

## Hyrylän joukkoliikenteen laatukäytävä

Maankäytön kehitys ja runkoyhteyden toteutusvaihtoehdot yleiskaavan tavoitevuoden 2040 jälkeen

Päiväys  
Tekijät

29/04/2020  
Maiju Lintusaari, Kirsi Rantama, Heikki Väänänen ja Emeliina Kortesiemi

## Sisällys

1	Lähtökohdat .....	1
1.1	Yleiskaavaehdotus .....	1
1.2	Tavoitteet .....	2
1.3	Tarkastelumenetelmät .....	2
1.4	Seudullinen runkolinjaverkosto .....	3
2	Maankäyttö joukkoliikenteen laatukäytävässä .....	4
2.1	Yleiskaavaehdotuksen maankäyttö .....	4
2.2	Yleiskaavaehdotusta tehokkaampi maankäyttö .....	5
2.3	Yhteenvedo ja johtopäätökset .....	7
3	Joukkoliikenteen laatukäytävän toteutustapa .....	8
3.1	Joukkoliikennevaihtoehdot .....	8
4	Joukkoliikenteen kysyntä .....	11
4.1	Menetelmä .....	11
4.2	Vaihtoehdot .....	12
4.3	Vaikutukset .....	13
5	Raitiotien toteutettavuus .....	14
5.1	Poikkileikkaus ja tilantarpeet .....	14
5.2	Ratatekniikka .....	16
5.3	Pysäkit .....	18
5.4	Toteutettavuuden haasteet .....	19
5.5	Kustannusarvio .....	20
5.6	Melu, värinä ja runkomelu .....	20
6	Yhteenvedo ja johtopäätökset .....	22
6.1	Yhteenvedo .....	22
6.2	Joukkoliikenteen laatukäytävän kehittämisspolku .....	23
6.3	Suosituksat .....	25
6.4	Jatkotehtävät .....	25

## Esipuhe

Tämän työn tarkoituksena oli kartoittaa Tuusulan maankäytön kehittämisen sekä joukkoliikenteen kehitystä, ja se valmistui keväällä 2020.

Työ laadittiin konsulttitoimeksiantona Sitowise Oy:ssä, jossa työstä vastasi Maiju Lintusaari. Työryhmään kuuluivat Kirsi Rantama, Heikki Väänänen, Merete Kempainen, Antti Räikkönen, Emeliina Korttinen, Antti Sipiläinen, Janika Lankinen ja Janne Tuominen. Lisäksi laadunvarmistukseen on osallistunut Anni Suomalainen.

Työtä on ohjannut Tuusulan kunnan viranhaltijoista muodostettu ohjausryhmä sekä laajempi ohjausryhmä, johon on osallistunut Tuusulan kunnan lisäksi muita seudun sidosryhmiä. Työn ohjauksesta on vastannut Henna Lindström, jonka lisäksi Tuusulan kunnasta työn ohjaukseen ovat osallistuneet Jukka-Matti Laakso, Pia Sjöroos ja Tiia Numminen. Myös muita kunnan kaavoituksen vastuuhenkilöitä on osallistunut työhön. Laajempaan ohjausryhmään ovat lisäksi kuuluneet Maija Stenvall, Krista Kumanto-Kooni, Heli Siimes ja Salla-Mari Rintala Uudenmaan ELY-keskuksesta, Heikki Palomäki, Teuvo Syrjä ja Sakari Metsälampi Helsingin seudun liikenteestä, Tiina Hulkko, Mari Siivola ja Vesa Karisalo Vantaan kaupungilta sekä Emmi Malin, Tiina Hartman ja Erkki Vähätörmä Keravan kaupungilta.



## 1 Lähtökohdat

### 1.1 Yleiskaavaehdotus

#### Yleistä

Tuusulan yleiskaavaehdotuksessa (25.2.2019) suunnitellaan erityisesti Tuusulan taajamien maankäytön kehitystä. Kaavan tavoitevuosi on 2040. Kaavan tarkoituksena on ja se mahdollistaa erityisesti mm. yhdyskuntarakenteen kestävyuden parantaminen, liikenneverkon toimivuuden kehittäminen sekä yhdyskuntarakenteen tiivistäminen ja eheyttäminen täydennysrakentamisen keinoin. Kaava mahdollistaa kunnan asukasmäärän voimakkaan kasvun – kaavan valmisteluvaiheessa kunnan väestöennuste vuodelle 2040 oli noin 56 000 asukasta, mutta kaavan mukaiset asuinalueet mahdollistavat yhteensä 68 000 asukkaan yhdyskuntarakenteen. Asukasmäärän kasvu osoitetaan ensisijaisesti tiivistyvään ja eheytyvään, olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen tukeutuvaan rakenteeseen. Kuvasssa 1 esitetään ote kaavakartasta.

#### Joukkoliikenteen laatukäytävä

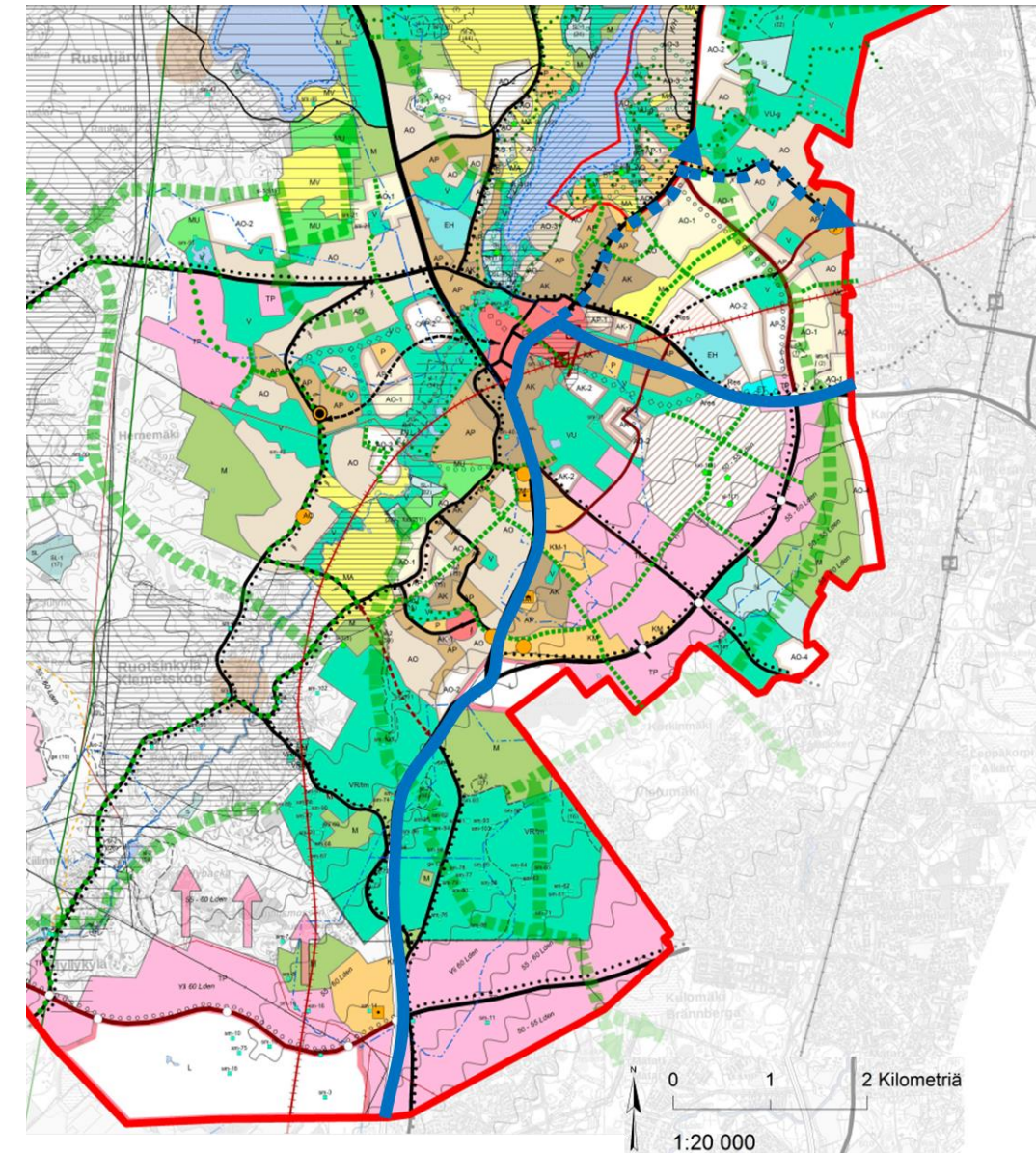
Yleiskaavaehdotuksessa on merkitty joukkoliikenteen laatukäytäviä, jolla tarkoitetaan sujuvan työmatka- ja asiointiliikenteen mahdollistavaa korkean palvelutason keskeistä joukkoliikenneyhteyttä. Yhteydet voidaan kaavamääräyksen mukaan toteuttaa tulevaisuudessa esimerkiksi pikaraitiotienä. Käytävillä tavoitellaan nopeita ja tiheän vuorovälin joukkoliikenneyhteyksiä, joiden avulla voitaisiin nostaa joukkoliikenteen kilpailukykyä henkilöautoiluun nähden.

Yleiskaavaehdotuksessa on esitetty Lentoasemalta pohjoiseen suuntautuvan uuden rautatien, Lento-radan, linjaus Hyrylän kautta. Lähtökohdaksi tässä joukkoliikenteen laatukäytävän tarkastelutyössä on oletettu raideliikenneverkosto ilman Lentorataa, eikä Lentorataa ja sen vaikutuksia ole tarkasteltu.

Kaavakartassa esitetään joukkoliikennekäytävä Tuusulanväylän käytävässä Vantaan rajalta Hyrylään. Hyrylän jälkeen esitetään useita linjauksia: Rykmentinpuiston kautta Kulloontielle kohti Keravan asemaa, Järvenpääntien ja Tuusulantien kautta kohti Keravan asemaa sekä Järvenpääntietä kohti Järvenpään asemaa. Tässä työssä päädyttiin tutkimaan Tuusulanväylän sekä Rykmentinpuiston linjauksia, koska niiden oletettiin tarjoavan parhaat yhteydet suhteessa lähtö- ja määränpäihin sekä seudulliseen joukkoliikenteen runkoverkkoon (luku 1.4). Oheisessa karttaotteesta joukkoliikennekäytävät on merkitty sinisellä viivalla – tässä työssä tutkitut laatukäytävät yhtenäisellä viivalla ja muut yleiskaavaehdotuksen joukkoliikennekäytävät katkoviivalla. Tässä raportissa joukkoliikenteen laatukäytävällä tarkoitetaan tätä yhteyttä Keravalta Hyrylän kautta Vantaalle kytkeytyen Kehäradalle tai sen lähialueelle suunniteltuihin runkoyhteyksiin.

#### Lausunnot ja valtuustoaloite

Yleiskaavaehdotukseen on esitetty lausunto, jonka mukaan pitkän tähtäimen varautumista raideliikennevaihtoehtoon joukkoliikennekäytävässä olisi tutkittava. Lisäksi kunnassa on tehty valtuustoaloite käynnistää selvitys raitiotien rakentamisesta ja kytkemisestä Vantaan ratikkaan.



Kuva 1. Ote Tuusulan yleiskaavaehdotuksen kaavakartasta. Kaavakarttaan on lisätty sinisellä korostus joukkoliikennekäytävistä. Työssä on tutkittu jatkuvalla viivalla esitettyä laatukäytävälinjausta, muut linjaukset esitetään katkoviivalla.

## 1.2 Tavoitteet

Tämän työn lähtökohtana on ollut tarkastella yleiskaavaehdotuksen maankäyttöä suhteessa joukkoliikenteen edellytyksiin. Tavoitteena on ollut löytää tavat, joiden avulla yleiskaavaehdotuksen mukaista maankäyttöä voidaan ohjata tukemaan joukkoliikenteen laatukäytävän toimintaedellytyksiä sekä tarkastella mahdollisuuksia lisätä maankäyttöä tai ohjata sitä voimakkaammin laatukäytävän varteen.

Tiiviimpi maankäyttö parantaa hyvän joukkoliikennepalvelun taloudellisia edellytyksiä. Joukkoliikenteen laatukäytävän varren tiivistä maankäyttöä voidaan palvella joukkoliikenteellä hyvin, mikä houkuttelee uusia matkustajia. Lisääntyvä matkustus mahdollistaa myös joukkoliikennepalvelun parantamisen, jolloin sen kilpailukyky paranee edelleen.

Lisäksi tavoitteena on ollut tutkia, onko maankäytön kehittymisen myötä joukkoliikenteen laatukäytävän liikennöintiä edellytyksiä toteuttaa pitkällä aikavälillä pikaraitiotienä ja mitkä ovat maankäytön luomat joukkoliikenteen toimintaedellytykset sekä kehittämispotentiaali.

Tämän työn tavoitteena on arvioida, jatketaanko maankäytön kehittämistä pikaraitiotietä tai muuta joukkoliikenteen hyvän palvelutason runkoyhteyttä tukevan joukkoliikennekysynnän muodostamiseksi, pysäkkien saavutettavuuden varmistamiseksi sekä infrastruktuurin kehittämiseksi siten, että raitiotien tai muun runkoyhteyden toteuttaminen on myöhemmin mahdollista. Jos edellytykset ja tahtotila pikaraitiotien edistämiseksi syntyvät tämän työn tarkasteluiden perustella, voidaan pikaraitiotien toteutuksen tutkimista jatkaa.

## 1.3 Tarkastelumenetelmät

Tarkastelu on perustunut ensisijaisesti pikaraitiotien edellytysten tutkimiseen niin maankäytön (määrä, laatu ja sijainti) kuin alustavan toteutettavuuden kannalta.

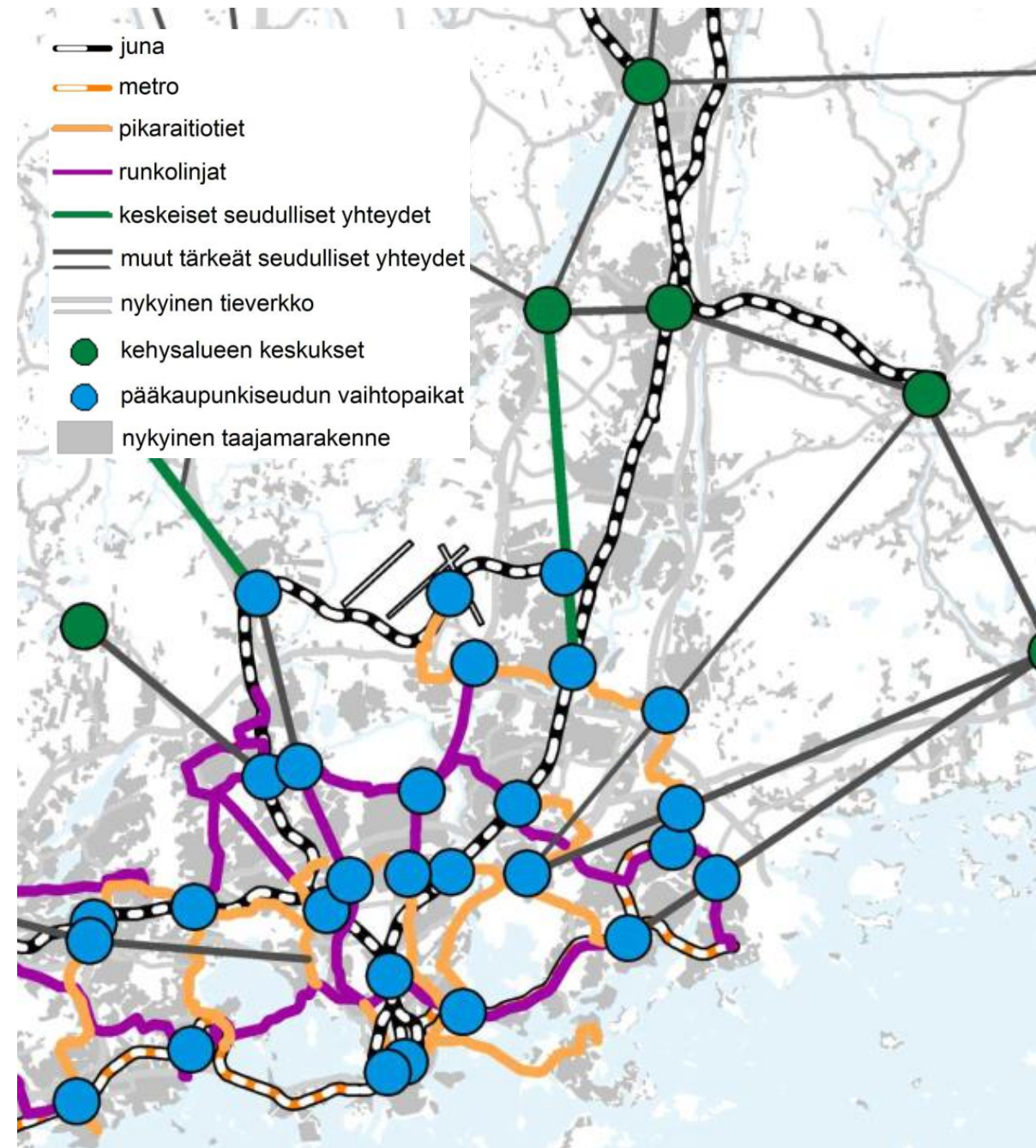
Tarkastelut on laadittu pääosin yleiskaavan tarkkuustasolla. Maankäyttöä on tutkittu suunnitellulla linjauksella segmenteittäin, joita työn tarkasteluissa määritettiin kahdeksan. Pysäkkien paikkoja on arvioitu alustavasti ratageometrian ja maankäytön perusteella.

Asukas- ja työpaikkaennusteet perustuvat MAL 2019 -suunnitelman ennusteisiin, ja niitä on tarkennettu Tuusulan osalta. Lisäksi liikenneverkkoa on muokattu Tuusulan osalta. Koska näiden lähtöoletusten vaikutuksia ei ole tässä työssä ollut mahdollista tutkia koko seudun laajuudelta, ei tuloksista voida arvioida vaikutuksia esimerkiksi seudulliseen pääväyläverkkoon tai joukkoliikenteen runkoverkon kuormitukseen.

Tarkastelu keskittyy kuvassa 1 esitettyyn linjaukseen ja sen vaikutusalueeseen, johon kuuluvat Tuusulan eteläosiin kehitettävä Focus-alue, Riihikallio, Hyrylä ja Rykmentinpuisto.

## 1.4 Seudullinen runkolinjaverkosto

Helsingin seudulla on määritelty MAL2019-työn yhteydessä seudun tavoitteellinen joukkoliikenteen runkoverkko vuoteen 2050 (kuva 2). Runkoverkko koostuu raskaan raideliikenteen, pikaraitioteiden ja runkobussilinjojen muodostamasta verkosta sekä verkon osuuksia yhdistävistä solmupisteistä.



Kuva 2. Helsingin seudun tavoitteellinen joukkoliikenteen runkoverkko. Lähde: MAL 2019: Helsingin seudun maankäyttö, asuminen ja liikenne -suunnitelmaraportti 26.3.2019.

Hyrylän alue on runkoverkkokuvauksessa kytketty seudulliseen runkoverkkoon Kehäradalta, Keravan asemalta ja Järvenpään rautatieasemalta. Yhteyksiä kehittämällä seudullinen saavutettavuus Hyrylän alueelta sekä Hyrylän alueen osalta paranevat ja seudun kehittyvää joukkoliikenneverkkoa pystytään hyödyntämään tehokkaasti.

Seudullinen runkoverkko sisältää solmupisteitä, joiden luonne vaihtelee solmupisteen kautta kulkevien linjojen ja solmupisteen kaupunkirakenteellisen luonteen perusteella.

- Kaupunkikeskuksessa tai merkittävässä palvelukohteessa sijaitseva joukkoliikenteen solmupiste tarjoaa kytkennän seudulliseen runkoverkkoon ja lisäksi mahdollistaa suoria asiointi-, työmatka- ja palvelumatkayhteyksiä toimiessaan itsessään matkojen määränpäänä. Näiden solmupisteiden kautta Hyrylän joukkoliikenteen laatukäytävällä on mahdollisuus laajentaa seudullista runkoverkkoa ja muodostaa uusia yhteyksiä keskusten välille.
- Joukkoliikenteen solmupisteet kytkvät Hyrylän joukkoliikennekäytävän seudulliseen runkoverkkoon. Näiden kohdalla Hyrylän joukkoliikennekäytävä toimii syöttöliikenteenä muihin runkoyhteyksiin.

