



**LENTORADAN LISÄTARKASTELUT
KUUMA-KUNTIEN ALUEELLA**

13.1.2011



ESIPUHE

Työn tarkoituksena oli selvittää vaihtoehtoisia Lentoradan linjauksia ja mahdollisia uusia asemapaikkoja KUUMA-kuntien kaavoitustyön tueksi. Lentorata on kaukojunia varten suunniteltu rata, joka kulkee tunnelissa Keravalta Pasilan pohjoispuolelle Lentoaseman tai Viinikkalan lentoterminaalin kautta. Työ on toteutettu ideatasoisena tarkasteluna.

Suunnittelua ohjasi KUUMA-kuntien edustajista koostuva työryhmä. Työryhmä kokoon-tui työn aikana yhteensä kolme kertaa. Työryhmän jäseninä toimivat:

Kaija Hapuoja	Tuusulan kunta, puheenjohtaja
Henna Lindström	Tuusulan kunta, sihteeri
Ilkka Holmila	Järvenpään kaupunki
Lea Piistari-Niemelä	Keravan kaupunki
Aila Elo	Keravan kaupunki
Lauri Pouru	Mäntsälän kunta
Mikko Aho	Sipoon kunta
Sirkku Huisko	Sipoon kunta

Työryhmän kokousmuistiot toimitettiin lisäksi tiedoksi

Merja Vikman-Kanerva	Nurmijärvi
Ulla-Maija Upola	Pornainen
Tero Luomajärvi	Kirkkonummi
Seppo Itkonen	Hyvinkää
Tiina Hartman	Vihti

Työn aikana keskusteltiin ratalinjauksista ja -ratkaisuista Liikennevirastosta johtava rata-asiantuntija Markku Pyy'n kanssa. Pyy osallistui työryhmän kokouksiin asiantuntijajäse-nenä. Maankäytön osalta järjestettiin erillinen palaveri kuntien kaavoittajien kanssa.

Suunnittelukonsulttina toimi Sito Oy, jossa projektiin osallistuivat seuraavat henkilöt:

- dipl.ins. Elina Väistö (projektin johto)
- dipl.ins. Tuomo Lapp (liikenneselvitykset)
- dipl.ins. Seppo Veijovuori (ratasuunnittelu)
- ins. AMK Kaisa Kaaresoja (ratasuunnittelu)
- MAUD/dipl.ins. Carina Ölander (maankäyttö)
- dipl.ins. Timo Huhtinen (maankäyttö, laadunvarmistus, vaikutusten arviointi)

Lisäksi Kytömaan ja Ristikydön asemajärjestelyistä on keskusteltu työn aikana turvalai-tesuunnittelijan kanssa.

Työ käynnistyi syyskuussa ja valmistui tammikuussa 2011.

SISÄLTÖ

1	TYÖN LÄHTÖKOHDAT JA NYKYTILANNE.....	3
1.1	Lentoradan aikaisemmat suunnitelmat	3
1.2	Työn tarkoitus ja tavoite	4
1.3	Nykyinen liikenneverkko ja joukkoliikennejärjestelmä	4
1.4	Olemassa olevat maankäytön suunnitelmat	6
1.5	Nykyinen maankäyttö työssä tarkasteltujen asemien ympäristössä.....	7
1.5.1	Focus.....	7
1.5.2	Ruotsinkylä.....	7
1.5.3	Riihikallio	7
1.5.4	Hyrylä	7
1.5.5	Kytömaa	7
1.5.6	Ristikytö.....	7
1.5.7	Kyrölä	8
1.6	Ympäristö	8
2	RATATEKNINEN TOTEUTUS.....	9
2.1	Ratasuunnittelun lähtökohdat	9
2.2	Liittyminen päärataan.....	10
2.3	Tarkastellut ratalinjaukset	11
2.3.1	Vaihtoehto 1: Viinikkalan linjaus, uudet asemat Hyrylässä ja Ristikydössä	11
2.3.2	Vaihtoehto 2: nykyisen lentoterminaalilinjaus, uudet asemat Hyrylässä ja Ristikydössä	12
2.3.3	Vaihtoehto 3: Viinikkalan linjaus, uudet asemat Riihikalliossa, Hyrylässä ja Ristikydössä.....	12
2.3.4	Vaihtoehto 4: nykyisen lentoterminaalilinjaus, uudet asemat Ruotsinkylässä, Hyrylässä ja Ristikydössä.....	13
2.4	Tutkitut asemat ja niiden sijainnit.....	13
2.4.1	Focus.....	14
2.4.2	Ruotsinkylä.....	14
2.4.3	Riihikallio	14
2.4.4	Hyrylä	14
2.4.5	Kytömaa	15
2.4.6	Ristikytö.....	15
2.4.7	Kyrölä	16
2.5	Pietarin ja Turun suunnan erkaneminen	16
2.6	Ratalinjausvaihtoehtojen vertailu ja kustannukset.....	17
2.7	Jatkosuunnitteluun valitut Lentoradan linjaukset ja asemat	18
3	MAANKÄYTTÖ.....	20
3.1	Työssä tutkittujen asemanseutujen mitoitus ja maankäyttö	20
3.1.1	Ruotsinkylä.....	22
3.1.2	Hyrylä	23
3.1.3	Ristikytö.....	24
4	LIIKENNÖINTI.....	25
4.1	Liikenteelliset lähtökohdat.....	25
4.2	Pääradan nykyisten asemien maankäytön kehittyminen.....	26
4.3	Lentoradan välityskyky.....	26
4.4	Lentoradan asemien mahdollinen liikennöinti	27
4.5	Lentoradan taajamajunien kuormitus.....	28
4.6	Kaukojunien liikennöinti	30
4.7	Pääradan liikennöinti Keravan eteläpuolella	31
4.8	Yhteenveto liikennöinnistä	31
5	VAIKUTUKSET	33
5.1	Yleistä.....	33
5.2	Vaikutusten arviointi.....	33
5.3	Yhteenveto vaikutuksista raideliikenteelle.....	37
6	YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET.....	39

1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT JA NYKYTILANNE

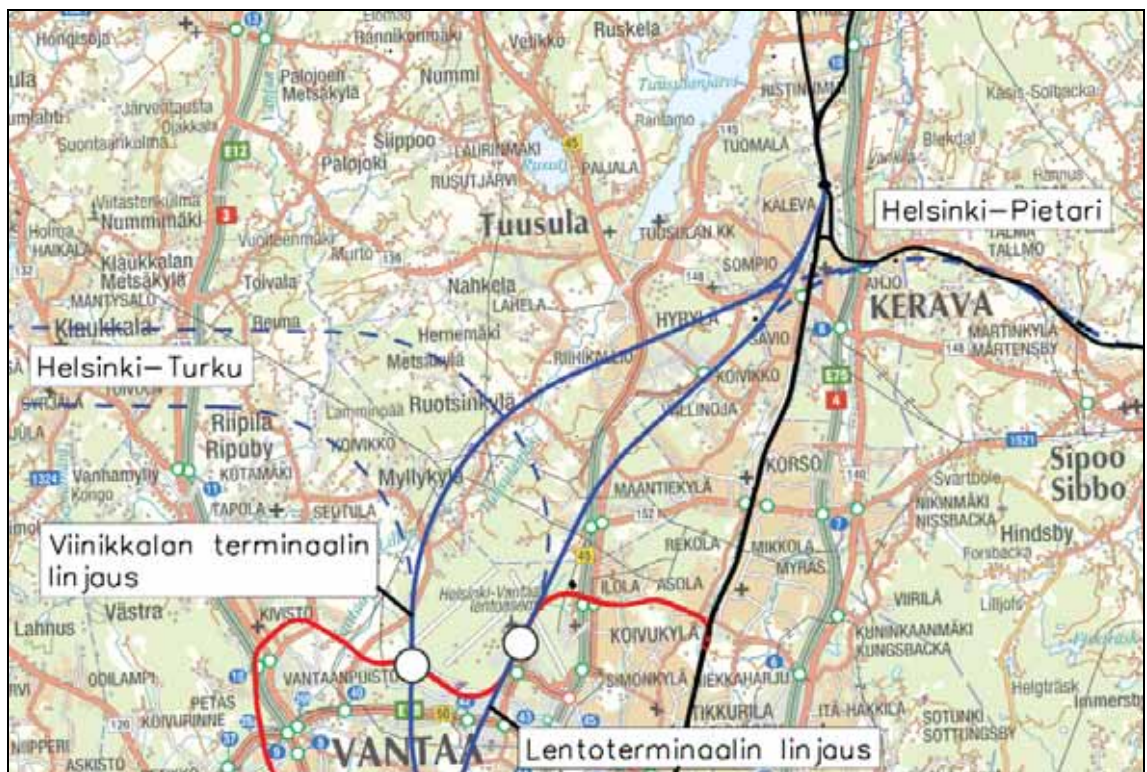
1.1 Lentoradan aikaisemmat suunnitelmat

Liikenneviraston Lentoaseman kaukoliikenne rata, ratayhteysselvitys valmistui kesäkuussa 2010 (Liikenneviraston suunnitelmia 2/2010). Työssä linjattiin Lentoradan alustava ratalinjaus Pasilasta Helsinki-Vantaan lentoterminaalin kautta pääradalle Keravan aseman pohjoispuolella. Työssä todettiin, että *”nykyisen lentoaseman terminaalin kautta kulkeva linjaus mahdollistaa Hyrylän aseman toteuttamisen taajaman eteläpuolelle, Sulan alueen kaakkoisosaan. Radan liikenteelliset tavoitteet eivät kuitenkaan tue aseman toteuttamista, sillä rata on ensisijaisesti kaukoliikenteen rata.”*

Lentorata kulkee Pasilasta Helsinki-Vantaan lentoterminaalin kautta pääradalle. Selvityksessä tutkittiin kahta päävaihtoehtoa lentoaseman ratayhteydelle. Toinen vaihtoehto on linjattu kulkemaan lentoaseman nykyisen terminaalin ali siten, että uudelta asemalta on yhteys sekä lentoterminaaliin että Kehäradan asemalle. Toinen linjausvaihtoehto mahdollistaa vaihdon Finavian selvityksissä esillä olleelle uudelle Viinikkalan lentoterminaalille, josta on vastaavasti yhteys myös Kehäradan Viinikkalan asemalle, (kuva 1).

Lentoradan esiselvityksessä on esitetty radalle molemmissa vaihtoehdoissa vain yksi tunneliasema lentoasema-alueella. Raportissa todettiin, että Lentoaseman nykyisen terminaalin kautta kulkeva linjaus mahdollistaa geometrisesti myös pinta-aseman toteuttamisen Hyrylän taajaman eteläpuolelle.

Lentoaseman kautta kulkevan linjauksen pituus on noin 28 km ja Viinikkalan terminaalin kautta noin 31 km mitattuna Pasilan asemalta pääradan yhtymäkohtaan.



Kuva 1. Lentoradan linjausvaihtoehdot Lentoradan esiselvityksessä (Liikennevirasto 2010)

Viinikkalan linjaus risteää Päijänne-tunnelin alapuolelta kahdessa kohdassa. Lentoaseman linjaus ei risteää Päijänne-tunnelia. Viinikkalan linjaus kulkee Lavangon III-luokan pohjavesialueen alta. Lentoaseman linjaus kulkee Ruskeasannan pohjavesi-alueen alta. Molemmat linjaukset kulkevat Mätäksen I-luokan pohjavesi-alueen alta.

Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmaluonnos HLJ 2011 on tämän raportin valmistumisaikaan lausuntokierroksella. HLJ 2011 liikennejärjestelmäluonnoksessa Lentorata on sijoitettu täydentymisvaiheessa eli kaudella 2 (vuoden 2020 jälkeen) aloitettavien hankkeiden yhteyteen.

1.2 Työn tarkoitus ja tavoite

Tämän työn tarkoituksena on selvittää, onko Lentoradan ratalinjausta mahdollista suunnitella siten, että Hyrylän asema olisi mahdollista toteuttaa lähemmäs taajaman keskustaa. Samalla tutkitaan taajamajunaliikenteen suurempaa roolia radalla ja uusien taajamajuna-asemien toteutusmahdollisuuksia Lentoradan linjauksen varrella sekä Ristikydössä. Ristikydön osalta selvitettiin vaihtoaseman toteutusmahdollisuutta sekä oikoradan että pääradan juniin. Uusilla asemilla ja niiden vaikutusalueilla tutkitaan maankäytön kehittämismahdollisuuksia. Työssä on lähtökohtaisesti tutkittu seuraavia ratalinjaus- ja asemanseutuvaihtoehtoja:

- Lentorata, ei uusia asemia Tuusulassa eikä Keravan ja Järvenpään rajalla (Ve 0)
- Viinikkalan linjaus, asemat Hyrylässä ja Ristikydössä (Ve 1)
- Viinikkalan linjaus, asemat Riihikalliossa, Hyrylässä ja Ristikydössä (Ve 3)
- Nykyisen lentoterminaalilinjaus, asemat Hyrylässä ja Ristikydössä (Ve 2)
- Nykyisen lentoterminaalilinjaus, asemat Focuksessa, Riihikalliossa, Hyrylässä ja Ristikydössä (Ve 4)

Työ on toteutettu ideatasoisena tarkasteluna vaikutusarvioiteineen vuorovaikutuksessa KUUMA-kuntien kaavoittajien ja liikennesuunnittelijoiden kanssa.

1.3 Nykyinen liikenneverkko ja joukkoliikennejärjestelmä

Ratalinjan suunnittelualueen tieverkko

Ratalinjausten suunnittelualueen eteläosan nykyinen liikenneverkko ja yhteydet pääkaupunkiseudulle tukeutuvat Tuusulanväylän moottoritiehen (kantatie 45). Moottoritie muuttuu Riihikallion eteläpuolella nelikaistaiseksi liikennevalo-ohjatuksi liittymän varustetuksi maantiekseksi, joka jatkuu Hyrylästä pohjoiseen Järvenpääntienä (maantie 145). Tuusulanväylältä on yhteydet Keravan suunnalle Tuusulan Itäväylän (tie 11466) sekä Kulloontien (maantie 148) kautta.

Suunnittelualueen pohjoisosan tieverkko tukeutuu eri päätiesuuntiin alueittain seuraavasti:

- Tuomalan alueelta on yhteydet Järvenpääntielle (mt 145)
- Ristinummen alueelta on yhteydet Järvenpääntielle sekä Poikkien kautta Lahden moottoritielelle (vt 4)
- Kytömaan alueelta on yhteydet Lahdentielle (maantie 140) sekä Keravan katuverkon kautta Lahden moottoritielelle.

Suunnittelualueen tieverkon esillä olleista kehittämishankkeista ovat tärkeimpiä:

- Kehä IV ja siihen liittyvä Focus-alueen tieverkko
- Tuusulanväylän ja Tuusulan Itäväylän liittymän parantaminen
- Tuusulan Itäväylän jatkaminen Järvenpääntielle
- Hyrylän entisen varuskunta-alueen (Rykmentipuisto) katuverkko

Seudulliset joukkoliikenneyhteydet

Etelä-Tuusulan joukkoliikennejärjestelmä pohjautuu pääasiassa Tuusulanväylää Helsinkiin suuntaan kulkeviin bussilinjoin. Bussiliikenteen tarjonta on kohtuullisen hyvä, mutta sen suosiota rajoittaa, ettei Tuusula kuulu pääkaupunkiseudun seutulippualueeseen. Bussiliikenteessä käytettävissä oleva Tuusula-lippu on kuitenkin matkustajille varsin edullinen.

Keravan joukkoliikennejärjestelmä perustuu pääradan tiheävuorosiin junayhteyksiin, Keravan sisäisiin paikallislinjoin, jotka palvelevat myös syöttöliikennettä rautatieasemalle. Lisäksi Helsinkiin on bussiyhteydet Tuusulanväylän kautta ja Lahdenväylän kautta. Kerava on mukana HSL-yhteistyössä ja keravalaisilla matkustajilla on käytettävissä seutuliput sekä juna- että bussiliikenteessä.

Järvenpään joukkoliikennejärjestelmä perustuu vastaavasti pääradan junayhteyksiin ja sisäisiin bussilinjoin. Pääradan junatarjonta perustuu junavuorojen tihentymiin ruuhka-aikoina sekä muina aikoina muutamisiin lisävuoroihin, mutta on määrällisesti heikompi kuin Keravalla. Järvenpäästä on myös bussiyhteyksiä Helsinkiin Hyrylän kautta kulkevilla vakiovuoroilla.

Mäntsälästä on junayhteys Helsinkiin oikoradan Z-junilla pääsääntöisesti kerran tunnissa sekä bussiyhteyksiä Helsinkiin Järvenpään ja Hyrylän kautta kulkevilla vakiovuoroilla ja muutamilla Lahdenväylän kautta kulkevilla vuoroilla. Z-juna pysähtyy suunnittelualueella myös Haarajoen asemalla.

Suunnittelualueen etelä-osien lähimmät rautatieasemat ovat Keravalla ja Saviolla. Liityntäliikenne Tuusulan eteläosista pääradalle on hyvin vähäistä, sillä liityntä ei ole matkajallisesti kilpailukykyinen henkilöauton tai Tuusulanväylän bussiliikenteen kanssa. Toimiva liityntäyhteys pääradalle on käytettävissä lähinnä vain Mattilan alueelta lähellä Keravan rajaa.

Alueen pohjoisosia palvelevat pääradalla Kyrölän, Järvenpään, Saunakallion, Purolan, Nuppulinnan ja Jokelan asemat. Kaikilla asemilla pysähtyy kerran tunnissa liikennöivä H-juna sekä myöhäisillan ja varhaisaamun T-junat. Järvenpään ja Jokelan asemilla pysähtyvät lisäksi R-junat. Ruuhkatuntien kuormitusta tasaavat Hyvinkäällä, Saunakalliossa, Järvenpäässä ja Kyrölässä ennen Pasilaa pysähtyvät veturivetoiset taajamajunat. Aamun ja illan ruuhkatunteina on käytössä kolme (3) nopeaa lisäjunavuoroa tunnissa.

