkaa kohden aamuhuipputunnin aikana on noin 44,5 minuuttia ja päivällä noin 46,5 minuuttia. UNIFIEDissa joukkoliikennematkan matka-aika on noin minuutin pidempi kuin LINEARissa, eli vaihtoehtojen välillä ei ole merkittävää eroa matka-ajoissa.



6.3. Vaikutukset imagoon ja kaupunkikuvaan

Pikaraitiotien rakentamisella on monin paikoin sekä paikallinen että laajempi koko pääkaupunkiseudun ja paikalliskeskusten imagoon kohdistuva vaikutus. Pikaraitiotien mukanaan tuoma uudenlainen, kestävä ja paikallinen imago kohentaa mielikuvaa koko Itä-Helsingistä kehittyvänä, tulevaisuuteen kurkottavana kaupunkialueena.

Suunnittelualueen sisällä pikaraitiotie toimii keskenään eriluonteisten osa-alueiden yhdistävänä tekijänä ja auttaa rakentamaan kokonaan uudelle kaupunginosalle vahvaa, yhtenäistä ja omaleimaista identiteettiä. Aluerakenteen tiivistyminen asemien ympärillä muodostaa kaupunkiin uusia, eriluonteisia alakeskuksia. Näiden asemaympäristöjen profiloiminen heijastamaan ympärille rakentuvan kaupunginosan luonnetta on potentiaali, joka tulisi hyödyntää jatkosuunnittelussa. Esimerkiksi taiteen keinoin, valaistuksella tai materiaali- ja värivalinnoilla voidaan joko erottaa asemat toisistaan tai vahvistaa pikaraitiolinjan omaa, yhtenäistä ilmettä.

Pikaraitiotie mielletään usein kaupunkimaiseksi, tiiviiseen ja yhtenäiseen kaupunkirakenteeseen kuuluvaksi liikennevälineeksi. Näin raitiotie uudella alueella vahvistaa alueen positiivista ”pikkukaupunkimaista” imagoa ja vähentää metroom, taajamajunaan tai bussiinkin usein liitettäviä ”lähiömäisiä” mielikuvia. Pikkukaupunkimaisuuteen kuuluvat myös monipuoliset lähipalvelut, ihmisläheinen mittakaava sekä vahva,

omaleimainen paikalliskeskus. Metroa tai taajamajunaa ”paikallispainotteisempi” pikaraitiotiejärjestelmä tukeutuu luontevasti alueen omaan paikalliskeskukseen sekä vaihtotermiinaaliinsa Itäkeskukseen ydinkeskustan sijasta. Tämä ”paikallisuus” johtuu ratikan metroa tai junaa tiheimmästä pysäkkivälistä, raiteen tiiviimmästä yhteydestä ympäröivään kaupunkirakenteeseen sekä pitkästä matka-ajasta ja vaihdon tarpeesta Helsingin keskustaan matkustettaessa. Pikaraitiotien ”paikallinen” imago taas tukee uudelle kaupunginosalle tavoiteltua itsenäisen pikkukaupungin imagoa.

Kaupunkirakenteen suhteen pikaraitiotie tiheimmällä pysäkkivälillään mahdollistaa metroa tai junaa yhtenäisemmän ”kaupunkimaton”, johon ei tarvitse jättää joukkoliikenteen suhteen saavuttamattomia katvealueita. Toisaalta lyhyemmät pysäkkivälit mahdollistavat näin myös metroa tai junaa väljemmän tai pienimuotoisemman kaupunkirakenteen. Näin suunnittelualueelle tavoiteltuun pientalovaltaiseen kaupunkiympäristöön on mahdollista päästä silti joukkoliikennettä riittävästi tukien. Pikaraitiotie siis tukee alueelle suunniteltua pientalovaltaista ja puutarhakaupunkimaista rakennetta ja imagoa.