Hyrylän pikaraitiotie on mahdollista kytkeä seudulliseen runkoverkkoon:

- Päärataan Keravan asemalla
- Kehäraataan tulevalle, mahdollisesti rakennettavalle Ruskeasannan asemalla tai Leinelän asemalla
- Vantaan ratikkaan Tikkurilantien-Aviapoliksen-lentoaseman alueella
- Helsingin Tuusulanväylän bulevardin pikaraitiotiehen

Valittavan runkoverkkoon kytkeytymisen tulee pohjautua seudullisen runkoverkon tavoitteisiin. Hyrylän joukkoliikennekäytävän rooli seudullisessa verkossa on ensisijaisesti Hyrylän seudullisen saavutettavuuden parantaminen, eikä yhteys juuri palvele muualle seudulle suuntautuvaa liikennettä läpikuluyhteytenä. Hyrylän pikaraitiotien tulee toimia syöttölinjana seudulliseen runkoverkkoon. Käyttäjämäärän kasvattamiseksi ja kokonaismatka-aikojen pienentämiseksi liityntäpisteet tulee valita niin, että linja palvelee samalla merkittäviä matkatarpeita linjan varrelta läheisiin kaupunkikeskuksiin ja palvelukohteisiin, erityisesti Keravalle ja Tikkurilan-Aviapoliksen-lentoaseman alueelle, joista on paitsi vaihdollinen yhteys seudulliseen runkoverkkoon, myös suora yhteys esimerkiksi työ- ja asiointimatkoilla.

Kehittämällä Hyrylän joukkoliikennekäytävästä laatukäytävä, voidaan yhteydelle tavoitella nykyistä parempaa joukkoliikenteen palvelutasoa sekä kasvattaa joukkoliikenteen kulkumuoto-osuutta. Samalla voidaan vastata kiristyviin ja haasteellisiin ilmastotavoitteisiin sekä vähentää liikenteen ruuhkautumisesta syntyviä ongelmia.

## 2 Maankäyttö joukkoliikenteen laatukäytävässä

### 2.1 Yleiskaavaehdotuksen maankäyttö

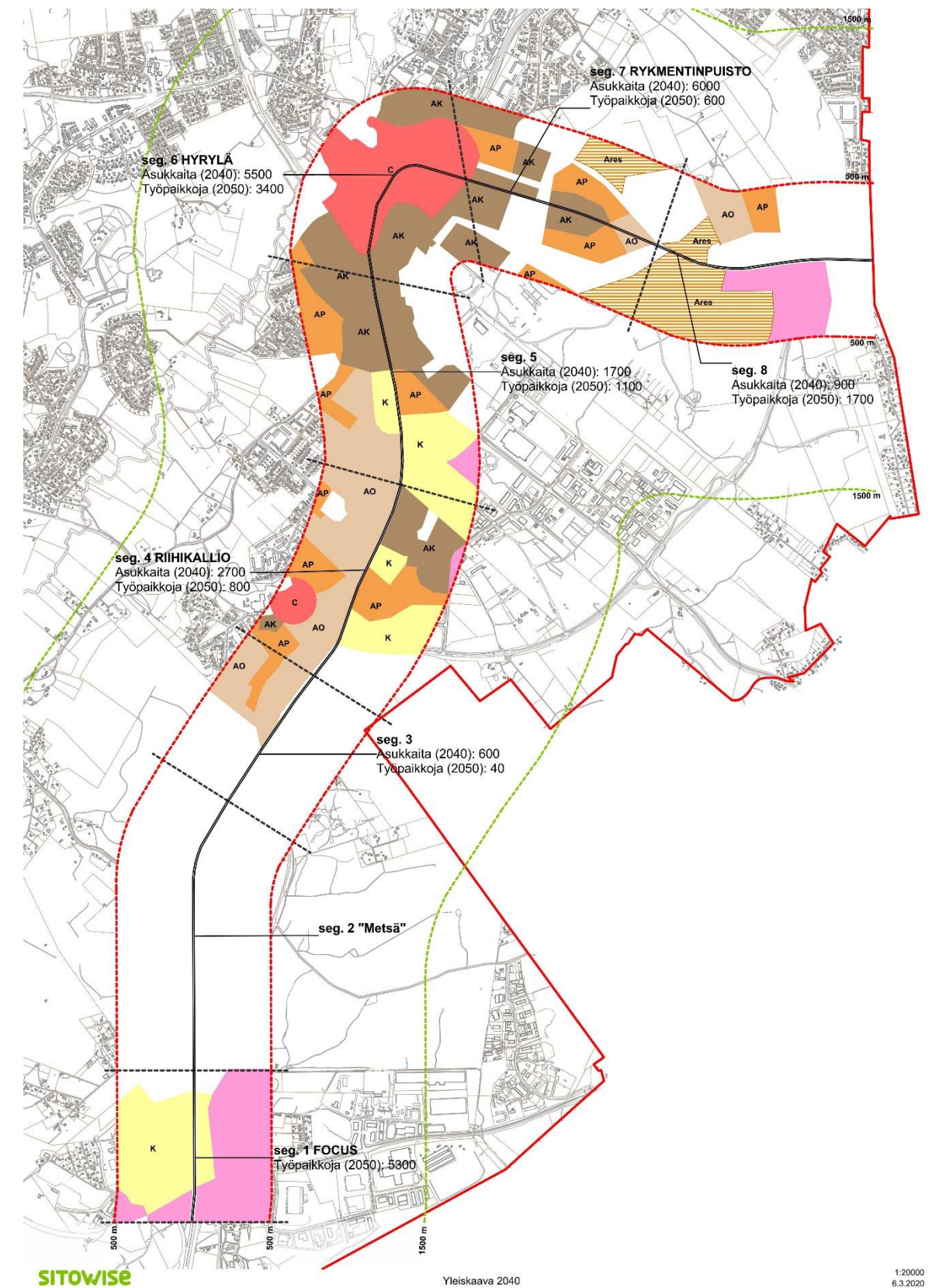
#### Yleiskaavaehdotuksen maankäyttö

Tuusulan yleiskaava 2040 -ehdotuksen mukaista maankäyttöä tutkittiin tässä selvityksessä määritellyllä joukkoliikenteen laatukäytävällä. Käytävän tarkastelualueena on 500 metrin etäisyys laatukäytävän keskilinjasta, yhteensä 1000 metriä leveä vyöhyke. Rajaus kuvaa aluetta, jolta on kävelymatka joukkoliikenteen laatukäytävän pysäkeille. Tarkastelualueena on linjaus Focus-alueelta Hyrylän ja Rykmentinpuiston kautta Keravan rajalle Kulloontien kautta. Tarkastelualue on esitetty kuvassa 3. Alue on jaettu segmentteihin alueiden ominaisuuksien perusteella. Segmenttien tarkoituksena on toimia maankäytön tarkastelualueina, eivätkä ne kuvaa esimerkiksi pysäkkien vaikutusalueita.

Yleiskaavan mukainen tarkasteluvyöhykkeen sisään sijoittuva asumisen kasvu painottuu lähinnä Hyrylän keskustan ja Rykmentinpuiston osa-alueille. Hyrylän (seg. 6) osalta vyöhykkeelle sijoittuva asukaslukuennuste vuodelle 2040 on noin 5 500 (nykyisin noin 2 300) asukasta, Rykmentinpuiston (seg.7) alueella noin 6 000 (nykyisin noin 470) asukasta. Tuusulanväylän varrelle yleiskaavassa on osoitettu vähittäiskaupan suuryksikköalueet. Lisäksi Tuusulanväylän varrella esimerkiksi Riihikalliossa jo suhteellisen tiivistä yhdyskuntarakennetta täydennetään ja tiivistetään edelleen nykyisiä asumisen alueita laajentamatta. Riihikallion alakeskuksenomainen pienempi keskus sijoittuu vyöhykkeen sisään. Asumisen reservialueiksi osoitetuille Rykmentinpuiston laajenemisalueille (seg. 8) Itäväylän länsipuolella ei ole yleiskaavassa annettu asukaslukuennustetta, sillä rakentamisen on tarkoitus tapahtua yleiskaavan tavoitevuoden 2040 jälkeen (nyk. n. 200 asukasta).

Työpaikkaennuste perustuu paitsi yleiskaavaan, Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen strategiseen suunnitelmaan MAL 2019, jonka tavoitevuosi on 2050. MAL 2019 -suunnitelman työpaikkaennustetta tarkistettiin joukkoliikenteen laatukäytävän vaikutusalueelta kunnan maankäytön suunnitelmien mukaiseksi. Työpaikkojen osalta yleiskaavan mahdollistama kasvu tarkasteluvyöhykkeen sisään sijoittuvalla alueella tapahtuu erityisesti Tuusulan Itäväylän ympäristössä (seg. 8) (nykyisin muutamia kymmeniä työpaikkoja, 2050 1 700 työpaikkaa) sekä Focus-alueella (nykyisin noin 200 työpaikkaa, 2050 5300 työpaikkaa). Hyrylässä kasvua on nykyisestä noin 1700 työpaikasta 3400 työpaikkaan.

Lisäksi kuvassa esitetään ulompi joukkoliikenteen vaikutusalue, jonka reuna sijaitsee 1500 metrin etäisyydellä joukkoliikenteen laatukäytävästä. Vyöhyke kuvaa taajamarakennetta, joka sijoittuu pyöräilyetäisyydelle pysäkeistä. Vyöhykkeen sisään sijoittuvaa asukas- ja työpaikkamäärää nykytilanteessa tai yleiskaavan mukaan ei ole tarkasteltu.



Kuva 3. Yleiskaavan maankäyttö joukkoliikenteen laatukäytävällä

29.4.2020

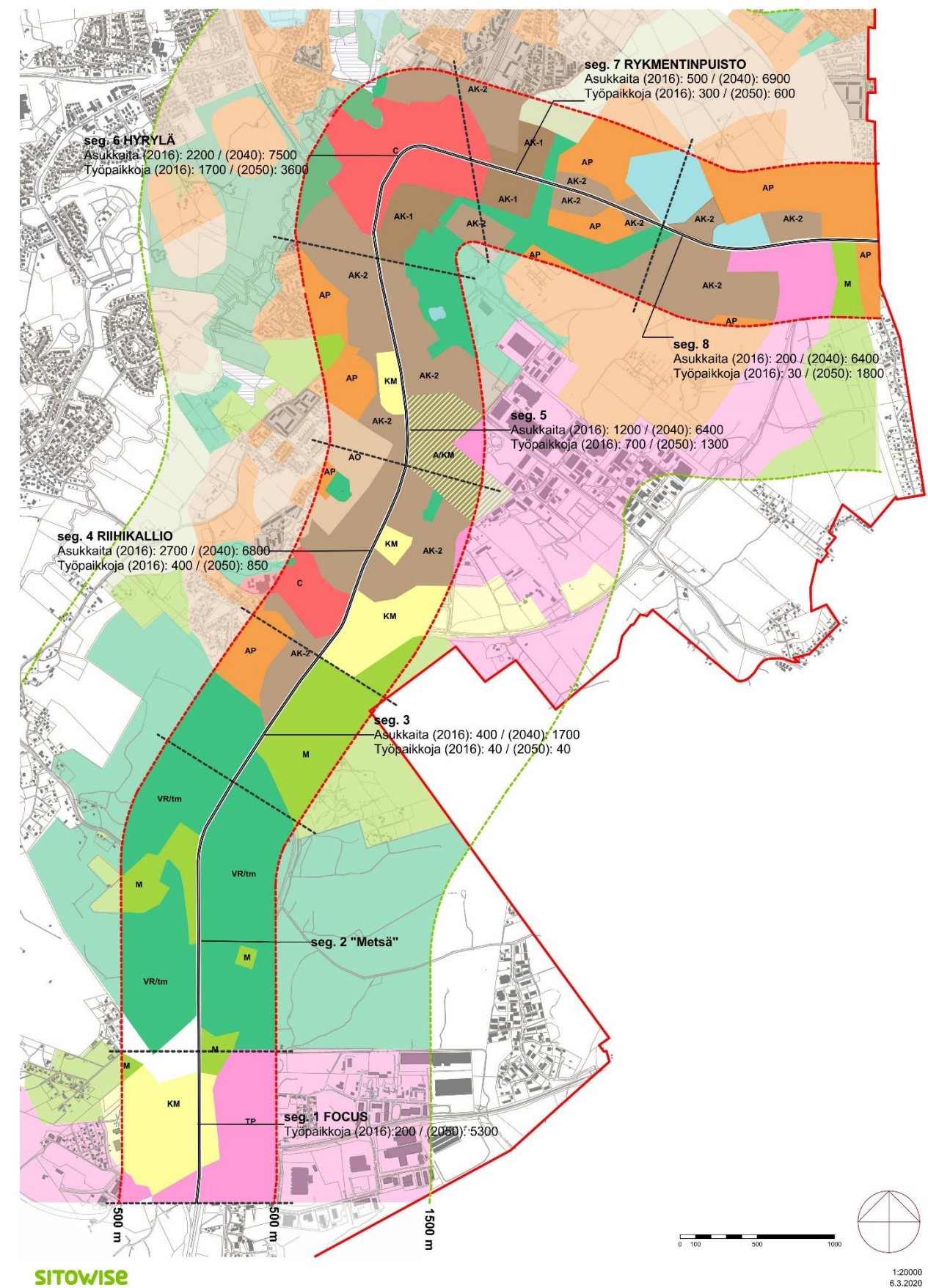
## 2.2 Yleiskaavaehdotusta tehokkaampi maankäyttö

Ideasuunnitelman tasolla tutkittiin Tuusulan yleiskaava 2040 -ehdotusta maankäyttöä tehokkaampaa ns. maksimimaankäyttöä osoitetulla joukkoliikenteen laatukäytävän vaikutusalueella. Ideasuunnitelman tarkoituksena oli esittää, kuinka paljon, minne ja millaisena rakenteena vyöhykkeen maankäyttöä olisi mahdollista tutkia paremmin korkealaatuista joukkoliikenteen runkolinjaa, kuten pikaraitiotietä, tukevaksi. Ideasuunnitelma on luonteeltaan pitkän aikavälin maankäytön mahdollinen tavoitetila, joka voi kuvata esimerkiksi seuraavan yleiskaavan maankäyttöä. Ideasuunnitelman tehokkaampi maankäyttö esitetään kuvassa 4.

Tehokkaamman maankäyttövaihtoehdon merkittävimpana erona yleiskaavaan verrattuna on Tuusulanväylän varrelle Riihikallion ja Hyrylän välille sijoittuva tiiviimpi maankäyttö. Riihikalliosta on suunniteltu keskusta-alueen sisääntuloportin luonteinen alakeskus. Kaupunkirakenne esitetään toimintoiltaan sekoittuneena, jossa pääkadun varrella asuinkortteleiden maantasokerroksissa on liike- ja toimitaloja. Korttelitehokkuuksina on Tuusulanväylän varrella esitetty  $e_k = 1,0$  (AK-2) tai  $e_k = 1,2$  (AK-1). Riihikallion ja Hyrylän alueilla on tutkittu korttelitehokkuutta  $e_k = 1,2 - 1,6$  (C). Korttelirakenteista on esitetty periaatekaaviot kuvassa 5.

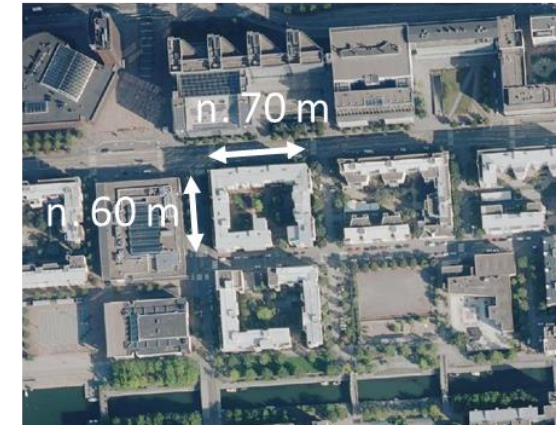
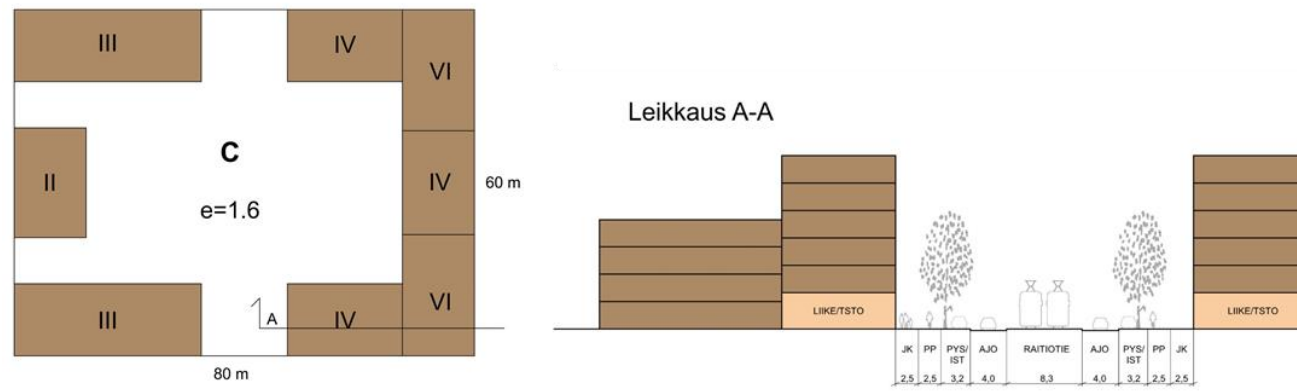
Segmenttien kehitys on kuvattu seuraavanlaisesti:

- **Seg.1** Focuksen alue kehittyi seudullisen vähittäiskaupan sekä teollisuus-, varasto- ja toimistorakennusten alueeksi.
- **Seg.2** Ruotsinkylän tutkimusmetsän alue on seudullisesti houkuttelevaa retkeily- ja ulkoilualuetta.
- **Seg.3 ja 4** Riihikallion paikalliskeskuksen roolia on korostettu sisääntulon porttina. Tuusulan Itäväylän kohdalle jää tilaa vievän vähittäiskaupan korttelialueita sekä toimitilaa. Segmentin pohjoisosassa vähittäiskaupan alueita suunnitellaan tiiviimmiksi täydentämällä rakennetta toimitiloilla ja asuinkortteleilla. Korttelitehokkuus C-alueella on enintään  $e = 1,6$ , AK-alueilla vähintään  $e = 1,0$  ja AP-alueilla  $e = 0,4$ .
- **Seg.5** Hyrylän keskustan eteläpuolella Tuusulanväylän varrella kaupunkirakennetta on suunniteltu selvästi nykyistä tehokkaammaksi. Kaupunkirakenne on toimintoiltaan sekoittunutta; vähittäiskaupan suuryksiköitä siirretään esim. Itäväylän varrelle ja aluetta täydennetään kerrostalovaltaisella asuinrakentamisella. Pääkadun varrelle sijoittuu liike- ja toimitiloja. Korttelitehokkuutta tiivistetään siten, että saavutetaan AK-alueilla vähintään  $e = 1,0$  ja pientalovaltaisilla AP-alueilla  $e = 0,4$ . AO-alueilla korttelitehokkuus on  $e = 0,25$ .
- **Seg.6** Kaupunkirakenne jatkuu Tuusulanväylän varrella tehokkaina AK-alueina, joissa toteutuu vähintään  $e = 1,2$ . Hyrylän keskusta-alue rakentuu toimintoiltaan vahvasti sekoittuneena. Toimiliiketilöiden korttelialueita täydennetään asuinkortteleilla, joilla tavoitellaan tehokkuutta vähintään  $e = 1,6$ . AK-alueilla pääkadun varrelle sijoittuu liike- ja toimitiloja.
- **Seg.7** Hyrylän keskustan C-aluemerkintää on laajennettu Rykmentinpuistotien suuntaan. Puustelinmetsän asukasmäärä perustuu alueen asemakaavaan. Yleiskaavan reservialueet on suunniteltu pääosin kerros- ja pienkerrostalovaltaisina. Korttelitehokkuutena C-alueella tavoitellaan vähintään  $e = 1,6$ , AK-alueilla  $e = 1,0-1,2$  ja AP-alueilla  $e = 0,4$ .
- **Seg.8** Kaupunkirakennetta on jatkettu Kulloontien varrelle Keravan suuntaan yleiskaavan reservialueille kerrostalo- ja pienkerrostalovaltaisena. Segmentin alueelle sijoittuu myös työpaikkavaltaista aluetta. Korttelitehokkuus on AK-alueilla vähintään  $e = 1,0$ , AP-alueilla  $e = 0,4$ .



Kuva 4.Ns. maksimimaankäytön ideasuunnitelman mukainen maankäyttö.

