



Uudenmaan liitto
Nylands förbund

Liikenne-
viro-
sto



UUSIMAA-KAAVA
2050

LENTORADAN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Uudenmaan liiton julkaisuja E 204 - 2018

Uudenmaan liiton julkaisu E 204 - 2018

ISBN 978-952-448-498-5

ISSN 2341-8885

Verkkajulkaisu

Helsinki 2018

Uudenmaan liitto // Nylands förbund
Helsinki-Uusimaa Regional Council

Esterinportti 2 B • 00240 Helsinki • Finland

+358 9 4767 411 • toimisto@uudenmaanliitto.fi • uudenmaanliitto.fi

KUVAILULEHTI

Julkaisun nimi

Lentoradan vaikutusten arviointi

Julkaisija

Uudenmaan liitto

Raportin laatija

Strafica Oy, Sitowise Oy, Uudenmaan liitto

Julkaisusarjan nimi ja sarjanumero

Uudenmaan liiton julkaisuja E 204

Julkaisuvuosi

2018

ISBN

978-952-448-498-5

ISSN

2341-8885

Kieli

suomi

Sivuja

51

Tiivistelmä

Tässä työssä on selvitetty Lentoradan vaikutuksia Helsingin seudulliseen rakenteeseen sekä taloudelliseen ja sosiaaliseen kehitykseen Helsingin seudulla, pääradan vaikutusalueella ja lentoasemalla. Työhön sisältyy maakuntakaavan ratkaisujen arvioinnin edellyttämät vaikutustarkastelut ja Liikenneviraston hankearviointiohjeen mukainen hankearviointi.

Pääradan lisäraiteet ja Lentorata lisäävät huomattavasti raideliikenteen kapasiteettia, minkä seurauksena junaliikenteen häiriönsietokyky paranee ja junatarjontaa voidaan lisätä myös matkustuskysynnän kannalta vilkkaimpina ajankohtina. Lisäkapasiteetti avaa uusia mahdollisuuksia lähi- ja taajamajunaliikenteen kehittämiseksi, junaliikenteen kilpailun avaamiselle ja vielä jonkin täysin uuden ratasuunnan liikenteelle. Lentorata luo vaihdottoman raideliikennenyhteyden pohjoisesta Lentoasemalle ja nopean junayhteyden Helsingin keskustasta Lentoasemalle. Sekä Pääradan lisäraiteiden että Lentoradan toteuttaminen edellyttää Pisararataa tai vastaavaa Pasilan ja Helsingin kapasiteettia lisäävää järjestelyä.

Molemmat vaihtoehdot jäävät selvästi alle yhteiskuntataloudellisen kannattavuusrajan. Hankkeiden huomattavan kustannuseron seurauksena Pääradan lisäraiteiden kannattavuus on Lentorataa parempi. Kannattavuuden kannalta ydinkysymys on, missä määrin huomattavalle lisäkapasiteetille on kysyntää ja käyttöä. Kannattavuuslaskelmassa on mukana vain sellaiset vaikutukset, joiden rahamääräiseen arviointiin on menetelmä ja selkeät arvotusperusteet. Laskelmaan kuulumattomista laajemmista ja välillisistä hyödyistä on Lentoradan osalta tehty erillisselvitys. Mahdollisessa jatkosuunnittelussa on syytä tarkastella myös kevennettyjä hankevaihtoehtoja.

Avainsanat (asiasanat)

Lentorata, päärata, vaikutusten arviointi, vaikutukset, hankearviointi

Huomautuksia

Julkaisu löytyy Uudenmaan liiton verkkosivuilta www.uudenmaanliitto.fi/julkaisut

PRESENTATIONSBLAD

Publikation

Lentoradan vaikutusten arviointi (Konsekvensbedömning av Flygbanan)

Författare

Nylands förbund

Rapporten är utarbetad av

Strafica Oy, Sitowise Oy, Nylands förbund

Seriens namn och nummer

Nylands förbunds publikationer E 204

Utgivningsdatum

2018

ISBN

978-952-448-498-5

ISSN

2341-8885

Språk

finska

Sidor

51

Sammanfattning

Det här arbetet har utrett Flygbanans konsekvenser för Helsingfors regionala struktur och den ekonomiska och sociala utvecklingen inom Helsingforsregionen, på stambanans influensområde och på flygstationen. I arbetet ingår de konsekvensgranskningar som bedömningarna av lösningarna i landskapsplanen förutsätter och en projektutvärdering som följer Trafikverkets anvisning.

Stambanans tilläggsspår och Flygbanan ökar avsevärt rälstrafikens kapacitet, vilket leder till att tågtrafikens förmåga att klara av störningar blir bättre och tågutbudet kan utökas under sådana tidpunkter som är livligast med tanke på resornas efterfrågan. Tilläggskapaciteten ger nya möjligheter att utveckla när- och regional tågtrafik, öppen konkurrens för tågtrafiken och för trafiken i någon helt ny banriktning. Flygbanan skapar en byteslös rälstrafikförbindelse norrifrån till flygplatsen och en snabb tågförbindelse från Helsingfors centrum till flygplatsen. Genomförandet av såväl stambanans tilläggsspår som Flygbanan förutsätter Centrumslingan eller motsvarande arrangemang som ökar kapaciteten i Böle och Helsingfors.

Bägge alternativen ligger klart under den samhällsekonomiska gränsen för lönsamhet. Som en följd av projektens ansemliga kostnadsskillnad är stambanans tilläggsspår klart lönsammare än Flygbanan. När det gäller lönsamheten är den viktigaste frågan i vilken utsträckning det finns efterfrågan på och användning för en ansemlig tilläggskapacitet. I lönsamhetskalkylerna ingår enbart sådana konsekvenser som det finns klara värderingsmetoder och -grunder att ta till när det gäller en penningmässig utvärdering. Det finns en särskild utredning för de mera omfattande och indirekta nyttoaspekterna som inte omfattas av kalkylen. I en eventuell tilläggsplanering är det skäl att också granska projektalternativ i mindre skala.

Nyckelord (ämnasord)

Flygbanan, stambanan, konsekvensbedömning, konsekvenser, projektutvärdering

Övriga uppgifter

Publikationen finns i pdf-version på vår webbplats www.uudenmaanliitto.fi/julkaisut.

TIIVISTELMÄ

Pääradan kapasiteetti on nykyisin lähes kokonaan käytössä. Kapasiteetti lisääntyy rakenteilla olevien Helsingin ja Riihimäen välisten parantamistöiden valmistuttua. Tulevaisuudessa Pääradan kapasiteettia voidaan merkittävästi lisätä joko Lentoradalla tai vaihtoehtoisesti pääradan lisäraiteilla (viides ja kuudes raide). Näitä ennen tarvitaan kuitenkin Pissararata tai muu Helsingin ratapihan ja Pasilan kapasiteettia lisäävä hanke, jotta pääradan suunnan lisäkapasiteetista saatavat hyödyt voivat ylipäättään realisoitua.

Tässä työssä on selvitetty Lentoradan vaikutuksia Helsingin seudulliseen rakenteeseen sekä taloudelliseen ja sosiaaliseen kehitykseen Helsingin seudulla, pääradan vaikutusalueella ja Lentoasemalla. Työhön sisältyy maakuntakaavan ratkaisujen arvioinnin edellyttämät vaikutustarkastelut ja Liikenneviraston hankearviointiohjeen mukainen hankearviointi.

Sekä Pääradan lisäraiteet että Lentorata lisäävät hankkeina huomattavasti raideliikenteen kapasiteettia, minkä seurauksena junaliikenteen häiriönsietokyky paranee ja junatarjontaa voidaan lisätä myös matkustuskysynnän kannalta vilkkaimpina ajankohtina. Lentorata luo vaihdottoman raideliikenneyhteyden pohjoisesta Lentoasemalle ja nopean junayhteyden Helsingin keskustasta Lentoasemalle. Tällä on merkitystä Helsingin seudun kansainväliselle kilpailukyvyllä erityisesti businessmatkojen ja matkailun kannalta ja Aviapolis-alueelle työvoiman saatavuuden kannalta.

Pääradan lisäraiteiden tai Lentoradan tuoma lisäkapasiteetti on riittävä nykyisin ajateltavissa olevalle junamäärien kasvulle pää- ja oikoradan suuntiin. Lisäkapasiteetti avaa uusia mahdollisuuksia lähi- ja taajamajunaliikenteen kehittämiseksi, junaliikenteen kilpailun avaamiselle ja vielä jonkin täysin uuden ratasuunnan liikenteelle. Kaikkia kehittämismahdollisuuksia ei tämän työn yhteydessä ole voitu tutkia.

Pääradan lisäraiteiden kustannusarvio on 635 milj. euroa ja Lentoradan 2405 milj. euroa (kustannustaso 111,8, 2010=100). Molemmat vaihtoehdot jäävät selvästi alle yhteiskuntataloudellisen kannattavuusrajan: Pääradan lisäraiteiden hyöty-kustannussuhde on noin 0,6 ja Lentoradan 0,3. Hankkeiden huomattavan kustannuseron seurauksena Pääradan lisäraiteiden kannattavuus on Lentorataa parempi. Keskeisin hyötyihin liittyvä ero on Lentoratavaihtoehdossa kaukojunaliikenteen aseman siirtyminen Tikurilasta Lentoasemalle.