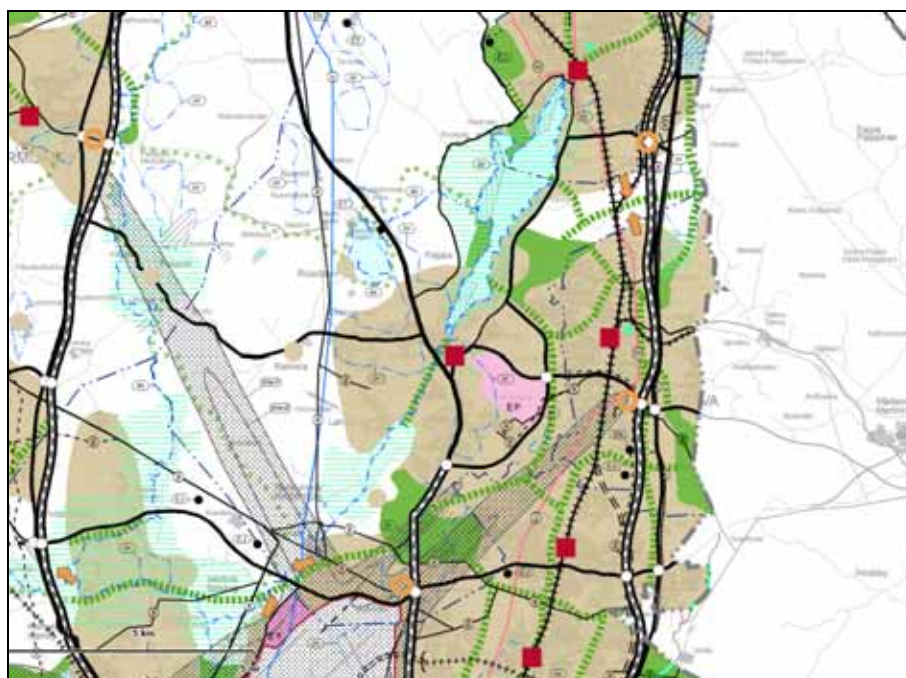
Taajamaliikenteen tarjonta pääradalla Keravalta pohjoiseen on kaksi kertaa tunnissa. Oikoradan kautta Lahteen liikennöivät Z-junat pysähtyvät Keravan ja Lahden välillä Haarajoen ja Mäntsälän asemilla pääsääntöisesti kerran tunnissa.

1.4 Olemassa olevat maankäytön suunnitelmat

Seudullista maankäyttöä alueella ohjaa Uudenmaan vahvistettu maakuntakaava, (kuva 2). Kaavassa on Ristikydön alueelle osoitettu taajaman laajenemissuunnan nuolet. Alueen läpi kulkee itä-länsi suunnassa viheryhteystarpeen merkintä. Hyrylän keskusta on esitetty keskustatoimintojen alueen kohdemerkinnällä. Ruotsinkylässä on kylä-alueen merkintä. Uudenmaan 1. vaihemaakuntakaavassa alueelle ei ole osoitettu merkintöjä.

Nähtävillä olleissa maakuntakaavan uudistamisen rakennemalleissa ovat esillä sekä Lentoradan että nopean Pietarin radan linjaukset. Ruotsinkylän asemanpaikkaa ei ole lausunnoilla olleissa rakennemalleissa.

Tuusulan kunnalla on suunnittelualueella ja sen läheisyydessä käynnissä useita osayleiskaavoja. Rykmentinpuiston osayleiskaava, jonka luonnos oli nähtävillä tammi-kuussa 2010, sekä Koillis-Hyrylän osayleiskaavan alustava luonnos ovat olleet lähtökoh-
tina Hyrylän maankäyttökaaviossa. Muita valmisteilla olevia kaavoja ovat Focuksen osayleiskaavan tarkistus sekä Tuomala II osayleiskaava.



Kuva 2. Ote Uudenmaan vahvistetusta maakuntakaavasta.

1.5 Nykyinen maankäyttö työssä tarkasteltujen asemien ympäristössä

Työn alkuvaiheen laajemmassa tarkastelussa olivat mukana Focuksen, Ruotsinkylän, Riihikallion, Hyrylän, Ristikydön, Kyrölän ja Kytömaan asemapaikat. Seuraavassa on kuvattu lyhyesti näiden nykyistä ja suunniteltua maankäyttöä.

1.5.1 Focus

Focuksen suunniteltu asemanpaikka sijaitsee suoraan lentoaseman pohjoispuolella. Asemanpaikka radan varrella sijoittuisi lentomelualueelle melko kauas Tuusulanväylästä, jolloin sen yhteyteen ei ole mahdollista toteuttaa sellaista maankäyttöä, joka toisi riittävästi matkustajia asemalle. Suunnittelun yhteydessä sen toteutuksesta päätettiin luopua.

1.5.2 Ruotsinkylä

Ruotsinkylän alue on suureksi osaksi rakentamatonta metsää (Metsäntutkimuslaitoksen metsä). Rakentamiseen soveltuva alue rajoittuu Tuusulanjokilaaksoon lännessä ja Tuusulanväylään idässä. Jo rakennettuja alueita läheisyydessä ovat Riihikallio koillisessa ja Ruotsinkylän kyläkeskus lännessä.

1.5.3 Riihikallio

Riihikallion asemasta päätettiin suunnittelun yhteydessä luopua, koska linjauksesta johdun aseman ympärille ei ollut mahdollista toteuttaa junaliikenteelle riittävää maankäyttöä.

Hyrylän keskustan kautta kulkeva ratalinjaus veisi aseman Riihikalliosta länteen, kauas nykyisestä rakenteesta Tuusulanjokilaakson keskelle. Ruotsinkylän asema on suunnitelmassa korvannut Riihikallion asemanpaikan.

1.5.4 Hyrylä

Hyrylän aseman läheisyydessä on pääosin jo rakennettua aluetta. Rakentamattomia alueita löytyy keskustan itäpuolelta, joista Rykmentinpuiston aluetta kaavoitetaan parhaillaan. Hyrylän aseman läheisyydessä on lisäksi jonkin verran täydennysrakentamispotentiaalia.

1.5.5 Kytömaa

Kytömaan alueelta löytyy rakentamatonta metsää ja peltoa varsinkin pääradan itäpuolelta. Lentoradan sekä pääradan henkilöliikennettä varten rakennettavien lisäraiteiden lisäksi Keravan Kytömaan kohdalle rakennetaan uusi tavaraliikenneraide, joka muuttaa olemassa olevaa Kilpilahdenradan linjausta. Kytömaan aseman toteutusmahdollisuuksista tullaan toteuttamaan oma erillinen ratatekninen selvitys.

1.5.6 Ristikytö

Ristikydön aseman läheisyydessä on pääosin rakentamatonta peltoa ja metsää. Ristinummen alueella on jonkin verran nykyistä asutusta. Lisäksi koko alueella esiintyy haja-rakentamista. Rakentamiseen soveltuvan alueen rajaa Tuusulanjärvi lännessä ja Lahden moottoritie idässä.

Ristikydön aseman alueen nykyiset tieyhteydet eivät ole riittävät uuden tiiviin taajaman tarpeisiin. Alueelta tarvitaan uusi liittymä Lahden moottoritiele sekä liittyminen nykyi-

seen taajamarakenteeseen etelässä ja pohjoisessa. Alueen sisällä on otettava huomioon radan alituspaikat.

1.5.7 Kyrölä

Kyrölän aseman läheisyydessä on merkittävää asunto- ja työpaikkarakentamista. Rakentamattomia alueita löytyy aseman eteläpuolelta. Kyrölän ja Ristikydön asemien vaikutusalueet ovat osittain päällekkäiset.

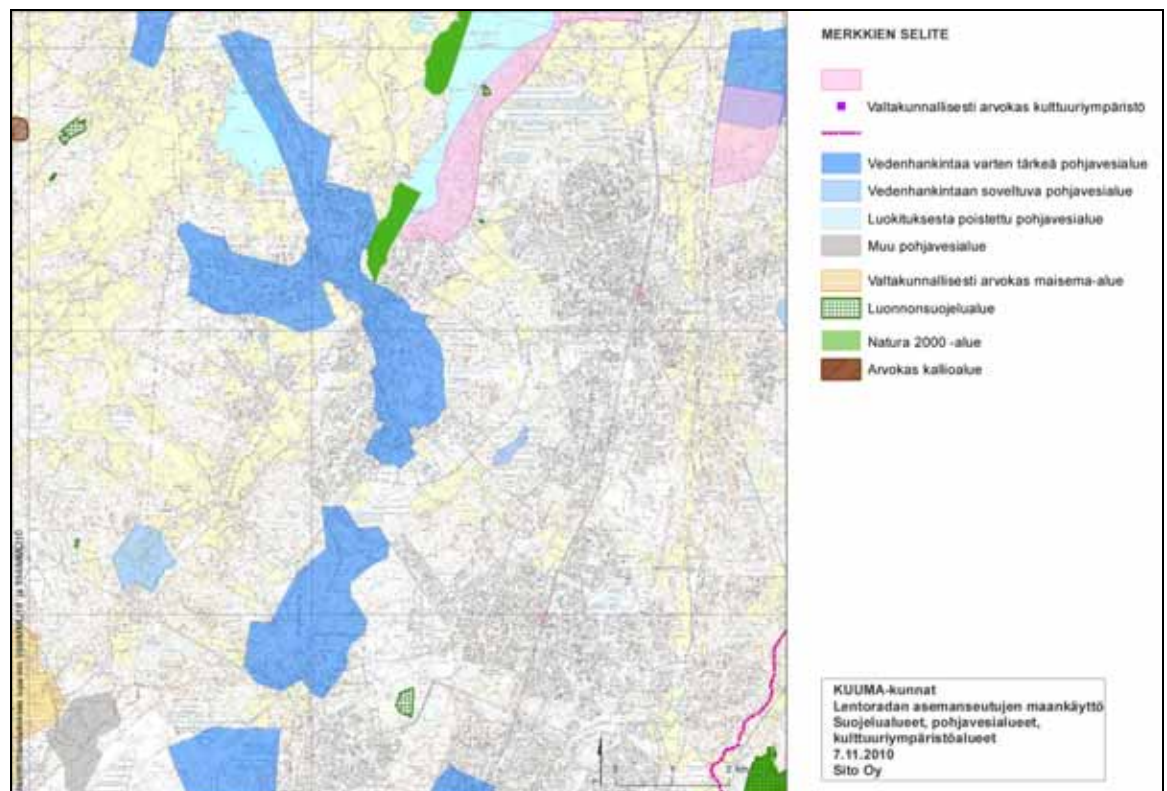
1.6 Ympäristö

Suunnittelualueella sijaitsee runsaasti vedenhankinnan kannalta tärkeitä pohjavesialueita, (kuva 3). Viinikkalan ratalinjaus kulkee Lavangon III-luokan pohjavesialueen läpi, lentotaseman linjaus kulkee Ruskeasannan pohjavesialueen läpi ja molemmat ratalinjaukset kulkevat Mätäkiven I-luokan pohjavesialueen läpi. Viinikkalan ratalinjaus risteää lisäksi Päijänne-tunnelin kanssa.

Tuusulanjärven eteläosa kuuluu Natura 2000-verkostoon luokiteltuihin alueisiin.

Valtakunnallisesti tärkeiksi kulttuurimaisema-alueiksi suunnittelualueen läheisyydessä on luokiteltu Tuusulan Rantatien kulttuurimaisema-alue ja Keravan vankilan kulttuuriympäristöalue.

Ympäristön asettamat vaatimukset on huomioitava ratalinjausten ja uusien asemansuutujen suunnittelussa.



Kuva 3. Suojelualueet, pohjavesi-alueet ja kulttuuriympäristöalueet.

2 RATATEKNINEN TOTEUTUS

2.1 Ratasuunnittelun lähtökohdat

Työssä selvitettiin ratateknisesti mahdolliset Lentoradan ratakäytävät, jossa ratalinjaus voi sijaita ottaen huomioon muun muassa eri mitoitusnopeuksien edellyttämät kaarresäteet. Vaihtoehtoisten linjausten perusteella määriteltiin mahdolliset uusien asemien sijainnit.

Linjaukset suunniteltiin kulkevan joko lentoaseman nykyisen terminaalin tai mahdollisen uuden Viinikkalaan suunnitellun terminaalin kautta. Finavia laatii lentoasematoimintojen sijoittamisesta Master Plania ja työn valmistumiseen mennessä ei ollut päätöstä siitä, voidaanko Viinikkalan kautta kulkevasta linjauksesta luopua. Vastaavat vaihtoehdot olivat mukana myös Liikenneviraston Lentorata-selvityksessä.

Liikenneviraston Lentoaseman kaukoliikenne radan esiselvityksessä vaakageometrian suunnittelun mitoitusnopeutena käytettiin 300 km/h. Radan geometriassa on nopeustavoitteen osalta varauduttu siihen, että Lentorata voisi tulevaisuudessa olla osa Pietarin suunnan suurnopean liikenteen ratayhteyttä. Yhtälailta Lentorata voi kauempana tulevaisuudessa jatkaa myös suurnopean liikenteen ratana Turun suuntaan. Suurnopean liikenteen (yli 250 km/h) ratageometria ei mahdollista uuden aseman sijoittamista Hyrylän keskustan läheisyyteen.

Nykyisten ratojen nopeustasot ja Lentoterminaalin rautatieaseman läheisyyden vuoksi voidaan tässä työssä käyttää lentoaseman ja pää- / oikoradan välillä Lentorata-selvitystä alhaisempaa nopeustavoitetta. Tässä työssä ratalinja on suunniteltu kaukojunille, joiden maksiminopeus on 220 km/h sekä taajama- ja lähijunille, joiden maksiminopeus on 160 km/h.

Lentoradan mahdollisten uusien asemien kohdalla radan nopeustaso voi kuitenkin olla enintään 200 km/h, jolloin asemalaiturien kohdalle ei tarvitse toteuttaa erillisiä laituriraitteita. Suunniteltavien asemien laituripituus on 230 metriä. Suurnopeusradan nopeustason määrittämä kaarresäteen suositusarvo linjaosuudella on 7 000 metriä ja minimiarvo 5 000 metriä. Nopeustavoitteen alentaminen edellä esitetyin perustein mahdollistaa, että minimikaarresäteenä voidaan käyttää 3 000 metriä, joka mahdollistaa maankäytön suunnittelun tarpeisiin paremmin soveltuvat linjausvaihtoehdot.

Minimiraideväli avorataosuudella on 4,7 metriä. Radan tunneliosuudella raideväli määritellään tunnelien poikkileikkausten mukaan. Suunnittelun lähtökohdana on, että molemmille raiteille on omat rinnakkaiset tunnelit, jotka toimivat samalla toistensa pelastautumisväylinä.

Pituuskaltevuuden maksimiarvo on 12,5 promillea. Maaleikkauksissa minimiarvo on 4 promillea, kallioleikkauksissa ja tunnelissa vähintään 3 promillea. Pyörityssäteen suositeltava arvo on 60 000 metriä, minimiarvo 30 000 metriä.

Erkanemis- ja liittymiskohdissa käytetään vaihteita YV60-5000/3000-1:28, raiteenvaihtopaikoissa ja pysähtymisraiteissa vaihdetyyppejä YV60-900-1:18 sekä turvavaihteina tyyppiä YV60-300-1:9.

Suunnittelualueella on pohjavesialueita. Lentorata kuitenkin alittaa pohjavesialueet kalli-ossa, joten sillä ei ole haitallisia vaikutuksia pohjavesiin. Kalliotunneli rakennetaan pohjavesialueiden kohdalla injektioimalla niin tiiviiksi, että tunneli ei alenna pohjaveden pinnan tasoa.

2.2 Liittyminen päärataan

Lentoradan liittyminen päärataan on suunniteltu siten, että radalle on yhteys sekä pääradalta että Lahden oikoradalta. Lentoradan liittymiskohta sijoittuu tällöin Lahden oikoradan ja Keravan aseman välille, jossa linjaukset liittyvät nykyiseen raidegeometriaan. Lentoradan yhdistyminen päärataan Keravan pohjoispuolella on perusteltu niin teknisistä lähtökohdista kuin myös junaliikenteen toiminnallisuuden kannalta. Lentoradan liittyminen päärataan Keravan aseman pohjoispuolelta keventää Keravan aseman kuormitusta.

Lentoradan liittymiskohta päärataan on kaikissa työssä tutkituissa vaihtoehdoissa sama, sillä rata- ja turvalaiteteknisesti sekä liikennöinnin kannalta sen sijainti on tutkittu Lentorataselvityksessä (kuva 4).



*Kuva 4. Lentoradan liittyminen päärataan
(Lentoradan esiselvitys, Liikennevirasto 2010)*

Nykyisin nopeusrajoitus pääradalla on 200 km/h Pendolinojen (Sm3) osalta ja oikoradalla 220 km/h Pendolinojen sekä Allegrojen (Sm6) osalta.

Liittyminen päärataan on tarkasteltu edellä kuvatuista ratasuunnittelun lähtökohdista erikseen nopeustason ja kaarresäteen arvojen suhteen. Lentorata-selvityksessä on käytävissä olevan tilan takia ennen päärataan liittymistä jouduttu käyttämään vaakageometriassa kaarresädettä ($R = 1\,265$ metriä), joka poikkeaa suunnitteluperusteiden minimikaarresäteestä ($R = 5\,000$ metriä). Tilavarauksen edellyttämässä kaarteessa junien nopeus voi olla maksimissaan 120 km/h. Nykyisin myös oikoradalle erkaantumisessa käytetty vaihde, YV60-5000/3000–1:28 (V658) rajoittaa nopeutta. Maksiminopeus vaihteeseen tullessa on 140 km/h.