Pikaraitiotie liikennevälineenä luo onnistuneimmillaan erittäin helposti käytettävän ja ihmisläheisen mielikuvan joukkoliikenteestä ja tukee näin joukkoliikenteen käyttöä arjessa. Tämä helposti lähestyttävä, ”saavutettava” mielikuva syntyy raitiotien metroa tai junaa tiheimmästä pysäkkivälistä sekä

tiiviimmästä yhteydestä ympäristöönsä. Asemien kohdalla vaunun hidas nopeus sallii kaikkien liikkujien kesken jaetun tilan – nk. ”shared spacen”. Edes 200 metrin päässä asemasta vaunun nopeus ei vielä ylitä 30 km/h, jolloin turvalliset risteukset tasossa ovat mahdollisia, kunhan raitiovaunun kuljetajan näkyvyys ympäristöön on riittävä. Ympäröivä kaupunki myös näkyy hyvin sisälle pinnalla kulkevaan, matalalattiaiseen moderniin raitiovaunuun. Tämä luo kaupunkimaisuuden ja paikallisuuden tunnelmaa sekä mm. tukee lähipalveluiden käyttöä. Riittävän tiheä pysäkkiväli mahdollistaa ”pistäytymisen” eli spontaanitkin nousut ja poistumiset vaunusta. Tämä taas tukee luontevaa ja yllätyksellistäkin kaupunkielämää.

Rakennemalli LINEAR rakentuu luontevasti kaupunkimaisen, kaikki liikennemuodot ja palvelut kokoavan raitiotiebulevardin varaan. Tästä kaupunkibulevardista pysäkkiaukioineen on mahdollista luoda vahva, uuden kaupunginosan elämää generoiva pääkatu, joka luo uudelle alueelle kaupunkimaisen ja kestävän imagon. Haasteena on luoda tästä kaupunkirakennetta halkovasta keskusbulevardista kaupunginosan eri puolet aidosti yhdistävä pääkatu, estevaikutukset minimoiden. LINEARin kaupunkirakenne painottuu etelämmäs lähelle merta, mikä mahdollistaa uuden kaupunginosan aidosti merellisen imagon pienvenesatamiseen, rantabulevardeineen ja merinäkymineen.



Rakennemalli UNIFIED rakentuu pohjoisemmas vanhaan viljelysmaisemaan väylien väliin. Täällä haasteena on pidempi etäisyys alueen tärkeimmästä imagotekijästä eli merenrannasta, joka sijoittuu hankalammin saavutettaviin Uuden Porvoontien taakse. Toisaalta tässä välivyöhykkeessä sijaitsee muitakin vetovoimatekijöitä: kartanoympäristöt peltoineen ja rakennuksineen sekä Krapinojan polveileva purouoma. Näistä olevista vahvuuksista tuleekin imagomielessä ottaa irti kaikki mahdollinen. Vanhojen kartanomiljöiden luoma ajallinen ja toiminnallinen kerroksellisuus on arvokasta potentiaalia uudelle kaupunginosalle ja sen vielä määrittymättömälle identiteetille ja imagolle.

UNIFIEDissa pikaraitiotien itä-länsisuuntainen linjaus autoväylien välissä on toisaalta etu, toisaalta haitta. Haasteena on palveluiden sijoittaminen pysäkkikeskuksiin kannattavasti siten, että ne ovat helposti myös autolla saavutettavissa. Toisaalta pysäkkikeskusten välisille raideosuuksille on mahdollista rakentaa vetovoimainen asuin- ja vapaa-ajan bulevardi, joka ytimessä on joukko- ja kevytliikennettä auto liikenteen toimiessa ulkosyöttöisenä. Tämä vihreä vapaa-ajan valtavyöhyke kokoaa varrelleen paitsi asumista, myös erilaisia puistoja, aukioita ja vapaa-ajan alueita ja toimii kevytliikenteen turvallisena, autottomana pääreitteinä. Tämä vahva kaupunkirakenteellinen konsepti voisi onnistuessaan luoda alueelle vahvaa omaleimaista imagoa kestävästä liikkumiskulttuurista ja ”vihreitä arvoja” edustavana kaupunginosana.