Kannattavuuslaskelmassa on mukana vain sellaiset vaikutukset, joiden rahamääräiseen arviointiin on menetelmä ja selkeät arvotusperusteet. Hankkeiden mielekkyyden ja myös kannattavuuden kannalta ydinkysymys on, missä määrin lisäraiteiden tai Lentoradan tuomalle huomattavalle kapasiteetin lisäykselle on kysyntää ja käyttöä. Laskelmaan kuulumattomista laajemmista ja välillisistä hyödyistä on Lentoradan osalta tehty erillisselvitys.

Mahdollisessa jatkosuunnittelussa on syytä tarkastella myös muita kapasiteetin käyttöä tehostavia toimia. Esimerkiksi vaiheittain koko rataverkolle toteutettava turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä mahdollistaisi nykyistä tiheämmät junavälit. Lisäksi on tarpeen tutkia vaihtoehto, jossa pääradan varteen toteutettaisiin vain yksi lisäraide: se mahdollistaisi kahden junan liikennöinnin samanaikaisesti etelään, jolloin minimijunavälin määrittäisi asemien kapasiteetti. Myös ratakapasiteetti ja junaliikenteen kalusto liittyvät toisiinsa. Lyhyen aikavälin kehittämissuunnitteluna ratakapasiteetin lisäämiselle voi olla junien matkustajapaikkatarjonnan kasvattaminen esimerkiksi pidentämällä junia tai hankkimalla lähijunaliikenteeseen uusia kaksikerrosjunia.

Lentoradan tai pääradan lisäraiteiden toteuttamisesta ei ole tehty jatkosuunnittelu- tai rakentamispäätöksiä. Jatkosuunnittelu, kaavoitus ja tarvittavien lupien saaminen vievät aikaa yli 10 vuotta. Suunnittelun kesto on merkittävästi riippuvainen hankkeen toteutusmuodosta. Mahdollisen yleissuunnittelun yhteydessä tehdään YVA-lain mukainen arviointimenettely.

Vaihtoehdon kuvaus	VE 0 Vertailuvaihto- ehto	VE 1 Pääradan viides ja kuudes raide	VE 2 Lentorata Pasilan ja Keravan Kytömaan välil- le
	Vertailuvaihto- ehtoon 0 kuuluvat ne nykytilaa täy- dentävä hankkeet, jotka ovat raken- teilla tai joista on olemassa raken- tämispäätös. Lisäksi vaihtoeh- toon kuuluvat Pasila-Riihimäki hankkeen 2. vaihe sekä Pissararata tai muu Helsingin ratapihan ja Pasi- lan kapasiteettia lisäävä hanke.	Vaihtoehdossa tutkitaan lisäraiteen sijoittamista nykyi- sen raiteiston itä- ja länsipuolelle.	Vaihtoehdossa tutkitaan uutta nopeaa raideyhteyttä Helsingistä Lentoasemalle, ja edelleen Pääradalle. Lentoradan raiteet ovat tunnelissa Pasilan pohjoispuolelta Keravan pohjoispuolelle Kytömaalle. Tunnelin pituus on noin 28 km. Rakentamisen ja liikenteelle ottamisen kesto on arviolta 10 vuotta. Rakentamisvaiheessa louhinnan ja louheen kuljetusten viemä aika on arviolta yli 4 vuotta. Lentorataa ja Helsinki–Tallinna-tunnelia yhdessä voidaan pitää alavaihtoehtona 2T. Lähtökoh- tana uusimmassa Lentoradan suunnitelmassa ovat erilliset tunnelit kummallekin hankkeelle.
Liikenne	Raideliikenteen kapasiteetti kas- vaa nykyisestä.	Raideliikenteen kapasiteetti kasvaa merkittävästi nykyi- sestä pää- ja oiko- radan suunnissa.	Mahdollistaa vaihdottoman kaukojunayhteyden pohjoisesta pääradan ja oikoradan suunnasta Helsingin lentoasemalle. Raideliikenteen kapasiteetti kasvaa merkittävästi nykyisestä pää- ja oikoradan suunnissa. Vahvistaa Helsingin lentoaseman alueen kehittä- mistä "koko Suomen matkakeskuksena". Matka-aikojen nopeutuminen siirtää raideliiken- teellä tavoitettavan alueen rajaa pohjoiseen verrattuna lentoliikenteeseen. Suurin vaikutus lentoreiteille Helsingistä Tampereelle, Jyväskylään ja Poriin.
Aluerakenne ja maan- käyttö			
Valtakunnallinen ja yli- maakunnallinen merkitys	Pääradan ruuh- kautuva junalii- kenne heikentää alueiden houkutte- levuutta		Lentoaseman alueen houkuttelevuus kasvaa elinkeinoelämän keskuksena. Raideliikenteellä Helsingin suunnasta lentoliikennettä paremmin tavoitettavan alueen raja siirtyy pohjoiseen päin. Tämä edistää yhdyskuntarakenteen kehittämistä raideyhteyteen tukeutuvalla tavalla. Pidemmällä aikavälillä Lentorata luo mahdolli- suuden linjata uusi junaliikenteen yhteys Hel- singin lentoasemalta Porvoon suuntaan kulke- vaan käytävään. Tallinnan tunneli (FinEst Link) lisää maankäy- tön kysyntää sen asemanseuduilla ja siihen kytkeytyvillä lähialueilla. Saavutettavuus eu- rooppalaiseen raideliikenneverkkoon paranee koko Suomesta Helsingin keskustan, Pasilan ja Lentoaseman kautta.
Maakunnallinen merkitys	Edistää jonkin verran raideyhtey- teen tukeutuvaa yhdyskunta- rakenteen kehit- tämistä pää- ja oikoradan varrella.	Mahdollistaa ti- heämmän junatar- jonnan, ja edistää raideyhteyteen tukeutuvaa yhdys- kunta-rakenteen kehittämistä päära-	Mahdollistaa tiheämmän junatarjonnan, ja edis- tää raideyhteyteen tukeutuvaa yhdyskuntara- kenteen kehittämistä pääradan ja oikoradan varrella. Edistää Ristikydön ja Palopuron asemanseutu- jen kehittämistä.

	Toimenpiteet eivät riitä vastaamaan tulevaisuuden tarpeisiin.	dan ja oikoradan varrella. Edistää Ristikydön ja Palopuron asemanseutujen kehittämistä.	Kaukojunien siirtyminen Lentoradalle muuttaa Tikkurilan merkitystä aluerakenteessa.
Paikallinen merkitys		Edellyttää kaava-muutoksia, maa-alueiden lunastuksia ja merkittäviä infran muutoksia lähes koko matkalla Pasilasta Keravalle.	Lentoradan myötä parantuva saavutettavuus lisäänee maankäytön kysyntää myös siihen parhaiten kytkeytyvillä Kehäradan asemilla sekä Vantaalle kaavaillun Mellunmäki–Tikkurila–Lentoasema -raitiotien varrella Pasilassa ja Kytömaalla raidejärjestelyt ja pitkät betonikaukalorakenteet rajoittavat muuta maankäyttöä. Lisäraidevaraukset pääradalta voidaan niin haluttaessa poistaa ja Pasilan ja Keravan väliselle raidevyöhykkeelle voidaan kehittää uutta maankäyttöä. Lentorata vaikuttaa maankäyttöön myös tunneliosuuksilla, koska se rajoittaa tulevaisuuden maanalaista rakentamista ja nykyisiä maanalaista tiloja joudutaan mahdollisesti muuttamaan tai korvaamaan.
Maisema, kaupunkikuva, rakennettu kulttuuriympäristö		Toteutus vaikuttaa useiden olemassa olevien rakennettujen alueiden toiminnan edellytyksiin. Rakentamisen yhteydessä joudutaan purkamaan tai siirtämään useita merkittäviä ja suojeltuja rakennuksia.	Kytömaalla pääradan ja oikoradan rautatiemaisemien dominanssi kaupunkikuvassa voimistuu. Siellä, sekä Pasilan nykyisen Transpointin alueella joudutaan rakentamaan pitkiä betonikaukalorakenteita. Tunneliosuuksille rakennetaan pystykuiluja ja ajotunneleita joiden vaikutus lähimaisemaan ja kaupunkikuvaan voi olla merkittävä.
Ihmisten elinolot		Rakentamisen aikana erittäin merkittäviä paikallisia haittoja arjen sujumiseen ja asumis-terveyteen (melu, tärinä, pölyäminen) Pääradan varressa koko matkalla Pasila-Kerava.	Rakentamisen aikana merkittäviä paikallisia haittoja arjen sujumiseen ja asumis-terveyteen (melu, tärinä, pölyäminen) Kytömaalla ja Pasilan pohjoispuolella sekä pystykuilujen ja ajotunnelien kohdalla.
Luonnonympäristö			
Maa- ja kallioperä		Rakentaminen edellyttää runsaasti täyttö- ja muita maansiirtotöitä sekä niihin liittyviä kuljetuksia.	Tunnelin ja Lentoaseman juna-aseman rakentaminen edellyttää kallion louhintaa arviolta 4 500 000 m3ktr
Pinta- ja pohjavedet, vedenhankinta		Ei vaikutuksia yhdyskuntien vedenhankintaan	Ei vaikutuksia yhdyskuntien vedenhankintaan
Luonto		Ei vaikutuksia suojelualueisiin. Ei vaikuta ekologisen verkoston laatuun. Vantaanjoen Natura 2000-alueen ylityksen suunnittelun	Ei vaikutuksia suojelualueisiin, mikäli ne voidaan ottaa huomioon pystykuilujen ja ajotunnelien sijoittelussa. Ei vaikuta ekologisen verkoston laatuun. Saattaa heikentää luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokasta kohdetta, Kytömaan haavikkoa, joka on myös liito-oravan elinympäristö.

