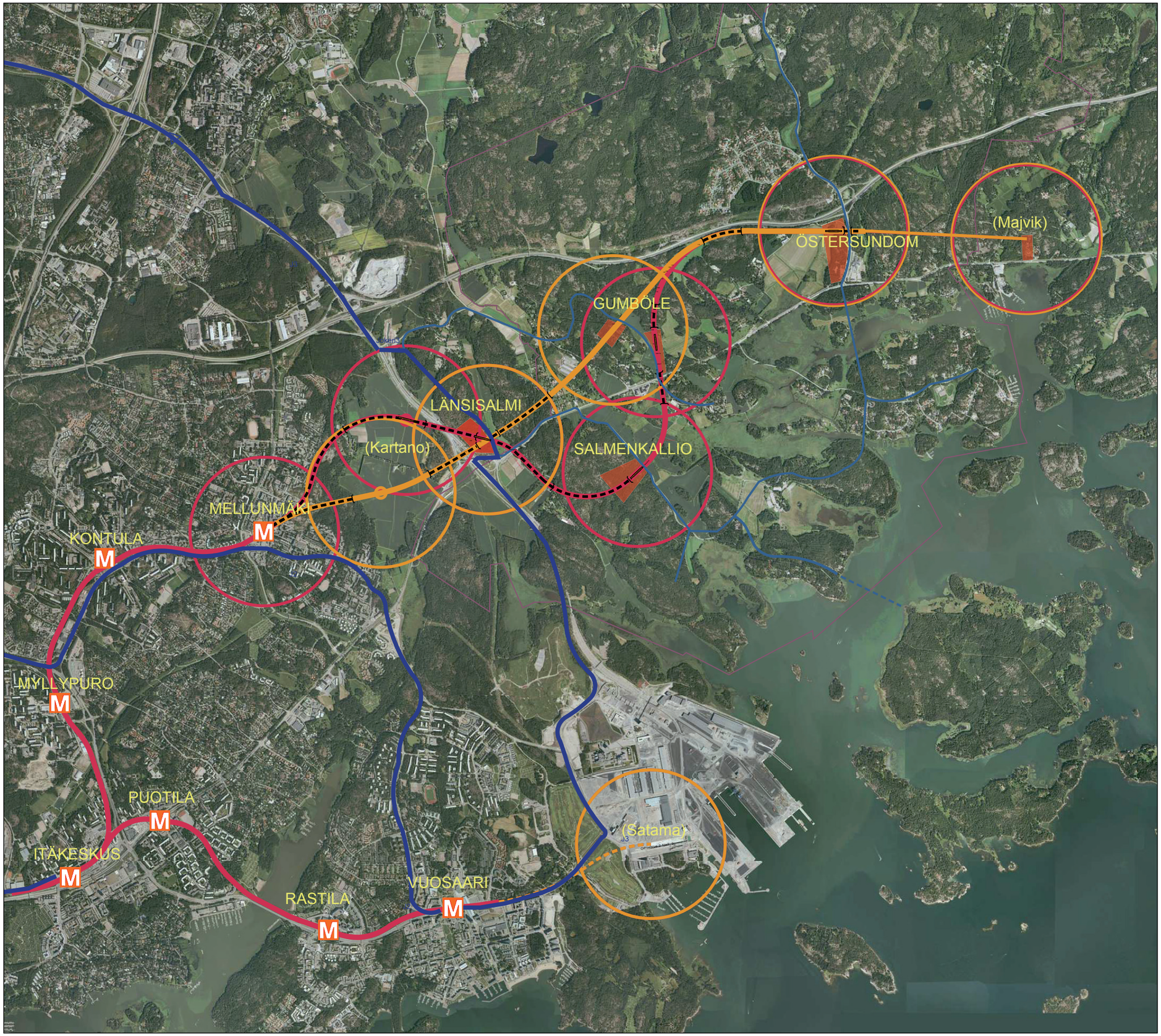


ITÄMETRON ESISELVITYS

SITO OY
ARKKITEHTITOIMISTO HKP OY
STRAFICA OY
FCG PLANECO OY

5.2.2010

Helsingin kaupunki
Kaupunkisuunnitteluvirasto

SISÄLTÖ

ESIPUHE 5

TIIVISTELMÄ 6

1. SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET 7

1.1 Maankäyttö ja kaupunkirakenne 7
1.2 Ympäristö ja maisema 8
1.3 Maa- ja kallioperä 12
1.4 Liikennejärjestelmä 12
1.5 Metrorata, asemat ja liikenne 14
1.6 Alueen suunnitteluperiaatteet 15

2. ALUSTAVAT RATKAISUVAIHTOEHDOT 16

2.1 Vaihtoehtojen muodostuminen 16
2.2 Mellunmäestä lähtevät vaihtoehdot 16
2.3 Itäkeskuksesta lähtevät vaihtoehdot 18
2.4 Vuosaaresta lähtevät vaihtoehdot 19
2.5 Alustavien vaihtoehtojen vertailu 20

3. TARKENNETUT RATKAISUVAIHTOEHDOT 23

3.1 Metrorata ja asemat 23
3.2 Metron liikennöinti 24
3.3 Liityntäliikennejärjestelmä 25

4. TARKENNETTUJEN VAIHTOEHTOJEN VERTAILU 26

4.1 Maankäyttö ja kaupunkirakenne 26
4.2 Joukkoliikenteen palvelutaso 42
4.3 Ympäristö ja maisema 44
4.4 Yhteiskuntatalous 47
4.5 Kuntatalous 48

5. EHDOTUS METROON PERUSTUVASTA VAIHTOEHDOSTA 50

LIITTEET 53

1. Metron raidelinjaukset 54
2. Metron pituusleikkaukset 56
3. Maankäytön mitoitus 59
4. Matkojen suuntautuminen Länsisalmen asemaympäristössä 60
5. Matkojen suuntautuminen Östersundomin asemaympäristössä 61
6. Joukkoliikennematkat 2035 AHT, vaihtoehto 2.1 62
7. Joukkoliikennematkat 2035 AHT, vaihtoehto 2.2 63

ESIPUHE

Lounais-Sipoosta ja Kaakkois-Vantaasta liitettiin Helsinkiin vuoden 2009 alussa noin 26 km2:n suuruinen alue. Sen asukastavoitteeksi on esitetty vähintään noin 35.000 uutta asukasta, jolloin koko suunnittelualueen asukasmäärä on yhteensä noin 50.000. Lisäksi tavoitteena on saada alueelle useita tuhansia työpaikkoja. Tavoitteena on rakentaa alue kaupunkimaisen tiiviinä siten, että pientalojen osuus on suuri.

Liitosalueen suunnittelussa selvitetään sekä metron että pikaraitiotien soveltuvuutta alueen joukkoliikenteen runkojärjestelmäksi. Tämä työ toimii itäsuunnan metrosuunnittelussa esiselvityksenä. Jatkossa metrojärjestelmää tullaan vertailemaan liitosalueelle suunniteltuun pikaraitiotiejärjestelmään.

Työssä on selvitetty ja vertailtu metroradan jatkamista Mellunmäestä, Itäkeskuksesta ja Vuosaaresta. Samalla on selvitetty linjausvaihtoehtojen vaikutusta maankäytön mitoitukseen ja sijoittumiseen liitosalueella. Suunnittelualue muodostuu kuntarajoista riippumatta metrolinjausten ympärille Mellunmäen, Vuosaaren tai Itäkeskuksen metroasemalta lähtien ja päättyen Östersundomin metroaseman kautta Sipoon Majvikin asemavarauksen alueelle. Alueen asukas- ja työpaikkamääriä koskevissa laskelmissa on tarkasteltu suunnittelualueen maankäyttömallien mukaisilla tehokkuuksilla syntyviä määriä, jotka pitävät sisällään sekä nykyiset että uudet asukkaat ja työpaikat. Kartanon aseman vaikutuspiiristä on laskettu vain uuden maankäytön synnyttämät asukas- ja työpaikkamäärät ilman Länsimäen nykyistä maankäyttöä.

Selvitys on laadittu konsulttityönä Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston toimeksiannosta. Pääkonsulttina on toiminut Sito Oy, joka on vastannut liikennesuunnittelusta, ratasuunnittelusta, geosuunnittelusta, kalliosuunnittelusta ja ympäristövaikutusten arvioinnista. Alikonsultteina ovat toimineet Arkkitehtitoimisto HKP Oy (arkkitehtisuunnittelu), Strafica Oy (liikennejärjestelmä- ja joukkoliikennesuunnittelu) ja Henkilökuljetus Ari Oksa T:mi (metrotekninen asiantuntija).

Työn johtoryhmään kuuluivat:

Tuomas Rajajärvi (puh.joht.)	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	HKL
Mikko Aho	Sipoo
Matti Pallasvuo	Vantaa
Hannu Laakso	Vantaa

Työn ohjausryhmään kuuluivat:

Heikki Hälvä (puh.joht.)	KSV
Matti Visanti	KSV
Teemu Holopainen	KSV
Sakari Pulkkinen	KSV
Sari Piela	KSV
Pekka Leivo	KSV
Kaisa Yli-Jama	KSV
Aimo Huhdanmäki	KSV
Kari Piimies	KSV
Ina Liljeström	Taske
Arto Siitonen	HKL
Leena Viilo	Vantaa
Vesa Karisalo	Vantaa
Markku Immonen	Vantaa
Sirkku Huisko	Sipoo

Työhön on liikenne-ennusteiden osalta osallistunut Petri Blomqvist Helsingin kaupunkisuunnitteluvirastosta.

Sito Oy:ssä työstä ovat vastanneet Seppo Karppinen, Seppo Veijovuori, Kaisa Kaaresoja, Sakari Grönlund, Taina Klinga, Olli Niemi, Marja Oittinen ja Antti-Jaakko Koskenniemi, Arkkitehtitoimisto HKP Oy:ssä Jukka Karhunen ja Pekka Leskelä, sekä Strafica Oy:ssä Hannu Pesonen ja Kari Hillo.

Kuntataloudellisten vaikutusten tarkastelusta on vastannut Kimmo Koski FCG Finnish Consulting Oy:stä.

Työn aikana järjestettiin kaksi työpajaa, joihin osallistui ohjausryhmää ja johtoryhmää laajempi edustus eri tahoilta. Ensimmäisessä työryhmässä arvioitiin alustavia ratkaisuvaihtoehtoja ja annettiin niitä koskevia parannusehdotuksia. Toisessa työpajassa tarkennettiin jatkoon valittujen vaihtoehtojen ratkaisuja.

TIIVISTELMÄ

Lounais-Sipoosta ja Kaakkois-Vantaasta liitettiin Helsinkiin vuoden 2009 alussa noin 26 km²:n suuruinen alue, jonka asukastavoitteeksi on esitetty vähintään noin 35 000 uutta asukasta. Lisäksi tavoitteena on sijoittaa alueelle useita tuhansia työpaikkoja. Koko suunnittelualueen asukasmäärätavoite on yhteensä noin 50 000 asukasta. Tavoitteena on rakentaa alue kaupunkimaisen tiiviinä siten, että pientalojen osuus on suuri.

Metroradan jatkamisesta tutkittiin kolmea haarautumisvaihtoehtoa:

- Mellunmäen haaran jatkaminen
- Haarautuminen Itäkeskuksen aseman jälkeen Itäväylän tuntumassa
- Vuosaaren haaran jatkaminen

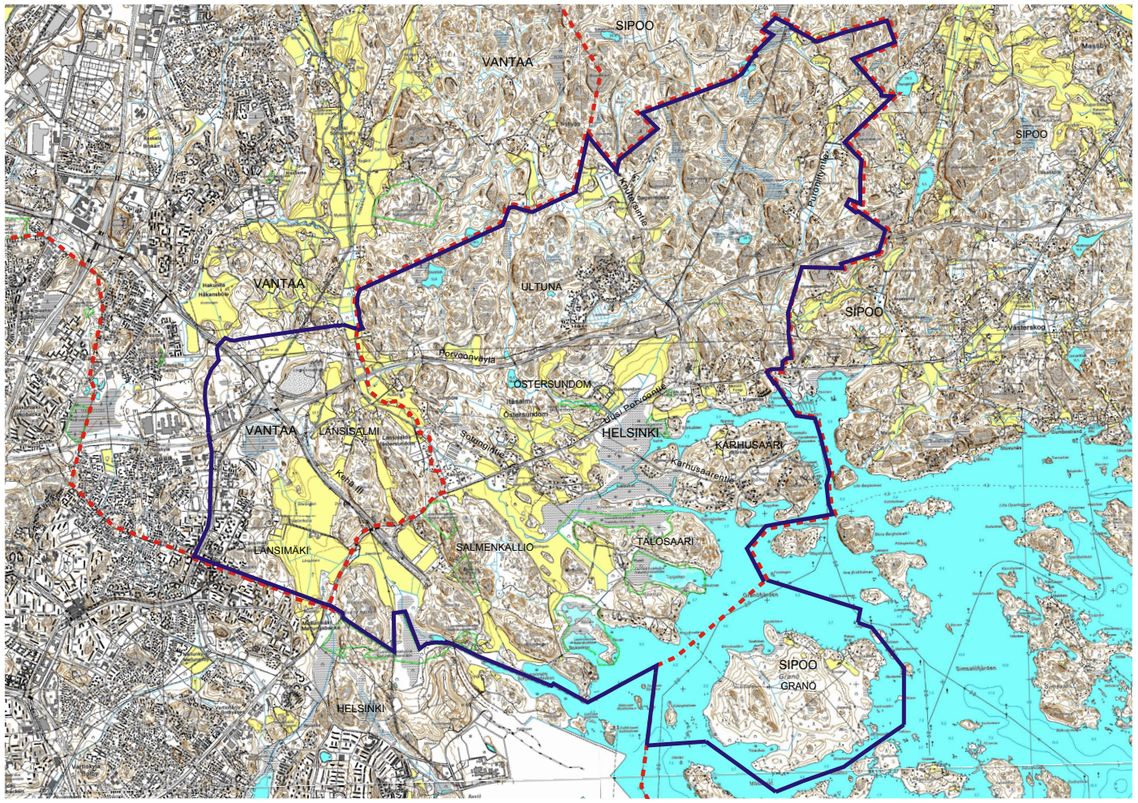
Kaikista haarautumisvaihtoehdoista laadittiin kaksi ratkaisuvaihtoehtoa. Alustavien vaihtoehtojen tarkastelussa Mellunmäestä lähtevät vaihtoehdot osoittautuivat ympäristön, joukkoliikenteen toimivuuden sekä radan teknisen toteutettavuuden kannalta edullisiksi. Itäkeskuksesta lähtevä haara on teknisesti vaikea toteuttaa ja se lisäisi merkittävästi metrojärjestelmän häiriöherkkyyttä. Lisäksi Itäväylän käytävän maankäytön kehittämispotentiaali osoittautui vähäiseksi. Vuosaaresta lähtevä ratkaisu tekisi mahdolliseksi sekä merellisen Salmenkallion alueen voimakkaan kehittämisen liitosalueella että mahdollistaisi Mellunmäen metron jatkamisen Länsisalmen alueelle Vantaalla. Uuden maankäytön kehittäminen sataman läheisyyteen osoittautui kuitenkin vaikeaksi.

Tarkastelujen tuloksena kehitettiin uusi Mellunmäestä lähtevä vaihtoehto, joka linjattiin Länsisalmesta Salmenkallioon tavoitteena saavuttaa Vuosaaren vaihtoehdon maankäytön edut. Sataman ympäristölupaan sisältyvä melua koskeva suojaetäisyys ei salli uusien asuinalueiden rakentamista Vuosaaren vaihtoehdon mukaisen aseman läheisyyteen. Alueella olevat saastuneet maat ja pehmeä maaperä vaikeuttaisivat alueen muutakin kehittämistä. Vuosaaren vaihtoehto jätettiin pois, koska Mellunmäen uusi vaihtoehto tarjoaa samat maankäytön kehittämismahdollisuudet Vantaan ja Östersundomin alueella.

Tarkempaan tarkasteluun valittiin kaksi Mellunmäestä lähtevää vaihtoehtoa, joista vaihtoehto 2.1 sijoittuu Porvoonväylän ja Uuden Porvoontien väliselle alueelle ja vaihtoehto 2.2 kulkee Salmenkallion alueen kautta. Vaihtoehtojen tarkemman arvioinnin perusteella suunnittelun johtoryhmä suosittelee vaihtoehtoa 2.2 metroon perustuvaksi joukkoliikennejärjestelmäksi. Vaihtoehdon 2.2 etuja ovat:

- paremmat maankäytön kehittämismahdollisuudet
  - enemmän asukkaita ja työpaikkoja
  - suurempi osa maankäytöstä metron vaikutuspiirissä
  - Salmenkallion merellinen asuntoalue metron vaikutuspiirissä
  - Vantaan maankäyttö paremmin kehitettävissä Kartanon asemavarauksen läheisyyteen
  - maankäyttö sijoittuu laajemmin Helsingin kaupungin omistamille maa-alueille
- parempi joukkoliikenteen palvelutaso
  - enemmän joukkoliikenteen matkoja asukasta kohden
  - vähemmän liityntämatkojen aiheuttamia vaihtoja
- suuremmat kuntataloudelliset nettotulot
- parempi imago
- vähemmän haittoja nykyiselle asutukselle

Vaihtoehdon 2.2. investointikustannukset ovat noin 113 milj. euroa suuremmat, mutta kilometrin etäisyydellä asemista asuviin suhteutettuna vaihtoehto 2.2 on hieman edullisempi.



Suunnittelualue

Vaihtoehtojen tunnuslukuja ovat:

	Vaihtoehto 2.1	Vaihtoehto 2.2
Asukkaita ja työpaikkoja yhteensä	57 700	62 800
Asukkaita/työpaikkoja 1 km etäisyydellä asemasta	41 300	49 800
Ratapituus	6,6 km	8,3 km
- Vantaalla	2,6 km	2,5 km
- Helsingissä	4,0 km	5,8 km
Asemien lukumäärä	3 kpl	4 kpl
Matka-aika Östersundom – Itäkeskus	12 min	14 min
Matkustajamäärä/vrk	39 200	43 600
Rakentamiskustannukset	430 milj. €	543 milj. €
- Vantaalla	177 milj. €	170 milj. €
- Helsingissä	253 milj. €	373 milj. €

1 SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

1.1 Maankäyttö ja kaupunkirakenne

Suunnitteluun lähtökohdat

Suunnittelualueelle rakennetaan pientalopainotteista kaupunkia noin 50 000 uudelle asukkaalle ja muutamalle tuhannelle työpaikalle. Tästä liitosalueen osuus on noin 35 000 asukasta. Suunnittelualue muodostuu kuntarajoista riippumatta metrolinjausten ympärille Mellunmäen, Vuosaaren tai Itäkeskuksen metroasemalta lähtien ja päättyen asemavaraukseen Sipoon Majvikin alueelle.

Aluetta jäsentävät itä-länsisuuntaiset päätiet Porvoonväylä ja Itäväylä-Uusi Porvoontie sekä pohjois-eteläsuuntaiset Kehä III ja Knutersintie sekä niiden eritasoliittymät.

Vuosaaren satama- ja voimalaitosalueet liikenneväylineen sisältävät erityisominaisuuksia metroradan ja maankäytön suunnittelun kannalta.

Helsingin, Vantaan ja Sipoon kunnat ovat laatineet lukuisia alustavia kaupunkirakennemalleja alueelta esiselvityksen lähtötiedoiksi. Suunnittelun aikana niitä laaditaan vuorovaikutteisesti lisää.

Metroradan kolme haarautumisvaihtoehtoa

A: Mellunmäen haaran jatkaminen, Mellunmäen metroasemalta tunnelissa Vantaan alueen kautta Porvoonväylän eteläpuolella pysyen. Metron jatkosuunta on merkitty Helsingin ja Vantaan voimassa oleviin yleiskaavoihin. Uusia asemia Vantaan alueella 1-2 ja liitosalueella 2-3, yhteensä 3-5 asemaa.

B: Jatkaminen Itäkeskuksen aseman jälkeen tehtävällä haarautumalla Itäväylän tuntumassa itään, Haarautumisvaihtoehto on teknisesti haastava ja linjastona häiriöherkempi kuin kaksihaarainen. Reitti on vaihtoehdoista lyhin ja luo mahdollisuuden tehostaa maankäyttöä Itäväylän varrella. Uusia asemia Itäväylän tuntumassa 1-2, Vantaan alueella 1 ja liitosalueella 2-3, yhteensä 5-6.

C: Vuosaaren haaran jatkaminen Vuosaaren asemalta kohti Vuosaaren satama-aluetta ja Porvarinlahtea, jotka tulisi ylittää korkealla sillalla tai alittaa tunnelissa. Linjaus tuo Salmenkallion kaupunginosan metroliikenteen piiriin. Ratkaisu mahdollistaa erillisen radan Mellunmäestä Vantaan puolelle oman aikataulun mukaan. Uusia asemia nyky-Helsingissä 1 ja liitosalueella 3, yhteensä 4.

Maaseudusta kaupungiksi

Liitosalueen toteutumisen päätarkoitus on muuttaa maankäyttöä oleellisesti kaupunkimaisempaan suuntaan tehostamalla ja lisäämällä rakennettuja asuinalueita sekä muodostamalla alueelle työpaikkoja ja palveluita. Liitosalueen poikkeuksellisen monimuotoinen ja herkkä luonnonmaisema viljelysalueineen, metsäkumpuineen ja rantaruovikoineen asettaa kaupunkirakenteelle huomattavia haasteita. Luonnon ja kaupungin uudenlainen synergia tulisi mahdollistaa taitavalla etenemisellä alueen suunnittelussa.

Metrokaupungin ominaisuuksia

Metro luo kaupunkirakenteeseen vyöhykkeisyyttä. Metroasema muodostaa ympärilleen kaupunginosakeskuksen, jolle on luonteenomaista tiivis ja monipuolinen rakentaminen, palvelut ja työpaikat. Myös liikkumismuotojen vaihtaminen tapahtuu metroaseman tuntumassa.

Metroverkosto on kokonaisuus, jossa nopeaa liikkumista tarjotaan joka suuntaan. Tämä tuo mahdollisuuksia sijoittaa työpaikkoja, oppilaitoksia ja palveluja metroasemien läheisyyteen eri puolille kaupunkia.

Myös kaupungin reunoilla olevat virkistys- ja vapaa-ajan toiminnot tulevat kaikkien kansalaisryhmien ulottuville, mikäli metroasema on kävelyetäisyydellä.

Metrokaupungissa suurin osa asukkaista ja työpaikoista tulee olla kävelyetäisyydellä lähimmästä asemasta ja muille järjestetään sujuva liityntäliikenne busseilla.

Luonto ja merellisyys osana uutta kaupunkirakennetta

Liitosalueen voimakas maisemarakenne tulee saada kaupunkirakenteen leimalliseksi osaksi rytmittämään kaupunginosien ja korttelei-den reunoja ja muodostamaan seudullisiakin virkistysalueita kaupunkirakenteen täydentäjänä.

Metroradan linjausvaihtoehdot painottuvat pääosin sisämaahan, mutta meren läsnäoloa tulisi voida korostaa sekä rannan tuntumaan sijoittuvalla asemalla että metrojunasta näkyvällä rantamaisemalla.

Maaston kumpuilevuus tuo luontaisesti metrolinjan välillä maan alle, pintaan ja sillalle. Vaihtelevat näkymät luontoon on metrojunasta järjestettävissä.

Ekologisesti kestävä kaupunkisuunnittelu

Luonnonvarojen säästäminen ja ilmastomuutoksen huomioiminen tulee muuttamaan perinteistä kaupunkisuunnittelua ja rakentamista jo lähivuosina, puhumattakaan seuraavista vuosikymmenistä.

Kestävän suunnittelun mukaista on mm. passiivitalot, jätteiden ja veden järkevämpi hyödyntäminen, lähipalvelut, lähiruoka, yhteisautot, lähityöpaikat, yhteisöllisyys ja vastuullisuus. Lista kasvaa vuosittain.

Tärkeimpinä tavoitteina pidetään tällä hetkellä kuitenkin hyvää julkista raideliikennettä ja tehokasta rakentamista tiiviiksi kortteleiksi. Kaikkien väylien tulee tukea joukkoliikennettä ja pääsyä sen ääreen. Selkeät ja riittävät liityntäpysäköintialueet pyörille ja autoille tulee varata asemien yhteyteen.

Eri kaupunginosille oma luonteensa

Tavoitteena ei tulisi olla koko suunnittelualueen tasaisena peittävä korttelirasteri eikä erilliset metsälähiöt, vaan toisiinsa liittyvät, omaleimaisiksi jäsentyvät kaupunginosat.

Metroasemat toimivat luontaisesti kaupunginosakeskuksina, joiden ympärille korttelit kerääntyvät reunoille päin harventuen ja madaltuen.

Aseman sijainti puolestaan antaa lähtökohdat kaupunginosan luonteelle, esim. seuraavasti:

Länsisalmi: väylien risteys ja suuret korkeuserot. Mielikuvia: Manhattan, kukkulakaupunki…

Salmenkallio: merellisyys, Kasavuoren luonto. Mielikuvia: Naantali, Pispala, Nizza…

Gumböle: kylämäisyys, pellot, purot: Mielikuvia: Tanskan ja Etelä-Ruotsin kylät…

Östersundom: Porvoonväylä, koulukeskus. Mielikuvia: uudet ekokaupungit Vauban,Bedzed…

1.2 Ympäristö ja maisema

Luonnonympäristö

Selvitysalue on luonnonympäristöltään monipuolinen käsittäen merenrantojen, kulttuuriympäristöjen sekä metsäselänteiden muodostamia kokonaisuuksia. Sipoonkorven mosaiikki koostuu kalliomänniköistä, kallioiden välisistä kosteammista ja rehevämmistä painanteista, soista suokasveineen ja purolaaksoista lehtoineen. Purolaaksot johtavat luoteesta mereen. Saaristomaisen eteläosan kasvillisuus on asutuksen, viljelyn ja laidunnuksen yhteydessä kulttuurivaikutteista. Alueella esiintyy myös yleisesti kallioiden karuja männiköitä, rinteiden kuusivaltaisia tuoreita tai lehtomaisia sekametsiä sekä merenrantojen tervalepikkoa ja kosteikkoa ruovikoineen ja rantaniittyineen.

Suunnittelualueen merkittävimmät luonnonarvot keskittyvät merenlahtien sekä edustavien rannikon kallioalueiden muodostamaan kokonaisuuteen, josta keskeiset osat on liitetty Natura-verkostoon.

Luonnonsuojelu

Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä sijaitsee Mustavuori-Östersundomin lintuvedet Natura 2000 –alue (FI0100065). Natura-alueeseen sisältyvät linnustollisesti merkittävät Torpvikenin, Östersundominlahden, Bruksvikenin ja Porvarinlahden merenlahdet sekä kasvillisuudeltaan merkittävä Mustavuoren alue. Natura-alueen suojeluperusteena ovat sekä lintu- että luontodirektiivi. Suurin osa Natura-alueesta on muodostettu luonnonsuojelualueiksi. Natura-alue on luonnoltaan hyvin monipuolinen. Se koostuu matalista merenlahdista ja niiden rantaluhdista ja –niityistä sekä kallioisista mäistä, joiden rinteillä on lehtokasvillisuutta. Labbackalla ja erityisesti Mustavuorella lehto- ja kalliokasvillisuus on rehevää ja edustavaa. Alueen lehdot, lintuvedet ja kalliot on todettu valtakunnallisesti arvokkaiksi ja yhdessä ne muodostavat merkittävän luontokokonaisuuden. Arvoa nostaa sijainti pääkaupunkiseudulla, jossa tällaisia kokonaisuuksia on säilynyt vähän.

Vikkullan ja Kasabergetin luonnonsuojelualue sijaitsee edellä mainitun Natura-alueen välittömässä tuntumassa. Alue muodostaa kalliorinteisen kohouman, josta pääosa on kalliometsää. Rinteillä on mustikkatyypin metsiä ja ylempänä kalliomänniköitä. Alueen linnustoon kuuluvat mm. EU:n lintudirektiivilajit kirjokerttu, kehrääjä ja palokärki sekä paikallisesti huomioon otettava varpushaukka. Kasabergetin laella on suojeltu pronssikautinen hautaröykkiö.

Lisäksi suunnittelualueella on muutama pienialainen luonnonsuojelualue (Östersundomin puronvarsilehto sekä Länsimäen jalopuumetsikkö), joiden perusteena on luonnonsuojelulailla suojeltu luontotyyppi. Östersundomin puronvarsilehto sijaitsee Stora dammenin purolaaksossa, joka muodostaa ehyehkön ja arvokkaan luontokokonaisuuden. Purolaakso toimii myös luontevana ekologisena yhteytenä ranta-alueilta sisämaahan.

Suojelukohteiden lisäksi alueella on arvokkaiksi luokiteltuja kallioalueita sekä pienkohteita, kuten puronvarret, yksittäiset puut, puuryhmät tai kivipaadet.

Ekologiset yhteydet

Selvitysalueella tai sen läheisyydessä sijaitsee kolme luonnon ydinaluetta: Östersundom-Mustavuori, Majvik sekä selvitysalueen pohjoispuolella sijaitseva Sipoonkorpi. Näistä Sipoonkorpi on toiminnallisesti merkittävin. Östersundomin ja Mustavuoren ydinalueilta on nykyisin kolme ekologista yhteyttä pohjoiseen. Liikenneyhteydet voidaan suunnitella siten, että ne eivät katkaise ekologisia yhteyksiä.

Maisemarakenne

Suunnittelualueen maisemarakennetta Kehä III:lta itään leimaa voimakas kaakko – luode –suuntautuneisuus. Maisemalle luonteenomaista on rytmi, jossa vuorottelevat metsäiset selännealueet ja niiden väliin jäävät viljelylaaksot. Laaksot toimivat pitkittäisinä avoimina maisematiloina muuten melko sulkeutuneessa maisemassa. Viljelylaaksojen avoin maisema jatkuu rannoilla laajoina ruovikkoina. Pitkittäisiä laaksoalueita reunustavat voimakkaat metsänreunat, jotka toimivat maisematilaa selkeästi jäsentävinä reunavyöhykkeinä.

Toinen maisemarakenteen leimallinen piirre on rikkonaisen rantaviivan ja sisämaahan hiljalleen kohoavan maaston luoma monimuotoisuus ja herkkyys. Viljelylaaksojen lisäksi laajoja yhtenäisiä maisema-alueita ei juuri ole osoitettavissa vaan maisema muodostuu yksittäisten maisemallisten pienalueiden ja kohteiden mosaiikista. Suurmaisemassa voidaan havaita muutos siirryttäessä rannikkoseudun maisemasta Porvoonväylän pohjoispuolelle Sipoonkorven jyrkkäpiirteisempään kalliomaisemaan.

Nykymaiseman rikkonaista vaikutelmaa lisäävät osaltaan etenkin alueen lounaisosassa sijaitsevat maisemavauriot, kuten liikenneväylien laajat risteysalueet liittymineen sekä voimajohtolinjat. Vanhat tielinjat sulautuvat maisemarakenteeseen luontevasti, sen sijaan Porvoon moottoritie halkaisee alueen kahteen osaan niin visuaalisesti kuin toiminnallisestikin.

Alueen erityisiä maisemallisia arvoja ovat pitkät yhtenäiset peltoalueet ja niitä rajaavat voimakkaat reunavyöhykkeet, rakentamattomat merenrannan lahdet ja saaret sekä merkittävät kallioalueet.

Uusi joukkoliikenteen yhteystarve sijaitsee poikittain vallitsevaan maaston suuntautuneisuuteen nähden.

Kuva 1. Ekologinen verkosto. (lähde: Itä-Uusimaa 2009. Ekologinen verkosto Etelä-Sipoon ja Länsi - Porvoon alueella. Itä-Uudenmaan liitto. Sito Oy. s.37)

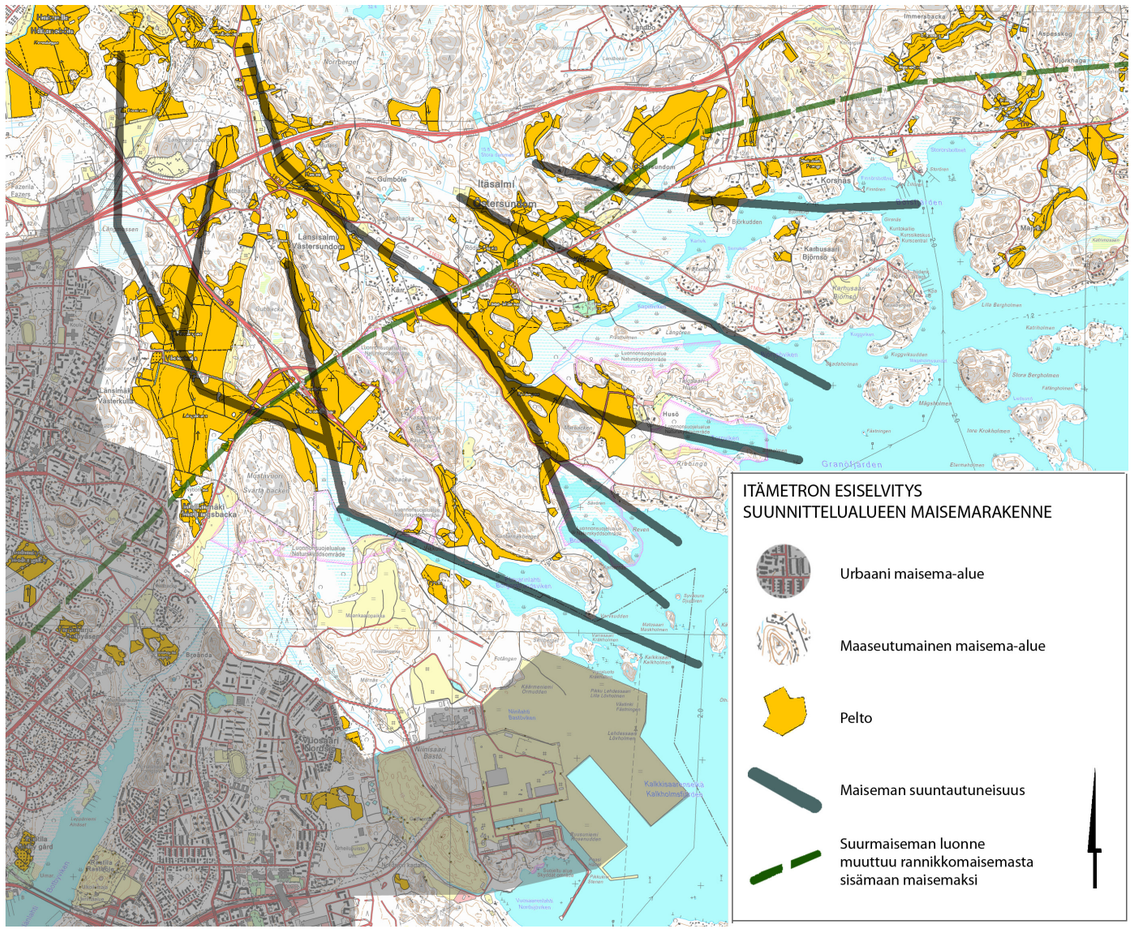
Kulttuurimaisema

Sipoon liitosalueen varhaisimmat merkit ihmistoiminnasta löytyvät rannan läheisyydestä ja saarilta. Alueelta on löydetty lukuisia pronssikautisia, 2500–3500 vuotta vanhoja hautaröykkiöitä. Yksi niistä on Kasaberget. Röykkiöt sijaitsevat maiseman korkeilla kohdilla, ja niiltä on muinoin ollut näköyhteys merelle.

Ruotsalaisasutus asettui Uudenmaan eteläiseen osaan varhaiskeskiajalla ja myös liitosalueella on joitakin Museoviraston inventoimia varhaisia kylänpaikkoja kuten Kärrby. Liitosalueen keskiaikainen kyläasutus ja 1600-luvulla perustetut kartanot sijoittuvat rannikkovyöhykkeelle sekä silloiseen sisäsaaristoon.

Vanhimmat tiet ovat kulkeneet laaksoja pitkin. Porvoo-Kerava –junarata avattiin 1874. Rannikolla liikuttiin vesiteitse. Tärkeän höyrylaivaliikenteen syrjäytti 1930-luvulla valmistunut Uusi Porvoontie.

Saarista Granön saari on ollut historiallisella ajalla varhaisimmin asuttu. Osa saarista oli kylien yhteisomistuksessa. Näitä saaria saattoi koko seutu käyttää kalastukseen ja lampaiden laitumena. Saaren pysyvän asutuksen kasvaessa alkoi 1800-luvun puolivälissä myös kesävieraiden määrä kasvaa. Huviloiden ja kesämökkien määrä lähti 1920-luvulla jyrkkään nousuun ja tänä päivänä Sipoon saaristo on eräs Suomen tiheimmin rakennetuista loma-asutuskeskittymistä.



Kuva 2. Suunnittelualueen maisemarakenne.

Sipoon liitosalueella on useita Museoviraston nimeämiä valtakunnallisesti merkittäviä kulttuurihistoriallisia ympäristöjä. Nämä alueet kuuluvat myös valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (VAT) piiriin. Tavoitteiden mukaan alueidenkäytössä on varmistettava valtakunnallisesti merkittävien kulttuuri- ja luonnonperinnön arvojen säilyminen.