Tämän työn yhteydessä ei ole erikseen tutkittu Lentoradan ja pääradan ympäristövaikutuksia.

2.3 Tarkastellut ratalinjaukset

Tässä työssä on tarkastelu seuraavia Lentoradan linjausvaihtoehtoja:

- Ve 0: Lentorata, ei uusia asemia Tuusulassa eikä Keravan ja Järvenpään rajalla
- Ve 1: Viinikkalan linjaus, asemat Hyrylässä ja Ristikydössä
- Ve 2: Nykyisen lentoterminaalin linjaus, asemat Hyrylässä ja Ristikydössä
- Ve 3: Viinikkalan linjaus, asemat Riihikalliossa, Hyrylässä ja Ristikydössä
- Ve 4: Nykyisen lentoterminaalin linjaus, asemat Focuksessa, Riihikalliossa, Hyrylässä ja Ristikydössä

Vaihtoehdot on kuvattu yksityiskohtaisemmin seuraavissa luvuissa. Vaihtoehtoja on tarkasteltu työssä eri kaarresäteillä. Tässä raportissa on kuvattu alavaihtoehtoina ratalinjauksia muutamilla tarkastelluilla kaarresäteillä. Työn aikana tutkittiin siis myös laajemmin muitakin kaarresädevaihtoehtoja, joita ei ole erikseen raportoitu.

Työn vertailuvaihtoehto (0) eli Lentoradan esiselvityksessä esitetty ratalinjaus joko Viinikkalan tai lentoaseman nykyisen terminaalin kautta on kuvattu kappaleessa 1.1.

2.3.1 Vaihtoehto 1: Viinikkalan linjaus, uudet asemat Hyrylässä ja Ristikydössä

Vaihtoehto 1

Linjaus: Viinikkalan kautta

Asemat: Hyrylä, Ristikytö

Tutkitut alavaihtoehdot:

- VE 1.0 – minimikaarresäde $R = 3\,500$ m
- VE 1.1 – minimikaarresäde $R = 3\,000$ m
- VE 1.2 – minimikaarresäde $R = 1\,320$ m

Kartta: kts. liite 1

Lentoradan linjausvaihtoehto 1 kulkee lentoasemalla Viinikkalan terminaalin kautta pääradan liittymiskohtaan. Linjaus mahdollistaa ratateknisesti uusien taajamajuna-asemien sijoittumisen Hyrylään sekä pää- ja oikoradalla Ristikytöön.

Työssä tarkasteltiin vaihtoehdon linjausta eri kaarresäteillä. Tarkastelun kohteena oli erityisesti Hyrylän ja pääradan välinen osuus, jolloin Hyrylän aseman sijainti suhteessa Hyrylän keskustaan vaihtelee. Viinikkalan ja Hyrylän välillä kaikissa vaihtoehdoissa täyttyy Lentoradan suunnitteluperusteiden mukainen suositeltava kaarresäde ($R = 7\,000$ m tai $R = 8\,000$ m).

Tässä raportissa on raportoitu kolme vaihtoehtoa vaihtoehdon 1 alavaihtoehtoina. Vaihtoehdossa VE 1.0 käytetty kaarresäde $R = 3\,500$ metriä mahdollistaa junien teoreettisen maksiminopeuden 220 km/h pääradalta tultaessa. Todellisuudessa nopeus voi kuitenkin olla enimmillään 200 km/h, joka on maksiminopeus asemien kohdalla. Vaihtoehdossa VE 1.1 käytetty kaarresäde $R = 3\,000$ metriä mahdollistaa junien maksiminopeuden 200 km/h ja vaihtoehdon VE 1.2 maksiminopeustason 120 km/h (käytetty kaarresäde $R = 1\,320$ metriä).

2.3.2 Vaihtoehto 2: nykyisen lentoterminaalin linjaus, uudet asemat Hyrylässä ja Ristikydössä

Vaihtoehto 2

Linjaus: nykyisen lentoterminaalin kautta
 Asemat: Hyrylä, Ristikytö
 Tutkitut alavaihtoehdot:
 - VE 2.0 – minimikaarresäde $R = 3\,500$ m
 - VE 2.1 – minimikaarresäde $R = 3\,000$ m
 - VE 2.2 – minimikaarresäde $R = 1\,320$ m
 Kartta: kts. liite 2

Lentoradan linjausvaihtoehto 2 kulkee lentoasemalla nykyisen lentoterminaalin kautta pääradan liittymiskohtaan. Linjaus mahdollistaa ratateknisesti uusien taajamajuna-asemien sijoittumisen Hyrylään sekä pää- ja oikoradalla Ristikytöön.

Vaihtoehdossa 2 tarkasteltiin vaihtoehdon 1 mukaisesti ratalinjausta eri kaarresäteillä. Työssä raportoidut Hyrylän ja pääradan radan välisen osuuden kolme alavaihtoehtoa ovat vaihtoehdon 1 alavaihtoehtojen kanssa vastaavat.

Kuten vaihtoehdossa 1, myös linjausvaihtoehdossa 2 täyttyy lentoaseman ja Hyrylän aseman välillä kaikissa alavaihtoehdoissa suunnitteluperusteiden mukainen minimikaarresäde ($R = 5\,000$ metriä tai $R = 6\,000$ metriä).

Kaikki junat pysähtyvät lentoasemalla. Junien nopeustason alentuminen ennen asemaa mahdollistaa, että lentoaseman pohjoispuolella Lentoradan ratalinjauksen kaarresäteenä voidaan käyttää $R = 1\,500$ metriä.

2.3.3 Vaihtoehto 3: Viinikkalan linjaus, uudet asemat Riihikalliossa, Hyrylässä ja Ristikydössä

Vaihtoehto 3

Linjaus: Viinikkalan kautta
 Asemat: Riihikallio, Hyrylä, Ristikytö
Vaihtoehdosta päätettiin työn aikana luopua, sillä Riihikallion aseman sijainnille ei löytynyt maankäytöllisesti sopivaa sijaintia

Työssä tutkittiin linjausvaihtoehtona yksi ratalinjaus, joka kulkisi Viinikkalan terminaalin kautta ja mahdollistaisi uusien taajamajuna-asemien sijoittumisen Riihikallioon, Hyrylään sekä pää- ja oikoradalla Ristikytöön.

Työn aikana linjausvaihtoehdosta kuitenkin päätettiin luopua, sillä Riihikallion asemalle ei löytynyt ratalinjauksen varrelta maankäytöllisesti sopivaa sijaintia.

2.3.4 Vaihtoehto 4: nykyisen lentoterminaalin linjaus, uudet asemat Ruotsinkylässä, Hyrylässä ja Ristikydössä

Vaihtoehto 4

Linjaus: nykyisen lentoterminaalin kautta

Asemat: Ruotsinkylä, Hyrylä, Ristikytö

Tutkitut alavaihtoehdot:

- VE 4.0 – minimikaarresäde $R = 3\,500$ m
- VE 4.1 – minimikaarresäde $R = 3\,000$ m
- VE 4.2 – minimikaarresäde $R = 1\,320$ m

Vaihtoehdossa oli alun perin mukana myös Focuksen asema, josta luovuttiin maankäytöllisistä syistä

Kartta: kts. liite 3

Lentoradan linjausvaihtoehto 4 kulkee lentoasemalla nykyisen lentoterminaalin kautta pääradan liittymiskohtaan. Linjaus mahdollistaa ratateknisesti uusien taajamajuna-asemien sijoittumisen Ruotsinkylään, Hyrylään sekä pää- ja oikoradalla Ristikytöön.

Lähtökohtaisesti vaihtoehdossa uudet Hyrylän eteläpuoleiset asemat sijaitsivat Focuksen alueella ja Riihikalliassa. Suunnittelun edetessä todettiin Focuksen asema maankäytöllisesti kannattamattomaksi, koska aseman sijainti ei olisi maankäytöllisesti optimaalinen ja se olisi sijainnut liikenteellisesti kaukana Tuusulanväylästä. Myös Riihikallion aseman sijainti päätettiin siirtää etelämmäksi, jolloin asema sijaitsisi Ruotsinkylässä. Aseman sijoittuminen Ruotsinkylään pidentää myös asemaväliä Hyrylään, mikä on hyvä liikennöinnin näkökulmasta.

Kuten vaihtoehdoissa 1-3, niin myös tässä vaihtoehdossa on työn aikana tutkittu ratalinjausta eri kaarresäteillä. Hyrylän aseman lisäksi myös Ruotsinkylän aseman sijainti vaihtelee riippuen eri alavaihtoehdon kaarresäteestä.

2.4 Tutkitut asemat ja niiden sijainnit

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu työssä tutkittujen uusien taajamajuna-asemien toteutusmahdollisuuksia ratateknisestä näkökulmasta.

Taajamajuna-asemien laituripituutena on käytetty 230 metriä. Asemien välisten etäisyyksien osalta pääradan tarkasteluiden yhteydessä on todettu, että raskaan raideliikenteen radoilla asemavälin tulisi olla vähintään 2 kilometriä. Vertailukohtana voi todeta, että nykyiset asemavälit pääradalla ja Rantaradalla ovat seuraavat:

- Tikkurila–Jokela välillä asemaväli vaihtelee välillä 2,0–5,7 km. Poikkeuksena ovat Purolan, Rekolan ja Hiekkaharjun asemat, joiden etäisyys lähimmille asemille on vain 1,2–1,7 km.
- Jokela–Riihimäki välillä asemaväli on 10,9–12,6 km.
- Rantaradalla Leppävaara–Espoo välillä asemaväli on 1,0–3,7 km.
- Rantaradalla Espoo–Kirkkonummi välillä asemaväli on 1,8–3,3 km. Poikkeuksena on Kaukalahden aseman ja lakkautusuhan alla olevan Mankin seisakkeen väli, joka on vain 1,1 kilometriä.

2.4.1 Focus

Ratateknisesti Focuksen asema on mahdollista toteuttaa vain linjattaessa Lentorata nykyisen lentoaseman terminaalin kautta. Asema sijoittuisi tällöin heti nykyisen lentoaseman (lentokentän) pohjoispuolelle.

Työssä Focuksen aseman toteutuksesta päätettiin luopua, koska aseman sijainti ei lentomelun takia mahdollista riittävää maankäyttöä, ja asema olisi sijainnut liikenteellisesti kaukana Tuusulanväylästä.

2.4.2 Ruotsinkylä

Ruotsinkylän aseman toteutuminen edellyttää Lentoradan linjausta nykyisen lentoasematerminaalin kautta. Ruotsinkylän aseman sijaintia on tarkasteltu vaihtoehdon 4 linjauksen yhteydessä. Aseman sijainti vaihtelee vaihtoehdon 4 alavaihtoehtojen vaakageometriatarkasteluiden perusteella.

Maankäytöllisesti Ruotsinkylän paras sijainti olisi vaihtoehdon 4.0 linjauksella Maisalan tien tuntumassa, mahdollisimman lähellä Tuusulanväylää. Tällöin Hyrylän asema sijoittuisi kauemmaksi keskustasta. Vaihtoehdossa 4.2 Hyrylän asema sijaitsisi lähimpänä keskustaa, mutta Ruotsinkylän asema sijoittuisi lähemmäksi Tuusulanväylästä.

2.4.3 Riihikallio

Ratateknisesti Riihikallioon on mahdollista sijoittaa uusi asema linjattaessa Lentorata nykyisen lentoaseman terminaalien tai Viinikkalan terminaalien kautta. Asema sijoittuisi tällöin Pellavamäen alueelle. Asema sijaitsisi noin 2.8 kilometrin etäisyydellä Hyrylän asemasta. Asemien läheinen sijainti vaikuttaa epäedullisesti junien taajamaliikennöintiin.

Työssä Riihikallion aseman toteutuksesta päätettiin luopua maankäytöllisistä syistä. Riihikallion sijaan työssä esitettiin uuden aseman sijainniksi Ruotsinkylää.

2.4.4 Hyrylä

Hyrylän aseman toteuttaminen on ratateknisesti mahdollista linjattaessa Lentorata Viinikkalan terminaalien tai lentoaseman nykyisen terminaalien kautta. Työn lähtökohtana on ollut, että Lentorata liittyy päärautaan Lahden oikoradan ja Keravan aseman välille. Tästä johtuen Hyrylän aseman sijainti on suoraan riippuvainen ratalinjauksen suunnittelussa käytettävästä vaakageometriasta.

- kaarresäteen ollessa $R = 3\,500$ metriä (vaihtoehdot 1.0, 2.0 ja 4.0) Hyrylän asema sijaitsee Rykmentinpuiston alueella, Korpikylässä, Hyrylän teollisuusalueen koillispuolella.
- kaarresäteen ollessa $R = 3\,000$ metriä (vaihtoehdot 1.1, 2.1 ja 4.1) Hyrylän asema sijaitsee Rykmentinpuiston alueella, Myrtinsuon alueella, ampumaradan koillispuolella.
- kaarresäteen ollessa $R = 1\,320$ metriä (vaihtoehdot 1.2, 2.2 ja 4.2) Hyrylän asema sijaitsee Rykmentinpuiston alueella, uimahallin eteläpuolella

Linjauksissa, jotka kulkevat nykyisen lentoterminaalien kautta Hyrylän asema on ratateknisesti mahdollista toteuttaa maanpäällisenä, betonikaukalossa olevana tai maanalaisena asemana. Myös radan toteuttaminen sillalle on mahdollista.

Vaihtoehdot, jotka kulkevat Viinikkalan terminaalien kautta, eivät mahdollista Hyrylään maanpäällistä asemaa. Radan sekä asemien pystygeometriaan vaikuttavat Päijännetunnelin sijainti sekä Kehäradan Viinikkalan asemavarauksen sijainti. Viinikkalasta lähdettäessä, rata on linjattava Päijännetunnelin ali, jonka jälkeen noustaisiin maksimipi-

tuuskaltevuudella Hyrylän asemalle. Asema sijaitsisi tällöin noin 20 metriä maanpinnan alapuolella.

2.4.5 Kytömaa

Kytömaan kohdalle, Keravan pohjoispuolelle on suunniteltu uutta asemapaikkaa. Kytömaan aseman toteutusmahdollisuuksista tullaan tekemään oma erillinen ratatekninen selvitys, koska Kytömaan alue tulisi olemaan ratalinjausten tärkeä solmupiste.

Tämän työn yhteydessä tiedossa olevista lähtökohdista on todettu, että aseman mahdollinen toteuttaminen on haastavaa, sillä Ristikydöstä etelään lyhyellä osuudella sijaitsisi Sköldvikin radan, Lentoradan että oikoradan liittyminen päätetään. Lisäksi pääradan henkilöliikennettä varten toteutetaan lisäraiteet sekä toteutetaan uusi tavaraliikenne-raide, joka osaltaan jo muuttaa olemassa olevaa Sköldvikin radan linjausta. Lyhyiden välimatkojen vuoksi myös vaihdejärjestelyt, turvalaitetekniset järjestelyt ja liikenteelliset näkökulmat asettavat toteutukselle rajoituksia. Aseman toteuttaminen vaatii joka tapauksessa tehtyjen rata- ja turvalaitesuunnitelmien muuttamista. Uuden Kytömaan aseman toteuttaminen rajoittaa pääradan nopeustason 200 km/h, ilman asemaa nopeus voi olla pääradalla Pendolinon osalta 220km/h.

2.4.6 Ristikytö

Päärata

Pääradalle Ristikydön aseman toteuttaminen on ratateknisesti mahdollista. Aseman sijaintia on hahmoteltu alustavasti jo Pasila-Riihimäki-alustavassa yleissuunnitelmassa ratageometrian ja turvalaitteiden osalta. Aseman mahdollinen sijainti pääradalla olisi km 32+832 – 33+062. Laiturit on suunniteltu toteutettavaksi reunalaituriratkaisuna, jolloin laiturin vähimmäisleveys on 2,5m. Ristikydön aseman ja Kytömaan välille toteutettaisiin vaihde, jonka kautta T-juna pääsee kaupunkiraiteille Keravalla.

Lahden Oikorata

Oikoradan Ristikydön asemalaitureiden sijoittaminen mahdollisimman etelään aiheuttaa sen, että laiturit on sijoitettava toisistaan erilleen. Syitä tarkennetaan seuraavissa kappaleissa. Ristikydön tutkitut aseman laiturien sijainnit on esitetty liitteessä 4.

Suunnittelussa on todettu, että nykyisellä oikoradan ratageometrialla Ristikydön aseman laiturin eteläisin paikka läntisellä raiteella (Helsingistä Lahteen) on km 33+060 (laiturin eteläpää), jonka jälkeen radan pituuskaltevuus Helsinkiin päin sillalle noustessa on enemmän kuin 5 promillea. Suunnitteluohjeiden mukaisesti laiturin voi sijoittaa maksimissaan 5 promillen kaltevuuteen (suositusarvo on 2,5 promillea).

Itäisellä raiteella (Lahdesta Helsinkiin) laiturin eteläisin mahdollinen sijainti on km 32+355 – 32+585. Laituri toteutetaan toispuoleisena keskilaiturina, jonka vähimmäisleveys on 3,3 metriä. Nykyisen raiteen pituuskaltevuus on tällä kohdalla 3,5 promillea. Laiturin sijoittamista pohjoisemmaksi Oikoradalla Lahden suuntaan rajoittaa nykyinen vaihde (V693). Nykyisillä vaihdejärjestelyillä laiturin pohjoisin pää voi sijaita enintään kohdassa km 33+290, jolloin laiturissa seisova juna ei estä muiden junien kulkua vaihteseen. Laiturijärjestely mahdollistaa Ristikydön laiturin maksimipituudeksi näin ollen 230 metriä, joten kaukoliikennelaiturin (450 m) sijoittaminen tähän ei ole mahdollista. Laituri toteutettaisiin reunalaiturina. Järjestely edellyttää nykyisen opasteen (sijainti km 33+107) siirtoa.