		yhteydessä tulee arvioida rakentamisen ja rakenteiden vaikutukset Vantaanjokeen. Vaikutukset Helsingin Taivaskallion, Vantaan Rekolanojan ja Korso- nojan haavikon luonnonarvoihin ovat vähäiset. Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ovat paikallisia ja kohdistuvat pienialaisesti arvokkaisiin ympäristöihin.	Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ovat kokonaisuudessaan vähäiset.
Ilmastovaikutukset		Liikenteen tuottamat hiilidioksidimäärät vuodessa 3 200 tonnia pienemmät kuin vertailuvaihtoehdossa 0.	Liikenteen tuottamat hiilidioksidimäärät vuodessa 5 000 tonnia pienemmät kuin vertailuvaihtoehdossa 0.
Yhteiskuntatalous		Investointikustannusarvio 635 milj. euroa. Alustava hyöty-kustannussuhde 0,6	Investointikustannusarvio 2 405 milj. euroa. Alustava hyöty-kustannussuhde 0,3
Mahdollisuudet, riskit ja epävarmuudet		Ei mahdollista Pietarin huippunopean yhteyden kehittämistä Lentoradan jatkeena	Lentoasema-alueen toiminnot tiiviillä alueella haaste kaukojunaliikenteen aseman toteuttamiselle. Mahdollistaa Pietarin huippunopean yhteyden kehittämisen Lentoradan jatkeena. Synergiat Helsinki-Tallinna tunnelin kanssa.

SISÄLLYS

1	TEHTÄVÄ	11
1.1	Selvityksen tekijät	11
1.2	Työn lähtökohdat	11
1.3	Työn tavoitteet	12
2	VAIHTOEHDOT	13
2.1	Vertailuasetelma	13
2.2	VE 0: Vertailuvaihtoehto	13
2.3	Kevennetty hankevaihtoehto	15
2.4	VE 1: Pääradan kapasiteetin lisääminen (viides ja kuudes raide)	15
2.5	VE 2: Lentorata Pasilan ja Keravan Kytömaan välille	17
3	LIIKENTEELLISET VAIKUTUKSET	19
3.1	Hankkeen vaikutukset liikennöintiin	19
3.2	Henkilöjunaliikenteen tarjonta	19
3.3	Liikenteen kysyntäennusteet	20
3.3.1	Tarkastelumenetelmä	20
3.3.2	Eri vaihtoehtojen kysyntäennusteet	21
3.3.3	Yhteenveto kysyntätarkasteluista	23
3.4	Vaikutukset käyttäjiin	23
3.5	Vaikutukset tuottajiin	24
3.5.1	Lipputulot	24
3.5.2	Liikennöintikustannukset	24
3.6	Muut vaikutukset	25
3.6.1	Vaikutukset julkiseen talouteen	25
3.6.2	Onnettomuudet	25
3.6.3	Päästöt	25
3.6.4	Melu	26
3.6.5	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	26

3.7	Vaikutusten yhteenveto	26
3.8	Vaikuttavuuden arviointi	28
4	VAIKUTUKSET ALUE- JA YHDYSKUNTARAKENTEeseen	29
4.1	Lähtökohdat.....	29
4.2	Vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen	29
4.2.1	Vaihtoehtojen valtakunnallinen merkitys aluerakenteessa.....	29
4.2.2	Vaihtoehtojen maakunnallinen merkitys.....	31
4.2.3	Vaihtoehtojen paikallinen merkitys.....	32
5	VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIN JA ELINYMPÄRISTÖÖN	34
5.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	34
5.2	Toiminnan aikaiset vaikutukset.....	34
6	VAIKUTUKSET LUONTOON	36
6.1	Ekologinen verkosto	36
6.2	Luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma- alueet	36
6.3	Natura 2000 verkosto	38
6.4	Arvokkaat elinympäristöt ja lajisto	38
6.5	Luonnon monimuotoisuus	39
7	VAIKUTUKSET POHJAVESIIN JA VEDENHANKINTAAN	40
7.1	Vaikutukset yhdyskuntien vedenkäytölle soveltuviin pohjavesialueisiin	40
7.2	Vaikutukset vedenhankintaan.....	42
7.3	Pohja- ja pintavesien hallinta (VE 2).....	42
8	ILMASTOVAIKUTUKSET.....	44
9	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN	45
9.1	Lähtökohdat.....	45
9.2	Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet	45
9.3	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	47
9.4	Vaikutukset muinaisjäänöksiin.....	47
10	KANNATTAVUUSLASKELMA	48
11	LÄHDEAINEISTO	51

1 TEHTÄVÄ

1.1 Selvityksen tekijät

Ohjausryhmä

Merja Vikman-Kanerva	Uudenmaan liitto
Riikka Kallio	Uudenmaan liitto
Olli Keinänen	Uudenmaan liitto
Inka Kytö	Uudenmaan liitto
Taneli Antikainen	Liikennevirasto
Jukka Peura	Liikennevirasto
Anna Miettinen	Liikennevirasto

Konsulttiryhmä

Jyrki Rinta-Piirto	Strafica Oy
Kari Hillo	Strafica Oy
Eeva Leskelä	Strafica Oy
Sakari Grönlund	Sitowise Oy
Jarkko Kukkola	Sitowise Oy
Lauri Erävuori	Sitowise Oy
Kalle Hollmén	Sitowise Oy

1.2 Työn lähtökohdat

Pääradalla Pasilan ja Keravan välillä on nykyään 4 raidetta, jotka on erotettu kaupunki- ja kaukoliikenteen raiteiksi siten, että itäreunalla ovat kaupunkiraiteet (2 kpl) ja länsireunalla kaukoliikenteen raiteet (2 kpl). Kaikki raiteet on sähköistetty. Pääradan liikenne on kasvanut merkittävästi viimeisen kymmenen vuoden aikana, josta aiheutuu paineita kapasiteetin lisäämiselle.

Liikenneviraston vuonna 2016 laatimassa pääradan lisäraiteen aluevaraus selvityksessä välillä Helsinki–Kerava on tarkasteltu lisäraiteiden sijoittamista tarkasteluvälillä joko pääradan itä- ja länsipuolelle, tai pääosin itäpuolelle. Liikenneviraston 2018 laatimassa Pääradan lisäraiteen aluevaraus selvityksessä II välillä Helsinki–Kerava on esitetty liikennöintimalli, suunnitelmaratkaisut ja niiden muutokset verrattuna 2016 selvitykseen sekä kustannusarvio. Nämä selvitykset toimivat erityisesti tässä työssä tarkastellun **vaihtoehdon 1, pääradan viides ja kuudes raide**, lähtökohtana.

Lentoratana (vaihtoehto 2) käsitellään Liikenneviraston Lentorataselvityksessä 2018 ja vuonna 2010 julkaistussa Lentoaseman kaukoliikennetä, ratayhteysselvityksessä suunniteltua tunnelissa kulkevaa uutta yhteyttä. Linjaus on voimassa olevan maakuntakaavan mukainen. Siinä on maanpäälliset asemat Helsingin rautatieasemalla ja Pasilassa sekä maanalainen kaukoliikenteen asema Lentoasemalla. Lentoaseman kaukojunaliikenteen asema sijoittuu samaan korkeustasoon Kehäradan aseman kanssa tar-

joten hyvät vaihtoyhteydet näiden välillä asemien yläpuolella sijoittuvan yhdystunnelin kautta, sekä siitä sujuvat liukuporrasyhteydet terminaaliin T2. Työssä kuvataan myös sitä, millainen on Tallinnan tunnelin vaikutus Lentoradan kannalta, ja millaisia ovat sen ja Lentoradan väliset kytkökset.

Yllä mainitut selvitykset ovat lähtökohtana tässä työssä laadituissa hankearvioinnissa ja maakuntakaavan vaikutusten arvioinnissa.