6.4 Ympäristövaikutukset

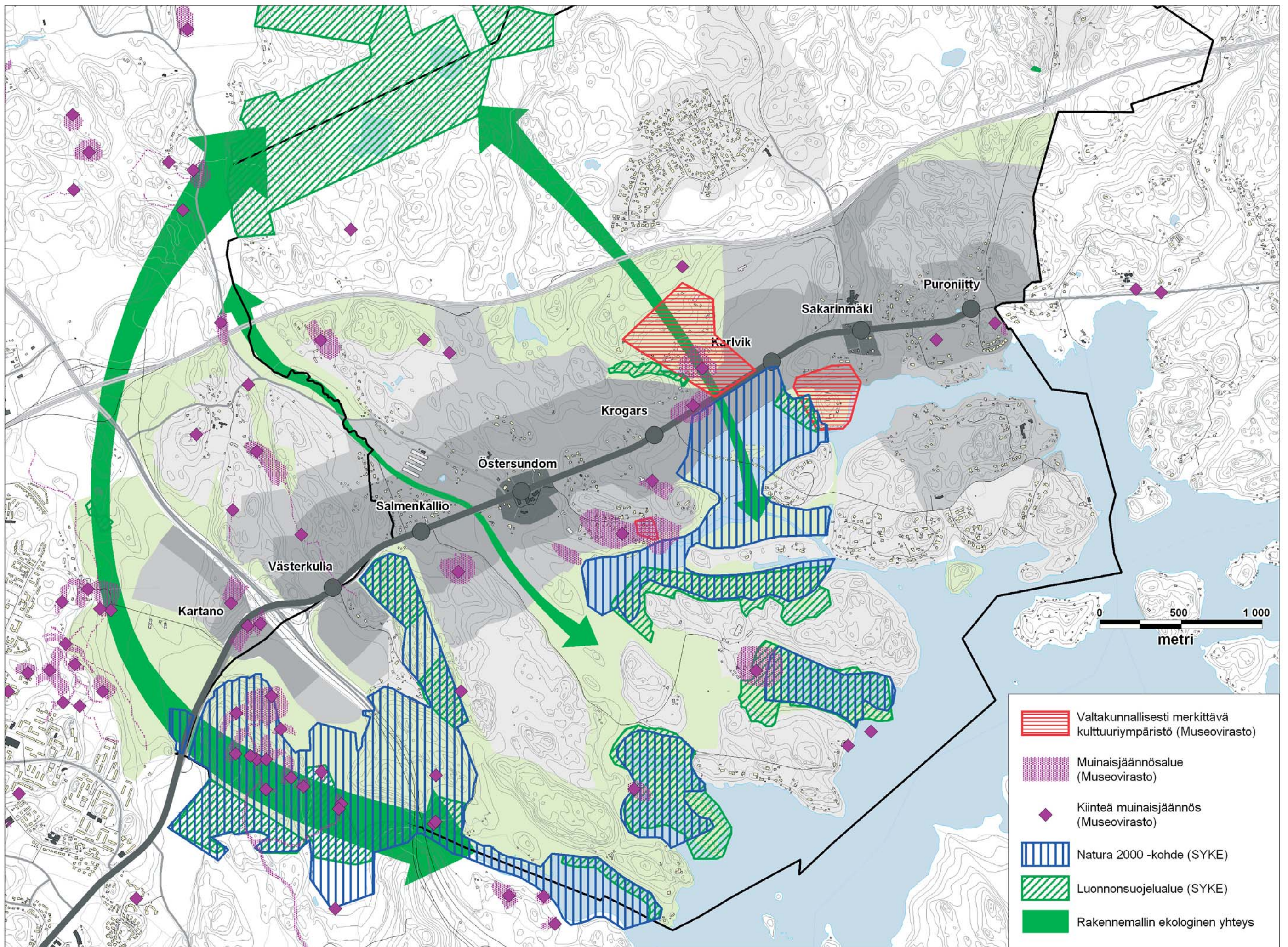
Luonto

Molemmat lopullisista rakennemallivaihtoehdoista muuttavat toteutuessaan nykyistä luonnonympäristöä, kulttuuriympäristöä ja maisemakuvaa voimakkaasti. Rakennemallit rajautuvat pohjoisessa Porvoonväylään, jolloin maakunnallisesti luonnon ydinalueena tärkeä Sipoonkorpi säilyy. Östersundomin rakentaminen tulee heikentämään kuitenkin maakuntakaavassa esitettyjä ekologisia yhteyksiä. Vaihtoehdossa LINEAR ekologinen yhteys pohjoisesta Östersundomin kartanon kautta Kapellvikenille katkeaa.