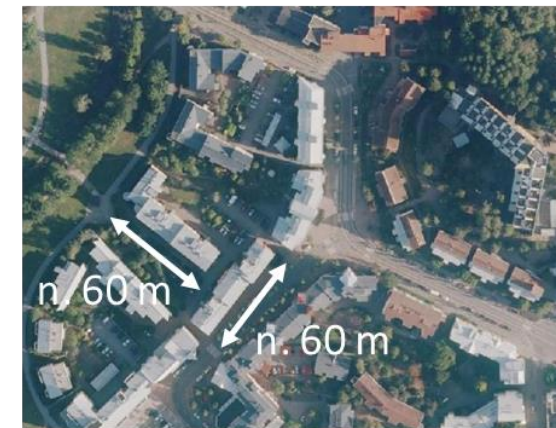
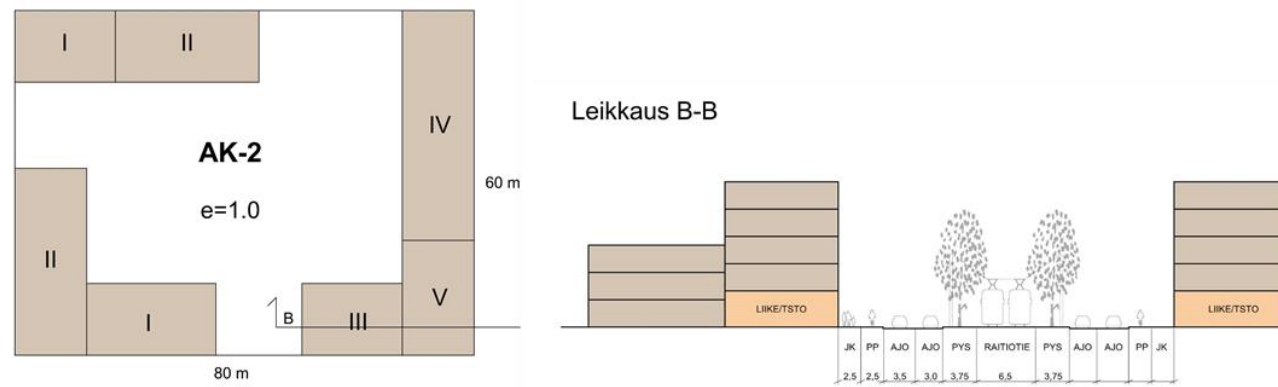
Esimerkki Hyrylä



Ruoholahti, Helsinki

Kuva 5. Korttelitehokkuus - periaatekaaviot C ja AK-2. Ilmakuvat: Helsingin kaupungin karttapalvelu.

Esimerkki Riihikallio



Pikku-Huopalahti, Helsinki



Tehokkaampi maankäyttö edellyttää rakenteellista pysäköintiä sekä kadunvarsipysäköintiä erityisesti keskusten alueilla. Rakenteellinen pysäköinti osoitetaan pysäköintilaitoksiin, joihin voidaan yhdistää esim. liike- ja toimitilaa tai vapaa-ajantiloja. Kuvassa 6 on esimerkki kaupunkikuvallisesti korkeatasoisista pysäköintilaitoksista Helsingin Jätkäsaarella.

Kuva 6. Pysäköintilaitos Helsingin Jätkäsaarella. Kuva: Serum arkkitehdit (nyk. Inaro).



## 2.3 Yhteenveto ja johtopäätökset

Yleiskaava 2040 -ehdotuksen sekä esitetyn tehokkaamman maankäytön asukas- ja työpaikkamäärien vertailu osoittaa, että asukkaita esitetulle joukkoliikenteen laatukäytävän vaikutusalueelle sijoittuisi tehokkaammassa vaihtoehdossa noin 20 500 asukasta enemmän. Suurin muutos on Riihikallion ja Hyrylän välissä Tuusulanväylän varrella, jonne tässä suunnitelmassa esitetään 11 000 asukasta enemmän kuin yleiskaavaehdotuksessa. Tässä maankäyttö on tarkasteltu segmenttien tarkkuudella. Tarkemmassa suunnittelussa enemmistö segmentin asukkaista ja työpaikoista tulisi saada lähelle pysäkejä ja vastaavasti kauas pysäkeistä sijoittaa mahdollisimman vähän maankäyttöä.

Taulukossa 1 on kooste asukas- ja työpaikkamääristä nykytilanteessa, yleiskaavan 2040 mukaan sekä maankäytön ideasuunnitelman mukaan. Nykytila perustuu YKR-aineistoon, yleiskaavan asukasmäärä yleiskaava-aineistoon, yleiskaavan työpaikkamäärä edellisessä luvussa kuvatun mukaisesti MAL 2019 -suunnitelman tarkistettuun työpaikkamäärään, maksimimaankäytön asukasmäärä korttelitehokkuuden perustuvaan laskennalliseen ennusteeseen ja maksimimaankäytön työpaikkamäärä asiantuntija-arvioon edellä kuvatuista ennusteista. On huomattava, että yleiskaavan tai maksimimaankäytön toteutuminen edellyttää merkittävää vuosittaista asukasmäärien kasvua.

Tutkitulla maankäytöllä asumisen, työpaikkojen ja kaupallisten palveluiden painopisteet sijoittuvat joukkoliikenteen laatukäytävään tukeutuen. Suurten tilaa vievien kaupan volyymin sijoittamista Tuusulan Itäväylälle ja Focus-alueelle esitetään tutkittavaksi. Tällä vapautettaisiin tilaa tiiviimmälle ja toimintoiltaan sekoittuneelle korttelirakenteelle laatukäytävän palvelualueella. Riihikallion sijainti ja jo nykyisellään asema pienenä aluekeskuksena tukee ajatusta roolin kasvattamisesta paremmin palvelevaksi paikalliskeskukseksi. Tämä edellyttäisi tiiviimpää ja toimintoiltaan sekoittuneempaa kaupunkirakennetta sekä riittäviä lähipalveluja Riihikallioon. Hyrylän keskustan alueella laatukäytävä ja sen varrelle sijoittuvat toiminnot tulisi suunnitella siten, että ne vahvistavat Hyrylän asemaa seudullisestikin merkittävänä aluekeskuksena. Katutilan mitoituksessa ja suunnittelussa tulisi kiinnittää erityistä huomiota jalankulkuun, pyöräilyyn ja pysäkkialueisiin. Rykmentinpuiston kautta linjattu joukkoliikenteen laatukäytävä voidaan jatkosuunnittelussa tarkastella myös Kulloontien varteen. Tämä tarkoittaisi kaupunkirakenteen kehittämistä asuinkerrostalovaltaisemmaksi myös Kulloontien varrella.

*Taulukko 1. Asukas- ja työpaikkamäärät. Yleiskaavan mitoitus ei huomioi kaikkia täydennysrakentamisen mahdollisuuksia, ja kaava mahdollistaa esitettyä suurempia asukas- tai työpaikkamääriä.*

Segmentti	Nykytila		Yleiskaava 2040		"Maksimimaankäyttö"	
	Asukkaat	Työpaikat	Asukkaat	Työpaikat	Asukkaat	Työpaikat
1	0	200	alle 100	5 300	0	5 300
2	0	alle 100	alle 100	0	0	0
3	400	alle 100	600	alle 100	1 700	alle 100
4	2 700	400	2 700	800	6 800	900
5	1 200	700	1 700	1 100	6 400	1 300
6	2 200	1 700	5 500	3 400	7 500	3 600
7	500	300	6 000	600	6 900	600
8	200	alle 100	900	1 700	6 400	1 800
<b>Yhteensä</b>	<b>7 200</b>	<b>3 200</b>	<b>17 600</b>	<b>12 900</b>	<b>35 700</b>	<b>13 500</b>

Joukkoliikenteen laatukäytävän varrella maankäyttö voidaan suunnitella luonteeltaan erilaisiin osa-alueisiin seuraavasti:

- **Focus-alue:** Focusen aluetta kehitetään seudullisen vähittäiskaupan sekä teollisuus-, varasto- ja toimistorakennusten alueeksi.
- **Ruotsinkylän tutkimusmetsän alue:** Tutkimusmetsän aluetta kehitetään seudullisesti houkuttelevaksi retkeily- ja ulkoilualueeksi.
- **Riihikallio:** Riihikallion paikalliskeskuksen roolia korostetaan sisääntulon porttina. Riihikallion alue suunnitellaan toimintoiltaan sekoittuneeksi ja alueelle suunnitellaan paikalliskeskukseen sopivia lähipalveluita. Pääkadun varrelle suunnitellaan liike- ja toimitiloja. Tuusulan Itäväylän kohdalle jää tilaa vievän vähittäiskaupan korttelialueita sekä toimitilaa. Alueen pohjoispuolella vähittäiskaupan alueita suunnitellaan tiiviimmiksi täydentämällä rakennetta toimitiloilla ja asuinkortteleilla. Korttelitehokkuus C-alueella on  $e=1,2$  -  $1,6$ , AK-alueilla vähintään  $e=1,0$  ja AP-alueilla  $e=0,4$ .
- **Tuusulanväylän varsi:** Hyrylän keskustan eteläpuolella Tuusulanväylän varrella kaupunkirakennetta on suunniteltu selvästi nykyistä tehokkaammaksi. Kaupunkirakenne on toimintoiltaan sekoittunutta; vähittäiskaupan suuryksiköitä siirretään Itäväylän sekä suunniteltavan Kehä IV:n varrelle ja aluetta täydennetään kerrostalovaltaisella asuinrakentamisella. Pääkadun varrelle sijoituu liike- ja toimitiloja. Korttelitehokkuus on AK-alueilla vähintään  $e=1,0$ . Pientalovaltaisesta rakennetta tiivistetään siten, että saavutetaan AP-alueilla korttelitehokkuus  $e=0,4$  ja AO-alueilla  $e=0,25$ .
- **Hyrylä:** Hyrylän keskustaa lähestyttäessä Tuusulanväylän varren asuinkortteleiden tehokkuus on vähintään  $e=1,2$ . AK-alueilla pääkadun varrelle sijoituu liike- ja toimitiloja. Hyrylän keskusta-alueita kehitetään vahvasti toimintoiltaan sekoittuneena. Matkakeskuksen ympäristöä suunnitellaan kaupallisten palveluiden keskittymänä. Toimi- ja liiketilojen korttelialueita täydennetään asuinkortteleilla, joilla korttelitehokkuus on vähintään  $e=1,6$ .
- **Rykmentinpuisto ja Puustellinmetsä:** Hyrylän keskustamaista kaupunkirakennetta laajennetaan jonkin verran Rykmentinpuistotien suuntaan, jossa asuinkorttelit suunnitellaan vähintään korttelitehokkuudella  $e=1,2$ . Rykmentinpuistosta alkaen aluetta suunnitellaan pääosin kerros- ja pienkerrostalovaltaisena. Joukkoliikenteen laatukäytävän varrelle suunnitellaan lähipalveluita. Aluetehokkuus C-alueella on vähintään  $e=1,6$ , AK-alueilla  $e=1,0-1,2$  ja AP-alueilla  $e=0,4$ .
- **Kulloontie ja Tuusulan Itäväylä:** Kaupunkirakenne Kulloontien varrella suunnitellaan kerrostalo- ja pienkerrostalovaltaisena. Tuusulan Itäväylän varrelle suunnitellaan työpaikkavaltaista aluetta. Aluetehokkuus on AK-alueilla vähintään  $e=1,0$ , AP-alueilla  $e=0,4$ .

### 3 Joukkoliikenteen laatukäytävän toteutustapa

#### 3.1 Joukkoliikennevaihtoehdot

##### Bussi – nykyinen palvelutaso

Tuusulassa Hyrylän keskustan alueelle on nykyisin määritelty joukkoliikenteen palvelutaso, jonka tavoitteena on mahdollistaa tavanomainen liikkuminen mielekkäästi joukkoliikenteellä. Liityntäliikenteen pääasemat Etelä-Tuusulasta ovat Kerava, Tikkurila ja Leinelä, jotka toimivat solmupisteinä seudun muuhun joukkoliikenteeseen. Lisäksi arkisin liikennöidään suora linja Hakaniemeen.

Nykyisellä palvelutasolla vuoroväli on ruuhka-aikana 20 minuuttia, päivällä ja varhaisillalla 30 minuuttia. Vuorotarjonta koostuu HSL:n PSA-liikenteestä sekä markkinaehtoisesta Hyvinkää-Hyrylä-Helsinki (Kamppi) -liikenteestä. Palvelusotavoitteen mukaan kävelyetäisyydet pysäkeille (linnuntietä) ovat 500...800 metriä.

Hyrylän ulkopuolella palvelusomääritys on alhaisempi ("kohtuullinen joukkoliikenteen palvelutaso", vuoroväli ruuhka-aikana 30 minuuttia, kävelyetäisyydet pysäkeille 600...1000 metriä). Tuusulanväylän sekä Hyrylän ja Keravan väliset alueet hyötyvät Hyrylän korkeamman palvelusomäärityksen vuoroväleistä.

Nykyisen palvelutason mukaista joukkoliikennetarjontaa liikennöidään tavallisesti kaksiakselisella, noin 11...13,5 metriä pitkällä bussilla.

Matkustajakapasiteetti: noin 70, joista noin 40 istumapaikkaa (2-akselinen bussi).

Käyttövoimana diesel.

Mahdollisia biodiesel, kaasu (biokaasu), hybridi tai täyssähkö.

Kustannukset:

- Liikennöintikustannukset: noin 1,7 milj. €/vuosi.<sup>1</sup>
- Ei merkittäviä infrastruktuurin peruskustannuksia.
- Odotettavissa investointeja ja/tai kasvavia liikennöintikustannuksia ilmastoystävällisempiin käyttövoimiin siirryttäessä (esimerkiksi sähköbussien kalustoinvestoinnit n. 0,4 milj. €/bussi liikennöintikustannuksiin sekä latausinfrastruktuuri n. 0,3 milj. €/asema tai biokaasun tankkausasema noin 1,5 milj. €).

##### Runkobussi– kilpailukykyinen palvelutaso

Nykyistä paremman joukkoliikenteen palvelutason tavoitteena on tarjota palvelutaso, joka on henkilöautolle kilpailukykyinen. Palvelutasoa kehitettäessä tihennetään vuoroväliä, nopeutetaan liikennöintiä, laajennetaan liikennöintiaikaa, kehitetään vaihtoyhteyksiä ja tarpeen mukaan pidennetään pysäkkivälejä. Pysäkkejä sijoitetaan tiheämmin kaupunkikeskustoissa ja harvemmin väljemmän maankäytön alueille. Pidempi pysäkkiväli lyhentää matka-aikaa ja parantaa luotettavuutta.

Lisäksi tarpeiden mukaan lisätään matkustajainformaatiota, parannetaan pysäkkejä ja kehitetään linjan tai laajemman joukkoliikennekokonaisuuden brändiä.

Kilpailukykyisellä palvelutasolla liikennöidään ruuhka-aikana 10 minuuttia, päivällä ja varhaisillalla 20 minuutin vuorovälillä.

Kävelyetäisyydet pysäkeille voivat nykyisellä maankäytöllä pysäkkivälin harventuessa kasvaa. Tavoitteena on kehittää runkobussilinjan varren maankäyttöä siten, että maankäyttö painottuu pysäkkien läheisyyteen, ja suurelle osalle käyttäjistä kävelymatka on 400...800 metriä.

Runkolinjan vuoroväliä voidaan tihentää noin viiteen minuuttiin (matkustajakuormituksen mukaan), jonka jälkeen vuorot ketjuuntuvat. Tällöin vuorovälit eivät pysy tasaisena, vaan busseja saapuu pysäkkivälillä tiheämmin ja välillä harvemmin. Tällöin on tarve siirtyä isomman matkustajakapasiteetin tarjoavaan raideliikenteeseen tai superbussiin.

Runkolinjalle tulee lisätä etuuksia (esim. bussikaistat, liikennevaloetuuksudet, muut liittymäetuuksudet) siellä missä väylien ruuhkautuminen aiheuttaa viiveitä liikennöintiin.

Runkobusseja liikennöidään tavallisesti enintään 15 metrin pituisilla telibusseilla.

Matkustajakapasiteetti: noin 80, joista noin 50 istumapaikkaa (telibussi).

Käyttövoimana diesel (biodiesel), kaasu (biokaasu), hybridi tai täyssähkö.

Kustannukset:

- Liikennöintikustannukset: noin 2,9 milj. €/vuosi.<sup>2</sup>
- Infrastruktuurin kehittämiskustannuksia esim. pysäkkiparantamisista, joukkoliikenne-etuuksista tai terminaalien kehittämisestä esimerkiksi Hyrylän keskustassa. Vantaalla raitiotien vertailuvaihtoehtona toimivan runkolinjan rakentamiskustannukset arvioitiin oleva noin 2,72 milj. €, verrattuna raitiotien 390 milj. € rakentamiskustannuksiin.
- Tulevaisuudessa odotettavissa investointeja ja/tai kasvavia liikennöintikustannuksia ilmastoystävällisempiin käyttövoimiin siirryttäessä (esimerkiksi sähköbussien kalustoinvestoinnit n. 0,4 milj. €/bussi liikennöintikustannuksiin sekä latausinfrastruktuuri n. 0,3 milj. €/asema tai biokaasun tankkausasema noin 1,5 milj. €).

<sup>1</sup> Laskennan perusteet: Yksikkökustannukset 147 €/autopäivä, 36 €/tunti ja 0,55 €/km. Suoritteet 6 autopäivää, 81 liikennöintituntia, 2025 kilometriä / päivä.

<sup>2</sup> Laskennan perusteet: Yksikkökustannukset 147 €/autopäivä, 36 €/tunti ja 0,55 €/km. Suoritteet 12 autopäivää, 138 liikennöintituntia, 3450 kilometriä / päivä. Viikonlopun ja kesäaika-alkukauden liikennöintiä ei ole eroteltu.

29.4.2020

**Superbussi (Bus Rapid Transit BRT, bussimetro, Buses with a High Level of Service BHLS)<sup>3</sup>**

Superbussi on runkolinja, jota liikennöidään runkobusseja suuremmalla kalustolla ja se erotellaan lähtökohtaisesti selkeästi muusta liikenteestä (myös muista bussilinjoista) omille kaistoilleen tai omalle väylälleen. Kilpailukykyisellä palvelutasolla superbussin vuoroväli on runkobussia vastaava: enintään 10 minuuttia ruuhka-aikana ja 20 minuuttia päivällä ja varhaisillalla.

Superbussi on tavallisesti yksi- tai kaksinivelinen nivelbussi, joka voi tarvittaessa liikennöidä samalla katuverkolla kuin muu liikenne. Yksinivelisen bussin pituus on noin 18 metriä ja tuplanivelbussin noin 24 metriä. Kääntöpaikoilla ja pysäkeillä se vaatii jonkin verran telibussia enemmän tilaa. superbussilla on laadukas ja muista busseista erottuva kalusto.

Infrastruktuuriltaan superbusseilla on raitiotien kaltaiset etuudet, mutta sitä liikennöidään raitiovaunujen sijaan busseilla. Superbussin ajokaistoilla on selkeät ajoratamaalaukset ja suuret kaarresäteet. Superbussilla on raitiotietä edullisemmat rakentamiskulut ja mahdollisuus hyödyntää katu- ja tieverkkoa.

Superbussin pysäkkiväli on runkobussilinjan kaltainen, mutta mahdollisuuksien mukaan sitä tulee vielä harventaa. Pysäkit ovat "asemia bussipysäkkien sijaan", ei pysäkkisyvennyksiä

Superbussijärjestelmien suurimmat haasteet liittyvät vajaan toteutukseen. Superbussikalustosta on vähän kokemusta pohjoisissa olosuhteissa, mikä aiheuttaa epävarmuuksia liikennöintikustannusten arvioimisessa.

Matkustajakapasiteetti: noin 90...110, joista noin 45...60 istumapaikkaa (tuplanivelbussi).

Käyttövoimana lähtökohtaisesti täyssähkö, mutta diesel (biodiesel) tai hybridi mahdollisia.

Kustannukset:

- Edullisemmat rakentamiskulut kuin raitiotiellä (sähköistys, raiteet, kevyemmät rakenteet), arvio n. 45...75 milj. €. Turun yleissuunnitelman mukaan superbussilinjan rakentamiskustannukset ovat noin 135 milj. €, verrattuna 347 milj. € raitiolinjan kustannuksiin. Vantaan yleissuunnitelman mukaan raitiotien ja sähköistyksen osuus kustannuksista on 39 %.
- Liikennöintikustannukset n. 6,8 milj. €<sup>4</sup> Liikennöintikustannusten arviot vaihtelevat huomattavasti, koska arviot kaluston käyttäjästä vaihtelevat. Kaluston hinta noin 1,1...1,3 milj. € (noin nelinkertainen dieselbussiin verrattuna).

**Pikaraitiotie<sup>5</sup>**

Pikaraitiotie on raitiotieyhteys, jonka matkanopeus on kaupunkiraitiotietä korkeampi. Pysäkkiväli on harva ja rata on eroteltu vahvasti muusta liikenteestä. Kalustokoko ja tiheä vuoroväli mahdollistavat suuren kapasiteetin.

Vuorovälin tulee olla vähintään kilpailukykyisen palvelutason mukainen (ruuhka-aikana 10 minuuttia, muulloin 20 minuuttia). Vertailun vuoksi, Raide-Jokerilla ja Vantaan raitiotiellä vuoroväli on suunniteltu olevan 5 minuuttia ruuhka-aikana, 10 minuuttia päivällä ja 20 minuuttia illalla. Tampereella on suunniteltu liikennöitävän 7,5 minuutin vuorovälillä kaikkina liikennöinti-aikoina.

Raskaaseen raideliikenteeseen nähden raitiotien etuna on pienempi kalustokoko, mikä mahdollistaa liikennöinnin myös muun liikenteen kanssa samoilla kaistoilla sekä tasossa olevat pysäkkijärjestelyt.

Hyrylän joukkoliikenteen laatukäytävän operointi raitiotiellä vaatii oman raitiovaunuvarikon.

Pikaraitiotien pysäkkiväli vastaa superbussia.

Muita hyötyjä:

- Imago
- Täsmällisyys, aikataulussa pysyminen myös korkean kuormituksen aikana
- Reitin pysyvyys parantaa hahmotettavuutta. Lisäksi reitin varren kiinteistöjen arvo nousee.