1.3 Työn tavoitteet

Selvitystyön tavoitteena on saada selville Lentoradan vaikutukset Helsingin seudulliseen rakenteeseen sekä taloudelliseen ja sosiaaliseen kehitykseen Helsingin seudulla, pääradan vaikutusalueella ja lentoasemalla. Työn sisältyy maakuntakaavan ratkaisujen arviointiin tarvittavat vaikutustenarvioinnit sekä Liikenneviraston hankearviointiohjeen mukainen hankearviointi.

Työn päämääränä on saada aikaisessa vaiheessa tehtävästä hankearvioinnista ja maakuntakaavaratkaisun vaikutuksista riittävä tieto, jotta voidaan arvioida, millä tavalla hankkeen suunnittelua kannattaa jatkaa.

Hanke on sisältynyt tavoitteena Suomen kasvukäytäväverkoston ja työ- ja elinkeinoministeriön sopimukseen kasvukäytävän AIKO -rahoituksesta. Työlle on saatu osarahoitusta AIKO rahoituksesta ja Liikennevirastosta.

2 VAIHTOEHDOT

2.1 Vertailuasetelma

Vaikutusten arvioinnissa oleellista on määritellä tarkoituksenmukainen vertailuasetelma. Vertailuasetelmaa määriteltäessä tunnistetaan, mitä elementtejä sisällytetään vertailuvaihtoehtoon ja millainen sisältö varsinaisilla hankevaihtoehdoilla on vertailuvaihtoehtoon nähden.

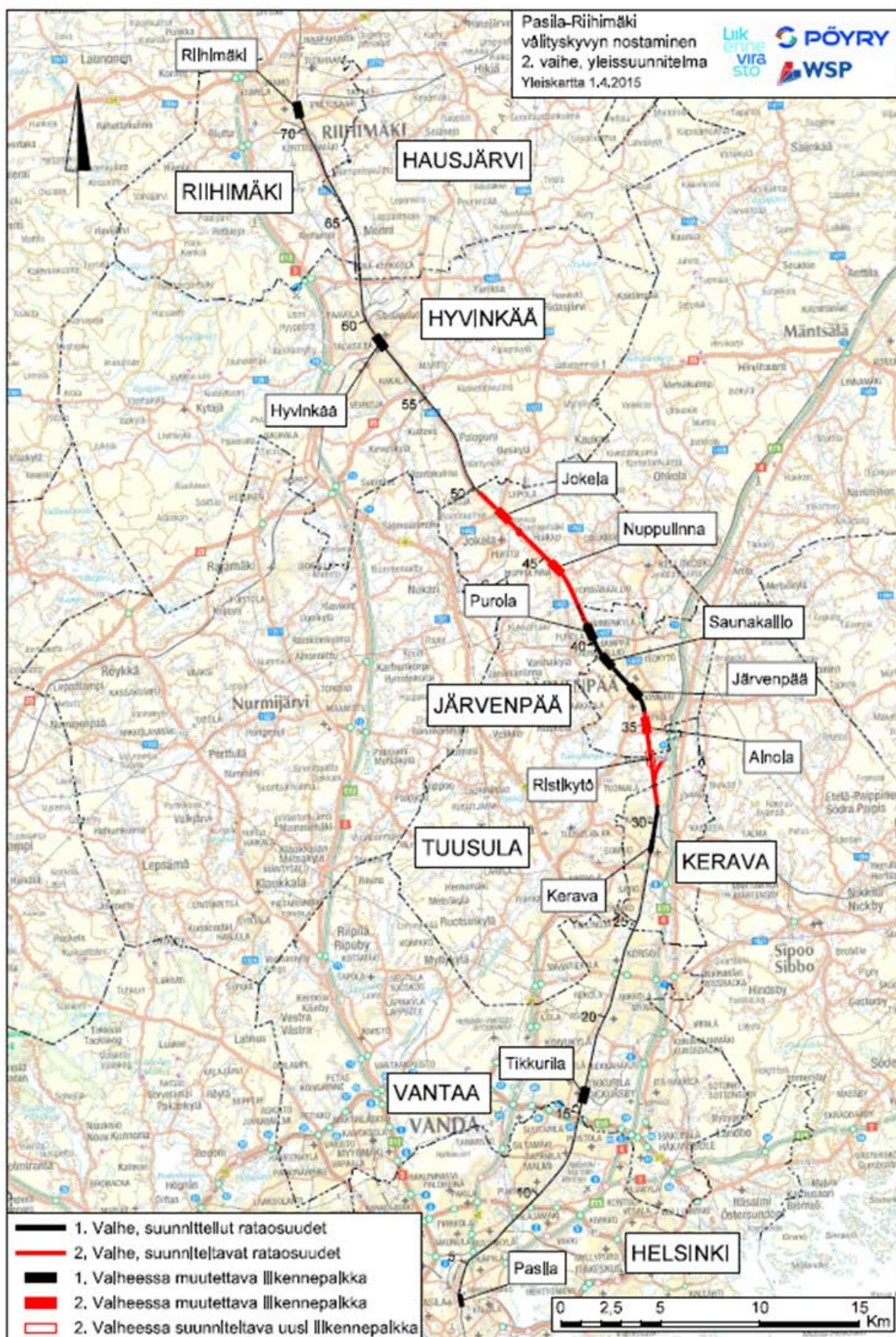
2.2 VE 0: Vertailuvaihtoehto

Vertailuvaihtoehtoon 0 kuuluvat ne nykytilaa täydentävä hankkeet, jotka ovat rakenteilla tai joista on olemassa rakentamispäätös. Tällaisia hankkeita ovat Pasilan läntinen lisäraide, Pasila–Riihimäki-rataosuuden välityskyvyn nostamisen 1. vaihe sekä Helsingin ratapihan toiminnallinen parantaminen HELRA. Rataverkon välityskyky on vertailuvaihtoehdossa merkittävästi suurempi kuin nykytilanteessa.

Liikenneviraston hankearvioinnin ohjeistuksen mukaan liikennejärjestelmätason hankkeita arvioitaessa vertailuvaihtoehtoon voidaan lisäksi kuvata toimenpiteitä, joiden toteuttamisesta on aiesopimus tai jotka suurella todennäköisyydellä tullaan toteuttamaan. Tällaisia hankkeita ovat tässä tapauksessa:

- Pisararata, joka on mainittu sopimuksessa ”Valtion ja Helsingin seudun kuntien välinen sopimus suurten infrahankkeiden tukemiseksi ja asumisen edistämiseksi (25.8.2014)”
- Pasila–Riihimäki-rataosuuden välityskyvyn nostamisen 2. vaihe, joka ”ESSI Etelä-Suomen juna-liikenteen kehityskuva” -työn mukaan tulisi toteuttaa ennen Lentorataa ja joka mahdollistaa Pääradan junamäärien kasvattamisen (kuva 1).

Tämän työn ohjausryhmän 28.2.2018 edellä mainituista syistä tekemän päätöksen mukaisesti vertailuvaihtoehtoon 0 kuuluvat jo meneillään olevien tai päätettyjen hankkeiden lisäksi Pasila-Riihimäki hankkeen 2. vaihe sekä Pisararata tai muu Helsingin ratapihan ja Pasilan kapasiteettia lisäävä hanke. Nämä hankkeet ovat edellytys Lentoradan (VE 2) tai Pääradan lisäraiteiden (VE 1) toteuttamisesta saatavan hyödyn saamiselle käyttöön.



Kuva 1. Pasila-Riihimäki välityskyvyn nostaminen, 1. ja 2. vaihe. Liikennevirasto 2015.

2.3 Kevennetty hankevaihtoehto

Liikenneviraston hankearviointiohjeen mukaan isoissa uus- ja laajennusinvestoinneissa yhden tutkittavan vaihtoehdon tulee olla nk. kevennetty hankevaihtoehto. Kevennetyssä hankevaihtoehdossa rataa kehitetään hankevaihtoehtoa selvästi kevyemmällä toimenpiteillä.

Vaihtoehtona suurelle, kapasiteettia lisäävälle raidehankkeelle voisi olla esimerkiksi ”ESSI Etelä-Suomen junaliikenteen kehityskuva” -työssä mainittu kokonaan uusi tiheimmän junavälin mahdollistava turvalaite/kauko-ohjausjärjestelmä, joka koskee vaihteittain koko Suomea.

Nykyinen kulunvalvontajärjestelmä tulee elinkaarensa loppuvaiheeseen 2020-luvulla, jolloin tarvitaan uusi järjestelmä. Liikenne- ja viestintäministeriö on toimittanut Euroopan komissioon Suomen kansallisen täytäntöönpanosuunnitelman (Liikennevirasto 42/2017). ERTMS/ETCS*-ratalaiterakentaminen aloitetaan 2020-luvun puolivälissä Pohjois-Suomesta ja rakentaminen jatkuu kohti etelää. Helsinki–Hyvinkää ja Lahden oikorata olisivat vuorossa vuoden 2035 jälkeen. Suomen sovellettava järjestelmä olisi ensi vaiheessa yksinkertainen pistemäinen kulunvalvonta, joka soveltuu pääosin yksiraiteiselle rataverkolle. Järjestelmä edellyttää valmiuksia myös kalustossa, minkä vuoksi se voidaan ottaa käyttöön vasta kun rautatieasiakkailla on veturilaitteistovalmiudet.