Laiturien välinen etäisyys Ristikydössä oikoradalla on esitetyn ratkaisun mukaan noin 450 metriä.

Laitureiden sijoittelussa on lähtökohtana otettu huomioon Keravalta Oikoradalle suunnitellun tavararaiteen mahdollinen toteutuminen ja sijoittuminen nykyisen itäisen raiteen itäpuolelle. Tavararaiteen päättymiskohtaan sijoittuva vaihde ja sen vaatimat opasteet vaikuttavat laitureiden sijaintiin. Tavararaiteen linjaus on esitetty Pasila - Riihimäki välityskyvyn nostamisen alustavassa yleissuunnitelmassa. Ratageometrian puolesta lähin kohta jossa laiturit voisivat olla vastakkain, sijoittuu yli kilometrin päähän esitetystä sijainnista Lahden suuntaan. Suunnitellun tavaraliikenne- ja raiteen mahdollisen linjausmuutoksen vaikutusta laitureiden sijoitteluun ei ole erikseen tutkittu tässä työssä.

2.4.7 Kyrölä

Kyrölässä on nykyinen taajamajunaliikenteen asema. Pasila-Riihimäki-välityskyvyn nostamisen alustavan yleissuunnitelman raportissa todetaan, että *"Kyrölään asemaratkaisuja on suunniteltu yhteistyössä radan itäpuoleisen Lepolan alueen kaavoituksen kanssa."* Kyrölään asemalle on esitetty kehittämistoimenpiteitä, mm. liityntäpysäköintipaikkojen lisääminen.

Alustavasti on Järvenpään kaupungin puolelta esitetty Kyrölään aseman (km 34+650 – 34+920) siirtoa etelämmäksi, Poikkitie eteläpuolelle. Tällöin Kyrölään ja Ristikydön mahdollisen uuden aseman välinen etäisyys jäisi varsin lyhyeksi (noin 1,5 kilometriä). Teknisesti siirto on mahdollinen.

2.5 Pietarin ja Turun suunnan erkaneminen

Työssä on tutkittu, että kaikki edellä esitetyt Lentoradan linjausvaihtoehdot mahdollistavat radan jatkamisen Pietarin suuntaan. Työssä käytetyt kaarresäteet (R = min. 7 000 metriä) mahdollistavat junan nopeustason 250 km/h Hyrylän asemalta itään.

Pietarin suunnan rautatieyhteyden kehittämisestä on laadittu esiselvitys vuonna 2008. Vaihtoehdoista on tämän työn kanssa samanaikaisesti käynnissä Liikenneviraston selvitystyö idän suunnan ratayhteydestä maakuntakaavan uudistamistyön valmistelua varten. Tämän työn kautta saadaan lisätietoa radan mahdollisista linjauksista Keravan alueella.

Pietarin suunnan erkaantuminen on esitetty liitteessä 5 olevalla suunnitelmakartalla työssä jatkotarkasteluun valittujen (kts. kappale 2.7) ratalinjausten osalta.

Turun suunnan ratalinjaus on peräisin ajalta, jolloin tarkasteltiin uutta nopeaa yhteyttä Turkuun. Espoo – Hista – Lohja – Salo -linjaus otettiin tarkemman suunnittelun alle ja maakuntakaavaan. Yhteys Lentoradalta Turkuun on visiomainen linjaus ja taka-alalla muiden ratasuunnitelmien suhteen. Yhteyden toteutusmahdollisuuksia on kuitenkin työssä tarkasteltu, mutta Turun suunnan yhteyttä ei ole esitetty kartalla, koska yhteys Pietariin ja Turkuun Lentoradalta eivät ole tasa-arvoisia suunnitelmia. Mikäli yhteys Lentoradalta Turkuun toteutuisi, olisi mahdollista kytkeä Klaukkalakin osaksi Lentorataa.

2.6 Ratalinjausvaihtoehtojen vertailu ja kustannukset

Yleisesti voidaan todeta, että kaikki tässä työssä raportoidut Lentoradan ratalinjausvaihtoehtot ovat ratateknisesti mahdollisia. Kaikista linjausvaihtoehdoista on myös mahdollisuus kytkeä myöhemmin Turun ja Pietarin suunnat mukaan. Kaikki luvussa 2 esitetyt linjaukset ja asemapaikat ovat siis olleet työn maankäytön tarkasteluissa mukana.

Kuten jo kappaleessa 2.3.3 todettiin, työn aikana päätettiin että Lentoradan linjaamisesta Viinikkalan kautta ei esitetä vaihtoehdon 1 lisäksi toista linjausvaihtoehtoa. Vaihtoehdon 3 tarkasteluissa todettiin että ratalinjaa ei ole mahdollista toteuttaa siten, että asemaa olisi mahdollista sijoittaa Ruotsinkylään.

Taulukko 1. Ratalinjausvaihtoehtojen vertailu.

	Viinikkalan vaihtoehto asema Hyrylässä ja Ristikydössä			Lentoaseman vaihtoehto asema Hyrylässä ja Ristikydössä			Lentoaseman vaihtoehto asemat Ruotsinkylässä, Hyrylässä ja Ristikydössä		
	Ve 1.0	Ve 1.1	Ve 1.2	Ve 2.0	Ve 2.1	Ve 2.2	Ve 4.0	Ve 4.1	4,2
Lentoradan esiselvityksen linjapituus Linjapituus laskettu Pasilan tunnelista pääradan vaihteeseen V658	29 920			27 240			27 240		
Pituusero Lentoradan esiselvityksen linjaukseen (m)	0	426	600	970	1716	2290	1350	1390	1780
Lentoradan esiselvityksen kustannukset (M€)	1100			1000			1000		
Kustannusero Lentoradan esiselvityksen linjaukseen (M€)	150	159	162	110	125	136	187	188	196
Kokonaiskustannus uudelle linjaukselle	1 250	1 259	1 262	1 110	1 125	1 136	1 187	1 188	1 196
Nopeille junille:									
Aikaero Lentoradan esiselvityksen linjaukseen (min)	0,6	0,7	1,0	0,8	1,0	1,5	0,9	0,9	1,3
Lähijunille:									
Aikaero Lentoradan esiselvityksen linjaukseen (min)	1,3	1,5	1,7	1,7	2,0	2,4	3,2	3,2	3,5

Taulukossa on viitattu Lentoradan esiselvitykseen, jolla tarkoitetaan Liikenneviraston kesällä 2010 valmistunutta Lentoaseman kaukoliikenne radan ratayhteysselvitystä.

Tässä työssä linjapituudet, nopeudet sekä kustannukset on laskettu lähtien Pasilan erkaantumiskohdasta, josta Lentoradan tunneliosuus alkaa, päättyen pääradan vaihteeseen (V658), jossa Lentorata liittyy nykyiseen ratalinjaukseen (taulukko 1). Matka-ajoissa on huomioitu junien jarrutus- ja kiihdytysajat sekä pysähtymisaika väliasemilla (taajamajunat). Laskelmissa on esiselvityksen kaukojunien maksiminopeutena käytetty 220 km/h. Tämän selvityksen laskelmissa kaukojunien maksiminopeus on 200 km/h, koska nopeustaso laiturien kohdalla voi olla enintään 200 km/h.

Linjausvaihtoehtojen 1 pituuserot ja matka-ajat verrattuna esiselvityksen linjapituuteen ja matka-aikoihin eivät ole merkittäviä. Vaihtoehtojen kustannuserot johtuvat lähinnä asemien kustannuksista. Vaihtoehdossa 1 Hyrylän aseman on oltava tunneliasema, mikä lisää kustannuksia huomattavasti.

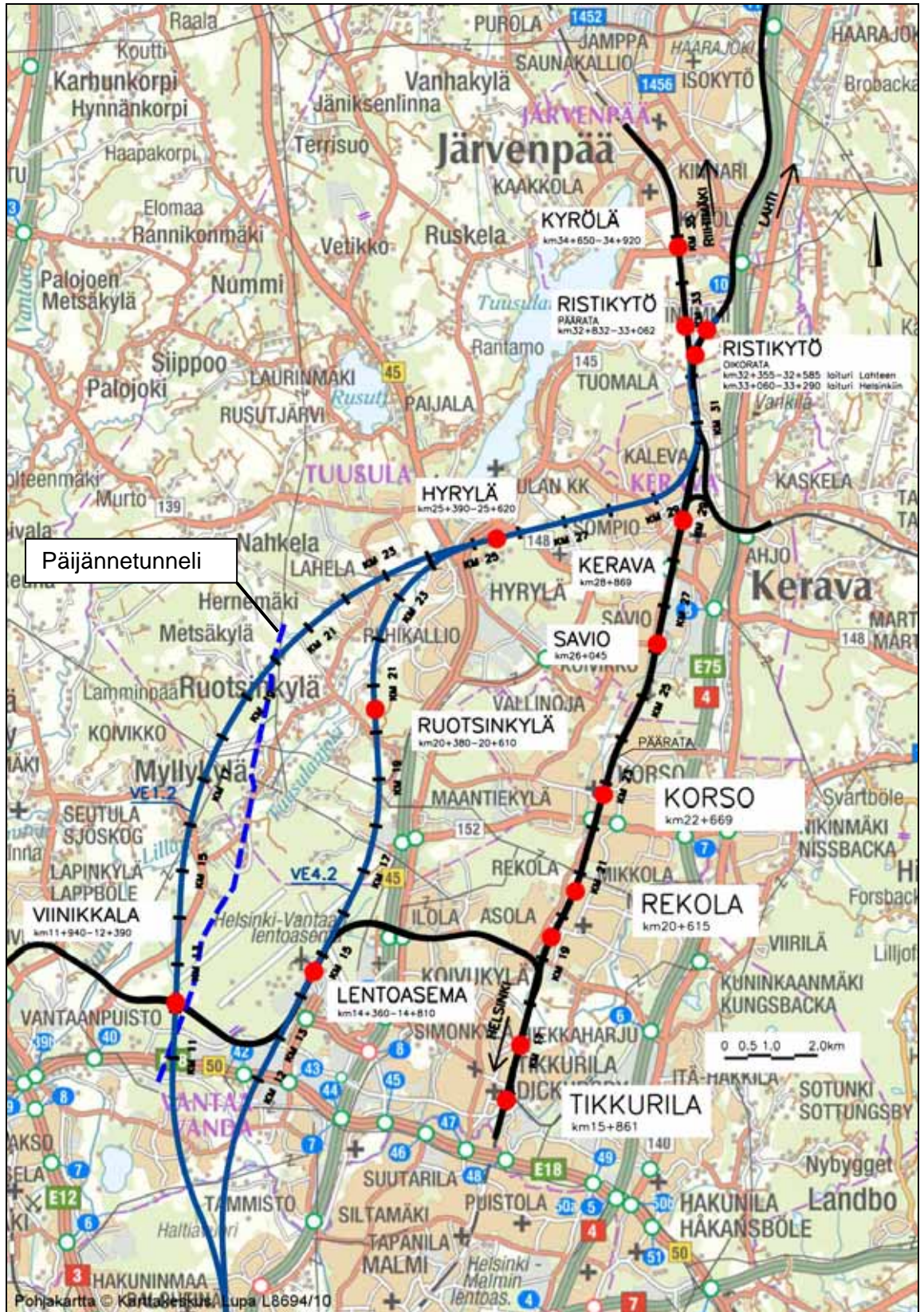
Linjausvaihtoehtojen 2 pituuserot ja matka-ajat eroavat jonkin verran esiselvityksen linjapituuksista sekä matka-ajoista. Tässä vaihtoehdossa Hyrylän asema on laskettu kustannuksiin oletuksena pinta-asemana.

Vaihtoehdon 4.2 linjapituus poikkeaa huomattavasti esiselvityksen linjapituudesta. Matka-aika (taajamajuna) verrattuna esiselvityksen matka-aikaan on jo 3,5 minuuttia. Ruotsinkylän asema on laskettu kustannuksiin tunneliasemana, Hyrylän asema pinta-asemana. Ristikydön asema on kaikissa vaihtoehdoissa laskettu toteutettavan pinta-asemana.

2.7 Jatkosuunnitteluun valitut Lentoradan linjaukset ja asemat

Viinikkala-vaihtoehdoista jatkotarkasteluihin valittiin linjaus Ve 1.2 (Hyrylä- Ristikytö), jolloin linjaukselle ei toteuteta Hyrylän ja Ristikydön lisäksi kolmatta asemaa. Mahdollinen Hyrylän asema toteutetaan tunneliasemana, koska Päijänne-tunneli täytyy alittaa.

Nykyisen lentoterminaalien kautta kulkevan Lentoradan linjauksen osalta työssä sovittiin edettävän linjauksella, jossa Hyrylän asema on mahdollista toteuttaa lähimmäksi Hyrylän nykyistä keskustaa. Lentoaseman vaihtoehdoista valittiin Ve 2.2 (Hyrylä- Ristikytö) ja Ve 4.2 (Ruotsinkylä – Hyrylä – Ristikytö), kuva 5. Ruotsinkylässä asema sijoitetaan keskeisesti ja asema on maanalainen. Hyrylään saadaan geometrian puolesta joko maanpäällinen, sillalla sijaitseva, betonikaukalossa oleva tai tunneliasema.



Kuva 5. Jatkosuunnitteluun valitut Lentoradan linjaukset ja asemat.

3 MAANKÄYTTÖ

3.1 Työssä tutkittujen asemanseutujen mitoitus ja maankäyttö

Raideliikenteen ja aseman hyödyntämisen kannalta, on pääkaupunkiseudun ulkopuolilla alueilla aseman välittömässä läheisyydessä (kilometrin säteellä) asuttava vähintään 5 000 asukasta ja 2,5 kilometrin säteellä tulisi sijaita 10 000 asukkaan ja työpaikan yhdyskunta. Tämän kokoisille taajamille tyydyttävä junatarjonta on 2 vuoroa ruuhkatunnissa suuntaansa.

Pääkaupunkiseudun ulkopuolella harvan tarjonnan (1 vuoro ruuhkatunnissa suuntaansa) asemilla 2,5 kilometrin säteellä tulisi sijaita vähintään 5 000 asukkaan ja työpaikan yhdyskunta. Maankäytöstä tulisi yli puolet sijaita alle 1 kilometrin etäisyydellä asemasta.

Suunnittelun lähtökohtana on nykyisen maankäytön tehostaminen ja tiivistäminen asemanseuduilla. Uudet asuin- ja työpaikka-alueet on sijoitettava merkittävilta osin alle kilometrin etäisyydelle asemasta.

Nykyiset asukas- ja työpaikkamäärät 2,5 kilometrin säteellä työssä tarkastellusta asemapaikasta on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Työssä tarkasteltujen asemapaikkojen nykyiset maankäytönluvut 2,5 kilometrin säteellä asemasta.

Asema	Asukasmäärä	Työpaikkamäärä
Ruotsinkylä	5 910	650
Hyrylä	12 690	5 380
Ristikytö	1 950	260

Maankäyttökaavioiden kuvaus

Tämän työn yhteydessä on laadittu maankäyttökaaviot kolmelle asemanseudulle, Ruotsinkylälle, Hyrylälle ja Ristikydölle (kuvat 6, 7 ja 8). Ruotsinkylän asema sisältyy vain lentoaseman linjausvaihtoehtoon, Ristikydön ja Hyrylän asemat sisältyvät sekä Viinikkalan vaihtoehtoon että lentoaseman vaihtoehtoon, joissa molemmissa asemat sijaitsevat samoilla paikoilla.

Kaikilla asemanseuduilla maankäyttö on aseman välittömässä läheisyydessä suunniteltu mahdollisimman tiiviiksi, raideliikenteen varaan tukeutuviksi sekoittuneiden toimintojen alueiksi (S), joilla yhdistyvät asuminen ja palvelut. Kuvissa nykyinen maankäyttö on kuvattu rasterilla ja uudet alueet periaatteellisilla aluevarausmerkinnöillä. Kuvien tarkoituksena on osoittaa maankäytön potentiaali karkealla tasolla.

Jalankulkuetäisyydellä asemalta on painotettu kerrostalovaltaisia asuinalueita (AK), joissa liikkumisen lähtökohta on jalankulku ja pyöräily aseman, palveluiden ja kodin välillä.

Asemalaiturien sijainnit on osoitettu yleispiirteisesti mustalla palkilla.

Lähtötilanteesta ja ympäristön asettamista lähtökohdista johtuen asemanseudut on suunniteltu erikokoisiksi. Lähtökohtana on kuitenkin se, että uusi asutus ei sijoitu pyöräilyetäisyyttä, kahta ja puolta kilometriä etäämmälle asemalta.

Tunneliasemien yhteydessä aseman kohdan maankäytössä on tarpeen varautua siihen, että kulkuyhteys (hissi, liukuportaat) tunneliasemalle on vähintään aseman molemmista päistä. Vähintään yksi yhteys olisi pystyttävä osoittamaan hätätilanteita varten katu- tai puistoalueen kautta, jolloin yhteys ei ole sidottu rakennusten aukioloaikaan. Lisäksi asemien yhteyteen tarvitaan hätäpoistumisteitä,

Ennen raideliikenneyhteyden toteutumista alueiden joukkoliikenneyhteydet hoidetaan busseilla.