Matkustajakapasiteetti: noin 210, joista 75 istumapaikkaa (34 m vaunu)

Käyttövoimana sähkö.

Kustannukset:

- Rakentamiskustannukset noin 10...40 milj. €/km, yhteensä n. 150...200 milj. €. Vaihteluväli riippuu paitsi rakentamisen olosuhteista, myös siitä, mitä kustannuksia luetaan raitiolinjan rakentamiskustannuksiksi. Esim. Tampereella 16 milj. €/km, Raide-Jokerissa 15 milj. €/km, Turussa 24 milj. €/km, Vantaalla 18 milj. €/km
- Liikennöintikustannukset n. 6,5 milj. € / vuosi.<sup>6</sup> Vaunun hinta on noin 3...4 milj. €. Infran kuoletuksen ja ylläpidon arvioidaan kaksinkertaistavan vuosikustannukset.
- Varikon kustannusarvio vajaa 40...60 milj. €
- Kustannukset riippuvat mm. varikon koosta ja maan arvosta. Keskeiselle sijainnille rakennettu varikko mahdollistaa alhaisemmat siirtoajon kustannukset.

<sup>3</sup> Superbussin kuvauksessa on hyödynnetty Turun raitiotien yleissuunnitelman tarkennusvaiheen aineistoja (2015-2019)

<sup>4</sup> Laskennan perusteet: Yksikkökustannukset 750 €/autopäivä, 45 €/tunti ja 1,2 €/km. Suoritteet 12 autopäivää, 138 liikennöintituntia, 3450 kilometriä / päivä.

<sup>5</sup> Pikaraitiotien kuvaus perustuu Vantaan raitiotien yleissuunnitelmaan (2019), Turun raitiotien yleissuunnitelmaan (2013-2015) ja sen tarkennukseen (2015-2019) sekä Raide-Jokerin ja Tampereen raitiotien suunnitelmiin ja toteutukseen (käynnissä).

<sup>6</sup> Laskennan perusteet: Yksikkökustannukset 750 €/autopäivä, 45 €/tunti ja 1,2 €/km. Suoritteet 12 autopäivää, 138 liikennöintituntia, 3450 kilometriä / päivä.

29.4.2020

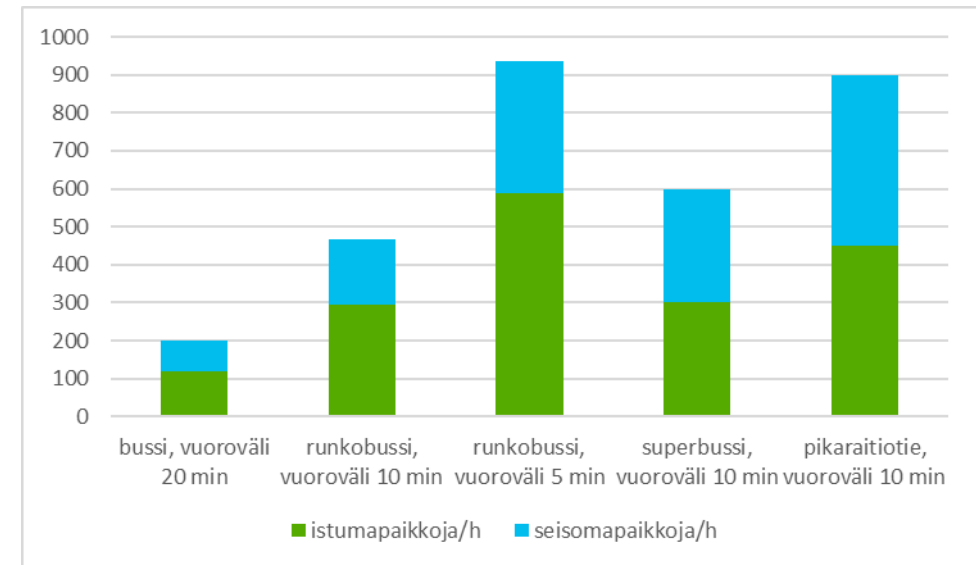
**Yhteenveto**

Eri joukkoliikennevaihtoehdot soveltuvat erilaisille maankäytön tehokkuuksille, jolloin joukkoliikenteen matkustajakysyntä ja näin ollen joukkoliikennevälineen kapasiteettitarve vaihtelee. Lisäksi maankäytön intensiteetti voi vaikuttaa haluttuun joukkoliikenteen palvelutasoon - nykytilanteessa sopivaksi palvelutasoksi on arvioitu liikennöinti siten, että tavanomainen liikkuminen on mielekästä joukkoliikenteellä. Jos maankäyttö tiivistyy tai laajenee ja asukas- ja työpaikkamäärät kasvavat, voidaan nähdä järkeväksi parantaa joukkoliikenteen palvelutasoa esimerkiksi tihentämällä vuoroväliä. Kuva 7:stä nähdään, että joukkoliikennemuodoista runkobussilla, superbussilla ja pikaraitiotiellä on samat vuorovälit, jotka vastaavat HSL:n palvelutasoluokkaa, jolla tavoitellaan henkilöauton kanssa kilpailukyistä joukkoliikenteen palvelutasoa. Palvelutasoa voidaan haluta nostaa myös maankäyttöä tehostamatta, mutta liikennöinti edellyttää tällöin enemmän julkista rahoitusta, koska lipputulokertymä on pienempi. Lisäksi tiheämmin liikennöidyllä bussilinjalla voidaan saavuttaa sama kapasiteetti kuin pikaraitiotiellä (kuva 7).

Liikennöinti nopeus ja edelleen matka-aika riippuvat paitsi linjaosuuksien nopeudesta, myös pysäkkitiheydestä ja pysäkkiajoista. Matkanopeus Hyrylästä etelään bussilla on nopea moottoritien ja harvan pysäkkivälän ansiosta. Bussiin verrattuna raitiotien matkanopeus samalla pysäkkivälillä riippuu kuluvälineiden kiihtyvyyksistä ja ajonopeuksista.

Kapasiteetin lisäksi runkobussin, superbussin ja pikaraitiotien välillä saavutetaan erilaisia hyötyjä mm. imagon, matkustusmukavuuden ja kaupunkikehittämisen näkökulmista.

Yhteenveto joukkoliikennevälineiden merkittävimmistä ominaisuuksista esitetään taulukossa alla. Kustannusarviot ovat alustavia karkeita arvioita, joiden tarkoituksena on osoittaa liikennöinnin ja investointien suuruusluokkia.



Kuva 7. Joukkoliikennevaihtoehtojen kapasiteetit tunnin aikana.

Ominaisuus	Bussi	Runkobussi	Superbussi	Pikaraitiotie
<b>Olennaisimmat ominaisuudet</b>	Sujuva liityntäyhteys runkoyhteyden asemalle. Tavoitteena tarjota vaihdottomat yhteydet runkoverkkoon.	Tiheä vuoroväli, nopea liikennöinti, kattava liikennöinti-aika, sujuvat vaihtoyhteydet, muuta bussiliikennettä harvempi pysäkkiväli. Tiheällä vuorovälillä vuorot voivat ketjuuntua.	"Ajattele raideliikennettä, liikennöi busseilla" Runkolinja, jota liikennöidään runkobusseja suuremmalla kalustolla ja pyritään erottelamaan muusta liikenteestä. Infrastruktuuriltaan raitiotien kaltaiset etuudet, mutta liikennöidään nivelbusseilla raitiovaunujen sijaan. Voidaan hyödyntää katu- ja tieverkkoa.	Pikaraitiotieyhteys, jonka matkanopeus on kaupunkiraitiotietä korkeampi; harva pysäkkiväli ja vahva erottelu muusta liikenteestä. Suuri kapasiteetti, tiheä liikenne. Voidaan liikennöidä muun liikenteen kanssa samoilla kaistoilla.
<b>Pysäkkiväli</b>	Tiheämpi kuin runkolinjalla	Tiheämpi kuin pikaraitiotiellä	Tiheämpi taajamissa, pidempi väljemmän maankäytön alueilla.	Tiheämpi taajamissa, pidempi väljemmän maankäytön alueilla.
<b>Vuoroväli</b>	20 / 30 min (ruuhka/ilta)	10 / 20 min (ruuhka/ilta)	10 / 20 min (ruuhka/ilta)	10 / 20 min (ruuhka/ilta)
<b>Kapasiteetti ruuhka-aikana</b>	n. 200 matkustajaa / tunti	470 matkustajaa / tunti	600 matkustajaa / tunti	900 matkustajaa / tunti
<b>Liikennöintikustannukset</b>	n. 1,7 milj. €/vuosi	n. 2,9 milj. €/vuosi	n. 6,8 milj. €/vuosi	n. 6,5 milj. €/vuosi
<b>Investointikustannukset</b>	Käyttövoimiin liittyviä investointeja Pysäkkien ja terminaalien parantamisia Paikallisia etuusjärjestelyjä	Käyttövoimiin liittyviä investointeja Laajoja etuusjärjestelyjä, mm. bussikaistoja. Pysäkkien ja terminaalien parantamisia	N. 5..13 milj. €/km (n. 30...50 % vrt. raitiotie) Rakentamiskustannukset: n. 60...120 milj. € (Vantaan rajalta Hyrylän kautta Keravalle)	Noin 10...40 milj. €/km Rakentamiskustannukset: n. 190...250 milj. € (Vantaan rajalta Hyrylän kautta Keravalle) Varikon rakentamiskustannukset lisäksi noin 40...60 milj. €

Kuva 8. Yhteenveto tarkastelluista joukkoliikennemuodoista.

## 4 Joukkoliikenteen kysyntä

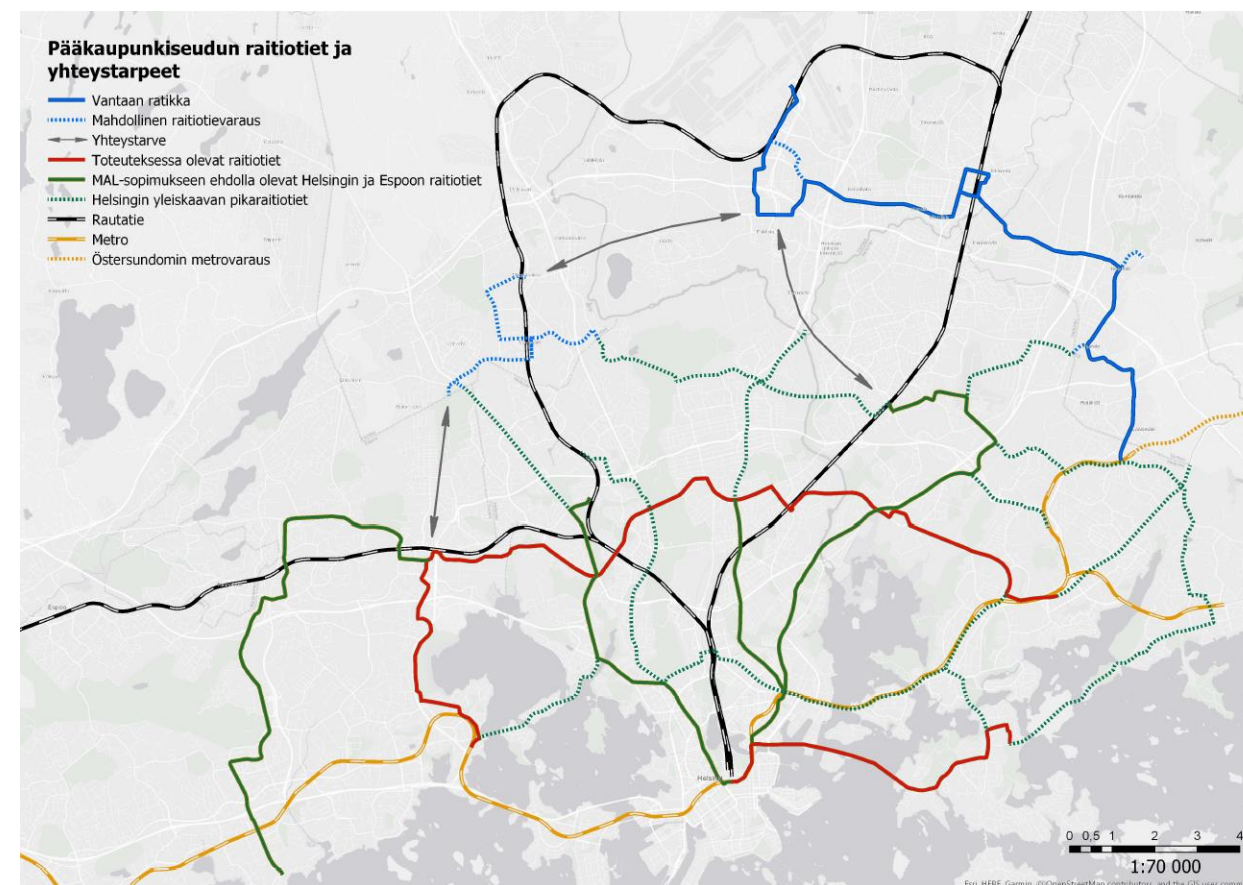
### 4.1 Menetelmä

Joukkoliikenteen kysyntäennuste tehtiin HSL:n HELMET 3.0 liikenne-ennustejärjestelmää käyttäen. Tarkastelut tehtiin vuoden 2050 ennustetilanteelle ilman tienkäyttömaksuja. Mallityön lähtökohtana olivat MAL 2019 mukaiset liikenneverkot ja maankäyttötiedot. Tuusulan osalta tarkasteluissa käytettiin luvuissa 2.1 ja 2.2 esitettyjä maankäytön kehitysvaihtoehtoja.

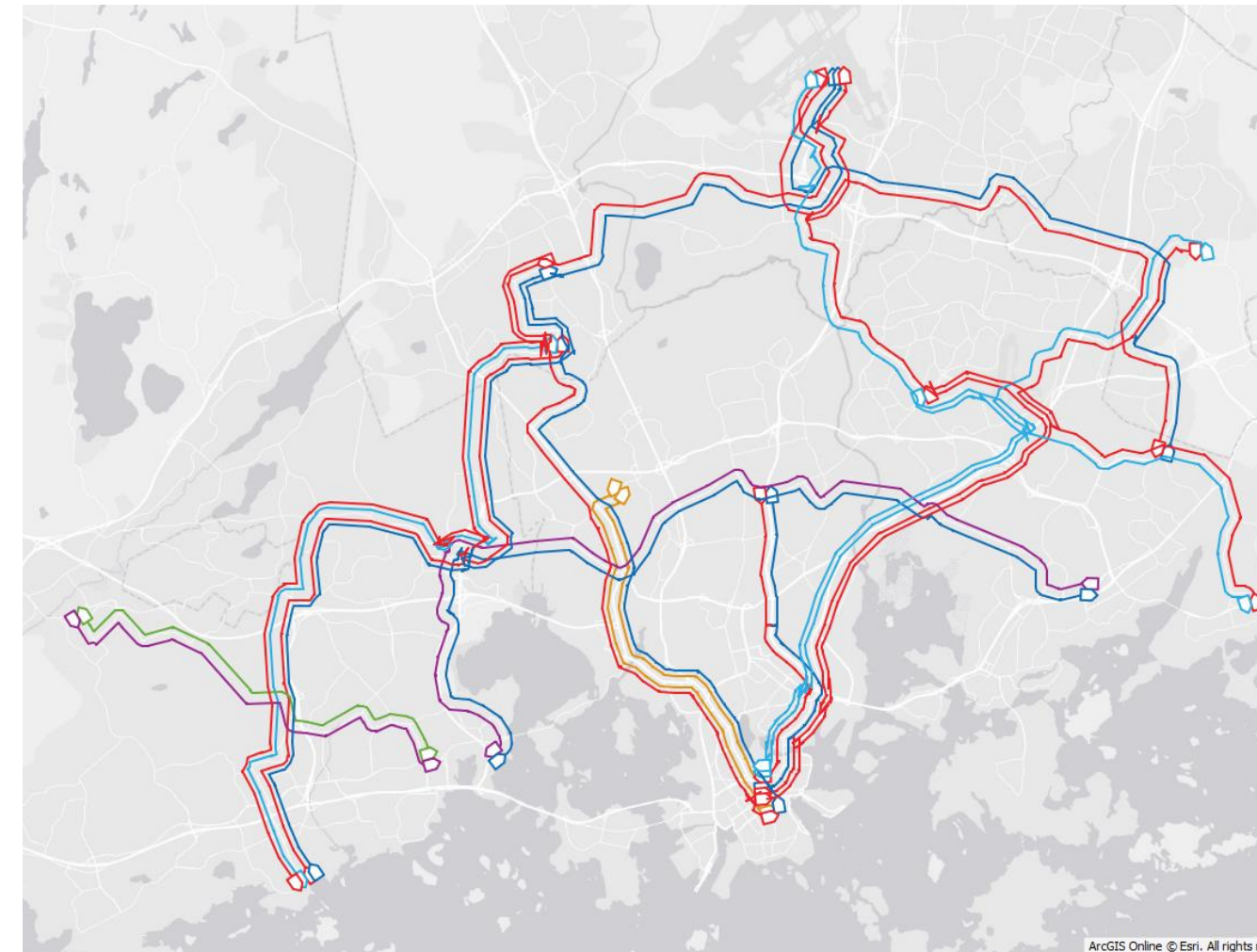
Pääkaupunkiseudun pikaraitiotieverkon lähtökohdaksi otettiin oletus Vantaan kaupungin yleiskaavatyössä käytetystä pikaraitiotieverkosta (kuvat 9 ja 10). Pikaraitiotien nopeus liikennemallissa on 30 km/h.

Tuusulan Itäväylä huomioitiin ennustetilanteissa 2+2 -kaistaisena Tuusulanväylän ja Kulloontien välillä ja 1+1 -kaistaisena Kulloontien ja Järvenpääntien välillä. Autoliikenteen kaistojen vähentämisen mahdollisuuksia suhteessa haluttuun kapasiteettiin ja vaikutuksista verkon muihin osioihin ei ole tutkittu.

Mallin nykytilanteelle tuottamia liikenne- ja matkustajamääriä ei ole tarkasteltu tai mallin tuloksia kalibroitu niiden perusteella. Mallityön tavoitteena oli eri vaihtoehtojen matkustajamäärien ja vaikutusten vertailu suhteessa linja-autolla liikennöitävään vaihtoehtoon 0+ sekä eri pikaraitiotien linjausvaihtoehtojen välillä. Liikennemallilla ei tarkasteltu esimerkiksi raitiotien toteutuksen edellyttämien liittymäjärjestelyjen vaikutuksia autoliikenteen toimivuuteen.



Kuva 9. Vantaan kaupungin yleiskaavatyössä käytetty pikaraitiotieverkko. Lähde: Vantaan kaupunki.



Kuva 10 Liikennemalliin kaikissa vuoden 2050 -ennustetilanteen skenaarioissa kuvattu pikaraitiotieverkko. Kuvakaappaus EMME-ohjelmistosta.