Uuden, tiheimmän junavälin mahdollistavasta turvalaite/kauko-ohjausjärjestelmästä ei ole saatavilla tämän työn aikataulussa tarkempia tietoja tai suunnitelmia, joten tätä vaihtoehtoa ei ole arvioitu tätä enempää. Mahdollisessa jatkosuunnittelussa tämä vaihtoehto on kuitenkin syytä tutkia tarkemmin.

*eurooppalainen rautatieliikenteen hallintajärjestelmä (engl. ERTMS, European Rail Traffic Management System) ja sen eurooppalainen junien kulunvalvontajärjestelmä (engl. ETCS, European Train Control System)

2.4 VE 1: Pääradan kapasiteetin lisääminen (viides ja kuudes raide)

Liikenneviraston aluevaraus selvityksessä 2016 tutkittiin kahden lisäraiteen sijoittumista nykyisen raiteiston itä- ja länsipuolella. Uuden raiteen (raiteiden) sijoittamista tarkasteltiin siten, että nykyinen ratainfra olisi mahdollista säilyttää sähköratarakenteineen ja nykyisine raidevälineineen. Selvityksessä havaittiin, että lisäraiteita ei voida sijoittaa yhtenäisenä linjana raiteiston kummallekaan puolelle ilman merkittäviä muutoksia ympäröivään infraan. Vuonna 2018 aluevaraus selvitystä päivitettiin: suunnitelmassa esitettiin simuloimalla testattu liikennöintimalli, tarkennettiin suunnitelmaratkaisuja vaihde- ja raidejärjestelyjen osalta ja päivitettiin kustannusarvio. Tikkurilan ja Malmin kohdalla tehtiin vertailuja tilanteesta, jossa näillä kohdilla olisi vain yksi raide kahden sijaan.

Pääradan viidennen ja kuudennen lisäraiteen investointikustannusarvio on aluevaraus selvityksen mukaan **635 miljoonaa euroa**.

Kuvassa 2 on esitetty lisäraiteiden periaateratkaisut.

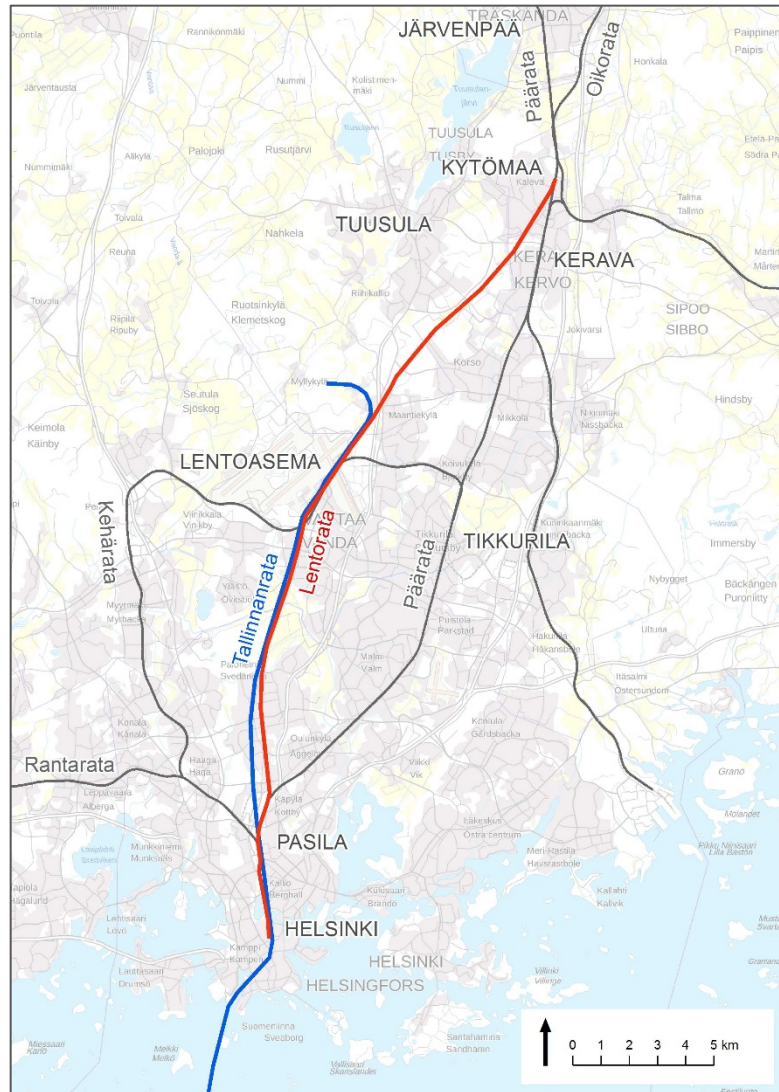
Länsipuoli	(Pasila)-(Kerava)	Itäpuoli
Savio Aseman pohjoispuolella tontille vievän tien siirto. Tukimuuripolkupyöräpysäköinnin ja Saviontien väliin. Saviontien ja meluesteen siirto aseman eteläpuolella. Jos molemmat lisäraiteet sijoitetaan raiteiston länsipuolelle, tulee Savion aseman kohdalla lisäksi Saviontien siirtoa ja rakennuksien purkuja yhteensä 6 kpl sekä pysäköintialueiden muutoksia.		Nykyinen Vuosaaren satamarata muutetaan osaksi lisäraidetta ja satamarata rakennetaan uudelle sijainnille raiteiston itäpuolelle. Raitti siirretään nykyiseen katuverkkoon Savion ja Keravan välillä. Klondyketalon päätyosan puretaan, osa liityntäpysäköintipaikoista poistuu. Välilaituri rakennetaan uudelle sijainnille. Jos molemmat lisäraiteet sijoitetaan raiteiston länsipuolelle, nykytilanne säilyy ennallaan itäpuolella.
Korso, Rekola, Koivukylä Lisäraiteet raiteiston länsipuolella. Korson pohjois- ja eteläpuolella Urpiaisentien siirto, aseman kohdalla tie poistuu. Raitin siirto nykyiseen katuverkkoon. Pysäköintilaitos puretaan Korson aseman pohjoispuolelta. Rekolanpuron siirtoa 0,5 km Rekolan aseman kohdalla. Liityntäpysäköinti säilytetään tukimuurirakentein Koivukylässä, asemarakennus puretaan.		Nykytilanne säilyy ennallaan.
Hiekkaharju Lisäraiteet raiteiston länsipuolella. Kehäradan sillan kohdalla raide taivutetaan nykyisistä silta-aukoista, Rekolanpuroa siirretään noin 0,5 km osuudella. Liityntäpysäköinti poistuu ja katujärjestelyt muutetaan aseman pohjoispuolella ja asemalla. Meluesteen siirtoa.		Nykytilanne säilyy ennallaan.
Tikkurila Nykytilanne säilyy ennallaan. Pohjoispuolelta liityntäpysäköintialuetta poistuu. Eteläpuolella meluesteen siirtoa.		Lisäraiteet raiteiston itäpuolella. Välilaituri ja reunalaituri lisäraiteille. Liityntäpysäköintimuutokset, pysäköinti poistuu aseman kohdalla. Santaradan siirto ja uusi silta. Eteläpuolella raittimuutokset ja rakennuksien purkua.
Puustola Aisatien siirto, meluesteen siirto, liityntäpysäköintialueen muutos, tukimuurirakenteita. Tapulikau-pungintien siirto ja linja-autojen kääntöpaikan järjestelyiden muutos.		Kiitäjäntien siirto ja uusi silta-aukko Kehä III alitse. Raitin siirtoa nykyiseen katuverkkoon. Liityntäpysäköintimuutoksia, tukimuurirakenteita. Alankotien siirtoa. Meluesteen siirtoa.
Tapanila Lisäraide ahtaassa välissä aseman kohdalla ja sen pohjoispuolella, meluesteen siirtoa. Rakennuksien purkua. Seunalaankujan kavennus, liityntäpysäköinti poistuu, tukimuurirakenteita aseman kohdalla.		Liityntäpysäköintipaikkoja poistuu.
Malmi Lisäraide sijoittuu vanhaan ratakäytävään. Eteläpuolella raittimuutoksia, aseman kohdalla osa liityntäliikennepaikoista poistuu käytöstä.		Pohjoispuolella varastorakennuksen purku. Malminkaaren siirto ja kavennus tai Malmin aseman ylikulkusillan muutos ja liikerakennuksen purku. Jos raiteita vain 5 kpl, nykytilanne säilyy.
Pukinmäki Pohjoispuolella raittimuutoksia ja tukimuureja. Liikerakennuksen purku aseman kohdalla.		Lisäraide ahtaassa välissä. Huoltoasemakennus puretaan. Ratavallintien muutos/kavennus ja raitin siirto nykyiseen katuverkkoon. Meluesteen siirtoa.
Oulunkylä Pohjoispuolella raide sijoittuu nykyisen teollisuusraiteen kohdalle. Aseman kohdalla tiejärjestelyiden muutoksia. Meluesteen siirtoa. Aseman eteläpuolella oleva kevyenliikenteenväylä siirtyy katuverkkoon.		Aseman kohdalla nykytilanne säilyy ennallaan. Pohjoispuolella raittimuutoksia ja siirto nykyiseen katuverkkoon.
Käpylä Ei lisäraidetta, liikenne nykyisiä raiteita pitkin. Lisäraide alkaa Käpylän pohjoispuolelta noin km 6+300.		Nykyinen reunalaituri muutetaan välilaituriksi. Kevyenliikenteenväylä siirretään nykyiseen katuverkkoon. Laituriyhteys etelän suunnasta poistuu, huoltotieyhteys säilytetään. Tuusulan tien kohdalla raittijärjestelyt uusitaan tukimuureja apuna käyttäen, Baanan siirto.