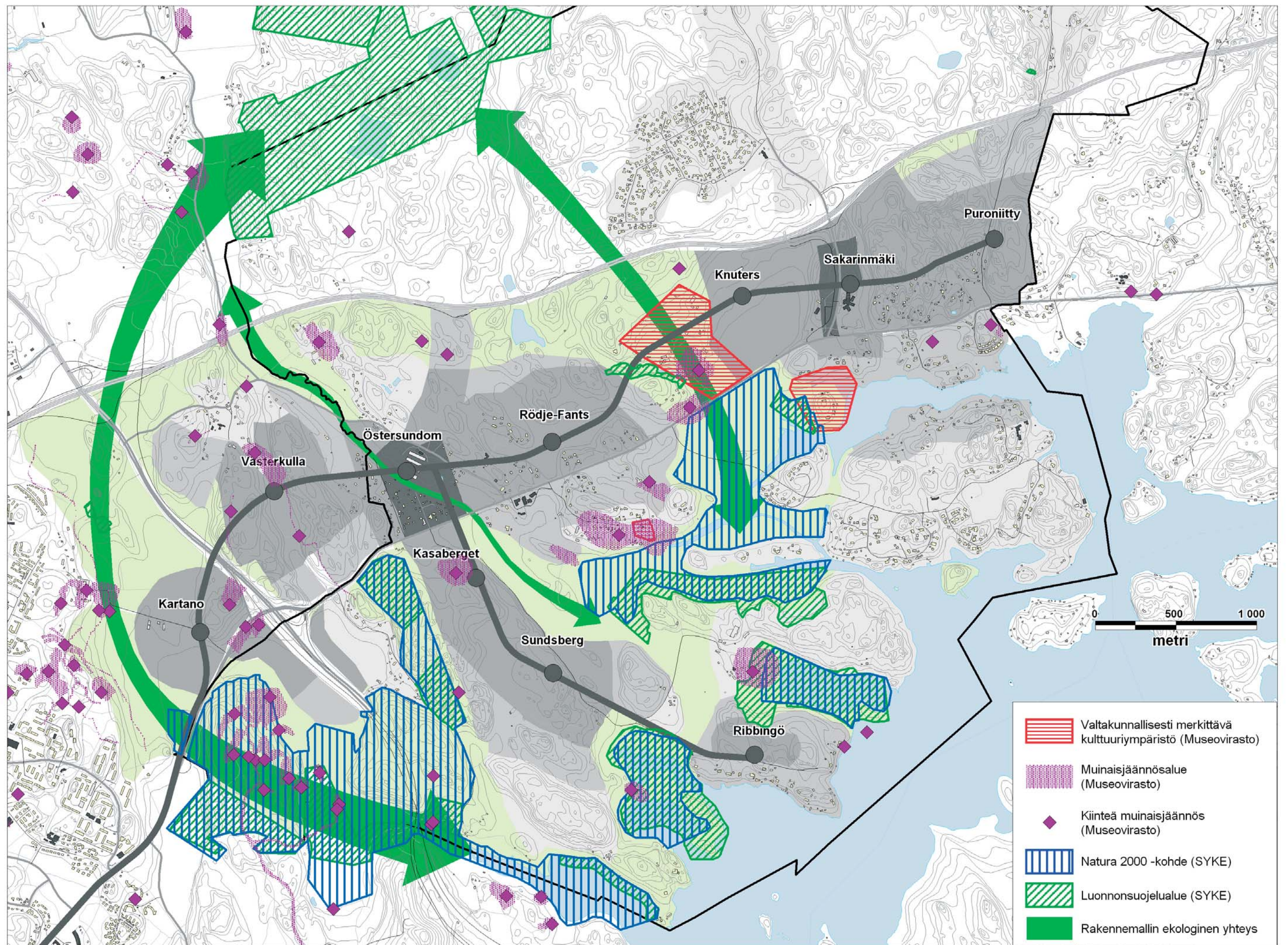
Molemmissa vaihtoehdoissa osa valtakunnallisesti arvokkaasta Kasabergetin kallioalueesta jää rakentamisen alle. Rakentaminen ja maankäyttö, esim. lisääntyvä virkistyskäyttö, tulevat aiheuttamaan häiriötä ja haittaa rakennettuihin alueisiin rajautuvilla luonnonsuojelualueilla.