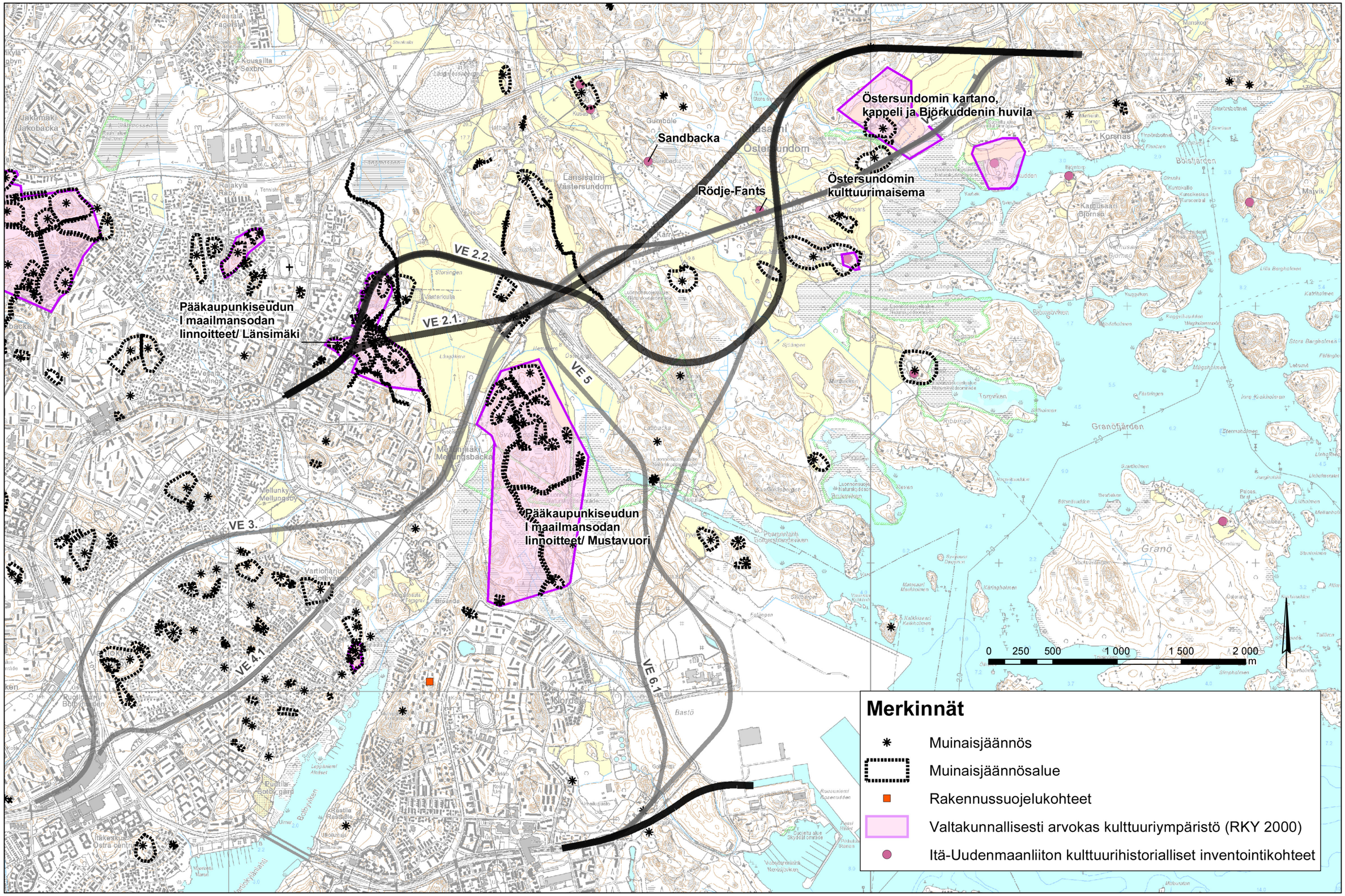
Valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen ympäristö on Uuden Porvoon tien molemmin puolin levittäytyvä Östersundomin kulttuurimaisema. Östersundomin kulttuurimaiseman osina ovat Östersundomin kartanoalue ja peltoaukea sekä merenrannassa sijaitseva Villa Björkudden. Kartanomaisemaa hallitsevat uusrenessanssityyliä edustava päärakennus (v. 1879), vanhat tuotantorakennukset, kujanteet ja kokonaisuutta ympäröivä vehreä puutarha. Vuonna 1873 Östersundomin kartanoa ympäröivä viljelyala muodosti rannikon laajimman yhtenäisen peltoalueen.

Porvarinlahdella nykyisellä Natura-alueella sijaitsevat kalkkilouhokset ja uunit olivat käytössä Viaporin rakentamisen aikaan 1700-luvun puolivälissä, jolloin Porvarinlahti oli vielä purjehduskelpoinen. Uuden ajan muinaisjäännöksiä alueella ovat ensimmäisen maailmansodan aikaiset puolustustarkoituksiin rakennetut tukikohdat, jotka tsaarinaikainen Venäjä rakennutti Helsingin suojaksi saksalaisia vastaan.

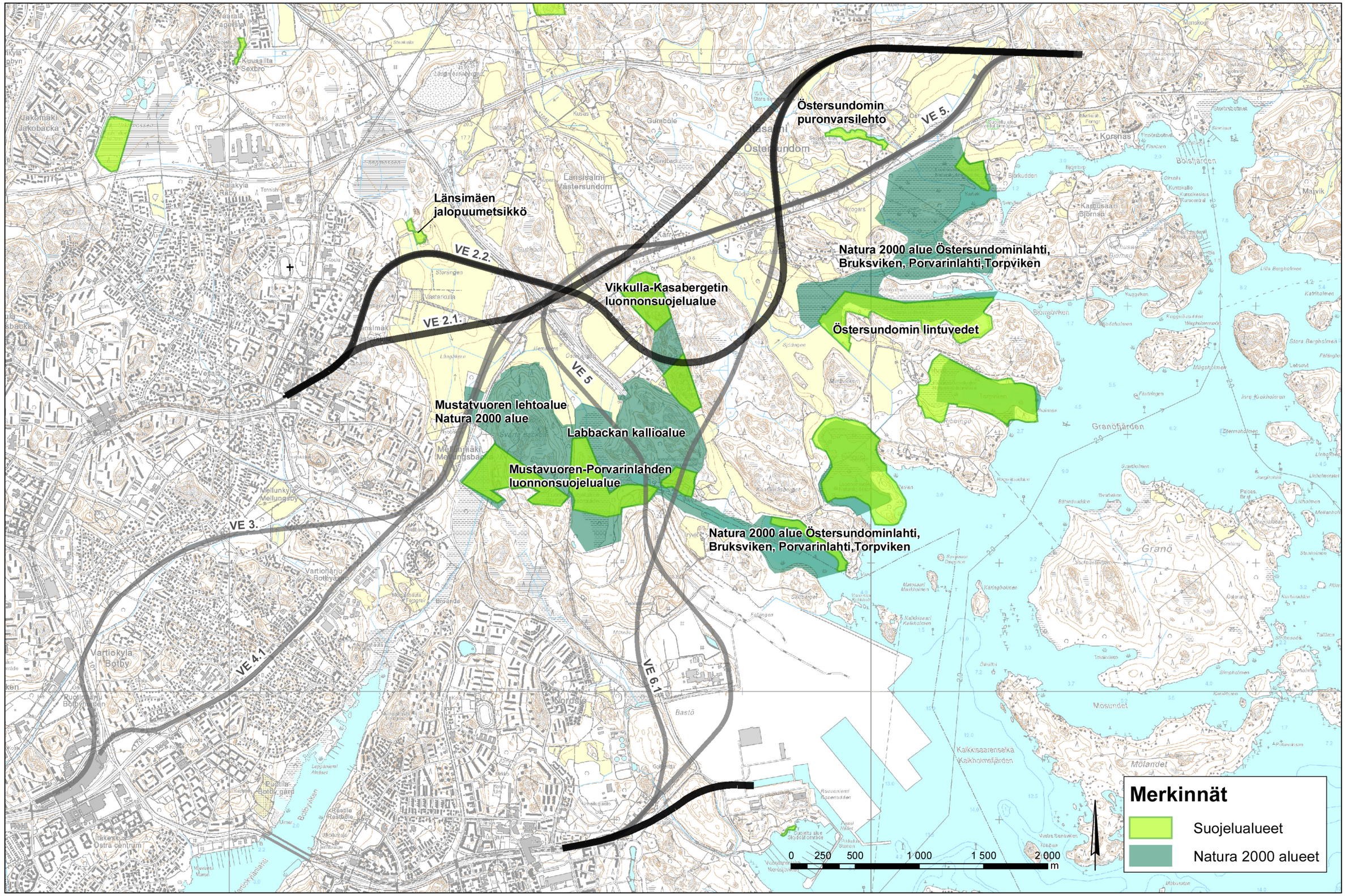
Sipoon liitosalueen kulttuurimaisema noudattaa maisemarakenteen säännönmukaisuutta. Vanhat tilat lukuisine rakennuksineen sijoitettiin rakentamiselle otollisimmilla selännealueilla viljelyskelpoisten savi- ja liejumaiden viereen.

Liitosalueen kulttuurimaiseman kehityksessä keskeisen piirteen muodostavat maankohoamisen maisemaan tuomat muutokset - monet entiset saaret ovat kasvaneet kiinni mantereeseen ja rantaviiva on kaikonnut vanhoilta paikoiltaan. Esimerkiksi Husön kartanoon tultiin vesitse vielä 1800-luvun puolivälissä ja saaristolaiset pääsivät kirkkoveneellä suoraan Östersundomin kirkon rantaan aikaisempina vuosisatoina.

(lähde: Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. Puustinen T. 2008, Liitosalueen rakennettu kulttuuriympäristö; Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. Ger R. 2009, Sipoon liitosalueen maisemaselvitys)



Kuva 3. Kulttuuriympäristön arvokohteet. (Aineistot: © Museovirasto, © Itä-Uudenmaan liitto, © Uudenmaan ympäristökeskus)



Kuva 4. Natura- ja luonnonsuojelualueet.
(Aineistot: © SYKE, © Uudenmaan ympäristökeskus, © Itä-Uudenmaan liitto)

1.3 Maa- ja kallioperä

Yleispiirteiset olosuhteet

Esiselvityksen lähtötietoina on käytetty Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) geologista karttamateriaalia sekä Helsingin ja Vantaan kaupunkien tutkimustietokantoja. Erityisesti Vuosaaren sataman tiejärjestelyiden ja satamaradan laajalle ulottuvista maastokäytävistä on ollut käytettävissä mittavasti maa-, kallioperä- ja pohjavesitietoutta.

Yleispiirteiset maa- ja kallioperäolosuhteet käyvät selville kuvan 5 kartasta, jossa on esitetty tutkitut linjausvaihtoehdot. Niiden maastokäytäville on tyypillistä suuret ja paikoin jyrkkäpiirteiset korkeusvaihtelut. Korkeimmillaan kallioiset mäet ulottuvat yli tason +50 ja yleisesti monin paikoin tason +40 yläpuolelle. Mäkien väliset laaksot ja pienialaisemmat painanteet ovat alimmillaan Vuosaaren sataman länsipuolisella alueella Labbackan mäen eteläpuolella sekä pohjoispuolisella Österängenin alueella lähellä merenpinnan tasoa korkeusvälillä 0…+2. Myös pohjoisempana on alavia alueita Storängenillä Länsisalmessa Gubbackan kallioisen alueen länsipuolella sekä Salmenkallion itäpuolella pääosin Itäväylästä etelään, mutta myös osin Itäväylän pohjoispuolelle maanpinnan ollessa alimmillaan noin tasolla +2.

Maastokäytävien pohjasuhteille on luonteenomaista kallioiset moreenialueet ja niiden väliset savimuodostumat. Merkittäviä hiekka- ja sora-alueita on ainoastaan Vuosaaren metroaseman itäpuolisella noin kilometrin maastokäytäväosuudella sekä Mellunmäen alueen itäreunalla Storängenin savipehmeikköön rajoittuen. Alavien alueiden laajat savimuodostumat ovat syviä ulottuen enimmillään tasoon -10…-20. Pohjoisempana Gumbölen ja Östersundomin savialueet ovat pienialaisempia ja savimuodostumat matalampia.

Pohjavesipinnat ovat alavissa maastokohdissa lähellä maanpinnan tasoa. Pohjaveden paineellisuus on tyypillistä mäkialueiden välisillä savikoilla esimerkiksi Österängenin ja Storängenin alueilla. Paineellisen pohjaveden alueella vettä pidättävän savikerroksen alapuolisen pohjavesimuodostuman painekorkeus ylittää maanpinnan tason.

Rakennettavuus

Rakennettavuutta on tarkasteltu yleispiirteisesti linjausvaihtoehdoittain luokittelemalla käytettävissä oleviin lähtötietoihin perustuen maastokäytävät olosuhteiltaan helppoihin (GL1), vaativiin (GL2) ja erittäin vaativiin (GL3) osuuksiin. Myös rakentamisen kustannusten arvioinnissa on käytetty tätä geoteknistä luokitusta.

Olosuhteiltaan helpoiksi (GL 1) arvioidut osuudet ovat muun muassa:

- Kalliotunnelit osuuksilla, joissa kallioresurssi on arvioitu riittäväksi
- Pintarataosuudet siltoineen kallioalueilla ja kantavalla pohjamaalla penkereellä tai leikkauksessa pohjavesipinnan yläpuolella

Olosuhteiltaan vaativiksi (GL 2) arvioidut osuudet ovat muun muassa:

- Kalliotunneleiden suuaukkoihin välittömästi liittyvät osuudet, joissa kallioresurssin riittävyys on epävarmaa, mutta tunnelin otsalinjan paikalla on joustovaraa
- Kalliotunnelien suuaukko-osuudet, joihin liittyy maaleikkausta
- Pengerosuudet ja sillat pehmeiköllä
- Rakennetut alueet (muun muassa risteävät tai läheisyydessä olevat liikenneväylät)

Olosuhteiltaan erittäin vaativiksi (GL 3) arvioidut osuudet ovat muun muassa:

- Kalliotunnelit osuuksilla, joissa kallioresurssin riittävyys on epävarma
- Kalliotunnelien suuaukko-osuudet, joihin liittyy maaleikkausta pehmeikköolosuhteissa
- Pengerosuudet ja sillat pehmeiköllä paineellisen pohjaveden alueella
- Leikkausosuudet ja betonitunnelit pehmeiköllä
- Täytemaa-alueet, joiden pohjasuhteita ei tunneta riittävästi

1.4 Liikennejärjestelmä

Metron jatkaminen itään liittyy keskeisesti Helsingin seudun liikennejärjestelmän ja maankäytön kehittämiseen. Metro kytkee Östersundomin lähialueineen Itäkeskukseen, Helsingin keskustaan ja edelleen Etelä-Espooseen, joista on jatkoyhteydet kaikkialle Helsingin seudulle. Liityntäliikenteen ja liityntäpysäköinnin välityksellä Itämetro palvelee laajemminkin itäistä Uuttamaata.

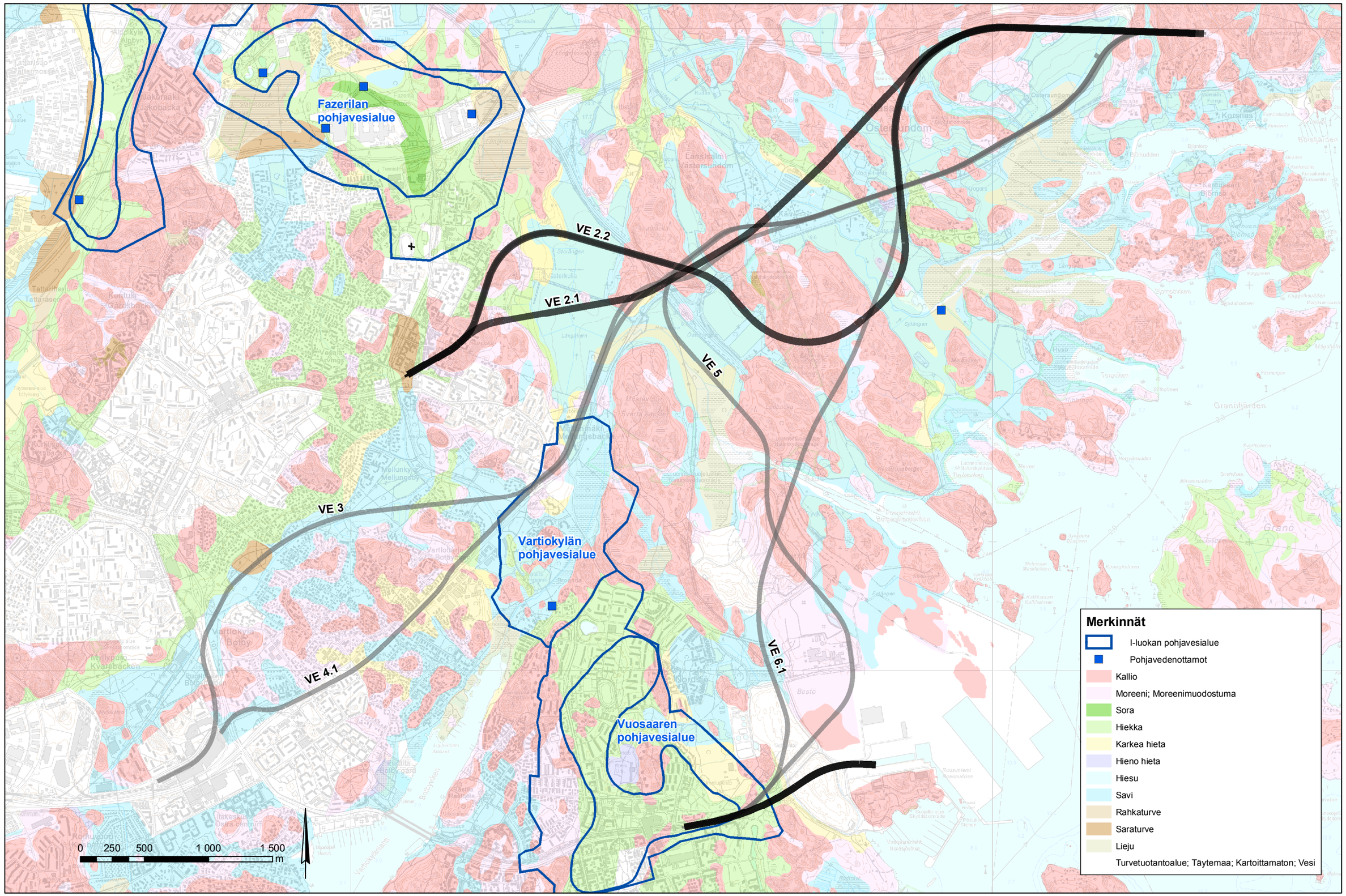
Östersundomin ja Vantaan alueella metro muodostaa liikennejärjestelmän rungon yhdessä Porvoonväylän (vt 7), Kehä III:n ja Uuden Porvoontien (mt 170) kanssa. Metron on kytkeydyttävä saumattomasti myös seudun poikittaisiin joukkoliikenteen runkolinjoihin (Jokeri 1, 2 ja 3) sekä Porvoon suunnan linja-autoliikenteeseen.

Valtaosa suunnittelualueen maankäytöstä sijoittuu kävelyetäisyydelle metroasemista. Etäämpänä sijaitsevat alueet kytkeytyvät metroasemille liityntälinjoilla, jotka palvelevat samalla myös alueen sisäisiä yhteyksiä.

Suunnittelussa on varauduttu siihen, että metroa jatketaan Sipoon puolelle aina Söderkullaan saakka. Sipoon kasvustrategiassa on varauduttu yli 20 000 uuteen asukkaaseen Etelä-Sipoossa vuoteen 2025 mennessä. Lisäksi yleiskaavoihin sisältyy potentiaalia jopa 50 000 uuden asukkaan verran vuoteen 2050 mennessä.

Helsinki-Porvoo -kehyssuunnitelmassa on kaavailtu raideyhteyttä Porvoon ja Helsingin välille. Yhteys voi olla osa Helsinki-Pietari -kaukoliikennerataa, erillinen kaupunkirata Tapanilasta Porvooseen tai mahdollisesti myös metron jatkoyhteyteen perustuva raideratkaisu. Metron jatkaminen Östersundomiin tai Söderkullaan saakka ei sulje pois mitään näistä vaihtoehdoista. Mikäli ratkaisu olisi junarata, tulisi metron pääteasemalla varautua yhteiseen vaihtoasemaan junan kanssa.

Helsingissä on erilaisia metrojärjestelmän laajentamissuunnitelmia. Pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelmaan PLJ 2007 sisältyy Kampista Pasilaan toinen metrolinja, jolle on kaavailtu jatkeita mm. lentoaseman suuntaan ja Viikin kautta Itäkeskukseen. Jälkimmäinen linjaus avaisi mahdollisuuden matkustaa Östersundomista metrolla myös Pasilan kautta keskustaan ja vähentäisi näin metron kuormitusta Kulosaaren sillan poikkileikkauksessa.



Kuva 5. Maaperä ja pohjavesialueet. (Aineistot: © Museovirasto, © Itä-Uudenmaan liitto, © Uudenmaan ympäristökeskus)

1.5 Metrorata, asemat ja liikenne

Metron suunnitteluperusteet

Itämetron suunnittelun perusteena on käytetty HKL:n Metrosuunnittelun käsikirjaa (MSK). Lisäksi suunnittelussa on käytetty Ratahallintokeskuksen ratateknisiä ohjeita (RATO). Suunnittelussa käytetty mitoitusnopeus on 80 km/h avorataosuudella ja 70 km/h tunnelissa painevaikutuksen sekä paikoin jyrkempien kaarresäteiden takia.

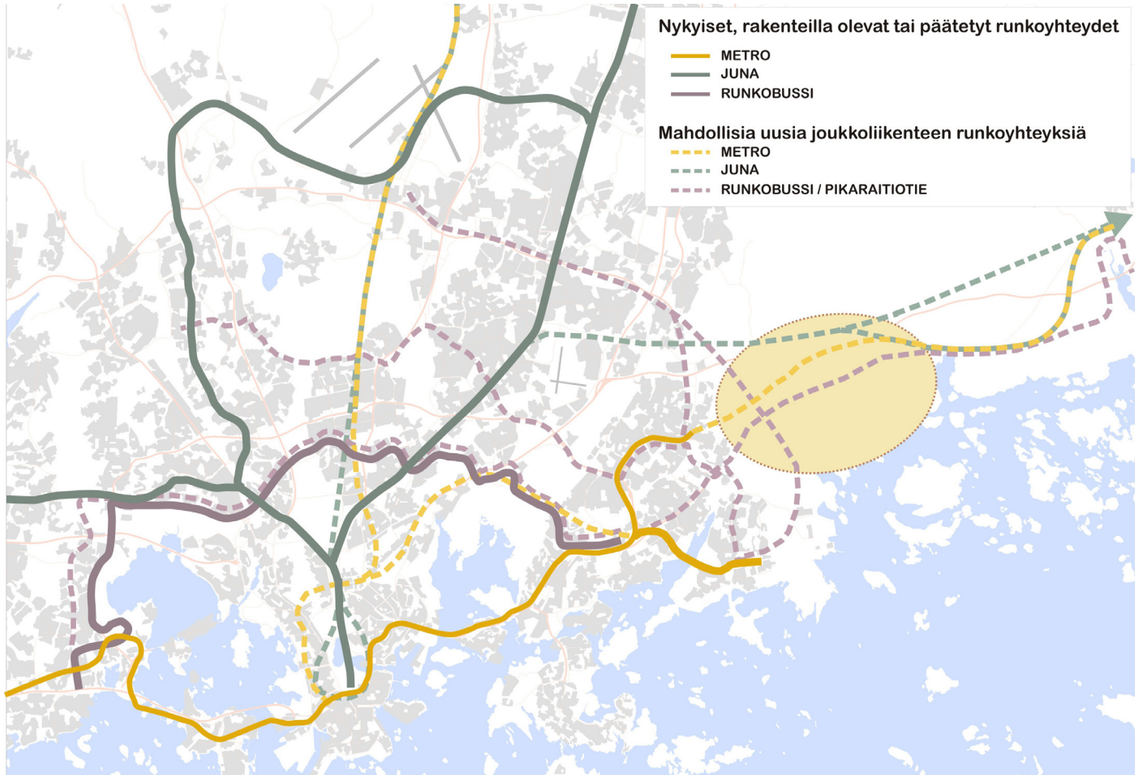
Radan vaakageometria on suunniteltu niin, että MSK:ssa suositeltu minimikaarresäteen arvo, 600 m täyttyy. Joissain paikoissa on käytetty pienempää kaarresäteen arvoa, ei kuitenkaan alle 400 m linjaraiteella.

Pystygeometrian suunnittelussa on käytetty maksimikaltevuuden arvona 30 promillea. Poikkeustapauksissa kuitenkin 35 promillea. Minimikaltevuuden arvona on käytetty kuivatuksen takia 2 promillea. Rata on pyritty suunnittelemaan asemalta lähdettäessä laskevaksi ja asemalle tultaessa nousevaksi (ns. keinulautaperiaate). Tämä mahdollistaa junan hyvän kiihtyvyyden sekä hidastuvuuden. Tällä periaatteella säästetään myös energiaa. Turvallisuuteen liittyen on hyvä, mikäli junan joutuessa virrattomaksi, se on mahdollista painovoimaa käyttäen rullata joko seuraavalle tai edelliselle asemalle matkustajien evakuoimista varten.

Radan pyöristyskaarien vähimmäisarvoina on käytetty asemien päissä 3000 m ja asemien välillä 5000 m, jos mahdollista. Vaihteita ei ole sijoitettu pyöristyskaarien alueelle. Ratalinjaus on suunniteltu kulkevan sillalla, tunnelissa tai leikkauksessa. Suunnittelun lähtökohtana on ollut, että rata ei estevaikutuksen vähentämiseksi kulje aivan maan tasossa. Tällä tavoin saadaan rataa risteävät katu- ja raittiyhteydet luontevasti radan yli tai ali. Myös yhteydet asemalaitureille on helpommin järjestettävissä.

Asemien laituripituus on 90 m. Laiturin kohdalla radan vaakageometria on suunniteltu suoraksi ja pystygeometria tasaiseksi. Metrojunan kääntöä varten on asemien eteen ja taakse suunniteltu raiteenvaihtopaikat niihin kohtiin, mihin se on raidegeometrian puitteissa mahdollista. Raiteenvaihtopaikkojen vaihteet sijoitetaan mahdollisimman lähelle asemaa, ei kuitenkaan lähemmäksi kuin 15 metriä. Koska Östersundomin asema on ajateltu tässä suunnitteluvaiheessa pääteasemaksi, sen jälkeen on noin 300 m:n kääntö- ja seisontaraiteet.

Metroradan tekniset ratkaisut ja liikennöinti perustuvat automaattimetroon käyttöön ottoon. Lisäksi radan ja asemien suunnittelussa on ollut lähtökohtana, että Länsimetro on rakennettuna ja liikenteellä ennen Itämetron toteuttamista. Radan ja asemien suunnittelussa on käytetty hyväksi Länsimetron suunnitteluperusteita.



Kuva 6. Suunnittelualue ja kytkennät muuhun joukkoliikennejärjestelmään.

Illustraatio Sipoon liitosalueen kaupunkikuvallisesta ilmeestä.

1.6 Alueen suunnitteluperiaatteet

Helsingin kaupunkisuunnittelulautakunta on kokouksessaan 4.12.2008 hyväksynyt liitosalueelle seuraavat suunnitteluperiaatteet.

Kaupunkirakenne

- Alue on maaseutua. Siitä tehdään kaupunkia
- Liitosalueen asukastavoite on vähintään 30.000
- Alueesta suunnitellaan pääosin pientalokaupunki
- Kaupunkirakenne tukeutuu joukkoliikenteeseen
- Kortteleiden, puistojen ja katujen suunnittelussa painotetaan kaupunkirakenteellisia ominaisuuksia
- Rantaviivaa avataan nykyistä enemmän jokamiehen saavutettavaksi
- Alueelle suunnitellaan arkkitehtuuriltaan ja kaupunkikuvaltaan edustava sekä kaupallisesti vetovoimainen keskusta
- Liitosalueen urbaanit puistot ovat oleellinen osa kaupunkirakennetta
- Vuosaaren sataman ja Aviapoliksen kehityskäytävää hyödynnetään työpaikka-alueena

Liikenne ja liikenteen alueet

- Liitosalue liitetään muuhun Helsinkiin pääkadulla
- Raideliikenteessä varaudutaan sen ulottamiseen Sipoon Söderkullaan
- Joukkoliikennepainotteisuuden lisäksi alue suunnitellaan kävely- ja polkupyöräystävälliseksi
- Maantiet ja yksityiset tiet muutetaan kaupungin kaduiksi ja kujiksi

Luontoalueet

- Sipoonkorpea suunnitellaan alueen keskeisenä Nuuksion kaltaisena seudullisena retkeilykohteena
- Natura2000-alueet punotaan luontevaksi osaksi kaupunkirakennetta
- Granö suunnitellaan uudenaikaiseksi toiminnallisesti monipuoliseksi kansanpuistoksi

Kuntatekniikka

- Kuntatekniikassa pyritään hyödyntämään ja kehittämään uusimpia ekotehokkaita ja ilmastonmuutoksen kannalta hyviä tekniikoita

Tunnelmakuvia Sipoon liitosalueen kaupunkikuvallisesta ilmeestä.

2 ALUSTAVAT RATKAISUVAIHTOEHDOT

2.1 Vaihtoehtojen muodostuminen

Ratkaisuvaihtoehtojen laaja joukko alkoi hahmottua, kun asetettiin radan teknisten reunaehtojen lisäksi seuraavia vaatimuksia asemanseutujen sijainnille:

- Säilytettävät luonto- ja kulttuurikohteet eivät sijaitse asemien lähellä, vaan asemanseutujen välialueilla
- Metron vaikutusalueen (kävelyetäisyys asemalle maks.700-1000 m.) tulisi muodostaa mahdollisimman tasavälinen helminauha
- Uuden rakentamisen tulee painottua kävelyetäisyydelle metrosta
- Asemien sijoittuminen edullisesti rakennusalueen keskelle ja pääteiden/katujen tuntumaan tulee optimoida
- Vaihtelevat näkymät luontoon ja merelle metrojunasta ovat eräänä tavoitteena
- Metroradan tulee sijaita maan alla tai sillalla asemien kohdalla, jotta asemien sisäänkäynnit kevyen liikenteen yhteyksineen saadaan luontevasti maan tasoon eikä rata tällöin katkaise kahtia asemanseudun maankäyttöä

2.2 Mellunmäestä lähtevät vaihtoehdot

Metrorata ja asemat

Rataa jatketaan Mellunmäen metroasemalta Kehä III:n poikki Östersundomiin ja ratavarauksena Sipoon puolelle Majvikiin.

Linjauksien tulee väistää alueelle sijoittuvat Västerkullan ja Östersundomin kartanot sekä Sakarinmäen koulukeskus pihapiireineen.

Vaihtoehdot sijoittuvat isojen itä-länsisuuntaisten väylien väliin, joko:

Ve 1. Västerkullan kartano ja Sakarinmäki pohjoisen puolelta kiertäen Porvoonväylän tuntumassa tai

Ve 2. Västerkullan kartano ja Sakarinmäki etelän puolelta kiertäen Uuden Porvoontien tuntumassa.

Uusia asemia sijoittuu Vantaan alueelle yksi ja liitosalueelle kaksi.

Molemmissa vaihtoehdoissa linjausta jatketaan hyödyntäen Mellunmäen nykyisiä kääntöraiteita, joiden pituus on noin 300 m.

Maankäyttö ja kaupunkirakenne

Uusi rakentaminen painottuu vastaavasti:

Ve 1. lähelle Porvoonväylää ja Sipoonkorpea etäällä ranta-alueista. Kaupunkirakenne jää irti perinteisestä rantaan johtavien reittien ja Uuden Porvoontien tuntumaan rakentuneista kyläkeskuksista ja on vaarassa muodostua metsälähiöksi ilman vahvaa rantakaupungin identiteettiä.

Ve 2. Uuden Porvoontien kummallekin puolelle. Kaupunkirakenne sijoittuu paremmin rannan tuntumaan, mutta metrorata uhkaa katkaista Östersundomin kartanon ja Sakarinmäen koulukeskuksen yhteydet Uudelle Porvoontielle ja rantaan päin.

Maankäyttöä on uudelle rakentamiselle osoitettavissa riittävästi metron vaikutusalueella molemmissa vaihtoehdoissa.

Metron liikennöinti

Mellunmäen haaran linjausvaihtoehdoilla matka-aika Östersundomista Rautatientorille on noin 26–27 minuuttia ja Itäkeskukseen 12–13 minuuttia. Hyödynnettäessä nykyisen metrohaaran jatketta liikennöinnin on etuna, että vuoroväliä on helppo säädellä. Automaattimetro voisi liikennöidä maankäytön kehitysvaiheesta riippuen Östersundomiin esimerkiksi 4 tai 8 minuutin vuorovälillä. Osa junista voidaan kääntää Mellunmäessä joko lyhytkääntönä laiturissa tai tulevan linjaraiteen osana entisellä kääntöraiteistolla.

Vaihtoehdossa Östersundomiin jatkettaisiin Tapiolan metrolinja ja vastaavasti Vuosaareen Matinkylästä/Kivenlahdesta tuleva linja. Häiriö Itäkeskuksen ja Mellunmäen välisellä osuudella vaikuttaa alkuvaiheessa suoraan linjan (Tapiola - Mellunmäki / Östersundom) liikennöintiin ja samalla välillisesti koko metroverkkoon. Uuden rataosuuden asemat sijoittuvat melko tasaisin välimatkoin (noin 2 min), mikä vähentää liikennöinnin häiriöalttiutta.

Mellunmäestä jatkettavilla linjausvaihtoehdoilla uutta rataa ja ratalaitteita tarvitaan kaikkein vähiten, mistä syystä liikenteeseen sitoutuva kalustotarve on päälinjausvaihtoehdoista pienin. Rakentamisesta ei aiheudu muulle metroliikennöinnille haittaa. Vuosaaren satamaradan optio voidaan toteuttaa erillishankkeena.

Mellunmäen haaran jatke tarvitsee yhden asetinlaitteen arviolta Gumbölen aseman yhteyteen. Kontulan asetinlaite riittänee Länsisalmi Pohjoiseen asti. Lisäksi uudelle rataosuudelle tarvitaan kaksi uutta sähkönsyöttöasemaa.

Mellunmäen kääntöraiteiston muuttuessa osaksi linjaraidetta ei junia voida enää säilyttää Mellunmäen asemalla. Tämä merkitsee myös entistä pidempiä siirtoajoja pääteasemalta, koska junia voidaan säilyttää vain tunneli- tai sisätiloissa.

Liityntäliikenne

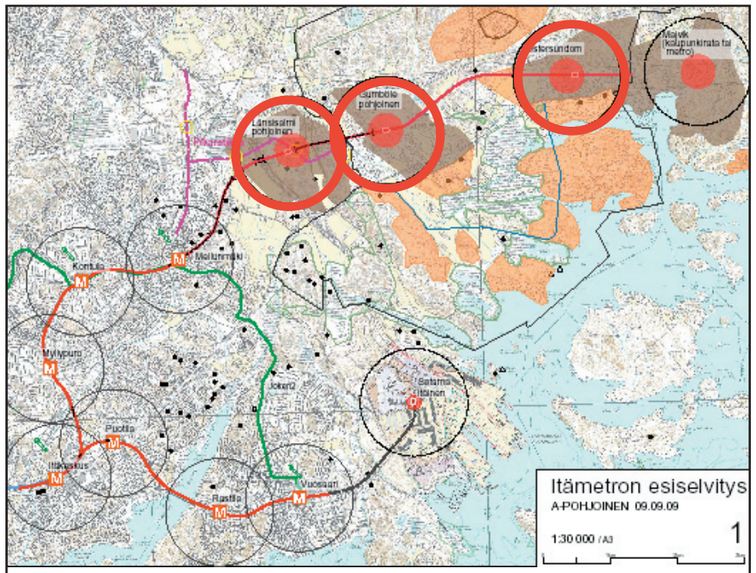
Merkittävä osa alueen maankäytöstä sijaitsee kävelyetäisyydellä asemista. Myös asemaympäristöjä, mutta erityisesti kauempana sijaitsevia alueita (Karhusaari, Salmenkallio) palvelevat liityntälinjat. Pääliityntäasemia ovat Östersundom ja Länsisalmi.

Östersundomin aseman kautta liikennöivät Porvoon suunnan bussit sekä Karhusaaren ja Landbon liityntäliikenteet. Vaihtoehto mahdollistaisi ainakin osan Porvoon suunnan nykyisten Itäväylää liikennöivien bussien päättämisen Östersundomiin. Porvoosta ja sen itäpuolelta Helsingin keskustaan liikennöivät nopeat vuorot jäisivät moottoritielle. Gumbölen laaja alue tarvitsee myös erityisesti vaihtoehdossa 2 liityntää, joka voi heilurilinjana palvella samalla Porvoontien eteläosaa ja Länsisalmen pohjoisia alueita. Kasavuoren suunnalta tarvitaan liityntälinja Länsisalmeen. Vaihdot seudulliseen poikittaisliikenteeseen tapahtuvat Länsisalmessa (bussiyhteys lentoasemalle Kehä III:n kautta) ja Mellunmäessä (Jokeri 2).