Kuva 2. Lisäraiteiden sijainti ja niiden aiheuttamat muutokset infrastruktuuriin ja maankäyttöön. Liikennevirasto 2018a.

2.5 VE 2: Lentorata Pasilan ja Keravan Kytömaan välille

Lentoradan raiteet ovat tunnelissa Pasilan pohjoispuolelta Keravan pohjoispuolelle Kytömaalle. Tunnelin pituus on noin 28 km. Raidegeometria on suunniteltu henkilöliikenteen radaksi siten, että pysty- ja vaakageometrian osalta mitoitussnopeutena on käytetty 300 km/h. Poikkeuksena geometriat Lentoaseman laitureita lähestyttäessä, jossa mitoitussnopeudeksi sallitaan 120 km/h ja erkaantumiskohdissa, jossa mitoitussnopeudeksi sallitaan 80 km/h.

Kuva 3. Lentoradan ja Helsinki-Tallinna tunnelin/Tallinnanradan alustavat sijainnit.



Lentoradan aiheuttamat muutokset maan päällä rajoittuvat radan avo-osuuksiin nykyisessä ratakäytävässä Pasilassa Hakamäentien pohjoispuolella, missä rata laskeutuu tunneliin sekä Kytömaan pohjoispuolella, missä rata nousee tunnelista. Tunneliosuudella maanpäällisiä rakenteita on asemien pystykuilujen ja ajotunnelien kohdalla. Tunneliturvallisuuteen ja tekniikkaan (ilmanvaihdon ja hätäpoistumisteiden järjestelyt) liittyviä pystykuiluja tarvitaan noin 1–3 kilometrin välein ja ajotunneliteita 3–5 kilometrin välein riippuen tunnelin syvyydestä, kallio- ja maaperästä ja toteutustavasta.

Lentoradan investointikustannusarvio on Lentorataselvityksen mukaan **2 405 miljoonaa euroa**.

Lentorataa ja Helsinki–Tallinna-tunnelia yhdessä voidaan pitää alavaihtoehtona 2T. Helmikuussa 2018 julkaistussa Helsinki–Tallinn Transport Link Feasibility Study -loppuraportissa on hahmoteltu ratkaisua, jossa olisi kummankin raideleveyden raiteet samoissa ratatunneleissa. Lähtökohtana uusimmassa Lentoradan suunnitelmassa on kuitenkin erilliset tunnelit kummallekin hankkeelle (kuva 3).

Erilliset tunnelit mahdollistavat sen, että ratoja ei tarvitse toteuttaa samanaikaisesti, sillä samaan tunneliin on vaikea toteuttaa toisen hankkeen raiteita myöhemmin. Käytännössä siis yhteiset tunnelit vaatisivat sen, että Tallinnan tunneli ja Lentorata toteutettaisiin samaan aikaan. Koska tästä ei ole varmuutta, on lähtökohtana tässä työssä pidetty erillisiä tunneleita, jolloin hankkeet eivät ole teknisesti kytköksissä toisiinsa.

Tallinnan tunnelille on suunnitteilla myös Espoon kautta kulkeva linjaus, FinEst Bay Area -rautatietunneli. Suomessa asemapaikkoja olisi kolme: Uppomatala (keinotekoinen saari), Otaniemi–Keilaniemi (OtaKeila) ja Aviapolis. Ratkaisussa henkilö- ja tavaraliikenteen raiteet sijaitsisivat eri tunneleissa. Rautatietunneli yhdistyisi muuhun raideliikenneverkkoon pääasiassa Länsimetron kautta. Saata-villa olevan tiedon puutteen vuoksi tässä työssä ei ole arvioitu FinEst Bay Area -linjauksien vaikutuksia. Hankkeesta on käynnistynyt YVA-menettely kesällä 2018.

3 LIIKENTEELLISET VAIKUTUKSET

3.1 Hankkeen vaikutukset liikennöintiin

Pääradan lisäraiteet ja Lentorata lisäävät huomattavasti raideliikenteen kapasiteettia ja avaavat kokonaan uusia raideliikenteen kehittämismahdollisuuksia:

- Junaliikenteen häiriönsietokyky paranee
- Lähi- ja taajamajunaliikennettä voidaan lisätä ja siihen liittyvää maankäyttöä kehittää
- Junien aikatauluja voidaan muuttaa siten, että tarjontaa on eniten kysytyimpinä kellonaikoina, esimerkiksi junaliikenteen eri operaattoreiden kilpailu ruuhka-aikojen vuoroilla olisi mahdollista.

Pääradan lisäraiteiden tai Lentoradan tuoman lisäkapasiteetti riittää nykyisin ajateltavissa oleville junamäärien kasvulle pää- ja oikoradan suuntiin, lisäksi tilaa on vielä jollekin kokonaan uudelle ratasuunnalle. Vaihtoehdon 2 mukainen Lentorata luo lisäksi vaihdottomat raideliikenneyhteydet pohjoisesta Helsingin lentoasemalle ja nopean junayhteyden Helsingin keskustasta lentoasemalle. Vaihdon yhteys nopeuttaa matkaa vaihtoineen noin 15 minuuttia verrattuna Kehäradan kautta tehtävään matkaan, jossa junaa vaihdetaan Tikkurilassa.

Tavarajunaliikenteen määrä Helsingin ja Keravan välisellä rataosuudella on hyvin pieni nyt ja tulevaisuudessa. Hankkeen vaikutukset tavaraliikenteeseen ovat siis vähäiset, eikä niitä ole otettu huomioon tässä.

3.2 Henkilöjunaliikenteen tarjonta

Tarkastelualueen junaliikenteen mitoittava ajankohta on arkipäivän aamuruuhka Helsingin suuntaan. Kaukoliikenteen raidetta Keravalta Pasilaan kulkee nykytilanteessa viisi kaukoliikenteen junaa ja viisi lähijunaa tunnissa.

Taulukossa 1 on esitetty Tikkurilan kautta Helsinkiin kaukoliikenteen raiteita nykyään aamuruuhkatunnissa kulkevien junien määrä, sekä esitys junien määrästä eri reiteillä eri vaihtoehdoissa. Näiden lisäksi Keravalta etelään liikennöidään tiheällä vuorovälillä kaupunkijunaliikennettä, joka on erotettu kaukoliikenteestä omille raiteilleen. Näitä kaupunkijunaliikenteen junia ei ole esitetty yllä olevassa taulukossa.

Vertailuvaihtoehdossa Ve 0 rataverkon välityskykyä on nostettu merkittävästi nykyisestä, sillä mukana ovat Helsingin ratapihan toiminnallinen parantaminen HELRA, Pasilan ja Riihimäen väliset parannustoimet sekä Pisararata. Vertailuvaihtoehdon junatarjonta vastaa "ESSI Etelä-Suomen junaliikenteen kehityskuva" (Liikennevirasto 3/2017) mukaista käsitystä junaliikenteen määrästä vuonna 2040.

Vaihtoehdoissa 1 ja 2 Pasilan ja Keravan välinen junaliikenteen ratakapasiteetti yli kaksinkertaistuu. Vaihtoehdossa 1 Riihimäeltä tulevien R-junien tarjontaa on nostettu kahdella junalla tunnissa, mikä tarkoittaa esimerkiksi Järvenpäässä ja Hyvinkäällä keskimäärin 10 minuutin välein kulkevaa junatarjontaa. Kaukojunien määrä vaihtoehdossa 1 on sama kuin vertailuvaihtoehdossa 0, sillä sekä pää- että oikoradan junatarjonta on vertailuvaihtoehdossa 0 nykytilannetta vilkkaampaa. Lisäksi Riihimäen R- ja Lahden Z-lähijunia voidaan kysynnän niin vaatiessa jatkaa pohjoisemmaksi, jolloin ne toimivat osana kaukojunaliikenteen tarjontaa ilman, että Helsinkiin saapuvien junien määrä kasvaisi.