Taulukko 11. Ympäristövaikutukset

	LINEAR	UNIFIED
LUONTO	Maakunnallisesti luonnon ydinalueena tärkeä Sipoonkorpi säilyy. Ekologiset yhteydet muuttuvat. Rakennettuihin alueisiin rajautuvat luonnonsuojelualueet altistuvat häiriöille. Valtakunnallisesti arvokas Kasabergetin kallioalue jää osin rakentamisen alle.	
	Säilyvät ekologiset yhteydet: <ul style="list-style-type: none"> • Västerkulla – Porvarinlahti Ekologinen yhteys järjestettävissä: <ul style="list-style-type: none"> • Östersundom – Kapellviken • Krapuoja 	Säilyvät ekologiset yhteydet: <ul style="list-style-type: none"> • Östersundom – Kapellviken • Västerkulla – Porvarinlahti Ekologinen yhteys järjestettävissä: <ul style="list-style-type: none"> • Krapuoja
NATURA 2000	Natura 2000 -alueisiin kohdistuu rakentamisesta ja mm. virkistyskäytöstä haitallisia vaikutuksia. Molemmissa vaihtoehdoissa on edellytyksenä Luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisen Natura-arvioinnin tekeminen.	
	Kapellvikenin Natura 2000 -alueella rakentaminen ja ruovikoituneen lahden palauttaminen avoimeksi vesialueeksi muuttavat luontoarvoja huomattavasti. Riittävä kompensatio on luontodirektiivin 6 artiklan 4 kohdan mukaan yksi poikkeuksen myöntämisen edellytyksistä Natura-alueella.	Kaupunkirakenne ei ulotu Natura 2000 -alueille.
KULTTUURIYMPÄRISTÖ	Valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt, Östersundomin kartano, Östersundomin kirkko ja hautausmaa sekä Björkudden, säilyvät ehyinä kokonaisuuksina. Myös muut merkittävät kulttuuriympäristöt tulee huomioida. Erityistä huomiota tulee kiinnittää uuden ja vanhan yhteensovittamiseen niin, ettei kulttuuriympäristöjen arvoja heikennetä.	
	Kapellvikenin ruovikoituneen lahden palauttaminen avoimeksi vesialueeksi on kulttuuriympäristön kannalta positiivinen ennallistava toimenpide.	Pikaraitiotie on vieras elementti Östersundomin kulttuurihistoriallisesti arvokkaassa kartanomaisemassa.
MUINAISJÄÄNNÖKSET	Tiiviin kaupunkirakenteen sisään jäävät seuraavat muinaisjäännökset: <ul style="list-style-type: none"> • kaksi pronssikautista röykkiötä, Skoggshyddan ja Massängen • kaksi historiallisen ajan kyläpaikkaa, Labbas ja Gubbacka • historiallinen kyläpaikka, Kärrby • kolme historiallisen ajan tiepohjaa, Gubbacka-Labben, Heikbacka-Viikkula ja Heikbacka-Labben 	
	Kaupunkirakenteen sisään jää kaksi historiallisen ajan kyläpaikkaa, Krogars ja Lass-Bengts, Skeppars.	Kaupunkirakenteen sisään jää historiallisen ajan kyläpaikka, Heikbacka.



Kuva 66. Linear, ympäristövaikutukset



Kuva 67. Unified, ympäristövaikutukset

Natura 2000

Rakentamisella ja maankäytöllä on vaikutuksia Natura-alueisiin molemmissa esitetyissä rakennemallivaihtoehdoissa, mutta erityisesti vaihtoehdossa LINEAR, jossa rakentaminen ja ruovikoituneen lahden palauttaminen avoimeksi vesialueeksi muuttavat luontoarvoja huomattavasti. Suunnitelmien tarkentuessa vaikutukset Natura- ja luonnonsuojelualueisiin tulee selvittää huolella ja ryhtyä tarvittaviin toimiin haitallisten vaikutusten minimoimiseksi. Molemmat vaihtoehdot edellyttävät luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista nk. Natura-arviointia. Rakennemallin LINEAR toteuttaminen edellyttää poikkeusta Natura 2000 -alueen heikentämiskiellostä. Riittävä kompensatio on luontodirektiivin 6 artiklan 4 kohdan mukaan yksi poikkeuksen myöntämisen edellytyksistä Natura-alueella.

Kulttuuriympäristö

Kulttuuriympäristöt tulevat muuttumaan rakentamisen myötä. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt, Östersundomin kartano, Östersundomin kirkko hautausmaineen ja Björkudden, tulevat säilymään ehyinä kokonaisuuksina. Myös muut merkittävät kulttuuriympäristöt kuten Västerkullan kartano tulee huomioida siten, etteivät niiden kulttuurihistorialliset ja maisemakuvalliset arvot heikenny oleellisesti. Kaikkien kulttuuriympäristöjen osalta tulee jatkossa kiinnittää erityistä huomiota uuden ja vanhan rakennetun ympäristön

yhteensovittamiseen siten, ettei kulttuuriympäristöjen arvoja heikennetä. Östersundomin kartanon osalta on varmistettava, että kartanoon sijoittuva toiminta ja mahdollinen uudisrakentaminen soveltuvat arvokkaaseen kulttuurimaisemaan.