Ympäristö ja maisema

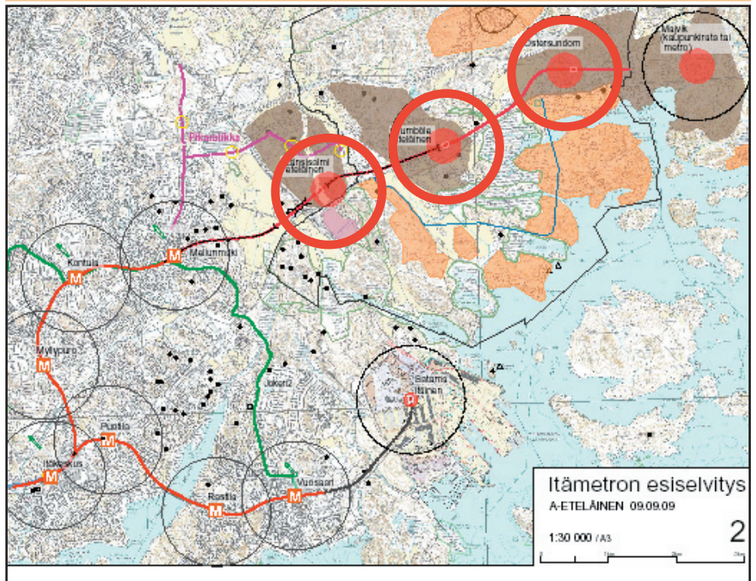
Matkustusaika ”itäosista” on lyhyt, jonka vuoksi metro houkuttelee tehokkaan ja ympäristöystävällisen joukkoliikennejärjestelmän käyttäjiksi asukkaita tai työntekijöitä optimaalisesti. Energiankulutusta ja hiilidioksidipäästöjä voi-

Kuva 7. Alustavat ratkaisuvaihtoehdot 1-6.

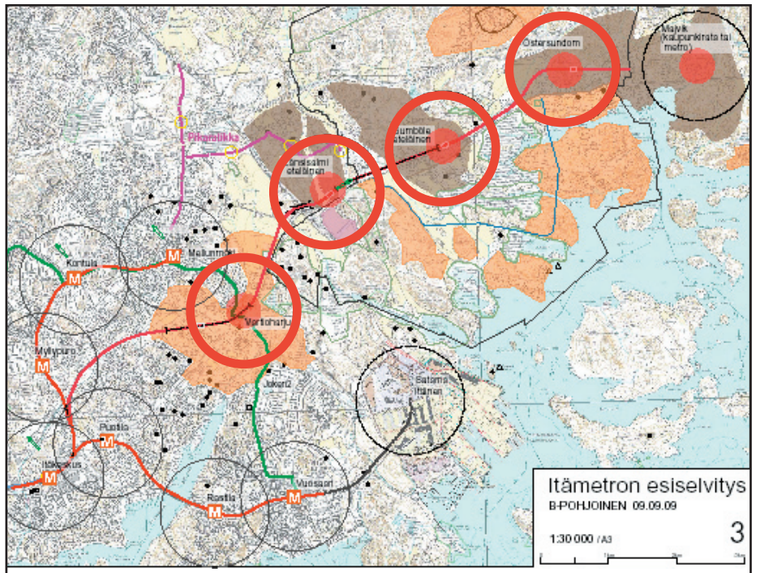


Vaihtoehdon 1. ominaisuuksia :
Rataa jatketaan alueen pohjoislaidalla Porvoonväylän tuntumassa.
Västerkullan kartano ja Sakarinmäen koulukeskus kierretään pohjoispuolelta

METRON JATKAMINEN MELLUNMÄESTÄ: VAIHTOEHDOT 1 JA 2

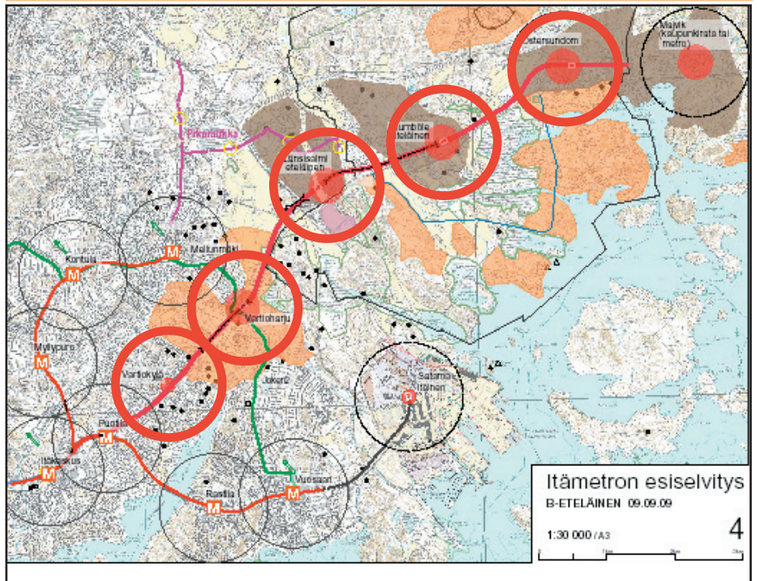


Vaihtoehdon 2. ominaisuuksia :
Rataa jatketaan alueen keskellä Uuden Porvoontien tuntumassa.
Västerkullan kartano ja Sakarinmäen koulukeskus kierretään eteläpuolelta

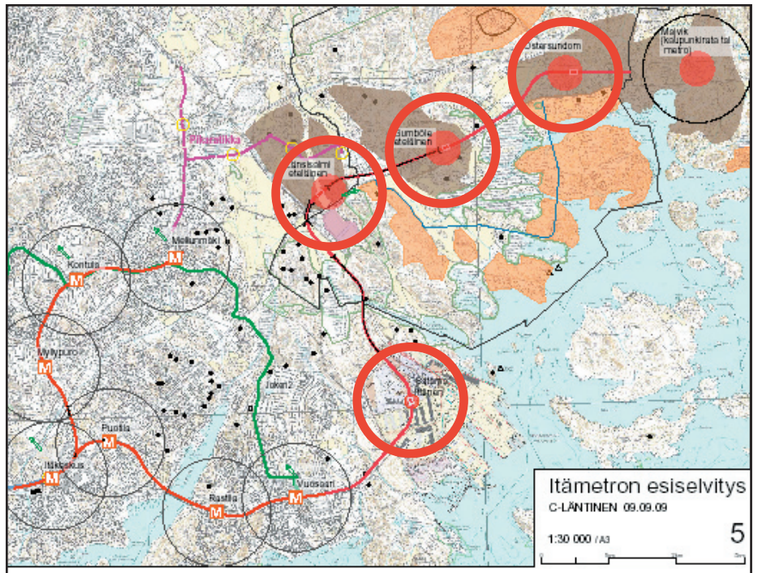


Vaihtoehdon 3. ominaisuuksia :
Rata erkanee Itäkeskuksen ja Myllypuron välissä Mustapuron alueelle ja kaartuu Itäväylän tuntumaan Vartioharjussa

METRON JATKAMINEN ITÄKESKUKSESTA: VAIHTOEHDOT 3 JA 4

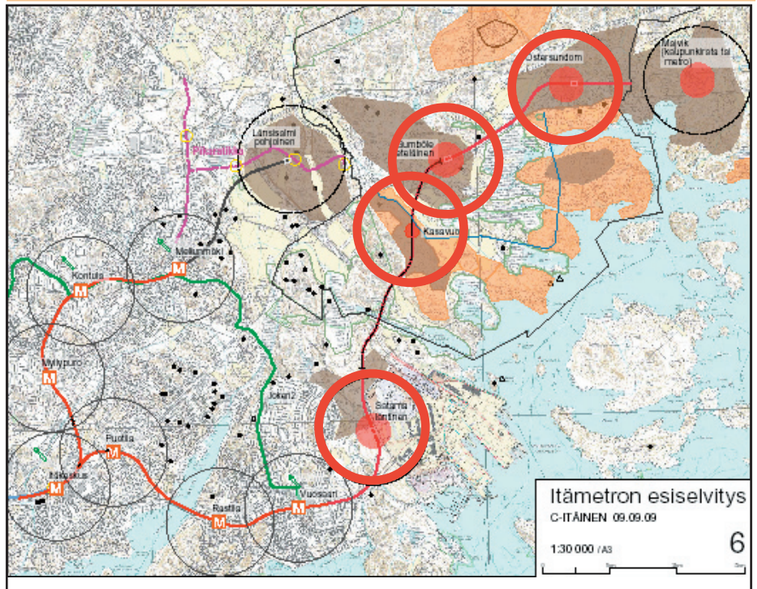


Vaihtoehdon 4. ominaisuuksia :
Rata erkanee Itäkeskuksen ja Puotilan välissä Itäväylän tuntumaan ennen Vartioharjua



Vaihtoehdon 5. ominaisuuksia :
Rataa jatketaan Vuosaaren asemalta satamakeskuksen länsireunalle ja satamarata alittaen Västerkullan kautta.

METRON JATKAMINEN VUOSAARESTA: VAIHTOEHDOT 5 JA 6



Vaihtoehdon 6. ominaisuuksia :
Rataa jatketaan Vuosaaren asemaltaVuosaaren satamaan ja satamarata alittaen Salmenkallion kautta.

daan vähentää optimaalisesti. Rata voidaan suunnitella siten, että metrojunien aiheuttama melu ei muodostu ongelmaksi virkistysalueilla, mutta rakentamisen aikainen melu saattaa häiritä Västerkullan ja Mustavuoren alueen virkistyskäyttöä ja mahdollisuuksia käyttää jälkimmäistä aluetta luonnontarkkailuun. Nykyisten peltoalueiden maankäytön periaatteet ovat muuttumassa ja muuttuneet kuntarajojen tarkistamisen myötä, joten mm.. virkistyskäyttöedellytykset ovat pitkällä tähtäimellä hankkeesta riippumattakin muuttuneet.

Rakentamisen aikaisen melun, tärinän ja runkoäänien tarkastelu ei ole tässä suunnitteluvaiheessa mahdollista.

Savikoilla esiintyy paineellista pohjavettä, jonka hallinta vaikuttaa suunnitteluratkaisuihin ja radan lopulliseen tasaukseen.

Esillä olleiden ratavaihtoehtojen rakentamisella ei ole vaikutuksia Porvoonväylän eritasoliittymän länsi- ja lounaispuolella sijaitsevaan Fazerilan I luokan pohjavesialueeseen. Pohjavesialueen merkityksen vuoksi asia mahdolliset pohjavesivaikutukset on kuitenkin tarkisteltava tarkemmin jatkosuunnittelussa (on pystyttävä todentamaan että vaikutuksia ei aiheudu).

Rakentamiseen voi liittyä ympäristö-, kustannus- tai päätöksentekoriskejä.

Radalla ja alueen kaupunkirakentamisella ei ole suoria vaikutuksia Sipoonkorven erämaisuuteen. Vaihtoehtojen jatkosuunnittelun yhteydessä on ennen sitovia päätöksiä tehtävä LSL 65§ mukainen Natura-arviointi.

Kaavojen laatimisen yhteydessä tai hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä on erikseen sovittavalla tavalla arvioitava myös kaupunkirakentamisen vaikutus Östersundomin lintuvesien Natura-arvoihin riittävällä tarkkuudella (asiasta on erikseen neuvoteltu Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Helsingin kaupungin kesken – neuvotteluissa esillä olleita asioita ei ole tiedossa tätä kirjoitettaessa).

2.3 Itäkeskuksesta lähtevät vaihtoehdot

Metrorata ja asemat

Rataa jatketaan Itäkeskuksen metroaseman itäpuolelta haarautuen joko Mellunmäen tai Vuosaaren radasta.

Itäkeskuksen aseman ympäristö on tiiviisti rakennettu ja tulevat eritasoliittymävaraukset Itäväylän ja Kehä I risteyksessä tekevät metroradan erkanemiskohdasta erittäin haastavan teknisen ongelman rakentamisen ja liikennöinnin kannalta. Myös asemien sijoittuminen on haastavaa alueen ollessa valmista kaupunkirakennetta.

Vaihtoehtoina tutkittiin alustavasti:

Ve 3. Mustapuron alueella Mellunmäen linjasta erkanevia vaihtoehtoja, jotka kaartuvat Itäväylälle Vartioharjussa (3a ja 3b) sekä

Ve 4. Vuosaaren linjasta Puotilan aseman läheltä erkanevaa vaihtoehtoa.

Suoraan Itäkeskuksessa erkanevaa ratahaaraa tutkittiin myös alustavasti, mutta ei löydetty tällaiseen vaihtoehtoon tekniset ja kaupunkirakenteelliset vaatimukset täyttävää ratkaisua.

Uusia asemia sijoittuu Helsingin vanhalle alueelle 1-2, Vantaan alueelle 1 ja liitosalueelle 2.

Linjausvaihtoehto 4 erkanee Vuosaaren haarasta Itäkeskuksen ja Puotilan asemien välistä maan alla. Vuosaaresta tulevan raiteen kaarresäde joudutaan pienentämään 250 metriin ja Sipoon suunnan raiteiden kaarresäde on 300 metriä. Suuremmilla kaarresäteillä ei erkaneminen Itäkeskuksen ja Puotilan asemien välillä ole mahdollista. Erkanemiskohta on teknisesti erittäin haastava. Vuosaaren haaran betonitunneli on ns. kelluva rakenne savessa, pohjaveden pinnan alla. Uuden betonitunnelin ja vaihdeyhteyksien rakentaminen maan alla osin talojen paalutusten välillä on erittäin vaikeaa ja kallista. Rakentaminen aiheuttaa pitkän liikennekatkon Vuosaaren haaralle sekä liikennerajoitteita koko rakennusajalle. Rakentaminen aiheuttaa myös merkittävät häiriöt maan päälliselle liikenteelle aukikaivujen takia. Ratkaisu aiheuttaa myös pysyvän liikennehaitan Vuosaaresta tulevalle haaralle pienen kaarresäteen takia. Kaarteen osalle joudutaan asettamaan pysyvä nopeusrajoitus ja lisäksi pieni kaarresäde lisää kunnossapitokustannuksia. Rata ja kalusto kuluvat normaalikaarresäteistä vaihtoehtoa enemmän, minkä lisäksi jyrkistä kaarteista aiheutuu myös melua.

Vuosaaren haaran matkustajille aiheutuu pitkän rakennusaikaisen haitan lisäksi pysyvä 1-2 minuutin matka-ajan piteneminen.

Maankäyttö ja kaupunkirakenne

Itäväylän tuntumassa kulkeva metrolinja jatkaisi katkeamatta kaupunkirakennetta itään ja on siten luonnollinen ratkaisuvaihtoehto. Kuitenkin ratalinjan löytäminen ja maankäytön tehostaminen on ongelmallista valmiiksi rakentuneessa kaupunginosassa. Kehä IIIn itäpuolisella alueella linjaus on sama kuin ve 2 etuineen ja haittoineen.

Metron liikennöinti

Itäkeskuksesta lähtevillä uuden metrohaaran muodostavilla linjausvaihtoehdoilla matka-aika Östersundomista Rautatientorille on noin 24–25 minuuttia ja Itäkeskukseen 10–11 minuuttia. Linjausvaihtoehto tarjoaa siten nopeimman yhteyden liitosalueilta keskustaan, vaikka osuus Vartiokylä - Itäkeskus on vältettävän ratageometrian vuoksi hidas. Esitetyn vaihtoehdon mukainen järjestely aiheuttaa Itäkeskukseen tultaessa risteymän jälkeen 50 km/h nopeusrajoituksen Itäkeskuksen asemaa lähellä olevalle raideristeykselle asti, josta laituriin asti on 40 km/h nopeusrajoitus.

Itäkeskuksen haarauman rakennustyöt aiheuttavat arviolta vähintään 1–2 vuotta kestävän liikennekatkoksen Vuosaareen, minkä lisäksi Vuosaaren haaran matka-aika pitenee pysyvästi vähintään minuutilla. Edellisestä aiheutuu korvaavaan liikenteen järjestämistarve Vuosaareen.

Uuden rataosuuden asemat sijoittuvat tasaisin välimatkoin (n. 2 min), mikä tekee liikennöinnistä vähemmän häiriöalttiin. Sen sijaan haaraumajärjestely hidastaa liikennöintiä uudelle sekä Vuosaaren osuudelle sekä tekee ”kolmihaaraisen vetoketjun” liikennöinnistä hyvin haavoittuvan ja häiriöherkän. Puotilan aseman käyttäjämäärä (noin 5 000 matkustajaa arkipäivisin) on nykyisin pienimpiä koko metroverkossa. Vartiokylän ja Vartioharjun maankäyttöä tulisi tehostaa voimakkaasti, jotta vastaava käyttäjämäärä saavutettaisiin uusilla asemilla Puotilan aseman käyttäjämäärän pysyessä ennallaan. Vaihtoehto johtaisi kolmeen metrolinjaan, mikä vaatii eniten kalustoa. Kolmannen haaran vuoroväli tulee synkronoida Mellunmäen ja Vuosaaren haarojen liikenteisiin, mikä osaltaan rajoittaa liikennöinnin suunnittelua. Itäkeskuksen länsipuolella tarjottava 2 minuutin vuoroväli johtaisi 6 minuutin vuoroväliin haaroilla, mikä saattaa johtaa kapasiteettiongelmiin erityisesti Östersundomin kehittyvällä maankäyttösektorilla. Siten matkustuskysynnän kasvaessa lähelle lopputilanteen mukaista maankäyttöä on riskinä kapasiteettiongelma, koska junapituutta ei voida kahden vaunuparin junista kasvattaa.

Erityisesti haarauman vuoksi vaihtoehto on kallis rakentaa, minkä lisäksi vaihtoehdossa tarvitaan eniten uutta rataa ja laitteita. Uudelle rataosuudelle tarvittaisiin kaksi uutta asetinlaitetta ja 3–4 uutta sähkönsyöttöasemaa.

Itäkeskuksen aseman raiteiston toimivuutta risteysasemana voitaisiin parantaa sekä liikenteen häiriöalttiutta vähennettyä tietyin muutosjärjestelyin. Tämä edellyttäisi Mellunmäen suunnasta tulevan raiteen johtamista uudelle linjaukselle auki kaivettavan Turunlinnantien alle siten, että Itäkeskuksen aseman kohdalla linjaus kulkisi kalliossa ja laituri sijoittuisi aseman pohjoispuolelle. Linjaus yhtyisi aseman länsipuolella nykyiseen raiteeseen heti Marjaniementien sillan jälkeen. Raskaita muutosjärjestelyjä sisältävä vaihtoehto ei kuitenkaan kustannussyistä sekä rakentamisen aikaisista vaikutuksista ja riskeistä johtuen ole toteutuskelpoinen.

Nykyisten haarojen jatkeet Mellunmäestä Länsisalmeen tai Vuosaaresta satamaan voidaan toteuttaa itsenäisesti.

Liityntäliikenne

Liityntäliikenteen asemia ovat Länsisalmi, Gumböle ja Östersundom. Vaihtoehto mahdollistaa Porvoon suunnan nykyisten Itäväylää ajettavien bussien päättämisen Östersundomiin. Porvoon ja Helsingin keskustan välisiä yhteyksiä palvelevat nopeat vuorot jäisivät edelleen moottoritielle. Poikittaisliikenteen solmukohtia ovat Vartioharjun (Jokeri 2) ja Länsisalmen (Kehä III suunta) asemat.

Ympäristö ja maisema

Matkustusaika ”itäosista” on lyhyt. Vartiokylän alueelle ja Itäväylän varteen ei pystytä muodostamaan nykyistä tiiviimpää asemanseuduille keskittyvää asumista tai työpaikkoja. Siksi metro ei pysty houkuttelemaan tehokkaan ja ympäristöystävällisen joukkoliikennejärjestelmän käyttäjiksi asukkaita tai työntekijöitä sillä tehokkuudella kuin ratkaisulta edellytetään. Energiankulutusta ja hiilidioksidipäästöjä ei tällöin myöskään voida vähentää optimaalisesti.

Rata voidaan suunnitella siten, että metrojunien aiheuttama melu ei muodostu ongelmaksi virkistysalueilla. Rakentamisen aikainen melu saattaa häiritä Mustavuoren alueen virkistyskäyttöä ja mahdollisuuksia käyttää kyseistä aluetta luonnontarkkailuun.

Västerkullan ja Mustavuoren välisellä alueella rata sijoittuu Itäväylän varteen ja voimistaa liikennekäytävän erottavaa vaikutusta. Tosin nykyisten peltoalueiden maankäytön periaatteet ovat muutenkin muuttumassa ja muuttuneet kuntarajojen tarkistamisen myötä, joten mm. virkistyskäyttöedellytykset ovat pitkällä tähtäimellä hankkeesta riippumattakin muuttuneet.

Itäosissa metroradan ja kaupunkirakentamisen suhde (mm. asuinrakennusten etäisyys radasta) ratkeaa jatkosuunnittelussa.

Rakentamisen aikaisen melun, tärinän ja runkoäänien tarkastelu ei ole tässä suunnitteluvaiheessa mahdollista.

Savikoilla esiintyy paineellista pohjavettä, jonka hallinta vaikuttaa suunnitteluratkaisuihin ja radan lopulliseen tasaukseen.

Esillä olleet ratavaihtoehdot sijoittuvat länsiosassa Vartiokylän I luokan pohjavesialueelle. Mahdolliset pohjavesivaikutukset on tarkisteltava tarkemmin jatkosuunnittelussa (on pystyttävä todentamaan että haitallisia vaikutuksia ei aiheudu).

Radalla ja alueen kaupunkirakentamisella ei ole suoria vaikutuksia Sipoonkorven erämaisuuteen mikäli purolaaksojen ekologiset vihervyöhykkeet säilyvät ja kaupunkirakentamiselle asetetaan selkeät rajat.

Vaihtoehtojen jatkosuunnittelun yhteydessä on ennen sitovia päätöksiä tehtävä LSL 65§ mukainen Natura-arviointi. Myös ratalinjausten tarkistukset ns. Okralähteen kohdalla Mustavuoren alueen pohjoispäässä ovat tarpeen.

Kaavojen laatimisen yhteydessä tai hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä on erikseen sovittavalla tavalla arvioitava myös kaupunkirakentamisen vaikutus Östersundomin lintuvesien Natura-arvoihin riittävällä tarkkuudella (asiasta on erikseen neuvoteltu Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Helsingin kaupungin kesken – neuvotteluissa esillä olleita asioita ei ole tiedossa tätä kirjoitettaessa).

2.4 Vuosaaresta lähtevät vaihtoehdot

Metrorata ja asemat

Rataa jatketaan Vuosaaren asemalta satamakeskuksen kautta Östersundomiin.

Linjaus sisältää useita haastavia osuuksia:

- Vuosaaren satamakeskuksen alueella voidaan rata toteuttaa vain korkealla sillalla tai mahdollisesti kalliotunnelissa
- Porvarinlahden natura-alue ja satamarata pitää ylittää korkealla sillalla tai alittaa kalliotunnelissa
- Satamakeskuksen länsipuolisten alueiden jäte- ja täyttömaat, sataman melualue ja voimalaitosalue rajoittavat voimakkaasti maankäyttöä

Vaihtoehtoina esitettiin vertailuun:

Ve 5. rata satamakeskuksen länsireunalle (Satama läntinen) ja satamarata alittaen Vantaan alueelle ja edelleen Östersundomiin.

Ve 6. Vuosaaren satamaan ja edelleen Kasavuoren/Salmenkallion kautta Östersundomiin. Vantaan kiila ei sijoitu tämän linjauksen alueelle, mutta voidaan tuoda metron piiriin erillisenä Mellunmäen radan jatkeena.

Molemmissa vaihtoehdoissa linjausta jatketaan hyödyntäen Vuosaaren nykyisiä kääntöraiteita, joiden pituus on noin 300 m.

Maankäyttö ja kaupunkirakenne

Satamakeskuksen rakentamisessa ei ole varauduttu metroon alueella, ja aseman sijoittaminen jälkikäteen nykyiselle sataman alueelle on erittäin haastavaa.

Meriportin yritysalue ja merikeskus alueen eteläreunassa olisi mahdollinen sijoituspaikka, mutta radan jatkaminen edelleen Östersundomiin ei sieltä ole mahdollista. Sen sijaan erillisenä Vuosaaren linjan pääteasemana olisi Meriportin asema kiinnostava kehityskohde.

Satamakeskuksen länsipuolinen alue on nähty kiinnostavana vaikka haastavana kehityskohteena, joka voisi yhdistää Vuosaaren itäosan uuteen metroasemaan.

Salmenkallion alueen saaminen metron piiriin olisi tärkeää. Alue on liitosalueen merellinen helmi ja tulevan kaupunkirakenteen arvokkaimpia osia.

Metron liikennöinti

Vuosaaren haaran linjausvaihtoehdoilla matka-aika Östersundomista Rautatientorille on alavaihtoehdosta riippuen 28–30 minuuttia ja 14–16 minuuttia Itäkeskukseen eli linjaus Vuosaaren kautta on kaikkein hitain liikennöintivaihtoehto. Asemat eivät sijoitu tasaisin välimatkoin linjaukselle, mutta toisaalta pitkä asemaväli Sataman ja Kasavuoren välillä lisää matkanopeutta.

Östersundomiin ajettaisiin Tapiolasta tuleva linja ja vastaavasti Mellunmäkeen Matinkylästä/Kivenlahdesta tuleva linja. Vaihtoehdossa metroliikenteen vuoroväliä on helppo säädellä. Metro voisi liikennöidä Östersundomiin maankäytön kehitysvaiheesta riippuen esimerkiksi 4 tai 8 minuutin vuorovälillä. Vuosaareen jäävät junat voidaan kääntää joko lyhytkääntönä laiturissa tai tulevan linjaraiteen osana entisellä kääntöraiteistolla. Rakentamisesta ei aiheudu käytännössä haittaa haarojen liikennöinnille. Häiriö Itäkeskus-Vuosaari -osuudella vaikuttaa alkuvaiheessa suoraan kahden linjan liikennöintiin ja samalla välillisesti koko metroverkkoon.

Vuosaaren vaihtoehdoissa tarvitaan paljon uutta rataa, mikä johtaa toiseksi suurimpiin metroliikennesuoritteisiin ja sitoutuvan kaluston määrään. Kuten muissakin vaihtoehdoissa, myös Vuosaaren vaihtoehdoissa aiheutuu pitkät siirtoajot pääteasemilta.

Vuosaaren asetinlaitteen lisäksi Vuosaaren jatkeelle tarvittaneen yksi uusi asetinlaite. Uusia sähkönsyöttöasemia tarvittaneen 3–4.

Liityntäliikenne

Mellunmäestä Länsisalmeen jatkettavan metroradan optio voidaan toteuttaa itsenäisesti. Ilman Länsisalmen asemaa alue on liityntäliikenteen varassa, mikä ei alueen maankäyttömitoitus huomioon ottaen ole liikenteellisesti edullista. Yhteydet poikittaisen runkoliikenteen yhteyksiin kytkeytyvät Kasavuoressa (Kehä III suunta), Vuosaaressa (Jokeri 2) ja Itäkeskuksessa (Jokeri 1). Ratalinjaukset asemineen ovat näissä vaihtoehdoissa poikittaisliikenteen kytkentöjen kannalta epäedullisia; erityisesti linjausvaihtoehdossa 6 yhteydet Jokeri 2-linjalle muodostuvat takaperoisiksi. Vaihtoehto luo hitaahkon matka-ajan vuoksi paineita ajaa edelleen Porvoon suunnan nykyisten Itäväylää ajettavia busseja ainakin Itäkeskukseen saakka.

Ympäristö ja maisema

Matkustusaika ”itäosista” on pitkä, jonka vuoksi metro houkuttelee tehokkaan ja ympäristöystävällisen joukkoliikennejärjestelmän käyttäjiksi asukkaita tai työntekijöitä heikommin kuin Mellunmäestä ja Itäkeskuksesta lähtevissä vaihtoehdoissa. Pitkä matkustusaika houkuttelee muita vaihtoehtoja enemmän Helsingin seudulle suuntautuvista matkoista tehtäväksi kokonaan tai osin yksityisautolla. Energiankulutusta ja hiilidioksidipäästöjä ei voida vähentää tämän vuoksi optimaalisesti.

Rata voidaan suunnitella siten, että metrojunien aiheuttama melu ei muodostu ongelmaksi virkistysalueilla, mutta rakentamisen aikainen melu saattaa häiritä Mustavuoren alueen virkistyskäyttöä ja mahdollisuuksia käyttää aluetta luonnontarkkailuun. Metroradan ja kaupunkirakentamisen suhde (esimerkiksi asuinrakennusten etäisyys radasta) ratkeaa jatkosuunnittelussa.

Rakentamisen aikaisen melun, tärinän ja runkoäänien tarkastelu ei ole tässä suunnitteluvaiheessa mahdollista.

Vuosaaresta itään ja koilliseen suuntautuvissa vaihtoehdoissa metroradan linjaus sijoittuu nykyisten golfkenttien sekä Vuosaaren täyttömäen kohdalla alueelle, joissa rakentamista rajoittavat alueille läjitetyt pilaantuneet maa-ainekset tai muuten ympäristöhaittoja mahdollisesti aiheuttavat jätteet. Lisäksi Porvarinlahden pohjoispuolisilla savikoilla esiintyy paineellista pohjavettä.

Esillä olleet ratavaihtoehdot sijoittuvat länsiosassa Vuosaaren I luokan pohjavesialueelle ja siellä varsinaisen muodostumisalueen tuntumaan. Mahdolliset pohjavesivaikutukset on tarkisteltava tarkemmin jatkosuunnittelussa (on pystyttävä todentamaan että vaikutuksia ei aiheudu).

Rakentamiseen voi liittyä ympäristö-, kustannus- tai päätöksentekoriskejä.

Radalla ja alueen kaupunkirakentamisella ei ole suoria vaikutuksia Sipoonkorven erämaisuuteen mikäli purolaaksojen ekologiset vihervyöhykkeet säilyvät ja kaupunkirakentamiselle asetetaan selkeät rajat.

Metroradalla ja sen tunneleilla on osittain samankaltaisia suoria vaikutuksia Mustavuoren lehdot ja Östersundomin lintuvedet –Natura 2000 alueeseen kuin Vuosaaren satamalla. Erityisesti pinnassa Porvarinlahden alueen (ve 5 ja 6.1) ja Mustavuoren itäosien (ve 5) kautta kulkevilla linjauksilla voi olla oletettavasti vaikutuksia niihin luonnonarvoihin, joiden perusteella alue on liitetty Natura-verkostoon. Siksi ainakin maanpinnalla kulkevien vaihtoehtojen jatkosuunnittelun yhteydessä on ennen sitovia päätöksiä tehtävä LSL 65§ mukainen Natura-arviointi. Kaavojen laatimisen yhteydessä tai hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä on erikseen sovittavalla tavalla arvioitava myös kaupunkirakentamisen vaikutus Östersundomin lintuvesien Natura-arvoihin riittävällä tarkkuudella (asiasta on erikseen neuvoteltu Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Helsingin kaupungin kesken – neuvotteluissa esillä olleita asioita ei ole tiedossa tätä kirjoitettaessa).

2.5 Alustavien vaihtoehtojen vertailu

Ensimmäinen työpaja

Alustavia ratkaisuvaihtoehtoja 1-6 arvioitiin ensimmäisessä työpajassa 14.9.2009. Kuntien ja konsulttien asiantuntijoista muodostettiin neljä työryhmää, joista kukin tarkasteli kaikkia vaihtoehtoja yhdestä näkökulmasta. Tarkastelunäkökulmat olivat maankäyttö, ympäristö, joukkoliikenne ja toteutettavuus. Maankäytön kannalta kiinnostavimmaksi nousi Vuosaaresta lähtevä vaihtoehto 6, kun siihen sisällytettiin Mellunkylästä Länsisalmeen johtava metrohaara. Merellisen Salmenkallion alueen melko voimakas kehittäminen sekä Länsisalmeen alueen kehittäminen metron vaikutuspiirissä tulee mahdolliseksi tässä ratkaisussa. Ympäristönäkökohtien kannalta Mellunkylästä lähtevät vaihtoehdot osoittautuivat parhaiksi ja Vuosaaresta lähtevät vaihtoehdot ongelmallisimmiksi. Joukkoliikenteen toimivuuden kannalta Mellunkylästä lähtevät vaihtoehdot osoittautuivat myös edullisiksi. Itäkeskuksesta haarautuvissa vaihtoehdoissa kolmen metrohaaran järjestelmä lisää merkittävästi järjestelmän häiriöherkkyyttä. Vuosaaren vaihtoehdoissa radan pituus lisää matka-aikaa ja kustannuksia. Toteutettavuudeltaan Mellunkylästä lähtevät vaihtoehdot arvioitiin merkittävästi muita paremmiksi. Itäkeskuksesta haarautuminen on teknisesti erittäin haastava toteuttaa. Vuosaaren vaihtoehdoissa satama-alueen tai vanhan täyttöalueen läpimeno on haastavaa.

Työpajan tulosten perusteella jatkokehittelyyn valittiin vaihtoehdot 2, 4 ja 6. Työpajan jälkeen kehitettiin uusi vaihtoehto 2.2, joka linjattiin Länsisalmesta Salmenkallioon, eli tavoitteena oli saavuttaa vaihtoehdon 6 tuoman maankäytön edut Mellunkylästä lähtevään linjaan. Johtoryhmän kokouksessa 15.10.2009 päätettiin tarkempaan tarkasteluun ottaa vaihtoehto 2.1 teknisesti ja liikenteellisesti edullisimpana vaihtoehtona ja vaihtoehto 2.2 parhaana vaihtoehtona maankäytön kehittämisen kannalta. Itäkeskuksesta haarautuva vaihtoehto päätettiin jättää pois, koska sen toteuttaminen olisi teknisesti erittäin vaikeaa ja kolmihaaraisen metron liikennöinti lisäisi merkittävästi koko metrojärjestelmän häiriöherkkyyttä. Lisäksi Itäväylän varren maankäytön merkittävä kehittäminen on epävarmaa. Itäväylään tukeutuva ratkaisumalli sopiikin paremmin pikaraitiotielle. Vuosaaren vaihtoehto haluttiin vielä tässä vaiheessa pitää mukana.

Työpajan tuloksia esitetään seuraavissa kappaleissa samoin aihealueittain, joita työpajan työryhmät edustivat.

Maankäyttö

Mellunmäestä lähtevät vaihtoehdot:

Ve 1 maankäyttö painottuu Porvoonväylän ja Kehä III tuntumaan

Ve 2 maankäyttö painottuu Uuden Porvoontien ja rantavyöhykkeen tuntumaan

Itäkeskuksesta lähtevät vaihtoehdot:

Ve 3 tuo uuden aseman Itäväylän varteen, jatko kuin ve 2

Ve 4 tuo kaksi uutta asemaa Itäväylän varteen, jatko kuin ve 2

Vuosaaresta lähtevät vaihtoehdot:

Ve 5 asema Vantaan kiilassa (Länsisalmi), ei Salmenkalliota linjalla

Ve 6 asema Salmenkalliossa, ei Länsisalmen asemaa linjalla

Ympäristö

Ympäristöllisen toteuttamiskelpoisuuden kannalta Vuosaaresta lähtevät vaihtoehdot ovat selvästi muita epäedullisempia. Mellunmäestä lähtevien vaihtoehtojen etuna on tehokkuus ja samalla myönteisimmät ilmastovaikutukset. Kaikkiin vaihtoehtoihin liittyy epävarmuustekijöitä, joilla on erityistä vaikutusta päätöksentekoon, toteuttamiskustannuksiin sekä kaupunkirakentamisen mahdollisuuksiin.

Maisemarakenteen kannalta kaikissa vaihtoehdoissa on haasteena radan sijainti lähes kohtisuorassa maiseman suuntautuneisuutta vastaan. Radan tasauksella ja kaupunkirakenteen kaavaohjauksella voidaan merkittävästi vaikuttaa lopputulokseen. Keskeistä on luonnollisesti se, miltä osin rata sijoittuu maan alle ja millä lailla rata sijoittuu maanpinnalle (maan tasoon vai sen yläpuolelle silloin korotettuna). Metron käyttäjän kannalta pitempiä pintajaksoja sisältävät rataosat, joilta on näkymiä luonnon-, kaupunki- tai kulttuuriympäristöön, ovat myönteisiä. Rata tulee joka tapauksessa aiheuttamaan visuaalista ja toiminnallista estevaikutusta. Ainakin jokilaaksoissa tätä estevaikutusta tulee pyrkiä lieventämään esimerkiksi pitkillä silloilla ja vihervyöhykkeiden muodostamisella jokilaaksojen suuntaisina.

Joukkoliikenne

Joukkoliikennejärjestelmän ominaisuuksia kussakin vaihtoehdossa on kuvattu vaihtoehtokohtaisesti jo edellä. Taulukossa 1 on esitetty yhteenveto eri osatekijöistä kussakin vaihtoehdossa.

Toteutettavuus

Ratateknisen toteutettavuuden kannalta parhaimmat vaihtoehdot ovat linjaukset, jotka jatkuvat nykyisistä Mellunmäen ja Vuosaaren haaroista. Rakentamisessa voidaan tällöin hyödyntää asemista eteenpäin tehtyjä kääntöraiteistoja ja louhia tunnelia tai rakentaa pinta-rataa aiheuttamatta häiriöitä nykyiselle liikenteelle. Sen sijaan Itäkeskuksesta lähtevien vaihtoehtojen toteuttaminen aiheuttaa häiriöitä nykyiselle liikenteelle. Erityisesti vaihtoehto 4 on toteutettavuuden osalta erittäin vaikea, odottamattomia riskejä sisältävä sekä kallis vaihtoehto.