Maankäyttökaavioiden mitoitus

Asemanseutujen uusille asuinalueille on taulukoissa 3, 4 ja 5 laskettu suuntaa antavat mitoitusluvut. Laskelmissa on käytetty lähtökohtina kaikkialla samaa asuinväljyyttä, 40 kerrosalaneliometriä/henkilö. Lähtökohtina on käytetty seuraavia aluetehokkuuksia:

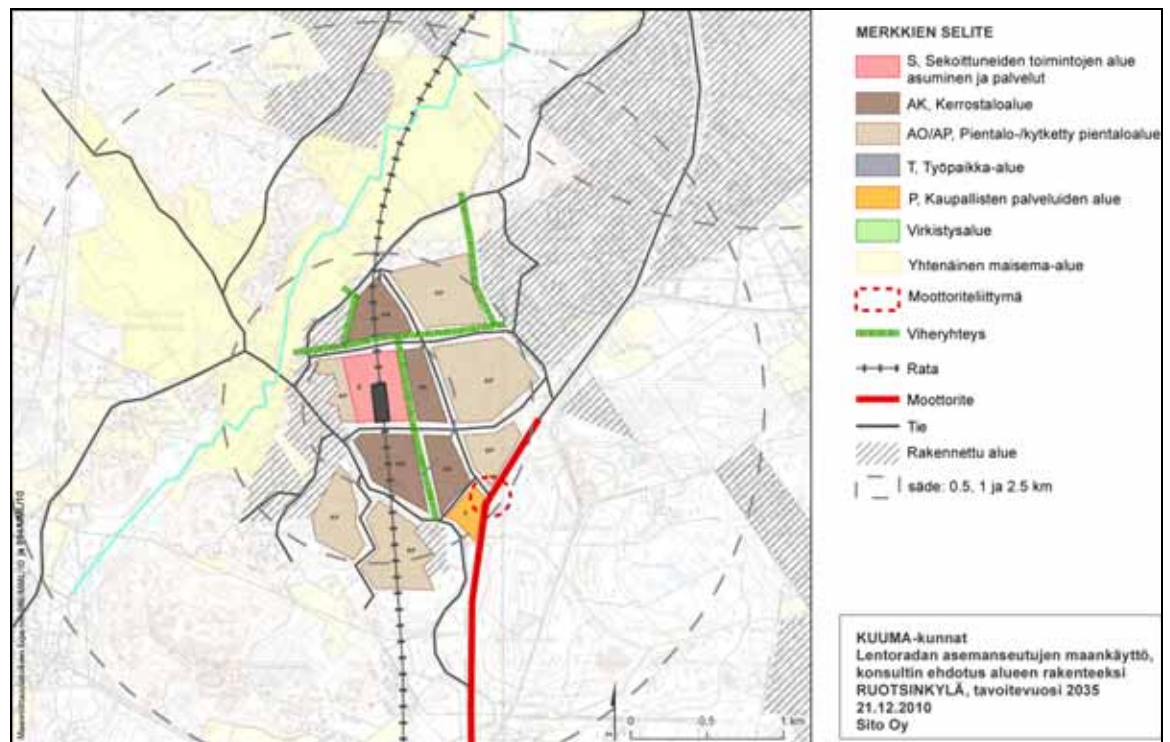
- kerrostalovaltainen alue (AK) ja sekoittuneiden toimintojen (S) alue 0,35
- kytketty pientaloalue (AP) 0,16
- pientaloalue (AO) 0,13.

Taulukoissa 3, 4 ja 5 esitetyt mitoitusluvut ovat teoreettisia periaatteellisten maankäyttökaavioiden (kuvat 6, 7 ja 8) pohjalta kirjattuja lukuja. Kaikki maankäyttökaavioihin piirretyt uudet asuinalueet on sisällytetty mitoituslukuihin.

3.1.1 Ruotsinkylä

Ruotsinkylän maankäytön kehittämistä rajoittaa lännessä Tuusulanjokilaakson maisemapellot ja idässä Tuusulanväylä sekä ohikulkutie. Raide kulkee Ruotsinkylässä maan alla, mikä mahdollistaa kaupunkimaisen alueen rakentamisen radan päälle. Liittyminen moottoritiehen on osoitettu pääkadun kautta. Maankäyttökaavion mukaan toteutettuna Ruotsinkylään tulisi noin 8 400 uutta asukasta. Asukasmäärää olisi mahdollista lisätä laajentamalla rakennettua aluetta etelään ja pohjoiseen, sekä laajentamalla kerrostalovaltaista aluetta.

Lausunnoilla olleissa maakuntakaavan rakennemalleissa ei ole otettu huomioon Ruotsinkylää asemanseutuna.



Kuva 6. Työssä laadittu Ruotsinkylän periaatteellinen maankäyttökaavio.

Taulukko 3. Maankäyttökaavion perusteella laskettu Ruotsinkylän teoreettinen uusi mitoitus

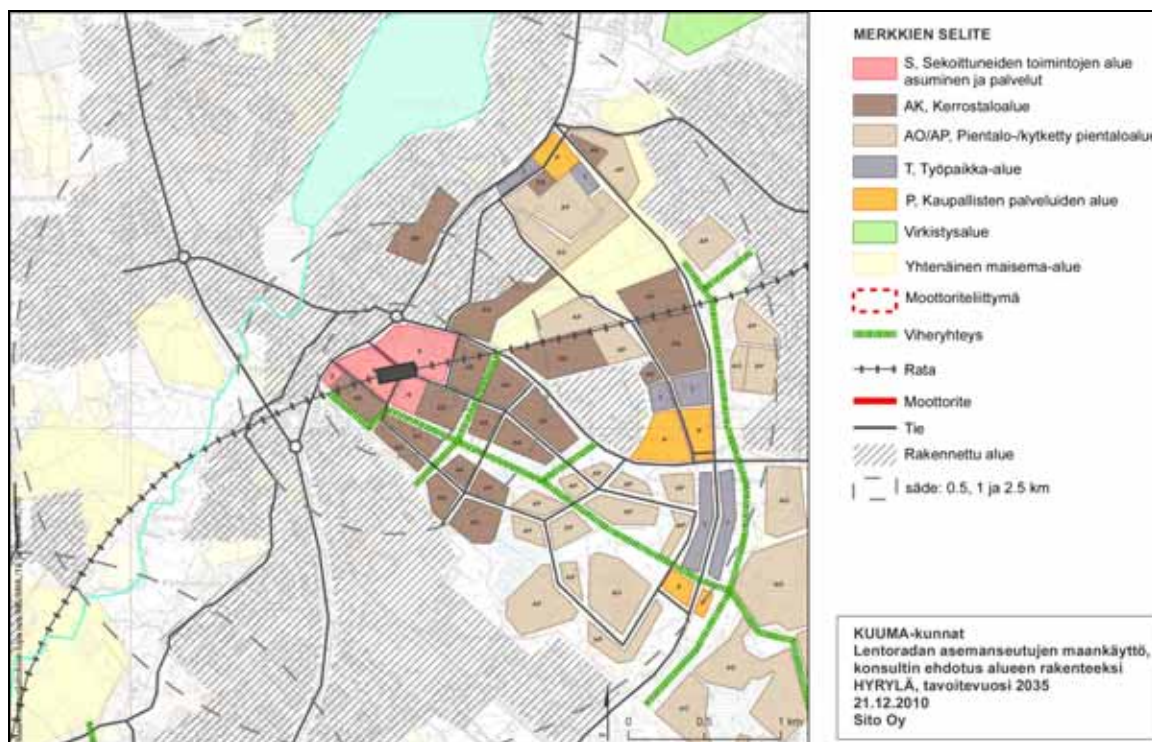
Aluetyyppi	Alue- tehok- kuus	Hehtaaria	Kerrosneliötä	Uusi asukasmäärä
paritalo/kytketty pientalo-alue	0,16	88	140 700	3 500
kerrostalo-alue	0,35	56	194 400	4 900
Yhteensä		144	335 100	8 400

3.1.2 Hyrylä

Hyrylä on pitkälti jo rakennettu. Potentiaalisia uusia asuinalueita löytyy lähinnä Hyrylän itä- ja kaakkoispuolelta. Maankäyttökaaviossa on hyödynnetty Rykmentinpuiston osayleiskaavan sekä Koillis-Hyrylän osayleiskaavan suunnitelmia. Aseman välittömässä läheisyydessä uusi rakenne tukeutuu Hyrylän keskustaan vahvistaen kaupunkimaista aluetta. Muualla uusi rakenne yhdistyy alueen olemassa olevaan rakenteeseen täydentäen kaupunkirakennetta.

Rykmentinpuiston osayleiskaavaan tulisi aseman kohdalle varata mahdollisuus kahteen ylösnousupaikkaan. Hissien ja liukuportaiden lisäksi tarvitaan tilat mm. savunpoistoon ja pelastautumisreiteiksi. Rykmentinpuistoon olisi hyvä osoittaa tunneliaseman tilavaraukset esim. aukion alle tai matkakeskukseen.

Asema tulisi olemassa olevasta maankäytöstä johtuen toteuttaa maanalaisena. Maankäyttökaavion mukaan toteutettuna Hyrylään voisi tulla jopa 20 100 uutta asukasta.



Kuva 7. Työssä laadittu periaatteellinen maankäyttökaavio

Taulukko 4. Maankäyttökaavion perusteella laskettu Hyrylän teoreettinen uusi mitoitus

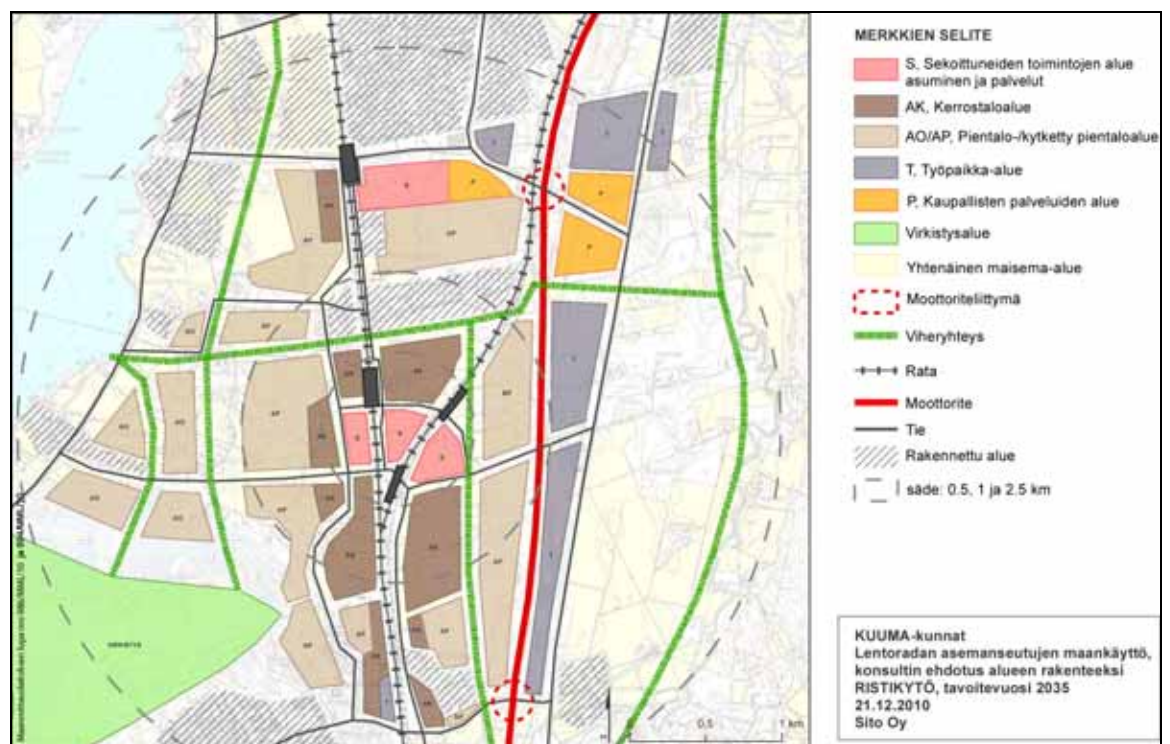
Aluetyyppi	Alue- tehok- kuus	Hehtaaria	Kerrosneliötä	Uusi asukasmäärä
pientalo-alue	0,13	108	140 600	3 600
paritalo/kytketty pientalo-alue	0,16	68	108 300	4 000
kerrostalo-alue	0,35	143	500 000	12 500
Yhteensä		319	748 800	20 100

3.1.3 Ristikytö

Pääradalla asemat sijaitsevat lähellä toisiaan. Ne muodostavat toisiinsa lomittuvan asemanseutujen helminauhan. Ristikydön kehittämistä rajoittaa Tuusulanjärvi lännessä ja Lahden moottoritie idässä. Ristikydön asema koostuu kolmesta laiturista, jotka tulisi sitoa yhteen tiiviillä kaupunkirakenteella. Raiteet kulkevat maan päällä, joten tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon raideliikenteen melu ja tärinä.

Alueen halki itä-länsisuunnassa kulkeva viheryhteys on osa maakunnallista viheryhteysverkkoa. Alueelle on osoitettu kaksi moottoriteliittymää, joista eteläinen on uusi liittymä.

Ristikydön mitoitusluvuissa ovat mukana myös Kyrölän laituriiin tukeutuvat uudet asuinalueet. Maankäyttökaavion mukaan toteutettuna Kytömaan, Ristikydön ja Kyrölän asemien vaikutusalueille voisi tulla jopa 21 200 uutta asukasta.



Kuva 8. Työssä laadittu Ristikydön periaatteellinen maankäyttökaavio.

Taulukko 5. Maankäyttökaavion perusteella laskettu Ristikydön teorettinen uusi mitoitus

Aluetyyppi	Alue- tehok- kuus	Hehtaaria	Kerrosneliötä	Uusi asukasmäärä
pientalo-alue	0,13	50	64 700	1 600
paritalo/kytketty pientalo-alue	0,16	243	388 900	8 200
kerrostalo-alue	0,35	126	441 700	11 400
Yhteensä		419	895 300	21 200

4 LIKKNÖINTI

4.1 Liikenteelliset lähtökohdat

Kesäkuussa 2010 valmistuneen lentoaseman kaukoliikenne radan ratayhteys selvityksen liikenteellisenä lähtökohdanna on kaikkien kaukojunien siirtäminen nykyiseltä pääradalta uudelle Lentoradalle. Selvityksessä todettiin, että uuden Lentoradan myötä Pasilan ja Keravan välillä taajamajunaliikenteen ratakapasiteetti yli kaksinkertaistuu.

Uudelle Lentoradalle on mahdollista sijoittaa junia noin 10 kappaletta tunnissa suuntaansa, koska rataa käyttävät pääasiassa pitkämatkaiset kaukojunat. Tikkurilan kautta kulkevalle nykyiselle pääradalle on mahdollista sijoittaa noin 12 taajamajunaa tunnissa suuntaansa, mikäli niiden nopeustaso ja pysähtymiskäyttäytyminen ovat mahdollisimman yhdenmukaisia. Selvityksessä arvioitiin, että kaukojunien lisäksi Lentoradalla voitaisiin liikennöidä 1–2 taajamajunaa tunnissa suuntaansa. Arvio junamäärästä perustuu oletukseen, että seuraavat pääkaupunkiseudulle suunnitellut rataverkon kehittämistoimenpiteet on toteutettu:

- Pasilan, Tikkurilan ja Keravan asemien kehittäminen
- Keravan ja Riihimäen väliset lisäraiteet, joko osittain tai koko matkalle
- Helsingin päärautatieaseman kapasiteettiongelman ratkaiseminen (Pisara)

Lentoaseman kaukoliikenne radan ratayhteys selvityksessä laadittu arvio junamäärästä on esimerkki siitä, millaista liikennettä uudelle radalle voisi mahtua. Tässä selvityksessä tätä arviota on pyritty tarkentamaan ennen kaikkea Lentoradalla liikennöivien taajamajunien osalta. Suunnittelussa on otettu huomioon mm. seuraavat lähtökohdat:

- Lentoradan liikennöintiä ei voida käsitellä irrallisena osana, vaan se on osa pääkaupunkiseudun taajamaliikenteen toiminnallista kokonaisuutta, jossa myös kaukoliikenteen aikataulut on huomioitava
- Lentoradan uudet asemat eivät voi toimia pääteasemina, joten sen kautta liikennöitävien taajamajunien tulee jatkaa joko pääradalle pohjoiseen tai oikoradalle (mahdollisesti myös uudelle Helsinki-Pietari -yhteydelle). Tämän vuoksi vuorotarjontaan vaikuttaa olennaisesti maankäytön kehittyminen näillä ratasuunnilla, varsinkin pääradan asemien vaikutusalueella.
- Liikennöitävien vuorojen tulee olla kaupallisesti järkeviä:
 - Lentoradan uusien asemien matkustajakysyntä on melko pieni osa sen kautta liikennöivien taajamajunien kokonaiskysynnästä, joten uusia vuoroja ei voida lisätä pelkästään niiden junatarjontaa ajatellen.
 - Lentoradalla ja sen pohjoispuolella liikennöitävien taajamajunien vuorovälin on oltava tasainen. Välityskyvyn kannalta olisi optimaalista jos taajamajunat liikennöisivät peräkkäin, mutta asemien junatarjontaa ja junien kysyntää ajatellen tällainen liikennöinti ei olisi kannattavaa. Oikoradalla tämä tarkoittaa myös Z-junien ja kaukojunien tasaista porrastamista, kuten nykyisinkin on tehty.
- Toteutuessaan Lentorata leikkaa Helsingin keskustan ja lentoaseman välisen matkajan vain noin kolmasosaan kehäradan vastaavasta. Tämän myötä lentoaseman kautta liikennöivistä taajamajunista tulee ensisijainen yhteys lentoasemalle. Tällä on suuri merkitys taajamajunien kuormitukseen ja siten myös niiden liikennöintiin.