Muinaisjäännökset

Osa Östersundomin alueen muinaisjäänöksistä säilyy viher- ja virkistysalueilla sekä väljillä asuinalueilla. Purontiityssä kaksi pronssikautista röykkiötä jää tiiviin kaupunkirakenteen sisään. Samoin alueen keskiosassa jää historiallisen ajan kyläpaikkoja kaupunkirakenteen sisään. Östersundomin itäosassa kolme historiallisen ajan kyläpaikkaa ovat työpaikka-alueella. Vantaan kaupungin puolella alueen itäosassa asuinalueilla on historialliselta ajalta olevia teitä, jotka tulee ottaa suunnittelussa huomioon. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida nämä kohteet ja ryhtyä toimenpiteisiin haitallisten vaikutusten vähentämiseksi.

6.5 Vaihtoehtojen vertailu

Maankäyttö

Rakennemallien suurimmat erot ovat linjausten ja maankäytön painopistevyöhykkeiden sijoittumisessa sekä ratalinjan yksi- ja kaksiahaaraisuudessa. Rakennemallivaihtoehdossa LINEAR on

vain yksi kaupunkinauha, eli tavoitteena on UNIFIEDia yhteisempi ”kaupunkimatto”, jossa painopiste on pitkin Uutta Porvoontietä. Merellisyyttä hyödynnetään mallissa täysimääräisesti mm. muuttamalla osa keskeisestä Kapellvikenin Natura-alueesta kaupunkirakentamisen käyttöön. Toisaalta UNIFIEDia etelämmäs painottuvassa LINEAR-mallissa rannikon Natura-alueet rajoittavat maankäytön optimaalista sijoittelua raideliikenteen varten. Uusi Porvoontie halkaisee kaupunkirakenteen keskeltä, joten tietä tulee kehittää kaupunkirakennetta yhdistäväksi bulevardiksi, jotta väylän estevaikutus lievenee.

Rakennemallissa UNIFIED radan rantahaara tuo lisää rakentamispotentiaalia ja merellisyyttä, eli mallissa on voitu jättää alueen keskiosan Östersundomin kartanon ja Kapellvikenin välinen alue selkeäksi viheralueeksi, joka erottaa rakenteen länsi- ja itäosat toisistaan. Mallin painopiste on LINEARia ylempänä, pääväylien välissä, mikä mahdollistaa vielä rakentamattomien maa-alueiden täysimääräisen hyödyntämisen.

Vaiheittain rakennettavuutta arvioitaessa voidaan todeta, että LINEAR-malli voidaan jakaa luontevasti kahteen osaan, jossa ensimmäisessä vaiheessa rata päättyisi Krogarsin asemalle. UNIFIED voidaan taas jakaa kolmeen osaan, joista ensimmäisessä päärata rakennettaisiin Rödje-Fantsiin. Myöhemmät vaiheet olisivat pääradan jatkaminen edelleen Purontiityyn sekä ratahaara Ribbingöhön. Ensimmäisen vaiheen radan ympäristöön voidaan LINEARissa rakentaa kodit



19.500 asukkaalle ja UNIFIEDissa 23.000 asukkaalle pois lukien Salmenkallio ja Länsisalmen eteläosat.

Vantaalla Kartanon aseman vaikutusalue Länsimäessä on osittain vaikeasti rakennettavaa aluetta. Maankäyttö voi radan linjausvaihtoehdosta riippumatta painottua asumiseen, työpaikkoihin tai virkistykseen, kulttuuriin ja urheiluun. Länsisalmissa UNIFIED-vaihtoehdon pysäkki on keskeisesti rakennettavaan alueeseen nähden, kun taas LINEARissa se on alueen eteläreunassa. Saavutettavuus on huonompi LINEARissa, mutta asuinalueet voidaan rauhoittaa liikenteeltä, koska palvelukeskus on Itäväylän varressa. LINEAR palvelee myös Itäväylän eteläpuolta.