Helpoimmin toteutettavissa ja geometrisesti paras linjausvaihtoehto on 2.1. Vaihtoehto 2.2 on geometrisesti hieman huonompi.

Vuosaaresta jatkuvan vaihtoehdon 6.1 toteutettavuuden haasteena ovat Vuosaaren täyttö- ja läjitysalueiden maaperän ominaisuudet, joiden tarkasta koostumuksesta ja rajauksesta ole tietoa. Erityisesti mahdolliset pilaantuneet maat voivat aiheuttaa kustannusylityksiä tarkemmassa suunnittelussa. Samoin ratatunneli Sataman tietunnelin ja Porvarinlahden ali on toteutettavuuden kannalta haastava. Vaihtoehdon 5 linjauksen osalta haasteet ovat ratasillan ja silta-aseman toteuttaminen satama-alueelle sataman toimintaa häiritsemättä.

Ehdottomasti vaikeimmin toteutettavissa ovat Itäkeskuksesta lähtevät linjausvaihtoehdot. Niiden osalta vaadittaisiin jatkosuunnittelua niiden toteutustavan ja kustannusten tarkempaa arviointia varten. Erityisesti vaihtoehto 4 aiheuttaa myös suuret liikennehäiriöt rakentamisen aikana sekä pysyvän liikennehaitan nopeusrajoitusten muodossa. Linjausvaihtoehto 3 on suhteellisen helposti toteutettavissa, mutta aiheuttaa jonkin verran häiriöitä erkanemiskohdan rakentamisen aikana.

Mellunmäen metroasemalta alkavien linjausvaihtoehtojen maastokäytävät sijoittuvat pintaradan osalta geoteknisiin luokkiin likimäärin seuraavasti:

	Ve 2.1	**Ve 2.2**
GL 1	1,3 km	0,9 km
GL 2	1,4 km	1,4 km
GL 3	1,2 km	1,5 km

ja tunneliosuuksien osalta vastaavasti:

	VE 2.1	**VE 2.2**
GL 1	2,4 km	3,7 km
GL 2	0,2 km	0,4 km
GL 3	0,0 km	0,4 km

Vaihtoehdon 2.2 kokonaispituus on suurempi kuin vaihtoehdon 2.1 ja edellä olevan mukaisesti se sijoittuu lisäksi olosuhteiltaan vaativampiin olosuhteisiin.

Vuosaaren metroasemalta alkavan linjausvaihtoehdon maastokäytävä sijoittuu pintaradan osalta geoteknisiin luokkiin likimäärin seuraavasti:

	Ve 6.1
GL 1	0,4 km
GL 2	1,0 km
GL 3	2,0 km

ja tunneliosuuksien osalta vastaavasti:

	VE 6.1
GL 1	3,5 km
GL 2	1,4 km
GL 3	0,4 km

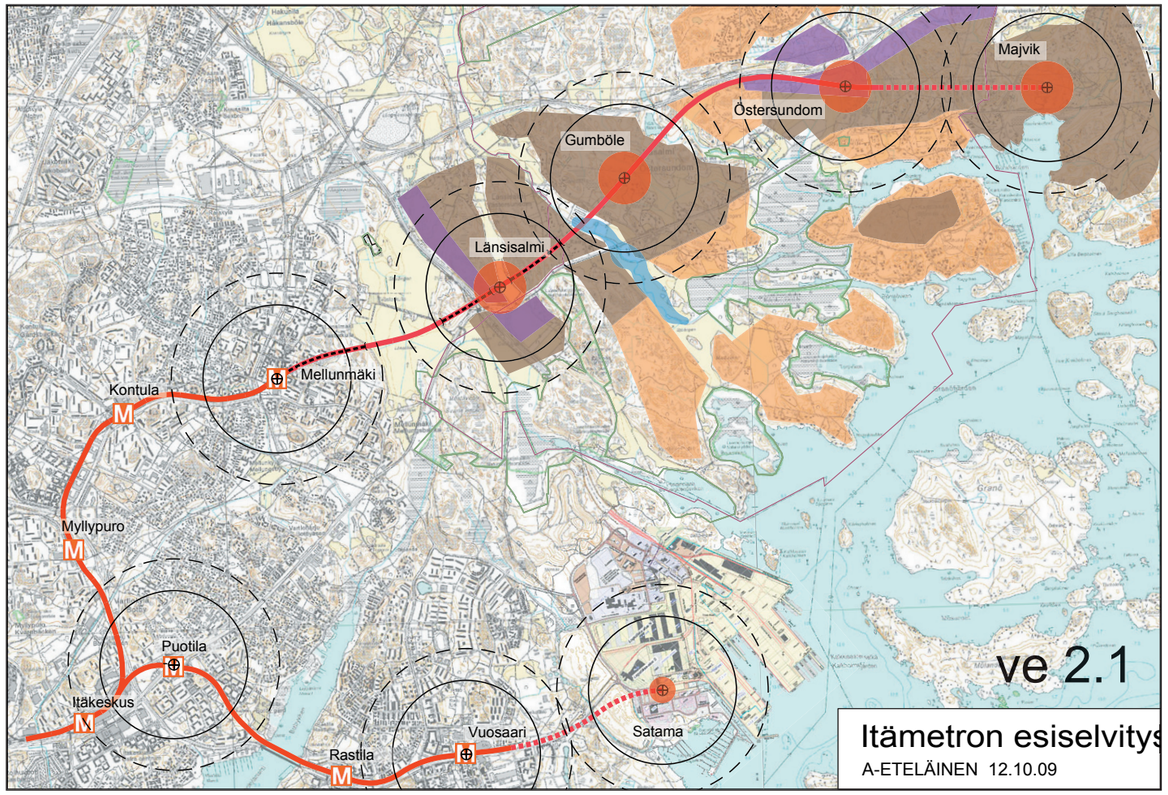
Vaihtoehdon 6.1 kokonaispituus on hieman vaihtoehtoa 2.2 suurempi. Vaihtoehto 6.1 sijoittuu vastaavasti myös hieman vaativampiin olosuhteisiin.

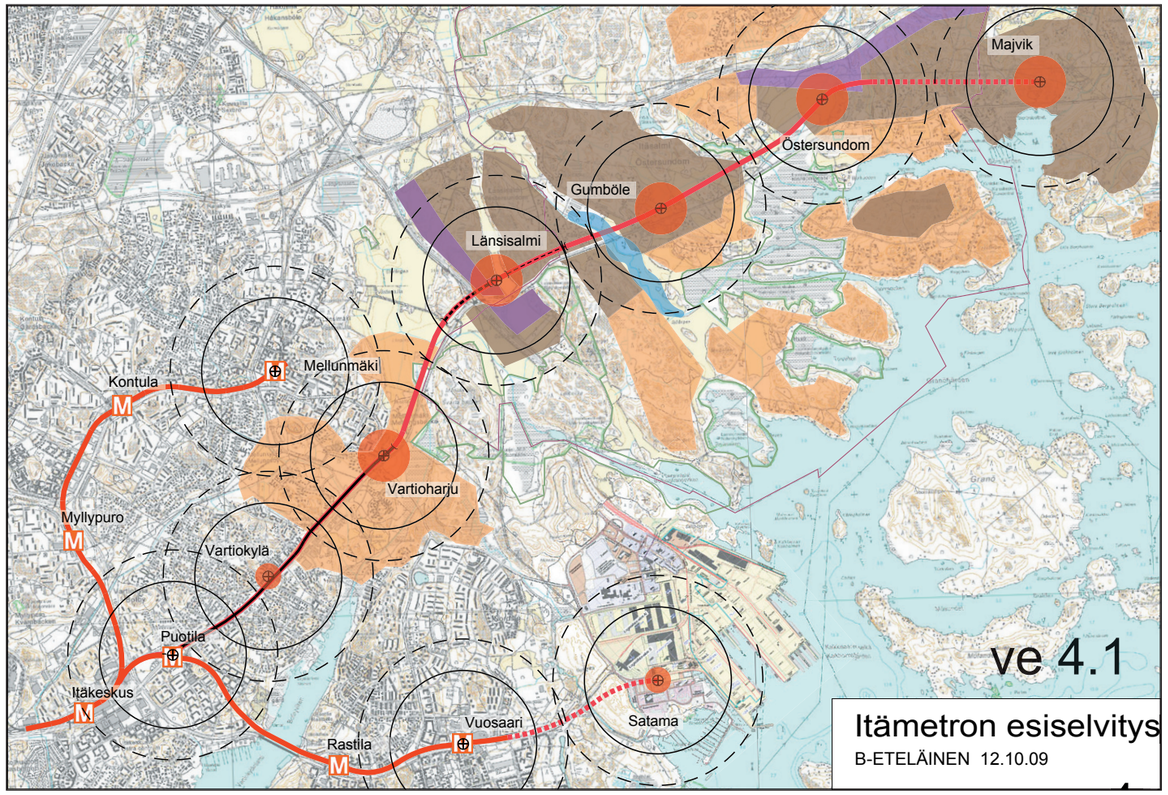
Toinen työpaja

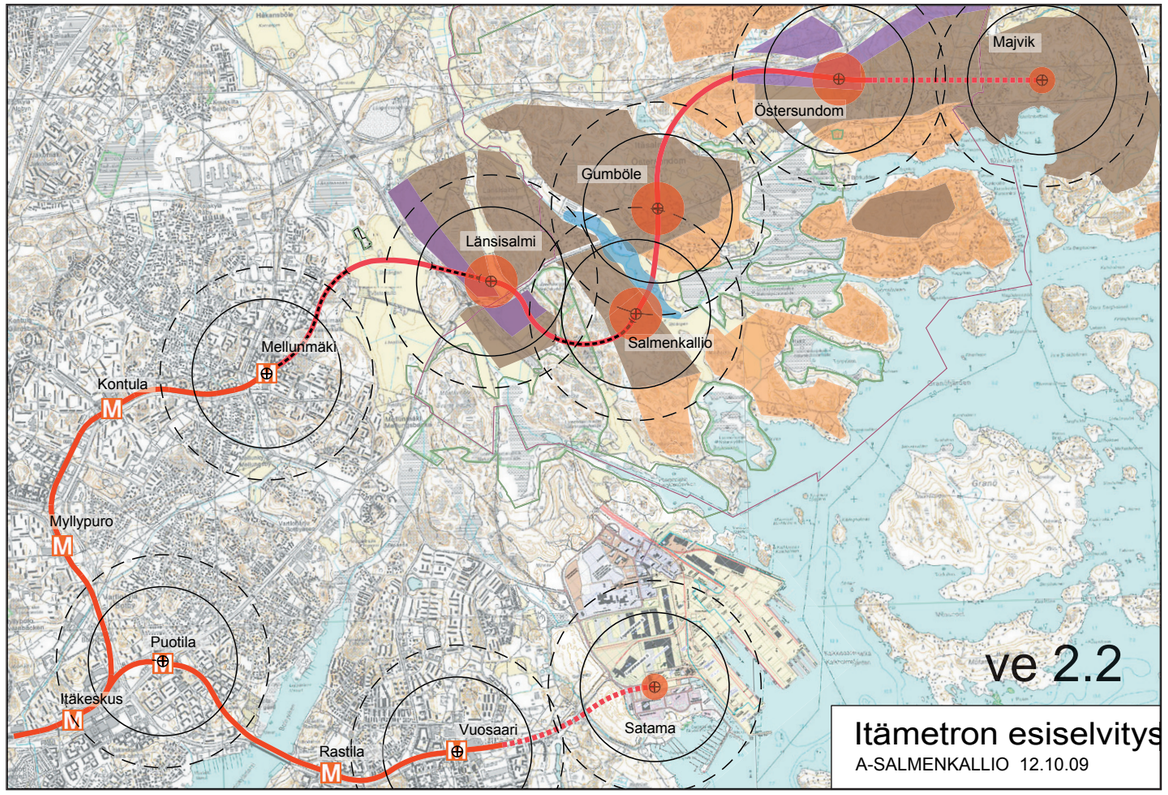
Toinen työpaja pidettiin 12.11.2009. Siellä esiteltiin johtoryhmässä jatkoon valitut kolme vaihtoehtoa sekä kerättiin niitä koskevia parannusehdotuksia ja kommentteja. Työpajassa tuli esille, että Vuosaaren vaihtoehdoissa aiemmin kaavaillut uudet asuinalueet eivät olleet mahdollisia sataman ympäristölupaan sisältyvän melua koskevan suojaetäisyyden vuoksi. Alueen muukin kehittäminen olisi ongelmallista saastuneiden maiden ja pehmeän maaperän vuoksi. Toisen työpajan jälkeen vaihtoehto 6 päätettiinkin jättää pois tarkemmasta tarkastelusta. Vaihtoehdon tuomat maankäytön kehittämishyödyt Östersundomin alueella saavutetaan myös vaihtoehdolla 2.2.

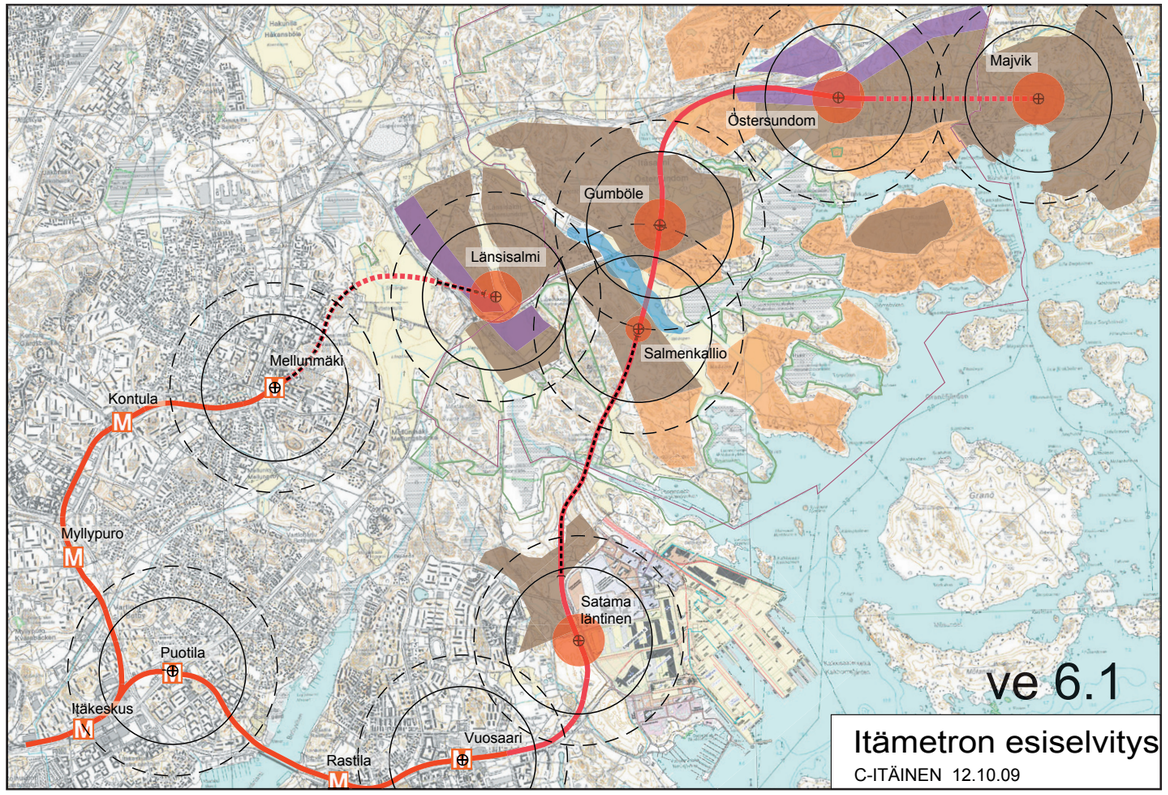
JOUKKOLIIKENNE	**Mellunmäki**	**Itäkeskus**	**Vuosaari**
Matka-aika ÖS-IK (min)	12–13	10–11	14–16
Liikennöinnin vapausasteet	porrastettavissa	sidottu	porrastettavissa
Metrosuoritteet	vähiten	eniten	melko paljon
Liityntäliikenne	vähiten	kohtalaisesti	kohtalaisesti
Poikittaisliikenne	hyvä	hyvä	epäoptimaalinen
Häiriöalttius	normaali	merkittävä	normaali

Taulukko 1. Vaihtoehtojen vertailu joukkoliikennejärjestelmän kannalta.


Majvik
Östersundom
Gumböle
Länsisalmi
Mellunmäki
Kontula
Myllypuro
Puotila
Itäkeskus
Rastila
Vuosaari
Satama
ve 2.1
Itämetron esiselvitys
A-ETELÄINEN 12.10.09


Majvik
Östersundom
Gumböle
Länsisalmi
Mellunmäki
Kontula
Vartioharju
Myllypuro
Vartiokylä
Puotila
Itäkeskus
Rastila
Vuosaari
Satama
ve 4.1
Itämetron esiselvitys
B-ETELÄINEN 12.10.09


Majvik
Östersundom
Gumböle
Länsisalmi
Salmenkallio
Mellunmäki
Kontula
Myllypuro
Puotila
Itäkeskus
Rastila
Vuosaari
Satama
ve 2.2
Itämetron esiselvitys
A-SALMENKALLIO 12.10.09


Majvik
Östersundom
Gumböle
Länsisalmi
Salmenkallio
Mellunmäki
Kontula
Myllypuro
Satama
läntinen
Puotila
Itäkeskus
Rastila
Vuosaari
ve 6.1
Itämetron esiselvitys
C-ITÄINEN 12.10.09

3 TARKENNETUT RATKAISUVAIHTOEHDOT

3.1 Metrorata ja asemat

Työpajatyöskentelyn ja ohjausryhmän kommenttien perusteella valittiin edelleen kehittelyyn seuraavat tarkennetut linjausvaihtoehdot, joihin lisättiin Mellunmäen ja Länsisalmen asemien väliin varauksena Kartanon aseman paikka:

Ve 2.1

Rataa jatketaan Mellunmäestä Westerkullan kartanon eteläpuolelta Länsisalmen kautta Gumbölen alueen keskiosiin ja moottoritien tuntumaan Östersundomissa

Rata linjataan lähes lyhintä mahdollista reittiä Mellunmäestä Porvoonväylän tuntumaan kiertäen Stora dammen ja Östersundomin kartanoalue.

Kartano-asemavaraus sijoittuu Westerkullan kartanon ja Uuden Porvoontien väliselle peltoalueelle tasolle +6 .

Länsisalmen asema sijoittuu molemmissa ratkaisuvaihtoehdoissa Uuden Porvoonväylän tuntumaan Kehä III:n risteyksen koillispuolelle tasolle -3,välittömästi maan alle, koilliseen suuntautuen. Itäinen lippuhalli on Gubbackan kallion alareunassa tasolla +4 ja läntinen lippuhalli kallion laella tasolla +20.

Gumbölen asema on Rödje-Fants- kyläalueen pohjoisosassa tasolla +18 ja lippuhallit tasolla +11.

Östersundomin asema sijoittuu molemmissa ratkaisuvaihtoehdoissa Knutersintien länsipuolelle, lähelle Porvoonväylän liittymää tasolle +12. Läntinen lippuhalli on tasolla +7 moottoritien alitusreitin tuntumassa ja itäinen lippuhalli tasolla +18 Knutersintien länsireunalla.

Kuva 8. Jatkokehitetyt vaihtoehdot 2.1, 2.2, 4.1 ja 6.1.

Metrorata jatkuu Knutersintien ali itään kohti Sipoon puolelle kaavailtua **Majvikin** asemaa.

Vaihtoehdon linjaus jatkaa Mellunmäestä lähdettäessä kalliotunnelissa noin kilometrin, jonka jälkeen on Westerkullan alue, johon on suunniteltu Kartanon asemavaraus. Westerkullan alueella linjaus kulkee maanpinnalla. Westerkullan jälkeen linjaus laskee maksimikaltevuudella tunnelissa Kehä 3:n ja Satamaradan ali, jonka jälkeen se nousee maksimikaltevuudella Länsisalmen tunneliasemalle. Rata nousee ennen Sandbackan aluetta maanpinnalle. Linjaus kulkee Sandbackan alueen yli massiivisella sillalla, jonka jälkeen se nousee Gumbölen asemalle, joka on siltaasema. Gumbölen asemalta lähdettäessä linjaus nousee Stora Dammenin- lammen yli sillalla. Sen jälkeen linja kulkee lyhyen matkan Porvoonväylän sivuitse tunnelissa. Loppulinjaus kulkee lähellä maanpintaa Östersundomin asemalle, joka on tässä vaiheessa suunniteltu pääteasemaksi.

Vaihtoehdossa 2.1 vaakageometrian suunnittelun minimikaarresäteenä on käytetty 524 metriä heti Mellunmäen nykyisten kääntöraiteiden jälkeen. Muita alle 600 m:n kaarresäteitä ei ole tässä vaihtoehdossa käytetty. Pystygeometrian pituuskaltevuuden maksimiarvoa (35 promillea) on käytetty ainoastaan ennen Länsisalmen asemaa, jotta linjaus alittaisi Vuosaaren radan riittävällä kalliokatolla. Tämän vaihtoehdon pystygeometriassa on saatu toteutumaan hyvin ns. keinulautaperiaate. Raiteenvaihtopaikat ovat ennen Kartanon asemavarausta ja Östersundomin asemaa sekä Länsisalmen aseman jälkeen. Östersundomin aseman jälkeen on noin 300 metriä pitkä junien kääntö- ja säilytysraide. Käytetyt vaihdetyypit ovat YV54E1-200–1:7.2 sekä RR54-1:9. Rakentaminen ei aiheuta merkittäviä liikenteellisiä häiriöitä rakentamisen aikana. Linjausvaihtoehdon pituus on noin 6.6 km.

Ve 2.2

Työn aikana pidetyssä ensimmäisessä työpajassa todettiin, että Vuosaaresta jatkuvassa vaihtoehdossa 6.1 oli suurimpana etuna asema Salmenkallion alueella. Haittana taas oli, että tällä linjausvaihtoehdolla ei voida toteuttaa asemaa Länsisalmen alueelle. Päätettiin tutkia linjausvaihtoehto joka lähtisi Mellunmäen haarasta ja linjaus kulkisi sekä Länsisalmen että Salmenkallion alueiden kautta. Tämä vaihtoehto nimettiin vaihtoehdoksi 2.2.

Rataa jatketaan Mellunmäestä Westerkullan kartanon pohjoispuolelta Länsisalmen ja Salmenkallion alueiden kautta Gumbölen alueen eteläosaan moottoritien tuntumaan Östersundomissa.

Rata on linjattu tavoittamaan mahdollisimman suuri osuus suunnittelualueen rakennusalueista kävelyetäisyydelle metroasemista.

Kartano-asemavaraus sijoittuu Westerkullan kartanon koillispuolelle, Kehä III:n länsireunan työpaikka-alueelle tasolle -1. Ratageometrian vuoksi asema sijaitsee betonitunnelissa.

Länsisalmen asema sijoittuu Uuden Porvoonväylän tuntumaan Kehä III:n risteyksen koillispuolelle tasolle -3,välittömästi maan alla, kaakkoon suuntautuen. Itäinen lippuhalli on Gubbackan kallion alareunassa tasolla +4 ja läntinen lippuhalli kallion laella tasolla +20.

Salmenkallion asema sijoittuu Kasavuoren itärinteeseen, tasolle +9.Läntinen lippuhalli on keskeisesti rakentamisalueella tasolla +13 ja itäinen lippuhalli Talosaarentien kyljessä.

Rata jatkaa maisemasiltana vesireitin yli Lass-Malmasiin ja kohti Gumböleä Uuden Porvoontien ali.

Gumbölen asema, joka on on Rödje-Fants-kyläalueen itäpuolella tasolla +9. Eteläinen lippuhalli on Uuden Porvoontien tuntumassa tasolla +6 ja pohjoinen lippuhalli tasolla +15.

Östersundomin asema sijoittuu molemmissa ratkaisuvaihtoehdoissa Knutersintien länsipuolelle, lähelle Porvoonväylän liittymää tasolle +12. Läntinen lippuhalli on tasolla +7 moottoritien alitusreitin tuntumassa ja itäinen lippuhalli tasolla +18 Knutersintien länsireunalla.

Metrorata jatkuu Knutersintien ali itään kohti Sipoon puolelle kaavailtua **Majvikin** asemaa.

Linjaus jatkaa Mellunmäestä lähdettäessä kalliotunnelissa noin 1.7 kilometriä, jonka jälkeen se nousee Westerkullan alueelle. Westerkullan alueella rata kulkee betonitunnelissa, jossa on myös Kartanon asemavaraus. Westerkullan alueen jälkeen linjaus laskee maksimikaltevuudella kalliotunnelissa Kehä 3:n ja Vuosaaren satamaratatunnelin ali, jonka jälkeen se nousee Länsisalmen tunneliasemalle. Aseman jälkeen linjaus laskee Itäväylän ali ja nousee ennen Salmenkallion aluetta maanpinnalle. Linjaus kulkee Salmenkallion alueen yli massiivisella sillalla. Sillalla on Salmenkallion asema. Ennen Gumbölen asemaa linjaus kulkee betonitunnelissa Uuden Porvoontien ali. Asemalle noustaan maksimikaltevuudella. Gumbölen asemalta lähdettäessä linjaus nousee lähes maksimikaltevuudella Stora Dammenin puron yli. Sen jälkeen linjaus kulkee lyhyen matkan Porvoonväylän sivuitse tunnelissa. Loppulinjaus kulkee lähellä maanpintaa Östersundomin asemalle, joka on tässä vaiheessa suunniteltu pääteasemaksi.

Vaihtoehdossa 2.2 vaakageometrian suunnittelun minimikaarresäteenä on käytetty 400 metriä heti Mellunmäen nykyisten kääntöraiteiden jälkeen. Muita 600 m kaarresäteen suosi-

tusarvon alituksia on ennen Kartanon asemavarausta (500m) sekä Länsisalmen aseman jälkeen (588m). Pystygeometrian pituuskaltevuuden maksimiarvoa (35 promillea) on käytetty Kartanon asemavarauksen jälkeen, jotta linja alittaisi Vuosaaren ratatunnelin riittävällä kalliokatolla. Maksimikaltevuutta on käytetty myös ennen Gumbölen asemaa, jotta päästään alittamaan Uusi Porvoontie. Gumbölen aseman jälkeen linja ylittää Stora Dammenin puron lähes maksimikaltevuudella. Tämän vaihtoehdon pystygeometriassa on saatu toteutumaan ns. keinulautaperiaate lukuun ottamatta Gumbölen aseman jälkeistä nousua. Raiteen vaihtopaikka on saatu toteutumaan ennen Gumbölen asemaa. Östersundomin aseman jälkeen on 300 metriä pitkä junien kääntö- ja säilytysraide. Käytetyt vaihdetyypit ovat YV54E1-200–1:7.2 sekä RR54-1:9. Rakentaminen ei aiheuta merkittäviä liikenteellisiä häiriöitä rakentamisen aikana. Linjausvaihtoehdon pituus on noin 8,3 km.

Optio: Rataosuus Vuosaaren asemalta Vuosaaren satamakeskukseen ja Meriportin asema

Erillisenä hankkeena on mahdollista toteuttaa Vuosaaren metrolinjan jatkaminen satamakeskukseen. Aseman sijoittaminen porttivyöhykkeelle tai logistiikka-alueelle ei ole käytännössä mahdollista, koska alueen rakentamisessa ei ole siihen varauduttu. Lisäksi sataman n. 2000 työpaikkaa sijoittuvat laajalle alueelle, mikä edellyttäisi metron lisäksi liityntäliikennettä.

Sen sijaan Meriportin yritysalue ja Vuosaaren Merikeskus sen eteläpuolella on kehittyvää rakentamis- ja virkistysaluetta, jolle metroaseman voisi sijoittaa. Entinen Valmetin kuivatelakka-allas on tällä hetkellä hyödyntämättä ja tarjoaisi valmiin rakennuspaikan mittavaankin rakentamiseen metroaseman ympärille. Aseman vaikutuspiiriin voisi sijoittua n. 3500 työpaikkaa.

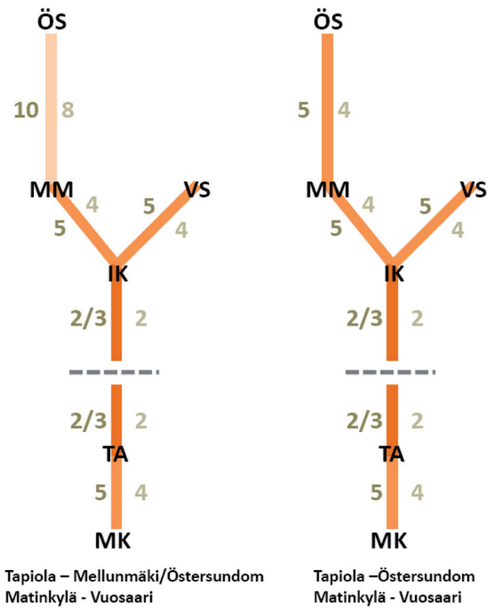
Tämä linjaosuus voidaan tehdä riippumatta Itämetron rakentamisen ajankohdasta.

3.2 Metron liikennöinti

Kuvassa 9 on hahmoteltu automaattimetron runko-osuuden vuorovälistä riippuvaisia liikennöintimahdollisuuksia Östersundomiin.

Nykytilanteessa sekä Mellunmäen että Vuosaaren haarat kuormittuvat tasapainoisesti. Kummallakin haaralla on noin 3000 matkustajaa Helsingin suuntaan aamuruuhkatunnin aikana. Herttoniemen länsipuolella, Kulosaaren sillan poikkileikkauksessa ruuhkasuunnan kuormitus on yli 10 000 matkustajaa/h.

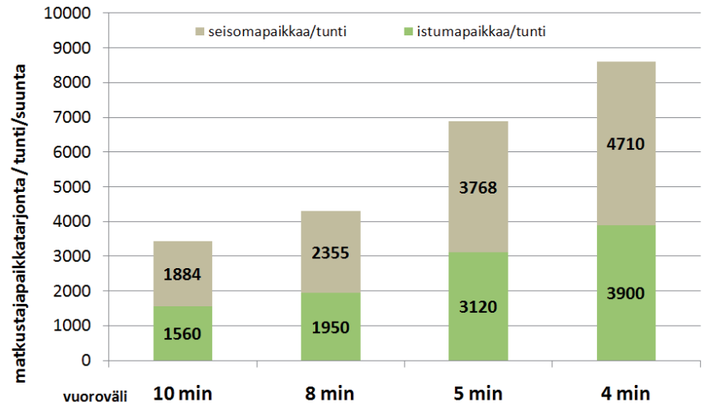
Kuvassa 10 on kuvattu kahden vaunuparin junina liikennöitävän metron matkustajapaikkatarjonta tunnissa suuntaansa eri liikennöintitiheyksillä. Metrovaunuparin kapasiteettina on käytetty 287 matkustajapaikkaa, joista 130 on istumapaikkoja.



Kuva 9. Metron liikennöintimalleja ja vuorovälejä.

Esiselvityksessä laadittujen matkustajakysyntäennusteiden mukaan metron Östersundomiin asti ulottuvan jatkeen huipputuntikuormitus on vaihtoehdosta ja Östersundomiin päätettävän liikenteen määrästä riippuen noin 3500–4500 matkustajaa aamuruuhkassa Helsingin suuntaan. Tämä merkitsee, että lopputilanteessa uusien asemien matkustajat eivät mahdu 2 vaunuparin metrojuniin, mikäli vuoroväli olisi 10 minuuttia (eli jos puolet haaran junista käännetään Mellunmäessä).

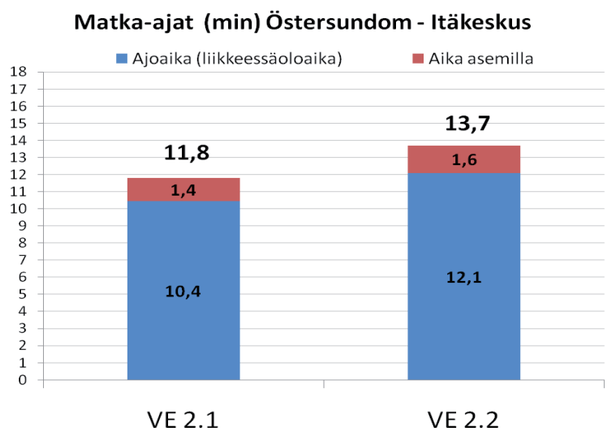
Vuorovälin ollessa 8 minuuttia kapasiteetti riittää juuri ja juuri Östersundomin kysynnälle.



Kuva 10. Metron matkustajapaikkatarjonta eri vuoroväleillä.

Kyseiset junat kuitenkin täyttyvät aamulla jo viimeistään Itäkeskuksessa, mistä syystä esimerkiksi Herttoniemestä nousevat eivät mahdu Östersundomin juniin. Tästä syystä Östersundomiin tulee liikennöidä 5/4 minuutin vuorovälillä, kun maankäyttö on kehittynyt lähelle lopputilannetta.

Mikäli metroa jatketaan aikanaan Söderkullaan saakka, jatkeen huippukuormitus kasvaa pitkällä aikavälillä huomattavasti. Tällöin eri haarojen kuormituseroja voitaneen tasata hieman epätasavälisellä vuorovälillä yhteisillä osuuksilla (esim. 2/3 min).



Kuva 11. Metron matka-aikavertailu.

Itämetron jatke lisää metron liikennöintikustannuksia 2–3 milj. euroa vuodessa linjausvaihtoehdosta ja vuorovälistä riippuen. Kalustotarpeen kasvu on 4–10 vaunuparia (taulukko 2).

Lopputilanteen edellyttämissä liikennöintimalleissa, joissa kaikki metrojunat ajetaan Östersundomiin saakka, sitoutuu vaihtoehdon 2.2 liikennöintiin käytännössä yksi junakokoonpano eli 2 vaunuparia enemmän.

Vaihtoehto 2.1 on ajoajaltaan noin 2 minuuttia nopeampi johtuen lyhyemmästä ratalinjasta sekä siitä, että vaihtoehdossa 2.2. on yksi asema enemmän (kuva 11). Ajoaikatarkastelussa on metron nopeus tunnelissa oletettu olevan 70 km/h ja pintarataosuudella 80 km/h. Kiihtyvyyden on oletettu olevan 0,9 m/s2 ja hidastuvuuden 1,0 m/s2. Uuden radan asemilla tarvittava pysähdysaika on noin 15 sekuntia, joka vastaa metrohaarojen nykyisten asemien pysähtymiskäyttäytymistä.

Taulukko 2. Kalustotarve- ja kustannusmuutokset vaihtoehdoissa.

				5 min, 100 % Östersundomiin		4 min, 100 % Östersundomiin	
	Linja	pituus (km)	ajoaika (min)	Kalustotarve (vaunuparia)	Liikennöinti yhteensä (milj.euroa/v)	Kalustotarve (vaunuparia)	Liikennöinti yhteensä (milj.euroa/v)
Ve 0+	Matinkylä - Vuosaari	29.8	38.5	33.2	10.3	20.8	13.6
	Tapiola - Mellunmäki	26.1	34.1	29.7	9.2	18.6	12.1
	yhteensä			**62.9**	**19.5**	**78.6**	**25.6**
Ve 2.1	Matinkylä - Vuosaari	29.8	38.5	33.2	10.3	41.5	13.6
	Tapiola - Östersundom	32.5	40.7	35.0	11.0	43.7	14.5
	yhteensä			**68.2**	**21.4**	**85.2**	**28.0**
Ve 2.2	Matinkylä - Vuosaari	29.8	38.5	33.2	10.3	41.5	13.6
	Tapiola - Östersundom	34.2	42.6	36.5	11.5	45.6	15.1
	yhteensä			**69.7**	**21.9**	**87.1**	**28.7**
				5 min, 50 % Östersundomiin		4 min, 50 % Östersundomiin	
	Linja	pituus (km)	ajoaika (min)	Kalustotarve (vaunuparia)	Kustannus (milj.euroa/v)	Kalustotarve (vaunuparia)	Kustannus (milj.euroa/v)
Ve 2.1	Matinkylä - Vuosaari	29.8	38.5	33.2	10.3	41.5	13.6
	Tapiola - Mellunmäki	26.1	34.1	14.8	4.7	18.6	6.1
	Tapiola - Östersundom	32.5	40.7	17.5	5.7	21.9	7.3
	yhteensä			**65.5**	**20.8**	**81.9**	**27.0**
Ve 2.2	Matinkylä - Vuosaari	29.8	38.5	33.2	10.3	41.5	13.6
	Tapiola - Mellunmäki	26.1	34.1	14.8	4.7	18.6	6.1
	Tapiola - Östersundom	34.2	42.6	18.2	6.0	22.8	7.7
	yhteensä			**66.3**	**21.0**	**82.9**	**27.4**

3.3 Liityntäliikennejärjestelmä

Liityntälinjasto

Suunnittelualueen liityntälinjaston ja poikittaisten runkolinjojen periaaterakenne ja linjat on esitetty maankäyttökaavioissa sivuilla 27 ja 28.