4.2 Pääradan nykyisten asemien maankäytön kehittyminen

Lentoradan kautta mahdollisesti kulkevien taajamajunien liikennöintimalleihin ja matkustajakysyntään vaikuttaa olennaisesti maankäytön kehittyminen pääradan Keravan pohjoispuolisten asemien vaikutusalueella. Kerava–Riihimäki-välin asemat jakautuvat niiden ympäristön asukasmäärän ja sen myötä myös junatarjonnan suhteen kolmeen eritasoiseen ryhmään:

- Suurimmat asukasmäärät ovat Keravan, Järvenpään ja Hyvinkään asemilla, joiden lähialueella alle kilometrin etäisyydellä asuu noin 10 000 – 11 000 asukasta. Riihimäellä aseman ympäristön asukasmäärä on noin 7 500. Kolmen kilometrin säteellä kaikista näistä asemista on noin 25 000 – 35 000 asukasta. Näillä ns. keskusasemilla on myös paras junatarjonta eli käytännössä lähes kaikki junat pysähtyvät. Lisäksi liityntäliikenneyhteydet julkisella liikenteellä sekä liityntäpysäköintipaikkojen kysyntä keskittyvät näille asemille. Myös Jokelan asema voidaan toiminnallisesti rinnastaa tähän ryhmään. Aseman lähialueella on vain noin 2 600 asukasta, mutta koko Jokelan taajamassa noin 6 000.
- Seuraavan ryhmän muodostavat Kyrölän ja Saunakallion asemat, joiden ympäristössä kilometrin säteellä on noin 4 000 – 6 000 asukasta. Nopeimmat junat (R-junat) eivät pysähdy näillä asemilla. Nopeiden yhteyksien puutteen korvaajina ovat G-junat, mutta tarjonta on kuitenkin em. keskusasemia heikompaa. Julkisen liikenteen liityntäliikenneyhteydet ovat heikot ja myös liityntäpysäköinnin kysyntä on vähäisempää kuin keskusasemilla.
- Kolmas ryhmä ovat pienet seisakkeet Purola ja Nuppulinna, joiden lähialueella on noin 200–400 asukasta. Junatarjonta on minimitasolla, julkisen liikenteen liityntäliikenneyhteyksiä ei ole ja myös liityntäpysäköinnin kysyntä on vähäistä.

Pääradan varressa on hyvät edellytykset raideliikenteen käytön lisäämiselle. Alueella on valmis, suhteellisen tiivis yhdyskuntarakenne ja alueelta tehdään paljon päivittäisiä työmatkoja sekä muita matkoja pääkaupunkiseudulle. Lisäksi alueen sisällä tehdään paljon matkoja. Alueen kunnissa on myös valmiuksia huomattavalle asukasmäärän kasvulle.

Radanvarren kunnissa on Kerava–Riihimäki-välillä nykyisin noin 190 500 asukasta. Heistä 152 000 asuu radanvarsitaajamissa ja arviolta 145 000 radan varsinaisella vaikutusalueella alle kolmen kilometrin etäisyydellä nykyisistä asemista. Noin 60 000 henkilöä asuu alle kilometrin etäisyydellä asemista. Varovaisimpienkin ennusteiden perusteella radanvarsikuntien väestö kasvaa vuoteen 2030 mennessä noin 15–17 % (Tilastokeskuksen ja maankuntaliittojen ennusteet). Kasvu on suurinta eteläisimmissä kunnissa Keravalla ja Tuusulassa, missä kasvuksi ennustetaan noin 20 %, muissa kunnissa noin 12 %. Pidemmälle, noin vuoteen 2050 ulottuvien maankäyttövisioiden perusteella voidaan arvioida, että radan vaikutusalueen asukasmäärä voi kasvaa nykyisestä jopa noin 75 000 – 85 000 asukkaalla eli 50–60 %.

4.3 Lentoradan välityskyky

Lentoradalla ruuhkatuntien aikana liikennöivien junien mahdollista määrää arvioitiin nykyiselle Sm3-(Pendolino) ja Sm5-kalustolle laskettujen ajoaikojen perusteella. Arvio tehtiin sillä olettamuksella, että radalle toteutetaan kaikki uudet asemat (lentoasema, Ruotsinkylä ja Hyrylä) ja lisäksi Ristikydön asema toteutetaan pääradan ja oikoradan erkaantumiskohdassa. Työn kapasiteettitarkastelut on toteutettu periaatteellisella graafisella tarkastelulla.

- Kahden taajamajunan (vuoroväli noin 30 minuuttia) lisäksi radalle mahtuu seitsemän kaukojunaa (esimerkiksi taulukossa 6 esitetyt). Myös kahdeksas kaukojuna olisi teoriassa mahdollinen, mutta tämä edellyttäisi, että junien nopeudet olisivat samanlaiset. Tämä ei ole todennäköistä, sillä junakalustossa on edelleen hitaampia IC-junia sekä yöjuna.

- Kolmannen taajamajunan lisääminen (vuoroväli noin 20 minuuttia) vaatisi kaukojunien määrän vähentämisen kuuteen
- Neljännen taajamajunan lisääminen (vuoroväli noin 15 minuuttia) edellyttäisi kaukojunien määrän pudottamista neljään

Junamäärä on käytännössä sama, vaikka jokin uusista asemista jäisi toteutumatta. Sen arvioinnissa on huomioitu, ettei teoreettista maksimimäärää voida toteuttaa, sillä junien väliin on jätettävä jonkin verran puskuriaikaa häiriönpurkua varten.

4.4 Lentoradan asemien mahdollinen liikennöinti

Tällä hetkellä Keravan pohjoispuolelle liikennöivät arkipäivisin taajamajunat G, H, R ja Z sekä ruuhkatuntien kuormitusta tasaavat Hyvinkäällä, Saunakalliossa, Järvenpäässä ja Kyrölässä pysähtyvät veturivetoiset taajamajunat. Kuudesta päivässä liikennöivän G-junan päätepiiste on Saunakalliossa ja Z-junan Lahdessa, muut junat liikennöivät Riihimäelle. On melko todennäköistä, että pääradan lisäraiteiden rakentamisen yhteydessä G-junan kään-
tymismahdollisuus Saunakalliossa poistuu, jonka jälkeen myös sen olisi liikennöitävä Riihimäelle saakka esimerkiksi H-junaksi muutettuna.

Pääradan taajamajunien kapasiteetti on jo nykyisin huipputuntien aikana täysin käytössä, osa matkustajista joutuu matkustamaan seisomapaikoilla. Kuormitetuimmat junat liikennöidään neljän yksikön mittaisina Sm-junina tai veturijunina. Nykyinen taajamajunien liikennöintimalli (kuormitetuimpaan aikaan noin klo 7.30–8.30 1 R-juna, 1 H-juna, 1 veturijuna ja 1 G-juna) sallii korkeintaan noin 20 % kasvun matkustajamäärissä, koska kapasiteettia ei voida lisätä junia pidentämällä.

Sekä pääradan Pasila–Riihimäki-rataosan lisäraiteiden että Pisara-radon alustavassa yleissuunnitelmassa ja YVA:ssa on tarkasteltu liikennöintimallia, jossa sekä H- että R-junien liikennöintiä lisätään yhdestä kahteen vuoroon tunnissa. Suurin lisäystarve on tällä hetkellä R-junalla.

H- ja R-junien vuoromäärän nostaminen kahteen vuoroon tunnissa olisi merkittävä lisäys Keravan ja Riihimäen väliseen junatarjontaan. Tarjonnan kaksinkertaistaminen riittäisi hyvin kattamaan suurelkin väestönkasvun synnyttämän lisäkysynnän. Toisaalta väestönkasvu tuskin tulee olemaan niin voimakasta, että tätä useampia säännöllisiä vuoroja tarvittaisiin. Kuormitushuippuja tasaavia ruuhkajunia saatetaan kuitenkin tarvita edelleen.

R-junat pysähtyvät tällä hetkellä vain suurimmilla asemilla (Riihimäen ja Keravan välillä Hyvinkää, Jokela sekä Järvenpää), ja on todennäköistä, että sen liikennöintiperiaate tullaan säilyttämään samanlaisena myös tulevaisuudessa. H-juna sen sijaan pysähtyy Keravan pohjoispuolella myös pienemmillä asemilla, joten olisi perusteltua, että Lentoradan uusilla asemilla pysähtyvä juna olisi H-juna. Tällöin vaihtoasemana kehäradan juniin toimisi Tikkurilan sijasta lentoaseman junaterminaali.

Tässä selvityksessä esillä olevien uusien asemien lisäksi pääradalle on kaavailtu useita muita uusia asemia, kuten Monni sekä kertaalleen lakkautetut Takoja ja Palopuro. Kaikkien suunniteltujen uusien asemien lisääminen ei ole todennäköistä ja toisaalta joidenkin nykyisten asemien, kuten Nuppulinnan lakkauttaminen on mahdollista. H-junan asemaverkkoon voidaan lisätä joitain asemia, mutta käytännössä useamman uuden pysähdys-
sen lisääminen hidastaa pohjoisimpien väliasemien matkustusta liikaa. Tällöin H-junien liikennöintimalli joudutaan jakamaan kahdeksi hieman erilaiseksi asemaverkkomalliksi. Uusien asemien aiheuttamaa hidastusta kompensoi jonkin verran taajamajunien huippunopeuden nouseminen 160 kilometriin tunnissa.

Ruotsinkylään, Hyrylään ja Ristikytöön suunniteltuja asemia vastaavilla nykyisillä asemilla tyyppinen junatarjonta on tällä hetkellä kaksi vuoroa tunnissa. Molempien H-junien ajami-

nen Lentoradan kautta ei kuitenkaan olisi tarkoituksenmukaista, sillä sen palvelemilla asemilla on myös matkustajia, jotka haluavat päästä ilman vaihtoa Keravalle ja Tikkurilaan. Muuten yhteys Keravan ja Tikkurilan välisille asemille toimisi ainoastaan kahdella vaihdolla Järvenpäästä tai lentoasemalta. Tämän vuoksi olisi järkevää, että joka toinen H-juna liikennöi Tikkurilan kautta ja joka toinen Lentoradan kautta. Siten H-junalla olisi Lentoradalla tunnin vuoroväli.

Koska R-junien liikennöintimalliin eivät sovi pienemmät asemat, tulisi kysymykseen toisena Hyrylässä pysähtyvänä taajamajuna Z-juna. Myös sen vuoromäärän kasvattaminen on ollut esillä, vaikka tilanne ei olekaan yhtä akuutti kuin pääradan junilla. Mikäli Z-junan vuoromäärä nostetaan kahteen vuoroon tunnissa, voisi toinen junista liikennöidä Lentoradan kautta. Näin uusilta asemilta ja ennen kaikkea lentoasemalta olisi taajamajunayhteys sekä pääradan että oikoradan suuntiin. H- ja Z-junien liikennöinti lentoaseman kautta poistaisi käytännössä kokonaan Ristikydön vaihtoaseman tarpeen, sillä pääradalta oikoradan suuntaan kulkevien taajamaliikenteen matkustajien määrä on muutenkin hyvin vähäinen ja Riihimäen ja Lahden välillä on myös suora taajamajunayhteys.

Z-junan ohjaamiseen lentoaseman kautta liittyy ongelma, jos toinen tunnitainen vuoro lisätään vain ruuhkatuntien ajaksi. Mikäli hiljaisen liikenteen ainoa tunnitainen vuoro ajetaan Keravan kautta, on Hyrylästä ruuhkatuntien ulkopuolella vain yksi H-junan vuoro tunnissa. Toisaalta jos ainoa vuoro ajetaan Lentoradan kautta, ei oikoradalta ole Keravalle ja Tikkurilaan suoraa yhteyttä.

Mikäli nopea Helsingin ja Pietarin välinen ratayhteys rakennetaan siten, että se yhdistyy Lentorataan, ja radalle tulee taajamajunaliikennettä, muuttuu myös Lentoradan liikennöinti. Pietarin suunnan radalle on joissain yhteyksissä kaavailtu jopa neljää Porvoon suunnan taajamajunaa tunnissa suuntaansa. Mikäli nämä junat ohjattaisiin kulkemaan Lentoradan kautta, eivät tässä tilanteessa radalle enää mahtuisi H- ja Z-juna, ja myös kaukojunien määrää jouduttaisiin rajoittamaan huipputuntien aikana. Uuden Helsingin ja Pietarin välisen ratayhteyden matka-aika Porvooseen ei kuitenkaan ole Lentoradan kautta yhtä kilpailukykyinen kuin se olisi Tapanilan linjausta pitkin, joten todennäköisempi taajamajunatarjonta on kaksi vuoroa suuntaansa.

Helsingin ja Pietarin välisen nopean ratayhteyden mahdollinen toteutuminen ajoittuu nykyasutuksen mukaan huomattavasti kauemmas tulevaisuuteen kuin Lentoradan. Lisäksi sen suunnittelu on vielä niin varhaisessa vaiheessa, ettei radan liikennöintiä ole tarkemmin arvioitu tässä selvityksessä.

4.5 Lentoradan taajamajunien kuormitus

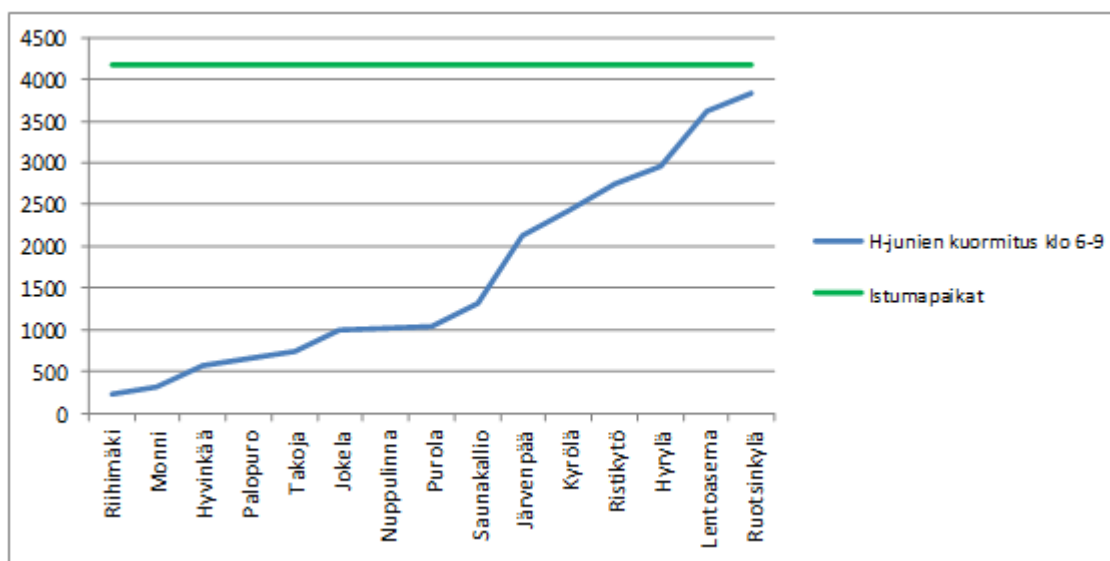
Kehäradan käyttöönoton jälkeen suurin osa Helsingin keskustan ja lentoaseman välisestä liikenteestä siirtyy raiteille. Kehäradan matka-aika keskustan ja Lentoaseman välillä on 27–30 minuuttia. Toteutuessaan Lentorata lyhentää lentoaseman ja keskustan välisen matka-ajan vain noin kymmeneen minuuttiin. Samalla tavalla se nopeuttaa matkustusta pääradan Keravan pohjoispuolisilta asemilta lentoasemalle, mikäli suora yhteys on tarjolla. Voidaan olettaa, että suurin osa lentoasemalle suuntaavista matkustajista siirtyy Lentoradan junien käyttäjiksi.

Lentomatkustajien ja lentoasemalla työskentelevien matka-ajan lisäksi Lentorata nopeuttaa matkustusta myös vaihtoasemaa lähinnä olevilta Kehäradan asemilta Pasilaan ja keskustaan. Esimerkiksi Aviapoliksesta keskustaan Lentorata nopeuttaa matkustusta 12 minuuttia ja Ruskeasannasta 7 minuuttia mukaan lukien 5 minuutin vaihtoajan. Tämän vuoksi merkittävä osa myös näiden asemien matkustajista siirtyy Lentoradan taajamajunien käyttäjiksi.

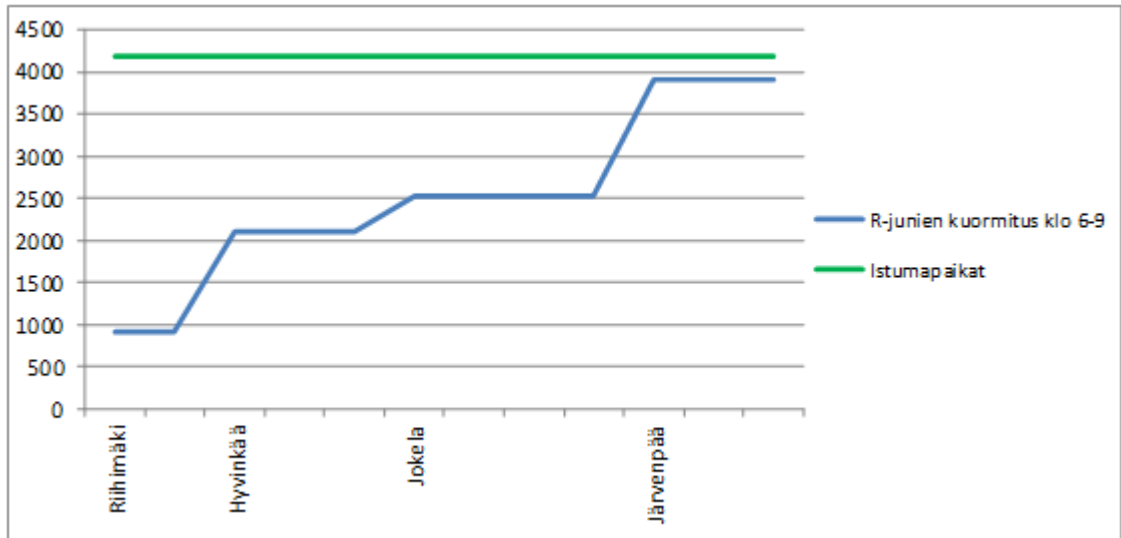
Lentoradan taajamajunien matkustajamäärää on tässä selvityksessä tarkasteltu junien kuormituksen kautta. Sen perusteella saadaan kuva siitä, onko vuorotarjonta huipputuntien aikana riittävä. Liian suuri kuormitus edellyttää vuorotarjonnan lisäämistä ja toisaalta liian alhainen kuormitus vuorojen vähentämistä, sillä tarjonnan on oltava myös kaupallisesti mahdollisimman kannattavaa. Kuvissa 9 ja 10 on esitetty H- ja R-junien arvioitu kuormitus Lentoradan rakentamisen jälkeen, eli tilanteessa, jossa niiden vuoromäärä on lisätty yhdestä kahteen tunnissa ja toinen H-junista liikennöi Lentoradan kautta. Toisen Lentoradan kautta liikennöivän taajamajunan, Z-junan kuormitusta ei ole tarkasteltu, sillä se on huomattavasti alhaisempi kuin H- ja R-junilla. Laskennassa on oletettu, että muita Keravan pohjoispuolelle liikennöitäviä taajamajunia ei ole.