Eryteisesti UNIFIED-vaihtoehdossa asuntorakentamisen toteutettavuutta edistävät Helsingin kaupungin maanomistukset Salmenkalliolla sekä Puroniityntien varressa Porvoonväylän eteläpuolella.

Liikenne ja rata

Joukkoliikenteen kannalta UNIFIED-vaihtoehto tuottaa suuremman joukkoliikenteen matkatuotoksen ja kulkumuoto-osuuden siksi, että UNIFIEDissa on enemmän asukkaita ja hieman suurempi osa suunnittelualueen asukkaista (89 %) asuu asemien lähivaikutuspiirissä kuin LINEAR-vaihtoehdossa (81 %). Koska osa UNIFIED-mallin pikaraitiotien tarjonnasta päättyy Itäkeskukseen, on pikaraitiotien liikennöinti edullisempaa kuin LINEARissa. Toisaalta pikaraitiotien paremman

alueellisen peittävyuden takia myös liityntäbussien kustannukset jäävät UNIFIEDissa LINEARIA alhaisemmiksi.

Liityntäbussit mukaan lukien joukkoliikenteen hoitokustannukset ovat UNIFIEDissa vuosittain yli 1,5 M€ edullisemmat kuin LINEARissa. Tätä kustannuseroa on kuitenkin mahdollista pienentää, jos LINEAR-vaihtoehdossakin osaa junista liikennöitäisiin vain Itäkeskus-Puroniitty-väliä. Koska UNIFIED-vaihtoehdossa junien kuormitus ruuhkassa on äärimmillään, saataan liikennetarjontaa joutua lisäämään tässä esitetystä, mikä lisää liikennöintikustannuksia. LINEARissa tätä riskiä ei ole.

Matka-aika Östersundomista Itäkeskukseen on LINEARissa minuutin UNIFIEDia lyhyempi. Toisaalta vaihdollisia joukkoliikennematkoja syntyy LINEARissa hieman enemmän, koska Salmenkallion-Ribbingön alue on bussiliitynnän varassa.

Liikenteen hoidon varmuuden kannalta LINEAR on yksinkertainen ja selkeä: kaikki junat ajavat väliä Tapiola-Puroniitty, joten suunnanvaihdot ja junien risteämiset tasossa tapahtuvat vain päätepysäkeillä. UNIFIEDin junista osa vaihtaa suuntaa Itäkeskuksessa, minkä lisäksi ratahaarojen yhtymäkohdassa, Östersundomin aseman itäpuolella, vastakkaisiin suuntiin kulkevien junien kulkureitit risteävät. UNIFIEDin liikennöintiä voidaan pitää näin ollen jonkin verran LINEARIA häiriöherkempänä.

UNIFIEDin liikennejärjestelyt radan ympärillä perustuvat radasta etäällä sijoittuviin pääkatuihin, joiden suunnasta henkilöautoliikenne syötetään asemien ympäristössä sijaitseviin

kortteleihin. Tällainen ulkoasyöttöinen liikenneverkkoratkaisu tuottaa asemien ympäristöihin ja erityisesti Östersundomin keskustaan vähemmän ajoneuvoliikennettä kuin radan kanssa samassa käytävässä kulkeva ajoneuvoliikenteen pääväylä LINEARissa. Tässä mielessä UNIFIED-mallin liikenneturvallisuuden voidaan arvioida olevan paremman ja liikenteen lähipäästöjen sekä melun vähäisemmän kuin LINEARissa.

Suunnittelualueen itäpäässä Sakarinmäen ja Puroniityn asemien välillä maaston muodot vaihtelevat jyrkästi. LINEARissa rata noudattelee Uuden Porvoontien linjausta ja on siten helpompi toteuttaa kuin UNIFIEDissa, jossa joudutaan merkittäviin leikkauksiin ja täyttöihin. Myös Länsisalmen aseman ympärillä UNIFIEDissa joudutaan tekemään leikkauksia sekä tunnelit aseman molemmin puolin.

Molemmat lopullisen tarkastelun vaihtoehdot LINEAR ja UNIFIED, joissa pikaraitiotie yhdistää Östersundomin Itäkeskukseen, vastaavat niihin tavoitteisiin, joita suunnittelulle asetettiin. Maankäyttö tukeutuu 80–90 -prosenttisesti rataan, suunnittelualueelle saadaan yli 40 000 asukasta ja yhdyskuntarakenne on jatkuva, tiivis ja kaupunkimainen mutta ei liian tehokas. Edellytykset itsenäiselle puutarhakaupunkimaiselle ja merelliselle imagolle ovat olemassa.