Vaihtoehdossa 2 uudelle Lentoradalle siirtyvät pääasiassa pitkämatkaiset kaukojunat. Pohjois-Suomen yöjuna ei kulje Lentoradan kautta, sillä Pasilan autojuna-aseman raideyhteyksien vuoksi yöjunan reitin tulee kulkea Tikkurilan kautta. Kaukojunien reittimuutosten lisäksi on lisätty nopeita taajamajunayhteyksiä D-tunnuksella Helsingistä Lentoaseman kautta pääradan suuntaan.

Taulukko 1. Junaliikenteen tarjonta ruuhka-aikana eri vaihtoehtoisissa vuonna 2040.

Aamuruuhkatunti Helsingin suuntaan	Kaukoliikenteen raiteet Tikkurilan kautta				Lento- rata
Junalinja	Nyky- tilanne	v. 2040			
		Ve 0: ESSI	Ve 1	Ve 2	
IC- ja Pendolino-junat Tampereelta	2	3	3		3
Yöjuna Pohjois-Suomesta	1	1	1	1	
Kaukoliikennejunat Lahdesta	1	2	2		2
Kaukoliikennejuna Pietarista	1	1	1		1
Taajamajunat D Riihimäeltä	2				2
Taajamajunat R Riihimäeltä	2	4	6	6	
Taajamajunat Z Lahdesta	1	2	2	2	
Yhteensä	10	13	15	9	8
Yhteensä eri tilanteissa	10	13	15	17	

Vaihtoehtoisissa 1 ja 2 kaukojunille on oletettu saatavan 3 minuutin nopeutuminen, mikä perustuu kapasiteetin lisääntymisen myötä tapahtuvasta mahdollisuudesta supistaa aikataulujen pelivaroja. Tämän nopeutusoletuksen lisäksi lentoasemalle kulkeville matkustajille tulee 15 minuutin matka-ajan nopeutuminen, ja pohjoisen suunnasta saapuville lisäksi Tikkurilassa tapahtuvan vaihdon poistuminen.

3.3 Liikenteen kysyntäennusteet

3.3.1 Tarkastelumenetelmä

Matkustajakysyntäennusteet on laadittu tarkasteltaville vaihtoehtoisille vuosille 2030 ja 2050. Vaihtoehtoisissa on erilainen junaliikenteen tarjonta, mikä vaikuttaa junaliikenteen kysyntään. Mallien avulla on määritetty vaihtoehtokohtaiset matkustajamäärät ja sitä kautta arvioitu junaliikenteeseen sitoutuvan kaluston määrää.

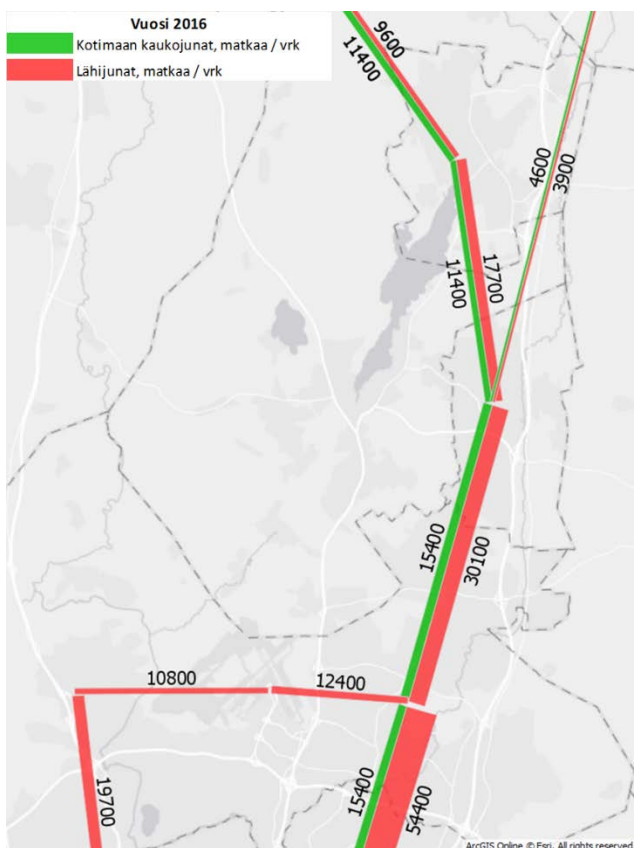
Vaikutukset lähijunien matkustajaliikenteeseen on määritelty Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymän liikenne-ennustemallilla, joka käsittää koko Helsingin seudun työssäkäyntialueen henkilöliikenteen kuvauksen. Kyseisellä mallilla on määritelty vaihtoehtokohtaiset lähijunaliikenteen matkustajamäärät. Matkustajamääräennusteiden pohjana ovat maankäyttöarvot perustuvat Helsingin seudun MAL 2019-suunnitelman yhteydessä laadittuihin arvioihin.

Kaukoliikenteen matkustajakysyntäennusteena on käytetty raportin ”Liikenneolosuhteet 2035: Rautateiden henkilöliikenteen ennustetarkasteluja” ns. ”PTS”-ennusteen matkustajamäärien liikenne-ennustetta (Liikennevirasto 2011). Nykytilanteessa pääradalla Keravan kohdalla kulkee kaukoliikenteen junissa

noin 6 miljoonaa matkustajaa vuodessa. Liikenteen kysyntäennusteen mukaan Keravan kohdalla tehtäisiin vuonna 2035 noin 8,7 miljoonaa kaukoliikenteen matkaa vuodessa.

3.3.2 Eri vaihtoehtojen kysyntäennusteet

Kuvassa 4 on esitetty tarkastelualueen kauko- ja lähijunien matkustajamäärät vuonna 2016. Keravan Kytömaan kautta kulki vuonna 2016 yli puolet kaikista kaukoliikenteen matkustajista ja noin 10 % kaikista Helsingin seudun lähijunaliikenteen matkustajista. Taajamajunaliikenteen kysyntä on suurinta Järvenpään Saunakalliosta etelään. Lähi- ja kaukoliikenteen käyttäjiä on Kytömaalla suunnilleen yhtä paljon.

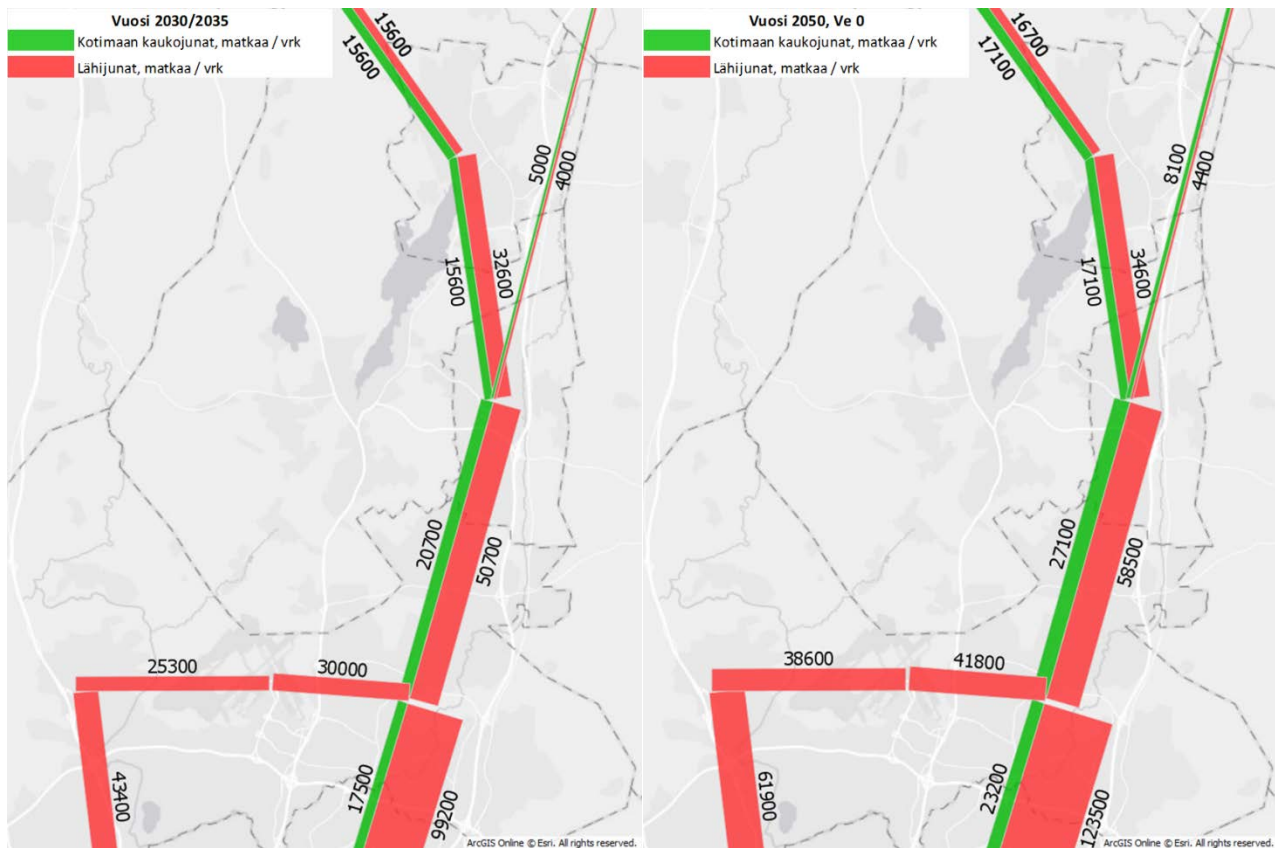


Kuva 4. Kotimaan kauko- ja lähijunien nykyiset matkustajamäärät.