Perusperiaatteiltaan kummankin vaihtoehdon liityntälinjastorakenne on hyvin samankaltainen. Molemmissa vaihtoehdoissa pääliityntäasemia ovat Östersundom ja Länsisalmi. Östersundomin asemalla tulisi varautua terminaaliin, joka pystyy palvelemaan liityntälinjojen lisäksi tarvittaessa Porvoon suunnan yhteyksiä. Käytännössä tämä merkitsee 2–3 lähtölaituria, kahta tulolaituria ja pikapysäköintitilaa. Pikapysäköintipaikkojen osalta suosituksena on, että niitä olisi yhtä monta kuin lähtölaitureita. Östersundomin terminaali ei tule olemaan erityisen kuormitettu, mistä syystä myös aseman ohi jatkavat linjat voivat ajaa terminaalin kautta vaihtokävelyjen minimoimiseksi. Lisäksi liityntäliikennettä ohjataan Gumbölen asemalle palvelemaan laajahkon alueen maankäyttöä. Kehä III-suuntaisen runkoyhteyden linjaus kulkee lentoasemalta Länsisalmen aseman kautta Vuosaareen.

Vaihtoehdossa 2.2. Salmenkallio toimii eteläisten alueiden pääliityntäasemana. Vaihtoehdossa 2.2 saataneen liityntälinjaston osalta hieman säästöjä lähinnä Salmenkallion liityntänän määrässä. Matkustajapalvelutason kannalta Salmenkalliosta tarvittaneen ainakin ruuhka-aikana vaihdottomia yhteyksiä Länsisalmeen poikittaisyhteyksille.

Liityntälinjojen mitoitus ja vuorovälit määräytyvät runkolinjan vuorovälin, matkustuskysynnän ja linjan kierrosajan mukaan. Liityntäliikenteen vuorovälit ovat ruuhka-aikana noin 8-10 minuuttia. Liityntäliikenteen vuotuiset liikennöintikustannukset ovat vaihtoehdossa 2.1 noin 2,5 milj. euroa ja vaihtoehdossa 2.2 noin 2,1 milj. euroa. Linjastorakenne, reitit ja vuorovälit tarkentuvat myöhemmissä suunnitteluvaiheissa maankäyttösuunnitelmien sekä tie- ja katuverkkohahmon täsmentyessä.

Liityntäpysäköinti

Henkilöautojen liityntäpysäköintipaikkoja uusille metroasemille tulee rakentaa yhteensä noin 1000. Merkittävin liityntäpysäköintiasema on Östersundom, joka palvelee koko idän suunnan liityntäpysäköintiä. Östersundomiin tulisi toteuttaa noin 500 auton liityntäpysäköintialue.

Länsisalmen, Gumbölen ja Salmenkallion asemien yhteyteen tarvitaan liityntäpysäköintipaikkoja suunnittelualueen sisäiseen liityntään. Mitoituksen suuruusluokka on noin 200 autopaikkaa kussakin.

4 TARKENNETTUJEN VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

4.1 Maankäyttö ja kaupunkirakenne

Molemmat ratkaisuvaihtoehdot (2.1 ja 2.2) tarjoavat hyvät mahdollisuudet tasapainoisen kaupunkirakenteen kehittämisen luonnon- ja kulttuuriarvot huomioiden.

Kaikkien asemien piiriin saadaan helposti metrolle riittävä asukas- ja työpaikkamäärä ja ne ovat Länsisalmen ja Östersundomin asemanseutujen osalta hioutuneet samankaltaisiksi.

Asemanseutujen maankäyttökaavioissa on ehdotetut rakentamisalueet jaettu neljään rakentamisvyöhykeeseen:

- Keskusta-alueet (ea=0.5), joille sijoittuvat kaupunginosakeskusten palvelut ja tiivein rakentaminen
- Työpaikka-alueet (ea=0.5), jotka sijoittuvat sekä metroaseman että pääteiden tuntumaan, lähelle risteysalueita
- Tehokkaat asuinalueet (ea=0.3), jotka sijoittuvat 700-1000 m kävely- ja pyöräilyetäisyydelle lähimmästä metroasemasta
- Väljät asuinalueet (ea=0.1), jotka sijoittuvat yleensä liityntäliikenteen piiriin yli kilometrin etäisyydelle metroasemasta

Esimerkkejä eri aluetehokkuuksilla rakennetuista alueista on esitetty kuvassa 12.

Työpaikkojen osoittaminen alueelle on metrokaupunginosalle ehdottoman tärkeää. Se täydentää kaupunkirakenteen nukkumalähiöstä toimivaksi kaupungiksi.

Metron kapasiteettia voidaan hyödyntää täysimääräisesti, kun käyttäjiä on riittävästi samanaikaisesti kumpaankin ajosuuntaan.

Alueen pitää luonnollisesti tarjota houkuttelevuutta työpaikkojen sijoittumiseksi alueelle käytännössä. Tämä tosiseikka asettaa haasteita kaupunkirakenteen imagon luomiselle. Alueen pitää onnistua leimautumaan positiivisesti, uudenlaiseksi luonnonläheiseksi, mutta kaupunkimaiseksi kestävän kehityksen lippulaivaksi. Uusia asema-alueita tulee kehittää imagoltaan positiivisina ja luonnonläheisinä, mutta kaupunkimaisina ja ekologisina yhdyskuntina. Tiiviin kaupunkirakenteen ja luonnonelementtien rytmittäminen toistensa lomaan tarjoaa hyvät mahdollisuudet elävään vuorovaikutukseen asumisen, työpaikkojen ja virkistyksen välillä.

Ve 2.1

Maankäyttö keskittyy Porvoonväylän ja Uuden Porvoontien välille.

- Asukkaita vaihtoehdossa yht. n.44 000 ja työpaikkoja n. 13 500
- Metron vaikutuspiirissä (etäisyys asemasta alle 1000m) 29 000 as+ 12 000 tp (72%)

Länsisalmen asemanseutu muodostuu voimakkaaksi asuin- ja työpaikkakeskittymäksi ja vaihtopaikaksi erisuuntaisten joukkoliikennereittien välillä.

Rata katkaisee Westerkullan kartanon ja Uuden Porvoontien väliin jäävän maisemakokonaisuuden ja

Kartano-asemavaraus jää etäälle Porvoonväylän-Kehä III:n tuntumaan kaavailluista työpaikka-alueista.

Liitosalueen eteläosien rantavyöhykkeet ja Salmenkallion alue jäävät liityntäliikenteen varaan ja kaupunkirakenteen ulkopuolisiksi väljiksi alueiksi.

Gumbölen asemanseutu on kylämäinen sivukeskus sijaitessaan keskellä aluetta, etäällä Uuden Porvoontien vaikutuspiiristä.

Östersundomin asemanseutu muodostuu toiseksi työpaikkakeskittymäksi ja liityntäpysäköinnin sijaintipaikaksi.

Sakarinmäen koulukeskus urheilu- ja laajennusalueineen muodostaa Knutersintien itäpuolen kaupunkirakenteen, joten luonnollinen sijainti asemaseudun keskustarakentamiselle liityntäpysäköinteineen on tien länsipuolella.

Työpaikkarakentamiselle osoitetaan melumuurimaiset vyöhykkeet Porvoonväylän kummallekin puolelle risteysalueen yhteyteen.

Ve 2.2

Maankäyttö levittäytyy edellisen vaihtoehdon lisäksi kattamaan Salmenkallion merellisen kaupunginosan, mikä on oleellinen lisäetu kaupunkirakenteen ja koko suunnittelualueen imagon kannalta.

- Asukkaita vaihtoehdossa yht. n. 47 000 ja työpaikkoja n. 14 300
- Metron vaikutuspiirissä (etäisyys asemasta alle 1000m) 35 500 as+ 14 300 tp (81%)

Länsisalmen asemanseutu muodostuu ve 2.1 tavoin voimakkaaksi asuin- ja työpaikkakeskittymäksi. Radan linjaus Westerkullan kartanon pohjoispuolelta on maankäytön kannalta parempi ratkaisu. Maisemakokonaisuus kartanon ja Uuden Porvoontien välillä säilyy ehjänä ja **Kartano**-asemavaraus on lähempänä Porvoonväylän varren suunniteltuja työpaikka- ja asuinalueita.

Salmenkallion asemanseutu on koko suunnittelualueen kiinnostavin potentiaali.

Se tarjoaa hyvät mahdollisuudet merihenkiseen asumiseen ja rakentamisalueeseen kävelyetäisyydellä metroasemasta.

Metromatkustajalle tarjoutuu lisäksi hyvät näkymät ranta-alueelle osuudella Salmenkallio-Gumböle. Näin saadaan rantakaupunki-imago liitetyksi osaksi Östersundomin aluetta ja metroreittiä.

Gumbölen asemanseutu sijoittuu Uuden Porvoontien vaikutuspiiriin ja asemanseutu muodostaa nauhamaisen kaupunginosakeskuksen liityntälinjan reitin kylkeen.

Östersundomin asemanseutu on samanlainen kuin vaihtoehdossa 2.1.

Optio: Rataosuus Sipooseen ja Majvikin asema

Molempien vaihtoehtojen rata kaavaillaan jatkettavaksi Sipoon puolelle, jossa ensimmäinen asema olisi Majvik.

Asema sijaitsee Uuden Porvoontien tuntumassa lähellä merta.

Metron vaikutuspiiriin sijoittuisi Sipoon yleiskaavan mukaisesti tehokas asuinalue, n. 11000 asukasta.

Kuva 12. Aluetehokkuus ja tehokkuusluku. (lähde: Sipoon kunta)

ALUETEHOKKUUS JA TEHOKKUUSLUKU

- Aluetehokkuusluku (e^a) ilmaisee rakennusten kokonaispinta-alan suhteessa maa-alueen pinta-alaan. **Tehokkuusluku kuvaa siten kaavoitetun alueen rakentamistiheyttä.** Aluetehokkuusluvun avulla voidaan vertailla eri asuinalueiden luonnetta ja rakennetta. Mitä korkeampia rakennuksia ja mitä vähemmän tilaa rakennusten välissä on, sitä suurempi on aluetehokkuus. Asuinalueella on asuinkortteleiden lisäksi mm. teitä, puistoja, myymälöitä, päiväkoteja ja kouluja, jotka vaikuttavat aluetehokkuuteen. Aluetehokkuus vaihtelee tavallisesti 0,1 ja 1,0 välillä.

- Esimerkki: 50 ha:n alueelle suunnitellaan 70 000 m² asuntoja ja 20 000 m² toimitiloja. Kaava-alueeseen liitetään 10 ha lähivirkistysaluetta. Alueen tehokkuudeksi muodostuu (70 000+20 000)/(500 000+100 000)=0,15. (Ilman lähivirkistysaluetta aluetehokkuus olisi 0,18.)

$$e^a = \frac{\text{k-m}^2}{\text{m}^2}$$

OMRÅDESEFFEKTIVITET OCH EXPLOATERINGSTALET

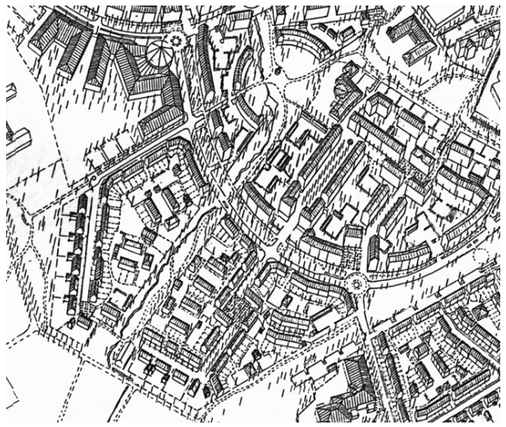
- Exploateringstalet (e^a) anger byggnadernas totala våningsyta i proportion till områdets markareal. **Exploateringstalet beskriver därmed det planlagda områdets täthet.** Med hjälp av exploateringstalet kan man jämföra bostadsområdenas karaktär och stuktur. Ju högre byggnader och ju mindre utrymme det finns mellan husen desto högre är exploateringstalet. På ett bostadsområde finns utöver bostäder bl.a. vägar, parker, affärer, daghem, och skolor som påverkar områdeseffektiviteten. Områdeseffektiviteten varierar vanligtvis mellan 0,1 och 1,0.

- Exempel: På ett 50 ha stort område planeras 70 000 m² bostäder och 20 000 m² service- och affärslokaler. Planeområdet förstoras med ett 10 ha stort närrekretionsområde. Planeområdets exploateringstal är (70 000+20 000)/(500 000+100 000)=0,15. (Utan närrekretionsområdet skulle e^a-talet vara 0,18.)

$$e^a = \frac{\text{m}^2\text{-vy}}{\text{m}^2}$$

e^a=0,30 *

Vantaan kaupunki: Pakkala 5 (Kartanonkoski)
Vanda stad: Backas 5 (Herrgårdsforsen)
© Vantaan kaupunki / kapunkisuunnitteluyksikkö



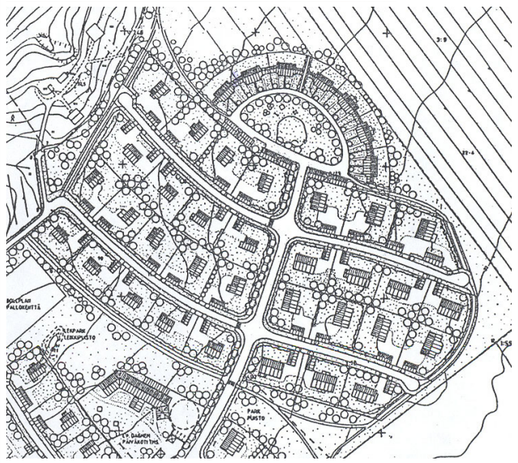
e^a=0,30 *

Helsingin kaupunki: Viikki
Helsingfors stad: Vik
© Helsingin kaupunki / Kaupunkisuunnitteluvirasto

*) Tehokkuuslaskelmasta on poistettu kaava-alueen laajat viher- ja luonnonsuojelualueet, jotta lopputulos olisi vertailukelpoinen.
*) För att resultatet skall vara jämförbart, har de vidsträckta grön- och naturskyddsområdena lämnats utanför effektivitetsberäkningen.

e^a=0,12

Sipoon kunta: Nikkilän kartano IV
Sibbo kommun: Nickby Gård IV



e^a=0,12-0,16 *

Sipoon kunta: Landbo
Sibbo kommun: Landbo

*) Kaava mahdolllistaa 100m² lisärakennuksen
*) Planen tillåter en 100m² stor tillbyggnad

e^a=0,43

Helsingin kaupunki: Herttoniemenranta
Helsingfors stad: Hertonäs strand
© Helsingin kaupunki / Kaupunkisuunnitteluvirasto

e^a=0,68

Helsingin kaupunki: Arabianranta
Helsingfors stad: Arabiastranden
© Helsingin kaupunki / Kaupunkisuunnitteluvirasto

ÖSTERSUNDOM

(MAJVIK)

GUMBÖLE

LÄNSISALMI

MELLUNMÄKI

Kartano,
varaus

(optio:SATAMA)

ve 2.1

Rakentamisvyöhykkeet:
keskusta-alue (ea:0,5)
työpaikka-alue (ea:0,5)
tehokas asuinalue (ea: 0,3)
väljä asuinalue (ea:0,1)
luonnonsuojelualue

MAANKÄYTTÖKAAVIO 1:30000 / ve 2.1

ÖSTERSUNDOM

(MAJVIK)

GUMBÖLE

LÄNSISALMI

(Kartano varaus)

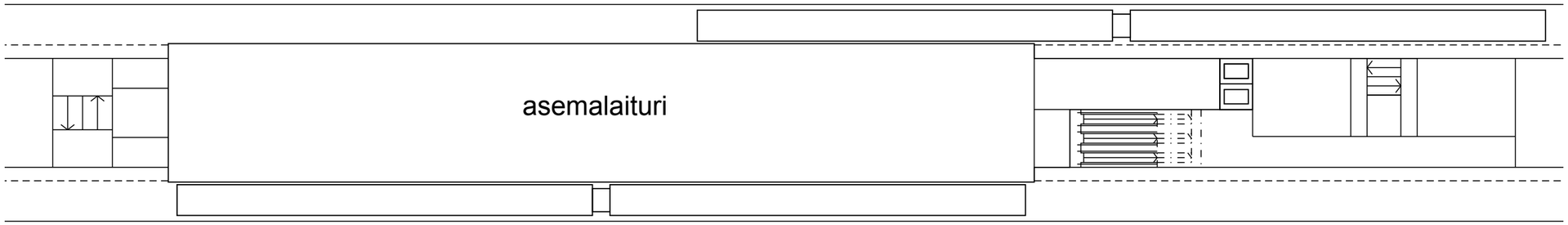
SÄLMENKALLIO

SATAMA (optio)

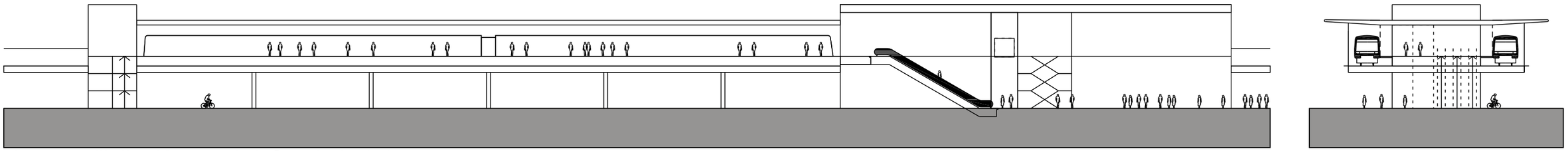
ve 2.2

Rakentamisvyöhykkeet:
keskusta-alue (ea:0,5)
työpaikka-alue (ea:0,5)
tehokas asuinalue (ea: 0,3)
väljä asuinalue (ea:0,1)
luonnonsuojelualue

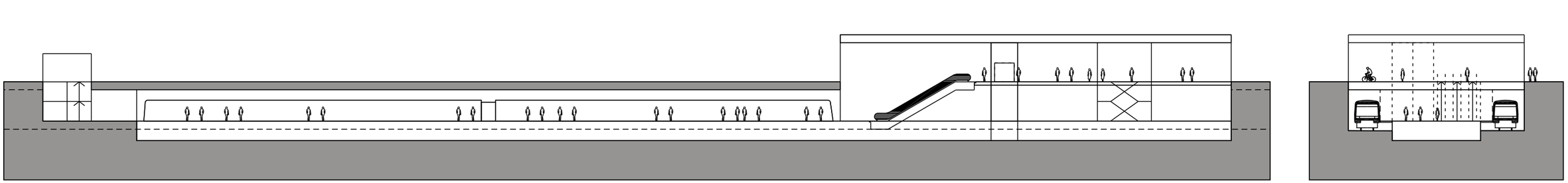
MAANKÄYTTÖKAAVIO 1:30000 ve 2.2



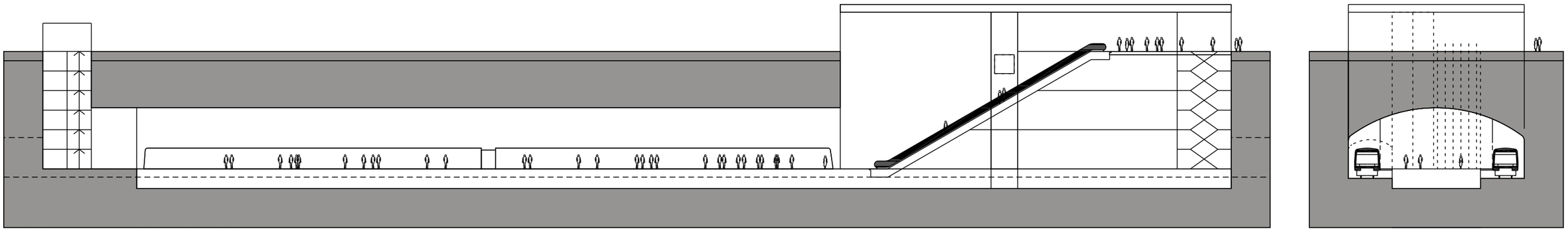
Aseman pohjapiirustus



Asema sillalla: Kartano2.1 Gumböle 2.1



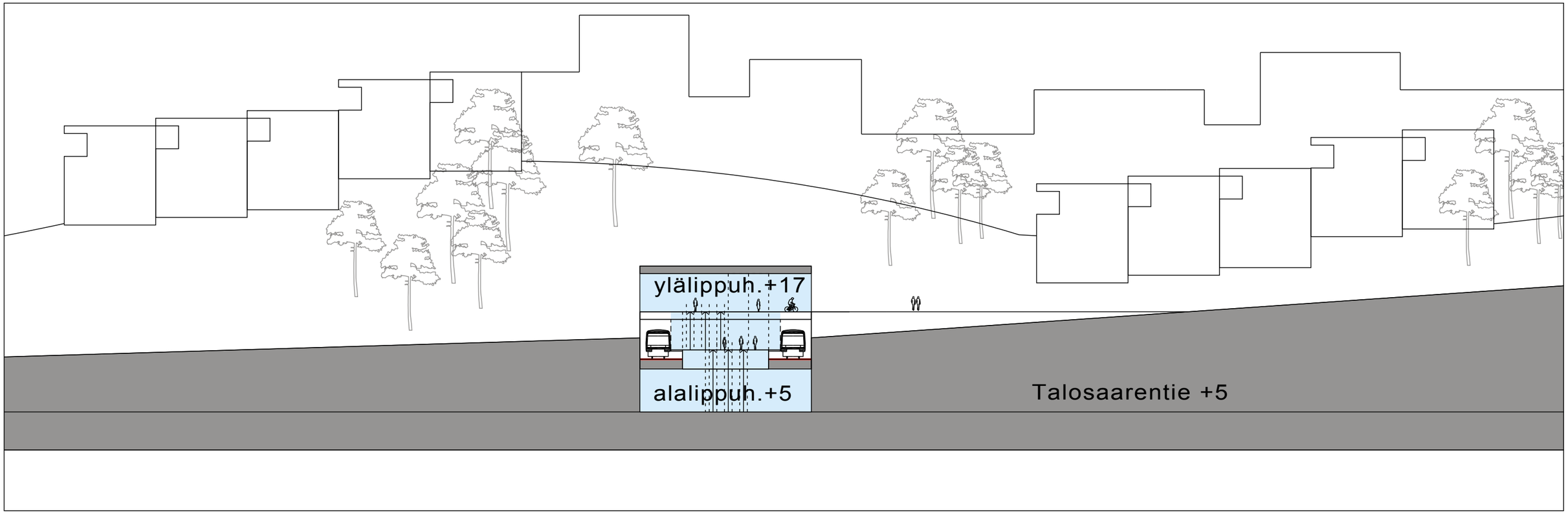
Asema kannen alla: Kartano 2.2, Salmenkallio, Gumböle 2.2, Östersundom

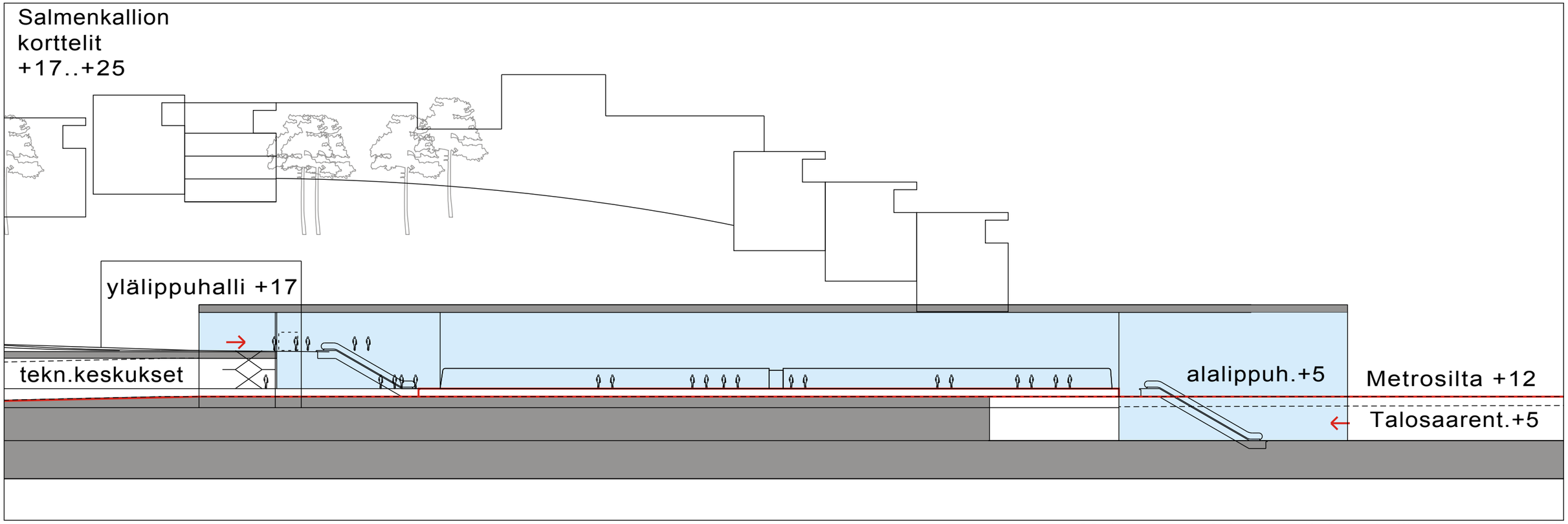


Kallioasema: Länsisalmi

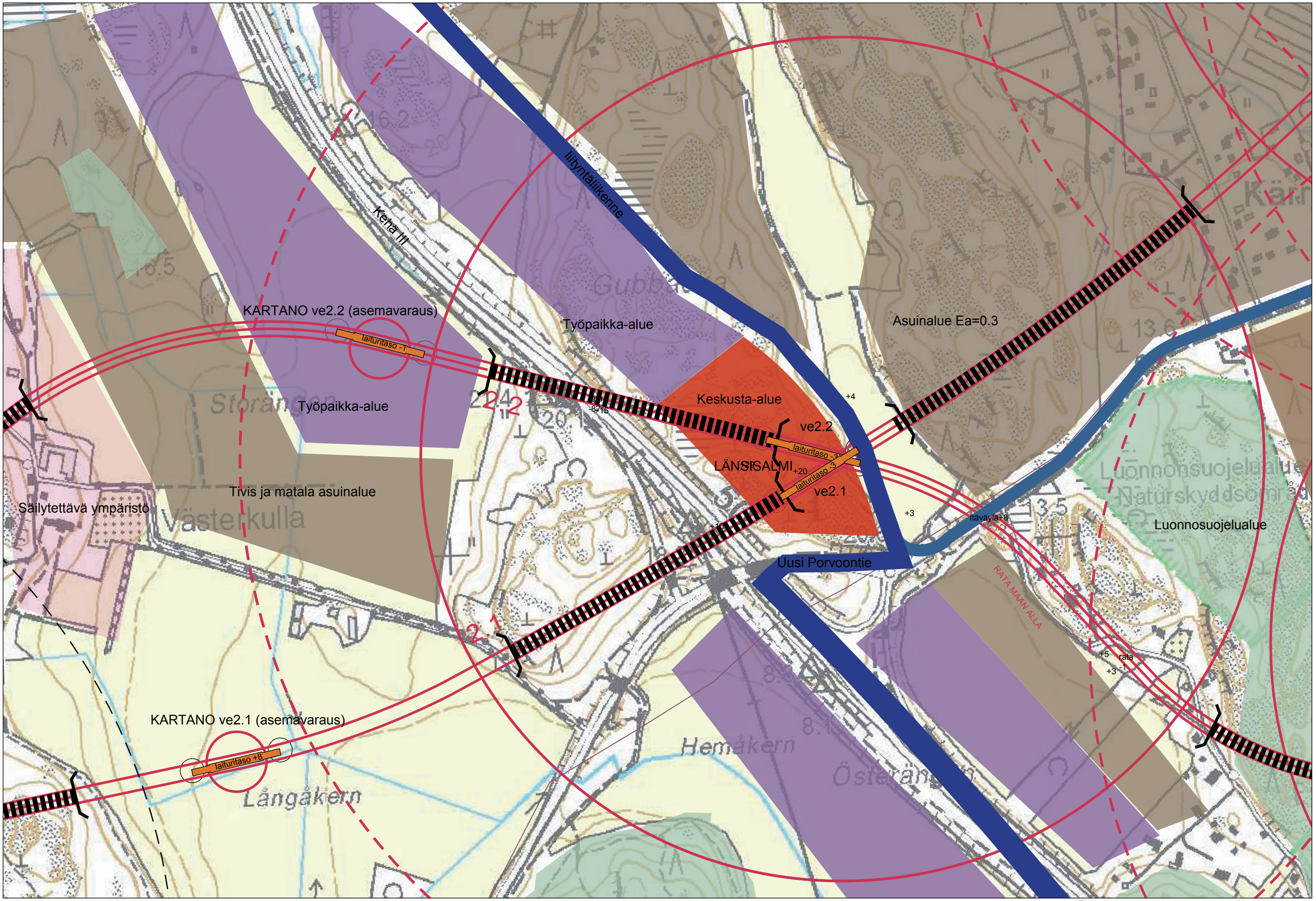
0 5 10 20 30 40

METROASEMAN TYYPPIKAAVIOITA 1:500

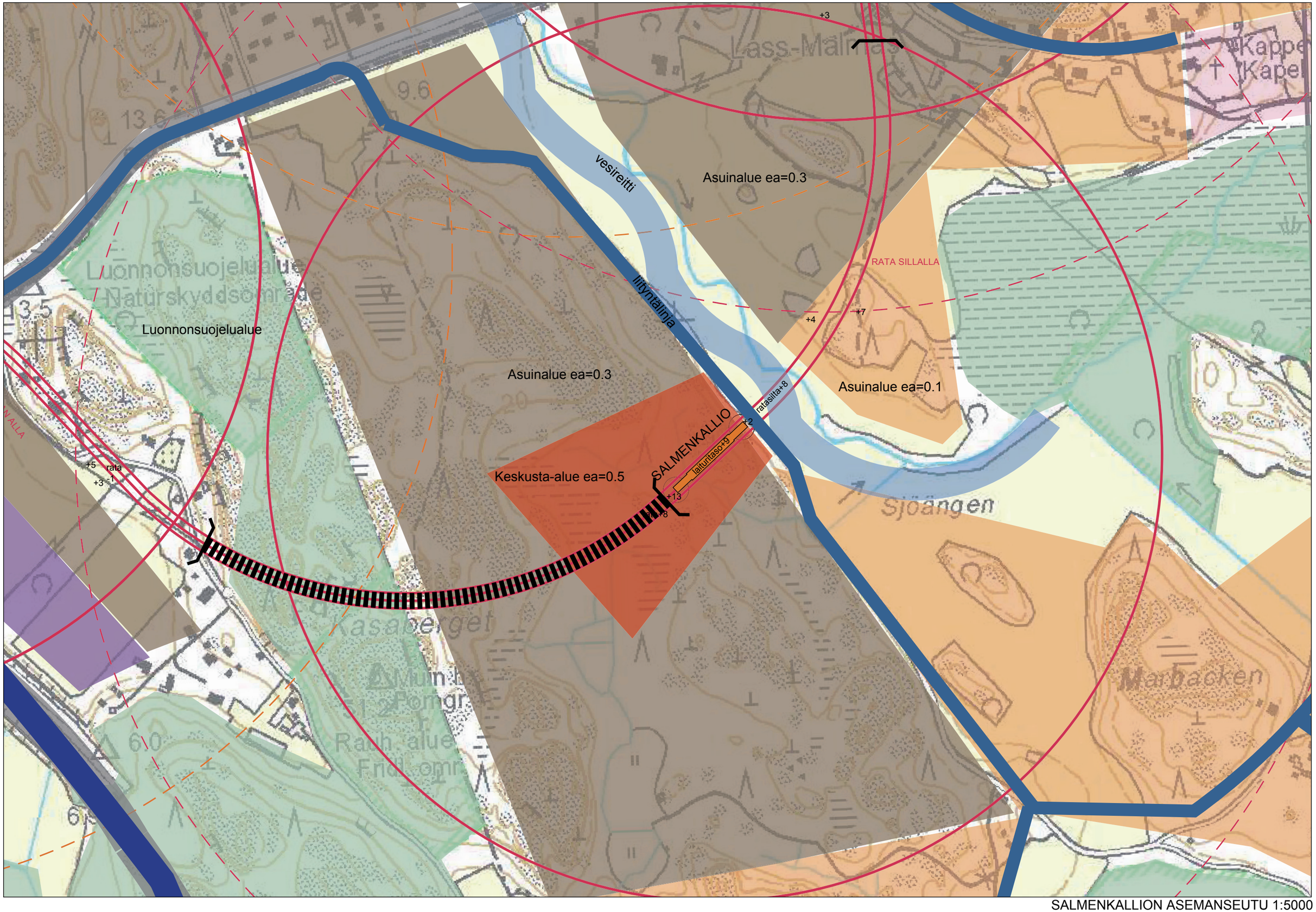




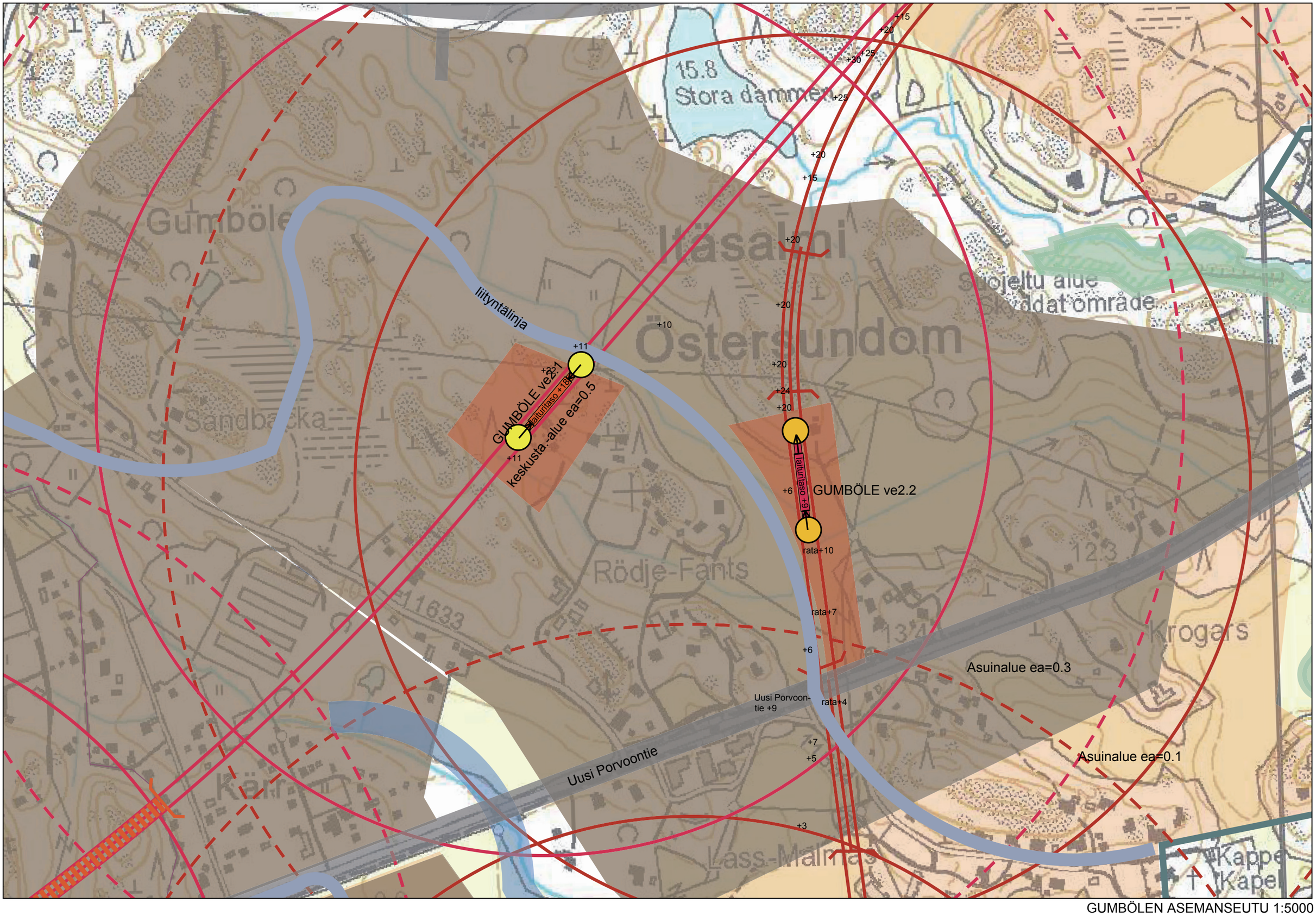
Metroasema rinteessä: Salmenkallion asema 1/500