Asemien matkustajamäärät on arvioitu vuoden 2009 matkustajalaskentojen sekä edellisessä kappaleessa kuvattujen kuntien maankäyttösuunnitelmien perusteella. Arvioituna väestönkasvuna on käytetty noin 40 %:a, joka on keskiarvo kuntien minimi- ja maksimienusteista. Lisäksi on arvioitu, että junan käyttö suhteessa väestömäärään kasvaa jonkin verran. Uusina asemina on lisätty Monni, Palopuro, Takoja, Ristikytö, Hyrylä, Lentoasema ja Ruotsinkylä. Kytömaan asema ei ole mukana kuormitustarkasteluissa, asemapaikan toteutuksesta tullaan toteuttamaan erillinen selvitys.

H-junan kuormitus on laskettu sillä oletuksella, että juna pysähtyy kaikilla asemilla, vaikka todennäköistä on, että useamman uuden aseman toteutuessa sen liikennöintimalli eriytetään kahdeksi erilaiseksi. Junien maksimikapasiteetti on laskettu kolmen Sm5-yksikön istumapaikkamäärän perusteella.



Kuva 9 Lentoradan kautta liikennöivien H-junien kuormitus klo 6-9 välisenä aikana Keskusteluissa esillä ollut Kytömaan asema ei ole kuvassa mukana.



Kuva 10. R-junien kuormitus klo 6-9 välisenä aikana.

Kuvasta 10 nähdään, että R-junien kuormitus on suuri jo Järvenpäässä, eli useamman uuden asemien sisällyttäminen asemaverkkoon ei olisi kuormitustarkastelun näkökulmasta mahdollista. Esimerkiksi lentoaseman matkustajamäärä on sen verran suuri, ettei R-junien vapaa kapasiteetti riittäisi. Sen sijaan kuvasta 9 nähdään, että H-junissa on riittävästi vapaata kapasiteettia vielä Järvenpään jälkeenkin etelän suuntaan matkustettaessa.

Aamun ruuhkatuntien keskiarvona laskettu kuormitus ei tarkoita, että kuormitus jakautuisi tasaisesti eri junien kesken. H- ja R-junien klo 6–9 välillä laskettu kuormitus on niin lähellä maksimiarvoa, että ruuhkaisimpien vuorojen maksimikuormitus on todennäköisesti huomattavasti yli 100 %. Käytännössä tämä tarkoittaa, että vaikka veturivetoisten taajamajunien on oletettu poistuvan, vastaavia kuormitushuippuja tasaavia ruuhkajunia tarvitaan myös tulevaisuudessa.

4.6 Kaukojunien liikennöinti

Lentoradan esiselvityksessä on lähtökohtana kaikkien kaukojunien ajaminen lentoaseman kautta. Useissa Liikenneviraston (2010) selvityksestä annetuissa lausunnoissa oli kuitenkin esillä joidenkin kaukojunien ajaminen edelleen Tikkurilan kautta, koska näin voitaisiin vapauttaa enemmän kapasiteettia Lentoradan taajamaliikenteelle. Kaukojunien liikennöinnin hajauttamiseen liittyy kuitenkin eräitä ongelmia:

- Lentorata-hanketta on perusteltu maakunnille sillä, että ne saavat suoran junayhteyden Helsinki-Vantaan lentokentälle. Jos suora lentoasemayhteys poistetaan, tulee kysymyksestä osin aluepoliittinen, kun joudutaan miettimään miltä junilta yhteys poistetaan. Samalla hankkeesta tulisi entistä enemmän seudullinen koska sen suurimmaksi hyödyksi jäisi uuden taajamaliikennekapasiteetin syntyminen pääradalle Keravan eteläpuolelle.
- Lentomatkustajan kannalta on helpompaa ja selkeämpää, jos kaikki junat kulkevat lentoaseman kautta. Yhteys kehäradan juniin lentoaseman kautta ei ole merkittävä muutos suhteessa vaihtoon Tikkurilassa.
- Mikäli Keravan pohjoispuolella liikennöidään jatkossa siten, että kaukojunat kulkevat omilla raiteillaan ja taajamajunat omillaan, aiheuttaa junaryhmien sekoittaminen ristiinajoa sekä Kytömaalla Lentoradan erkaantumiskohdassa että Pasilan pohjoispuolella. Ristiinajo heikentää koko radan kapasiteettia ja tekee esimerkiksi häiriötilanteista vaikeampia purkaa. Eri nopeustasoisten junaryhmien sekoittaminen heikentää myös itsessään radan välityskykyä.

Lentoaseman ratayhteysselvityksen lausunnoissa toivottiin myös tarkastelua mahdollisuudesta sijoittaa kaukoliikenteen ja taajamaliikenteen vaihtoasema lentoaseman sijasta Ristikyttöön. Tämä keventäisi lentoaseman junaterminaalin kuormitusta, joka muutenkin on suuri aseman toimiessa lentoliikenteen, autoliikenteen, kaukojunaliikenteen ja taajamajunaliikenteen risteysasemana.

Teoriassa Ristikydön asema eri ratasuuntien liittymiskohdassa olisi logistisesti hyvä. Alueella on paljon vapaata rakennusmaata ja läheisyydessä kulkee Lahden moottoritie. Käytännössä Ristikydön toimiminen kauko- ja taajamaliikenteen vaihtoasemana on kuitenkin vaikeaa mm. seuraavista syistä:

- Kaukojunien pysähtyminen Ristikydössä huonontaisi varsinkin pääradan välityskykyä huomattavasti. Lentoradan rakentamisen jälkeen pääradan kapasiteetin pullonkaula on oikoradan ja Lentoradan erkaantumiskohtien väli, jossa kaukojunat joutuisivat hidastamaan/kiihdyttämään.
- Uusi pysähdys lisäisi kaukojunien matka-aikaa 3–5 minuuttia. Yksittäiselle matkustajalle viivytys on kohtuullinen, mutta kaikille kaukojunamatkustajille laskettuna matka-aikakustannuksesta tulee erittäin suuri.
- Toimivalla vaihtoasemalla matkustajien tulisi pystyä siirtymään junasta junaan enintään muutaman laiturin alituksella/ylityksellä.

4.7 Pääradan liikennöinti Keravan eteläpuolella

Lentoradan merkittävin liikenteellinen vaikutus kaukojunien lentoasemayhteyden ohella on, että se vapauttaa kaukoliikenneraiteiden kapasiteettia Keravan eteläpuolella. Vapautuvan kapasiteetin määrä riippuu siitä, kuinka suuri osa kaukojunista ajetaan Lentoradan kautta ja kuinka suuri osa edelleen Tikkurilan kautta.

Vapautuva kapasiteetti mahdollistaa useampien nopeiden taajamajunien lisäämisen Keravan ja Helsingin välille. Käytännössä vapautuva kapasiteetti mahdollistaa myös jonkin kokonaan uuden henkilöliikenteen ratasuunnan avaamisen. Esillä ovat olleet mm. Kerava–Nikkilä-radon henkilöliikenteen aloittaminen sekä nopean Helsinki–Pietari-radon linjaaminen Keravan kautta.

4.8 Yhteenveto liikennöinnistä

Yhteenvetona edellä esitetyn liikenteellisen analyysin perustella voidaan todeta, että Lentoradan uusien asemien (mukaan lukien Ristikyttö) junatarjonta olisi kaksi taajamajunavuoroa tunnissa suuntaansa. Kahden taajamajunan (vuoroväli noin 30 minuuttia) lisäksi radalle mahtuu seitsemän kaukojunaa suuntaansa. Myös kahdeksas kaukojuna olisi teoriassa mahdollinen, mutta tämä edellyttäisi, että junien nopeudet olisivat yhtäläiset. Lentoaseman kaukoliikenneradon ratayhteysselvityksessä oli lähtökohtana kaikkien kaukojunien ajaminen lentoaseman kautta. Lähtökohta on perusteltu yhtenevän selkeän liikennöintiperiaatteen ja häiriöhallinnan näkökulmasta.

Työssä on suunniteltu, että Lentoradan kautta voisi liikennöidä yksi H-juna tunnissa, sillä H-juna pysähtyy nykyisin Keravan pohjoispuolella myös pienemmillä asemilla. Toisena taajamajunana Lentoradan kautta voisi liikennöidä Z-juna, mikäli junan vuoromäärä nostetaan kahteen vuoroon tunnissa. Edellä esitetyn taajamajunien liikennöinnin perusteella Lentoradan uusilta asemilta ja ennen kaikkea lentoasemalta olisi taajamajunayhteys sekä pääradan että oikoradan suuntiin. Vaihtoasemana kehäradan juniin toimisi Tikkurilan sijasta lentoaseman junaterminaali.

H- ja Z-junien liikennöinti Lentoradan kautta poistaisi käytännössä kokonaan Ristikydön vaihtoaseman tarpeen taajamaliikenteen osalta, sillä pääradalta oikoradan suuntaan kul-

kevien taajamaliikenteen matkustajien määrä on muutenkin hyvin vähäinen ja Riihimäen ja Lahden välillä on myös suora taajamajunayhteys.

Työssä toteutetut kapasiteettitarkastelut osoittavat että tarkastellulla liikennöintimallilla H- ja Z-junien kapasiteetti pystyy vastaamaan Lentoradan uusien asemien matkustajamääriin. Kahden junan vuorotarjontaan tukee myös se, että Hyrylään, Ristikytöön ja Ruotsinkylään suunniteltuja asemia vastaavilla nykyisillä asemilla tyypillinen junatarjonta on tällä hetkellä kaksi vuoroa tunnissa.

Mikäli nopea Helsingin ja Pietarin välinen ratayhteys toteutetaan siten, että se yhdistyy Lentorataan, ja radalle tulee taajamajunaliikennettä, vaikuttaa tämä myös Lentoradan liikennöintiin.

Taulukko 6. Esimerkkiarvio mahdollisista junamääristä Lentoradan toteutuksen jälkeen aamun ruuhkatuntina (Liikennevirasto 2010, päivitetty).

	Kaukoliikenteen raiteet Tikkurilan kautta	Lentorata	
Junalinja	Nykytilanne	Uusi tilanne	
Kaukoliikennejuna Tampereelta	2		3
Yöjuna Pohjois-Suomesta	1		1
Kaukoliikennejuna Lahdesta	1		2
Kaukoliikennejuna Pietarista			1
Taajamajuna (pääradan suunta)	4	6	1
Taajamajuna (oikoradan suunta)	1	1	1
Yhteensä ilman muita uusia ratoja	10	7	9
Yhteensä	10	16	
<i>Kaukoliikennejuna Porvoosta (HEPI)</i>			1
<i>Taajamajuna (Porvoon suunta)</i>		<i>esim. 4</i>	
Yhteensä Porvoon suunnan radan kanssa		11	10
Yhteensä	10	21	

5 VAIKUTUKSET

5.1 Yleistä

Uusien asemanseutujen suunniteltujen maankäytön vaihtoehtojen vaikutuksia on arvioitu taulukkomuotoisena sanallisena asiantuntija-arviona (taulukko 7).

Liikenteelliset vaikutukset on arvioitu omana asiakokonaisuutenaan. Näihin sisältyvät muun muassa vaikutukset pendelöintiin, kulkumuotojakaumaan ja pääväylien liikennemääriin. Raideliikenteen osalta arvioidaan vaikutuksia sekä pääkaupunkiseudun taajama-liikenteelle että valtakunnalliselle kaukoliikenteelle.

5.2 Vaikutusten arviointi

Suunnitelmavaihtoehtojen vaikutukset on kuvattu sanallisesti alla olevassa taulukossa (taulukko 7).

Taulukko 7. Työssä tutkittujen vaihtoehtojen vaikutukset.

	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2	Vaihtoehto 4
	<i>Lentorata ilman taajamajunan asemia</i>	Asemat Viinikkalassa, Hyrylässä ja Ristikydössä	Asemat Lentoasemalla, Hyrylässä ja Ristikydössä	Asemat Lentoasemalla, Ruotsinkylässä, Hyrylässä ja Ristikydössä
Alue- ja yhdyskuntarakenne	Tukee alue- ja yhdyskuntarakenteen kehittämistä nykyisellä pääradalla	Tukee alue- ja yhdyskuntarakenteen kehittämistä nykyisen pääradan lisäksi myös Hyrylässä.	Tukee alue- ja yhdyskuntarakenteen kehittämistä nykyisen pääradan lisäksi myös Hyrylässä.	Tukee alue- ja yhdyskuntarakenteen kehittämistä nykyisen pääradan lisäksi myös Hyrylässä ja Ruotsinkylässä. Voi keskipitkällä tähtäimellä hajottaa aluerakennetta, mutta pitkällä tähtäimellä luo eniten mahdollisuuksia raideliikenteeseen tukeutuvalla aluerakenteelle.
vertailu	Myönteisiä vaikutuksia	Myönteisiä vaikutuksia myös Hyrylässä.	Myönteisiä vaikutuksia myös Hyrylässä.	Myönteisiä vaikutuksia myös Hyrylässä ja pitkällä tähtäimellä Ruotsinkylässä.
Rakennettu ympäristö ja kaupunkikuva	Ei muuta nykytilanetta. Hyrylään rakennetaan laadukasta uutta rakennettua ympäristöä.	Ei merkittäviä haittoja. Hyrylään rakennetaan laadukasta uutta rakennettua ympäristöä. Ristikytöön on mahdollista rakentaa uutta laadukasta rakennettua ympäristöä.	Ei merkittäviä haittoja. Hyrylään rakennetaan laadukasta uutta rakennettua ympäristöä. Ristikytöön on mahdollista rakentaa uutta laadukasta rakennettua ympäristöä.	Ei merkittäviä haittoja. Hyrylään rakennetaan laadukasta uutta rakennettua ympäristöä. Ristikytöön ja Ruotsinkylään on mahdollista rakentaa uutta laadukasta rakennettua ympäristöä.
vertailu	Ei olennaisia eroja.	Ei olennaisia eroja.	Ei olennaisia eroja.	Ei olennaisia eroja.
Luonto ja maise-	Ei merkittävästi muu-	Ei merkittäviä haittoja	Ei merkittäviä haittoja	Ei merkittäviä haittoja

	Vaihtoehto 0 <i>Lentorata ilman taajamajunan asemia</i>	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2	Vaihtoehto 4
ma	ta nykytilannetta.	luontoarvoihin. Maisema muuttuu uusilla asemanseuduilla.	luontoarvoihin. Maisema muuttuu uusilla asemanseuduilla.	luontoarvoihin. Maisema muuttuu uusilla asemanseuduilla.
vertailu	Ei merkittäviä haittoja	Ei merkittäviä haittoja	Ei merkittäviä haittoja	Ei merkittäviä haittoja
Tekninen huolto	Ei aiheuta uusia teknisen huollon tarpeita. Hyrylä kehittyä ja samalla investoidaan teknisen huollon verkkoon.	Hyrylä kehittyä ja samalla investoidaan teknisen huollon verkkoon. Ristikydön alueella tarvitaan uusi teknisen huollon verkosto.	Hyrylä kehittyä ja samalla investoidaan teknisen huollon verkkoon. Ristikydön alueella tarvitaan uusi teknisen huollon verkosto.	Hyrylä kehittyä ja samalla investoidaan teknisen huollon verkkoon. Ristikydön ja Ruotsinkylän alueilla tarvitaan uusi teknisen huollon verkosto.
vertailu	Vähiten uutta teknisen huollon verkostoa.	Enemmän kuin 0:ssa uutta teknisen huollon verkostoa.	Enemmän kuin 0:ssa uutta teknisen huollon verkostoa.	Eniten uutta teknisen huollon verkostoa.
Ihmisten elinolot	Myönteisiä vaikutuksia pääradan varrella ja kaukoliikennereittien asemapaikoilla. Tuusulalaisten nykyinen henkilöautoon perustuva elämäntapa säilyy nykyisen kaltaisena. Hyrylän lähipalvelut tavoittaa kuitenkin myös jalan tai pyörillä.	Myönteisiä vaikutuksia pääradan ja oikoradan varrella, kaukoliikennereittien asemapaikoilla sekä Hyrylässä ja Ristikydössä. Hyrylässä ja Ristikydössä on mahdollista asua myös ilman omaa autoa, mikä parantaa erityisesti nuorten ja vanhusten elinoloja. Vaihtoehto vaikuttaa Hyrylän ja Ristikydön nykyisten asukkaiden elämäntapaan (asutus tiivistyy, joukkoliikenneyhteydet ja palvelut paranevat).	Myönteisiä vaikutuksia pääradan ja oikoradan varrella, kaukoliikennereittien asemapaikoilla sekä Hyrylässä ja Ristikydössä. Hyrylässä ja Ristikydössä on mahdollista asua myös ilman omaa autoa, mikä parantaa erityisesti nuorten ja vanhusten elinoloja. Vaihtoehto vaikuttaa Hyrylän ja Ristikydön nykyisten asukkaiden elämäntapaan (asutus tiivistyy, joukkoliikenneyhteydet ja palvelut paranevat).	Myönteisiä vaikutuksia pääradan ja oikoradan varrella, kaukoliikennereittien asemapaikoilla sekä Hyrylässä, Ristikydössä ja Ruotsinkylässä. Ruotsinkylässä, Hyrylässä ja Ristikydössä on mahdollista asua myös ilman omaa autoa, mikä parantaa erityisesti nuorten ja vanhusten elinoloja. Vaihtoehto vaikuttaa Hyrylän ja Ristikydön ja Ruotsinkylän nykyisten asukkaiden elämäntapaan (asutus tiivistyy, joukkoliikenneyhteydet ja palvelut paranevat).
vertailu	Myönteisiä vaikutuksia.	Myönteisiä vaikutuksia vielä enemmän kuin 0:ssa	Myönteisiä vaikutuksia vielä enemmän kuin 0:ssa	Myönteisiä vaikutuksia vielä enemmän kuin 0:ssa
Talous	Investointikustannukset pienimmät,	Investointikustannukset ovat suu-	Investointikustannukset ovat suu-	Investointikustannukset ovat suurim-