29.4.2020

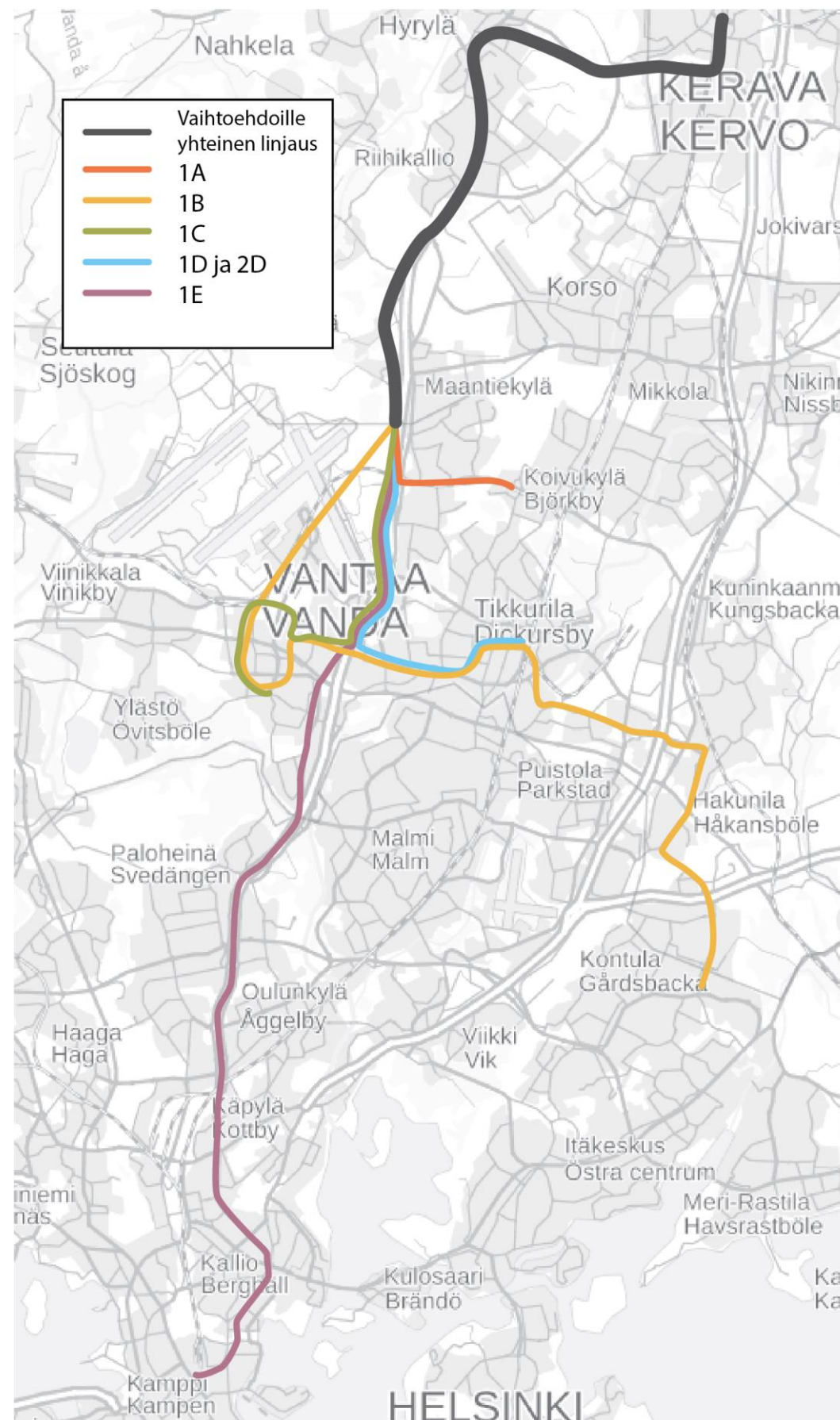
## 4.2 Vaihtoehdot

Raitiotien vertailuvaihtoehtona toimivassa vaihtoehdossa 0+ nykyinen linja-autolinja 641 (Tikkurila – Leinelä – Hyrylä – Kerava) on muutettu runkolinjaksi (Tikkurila – Hyrylä – Kerava) jonka vuoroväli on 10 minuuttia. Runkolinjan reitti kulkee Keravan asemalta Asemantietä, Saviontietä, Keravantietä, Kulloontietä, Rykmentinpuiston katuverkkoa, Järvenpääntietä, Tuusulanväylää, Junkersintietä, Kiitoradantietä, Tikkurilantietä, Kielotietä, Unikkotietä ja Ratatietä pitkin Tikkurilan asemalle. Reitti on pyritty sovittamaan vastamaan mahdollisimman pikaraitiotien reittiä myöhempänä kuvatuissa linjausvaihtoehdoissa 1D ja 2D, kuitenkin olemassa olevat Tuusulanväylän eritasoliittymät huomioiden. Tuusulanväylä Tuusulan Itäväylän liittymän pohjoispuolella sekä Järvenpääntien, Kulloontien ja Keravantien osuuksilla, joita uusi runkolinja käyttää, on kuvattu 2+2 -kaistaisina, jossa molemmissa ajosuunnissa toinen kaista on joukkoliikennekaista.

Kaikissa pikaraitiotien sisältävissä vaihtoehdoissa pikaraitiotien reitti on sama Tuusulan ja Vantaan rajan pohjoispuolella. Reitti kulkee Keravan asemalta Asemantietä, Saviontietä, Keravantietä, Kulloontietä, Rykmentinpuiston katuverkkoa ja Järvenpääntietä pitkin Tuusulanväylällä. Liikennemallitarkasteluissa Tuusulanväylällä on oletettu olevan henkilöautoliikenteen käytössä 1+1 kaistaa osuuksilla, joilla pikaraitiotie kulkee tien reunalla tai keskellä. Tuusulanväylällä Tuusulan Itäväylän liittymän eteläpuolella pikaraitiotie siirtyy Tuusulanväylän länsireunalle ja Maisalantien ja Vantaan rajan välillä Focuksen alueen kohdalla katuverkolle tai omalle väylälleen kiertäen Kulomäen eritasoliittymän.

Linjausvaihtoehdossa 1A pikaraitiotie suuntautuu Leinelän asemalle Koivukylänväylää pitkin. Linjausvaihtoehto on tarkastelluista vaihtoehdoista ainoa, jossa Tuusulan pikaraitiotie ei kytkeydy muihin pikaraitiotieihin. Jos Ruskeasannan asema päätettäisiin rakentaa ja Hyrylän pikaraitiotie päätetään sinne, olisi pikaraitiotien kuormittuminen samankaltainen kuin Leinelään päättyvässä vaihtoehdossa. Yhteys tarjoaa kytkennän Kehäradan kautta seudulliseen joukkoliikenteen pääverkkoon. Yhteys tarjoaa kuitenkin vain vähäisesti suoria, vaihdottomia matkoja, koska Leinelän (tai Ruskeasannan) asemien yhteydessä tai linjauksen varrella on vähäisesti matkojen lähtö- ja määräpaikkoja tarjoavaa maankäyttöä.

Linjausvaihtoehdossa 1B pikaraitiotie suuntautuu Helsinki-Vantaan lentoasemalle kulken tunnelissa kiitotien 2 ali. Tarkastelussa tutkittiin vaihtoehtoa, jossa pikaraitiotie kytkeytyisi suoraan Vantaan pikaraitiotiehen lentoasemalla sen linjauksen jatkuessa Jumbon, Tikkurilan ja Hakunilan kautta Mellunmäen metroasemalle. Myös yhdistäminen muihin lentoasemalle päättyviin pikaraitiotielinjoihin on periaatteessa mahdollista. Kytkennän toteuttamiseksi Vantaan raitiotie voitaisiin painaa maan alle Aviapoliksen asemalta pohjoiseen. Suora kytkentä Vantaan pikaraitiotieihin tarjoaisi edellistä vaihtoehtoa enemmän suoria, vaihdottomia yhteyksiä Hyrylästä esimerkiksi Aviapoliksen työpaikka-, palvelu- ja asumisen alueelle



Kuva 11. Tarkastellut pikaraitiotien linjausvaihtoehdot

sekä Jumbon palvelualueelle. Lisäksi vaihtoehto kytkeytyy seudulliseen joukkoliikenteen runkoverkkoon sekä Kehäradan että Vantaan pikaraitiotien kautta. Vaihtoehdon toteutus on kuitenkin epätodennäköistä, koska se olisi kallista.

Linjausvaihtoehdossa 1C pikaraitiotien linjaus kulkee Aviapoliksen aseman kautta Jumbolle. Tuusulanväylältä linjaus kulkee Tikkurilantietä ja uutta pikaraitiotien väylää pitkin Aviapoliksen asemalle ja sieltä Jumbolle Turbiinitietä, Toista savua, Osuustietä, Väinö Tannerin tietä ja Tasetietä pitkin. Linjausvaihtoehdolla saavutetaan vaihdottomasti Aviapoliksen ja Jumbon alueiden kohteet sekä Kehärata ja Vantaan pikaraitiotie kuten edellisessä vaihtoehdossa.

Vaihtoehdoissa 1D ja 2D pikaraitiotie suuntautuu Tikkurilan asemalle kulken Tikkurilantietä, Kielotietä ja Lummekujaa pitkin. Vantaan katuverkolle myös Lentoasema – Tikkurila – Mellunkylä -pikaraitiotielinja kulkee samaa reittiä pitkin. Linjaus vahvistaa seudullista runkoverkkoa kulkemalla Tuusulanväylän ja Tikkurilan välillä Vantaan pikaraitiotien kanssa samaa reittiä. Linjaus tarjoaa vaihdottoman yhteyden Tikkurilan aluekeskuksen asutukseen, työpaikkoihin ja palveluihin, sekä Tikkurilan asemalta seudulliselle joukkoliikenteen runkoverkolle Kehä- ja pääradoille, yhdessä Vantaan pikaraitiotien kanssa yhteisellä linjauksella.

Vaihtoehdossa 1E pikaraitiotie jatkuu kohti Helsingin keskustaa liittyen Käskynhaltijantien kohdalla Rautatieasema – Käskynhaltijantie -pikaraitiotielinjaan. Vantaan rajan ja Käskynhaltijantien välillä linjaus kulkee Tuusulanväylää pitkin lukuun ottamatta Tammiston kohtaa Tikkurilantien risteysillä ja Tammiston eteläisen eritasoliittymän välillä, jossa pikaraitiotie kulkee Tammiston kauppatie. Osa Tammiston kauppatie linjauksesta on yhteinen Vuosaari – Malmi – Lentoasema -pikaraitiotielinjan kanssa. Tuusulanväylältä on vaihtoehdossa poistettu yksi kaista kumpaankin suuntaan henkilöautoliikenteen käytöstä Tuomarinkylän ja Käskynhaltijantien liittymien väliseltä osuudelta. Vaihtoehto tarjoaa kytkennän Vantaan pikaraitiotiehen Jumbon / Kehä III:n tasolla sekä useisiin muihin oleviin tai suunnitteilla oleviin poikittaisiin ja säteittäisiin runkoverkon osiin. Lisäksi vaihtoehto tarjoaa vaihdottoman yhteyden Hyrylän ja Helsingin kantakaupungin välillä. Yhteys ei kuitenkaan ole matka-ajaltaan houkutteleva verrattuna vaihdolliseen yhteyteen Keravan kautta päärataa pitkin.

Kaikissa tarkasteluissa Tuusulan pikaraitiotien vuorovälinä on käytetty 10 minuuttia.

Maankäyttöennusteena vaihtoehdoissa 1A...1E käytettiin Tuusulan yleiskaavaehdotuksen mukaista maankäyttöennustetta (luku 2.1). Vaihtoehdossa 2D käytettiin Tuusulan yleiskaavaehdotusta suurempaa, ns. maksimimaankäyttöennustetta (luku 2.2).

### 4.3 Vaikutukset

Kaikissa tarkastelluissa linjavaihtoehtoissa Tuusulan pikaraitiotien kuormitus olisi liikennemallin mukaan suurinta Hyrylän ja Keravan aseman välisellä osuudella. Suurin osa pikaraitiotien käyttäjistä matkustaisi aamulla Keravan asemalle ja jatkaisi sieltä junalla kohti Helsinkiä ja palaisi samaa reittiä takaisin illalla.

Matkustajamäärät Tuusulanväylän ja Järvenpääntien liittymän sekä Focuksen pysäkin välillä olisivat pienempiä kuin muualla pikaraitiotielinjan varrella Tuusulan alueella. Tällä osuudella matkojen suuntautuminen ja matkojen määrä vaihtelisivat enemmän pikaraitiotien eteläpään linjauksesta ja kytkennöistä riippuen. Tuusulan ja Vantaan rajan ylittävä matkustajamäärä olisi suurin niissä tarkastelluissa vaihtoehtoissa, joissa on kuvattu vaihdoton yhteys johonkin Vantaan tai Helsingin pikaraitiotielinjoista (vaihtoehdot 1B ja 1E).

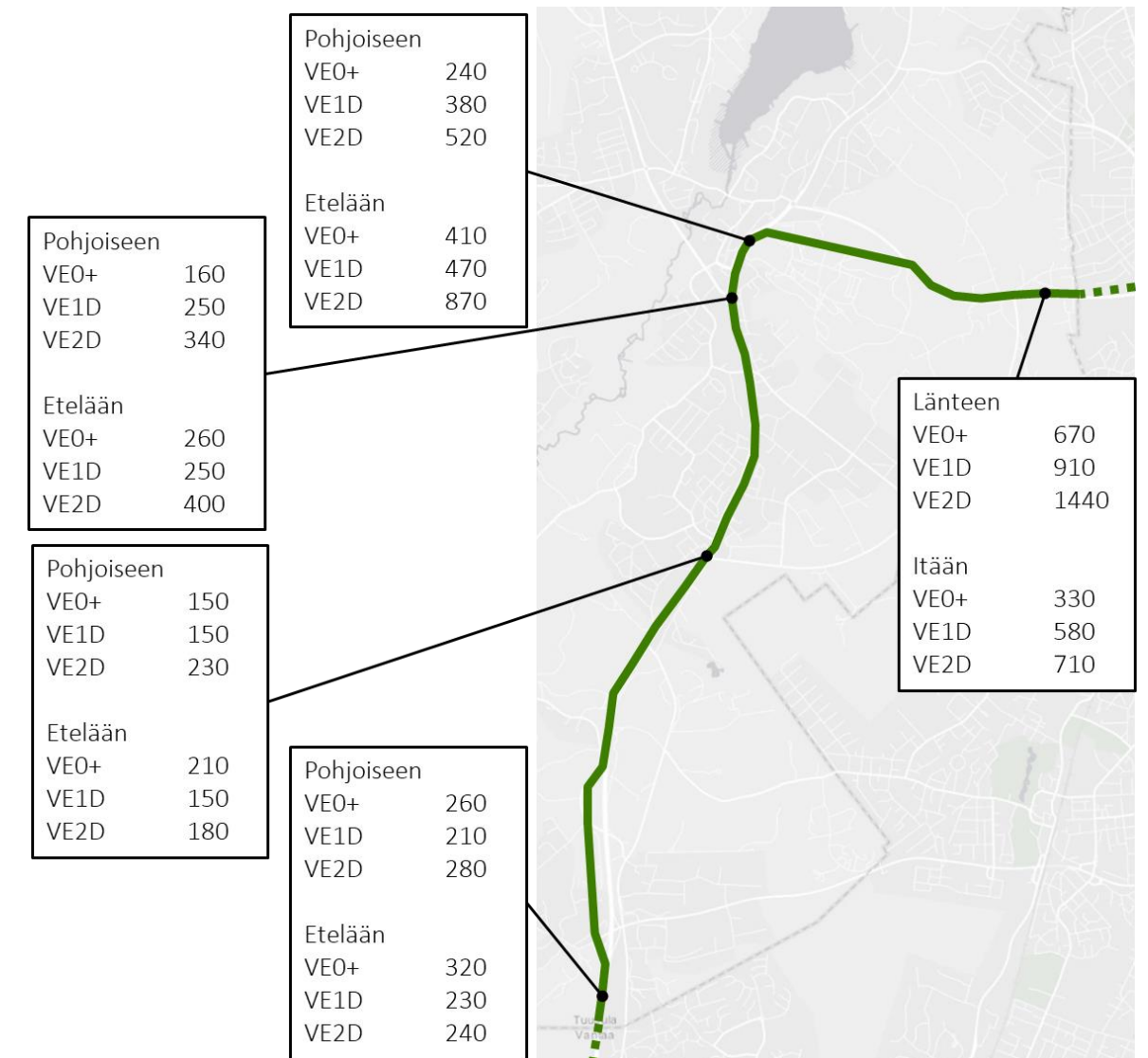
Pikaraitiotien 10 minuutin vuorovälillä tarjoama kapasiteetti olisi riittävä kaikilla tarkastelluilla vaihtoehtoilla, lukuun ottamatta vaihtoehdossa 1E yhtä pysäkkiväliä Helsingissä.

Merkittävin matka-aikoihin vaikuttava tekijä olisi aiempaa nopeampi yhteys Hyrylästä Keravan asemalle, joka lyhentäisi joukkoliikenteen matka-aikaa Hyrylästä kaikkialle pääkaupunkiseudulle ja parantaisi merkittävästi Hyrylän saavutettavuutta joukkoliikenteellä. Linjan eteläosan vaikutukset matka-aikoihin olisivat pääsääntöisesti vähäisempiä ja paikallisempia. Linjauksissa, joissa pikaraitiotie alittaisi kiitotien, matka-aika Etelä-Tuusulasta Länsi-Vantaalle, Pohjois-Espooseen ja Nurmijärven suuntaan vähenisi merkittävästi.

Liikennemallin mukaisen kysynnän perusteella pikaraitiotielinjan tärkein funktio olisi toimia syöttölinjana Keravan rautatieasemalle. Valtaosa pikaraitiotielinjan tehtävistä matkoista jatkuisi Keravan aseman kautta kohti Helsinkiä. Myös linjan eteläpäässä vaihtoyhteydet olisivat merkittävässä roolissa – on tärkeää, että vaihtoyhteys olisi sujuva muihin pikaraitiotielinjoin ja kehäradalle.

Liikennemallin perusteella pikaraitiotien myötä Tuusulasta alkavien tai Tuusulaan päättyvien henkilöautolla tehtävien matkojen määrä vähenisi noin 2000...3000 matkaa/vrk (-0,8 %...-1,2%) ja joukkoliikenteellä tehtävien matkojen määrä kasvaisi noin 3000...3600 matkaa/vrk (+8,4%...+9,8%) verrattuna bussiliikenteen yhteyteen Tikkurilasta Hyrylään ja edelleen Keravalle. Kaiken kaikkiaan Tuusulasta alkavien ja sinne päättyvien matkojen määrä kasvaisi noin 600...1300 matkaa/vrk (+0,2%...+0,5%). Pikaraitiotien rakentamisen ja kuvattujen autoliikenteen liikenneverkon muutosten vaikutus kulkutapajakaumaan olisi yhden prosenttiyksikön suuruusluokkaa koko Tuusulan alueella.

Liikennemallitarkastelut antavat alustavia arvioita pikaraitiotien aiheuttamista vaikutuksista liikennejärjestelmään. Liikennemallia ei ole työn aikana kalibroitu nykytilanteen autoliikenteen tai joukkoliikenteen matkustajamääriä käyttäen, vaan tarkastelu on tehty vain liikennemallin ennustetilanteiden kuvausten avulla.



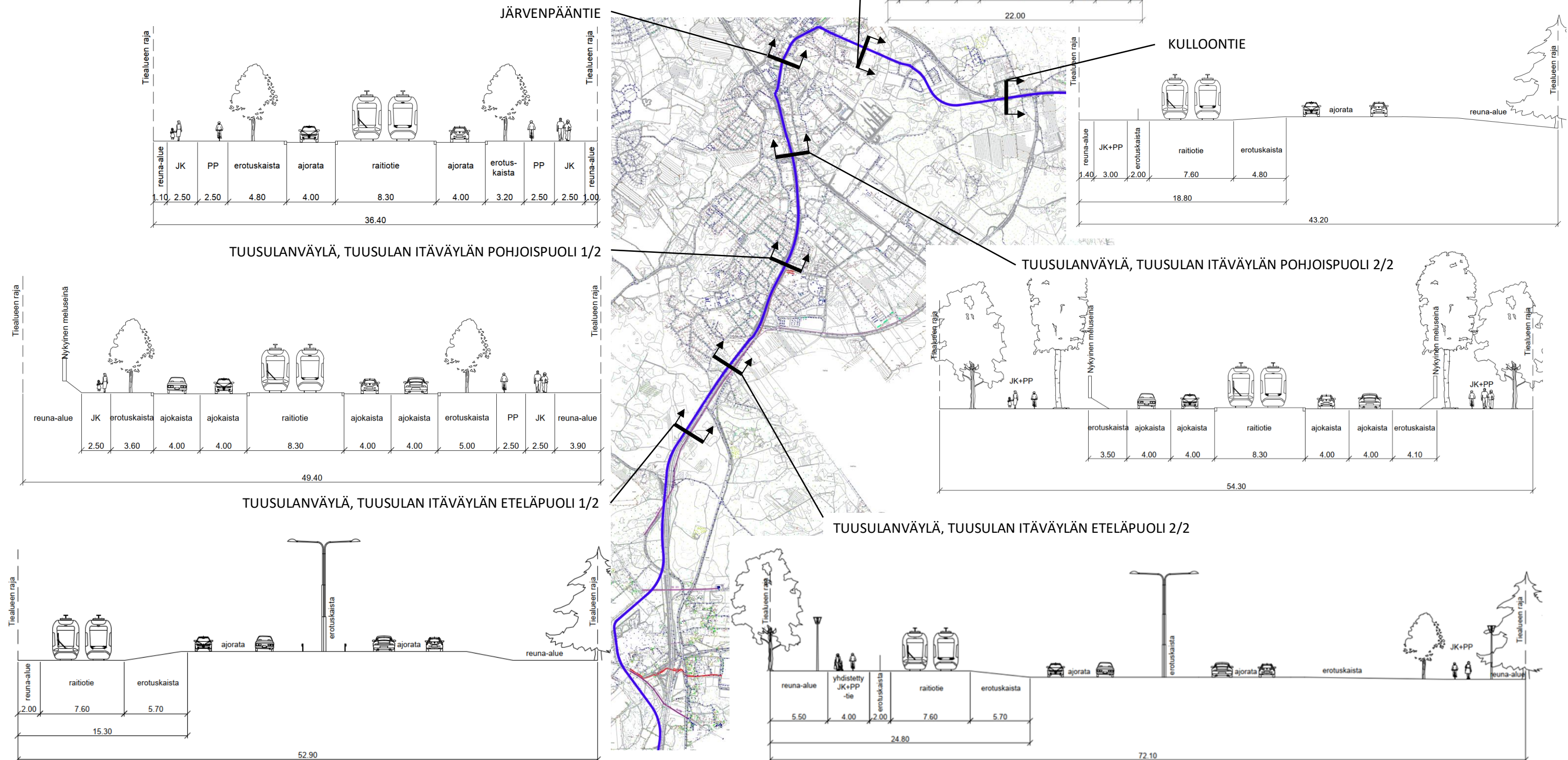
Kuva 12 Pikaraitiotien matkustajamäärät liikennöintisuunnittain linjauksen eri vaiheissa vuoden 2050 ennustetilanteen iltahuipputunnin aikana.