LÄNSISALMEN ASEMANSEUTU 1:5000



SALMENKALLION ASEMANSEUTU 1:5000



GUMBÖLEN ASEMANSEUTU 1:5000

Landbokärr

Porvoonväylä

liityntälinja

Storängen

Rödjan

+7 laituritaso+12 +18

+10

ÖSTERSUNDOM

Työpaikka-alue ea=0.5

Keskusta-alue ea=0.5

Asuinalue ea=0.3

+15

Skola

Sakarinmäen koulukeskus

Uusi Porvoontie

Asuinalue ea=0.1

Östersundom

Östersundomin kartano

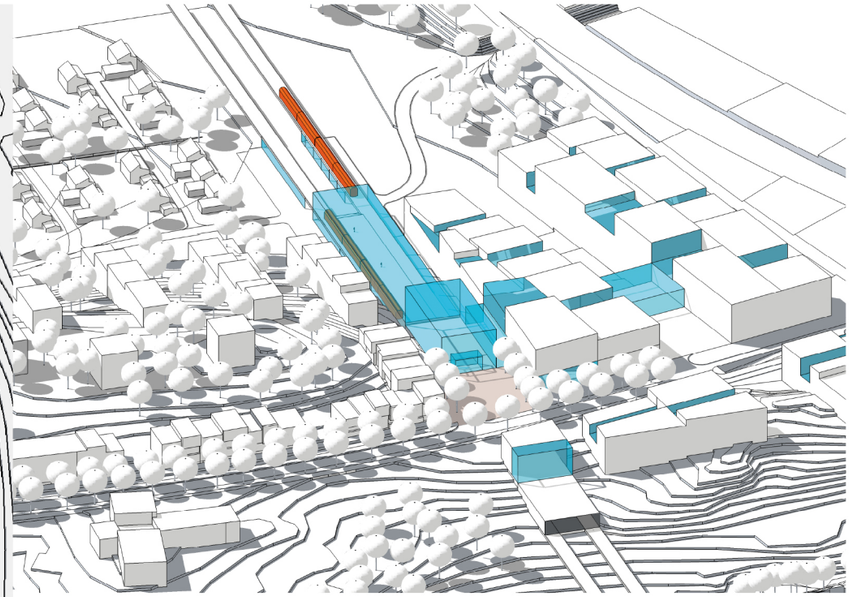
Suojelt alue
Skyddat område

eltu alue
ddat område

15.0

5.0

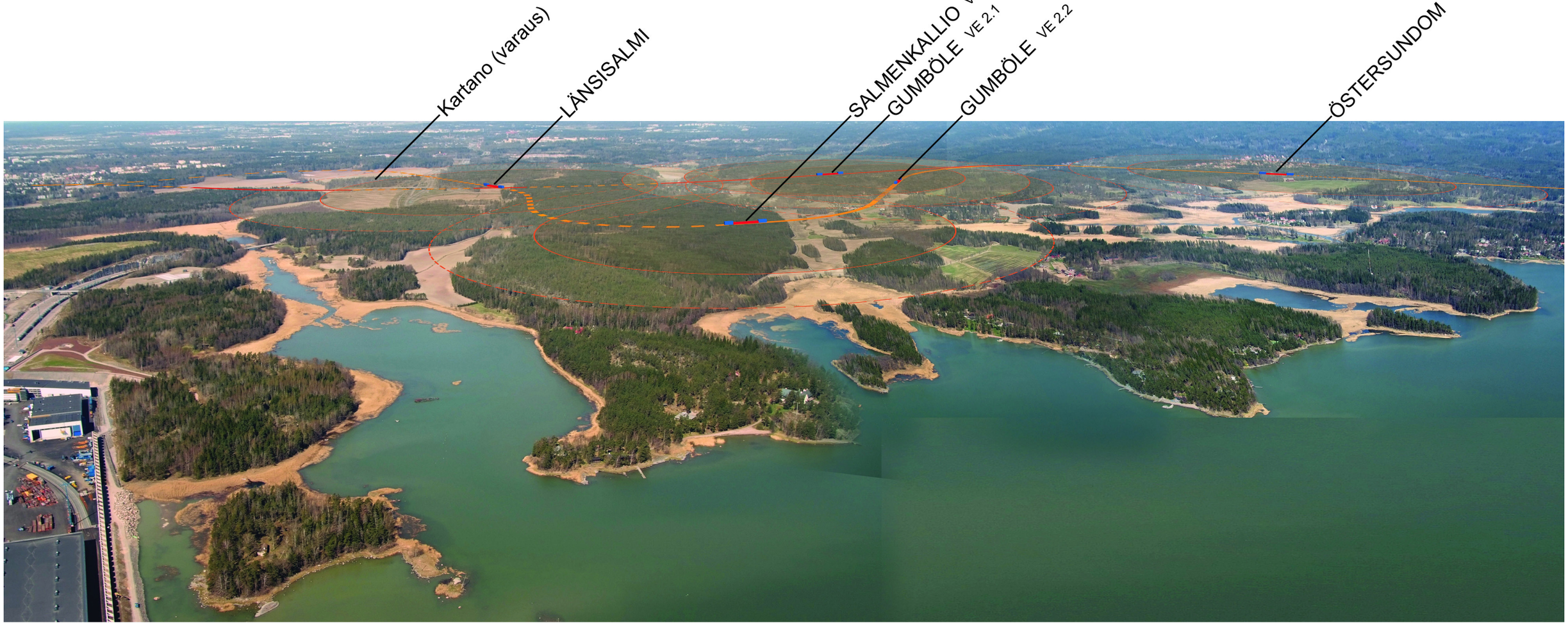
ÖSTERSUNDOMIN ASEMANSEUTU 1:5000



Näkymä idästä päin

Liikekeskus ja metroasema,
Asemapiirros, mittakaava 1:1750

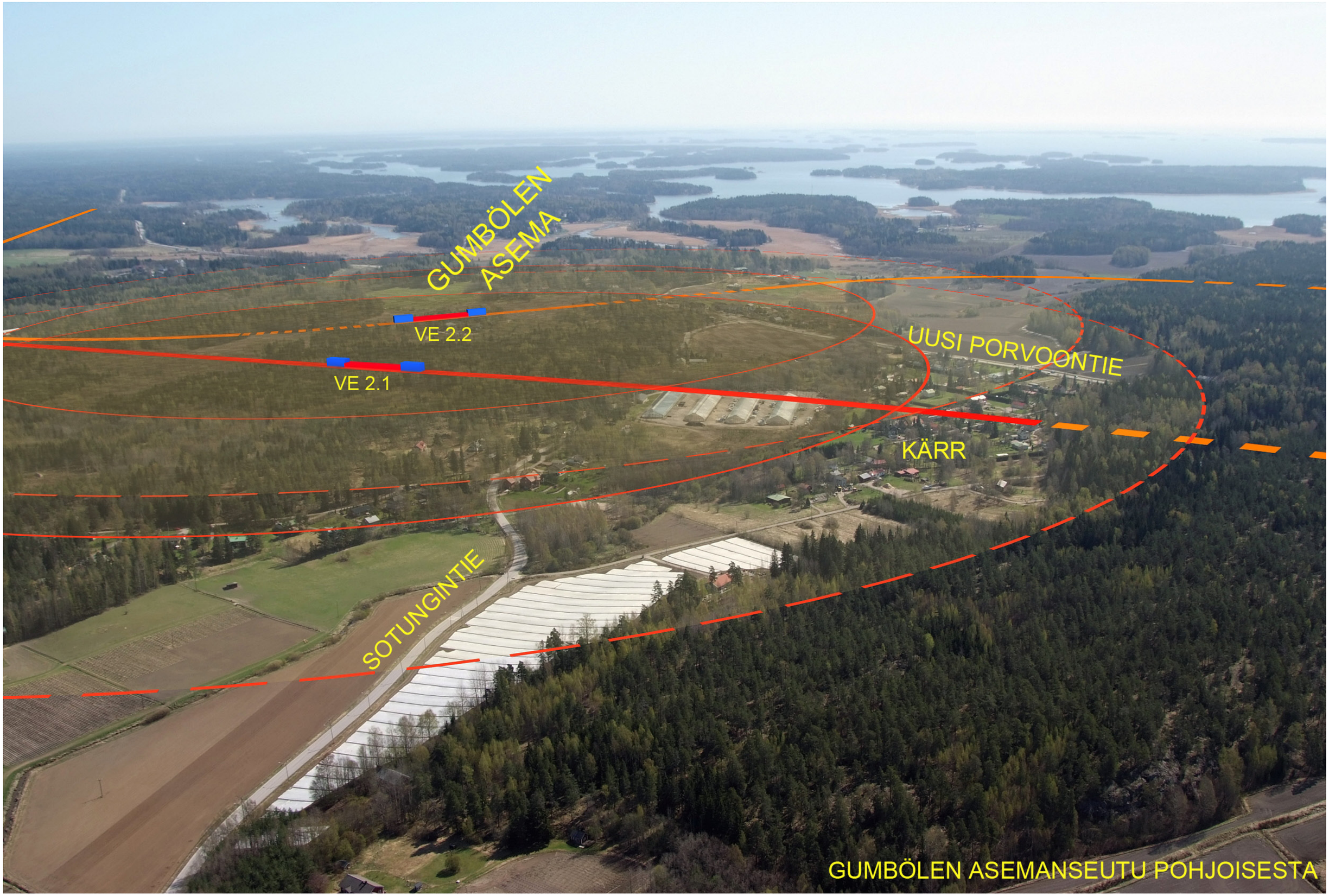
ESIMERKKI ASEMAN SEUDUSTA
ÖSTERSUNDOMIN KESKUSTAKORTTELI



METROASEMIEN SIJAINTI ETELÄSTÄ

LÄNSISALMEN ASEMANSEUTU POHJOISESTA

SALMENKALLION ASEMANSEUTU ETELÄSTÄ



GUMBÖLEN ASEMANSEUTU POHJOISESTA

ÖSTERSUNDOMIN ASEMANSEUTU ETELÄSTÄ

4.2 Joukkoliikenteen palvelutaso

Ratavaihtoehdoille 2.1 ja 2.2 on muodostettu noin vuodelle 2035 vaihtoehtokohtaiset liikenteen kysyntäennusteet, jotka ottavat huomioon maankäytön määrän ja sijoittumisen lisäksi joukkoliikennejärjestelmän ominaisuudet. Suunnittelualueen matkojen suuntautumien on laskettu YTV:n ennustejärjestelmällä, jota on ulkoisen liikenteen osalta täydennetty Helsingin seudun liikennetutkimuksen laajennetuilla henkilöauto- ja joukkoliikennematkoilla.

Pienaluekohtaisia kulkutapajakaumia ja matkatuotoksia on tarkennettu ruutupohjaisella raideliikenteen kysyntä- ja kulkutapamallilla, jossa maankäytön ruututietoaineisto on yhdistetty Helsingin seudun liikennetutkimuksen havaintoaineistoon. Yhdistelmää on täydennetty tiedoilla raideliikenteen asemista ja niiden junatarjonnasta. Aineiston perusteella on estimoitu mallit, jotka tuottavat kevyen liikenteen, joukkoliikenteen ja henkilöautoliikenteen osuudet matkoista.

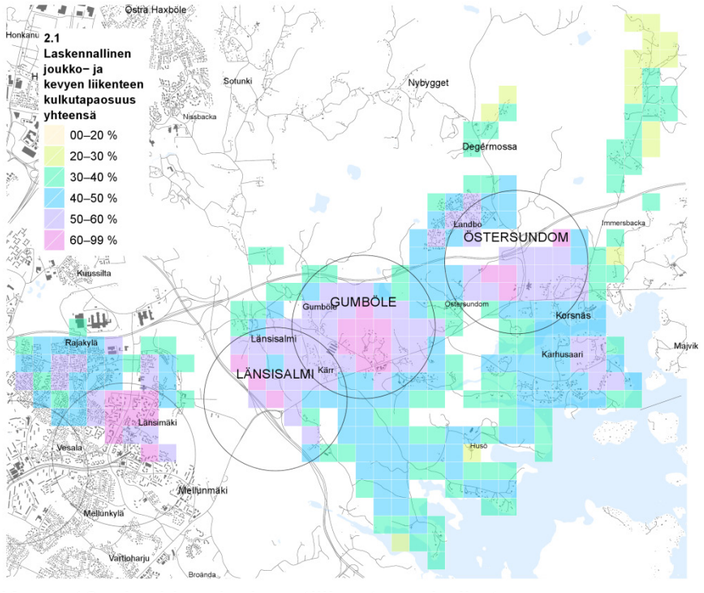
Kokonaisuudessaan suunnittelualueen asutus tuottaa noin vaihtoehdossa 2.1 noin 145 000 matkan arkiliikenteen. Vaihtoehdossa 2.2 on 10 % enemmän asutusta, joka tuottaa noin 160 000 matkan arkiliikenteen. Suuremman asutusvolyymin ja useamman aseman takia maankäyttö on keskittynyt vaihtoehtoa 1 tiiviimmin asemien tuntumaan – yhden kilometrin etäisyydellä asemista sijoittuu 22 % enemmän asutusta kuin vaihtoehdossa 2.1. Asukasta kohti laskettuna joukkoliikenteen käyttö kasvaa 2 %, mistä seuraa, että vaihtoehto 2.2 tuottaa 13 % enemmän asukkaiden tekemiä joukkoliikennematkoja.

Joukkoliikenteen osuus kaikista moottoriajoneuvoilla tehdyistä matkoista on vaihtoehdossa 2.1 noin 31 % ja vaihtoehdossa 2.2 noin 32 %. Todellisuudessa toteutuneet joukkoliikenteen matkustajamäärät ovat usein suurempia, kuin mallien antamat osuudet. Vaihtoehtojen liikenteellisiä ominaisuuksia ja matkamääriä on esitetty taulukossa 3.

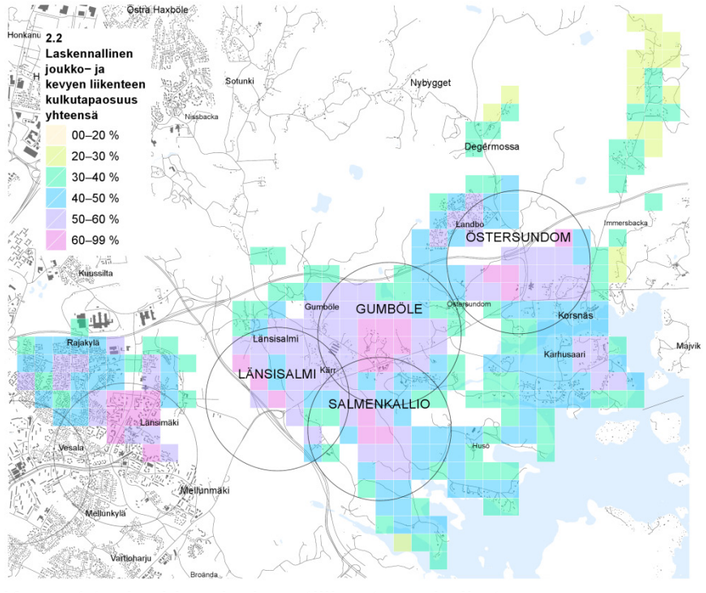
Paikallisesti kulkumuotojakaumat ovat hyvin erilaisia riippuen tarkasteltavan alueen sijainnista ja luonteesta. Aamuhuipputunnissa joukkoliikenteen kulkutapaosuudet moottoroiduista ajoneuvomatkoista vaihtelevat alueittain 28–47 % välillä. Oheisissa kuvissa 13 ja 14 on havainnollistettu joukko- ja kevyen liikenteen

Taulukko 3. Liikenteellisiä ominaisuuksia ja matkamääriä.

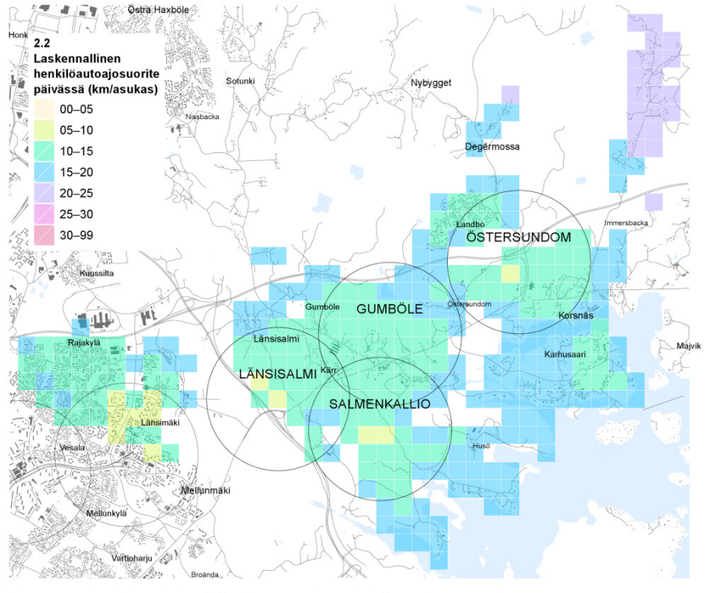
Suunnittelualueen matkat / vrk	145 000	160 000
Asutusperäiset joukkoliikennematkat, vrk	30 100	33 900
Joukkoliikenteen matkat vrk/as	0.68	0.70
Joukkoliikenteen osuus moottoroiduista, vrk	31 %	32 %
Joukkoliikennematkat, aamuruuhka	6 100	6 600
joukkoliikenteen osuus moottoroiduista, aht	40 %	41 %



Kuva 13. Joukko- ja kevytliikenteen kulkutapaosuudet alueittain, Ve 2.1.



Kuva 14. Joukko- ja kevytliikenteen kulkutapaosuudet alueittain, Ve 2.2.



Kuva 15. Keskimääräinen henkilöautosuorite alueittain.

yhteisiä kulkutapaosuuksia arkivuorokauden matkoista tarkasteltavissa vaihtoehdoissa.

Kulkutapaosuuksien ohella myös matkojen suuntautumisessa on aluekohtaisia eroja. Östersundomin aseman tuntumasta alkavista joukkoliikennematkoista yli 50 % suuntautuu Kulosaaren länsipuolelle. Tikkurilan ja Lentoaseman suuntaan tehdään alle 10 % matkoista. Vuosaareen suuntautuu noin 5 % matkoista. Noin 10 % joukkoliikennematkoista suuntautuu Kontulan ja Itäkeskuksen kautta vaihdollisina poikittaisten Jokeri-linjojen suuntaan. Länsisalmen alueelta suuntautuu aamuruuhkassa noin 25 % matkoista Lentoaseman alueelle. Vastaavasti noin 15 % Länsisalmen työpaikka-alueille suuntautuvista matkoista on peräisin Vantaalta Kehä III sektorista. Suunnittelualueella sisäisten joukkoliikennematkojen osuus on noin 12 %. Aamuhuipputunnin lähtevien ja saapuvien matkojen suuntautumista Länsisalmen ja Östersundomin asemaympäristöjen osalta on havainnollistettu kuvissa 16 ja 17.

Kuvassa 15 on havainnollistettu henkilöautoliikenteen keskimääräisiä ajosuoritteita alueittain. Autoliikenteen suoritteet vaihtelevat voimakkaasti maankäytön sijoittumisen mukaan; asemaympäristöissä ajosuoritteet voivat olla alle 10 kilometristä/asukas, kun reuna-alueilla keskimääräinen suorite voi olla lähes 20 kilometriin/asukas.

Metrojärjestelmän tarjonnan mitoittamiseksi aamuhuipputunnin joukkoliikennematkat on sijoiteltu ennusteverkolle. Liikenteen sijoittelussa on Porvoon suunnan liikenne päätetty Östersundomiin, mistä aiheutuu noin 700 matkan lisäkuormitus alueen omaan kysyntään nähden. Todellisuudessa osa kaukoliikenteestä liikennöisi edelleen Helsinkiin; menettelyllä on lähinnä pyritty kuvaamaan idän suunnasta saapuvaa joukko- ja henkilöautoliitynnän kokonaismäärää metroverkon kuormitukseen.

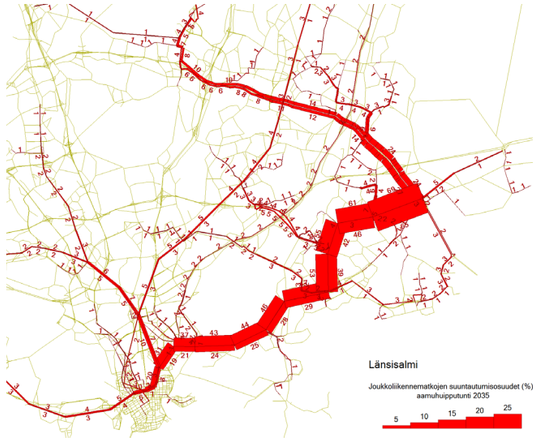
Kuvissa 18 ja 19 on esitetty joukkoliikennejärjestelmän kuormittuminen aamuhuipputuntina sekä asemien käyttäjämäärät (nousijat ja poistujat). Metron huipputuntikuormitus Östersundomin ja Mellunmäen välisellä osuudella on noin 4100–4500 matkustajaa ruuhkasuunnassa. Tämä merkitsee, että Östersundomiin tulee ajaa metrolla lopputilanteessa ruuhka-aikaan vähintään 8 min vuorovälillä.

Vaihtoehdossa 2.1 aamuhuipputuntina Östersundomin aseman käyttäjämäärä on noin 2900 matkustajaa, josta hieman yli 50 % on kävelyetäisyydellä asemasta asuvia tai työssäkäyviä. Gumbölen asemaa käyttää noin 2100 matkustajaa, joista arviolta kolmannes käyttää liityntälinjaa. Länsisalmen asemaa käyttää 2000 matkustajaa, joista 50 % tukeutuu liityntäliikenteeseen. Puolet Länsisalmen aseman käyttäjistä on matkalla alueen työpaikkoihin.

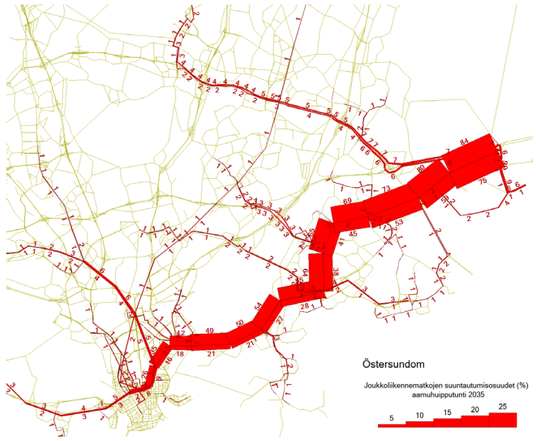
Vaihtoehdossa 2.2 Salmenkallion aseman käyttäjämäärä aamuhuipputuntina on noin 1100, joista noin 80 % on kävelyetäisyydellä asemasta asuvia. Länsisalmen aseman merkitys liityntäliikenteen kannalta vähenee Salmenkallion aseman vuoksi. Länsisalmen aseman käyttäjämäärä on noin 1700, joista alueen työpaikkoihin suuntautuu noin 60 % aamuruuhkassa. Gumbölen ja Östersundomin käyttäjämäärät ovat käytännössä samat kuin vaihtoehdossa 2.1.

Asemakohtaiset käyttäjämäärät arkivuorokaudessa (nousijat ja poistujat sekä bussiin vaihtajien osuus) on esitetty taulukossa 4. Liikenneennusteet eivät sisällä Kartanon maankäyttöä ja asemavarauksen matkustajamääriä.

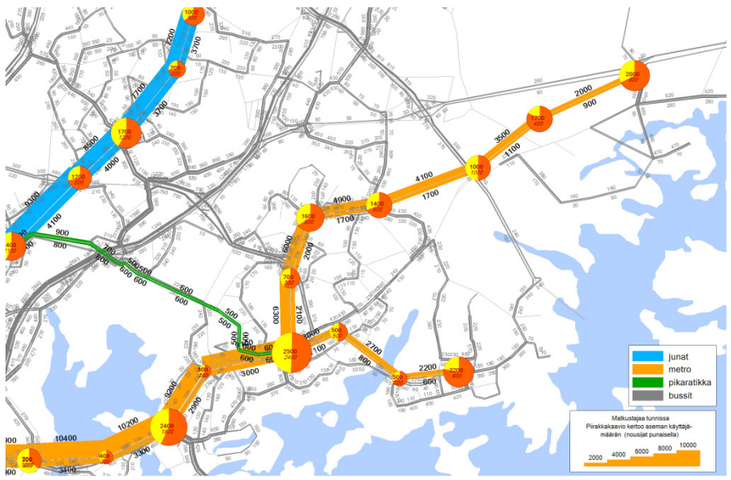
Joukkoliikenteen käyttäjähyödyt on laskettu alueella asuvien ja työssäkäyvien matka-ai-



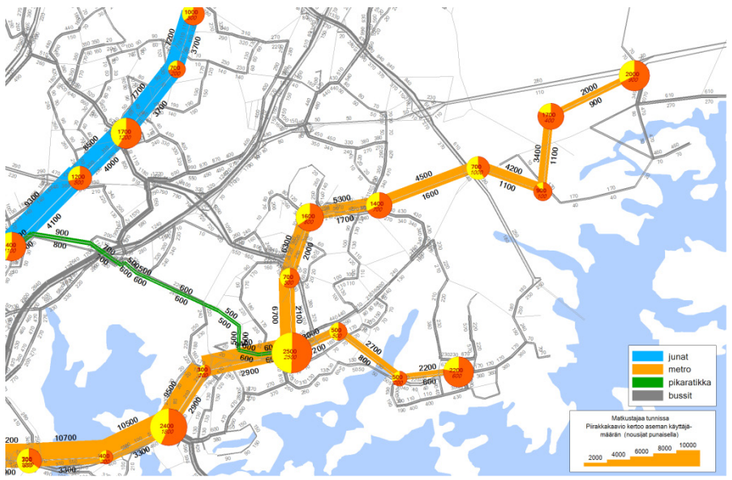
Kuva 16. Matkojen suuntautuminen Länsisalmen asemaympäristössä.



Kuva 17. Matkojen suuntautuminen Östersundomin asemaympäristössä.



Kuva 18. Joukkoliikennematkat 2035 AHT, Ve 2.1.



Kuva 19. Joukkoliikennematkat 2035 AHT, Ve 2.2.

Taulukko 4. Asemien käyttäjät arkivuorokaudessa ja vaihtajien osuus.

Asema	VE 2.1	VE 2.2
Länsisalmi	10 700 (50 %)	8 700 (25 %)
Salmenkallio	-	6 400 (17 %)
Gumböle	12 900 (35 %)	12 900 (35 %)
Östersundom	15 600 (50 %)	15 600 (50 %)
YHTEENSÄ	**39 200 (45 %)**	**43 600 (36 %)**

kojen ja -vastusten perusteella. Puhdas matka-aika tarkoittaa liityntäkävelyihin, odotuksiin ja varsinaiseen välineessä oloon käytettyä aikaa.

Joukkoliikenteen palvelutasoon vaikuttavat pelkän kokonaismatka-ajan lisäksi kuitenkin mm. seuraavat laatutekijät:

- Kävely ja odottelu koetaan ikävämmäksi kuin välineessä ajoaika. Tähän vaikuttaa mm. sääolosuhteet sekä mahdollisuus käyttää välineessä ajoaikaa esimerkiksi lepoon tai lukemiseen.
- Vaihtaminen välineestä toiseen katkaisee matkan, mikä koetaan haittana vaihtoon kuluvan ajan lisäksi.

Matkavastuslaskelmat on tehty seuraavin parametrein:

- Odotusaika pysäkeillä ja asemilla on 30 % vuorovälistä. Odotusaikaa painotetaan kertoimella 1,5 suhteessa välineessä ajoaikaan.
- Kävelyaikaa painotetaan samoin kertoimella 1,5 suhteessa välineessä ajoaikaan.
- Välineeseen nousu (esimerkiksi vaihdon yhteydessä) synnyttää yhden minuutin lisävastuksen vaihtoon kuluvan painotetun ajan lisäksi. Bussinousuille on määritetty lisäksi linjan pituudesta riippuvainen 2–7 minuutin lisävastus.

Aamuhuipputunnissa alueelta alkavien ja sinne päättyvien matkojen painottamaton matka-aika yhtä joukkoliikennematkaa kohden vaihtoehdossa 2.1 on keskimäärin 36 minuuttia. Vaihtoehdossa 2.2 matkaa kohti laskettu keskimääräinen painottamaton matka-aika kasvaa 0,2 min johtuen noin 2 minuuttia hitaammasta metron ajoajasta.

Joukkoliikenteen palvelutasoa on tarkasteltu ensisijaisesti koettuna matkavastuksena, jossa on huomioitu aiemmin lueteltuja laatutekijöitä. Vaihtoehdossa 2.2. matkavastus yhtä joukkoliikennematkaa kohden alenee 0,4 painotettua minuuttia eli joukkoliikennematkustajien keskimääräinen palvelutaso on parempi kuin vaihtoehdossa 2.1. Matkavastuksen alenema on seurausta Salmenkallion asemasta, joka vähentää liityntämatkoihin liittyviä vaihtoja sekä odotus- ja ajoaikoja.

4.3 Ympäristö ja maisema

Ve 2.1

Kummassakin tarkennetussa vaihtoehdossa matkustusaika ”itäosista” on lyhyt, jonka vuoksi metro houkuttelee tehokkaan ja ympäristöystävällisen joukkoliikennejärjestelmän käyttäjiksi asukkaita tai työntekijöitä optimaalisesti. Näin voidaan vähentää energiankulutusta ja hiilidioksidipäästöjä.

Rata voidaan suunnitella siten, että metrojunien aiheuttama melu ei muodostu ongelmaksi virkistysalueilla. Rakentamisen aikainen melu saattaa häiritä Västerkullan ja Mustavuoren alueen virkistyskäyttöä ja mahdollisuuksia käyttää jälkimmäistä aluetta luonnontarkkailuun. Nykyisten peltoalueiden maankäytön periaatteet ovat muuttumassa ja muuttuneet kuntarajojen tarkistamisen myötä, joten mm. virkistyskäyttöedellytykset ovat pitkällä tähtäimellä hankkeesta riippumattakin muuttuneet. Metroradan ja kaupunkirakentamisen suhde (mm. asuinrakennusten etäisyys radasta) ratkeaa jatkosuunnittelussa.

Rakentamisen aikaisen melun, tärinän ja runkoäänien tarkastelu ei ole tässä suunnitteluvaiheessa mahdollista.

Länsimäessä metrorata kulkee tunnelissa I maailmansodan aikaisen linnoitusalueen ali.

Metrorata kulkee Västerkullan kartanon kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokkaan ympäristön kautta tilakeskuksen eteläpuolitse. Rata leikkaa Gubbackan mäen länsilaitaa reunustavan puukujanteen. Gubbackan tunnelilla ei ole vaikutuksia keskiaikaisen kylän paikkaan (alueella on tehty arkeologiset tutkimukset).

Alueen paineellisen pohjaveden hallinta on haasteellista ja saattaa vaikuttaa rakentamistapaan ja kustannuksiin merkittävästi.

Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöitstä Mutarsin ja Kusasin kantatilat eivät ole jäämässä metroradan alle, mutta Sandbackan asuintalot ja Rödje –Fantsin maatila sijaitsevat Gumbölen alueella ja ne on otettava huomioon kaavoituksessa.

Linjausvaihtoehtoon liittyvä kaupunkirakentaminen ja muu maankäyttö ei vaaranna Sipoonkorven erämaisuutta ja alueen erityisiä luonnonarvoja.

Rauhoitetun puronvarsilehdon hienovarainen ylittäminen on vaikeaa. Vaikutukset rauhoitettuun alueen eteläosaan on selvitettävä jatkosuunnittelun yhteydessä.

Östersundomin metroaseman ja uuden asuinalueen integroiminen valtakunnallisesti arvokkaaseen Östersundomin kulttuuriympäristöön luo haasteen.

Valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, Villa Björkudden ja maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset Björntorpin ja Husön kartanon ympäristöt eivät ole välittömästi metroradan vaikutusalueella.

Muinaismuistolain suojelemat Kasabergetin hautaröykkiöt sijaitsevat nykytilanteessa etäällä rakennetusta ympäristöstä. Kärrbyn kylänpaikka sijaitsee suunnitellun Länsisalmen metroaseman liepeillä.

Metroradalla ja sen tunneleilla ei ole suoria vaikutuksia Mustavuoren lehdot ja Östersundomin lintuvedet –Natura 2000 alueen niihin luonnonarvoihin, joiden perusteella se on liitetty Natura-verkostoon. Kaavojen laatimisen yhteydessä tai hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä on erikseen sovittavalla tavalla arvioitava myös kaupunkirakentamisen vaikutus Östersundomin lintuvesien Natura-arvoihin riittävällä tarkkuudella (asiasta on erikseen neuvoteltu Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Helsingin kaupungin kesken – neuvotteluissa esillä olleita asioita ei ole tiedossa tätä raporttia kirjoitettaessa).

Linjausvaihtoehtoon liittyvä kaupunkirakentaminen ja muu maankäyttö ei oletettavasti merkittävästi heikennä Natura-arvoja. Aluetta ympäröivän vyöhykkeen suunnittelussa ratkaisut

Metrorata kulkee Västerkullan kartanon kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokkaan ympäristön kautta tilakeskuksen eteläpuolitse.

Rata leikkaa Gubbackan mäen länsilaitaa reunustavan puukujanteen.

Alueen paineellisen pohjaveden hallinta on haasteellista ja saattaa vaikuttaa rakentamistapaan ja kustannuksiin merkittävästi.

Gubbackan tunnelilla ei ole vaikutuksia keskiaikaisen kylän paikkaan (alueella on tehty arkeologiset tutkimukset)

Metrorata kulkee tunnelissa Länsimäen I maailmansodan aikaisen linnoitusalueen ali.

Linjausvaihtoehtoon liittyvä kaupunkirakentaminen ja muu maankäyttö ei vaaranna Sipoonkorven erämaisuutta ja alueen erityisiä luonnonarvoja.

Puronvarsilehdon hienovarainen ylittäminen on vaikeaa. Vaikutukset rauhoitettuun puronvarsilehdon eteläosaan selvitettävä.

Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Mutarsin ja Kusasin kantatilat eivät ole jäämässä metroradan alle mutta Sandbackan asuintalot ja Rödje Fantsin maatila sijaitsevat Gumbölen alueella.

ÖSTERSUNDOM

(MAJVIK)

GUMBÖLE

LÄNSISALMI

MELLUNMÄKI

Kartano, varaus

(optio:SATAMA)

Östersundomin metroaseman ja uuden asuinalueen integroiminen valtakunnallisesti arvokkaaseen Östersundomin kulttuuriympäristöön luo haasteen.

Valtakunnallisesti arvokas kulttuuri ympäristö, Villa Björkudden ja Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset Björntorpin ja Husön kartanon ympäristöt eivät ole välittömästi metroradan vaikutusalueella.

Muinaismuistolain suojelemat Kasbergetin hautaröykkiöt sijaitsevat nyt etäällä rakennetusta ympäristöstä. Kärrbyn kylänpaikka sijaitsee Länsisalmen metroaseman liepeillä

Metroradalla ja sen tunneleilla ei ole suoria vaikutuksia Mustavuoren lehdot ja Östersundomin lintuvedet Natura 2000 alueen niihin luonnonarvoihin, joiden perusteella se on liitetty Natura-verkostoon.

Linjausvaihtoehtoon liittyvä kaupunkirakentaminen ja muu maankäyttö ei oletettavasti merkittävästi heikennä Natura-arvoja. Aluetta ympäröivän vyöhykkeen suunnittelussa ratkaisut eivät yksin tai yhdessä muiden toimien kanssa saa vaarantaa Natura-arvoja, lisäksi alueen suunnittelun yhteydessä Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma tulee päivittää.

Metroradan linjaus sijoittuu nykyisten golfkenttien sekä täyttömäen kohdalla alueelle, joiden rakentamista rajoittaa alueille läjitetyt pilaantuneet maa-ainekset tai muuten ympäristöhaittoja mahdollisesti aiheuttavat jätteet. Rakentamiseen voi liittyä ympäristöriskejä.

Tarkennettujen vaihtoehtojen vertailu

Ympäristö ja maisema

Vaihtoehto 2.1

VÄRITEEMAT

Luonto

Kulttuuriympäristö

Pohjavedet

Metrorata kulkee Västerkullan kartanon kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokkaan ympäristön kautta tilakeskuksen pohjoispuolitse.

Rata leikkaa Gubbackan mäen pohjois-osassa niittyalueen, joka on paikallisesti arvokas kulttuuribiotooppi.

Rata kulkee melko lähellä Fazerilan I luokan pohjavesialuetta., mutta vaikutukset eivät ilmeisesti ulotu pohjavesialueelle. Pohjavesivaikutukset tulee erikseen tarkemmin arvioida jatkosuunnittelun yhteydessä.

Metrorata kulkee tunnelissa Länsimäen I maailmansodan aikaisen linnoitusalueen ali.

Linjausvaihtoehtoon liittyvä kaupunkirakentaminen ja muu maankäyttö ei vaaranna Sipoonkorven erämaisuutta ja alueen erityisiä luonnonarvoja.

Puronvarsilehdon hienovarainen ylittäminen on vaikeaa. Vaikutukset rauhoitettuun puronvarsilehdon eteläosaan selvitettävä.

Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Mutarsin ja Kusasin kantatilat eivät ole jäämässä metroradan alle mutta Sandbackan asuintalot ja Rödje Fantsin maatila sijaitsevat Gumbölen alueella.

Muinaismuistolain suojelemat Kasbergetin hautaröykkiöt ja Kärrbyn kylänpaikka sijaitsevat Salmenkallion metroaseman lähellä

Metroradan linjaus sijoittuu nykyisten golfkenttien sekä täyttömäen kohdalla alueelle, joiden rakentamista rajoittaa alueille läjitetyt pilaantuneet maa-ainekset tai muuten ympäristöhaittoja mahdollisesti aiheuttavat jätteet. Rakentamiseen voi liittyä ympäristöriskejä.

Östersundomin metroaseman ja uuden asuinalueen integroiminen valtakunnallisesti arvokkaaseen Östersundomin kulttuuriympäristöön luo haasteen.

Valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen ympäristö, Villa Björkudden ja Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset Björntorpin ja Husön kartanon ympäristöt eivät ole välittömästi metroradan vaikutusalueella.

Metroradalla ja sen tunneleilla ei ole suoria vaikutuksia Mustavuoren lehdot ja Östersundomin lintuvedet Natura 2000 alueen niihin luonnonarvoihin, joiden perusteella se on liitetty Natura-verkostoon. Salmenkallion tunneli kulkee Natura-alueen sen osan läpi, jonka erityisesti suojeltava luontotyyppi on puustoiset suot. Suunnittelun yhteydessä on ennen sitovia päätöksiä tehtävä LSL 65§ mukainen Natura-arviointi.