	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2	Vaihtoehto 4
	<i>Lentorata ilman taajamajunan asemia</i>	Asemat Viinikkalassa, Hyrylässä ja Ristikydössä	Asemat Lentoasemalla, Hyrylässä ja Ristikydössä	Asemat Lentoasemalla, Ruotsinkylässä, Hyrylässä ja Ristikydössä
vertailu	kun ei rakenneta uusia asemia. Liikennöintikustannukset Ruotsinkylästä ja Hyrylästä kaltevat. Investointikulut muita pienemmät, samoin saatavat hyödyt.	remmat kuin 0:ssa. Liikkumiskustannuksissa saadaan hyötystä enemmän kuin 0:ssa. Investointikulut suuremmat kuin 0:ssa, samoin hyödyt	remmat kuin 0:ssa. Liikkumiskustannuksissa saadaan hyötystä enemmän kuin 0:ssa. Investointikulut suuremmat kuin 0:ssa, samoin hyödyt	mat. Liikkumiskustannuksissa saadaan hyötystä eniten. Investointikulut suurimmat, samoin hyödyt
Joukkoliikenne	Lentoradalla ei ole mainittavaa vaikutusta Etelä-Tuusulan joukkoliikennedyhteyksiin. Joukkoliikennedytydet pääkaupunkiseudulle perustuvat Hyrylä-Helsinki bussiliikenteen runkolinjaan. Paikallisliikenteen bussilinjasto tihenee ja vuorotarjonta paranee mahdollisen HSL-yhteistyön myötä. Joukkoliikenteen kulkutapaosuudeksi Hyrylän ja pääkaupunkiseudun välisillä matkoilla voidaan arvioida noin 10 % ajoneuvomatkoista.	Hyrylän keskustasta ja Rykmentipuistosta nopea raideliikennedytyks Pasilaan ja Helsinkiin. Yhteys palvelee noin 25 000 asukkaan tarpeita. Liityntäliikenne ja vaihdot keskittyvät tehokkaasti rautatieaseman terminaaliin, johon voidaan yhdistää myös Hyrylän linja-autoasema. Riihikallion, Lahelan ja Ruotsinkylän alueilta tarvittaneen jatkossakin suora busseytyks Helsinkiin sekä tulevaisuudessa liityntäyhteydet Kehäradan Ruskeasannan asemalle. Viinikkalan asemalta on vaihtoyhteyks Kehäradalle, mutta muutoin asema ei juuri palvele Etelä-Tuusulan joukkoliikennematkestajien tarpeita. Jkl kulkutapaosuus Hyrylän ja pääkaupunkiseudun välisillä matkoilla saattaa nousta 20 – 30 %:iin riippuen mm. junatarjonnasta. (vrt. Vantaa)	Parantaa Hyrylän yhteyksiä samoin kuin vaihtoehto 1, mutta Lentoaseman linjauks vastaa paremmin joukkoliikennematkestajien pääsuuntia. Lentoasemalta on hyvät vaihtoyhteydet Kehäradalle ja asema palvelee hyvin myös työmatkayhteyksiä Tuusulasta lentoaseman työpaikka-alueille. Riihikallion, Lahelan ja Ruotsinkylän alueilta tarvittaneen jatkossakin suora busseytyks Helsinkiin sekä tulevaisuudessa liityntäyhteydet Kehäradan Ruskeasannan asemalle. Joukkoliikenteen kulkutapaosuus kasvaa vaihtoehtoon 1 tapaan tai hieman enemmän, koska ratalinjauks vastaa paremmin työmatkaliikenteen pääsuuntia.	Parantaa Hyrylän yhteyksiä samoin kuin vaihtoehto 1, mutta Lentoaseman linjauks vastaa paremmin joukkoliikennematkestajien pääsuuntia ja työmatkayhteyksiä Lentoaseman alueelle ja muualle Vantaalle. Ruotsinkylän asema palvelee myös Riihikallion ja Lahelan asuinalueita, mutta niiltä tarvitaan tehokas liityntäyhteyks bussilla rautatieasemalle, joten asema ei merkittävästi vähennä bussiliikenteen tarvetta. Joukkoliikenteen kulkutapaosuus kasvaa vaihtoehtoon 1 tapaan tai hieman enemmän. Ratalinjauks vastaa paremmin työmatkaliikenteen pääsuuntia ja asemien välittömälle vaikutusalueelle sijoittuu enemmän väestöä.
Autoliikenne	Tuusulanväylän liikennekuormitus on	Ristikydön alueen uusi maankäyttö	Vaikutukset autoliikenteen kannalta	Vaikutukset autoliikenteen kannalta

	Vaihtoehto 0	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2	Vaihtoehto 4
	<i>Lentorata ilman taajamajunan asemia</i>	Asemat Viinikkalassa, Hyrylässä ja Ristikydössä	Asemat Lentoasemalla, Hyrylässä ja Ristikydössä	Asemat Lentoasemalla, Ruotsinkylässä, Hyrylässä ja Ristikydössä
	<p>Etelä-Tuusulassa noin 24 000 autoa/vrk. Tieverkon välityskyvyn kriittinen piste on Tuusulanväylän ja Tuusulan Itäväylän liikennevalo-ohjattu liittymä, jonka välityskyky on jo nyt ruuhka-aikoina riittämätön. Myös useat muut päätieverkon liittymät edellyttäisivät välityskykyä lisääviä parannuksia.</p> <p>Pelkkä Lentorata ei vaikuta Tuusulanväylän tai muun Etelä-Tuusulan autoliikenteeseen.</p>	<p>(noin 22 000 asukasta) edellyttää merkittävää tie- ja katuverkon kehittämistä ja uutta eritasoliittymää Lahdenväylälle.</p> <p>Hyrylään kaavailtu noin 19 000 lisäasukkaan aiheuttama autoliikenteen kasvu edellyttää merkittäviä tieverkon välityskykyä nostavia parannuksia nostavia parannuksia lukuisissa liittymissä ja tieosuuksilla Etelä-Tuusulassa. Uuden tie- ja katuverkon tarve keskittyy Rykmentinpuiston alueelle sekä Hyrylän Itäisen ohikulkutien jatkolle.</p> <p>Autoliikenteen määrä kasvaa merkittävästi, vaikka raideliikenneyhteys nostaisi joukkoliikenteen kulutapaosuutta.</p>	kuten vaihtoehdossa 1.	<p>kuten vaihtoehdossa 1.</p> <p>Edellyttää lisäksi merkittävää tie- ja katuverkon parantamista ja täydentämistä Ruotsinkylän alueella. Tuusulanväylälle tarvitaan uusi eritasoliittymä tai moottoritien alkupistettä on siirrettävä etelämmäksi, jos liittymä halutaan toteuttaa tasoliittymänä.</p>
Kevyt liikenne	Pelkkä Lentorata ei vaikuta kevyen liikenteen yhteyksiin.	Sekä Hyrylässä että Ristikydössä on mahdollista sijoittaa suhteellisen paljon asutusta kävely- ja pyöräilyetäisyydelle rautatieasemasta ja myös palvelut ovat saavutettavissa kävellen / pyöräillen.	kuten ve 1	<p>kuten ve 1</p> <p>Ruotsinkylässä on mahdollista sijoittaa asutusta kävelyetäisyydelle rautatieasemasta, mutta etäisyydet Hyrylän, Riihikallion, Sulan ja Lahelan alueiden palveluihin ovat pitkiä kevyelle liikenteelle. Asukaspora (n. 8000) ei vielä takaa kattavia omia palveluja alueelle, koska palveluja sijaitsee suhteellisen lähellä, mutta silti kävelyetäisyyden ulkopuolella.</p>

5.3 Yhteenveto vaikutuksista raideliikenteelle

Raideliikennettä koskevia vaikutuksia on arvioitu yhtenä asiakokonaisuutena. Vaikutukset ovat samankaltaisia riippumatta siitä toteutetaanko radalle kaksi vai kolme uutta asemaa, koska taajamaliikenteen käynnistäminen muuttaa joka tapauksessa Lentoradan ja pääradan taajamajunien liikennöintiä. Vaikutuksia on arvioitu suhteessa tilanteeseen jossa Lentorata on rakennettu, mutta sen varrella ei ole lentoaseman lisäksi muita uusia asemia.

Uudelle Lentoradalle on mahdollista sijoittaa junia noin 10 kappaletta tunnissa suuntaansa, koska rataa käyttävät pääasiassa pitkämatkaiset kaukojunat. Lentoradan todennäköisenä taajamajunatarjontana voidaan pitää kahta junaa tunnissa suuntaansa. Useampien junien ajaminen Lentoradan kautta vaatisi todennäköisesti kaukoliikenteen siirtämistä kulkemaan Tikkurilan kautta. Sen aiheuttamia vaikutuksia on käsitelty jäljempänä.

Tässä selvityksessä on oletettu, että taajamajunien liikennöintimallit pysyvät tulevaisuudessa perusrakenteeltaan samanlaisina. Siten myös tulevaisuudessa liikennöisivät R-junan kaltainen keskusasemilla pysähtyvä nopea juna sekä H-junan tyyppinen Keravan pohjoispuolella myös pienemmillä asemilla pysähtyvä juna. Molempien taajamajunien vuorotarjontaa tullaan todennäköisesti lisäämään yhdestä kahteen tunnissa suuntaansa, kun rataverkon välityskyky antaa siihen mahdollisuuden. Lisätarjonta riittää hyvin vastaamaan pääradan varren kehittyvän maankäytön synnyttämään lisäkysyntään. Myös oikoradan taajamajunatarjontaa tullaan todennäköisesti lisäämään kun asemien maankäyttö kehitty.

Erilaisten asemaverkkomallien ja taajamajunien kuormituksen kannalta nykytilanteen lähtökohdista olisi käytännöllistä, että Lentoradan kautta ajavat taajamajunat ovat H ja Z. Yhteensä neljästä tunnitaisesta vuorosta kaksi kulkisi lentoaseman kautta. Tällä ratkaisulla on monia etuja:

- Lentoradan uusilta asemilta on pohjoiseen kuljettaessa taajamajunayhteys sekä pääradan että oikoradan suuntiin
- Molemmilta ratasuunnilta on taajamajunayhteys lentoasemalle
- Molempien taajamajunien Lentoradan pohjoispuoliselta palvelualueelta on edelleen yhteys myös Keravalle ja Tikkurilaan

Lentoradan kautta liikennöivistä taajamajunista muodostuu nopeusedun ansiosta tärkein yhteys Helsingin keskustasta lentoasemalle ja mahdollisesti myös sitä lähinnä oleville kehäradan asemille. Tämä lisää merkittävästi Lentoradan taajamajunien kuormitusta ja toisaalta se keventää hieman kehäradan junien kuormitusta.

Uusien asemien lisääminen hidastaa niillä pysähtyvien junien matkaa ja läpikulkevien matkustajien matka-aikaa noin 1,5 minuutilla per asema. Etenkin H-junan pohjoisimpien asemien matka-aika Helsinkiin kasvaa, myös Z-junan kulku hidastuu.

Lentoradan taajamajunien ja uusien asemien vaikutus kaukoliikenteelle on vähäinen, mikäli junamäärät ovat työssä esitetyn suuruiset. Suurimmat vaikutukset koskevat ratakapasiteettia ja häiriötilanteita. Junien erilainen pysähtymiskäyttäytyminen ja nopeustaso vaikuttavat ratakapasiteettiin sitä pienentävästi. Taajamajunaliikenteen ja kaukojunaliikenteen ohjaaminen samoilla raiteilla Lentoradalla aiheuttaa riippuvuussuhteita kahden eri liikennemallin välille, jolloin häiriötilanteessa vaikutukset kertautuvat ja kohdistuvat laajemmalle osalle rataverkon liikennettä.

Mikäli Lentoradan taajamajunien määrää halutaan lisätä kahdesta tunnitaisesta, ja kaukojunien määrä kehitty ennustetusti, joudutaan osa kaukojunista ajamaan Tikkurilan kautta. Pelkästään päätös siitä, mikä tai mitkä kaukojunista ohjataan Tikkurilan kautta, on

ongelmallinen, sillä Lentoradan merkittävin hyöty maakunnille on juuri suoran lentoasemayhteyden syntyminen. Myös matkustajille muutos aiheuttaa lisävaivaa.

Uuden Lentoradan myötä Pasilan ja Keravan välillä taajamajunaliikenteen ratakapasiteetti yli kaksinkertaistuu. Tikkurilan kautta kulkevalle nykyiselle pääradalle on mahdollista sijoittaa noin 12 taajamajunaa tunnissa suuntaansa, mikäli niiden nopeustaso ja pysähtymiskäyttäytyminen ovat mahdollisimman yhdenmukaisia.

6 YHTEENVETO JA JATKOTOIMENPITEET

Lentorata on kaukojunia varten suunniteltu rata, joka kulkee tunnelissa Keravan aseman pohjoispuolelta Pasilan pohjoispuolelle Lentoaseman tai Viinikkalan lentoterminaalin kautta. Tässä työssä on tutkittu uusien taajamajuna-asemien toteutusmahdollisuuksia Lentoradan linjauksen varrella, uusien asemien maankäytön potentiaalia sekä taajamajunaliikenteen roolia Lentoradalla.

Ratateknisesti työssä on uudelleenarvioitu Lentoradan linjausta ottaen huomioon mahdolliset uudet asemapaikat. Työssä on lähtökohtaisesti tutkittu seuraavia ratalinjaus- ja asemanseutuvaihtoehtoja:

- Lentorata, ei uusia asemia Tuusulassa eikä Keravan ja Järvenpään rajalla (Ve 0)
- Viinikkalan linjaus, asemat Hyrylässä ja Ristikydössä (Ve 1)
- Viinikkalan linjaus, asemat Riihikalliossa, Hyrylässä ja Ristikydössä (Ve 3)
- Nykyisen lentoterminaalin linjaus, asemat Hyrylässä ja Ristikydössä (Ve 2)
- Nykyisen lentoterminaalin linjaus, asemat Focuksessa, Riihikalliossa, Hyrylässä ja Ristikydössä (Ve 4)

Työn aikana linjausvaihtoehdosta 3 päätettiin luopua, sillä Riihikallion aseman sijainnille ei löytynyt maankäytöllisesti sopivaa sijaintia.

Työn lähtökohtana on ollut Liikenneviraston kesäkuussa 2010 valmistunut Lentoradan kaukoliikennerrata, ratayhteysselvitys (*Liikenneviraston suunnitelmia 2/2010*). Työssä linjattiin Lentoradan alustava ratalinjaus Pasilasta Helsinki-Vantaan lentoterminaalin kautta pääradalle Keravan aseman pohjoispuolella. Työn liikenteellisenä lähtökohtana oli että Lentorata toimii ensisijaisesti kaukoliikenteen ratana. Lisäksi työssä arvioitiin, että kaukojunien lisäksi Lentoradalla voitaisiin liikennöidä 1–2 taajamajunaa tunnissa suuntaansa. Tämän työn liikenteelliset johtopäätökset ovat Liikenneviraston julkaisun mukaiset.

Maankäytön osalta työssä on laadittu periaatteelliset maankäytönkaaviot kolmelle asemanseudulle, Ruotsinkylään, Hyrylään ja Ristikytöön. Ruotsinkylän asema sisältyy vain lentoaseman linjausvaihtoehtoon, Ristikydön ja Hyrylän asemat sisältyvät sekä Viinikkalan vaihtoehtoon että lentoaseman vaihtoehtoon, joissa molemmissa asemat sijaitsevat samoilla paikoilla. Kaikilla asemanseuduilla maankäyttö on aseman välittömässä läheisyydessä suunniteltu mahdollisimman tiiviiksi, raideliikenteen varaan tukeutuviksi alueiksi, joissa yhdistyvät asuminen ja palvelut.

Työn aikana on tunnistettu seuraavia jatkosuunnittelun tarpeita

- Lentoradan liikennöintiä tarkennetaan jatkosuunnittelun yhteydessä, kun radan mahdollinen toteutusaikataulu on täsmentynyt ja Etelä-Suomen raideliikenteen yleinen liikennöintikuviot on tulevaisuuden osalta konkretisoitunut.
- Kytömaan aseman toteutusmahdollisuuksia pääradalle Keravan aseman pohjoispuolelle tulee tarkastella erillisenä ratateknisenä tarkasteluna. Tarkastelussa tulee huomioida nykyisten järjestelyiden lisäksi tulevat pääradan kehittämistoimenpiteet sekä vaihdejärjestelyt, turvalaitetekniset järjestelyt ja liikenteelliset näkökulmat.
- Ristikydön aseman osalta tulee asemalaitureiden toteutusmahdollisuuksia niin pää- kuin oikoradallekin selvittää ratateknisesti lähemmin ottaen erityisesti huomioon mm. oikoradan mahdollisen lisätavararaiteen toteutuminen tai uudelleenlinjausmahdollisuus. Myös liikennöinnin näkökulmasta Ristikydön aseman ja erityisesti sen vaihtoasemanroolia tulee tarkastella tulevaisuuden liikennöintikuvioiden täsmentyessä.