29.4.2020

## 5 Raitiotien toteutettavuus

Raitiotien toteutettavuutta on arvioitu alustavasti tyyppiesimerkein. Tarkasteluiden tarkoituksena ei ole toimia lähtökohtana toteutukseen tähtäävään raitiotien suunnitteluun, vaan antaa suuntaviivoja maankäytön suunnitteluun, jos raitiotien toteutuminen pitkällä aikavälillä halutaan pitää mahdollisena.

### 5.1 Poikkileikkaus ja tilantarpeet



Kuva 13. Raitiotien mahdollinen linjaus ja tyyppipoikkileikkaukset. On huomattava, että nykyisin raitiotietä ei voida rakentaa tiealueelle.



29.4.2020

### Hyrylästä Rykmentinpuiston kautta Keravalle

- Pääsääntöisesti nykyiselle liikennealueelle mahtuu hyvin:
  - Kaksiraiteinen raitiotie
  - Yksikaistaiset ajoradat molempiin suuntiin
  - Tarvittavat kääntymiskaistat
  - Tarvittavat erotuskaistat
  - Pyörätiet ja jalkakäytävät
- Raitioliikenteen järjestelyt olisivat:
  - Kulloontiellä omalla ajoradalla nykyisen ajoradan vierellä
  - Rykmentin puistotiellä sekaliikenteessä
- Erityisesti liittymien kohdalla liikennealuetta on käytettävissä vähemmän. Erityisesti liittyminen aluevaraukset edellyttävät tarkempaa suunnittelua.

### Tuusulan itäväylän pohjoispuoli

- Voidaan toteuttaa 1+1- tai 2+2-ajokaistaisena. Mikäli toteutetaan 1+1-ajokaistaisena, nykyiselle liikennealueelle mahtuu pääsääntöisesti hyvin:
  - Kaksiraiteinen raitiotie
  - Kaksikaistaiset ajoradat molempiin suuntiin
  - Tarvittavat kääntymiskaistat
  - Tarvittavat erotuskaistat
  - Pyörätiet ja jalkakäytävät molemmilla puolilla
- 2+2 ajokaistaisena kääntymiskaistat eivät pääsääntöisesti mahdu nykyiselle liikennealueelle.
- Järjestelyt edellyttävät koko poikkileikkauksen rakentamisen uudelleen.
  - Samalla voitaisiin parantaa myös kävelyn ja pyöräliikenteen edellytyksiä.
  - Kadunvarsipysäköinti tiiviin maankäytön alueella määritellään tarkemmassa suunnittelussa
- Nykyisin tiellä on 2+2 ajokaistaa
  - Mikäli tie toteutetaan 1+1 ajokaistaisena, kapasiteettimuutoksen vaikutukset on arvioitava.
  - Kantatiellä 20 m suoja-alue ajoradan keskiviivasta - oletuksena on, että sinne voidaan rakentaa raitiotie ja pysäkkejä

### Tuusulan itäväylän eteläpuoli

- Kaikissa kohdissa nykyiselle liikennealueelle mahtuu:
  - Kaksiraiteinen raitiotie
  - Kaksi ajorataa, joilla kaksi kaistaa
  - Ajoratojen väliset ja länsipuolen nykyiset rakenteet
  - Ajoradan ja raitiotien välinen erotuskaista, joka on mitoitettu lumitilaksi
- Vaatii kuitenkin paikoin muutoksia nykyiseen poikkileikkaukseen, joko esim. Tuusulanväylän geometriaa muuttamalla tai tekemällä muutoksia melusteisiin.
- Osuuksilla, joilla on nykyisin yhdistetty jalankulku- ja pyörätie, mahtuu lisäksi erotuskaista, jalankulku- ja pyörätie sekä reuna-alue.
- Erityisesti eritasoliittymien kohdalla liikennealuetta on käytettävissä vähemmän. Liittymät edellyttävän aina tarkempaa suunnittelua.
- Moottoritiellä on 50 m suoja-alue
  - Voidaanko suoja-alueelle rakentaa raitiotie?
  - Voidaanko suoja-alueelle rakentaa pysäkkejä?

Jos raitiotie tulevaisuudessa päätettäisiin toteuttaa maantien yhteyteen, tulee toteutusmahdollisuudet tarkistaa suhteessa sen hetken lainsäädäntöön ja käytäntöihin. Nykytilanteessa tiealueelle ei voida rakentaa raitiotietä, ja suoja-alueellekin rakentaminen on luvanvaraista. Tiealueelle rakentaminen edellyttäisi maantieverkon muuttamista kaduksi, minkä edellytyksiä tai vaikutuksia ei olla selvitetty. Vaihtoehtoisesti tiealueen vierelle voitaisiin asemakaavoittaa raitiotiekäytävä.

Liitteessä 1 on esitetty kootusti kaikki poikkileikkaukset.

29.4.2020

## 5.2 Ratatekniikka

Ratageometriaa on tutkittu alustavasti. Paitsi toteutettavuuteen, geometria vaikuttaa myös raitiotien liikennöintinopeuteen ja matkustusmukavuuteen, minkä vuoksi geometriaa ja geometrian kannalta sopivia pysäkin paikkoja kannattaa huomioida jo ennen päätöstä tarkemman suunnittelun jatkamisesta.

Vaikka radalla ei olisi haaroja, radalle tulisi sijoittaa vaihteita tasaisin välimatkoin riittävän tiheästi, jotta häiriötilanteissa voidaan kääntyä tai liikennöintiä voidaan jatkaa toista raidetta pitkin. Riippuen kalustosta, liikennöinnistä ja suunnitteluratkaisuista (kahteen suuntaan ohjattava vai ei) voi olla tarpeen rakentaa seisontaraiteita. Varikolle tarvitaan useita vaihteita. Vaihteet ovat epäjatkuvuuskohtia, joista aiheutuu investointi- ja kunnossapitokustannuksia, joten vaihdeyhteydet tulee miettiä huolellisesti. Raitiotiehen voidaan jättää vaihdevarauksia. Vaihde vaatii suoran radan, johon tulevaisuudessa vaihde voidaan sijoittaa.

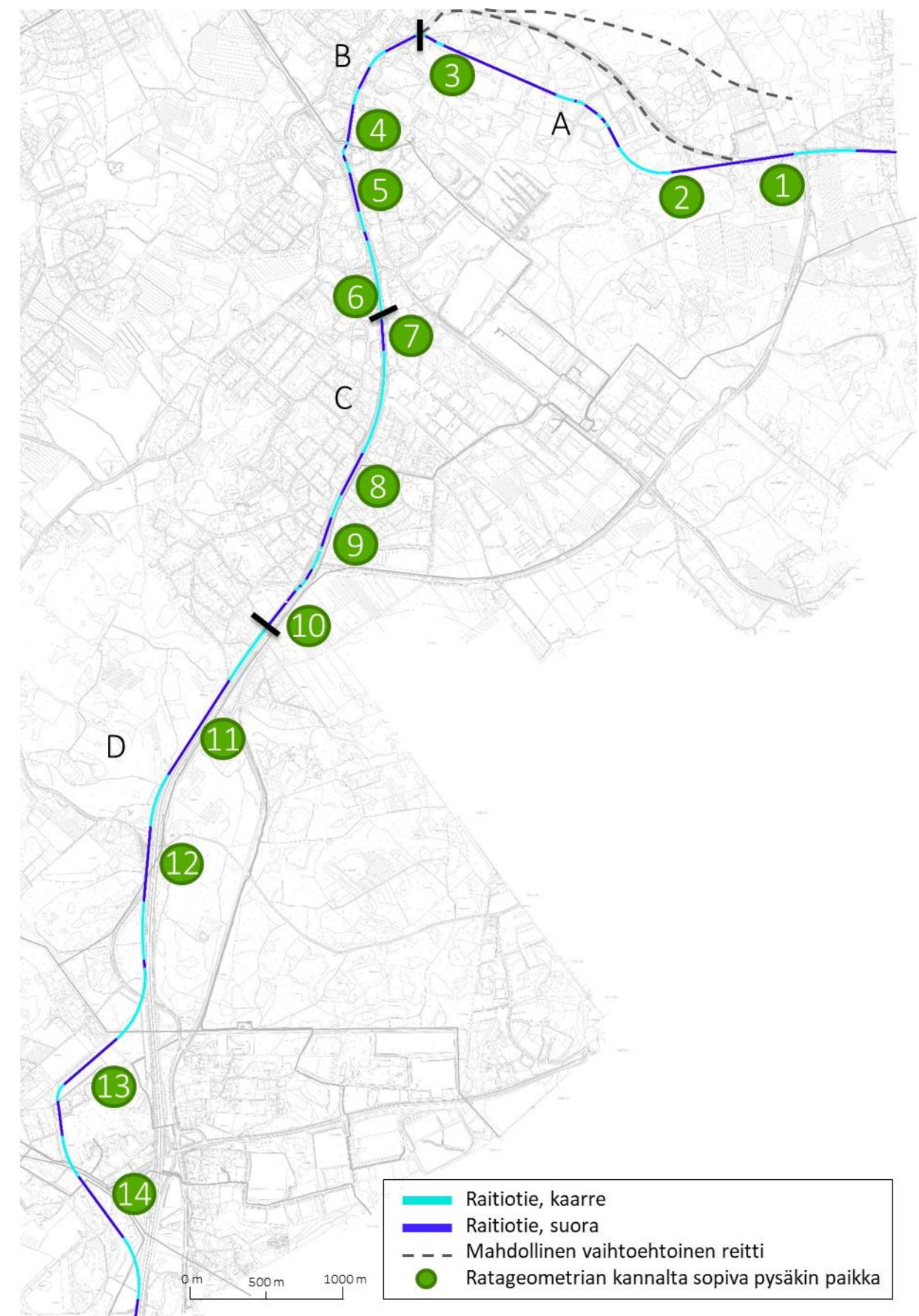
Radan geometria ja sen kannalta sopivat pysäkin paikat esitetään kuvassa 14 ja kuvataan tarkemmin alla.

### A. Geometria Hyrylästä Rykmentinpuiston kautta Keravalle

- Raitiotie on alustavasti linjattu Järvenpääntieltä Rykmentinpuiston kautta Keravaa kohti
  - Linjaus voidaan osoittaa myös Kulloontielle tai Kulloontien pohjoispuolelle osana Koillis-Hyrylän mahdollista kehitystä
- Geometrian näkökulmasta sopivia pysäkkien paikkoja ovat esim.
  - Uimahallilla (3.), asuntomessualueen tasalla (2.) ja Tuusulan Itäväylän ja Kulloontien risteyksessä (1.)
- Linjaus on geometrialtaan hyvä, alue on myös tasainen, joten suuria pituuskaltevuuksia ei tule
- Alueella on tiivistä maankäyttöä, joten raitiotien sijoittaminen Hyrylän, Rykmentinpuiston ja Puustellinmetsän rakennettuun ympäristöön edellyttää pitkäjänteisyyttä suunnitteluprosessissa

### B. Geometria Tuusulan itäväylän pohjoispuolella

- Raitiotie on alustavasti linjattu Järvenpääntieltä (145) Tuusulanväylälle (45)
- Geometrian näkökulmasta sopivia pysäkkien paikkoja ovat esim.
  - Järvenpääntiellä kiertoliittymän pohjoispuolella (4.), Tuusulanväylällä kiertoliittymän eteläpuolella (5.)
  - Sahatien liittymän kohdalla rata on kaarteessa, mutta kaarre on hyvin loiva ja geometriaa voidaan muokata siten, että alueella saadaan tarvittaessa pysäkki (6.)
- Tuusulan itäväylän pohjoispuoli on geometrialtaan haasteellisin alue
  - Tilavaraukset pienimmät ja kaarresäteet haastavimmat
  - Kiertoliittymäalueella on pienemmät kaarresäteet
  - Käytetty kaarresäteen R50, mikä mahdollistaa vaihdeyhteyden Tuusulanväylälle
- Pystygeometrialtaan nykyinen taajama-alue on hyvin tasainen



Kuva 14. Luonnos ratageometriasta.

29.4.2020

**C. Geometria Tuusulan itäväylän molemmin puolin**

- Tuusulan itäväylän ja Tuusulanväylän liittymätyypiksi on suunniteltu eritasoliittymää
  - Alueen suunnittelussa tulee ottaa raitiovaunu huomioon, jos sille halutaan jättää tilavaraus
  - Huomioon tulee ottaa raitiotien sijainti poikkileikkauksessa (missä raitiotie siirtyy kadun keskelle)
- Vaakageometrialtaan alue on erittäin hyvä
  - Kaarresäteet ovat suuria
  - Geometriasta saadaan hyvä ja nopeudet pidettyä suurina
- Pystygeometrialtaan kantatie 45 nousee etelästä pohjoiseen
  - Pituuskaltevuudet ovat kuitenkin niin pieniä, etteivät ne rajoita raitiotien suunnittelua nykyiselle tielinjaukselle
- Geometrian näkökulmasta sopivia pysäkkien paikkoja ovat esim.
  - Santamaankujan kohdalla (7.), Amerintien kohdalla (8.) tai ennen ja jälkeen Tuusulan Itäväylän liittymän, tässä kohtaa tulee huomioida tulevan eritasoliittymän tilavaraukset (9. ja 10.)
  - Vaakageometrian lisäksi huomioitava riittävän tasainen pystygeometria

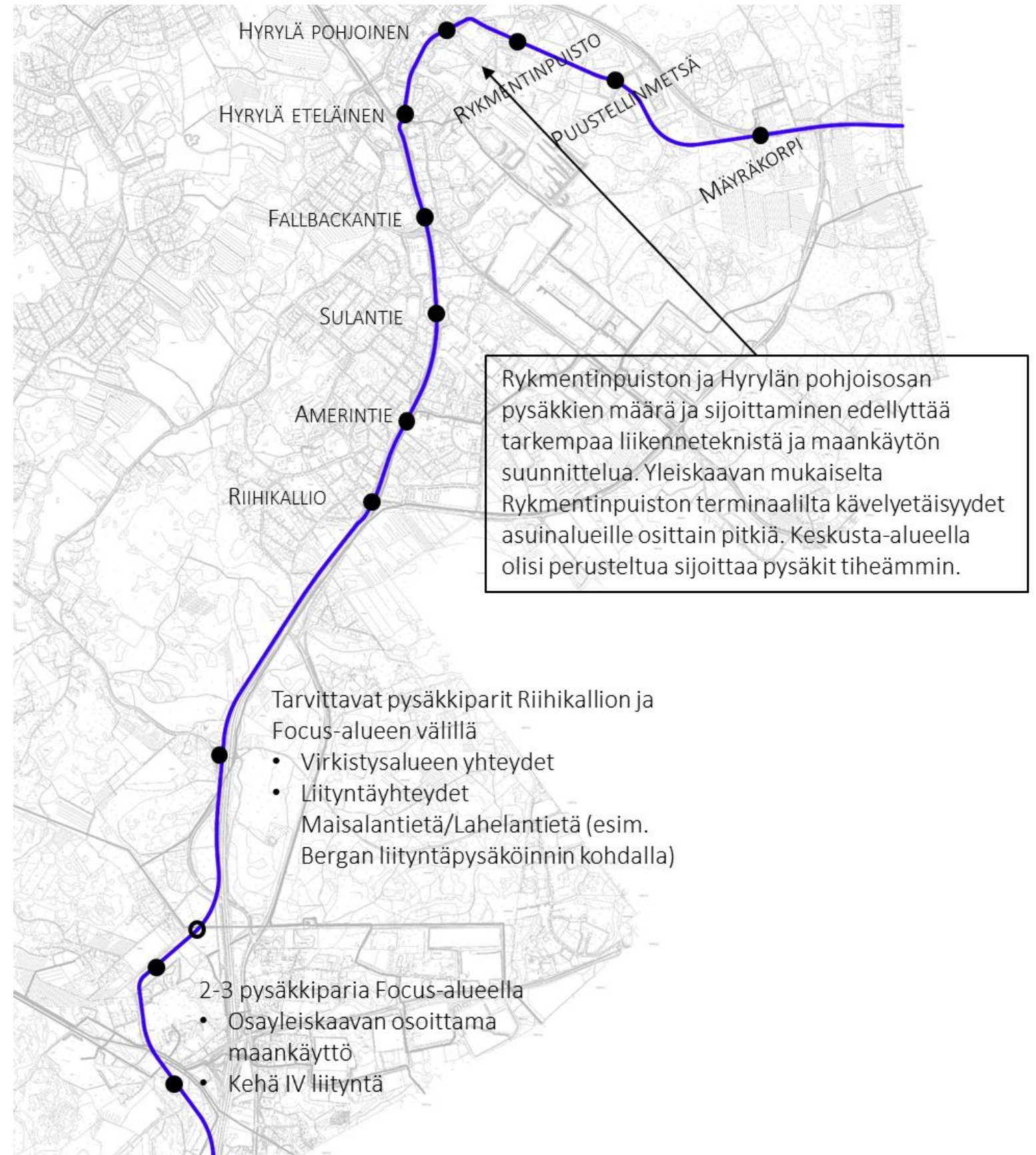
**D. Geometria Tuusulan itäväylän eteläpuolen linjalta**

- Tuusulan itäväylän eteläpuolella kantatietä 45 ympäröivä alue soveltuu hyvin raitiotielle
  - Kaarresäteet ovat suuria ja kantatien pituuskaltevuuden pieniä
- Lisäksi raitiotie on linjattu Maisalantien eteläpuolella kulkemaan Yhdystietä pitkin
- Vaakegeometrialtaan alue on hyvä. Kaavoituksessa tulee huomioida raitiotien tilavaraukset
- Geometrian näkökulmasta sopivia pysäkkien paikkoja ovat esim.
  - Vanhan Tuusulantien kohdille (11.) ja
  - Nykyisen Bergan linja-autopysäkin alue (12.)
  - Yhdystien varteen (13.) tai
  - Maisalantien kohdalle (14.)

29.4.2020

### 5.3 Pysäkit

Kuvassa 15. esitetään alustavat, suuntaa-antavat pysäkkien paikat, jotka on määritelty ratageometrian, maankäytön ja liikenneympäristön perusteella. Pysäkkien tarkempi sijoittaminen määritellään maankäytön ja väylien tarkemman suunnittelun yhteydessä. Pysäkkivälit ovat Riihikallion ja Focusin välistä aluetta lukuun ottamatta n. 600...700 m.

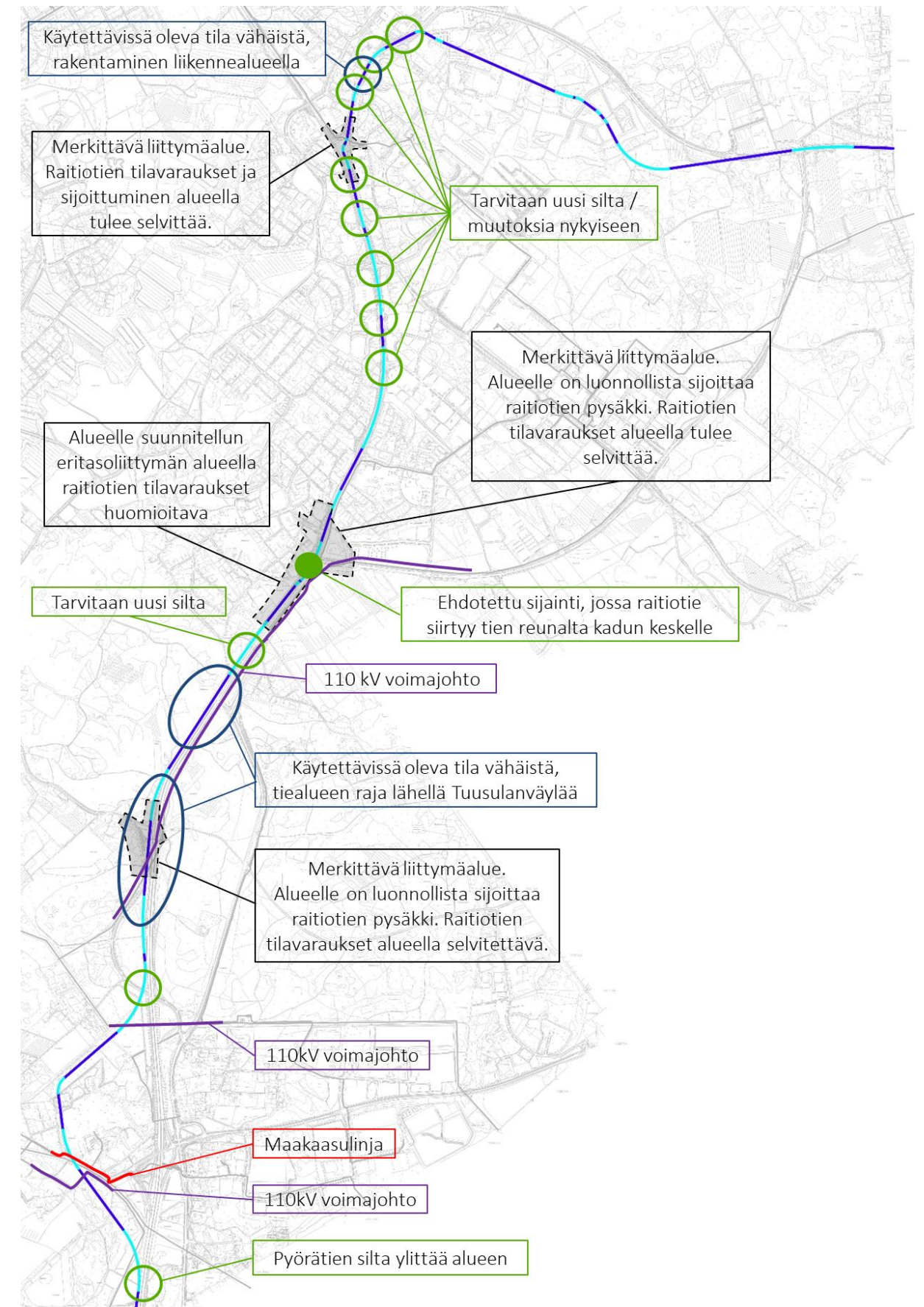


Kuva 15. Alustavat pysäkin paikat.