Linjausvaihtoehtoon liittyvä kaupunkirakentaminen ja muu maankäyttö voi heikentää Natura-arvoja, sillä rakentamisen painopiste on lähempänä rantavyöhykettä kuin vaihtoehdossa 2.1. Aluetta ympäröivän vyöhykkeen suunnittelussa ratkaisut eivät yksin tai yhdessä muiden toimien kanssa saa vaarantaa Natura-arvoja, lisäksi alueen suunnittelun yhteydessä Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma tulee päivittää.

ÖSTERSUNDOM

(MAJVIK)

GUMBÖLE

LÄNSISALMI

(Kartano varaus)

SALMENKALLIO

SATAMA (optio)

Tarkennettujen vaihtoehtojen vertailu

Ympäristö ja maisema

Vaihtoehto 2.2

VÄRITEEMAT

Luonto

Kulttuuriympäristö

Pohjavedet

eivät yksin tai yhdessä muiden toimien kanssa saa vaarantaa Natura-arvoja, lisäksi alueen suunnittelun yhteydessä Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma tulee päivittää.

Ve 2.2

Kummassakin tarkennetussa vaihtoehdossa matkustusaika ”itäosista” on lyhyt, jonka vuoksi metro houkuttelee tehokkaan ja ympäristöystävällisen joukkoliikennejärjestelmän käyttäjiksi asukkaita tai työntekijöitä optimaalisesti. Energiankulutusta ja hiilidioksidipäästöjä voidaan vähentää optimaalisesti. Rata voidaan suunnitella siten, että metrojunien aiheuttama melu ei muodostu ongelmaksi virkistysalueilla, mutta rakentamisen aikainen melu saattaa häiritä Västerkullan ja Mustavuoren alueen virkistyskäyttöä ja mahdollisuuksia käyttää jälkimmäistä aluetta luonnontarkkailuun. Nykyisten peltoalueiden maankäytön periaatteet ovat muuttumassa ja muuttuneet kuntarajojen tarkistamisen myötä, joten mm. virkistyskäyttöedellytykset ovat pitkällä tähtäimellä hankkeesta riippumattakin muuttuneet. Metroradan ja kaupunkirakentamisen suhde (mm. asuinrakennusten etäisyys radasta) ratkeaa jatkosuunnittelussa.

Rakentamisen aikaisen melun, tärinän ja runkoäänien tarkastelu ei ole tässä suunnitteluvaiheessa mahdollista.

Länsimäessä metrorata kulkee tunnelissa I maailmansodan aikaisen linnoitusalueen ali.

Metrorata kulkee Västerkullan kartanon kulttuurihistoriallisesti ja maisemallisesti arvokkaan ympäristön kautta tunnelissa tilakeskuksen pohjoispuolitse.

Rata leikkaa Gubbackan mäen pohjoisosassa niittyalueen, joka on paikallisesti arvokas kulttuuribiotooppi. Alue tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa.

Rata kulkee melko lähellä Fazerilan I luokan pohjavesialuetta, mutta vaikutukset eivät oletettavasti ulotu pohjavesialueelle. Pohjavesivaikutukset tulee erikseen tarkemmin arvioida jatkosuunnittelun yhteydessä.

Alueen paineellisen pohjaveden hallinta on haasteellista ja saattaa vaikuttaa rakentamistapaan ja kustannuksiin merkittävästi.

Maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt, Mutarsin ja Kusasin kantatilat eivät ole jäämässä metroradan alle, mutta Sandbackan asuintalot ja Rödje –Fantsin maatila sijaitsevat Gumbölen alueella ja ne on otettava huomioon kaavoituksessa.

Linjausvaihtoehtoon liittyvä kaupunkirakentaminen ja muu maankäyttö ei vaaranna Sipoonkorven erämaisuutta ja alueen erityisiä luonnonarvoja.

Rauhoitetun puronvarsilehdon hienovarainen ylittäminen on vaikeaa. Vaikutukset rauhoitettuun alueen eteläosaan on selvitettävä jatkosuunnittelun yhteydessä.

Östersundomin metroaseman ja uuden asuinalueen integroiminen valtakunnallisesti arvokkaaseen Östersundomin kulttuuriympäristöön luo jatkosuunnittelulle ja kaavoitukselle haasteen.

Valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, Villa Björkudden ja maakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset Björntorpin ja Husön kartanon ympäristöt eivät ole välittömästi metroradan vaikutusalueella.

Metroradalla ja sen tunneleilla ei ole suoria vaikutuksia Mustavuoren lehdot ja Östersundomin lintuvedet –Natura 2000 alueen niihin luonnonarvoihin, joiden perusteella se on liitetty Natura-verkostoon. Salmenkallion tunneli kulkee Natura-alueen sen osan läpi, jonka erityisesti suojeltava luontotyyppi on puustoiset suot. Suunnittelun yhteydessä on ennen sitovia päätöksiä tehtävä LSL 65§ mukainen Natura-arviointi. Kaavojen laatimisen yhteydessä tai hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä on erikseen sovittavalla tavalla arvioitava myös kaupunkirakentamisen vaikutus Östersundomin lintuvesien Natura-arvoihin riittävällä tarkkuudella (asiasta on erikseen neuvoteltu Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Helsingin kaupungin kesken – neuvotteluissa esillä olleita asioita ei ole tiedossa tätä raporttia kirjoitettaessa).

Linjausvaihtoehtoon liittyvä kaupunkirakentaminen ja muu maankäyttö voi heikentää Natura-arvoja, sillä rakentamisen painopiste on lähempänä rantavyöhykettä kuin ve 2.1. Aluetta ympäröivän vyöhykkeen suunnittelussa ratkaisut eivät yksin tai yhdessä muiden toimien kanssa saa vaarantaa Natura-arvoja, lisäksi alueen suunnittelun yhteydessä Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma tulee päivittää.

4.4 Yhteiskuntatalous

Tässä selvityksessä ei ole laadittu varsinaista hyöty-kustannuslaskelmaa, joka olisi edellyttänyt vertailuvaihtoehdon (0+) muodostamista. Vaihtoehtojen yhteiskuntataloudellista kannattavuutta on arvioitu hyötyanalyysillä, jonka tarkoituksena oli verrata vaihtoehtojen välisiä hyöty- ja kustannuseroja sekä arvioida niiden merkittävyyttä.

Linjausvaihtoehdon 2.1 investointikustannus on noin 430 milj. euroa ja vaihtoehdon 2.2 noin 543 milj. euroa. Yhteiskuntataloudellisen tehokkuuden näkökulmasta kysymyksenasettelu on, tuottaako vaihtoehto 2.2 käyttäjähyötyjä vähintään 113 milj. euron investointikustannuseroa vastaavan määrän. 30 vuoden poistoajalla ja 5 % diskonttauskorolla laskettuna investointikustannusero on 7,4 milj. euroa vuodessa.

Koko metrojärjestelmän operointikustannukset ovat 21,4–21,9 milj. euroa vuodessa, jos Östersundomiin saakka ajetaan ruuhka-aikana noin 5 minuutin vuorovälillä. Östersundomiin jatketun liikenteen osuus tästä on noin 10 %. Liikennöintimallista ja vuoroväleistä riippuen vaihtoehdon 2.1 metroliikennöinti on noin 0,2–0,7 milj. euroa vuodessa edullisempaa kuin vaihtoehdon 2.2. Liityntäliikenteen vuotuiset operointikustannukset ovat puolestaan vaihtoehdossa 2.2 noin 0,3 milj. euroa alhaisemmat vaihtoehtoon 2.1 verrattuna.

Yhteiskuntataloudellisessa laskelmassa rahaksi muunnettavien hyötyerien kannalta olennaisinta on joukkoliikenteen käytön kasvusta tulevien hyötyjen osoittaminen. Hyötyjen ja kustannusten muutoksia ei vertailuasetelmasta johtuen voida verrata absoluuttisesti, koska vaihtoehdoissa on olennaisesti erilaiset maankäytöt, mistä syystä hyöty- ja kustannuserät on suhteutettu vaihtoehtokohtaisesti maankäyttöön ja matkustukseen.

Vaihtoehto 2 tuottaa noin 0,35 minuutin matkavastushyödyn yhtä joukkoliikennematkaa kohden verrattuna vaihtoehtoon 1, mikä rahaksi

muunnettuna merkitsee vuositasolla noin 0,42 milj. euron hyötyä. Karkeasti tämä merkitsee, että vuosittaiset käyttäjä- ja kulkutapahyödyt ja metroliikenteen operoinnista tuleva kustannuslisäys kompensoivat toisensa. Salmenkallion linjausvaihtoehdon yhteiskuntataloudelliset palvelutasohyödyt eivät kuitenkaan riitä kattamaan investointikustannuseroa.

Taulukossa 5 on esitetty yhteiskuntataloudellisen tarkastelun maankäyttöön ja matkustukseen suhteutettuja tunnuslukuja.

Linjausvaihtoehtojen kustannusarvio

Linjausvaihtoehtojen kustannusarvio on esitetty taulukossa 6.

Pintarata, kallioratatunneli sekä betoniratatunneli on jaoteltu geoteknisten olosuhteiden mukaan kolmeen eri kustannusluokkaan. Luokat ovat GL1, helpot geotekniset olosuhteet, GL2, vaativat geotekniset olosuhteet sekä GL3 erittäin vaativat geotekniset olosuhteet. Ratakustannukset sisältävät myös radan päällysrakenteet sekä automatisoinnin kustannukset. Metrorata sillalla sisältää ratakustannukset, geotekniset kustannukset sekä sillan lisäkustannuksen. Asemat on jaoteltu kustannuksiltaan pinta-, tunneli- ja silta-asemaan. Ratajärjestelmät sisältävät ratalinjan sähköistyksen (sähkönsyöttöasemat) sekä ratalinjan turvalaitteet (asetinlaitteet). Vaihteet ja rakenteet sisältävät vaihteiden lisäksi tunnelien suuaukkorakenteet.

Erillisenä hankkeena mahdollisesti toteutettavan jatkeen Vuosaaren asemalta Vuosaaren satamaan kustannusarvio on noin 85 milj. euroa sisältäen pinta-aseman ja yhteiskustannusten osuuden.

Radan jatkaminen Östersundomin asemalta Majvikin asemalle maksaa noin 100 milj. euroa sisältäen pinta-aseman, kääntö- ja seisontaraiteet (300 m) aseman jälkeen ja yhteiskustannusten osuuden.

Vantaan kaupungin alueella tehtävän rakentamisen osuus kustannusarviosta on 177 milj. euroa (VE 2.1) ja 170 milj. euroa (VE 2.2), sisältäen yhteiskustannusten osuuden.

Taulukko 5. Yhteiskuntataloudellisen tarkastelun tunnuslukuja

			EROT	
TUNNUSLUKU	**VE 2.1**	**VE 2.2**	**abs**	**%**
Metroinvestointi (Me)	**430.0**	**543.0**	**113.0**	**26 %**
Investointi Me/vuosi *)	28.0	35.3	7.4	26 %
investointi €/asukas	9 770	11 200	1 430	15 %
investointi €/asukas 1km asemista	14 828	15 296	468	3 %
investointi, €/matka/v	3.2	3.6	0.39	12 %
aikakustannus, €/matka	6.61	6.63	0.02	0 %

*) 5 % korko, 30 vuoden laskentajakso

Taulukko 6. Linjausvaihtoehtojen kustannusarvio

Hankeosa (kaksoistunneli)	**VE 2.1**	**VE 2.2**
	M€	**M€**
Pintarata	70	61
Metrorata sillalla	44	27
Kallioratatunneli	77	119
Betoniratatunneli	0	40
Asemat	54	61
Ratajärjestelmät	6	6
Vaihteet ja rakenteet	93	121
YHTEENSÄ	**344**	**434**
Rakennuttaminen, suunnittelu 15%	52	65
Arvaamattomat kustannukset 10%	34	43
YHTEENSÄ (sisältää yhteiskustannukset)	**430**	**543**

4.5 Kuntatalous

Kuntataloudellisista vaikutuksista tässä työssä ovat mukana

- tie- ja katuverkon sekä vesihuoltoverkon rakentamisesta ja kunnossapidosta aiheutuvat välittömät menot
- kunnallisten palvelujen toimintamenot (päivähoito, opetus, vanhusten palvelut ja terveydenhuolto)
- tonttien myynti- ja vuokratulot
- kunnallis- ja kiinteistöverotulot

Arvioinnin lähtökohtana ovat metrolinjausvaihtoehtojen mukaiset väestö- ja työpaikkamäärät sekä rakennettava asuin- ja työpaikkakerrosala. Asukas- ja työpaikkamäärää ja kerrosalaa ei jaksoteta eri vuosille, vaan kuntataloudellisten vaikutusten laskennassa käytetään kokonaistoteumaa tarkasteluajanjakson lopputilanteessa. Myöskään kuntataloudellisia menoja ja tuloja ei ajoiteta eri vuosille.

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

Kolmenkymmenen vuoden ajanjaksolle laskettuna vaihtoehdon 2.1 kuntataloudelliset menot ovat yhteensä noin 2,2 miljardia euroa ja tulot noin 2,5 miljardia euroa. Kun infrastruktuurista (katu- ja tieverkosta ja vesihuoltoverkosta) ja kunnallisten palvelujen toiminnasta aiheutuvat menot sekä tonttien luovutuksesta ja veroista saatavat tulot lasketaan yhteen, nettotulokseksi saadaan noin 280 miljoonaa euroa. Vaihtoehdossa 2.2 menot ovat noin 2,4 miljardia euroa, tulot noin 2,8 miljardia euroa ja nettovaikutus noin 365 miljoonaa eu-

roa. Vaihtoehtojen välinen ero nettotuloissa on noin 85 miljoonaa euroa vaihtoehdon 2.2 hyväksi. Vaihtoehtojen välillä on siis eroa, mutta miljardiluokan tulo- ja menokokonaisuudessa vaihtoehtojen kuntataloudellisen vaikutuksen voidaan myös katsoa olevan samaa suuruusluokkaa. Tämä tulee selkeämmin esiin verrattaessa linjausvaihtojen asukasmäärään ja kerrosalaan suhteutettuja menoja ja tuloja keskenään.

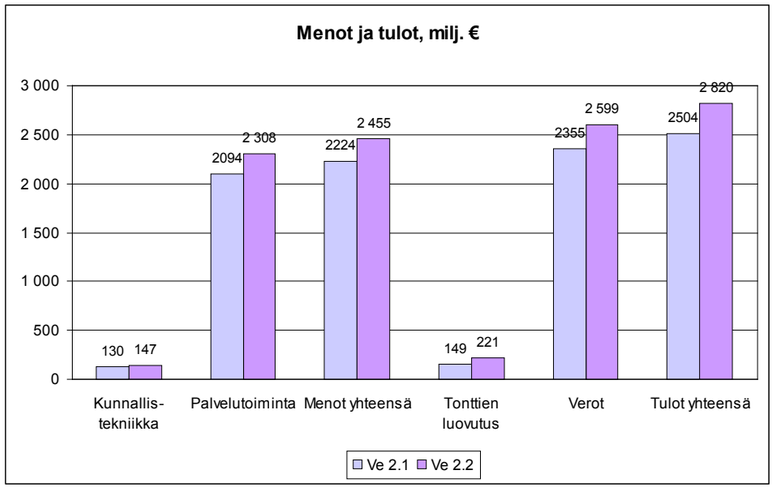
Asukasta kohti laskettuna nettotulojen välinen ero on noin 1 200 €/asukas (6 500 €/asukas vaihtoehdossa 2.1 ja 7 700 €/asukas vaihtoehdossa 2.2). Suhteessa rakennettavaan uuteen kerrosalaan vaihtoehdon 2.1 nettotulot ovat noin 180 €/k-m2 ja vaihtoehdon 2.2 nettotulot noin 210 k-m2. Mikäli linjausvaihtoehtojen kerrosalasta toteutuu vain osa, kaavoitettavasta kerrosalasta kertyvät tontinluovutus- ja kiinteistöverotulot pienenevät, mutta infrastruktuurin investointikustannukset kerrosneliömetriä kohti nousevat. Tämä johtuu siitä, että usein sama määrä esirakentamista, katuja, puistoja ja kunnallisteknisiä verkostoja on rakennettava riippumatta maankäytön tehokkuuden pienistä muutoksista suuntaan tai toiseen.

Nettovaikutuksia tarkasteltaessa on hyvä muistaa, että arvioinnissa ovat mukana keskeiset vaikutuserät, mutta eivät kaikki uudisrakentamisalueiden toteuttamisesta aiheutuvat menot ja tulot. Tässä suunnitteluvaiheessa arvioinnissa ei voitu ottaa huomioon esimerkiksi alueiden rakentamista valmistelevista toimenpiteistä, nuoriso-, kulttuuri- ja liikuntapalveluista, liikenneväylähankkeista ja virkistysalueista aiheutuvia kustannuksia. Tulojen osalta tarkastelusta puuttuvat mm. yritysten maksamat yhteisöverotulot sekä mahdolliset korvaukset rakentamista valmistelevista toimenpiteistä ja rakentamisesta. Tämän työn tarkastelutasolla näiden vaikutuserien arviointi ei suurusluokan tasolla toisi todennäköisesti oleellisia eroja linjausvaihtoehtojen välille. Maankäytön suunnittelun edetessä myös tarkastelusta nyt puuttuviin vaikutuseriin on syytä kiinnittää huomiota.

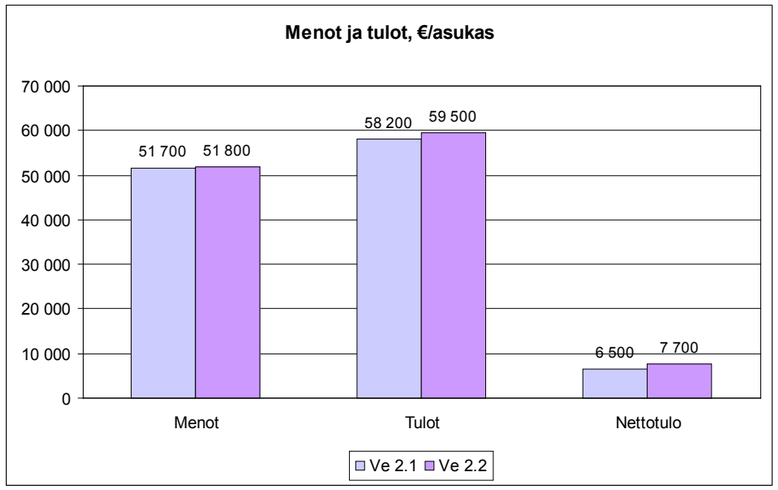
Molemmissa linjausvaihtoehdoissa tarkastelualueen väestömäärä kasvaa voimakkaasti. Tähän liittyy se kuntatalouden suunnittelun kannalta vaikea piirre, että kunnallisten palvelujen kysyntään kohdistuvia vaikutuksia ei kaikilta osiltaan pystytä ennakoimaan, mutta niihin pitäisi silti varautua. Esimerkiksi lapsiperheiden määrä voi ylittää ennusteet, jolloin olemassa oleva koulu- ja päivähoitokapasiteetti ei riitä. Jos taas lapsiperheiden määrän voimakkaaseen kasvuun varaudutaan turhaan, tehdyt investoinnit jäävät vajaakäytölle. Jatkosuunnittelussa kannattaa panostaa kunnallisten palvelujen järjestämiseen liittyviin kysymyksiin.

Oma ongelmansa kuntataloudellisten vaikutusten ennakoinnissa on myös menojen ja tulojen ajoittuminen. Uudisrakentamisalueilta saatavat tulot alkavat vastata menoihin vasta jonkin ajan kuluttua. Infrastruktuurin ja kunnallisten palveluiden järjestelyjen on kuitenkin oltava kunnossa ennen asukkaiden muuttamista. Mitä suurempi on vuosittainen väestönkasvu, sitä suuremmat ovat alkuvaiheen investoinnit. Kun lisäksi otetaan huomioon, että käytännössä kunnallisverotulot alkavat vastata menoihin 1 - 2 vuoden viiveellä, alkuvaiheen pääomatalouteen on syytä kiinnittää huomiota. Esimerkiksi kaupungin aktiivisella raakamaan hankinnalla voidaan pienentää alueen infrastruktuurin nettoinvestointikustannuksia.

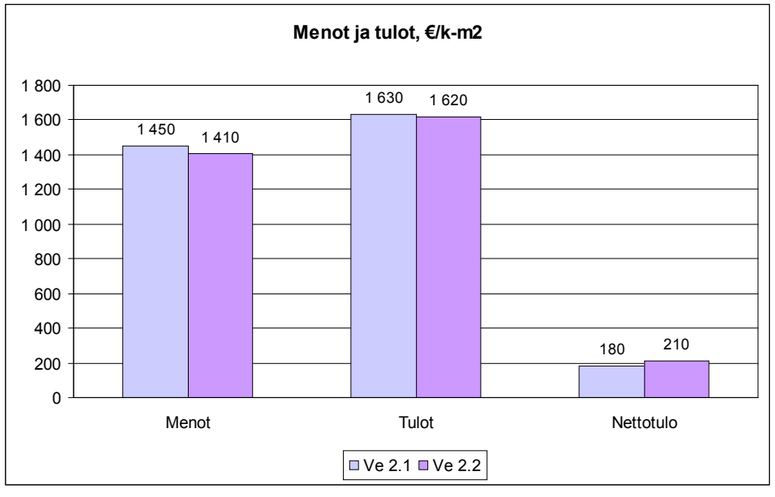
Tässä työssä pääomataloudellisina vaikutuserinä tarkasteltiin infrastruktuuri-investointeja ja tonttien myyntituloja. Vaihtoehdossa 2.1 infrastruktuurin rakentamiskustannukset ovat noin 86 miljoonaa euroa ja tontinmyyntitulot noin 31 miljoonaa euroa. Vaihtoehdossa 2.2 investoinnit infrastruktuuriin ovat noin 98 miljoonaa euroa ja tonttimyynnistä saatavat tulot noin 86 miljoonaa euroa. Menojen ja tulojen erotus on vaihtoehdossa 2.1 noin -55 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa 2.2 noin -12 miljoonaa euroa. Rakennettavaa kerrosalaa kohti laskettuna erotus on noin -40 €/k-m2 vaihtoehdossa 2.1 ja noin -10 €/k-m2 vaihtoehdossa 2.2.



Kuva 20. Menot ja tulot 30 vuoden ajalle laskettuna, milj. €.



Kuva 21. Menot ja tulot 30 vuoden ajalle laskettuna, €/asukas.



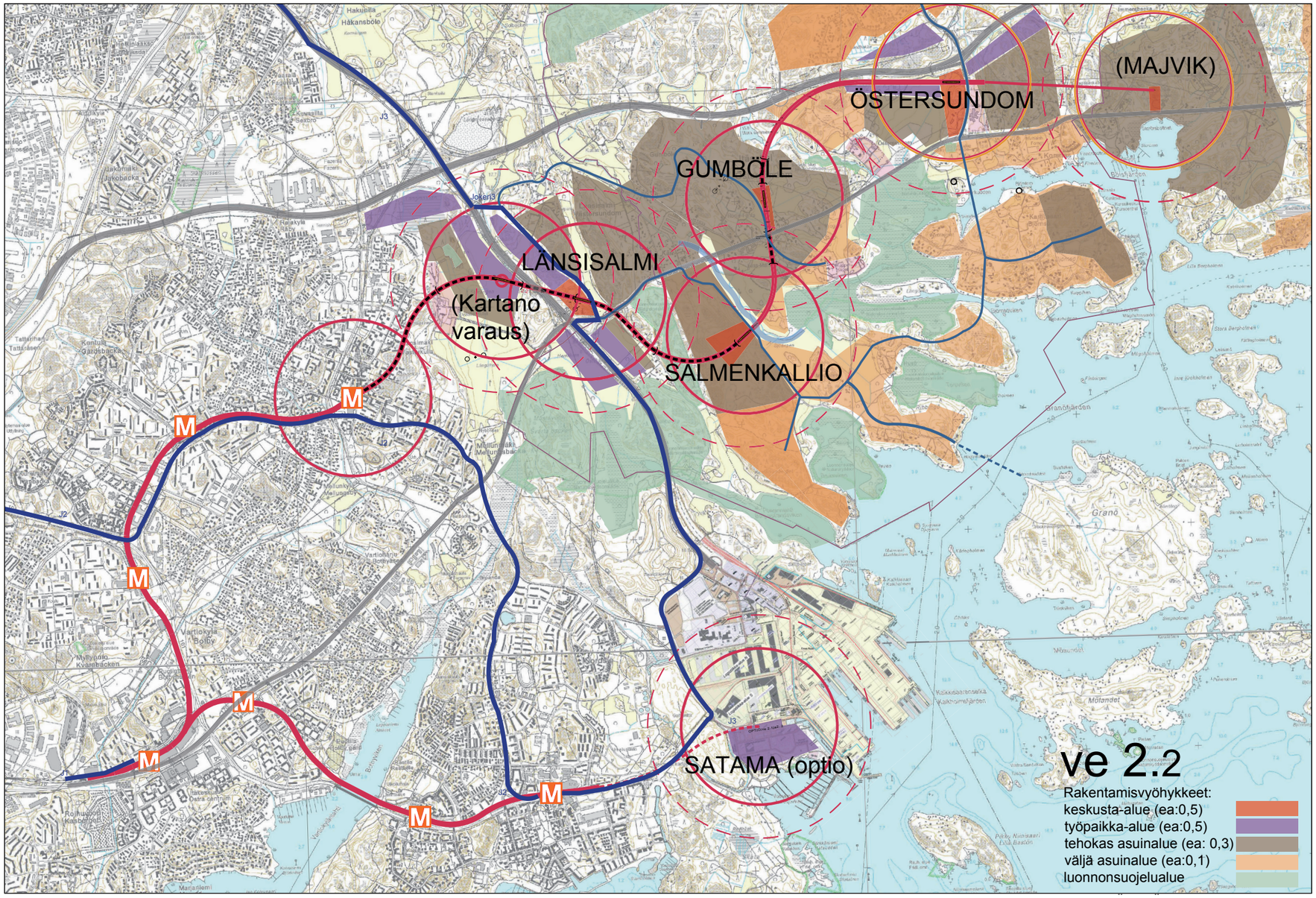
Kuva 22. Menot ja tulot 30 vuoden ajalle laskettuna, €/kerrosneliömetri.

5 EHDOTUS METROON PERUSTUVASTA VAIHTOEHDOSTA

Suunnittelun johtoryhmä päätti kokouksessaan 11.1.2010 suositella vaihtoehtoa 2.2 Östersundomin alueen metroon perustuvaksi joukkoliikennejärjestelmäksi. Vaihtoehdon 2.2 etuja ovat:

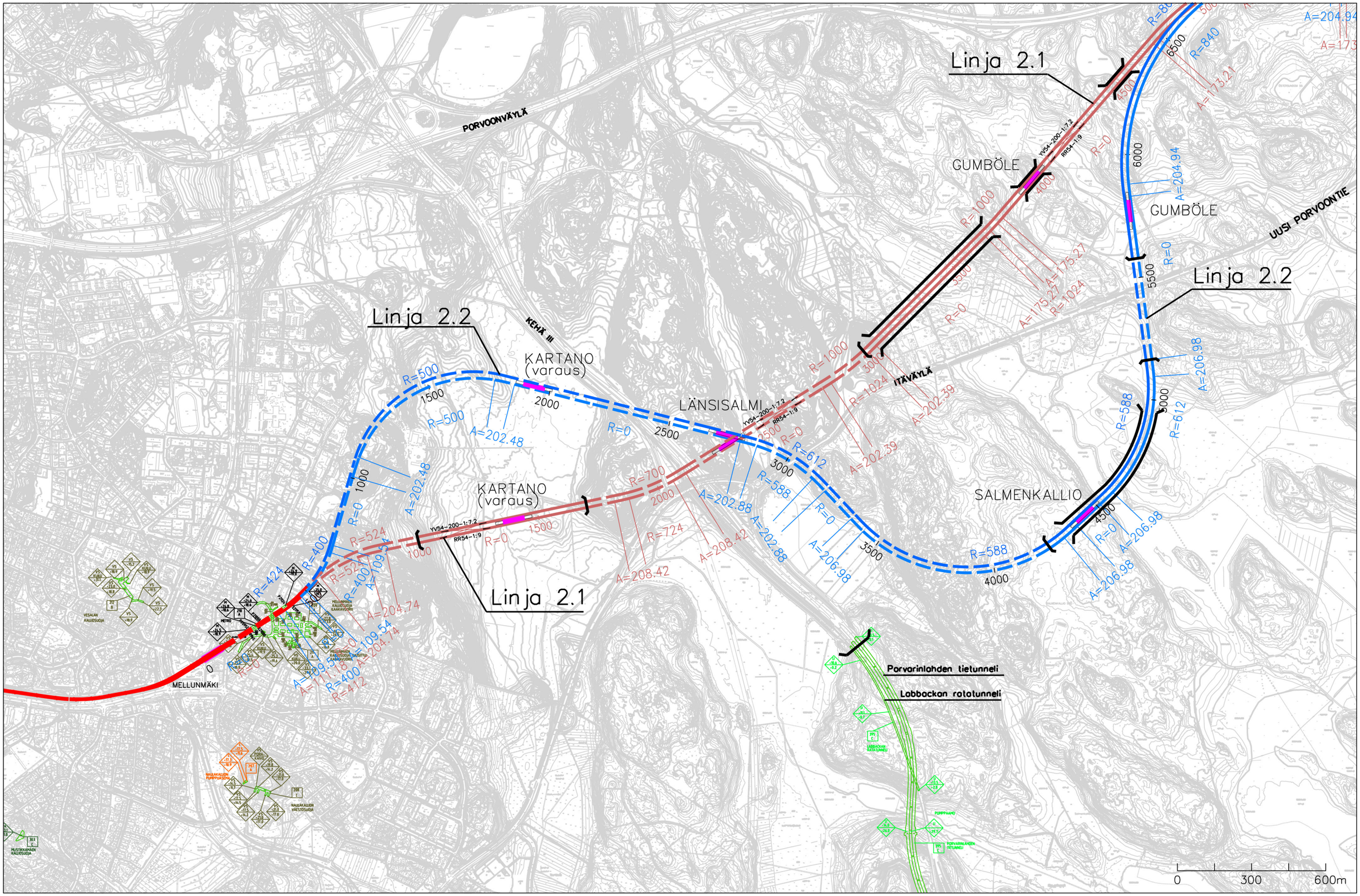
- Paremmat maankäytön kehittämismahdollisuudet
  - enemmän asukkaita ja työpaikkoja
  - suurempi osa maankäytöstä on metron vaikutuspiirissä
  - Salmenkallion merellinen kaupunginosa metron vaikutuspiirissä
  - maankäyttöä on paremmin kehitettävissä Kartanon asemavarauksen läheisyyteen
  - Metroradan linjaus ja pääkadut muodostavat helpommin rakennettavia kokonaisuuksia
  - uudet maankäyttöalueet sijoittuvat paremmin Helsingin kaupungin omistamille maa-alueille
- Parempi joukkoliikenteen palvelutaso
  - enemmän joukkoliikennematkoja asukasta kohden
  - vähemmän liityntämatkojen aiheuttamia vaihtoja
- Suuremmat kuntataloudelliset nettotulot
- Parempi imago: rantamaisema metrosta Salmenkallion-Gumbölen väliseltä sillalta
- Vähemmän haittoja nykyiselle asutukselle.

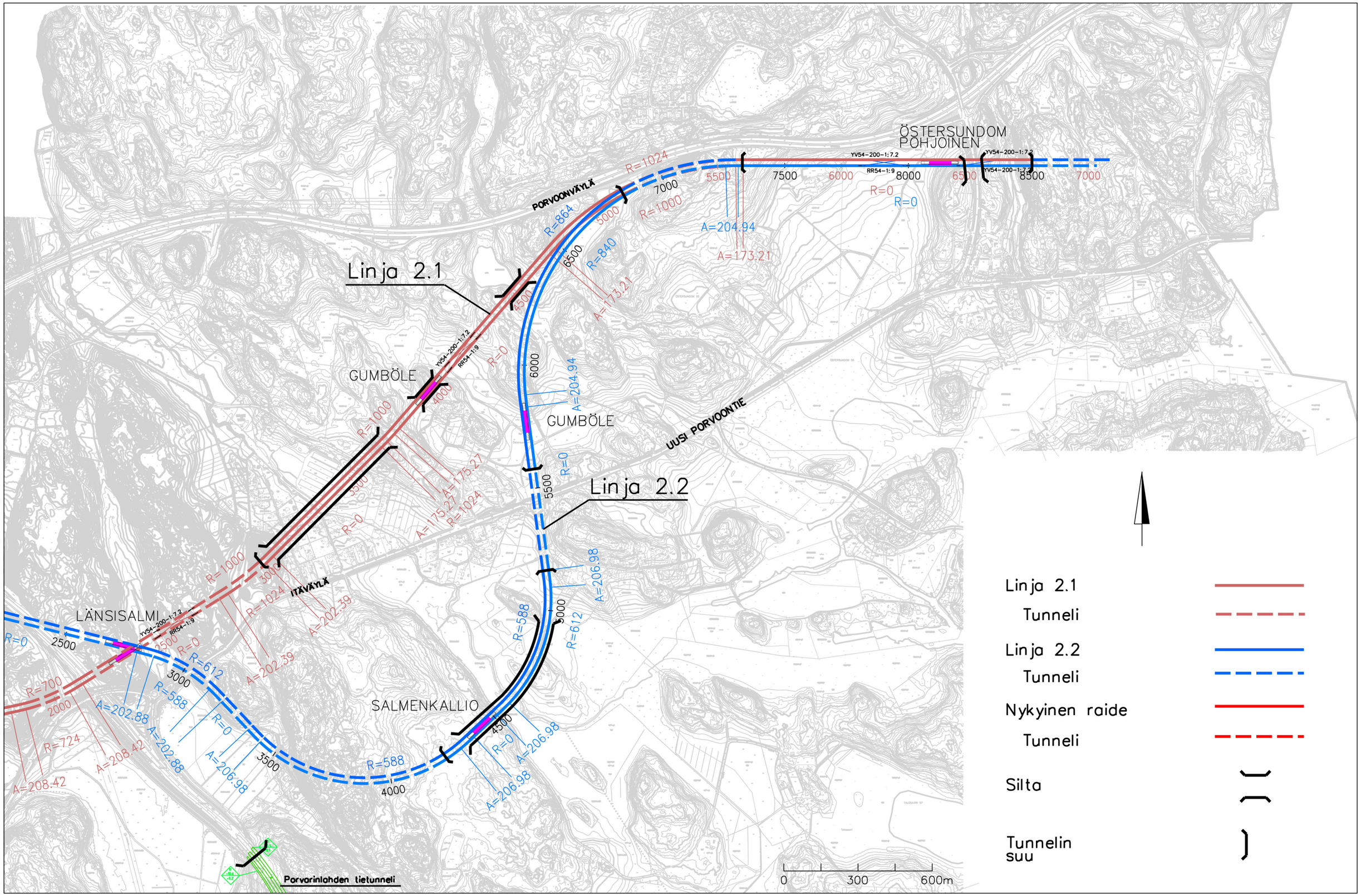
Vaihtoehdon 2.2. investointikustannukset ovat kokonaisuudessaan suuremmat, mutta kilometrin etäisyydellä asemista asuviin suhteutettuina vaihtoehto 2.2 on hieman edullisempi.