Mallien välillä on kuitenkin eroja. LINEARin vahvuutena ovat edulliset investointikustannukset sekä radan ja Uuden Porvoonväylän varaan tukeutuva yhtenäinen maankäyttö, joka tukee Östersundomin keskustan kaupallisia palveluita. Lisäksi Kapellvikenin rantavyöhykkeelle on ehkä mahdollista toteuttaa merellinen urbaani taajaman osa.

UNIFIEDin vahvuuksia taas ovat suuri rakentamispotentiali, haaroittuvan pikaraitiotien suuri kattavuus maankäyttöön nähden sekä siitä johtuva korkea joukkoliikenteen kulku- muoto-osuus. Myös kevyen liikenteen olosuhteet ja liikenneturvallisuus voidaan nostaa esiin tämän mallin vahvuuksina. Liikennöintikustannuksiltaan mallien välillä ei ole eroja.

Molempia malleja voidaan pitää vaihteittain rakentamisen kannalta hyvinä. Molemmissa vaihtoehdoissa on merellinen elementti: LINEARissa Kapellvikenin ja Korsnäsin ranta-alueet ja UNIFIEDissa lisäksi merihaara Ribbingön niemeen ja jatkomahdollisuus etelään Granön saarelle.

LINEAR-mallissa on rakentamista osoitettu Natura-alueelle, mikä saattaa muodostua riskiksi alueen toteuttamisen kannalta. UNIFIEDin toteutettavuutta heikentävät suuret maanleikkaukset Sakarinmäen itäpuolella ja Länsisalmen alueella.

Östersundomin pikaraitiotien on oletettu tukeutuvan Raide-Jokerin varikkoratkaisuun ja olevan tämän pikaraitiolinjan jatko Itäkeskuksesta liitealueelle. Jotta Östersundomin pikaraitiotie voidaan toteuttaa tarkoituksenmukaisena osana seudun liikenejärjestelmää, on ennen sen toteuttamispäätöstä varmistettava, että Raide-Jokeri toteutetaan ennen sitä.

Suosituksena työn tulosten perusteella esitetään, että suunnittelua jatkettaisiin haaroittuvan UNIFIED-mallin pohjalta. Tärkeimpiä argumentteja tämän rakennemallin puolesta ovat sen suuri rakentamis- ja asukaspotentiali, pikaraitiotien erinomainen peittävyys ja korostettu rooli alueen joukkoliikenteen runkojärjestelmänä sekä toteutettavuuden riskittömyys suhteessa Natura-alueisiin. Jatkosuunnittelussa suositellaan tutkittavaksi kaupunkirakenteen ja keskustojen painottamista mallissa lähemmäs Uutta Porvoontietä sekä Uuden Porvoontien ainakin osittaista yhdistämistä pikaraitiotien linjaukseen radan itäpäässä.

LINEAR -mallin osalta jatkosuunnittelun yhteydessä suositellaan selvitettäväksi Ribbingöhön suuntautuvan ratahaaran toteutettavuutta sekä Kapellvikenin alueen rakentamisen vaihtoehtoja.

Lähteet

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Ympäristöministeriö. Helsinki 2001.

Rakennettu kulttuuriympäristö – Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt, Museovirasto ja Ympäristöministeriö, 1993.

Yleiskaavan 2002 selvitykset.

Osayleiskaavatasoinen maisemaselvitys Östersundomin alueelta, Helsingin kaupunki, Kaupunkisuunnitteluvirasto, 2009.

Maankäytön suunnittelun reunaehdot ja mahdollisuudet Lounais-Sipoossa, Sipoon kunta 2006

Lahti, Pekka. Matala ja tiivis kaupunki. Helsinki 2002.

<http://www.visitrauma.fi>

<http://www.ymparisto.fi/>

<http://www.nba.fi/>

www.rky.fi – Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY), Museoviraston laatima
RKY-inventointi on valtioneuvoston päätöksellä 22.12.2009 otettu maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi rakennetun kulttuuriympäristön osalta. Päätös astui voimaan 1.1.2010, jolloin RKY-inventointi korvaa vuonna 1993 julkaistun valikoiman.