29.4.2020

#### 5.4 Toteutettavuuden haasteet

Olemassa olevan infrastruktuurin kannalta raitiotien toteutettavuuden kannalta mahdolliset haasteet on koottu kuvaan 16. Tarkastelualue on Hyrylästä etelään kunnan rajalle. Haasteiden vaikutukset toteutusmahdollisuuksiin ja kustannuksiin on selvitettävä mahdollisessa tarkemmassa suunnittelussa. Tulevina vuosina infrastruktuurin saneeraus- ja rakentamistoimenpiteissä voidaan niin haluttaessa huomioida mahdollinen myöhempi pikaraitiotien rakentaminen.



Kuva 16 Toteutettavuuden haasteet.

## 5.5 Kustannusarvio

### Rakentamisen yksikkökustannukset

Arviot yksikkökustannuksista perustuvat rakentamiskustannusarvion raitiotien rakentamisesta kadun keskelle tai viereen. Arviot perustuvat suunnitteilla tai toteutusvaiheessa oleviin suomalaisiin raitiotieihin.

- Keskusta-alueella 15 milj. €/km
  - Tiivis rakennuskanta ja raitiotie muun liikenteen kanssa samalla ajoradalla.
  - Kiintoraide ja päällysrakenne muuta kuin sepeliä
- Keskusta-alueen ulkopuolella muun liikenteen kanssa samalla ajoradalla 15 milj. €/km
  - Rakennuskanta etäällä kulkuväylästä, viherkaistat raitiotien sivuilla
  - Oletettavaa, että tarvitaan laajoja johto- ja putkisiirtoja
  - Kiintoraide ja päällysrakenne muuta kuin sepeliä
- Keskusta-alueen ulkopuolella raitiotien omalla väylällä 10 milj. €/km
  - Sillat mukana arviona
  - Ei johtosiirtoja
  - Ei kiintoraidetta ja päällysrakenne sepeliä
- Taajama-alueella uudella katuverkolla 10 milj. €/km
  - Sillat mukana arviona
  - Ei johtosiirtoja
- Pysäkkilaituri
  - Reunalaituripari 100 000 € / pari
  - Keskilaituri 75 000 €

### Rakentamisen kokonaiskustannukset

Tuusulan kunnan alueelle Vantaan rajalta Hyrylän kautta Keravan rajalle hahmotellun linjauksen pituus on noin 11,6 km. Yllä kuvatuilla yksikkökustannuksilla kokonaiskustannukseksi muodostuisi noin 150 miljoonaa euroa. Vertailuna Vantaan raitiotien keskimääräinen yksikköhinta (ilman tunnelia) on yleissuunnitelman mukaan noin 17,8 milj. € / km. Tällä yksikköhinnalla raitiotien kustannukset olisivat noin 210 miljoonaa euroa. Keravan puolella linjauksen pituus on noin 2,4 km, ja rakentamiskustannukset noin 40 miljoonaa euroa. Radan rakentamiskustannukset ovat yhteensä noin 190...250 milj. €.

Aiemmin kuvattuja toteutuksen haasteita ei ole huomioitu kustannusarvioissa. Lisäksi kytkeytymistä Vantaan raitiotiehen tai muita järjestelyitä linjauksen eteläpäässä ei ole huomioitu.

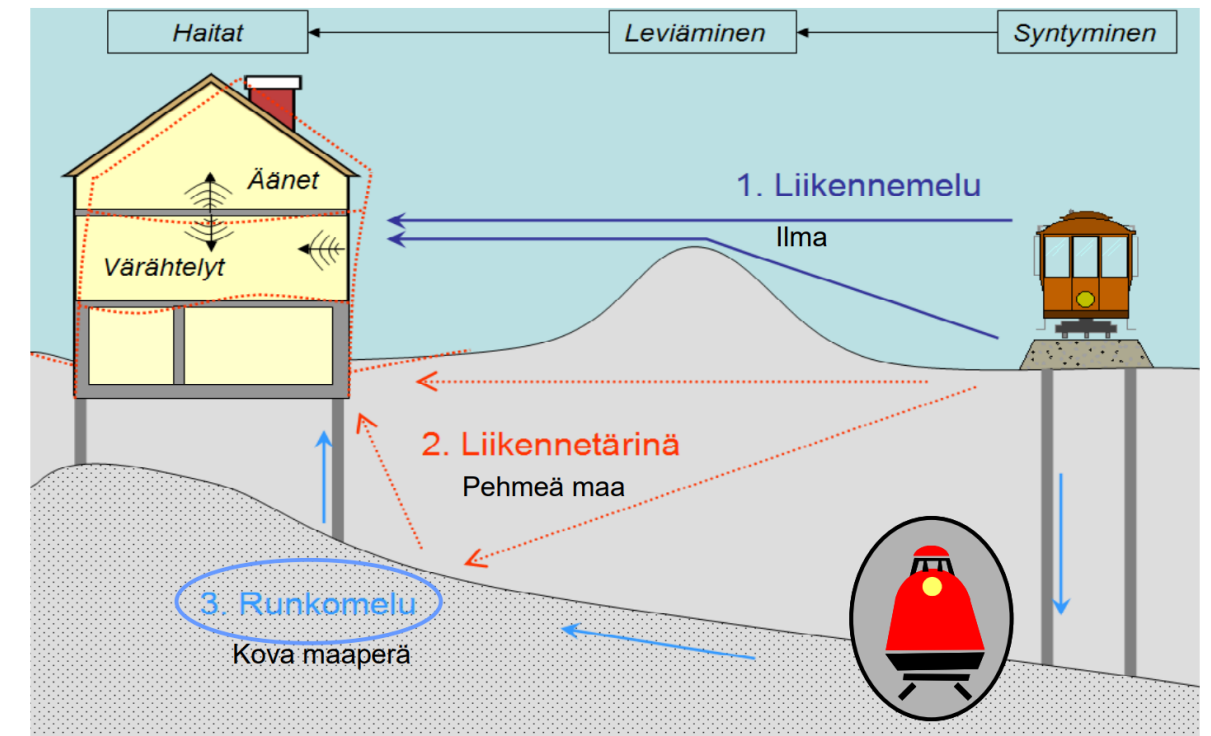
Varikon kustannukset ovat noin 40...60 miljoonaa euroa.

Rakentamisen kokonaiskustannukset olisivat siis noin 230...310 miljoonaa euroa.

## 5.6 Melu, värinä ja runkomelu

Keskeisimmät raitiotieliikenteen ympäristövaikutukset ovat melu, värinä ja runkomelu. Ympäristövaikutusten leviämisreitit eroavat siten, että melua leviää ilman välityksellä ja värinä sekä runkomelu maan välityksellä. Värinä ja runkomelu ovat luonteeltaan samanlaisia. Sekä melu että värinä ovat aaltoliikettä ja niiden etenemisessä ja vaikutuksilla on paljon yhteistä. Ympäristövaikutuksia voidaan

ennaltaehkäistä linjauksen varren maankäytön kehityksessä ennen mahdollista myöhemmän vaiheen raitiotien rakentamista.



Kuva 17. Runkomelun, liikennemelun ja värinän määritelmät. Lähde: Asko Talja & Ari Saarinen: Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi. VTT tiedotteita 2468. Saatavilla:

<https://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2009/T2468.pdf>

### Melu

Raideliikenteen melu aiheutuu pyörien ja kiskojen välillä syntyvästä värähtelystä, joka säteilee ilmaan kiskoja, pyöriä ja näiden rakenteiden välityksellä. Muita meluun vaikuttavia tekijöitä ovat mm.

- Moottori ja kaluston oheislaitteet
- Aerodynaaminen eli ilmanvirtauksesta aiheutuva melu, mikä ei ole pienillä nopeuksilla merkittävä tekijä
- Satunnaista melua aiheuttavat raiteiden epäjatkavuuskohdat esim. vaihteet
- Kiskon ja pyörän välissä syntyvässä värähtelyssä kaarreajossa eli ns. kaarrekirkkunta
- Kaluston liikkeelle lähtö ja jarrutukset
- Siltarakenteiden ylitykset
- Varikon toiminnot ja kaluston huolto
- Melun voimakkuuteen vaikuttavat
- Käytettävä kalusto
- Kiskoja ja kiskopyörien kunto
- Raitiotien etäisyys
- Raitiotien nopeus

29.4.2020

Erityispiirteenä raideliikenteenmelulla verrattuna tieliikenteen meluun on se, että se koostuu selvästi hetkellisistä ja erillisistä tapahtumista, kun tieliikenteen melu on tasaisempaa ja aiheutuu ajoneuvojen yhteisvaikutuksesta.

### Tärinä

Tärinää syntyy tavallisesti kolmella eri tavalla:

- Kulkuneuvon akselien aiheuttama aaltomainen liike radassa
- Kaluston ja radan epäjatkuvuuskohtien aiheuttama tärinä
- Pyörien ja kiskojen kontaktista aiheutuva tärinä

Asuinrakennusten lisäksi huomioitava julkiset tilat ja niiden mahdolliset tärinäherkät laitteet. Maaperällä on merkittävä vaikutus tärinän syntymiseen. Pehmeät maalajit ja löyhät rakenteet lisäävät tärinäriskiä. Kallio saattaa heijastusten kautta aiheuttaa paikallista tärinää.

### Runkomelu

Runkomelu syntyy kiskon ja raitiovaunujen pyörän kosketuksen aiheuttamasta värähtelystä, joka välittyy alusrakenteiden ja maaperän kautta rakennusten perustuksiin. Perustusten kautta ääni etenee runkorakenteita pitkin rakennuksen tiloihin. Runkomeluun vaikuttavat maaperän lisäksi kalusto ja liikennöintinopeus. Kiintoraiteessa kiskot voidaan eristää välilevyllä, joka vähentää runkomelua. Pölkkyraiteessa melu on suurempi, koska vastaavaa eristävää välilevyä ei ole. Pölkkyraiteella on olemassa alusrakenteeseen asennettavia runkomelueristystapoja, joista aiheutuu merkittäviä kustannusvaikutuksia.

## 6 Yhteenveto ja johtopäätökset

### 6.1 Yhteenveto

Selvityksen perusteella voidaan päätellä, että Hyrylän tärkein joukkoliikenneyhteys kulkee tulevaisuudessa Keravan asemalle. Keravan aseman kautta saavutetaan päärata osana seudullista joukkoliikenteen runkoverkkoa. Matka-ajaltaan yhteys pääradan kautta on houkuttelevin lähes kaikille seudullisille matkoille, lukuun ottamatta Hyrylän ja lentoaseman-Aviapoliksen alueen välisiä matkoja.

Tutkitulle yhteysväliille Kerava-Hyrylä-Vantaa olisi alustavien arvioiden mukaan teknisesti mahdollista toteuttaa pikaraitiotie. Ratageometrian toteuttamiseksi linjauksella ei ole haastavia pituuskaltevuuksia, ja geometria mahdollistaisi nopean liikennöinnin. Muut liikenteen ratkaisut ja tilan käyttö esimerkiksi tiiviisti rakennetuilla ja rakennettavilla alueilla (mm. Hyrylä, Rykmentinpuisto) tulee ratkaista tarkemmassa suunnittelussa, jos raitiotien toteutuksen valmistelua jatketaan. Raitiotielle soveltuisi erilainen rooli ja liikennetilayhteyden eri osuuksilla, esimerkiksi sekaliikenne tai ajokaistat autoliikenteen kaistojen välissä tiiviimmin rakennetuilla alueilla, ja muusta liikenteestä täysin eroteltu, nopean liikennöinnin osuus harvaan rakennetulla alueella.

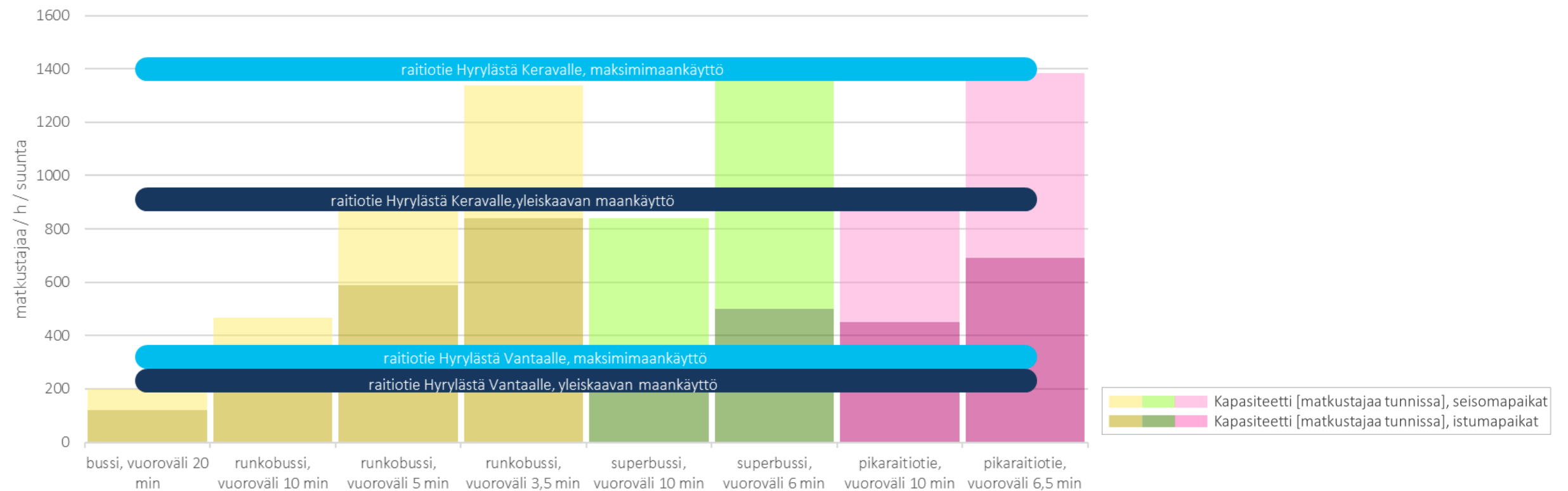
Joukkoliikenteen kysyntä ei edellytä pikaraitiotien mahdollistamaa kapasiteettia pitkään aikaan. Tässä työssä tarkastellun yleiskaavan maankäytön tuottamaan joukkoliikenteen kysyntään Hyrylän ja Keravan välillä voitaisiin vastata liikennöimällä ruuhka-aikaan telibussilla viiden minuutin vuorovälillä tai raitiotiellä kymmenen minuutin vuorovälillä. Tällöin ruuhka-aikanakin kapasiteetti on mitoitettu HSL:n joukkoliikennesuunnitteluohjeen mukaisesti siten, että istuma- ja seisomapaikkojen muodostama kapasiteetti vastaa kysyntää.

Kuvassa 18 esitetään eri joukkoliikennevälineiden ja vuorovälien kapasiteettia (pystysuuntaiset palkit) suhteessa yleiskaavan maankäytön (vihreä poikkiviiva) ja maksimimaankäytön (violetti poikkiviiva) muodostamaan joukkoliikenteen kysyntään Hyrylästä Vantaalle noin Riihikallion kohdalla (alemmat viivat) ja Hyrylästä Keravalle noin Puustellinmetsän kohdalla (ylemmät viivat). On huomattava, että joukkoliikenteen kysyntää on mallinnettu vain pikaraitiotievaihtoehdolla, jota peilataan erilaisiin liikennöintitapoihin. Kysyntää ei ole tarkasteltu erilaisilla liikennöintimalleilla ja palvelutasoilla. Pikaraitiotien kysynnän lähtökohtana on liikennöinti 30 km/h nopeudella.

Hyrylästä Vantaalle suuntautuvaan joukkoliikenteen kysyntään voidaan vastata kymmenen minuutin välein liikennötävällä bussilla – joko telibussilla tai superbussilla, jonka merkittävin ero telibussiin kapasiteetin osalta on suurempi seisomapaikkamäärä. Yleiskaavan maankäytön mukaisella kysynnällä kaikki matkustajat pääsevät istumapaikoille, mutta maksimimaankäytössä osa matkustajista joutuu seisomaan.

Sen sijaan Hyrylästä Keravalle kymmenen minuutin vuorovälillä liikennötävän bussin kapasiteetti ei ole riittävä kummassakaan maankäytön skenaariossa. Yleiskaavan maankäytölle riittävä kapasiteetti saavutetaan esimerkiksi viiden minuutin välein liikennötävällä telibussilla tai kymmenen minuutin välein liikennötävällä pikaraitiotiellä. Tämä kapasiteetti ei kuitenkaan riitä maksimimaankäytön luomalle joukkoliikennekysynnälle, jota varten tarvittaisiin vähintään pikaraitiotien 6,5 minuutin vuoroväli, superbussin noin kuuden minuutin vuoroväli ja telibussin 3,5 minuutin vuoroväli. Maksimimaankäyttöskenaario kuvaakin maankäyttötilannetta, jossa pikaraitiotien kapasiteetti olisi järkevästi käytössä. (Kuva 18.)

Liikennemallilla laadittujen alustavien tarkasteluiden perusteella pikaraitiotien vaikutuksena Tuusulasta lähtevät tai sinne päättyvät henkilöautomatkat vähenevät noin 2000 – 3000 matkalla vuorokaudessa verrattuna bussiliikenteen yhteyteen. Vaikutus kulkutapajakaumaan on noin yhden prosenttiyksikön muutos henkilöautosta joukkoliikenteeseen.



Kuva 18. Joukkoliikennevälineiden ja vuorovälien kapasiteetin suhde maankäyttöskenaarioiden ja yhteysvälien joukkoliikennekysyntään.



29.4.2020

## 6.2 Joukkoliikenteen laatukäytävän kehittämispolku

Joukkoliikenteen ja maankäytön kehittäminen kiteytyy joukkoliikennemuodon ja liikennöinnin vuorovälin muodostaman kapasiteetin ja joukkoliikenteen kysynnän suhteeseen. Lisäksi vuorovälin on oltava riittävä suhteessa tavoiteltuun palvelutasoon, vaikka vähäisempikin kapasiteetti riittäisi. Yksiselitteistä vastausta sille, koska pikaraitiotie tarvitaan tai koska se on liikennöinnin kannalta järkevää, ei voida antaa. Yllä kuvatun mukaisesti telibussin viiden minuutin vuorovälillä saavutetaan suunnilleen sama kapasiteetti kuin pikaraitiotien kymmenen minuutin vuorovälillä. Raideliikennevälineet ovat yleisen käsityksen mukaan houkuttelevampia kuin bussi, mutta toisaalta bussiliikenteen tiheämpi vuoroväli osaltaan luo paremman palvelutason ja näin lisää joukkoliikenteen houkuttelevuutta. Kehittyvän maankäytön tilanteessa bussilla toteutettua runkoyhteyttä voidaan joustavammin sopeuttaa muutoksiin.

Suomessa viime aikoina suunnitellut raitiotiehankkeet nähdään ensisijaisesti maankäytön kehittämisen hankkeina, ja vasta toissijaisesti liikenteen kehittämishankkeina. Raitiotie on pysyvä rakenne ja nostaa linjauksen varren maa-alueiden arvoa. Raitiotie on tiheästi liikennöitävää bussilinjaa luotettavampi. Raitiotiellä voidaan varmistaa esteettömyyden toteutuminen bussiliikennettä paremmin. Lisäksi raitiotien ajatellaan tuovan imagohyötyjä paitsi joukkoliikenteeseen, myös muuhun kaupunkiympäristöön. Raitiotie edellyttää bussiliikennettä merkittävämpiä investointeja, mutta hankkeiden hyöty-kustannuslaskelmissa ne on kuitenkin todettu kannattaviksi.

Päätös pikaraitiotiestä Hyrylässä riippuu siis maankäytön, asumisen, palveluiden ja liikenteen kokonaisuudesta. Seudullisesti joukkoliikenteen kilpailukykyyn vaikuttaa voimakkaasti autoliikenteen hinnoittelun kehitys. Pikaraitiotien tarpeeseen ja kannattavuuteen vaikuttavat mm.