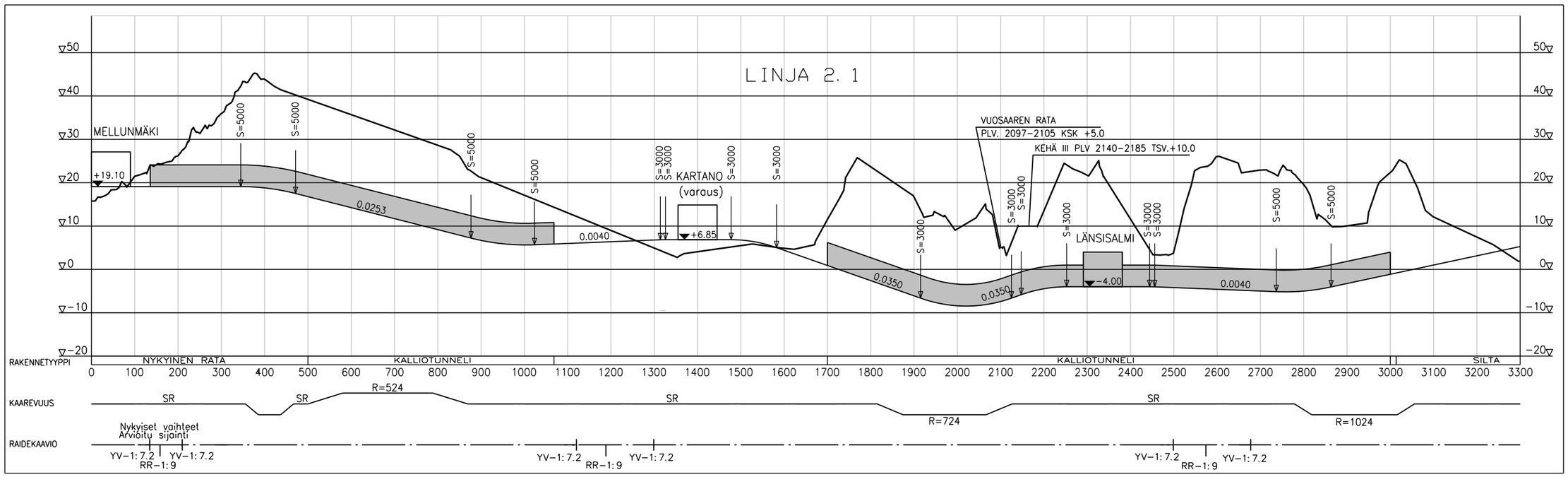
LIITTEET

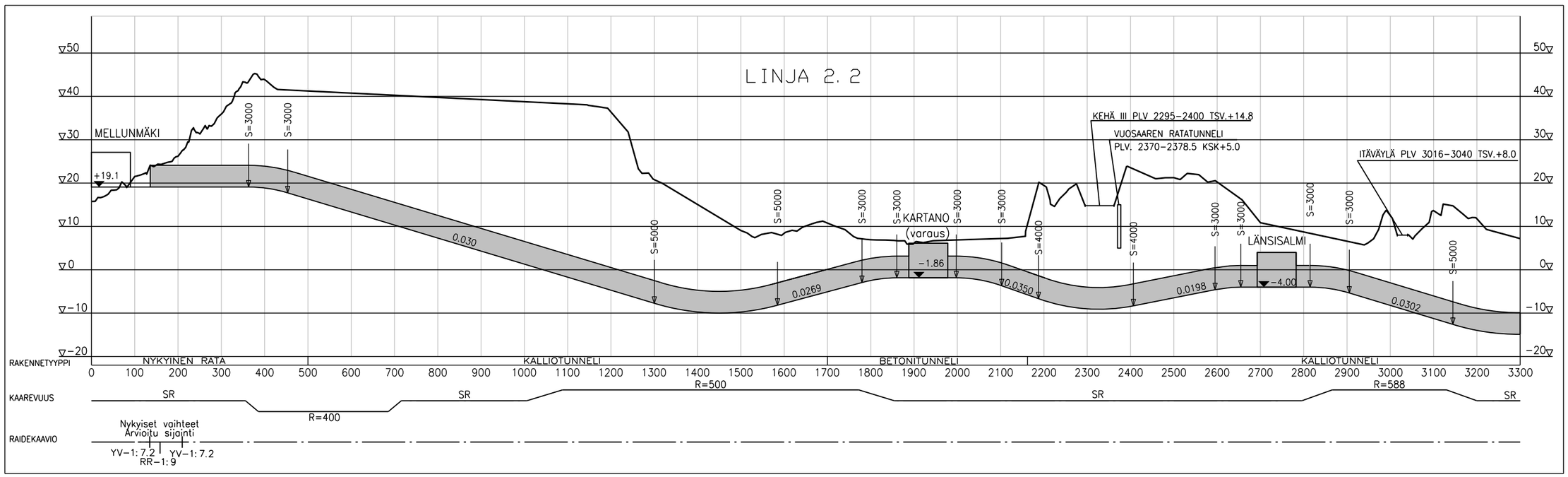
LIITE 1. Metron raidenlinjaukset

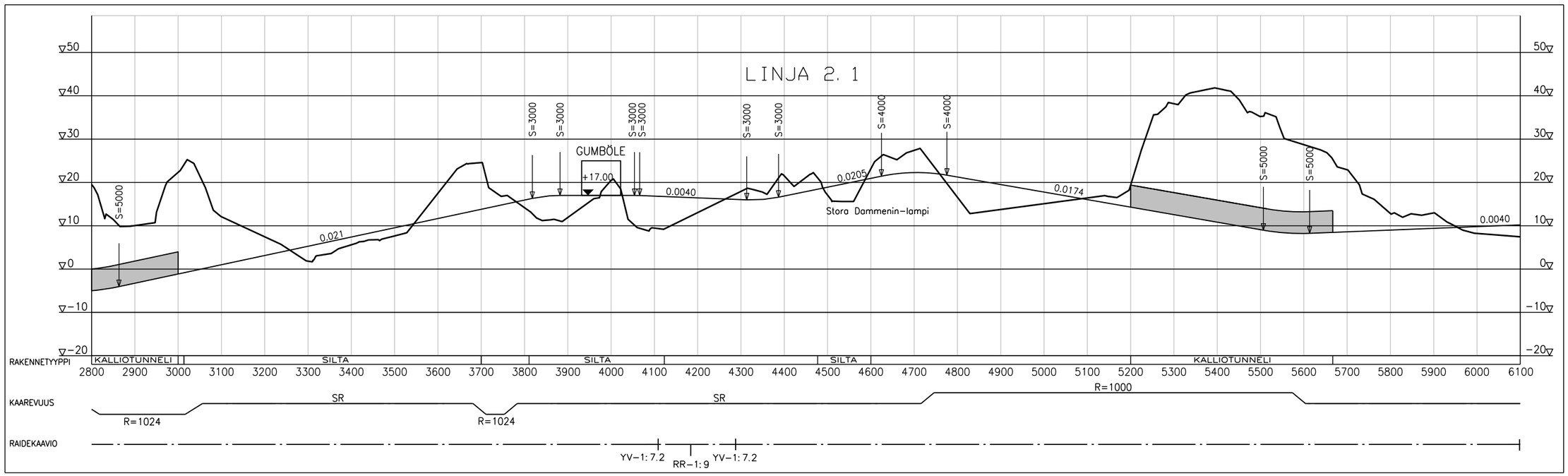


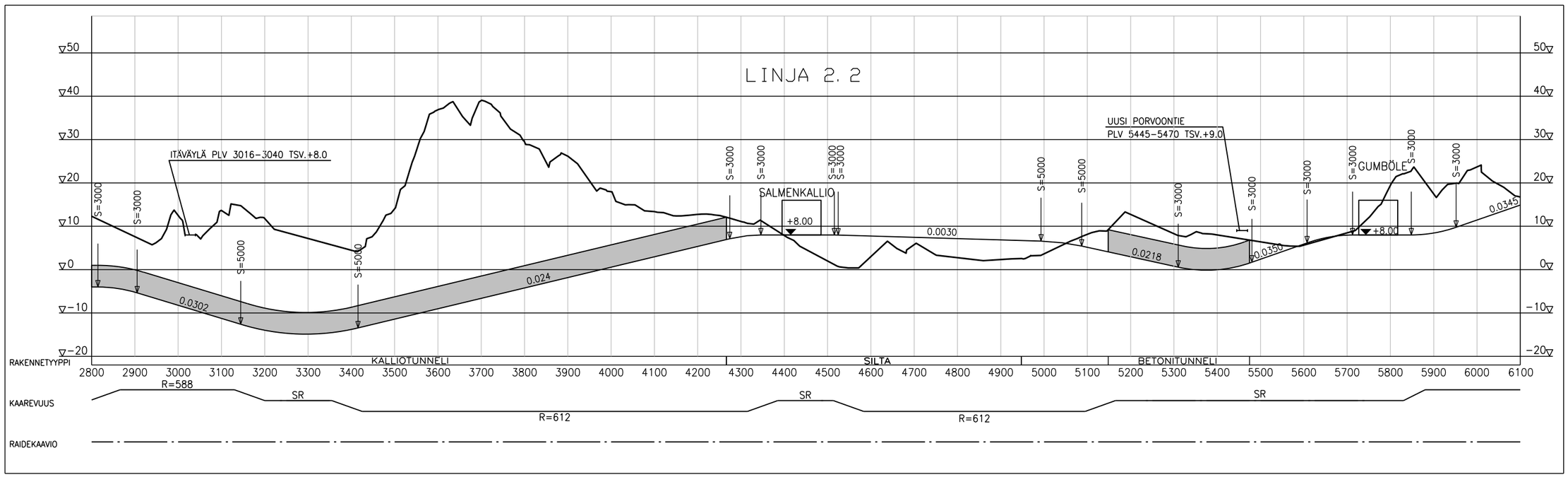

ÖSTERSUNDOM POHJOINEN
PORVOONVÄYLÄ
UUSI PORVOONTIE
Linja 2.1
Linja 2.2
GUMBÖLE
GUMBÖLE
LÄNSISALMI
SALMENKALLIO
ITÄVÄYLÄ
Porvarinlahden tietunneli
YV54-200-1:7.2
RR54-1:9
R=1024
R=1000
R=864
R=840
R=588
R=612
R=724
R=700
A=204.94
A=173.21
A=175.27
A=206.98
A=202.39
A=202.88
A=208.42
0
300
600m
Linja 2.1
Tunneli
Linja 2.2
Tunneli
Nykyinen raide
Tunneli
Silta
Tunnelin suu

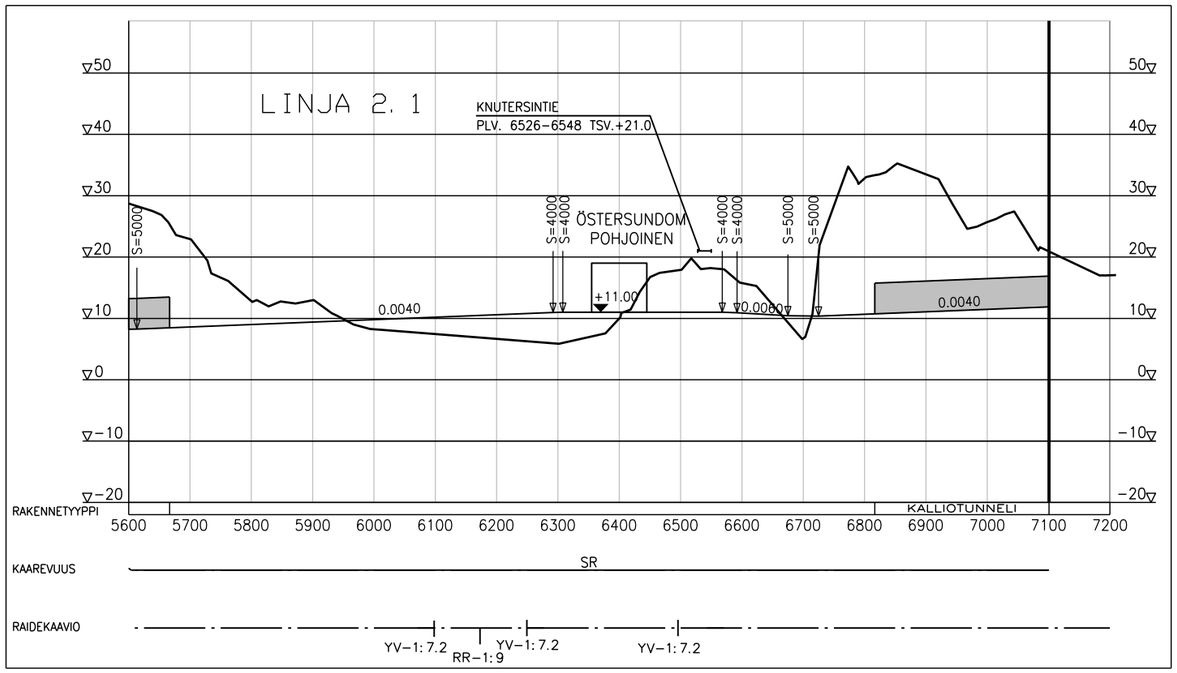
LIITE 2. Metron pituusleikkaukset

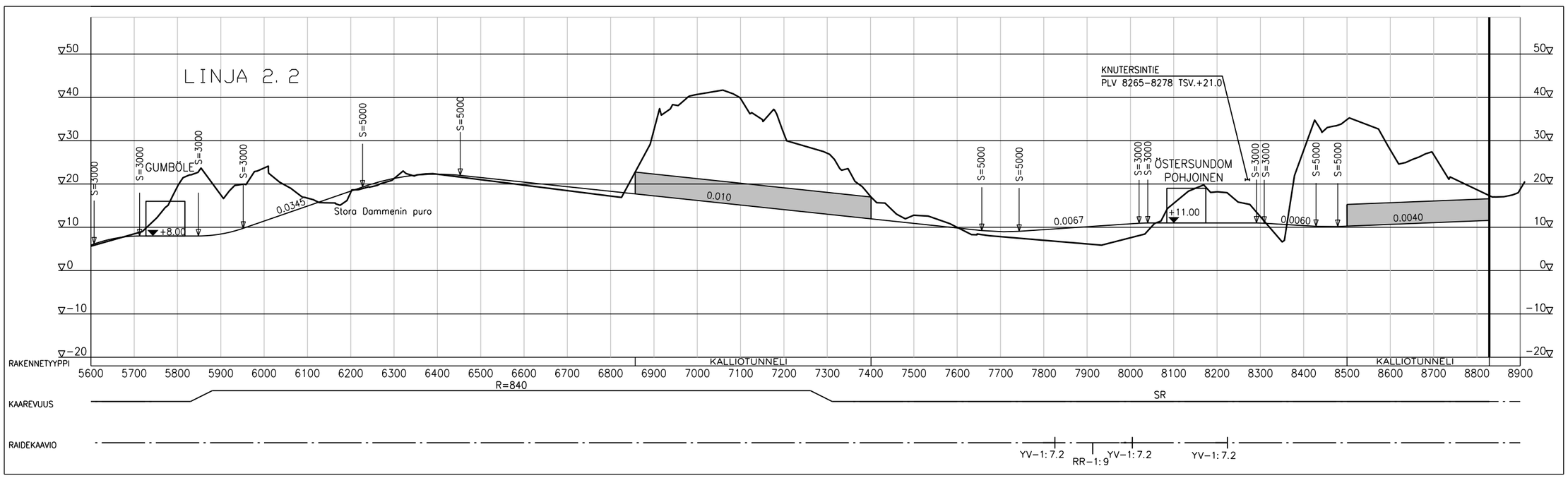





LINJA 2. 1
GUMBÖLE
+17.00
Stora Dammenin-lampi
0.021
0.0040
0.0205
0.0174
0.0040
S=5000
S=3000
S=4000
RAKENNETYYPPI
KALLIOTUNNELI
SILTA
SILTA
SILTA
KALLIOTUNNELI
KAAREVUUS
R=1024
SR
R=1024
SR
R=1000
RAIDEKAAVIO
YV-1: 7.2
RR-1: 9
YV-1: 7.2


LINJA 2. 2
ITÄVÄYLÄ PLV 3016-3040 TSV.+8.0
SALMENKALLIO
+8.00
UUSI PORVOONTIE
PLV 5445-5470 TSV.+9.0
GUMBÖLE
+8.00
0.0302
0.024
0.0030
0.0218
0.0350
0.0345
S=3000
S=5000
RAKENNETYYPPI
KALLIOTUNNELI
SILTA
BETONITUNNELI
KAAREVUUS
R=588
SR
R=612
SR
R=612
SR
RAIDEKAAVIO


LINJA 2. 1
KNUTERSINTIE
PLV. 6526–6548 TSV.+21.0
ÖSTERSUNDOM
POHJOINEN
+11.00
0.0040
0.0040
0.0060
S=5000
S=4000
S=4000
S=4000
S=4000
S=5000
S=5000
RAKENNETYYPPI
KALLIOTUNNELI
KAAREVUUS
SR
RAIDEKAAVIO
YV–1: 7.2
RR–1: 9
YV–1: 7.2
YV–1: 7.2


LINJA 2. 2
KNUTERSINTIE
PLV 8265–8278 TSV.+21.0
GUMBÖLE
+8.00
0.0345
Stora Dammenin puro
0.010
0.0067
ÖSTERSUNDOM
POHJOINEN
+11.00
0.0060
0.0040
S=3000
S=3000
S=3000
S=5000
S=5000
S=5000
S=5000
S=3000
S=3000
S=3000
S=3000
S=5000
S=5000
RAKENNETYYPPI
KALLIOTUNNELI
KALLIOTUNNELI
KAAREVUUS
R=840
SR
RAIDEKAAVIO
YV–1: 7.2
RR–1: 9
YV–1: 7.2
YV–1: 7.2

LIITE 3. Maankäytön mitoitus

ITÄMETRON ESISELVITYS, RAKENTAMISALUEET ,mukana asemavaraus Kartano, 27.1.2010

VAIHTOEHTO 2.1	metroas.etäisyydellä 0-700m					metroas.etäisyydellä 700-1000m					0-1000m	metroas.et.yli 1km(mm.Karhusaari,Landbo)							Kustannukset asukasta kohden:	
4 uutta asemaa	työp.+ keskus teh 0,5	as teh.0,3	as teh 0,1	yht.ha	henk/ asema	työp.+ keskus teh 0,5	as teh.0,3	as teh 0,1	yht.ha	henk/ asema	henk/ asema	työp.+ keskus teh 0,5	as teh.0,3	as teh 0,1	yht.ha	henk/ asema	**yhteensä**	**VE 2.1**		**ve 2.1**
Kartano (varaus)	5	15		20	1 750	10	9			1 925	3 675	11	6			1 825	5 500	henk/asema		
Länsisalmi	28	43		71	6 725	9	40		49	4 125	10 850				0	0	10 850	henk/asema	asukkaat 1 km	29150
Gumböle	5	111		116	8 950		72	10	82	5 650	14 600			225	225	5 625	20 225	henk/asema	työpaikat 1 km	12125
Östersundom	32	48	7	87	7 775	8	27	54	89	4 375	12 150		38	246	284	9 000	21 150	henk/asema	**yhteensä**	**41275**
yht.rak.aluetta ha	70	217	7	294		27	148	64	220			11	44	471	509		803	rak.alue-ha		
kerrosalaa ha	35	65,1	0,7	100,8		13,5	44,4	6,4	64,3			5,5	13,2	47,1	65,8		166,6	kem2-ha	kust.	430 000 000
työpaikkoja (1tp/40kem2)					8 750					3 375	12 125					1 375	13 500	työpaikkoja	kust./as.	14 751
asukkaita (1as/40kem2)		16 275	175		16 450		11 100	1 600		12 700	29 150		3 300	11 775		15 075	44 225	asukkaita	kust./as+tp	10 418
yht.tp+as					25 200					16 075	41 275					16 450	**57 725**	tp+as		
henkilöistä ko. etäisyydellä metroasemasta:					44 %					28 %	72 %					28 %	100 %			

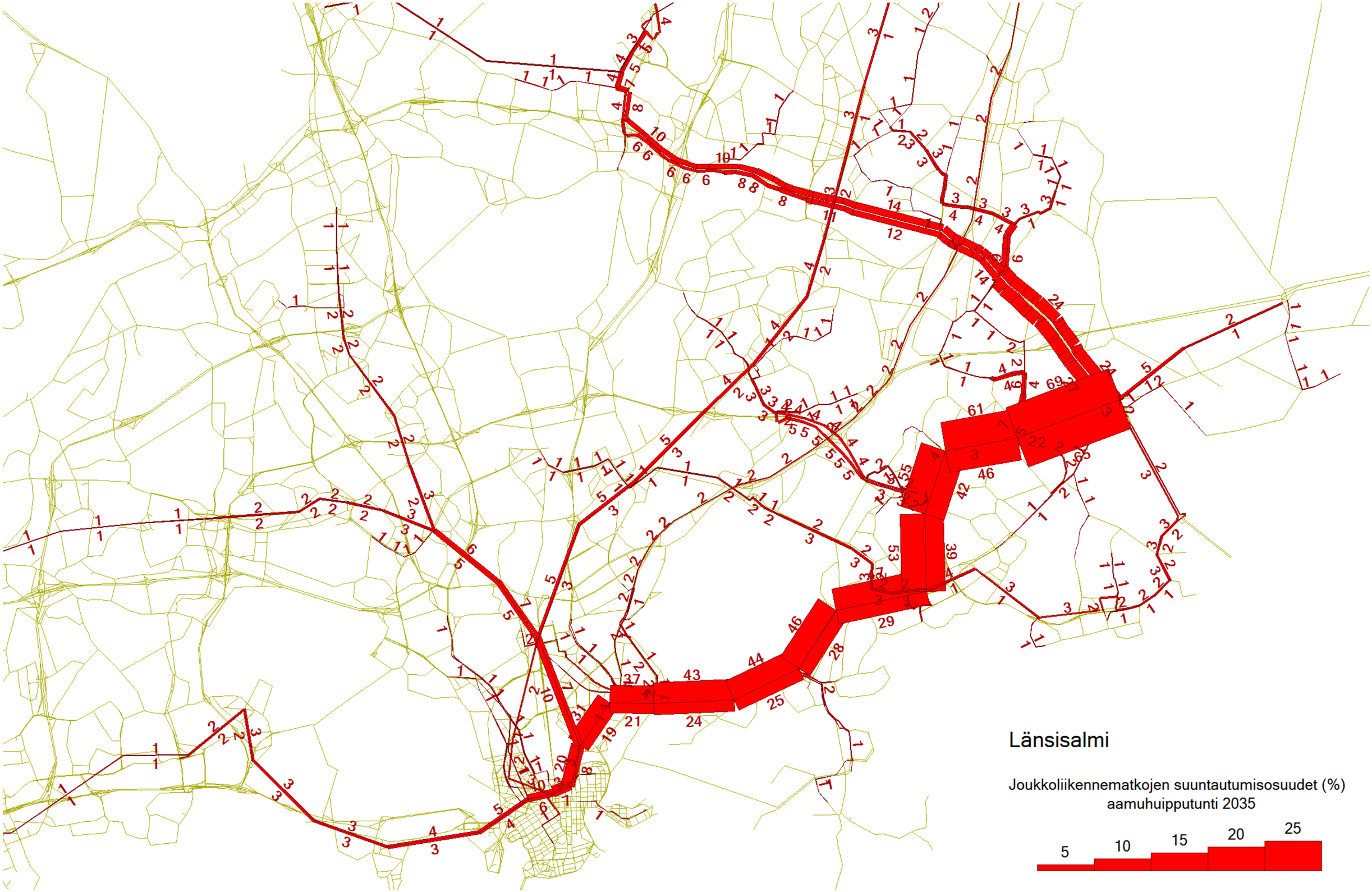
VAIHTOEHTO 2.2	metroas.etäisyydellä 0-700m					metroas.etäisyydellä 700-1000m					0-1000m	metroas.et.yli 1km(mm.Karhusaari,Landbo)							Kustannukset asukasta kohden:	
5 uutta asemaa	työp.+ keskus teh 0,5	asunnot teh.0,3	asunnot teh 0,1	yht.ha	henk	työp.+ keskus teh 0,5	asunnot teh.0,3	asunnot teh 0,1	yht.ha	henk		työp.+ keskus teh 0,5	asunnot teh.0,3	asunnot teh 0,1	yht.ha	henk	**yhteensä**	**VE 2.2**		**ve2.2**
Kartano (varaus)	19	24		43	4 175	6	6		12	1 200	5 375						5 375	henk/asema		
Länsisalmi	28	43		71	6 725	9	40		49	4 125	10 850				0	0	10 850	henk/asema	asukkaat 1 km	36700
Salmenkallio	7	96	9	112	8 300			34	34	850	9 150			112	112	2 800	11 950	henk/asema	työpaikat 1 km	14250
Gumböle	5	124	10	139	10 175		30	40	70	3 250	13 425				0	0	13 425	henk/asema	**yhteensä**	**50950**
Östersundom	32	48	7	87	7 775	8	27	54	89	4 375	12 150		38	246	284	9 000	21 150	henk/asema		
yht.rak.aluetta ha	91	335	26	452		23	103	128	242			0	38	358	396		848	rak.alue-ha	kust.	543 000 000
kerrosalaa ha	45,5	100,5	2,6	148,6		11,5	30,9	12,8	55,2			0	11,4	35,8	47,2		195,8	kem2-ha	kust./as.	14 796
työpaikkoja (1tp/40kem2)					11 375					2 875	14 250					0	14 250	työpaikkoja	kust./as+tp	10 658
asukkaita (1as/40kem2)		25 125	650		25 775		7 725	3 200		10 925	36 700	0	2 850	8 950		11 800	48 500	asukkaita		
yht.tp+as					37 150					13 800	50 950					11 800	**62 750**	tp+as		
henkilöistä ko. etäisyydellä metroasemasta:					59 %					22 %	81 %					19 %	100 %			

OPTIOASEMAT

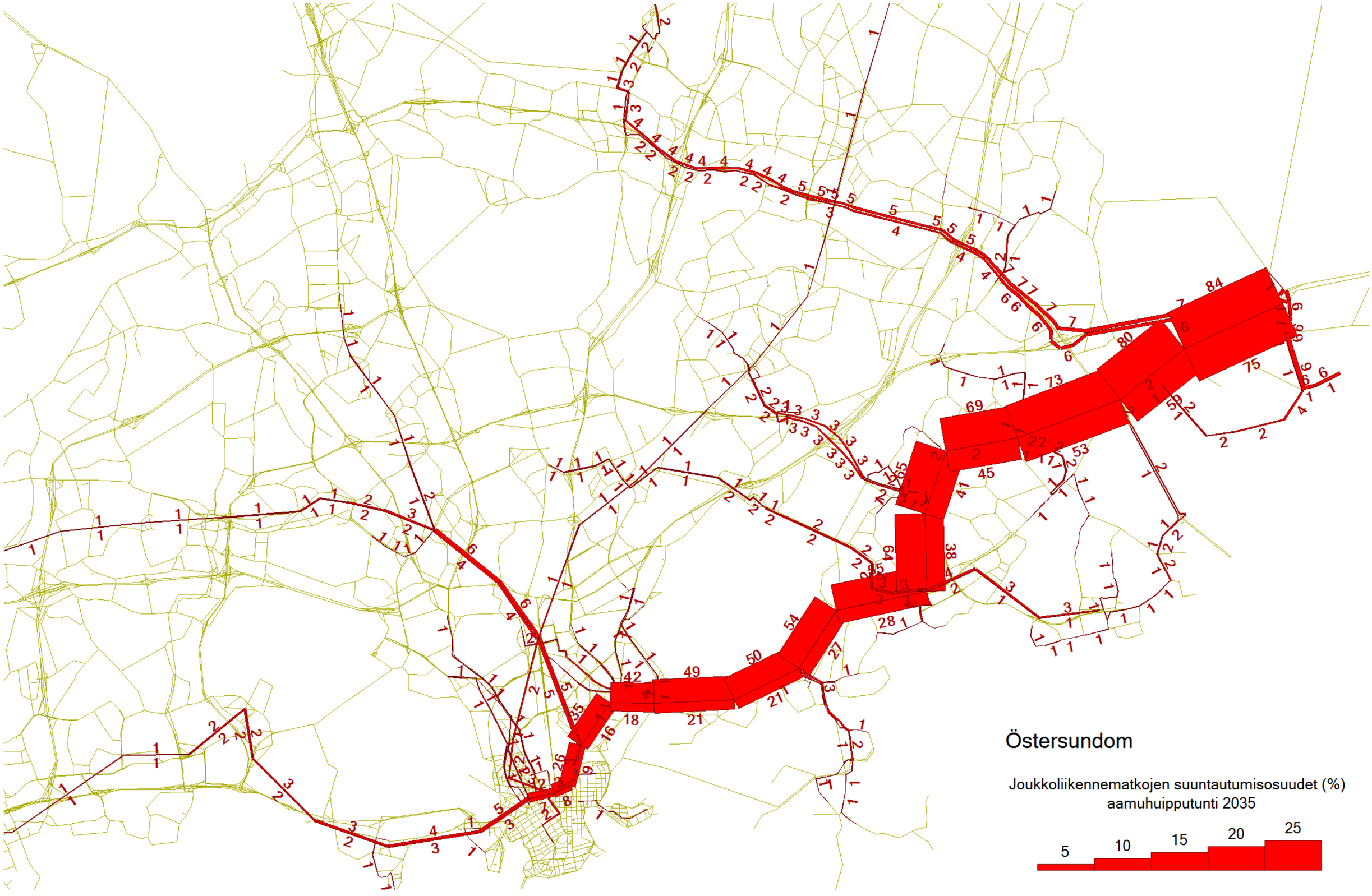
	metroas.etäisyydellä 0-700m					metroas.etäisyydellä 700-1000m					0-1000m					henk			
Meriportti (satama)	työp.				henk.					henk.							**yhteensä Meriportti**		
kem2 kaavoitettuna ha	6				1500														
olevia työpaikkoja,arvio					1000					1000						2000			
yht.					2500					1000	3500					2000	5500	työpaikkoja	
					45 %					18 %	64 %					36 %	100 %		

SIPOO	metroas.etäisyydellä 0-700m					metroas.etäisyydellä 700-1000m					0-1000m	metroas.et.yli 1km						
	työp.+ keskus teh 0,5	asunnot teh.0,3	asunnot teh 0,1	yht.ha	henk	työp.+ keskus teh 0,5	asunnot teh.0,3	asunnot teh 0,1	yht.ha	henk		työp.+ keskus teh 0,5	asunnot teh.0,3	asunnot teh 0,1	yht.ha	henk	**yhteensä**	**Majvik**
Majvik	2	80	30	112	7 000	0	30	30	60	3 000	10 000	0	0	43	43		10 000	henk/asema
yht.rak.aluetta ha	2	80	30	112		0	30	30	60			0	0	43	43		155	rak.alue-ha
kerrosalaa ha	1	24	3	28		0	9	3	12			0	0	4,3	4,3		32,3	kem2-ha
työpaikkoja (1tp/40kem2)					250					0	250					0	250	työpaikkoja
asukkaita (1as/40kem2)		6 000	750		6 750		2 250	750		3 000	9 750	0	0	1 075		1 075	10 825	asukkaita
yht.tp+as					7 000					3 000	10 000					1 075	**11 075**	tp+as
henkilöistä ko. etäisyydellä metroasemasta:					63 %					27 %	90 %					10 %	100 %	

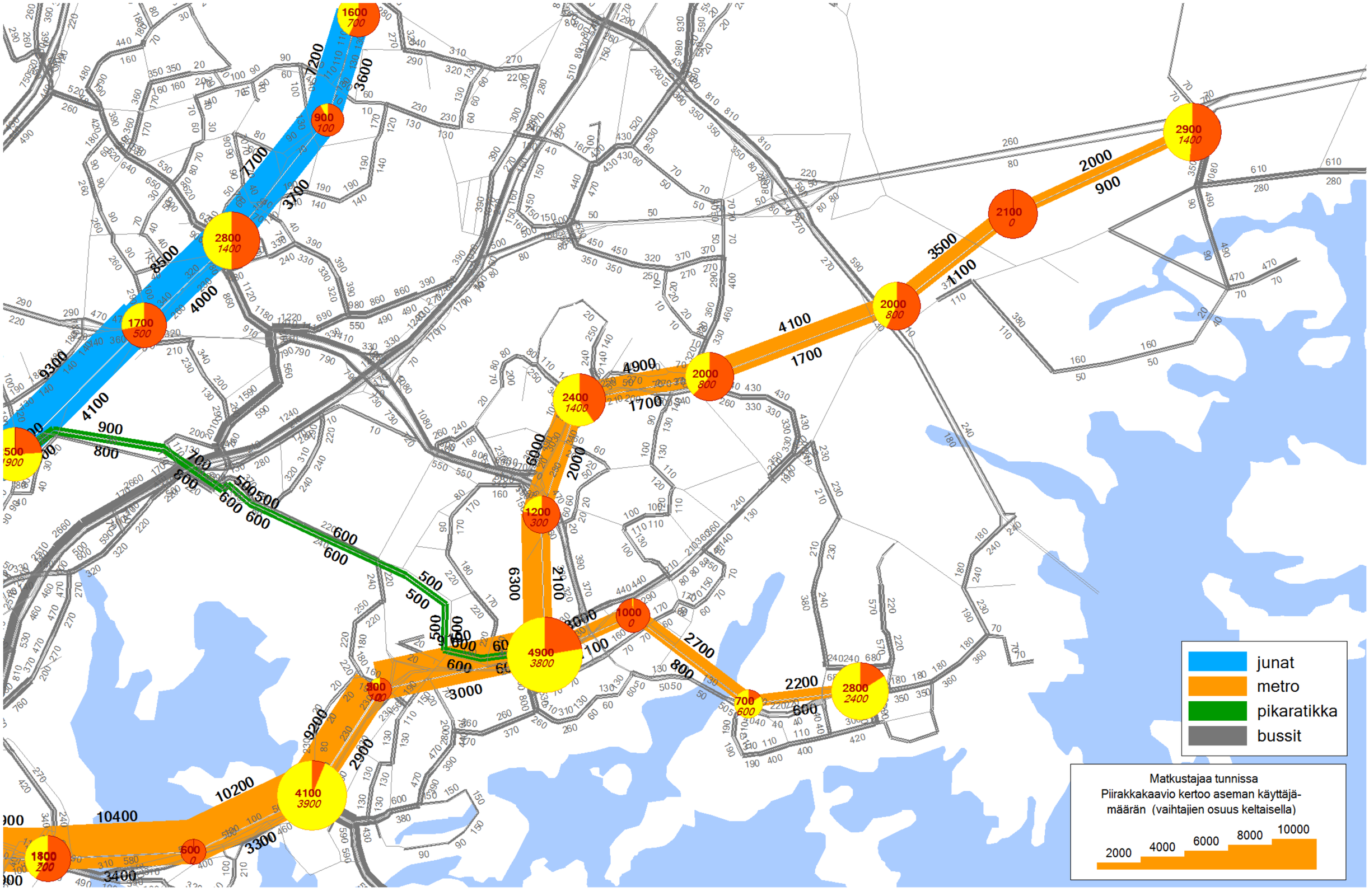
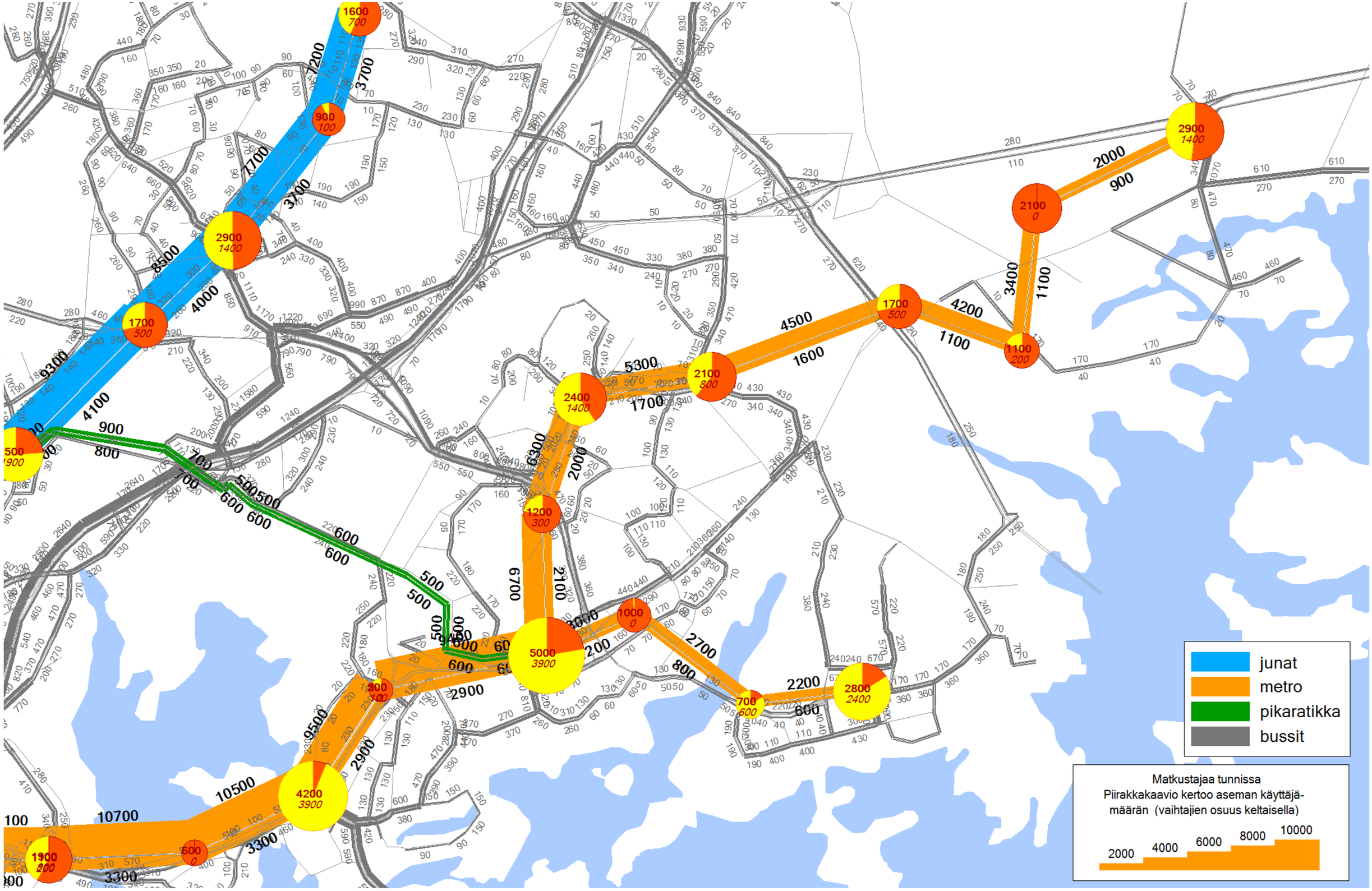
LIITE 4. Matkojen suuntautuminen Länsisalmen asemaympäristössä



LIITE 5. Matkojen suuntautuminen Östersundomin asemaympäristössä



LIITE 6. Joukkoliikennematkat 2035 AHT, vaihtoehto 2.1



LIITE 7. Joukkoliikennematkat 2035 AHT, vaihtoehto 2.2