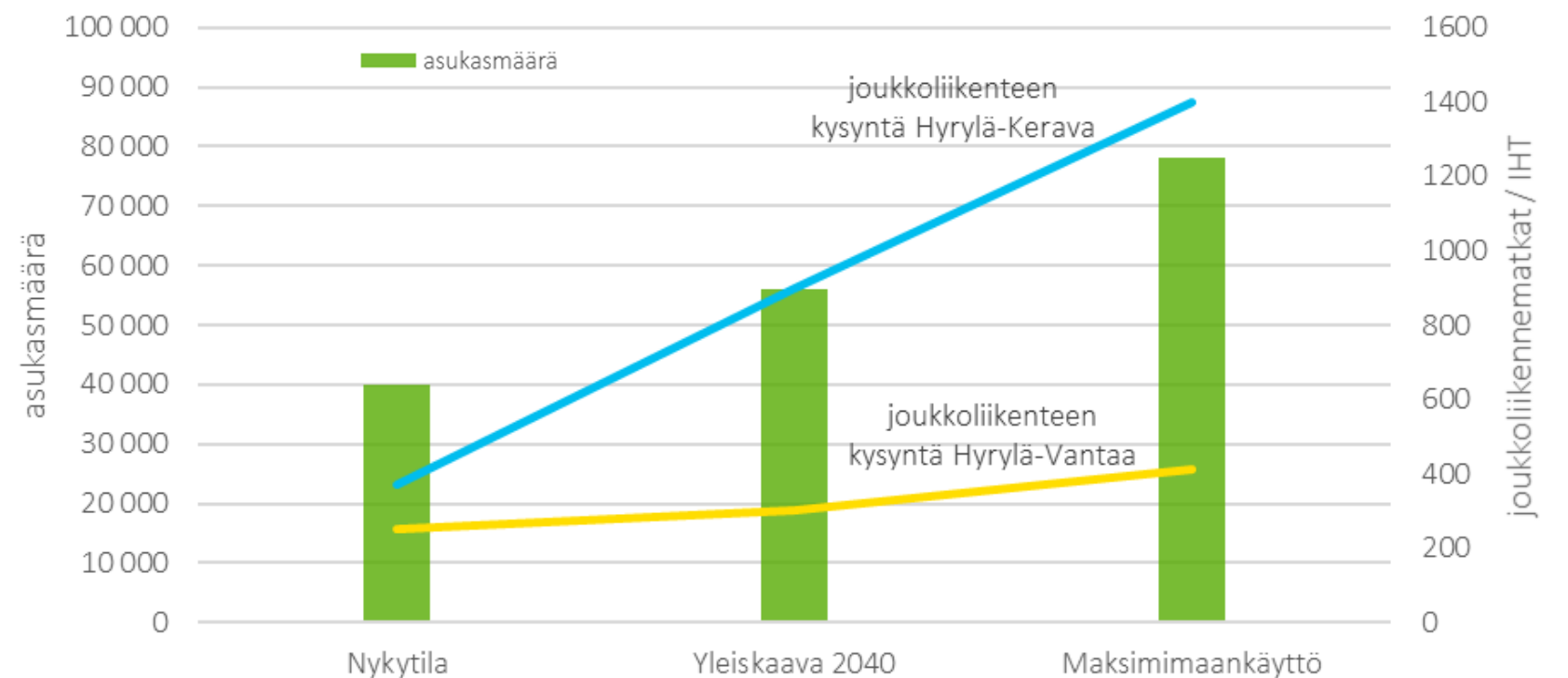
- maankäytön volyymien ja kysynnän kehitys (asukkaat, työpaikat, palvelut)
- ruuhkautuminen
- seudulliset muutokset työpaikkakeskittymissä
- ilmastopolitiikka, liikennepolitiikkaan liittyvät rajoitteet ja kannustimet esim. henkilöautoilun rajoittaminen ja kustannusrakenne
- raitiotien vaikutus asuin- ja työpaikka-alueiden houkuttelevuuteen.

Pikaraitiotien toteutusmahdollisuuksiin vaikuttavat mm.

- kaavamuutosten tarve sekä niihin liittyvät epävarmuudet
- kunnan maanomistus ja mahdolliset tarpeet maa-alueiden lunastukseen.

Kehitettäessä joukkoliikennekäytävästä laatukäytävää, on suositeltavaa kehittää ensin nykyistä bussiliikennettä. Joukkoliikenteen kilpailukykyä voidaan kehittää paitsi vuoroväliä tihentämällä, myös esimerkiksi pysäkkien viihtyisyyttä parantamalla, matkustajainformaatiota kuten ajantasainformaatiota kehittämällä, matkaketjujen ja vaihtoyhteyksien toimivuutta parantamalla, matka-aikaa lyhentämällä esimerkiksi liikennevalo- ja kaistaetuuksien avulla sekä markkinoinnilla. Vaikka Tuusula kuuluu HSL:n viranomaisalueeseen, myös kunnalla on itsenäisiä mahdollisuuksia vaikuttaa näihin kehittämiskohteisiin.

Joukkoliikenteen kysynnän kasvaessa tai liikennepoliittisista syistä nykyinen bussiliikenne voidaan kehittää runkolinjaksi mm. vuoroväliä tihentämällä ja lisäämällä joukkoliikenteen etuuksia. Runkolinjaa voidaan kehittää portaittain kohti superbussin tapaista joukkoliikenteen infrastruktuuria ja brändiä ja kohti todellista superbussia tai pikaraitiotietä. Kuvassa 19 esitetään Tuusulan nykyinen, yleiskaavan sekä maksimimaankäyttöskenaarion asukasmäärät (vihreällä) sekä maankäyttötilanteiden mukaiset joukkoliikenteen kysynät Hyrylästä Vantaalle (keltaisella) sekä Hyrylästä Keravalle (sinisellä).

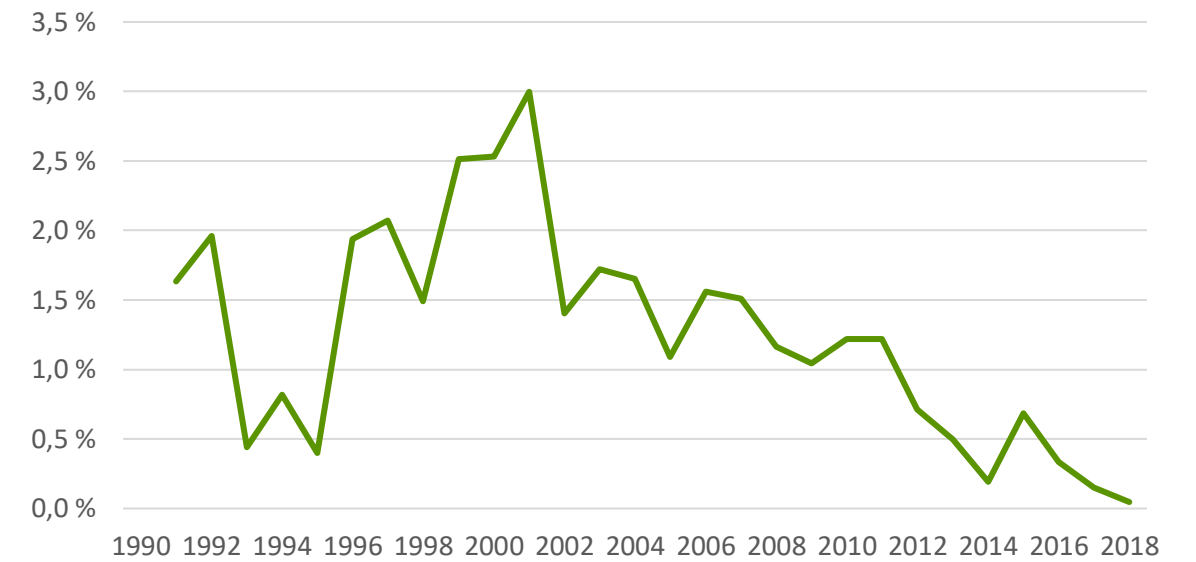


Kuva 19. Joukkoliikenteen kysynnän kehittyminen maankäytön kehittyessä.

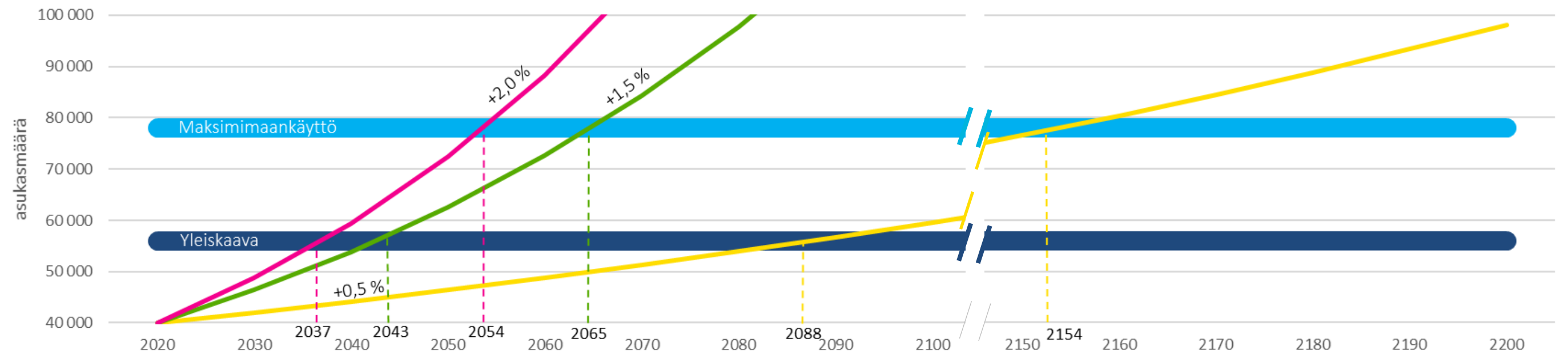
29.4.2020

Maankäytön kehitys, kuten asukas- ja työpaikkamäärien kasvu sekä uusien asukkaiden ja työpaikkojen sijoittuminen vaikuttavat siihen, kuinka joukkoliikennekäytävää on järkevää kehittää. Väestön kasvun tahti luo raamit sille, millä aikavälillä joukkoliikennekäytävää kehitetään. Kuvassa 21 esitetään 0,5 %, 1,5 % ja 2,0 % vuosittaisella väestönkasvulla ajankohdat, jolloin asukasmäärä kasvaa nykyisestä noin 40 000 asukkaasta yleiskaavan 56 000 asukkaaseen ja maksimimaankäyttöskenaarion 78 000 asukkaaseen. Yleiskaavan asukasmäärä saavutetaan vuonna 2037, jos asukasmäärä kasvaa 2,0 % vuodessa, vuonna 2065 1,5 % kasvulla ja vuonna 2088 0,5 % kasvulla. Maksimimaankäytön asukasmäärä saavutetaan jo vuonna 2054 2 % asukasmäärän kasvulla, vuonna 2065 1,5 % kasvulla ja vuonna 2154, jos asukasmäärä kasvaa 0,5 % vuosittain.

Tuusulan asukasmäärä on kasvanut 1990-luvun jälkeen keskimäärin 1,2 % vuodessa. Kasvu oli suurinta vuosituhannen vaihteessa, jolloin Tuusulassa pidettiin asuntomessut. Vuosittainen kasvu on jäänyt alle yhden prosentin jo melkein kymmenen vuoden ajan. (Kuva 20)



Kuva 20. Tuusulan väestönkasvu, prosentteja vuodessa.



Kuva 21. Yleiskaavan ja maksimimaankäyttöennusteen asukasmäärän saavuttaminen 0,5 %, 1,5 % ja 2,0 % vuosittaisella väestönkasvulla.

29.4.2020

### 6.3 Suositukset

Joukkoliikennevälineestä riippumatta on olennaista keskittää maankäyttöä joukkoliikenteen laatukäytävän vaikutusalueelle. Ensisijaista on tiivistää ja täydentää nykyistä käytävää (pääasiallisesti Hyrylä-Kerava), jolloin yhä suurempi osa maankäytöstä on hyvän joukkoliikenteen palvelutason vaikutusalueella, ja toisaalta joukkoliikennettä voidaan operoida tehokkaasti. Kysynnän kasvaessa on taloudellisesti kannattavaa kehittää tarjontaa edelleen. Tiiviin joukkoliikennekäytävän vaikutusalueen asukkaat ja työpaikat hyötyvät ensisijaisesti näistä panostuksista joukkoliikenteen palvelutasoon.

Toissijaisesti voidaan tiivistää ja täydentää nykyisen käytävän jatketta (esimerkiksi Hyrylä-Riihikallio), jolloin joukkoliikenteen laatukäytävää voidaan jatkaa. Olemassa olevan linjan jatkaminen on tavallisesti taloudellisempaa kuin kokonaan uuden linjan perustaminen. Jos jatkeen maankäyttö ei ole yhtä tiivistä kuin laatukäytävän ensimmäisen osion, voidaan vain osa vuoroista liikennöidä jatkeelle.

Joukkoliikenteen laatukäytävän maankäytön tarkemmassa suunnittelussa on suositeltavaa varautua riittäviin joukkoliikenteen infrastruktuurin tilantarpeisiin niin linjaosuuksilla kuin pysäkkien kohdalla. Alueita voidaan ensi vaiheessa osoittaa esimerkiksi viherkaistoiksi, joista tarvittaessa voidaan ottaa tilaa pysäkeille. Liikennealueiden mitoituksessa voidaan varautua pikaraitiotiehen tai bussikaistoihin. Joukkoliikennemuodosta riippumatta on suositeltavaa varmistaa laadukkaat kulkuyhteydet pysäkeille.

Erityisten pitkien tilavarausten osoittaminen ei ole järkevää, koska tilavaraukset osaltaan hajauttavat ja väljentävät yhdyskuntarakennetta. Kun arvioidaan, huomioidaanko tilavaruksissa mahdollinen pikaraitiotien myöhempi toteuttaminen, voidaan arvioida rakenteiden elinkaaria – tullaanko elinkaarren päähän ennen kuin pikaraitiotie olisi mahdollinen.

Kenties merkittävien tilavaraus raitiotien toteutettavuuden kannalta on varikko. Raitiotien liikennöinnin tehokkuuden kannalta olisi suositeltavaa, että varikko sijaitisi mahdollisimman lähellä linjaa, jolloin siirtoajat ovat mahdollisimman lyhyitä. Toisaalta linjan varrelle on kannattavaa osoittaa kysyntää luovaa maankäyttöä, lisäksi linjan varrella maa-alueiden arvo on suurinta. Sopivan varikkopaikan löytäminen ja varaaminen hyvissä ajoin helpottaa mahdollisen raitiotien toteutettavuutta. Varikkopaikalle voidaan ennen raitiotien toteuttamista osoittaa maankäyttöä, jota voidaan purkaa, jos raitiotie päätetään toteuttaa.

### 6.4 Jatkotehtävät

#### Esisuunnittelu ja suunnittelu

Tässä tarkastelussa liikennemallissa pikaraitiotien liikennöinti kuvattiin samalla nopeustasolla kuin muissa raitiotiehankkeissa tai -tarkasteluissa seudulla. Pikaraitiotien etelän suunnan houkuttelevuutta voidaan tutkia tarkemmin, jos geometria- ja liikennöintisuunnittelun perusteella voidaan simuloida liikennöinnin nopeus. Pitkillä pysäkkiväleillä voidaan saavuttaa liikennemallin kuvausta nopeampi liikennöinti ja näin lyhyemmät matka-ajat.

Liikennöintiä voidaan myös tarkastella erilaisille osuuksille, kuten Riihikallio-Hyrylä-Kerava tai Hyrylä-Kerava.

Jos tarkennetuilla tarkasteluilla osoitetaan tarkoituksenmukaiseksi liikennöidä pikaraitiotiellä Hyrylästä Vantaalle, jo lähivuosina on kiireellistä määrittää Hyrylän raitiotien kytkentä Vantaalla, koska Vantaan raitiotien tarkempi suunnittelu käynnistyy vuoden 2020 aikana. Keravan solmupisteen sekä Keravan puolella sijaitsevan linjauksen mahdollinen suunnittelu tulee ajoittaa alueiden muun suunnittelun yhteyteen.

Raitiotien esisuunnittelu toteutettavuuden mahdollistamiseksi on suositeltavaa erityisesti kehittyvillä alueilla, kuten Hyrylässä, Hyrylän ja Keravan välillä sekä Focus-alueella sekä merkittävillä liikennealueilla, kuten Tuusulanväylän ja Tuusulan Itäväylän liittymässä sekä linjauksen ja Kehä IV risteyksessä Focus-alueella.

Hyrylän ja Keravan välillä raitiotien linjaus voisi kulkea tarkastellun Rykmentinpuiston sijaan myös muualla, riippuen maankäytön kehityksestä. Kulloontien pohjoispuolelle on yleiskaavaehdotuksessa osoitettu uusia asuinalueita, joiden läpi raitiotie voisi kulkea, tai raitiotie voisi liikennöidä Kulloontien käytävässä omilla kaistoillaan. Pitkällä aikavälillä voisi jopa olla mahdollista muuttaa Kulloontie Tuusulan itäväylän ja Järvenpääntien välillä autoliikenteen käytöstä kokonaan raitiotieväyläksi. Alueiden rakennetta voidaan suunnitella, jotta voidaan määrittellä mahdollisen pikaraitiotien paras linjaus aluevarauksia varten. Valintaan vaikuttavat pysäkkien läheisyyteen sijoitettavissa oleva maankäyttö sekä raitiotien toteutusedellytykset.

Linjauksen ja liikennöinnin tarkentuessa voidaan määrittää pysäkkien paikat, jonka jälkeen näiden alueiden maankäytön suunnittelussa voidaan toisaalta varautua yhdyskuntarakenteen tiivistämiseen ja toisaalta pysäkkien edellyttämiin aluevarauksiin.

Jotta päätös esimerkiksi pikaraitiotien tai superbussin osalta voidaan tehdä, tulee molemmista järjestelmistä laatia vastaavan tarkkuustason suunnitelmat ja vaikutusten arvioinnit joukkoliikennejärjestelmien vertailuksi. Tässä vaiheessa tulee määrittellä mm. ajoajat ja kalustotarve.

#### Muun liikennejärjestelmän suunnittelu

Pikaraitiotien aluevarausten yhteydessä olisi hyödyllistä tarkentaa pikaraitiotien kanssa samalla linjauksella kulkevien autoliikenteen seudullisesti merkittävien väylien osalta mahdolliset eritasoliittymä- ja kaistatarpeet.

Joukkoliikennejärjestelmän kehittämiseksi voidaan laatia kehittämisohjelma. Joukkoliikenteen kehityspolun ajoittamiseksi tulee laatia herkkystarkastelut maankäytön kehityksen ja joukkoliikenteen kysynnän osalta.

Joukkoliikenteen laatukäytävän saavutettavuus on suunniteltava niin liityntäbussiliikenteen kuin henkilöautolla ja polkupyörällä tapahtuvan liityntäliikenteen osalta. Liityntä on olennaista jo nykytilassa, ja sen merkitys korostuu joukkoliikennekäytävää kehitettäessä laatukäytäväksi. Liityntä osalta tulee suunnitella mm. eri pysäkkien roolit liityntänsä, pysäkkien ja niiden ympäristön palvelut, liityntäpysäköinnin tilantarpeet sekä liityntälinjojen ja runkolinjojen pysäkit ja tarvittaessa niiden väliset kulkuyhteydet.

#### Vaikutusten arviointi

Jos pikaraitiotien toimintaedellytyksiä ja toteutettavuutta tarkennetaan, voidaan samalla tarkentaa vaikutusten arviointia. Investointikustannuksia voidaan tarkentaa suunnitelmien edetessä. Operointikustannuksia voidaan tarkentaa paitsi liikennöinnin suunnittelun tarkentuessa, myös kotimaisten ja muiden eurooppalaisten uusien raitiotiehankkeiden suunnittelun ja toteutuksen edetessä, jolloin verkkotietoa saadaan lisää. Liikennejärjestelmävaikutuksia voidaan arvioida toisaalta raitiotien kilpailukyvyyn suunnittelun edetessä, ja toisaalta valtakunnallisen ja seudullisen liikennejärjestelmätyön edetessä mm. henkilöautoliikenteen väylaverkon sekä liikenteen hinnoittelun osalta. Ympäristövaikutuksia voidaan arvioida paitsi liikenteen päästöjen, myös esimerkiksi liikennemelun osalta. Lisäksi voidaan laatia yhteiskuntataloudellisten vaikutusten arviointi perinteisellä hankearviointimenetelmällä tai huomioimalla laajemmin pikaraitiotien rakentamisen suoria ja välillisiä vaikutuksia esimerkiksi kiinteistöalouteen ja työvoimaan rakentamisen aikana ja sen jälkeen.

#### Poliittinen tahtotila

Liikennejärjestelmän ja yhdyskuntarakenteen kehittyminen ja kehityksen suunnat riippuvat poliittisesta tahtotilasta. Tahtotilaa on suositeltava määrittää mm. maankäytön kehittämisen, ilmasto- ja liikennetavoitteiden, kuten liikenteen hiilidioksidipäästöjen ja kulkutapaosuuksien tavoitteiden sekä joukkoliikennejärjestelmien kehittämisen osalta. Linjauksia tarvitaan kulkumuotojen kilpailukyvyyn kehittämiseksi ja henkilöautoriippuvuuden vähentämiseksi, esimerkiksi pysäköintipolitiikan osalta. Päättöksiin vaikuttaa myös muun seudun politiikka, kehitys ja investoinnit.