Kuvassa 5 on esitetty tarkastelualueen kauko- ja lähijunien matkustajamäärät noin vuonna 2030/2035 ja vuonna 2050 vertailuvaihtoehdossa 0.

Pääradan kaukoliikennematkustus kasvaa merkittävästi. Kasvua on vuodesta 2016 vuoteen 2035 noin 37 % ja vuoteen 2050 noin 50 %. Lähijunaliikenteen matkustus kasvaa vielä kaukojunamatkustusta nopeammin: lähiliikennematkustus kasvaa vuodesta 2016 vuoteen 2030 Keravan pohjoispuolella 65–75 % ja vuoteen 2050 mennessä 75–95 %. Vertailuvaihtoehdon 0 ennusteessa on mukana suunnittelut pääradan parannushankkeet sekä Pisararata, joka näkyy myös Kehäradan merkittävästi kasvaneena käyttönä.

Oikoradan suunnan kasvu on pääradan suuntaa vaatimattomampaa. Oikoradan suunnan kotimaan matkustus kasvaa nykyhetkestä vuoteen 2030/2035 noin 10 % ja vuoteen 2050 noin 50 %. Venäjän liikenne ei ole kuvissa esitetyissä luvuissa mukana, mutta sen merkitys voi olla suuri.



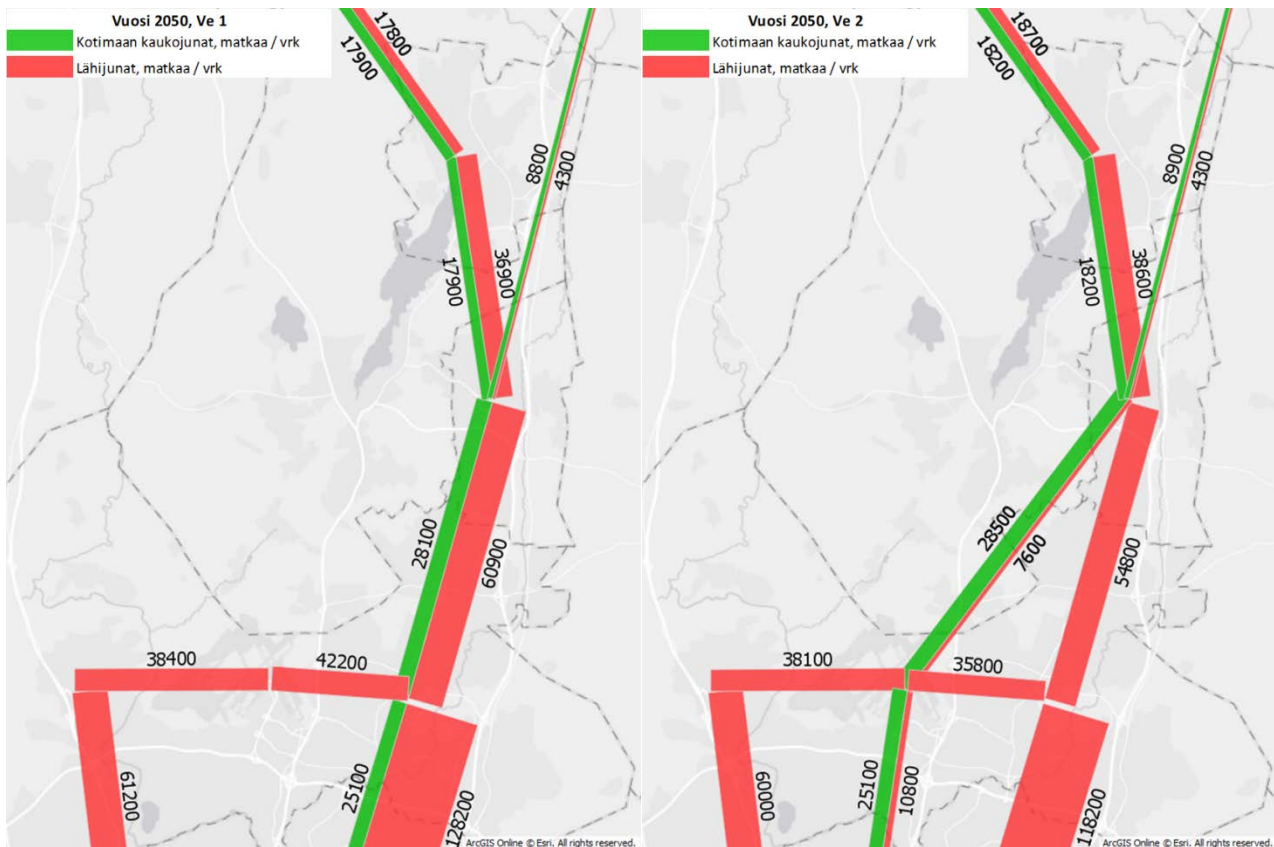
Kuva 5. Kotimaan kauko- ja lähijunien matkustajamäärät vuonna 2030/2035 ja 2050 vertailuvaihtoehdossa.

Kuvassa 6 on esitetty tarkastelualueen kauko- ja lähijunien matkustajamäärät noin vuonna 2050 vaihtoehdossa 1 Pääradan lisäraiteet ja vaihtoehdossa 2 Lentorata.

Pääradan kaukoliikennematkustus kasvaa vaihtoehdoissa 1 ja 2 noin 5–6 % vertailuvaihtoehtoon 0 verrattuna. Lähijunaliikenteen matkustus kasvaa suhteessa kaukojunaliikenteen kysyntää enemmän: lähiliikennematkustus kasvaa vertailuvaihtoehtoon 0 verrattuna Keravan pohjoispuolella vaihtoehdossa 1 (Pääradan lisäraiteet) 6–7 % ja vaihtoehdossa 2 (Lentorata) 11–12 %. Vastaavasti Keravan ja Tikkurilan/Lentoaseman välillä vaihtoehdossa 1 (Pääradan lisäraiteet) lähijunamatkustuksen kasvua on 4 % ja vaihtoehdossa 2 (Lentorata) 7 %.

Oikoradan suunnan kotimaan matkustuksen kasvu on pääradan suuntaa vähäisempää. Matkustus kasvaa 4–5 % vertailuvaihtoehtoon 0 verrattuna.

Osa siirtyvästä matkustuksesta on peräisin Keski-Uudeltamaalta pääkaupunkiseudulle suuntautuvasta linja-autoliikenteestä, joka voi johtaa yksittäisten linja-autovuorojen liikennöinnin lopettamiseen matkustajien ja lipputulojen vähenemisen vuoksi. Muutokset bussiliikenteen kysynnässä ovat suuruusluokaltaan pieniä, eikä niitä ole otettu huomioon tässä arvioinnissa.



Kuva 6. Kotimaan kauko- ja lähijunien matkustajamäärät vuonna 2050 vaihtoehtoisissa 1 ja 2.

3.3.3 Yhteenveto kysyntätarkasteluista

Nykytilanteesta vuoteen 2030 ja 2050 mennessä junaliikenteen matkustajamäärät ja niiden kasvu ovat suuria varsinkin pääradan suunnalla ja etenkin lähijunaliikenteessä. Absoluuttinen matkustajamäärien kasvu on merkittävintä rataosuudella Järvenpään Saunakalliosta etelään. Kysynnän näkökulmasta olisi tarkoituksenmukaista, että Helsingistä Saunakallioon saakka tarjottaisiin tiheää lähijunaliikennettä ja sen pohjoispuolella painotettaisiin yhteyksien nopeutta.

Kaikkein suurinta junamatkustuksen kasvu on kuitenkin Vantaan ja Helsingin alueen kaupunkiratajunissa, kuten Kehäradalla, mihin vaikuttaa maankäytön, eli asukkaiden ja työpaikkojen, voimakas kehitys pääkaupunkiseudulla.

Pääradan lisäraiteet ja Lentorata nostavat matkustajamääriä. Lentoradan myötä matkustajamäärät jakaantuvat eri reiteille ja ratakapasiteettia vapautuu Tikkurilan kautta kulkevalla reitillä.

3.4 Vaikutukset käyttäjiin

Junaliikenteen palvelutason paranemisesta on hyötyä junamatkustajille. Hyödyt tulevat lyhentyneistä odotusajoista ja monipuolisemmista yhteyksistä, sekä kaukojunaliikenteessä matkojen nopeutumisesta lentoasemalle suuntautuvilla matkoilla.

Junaliikenteen matkustajien ajan arvona on käytetty 9,5 euroa tunnissa. Yksikköarvo perustuu Helsingin seudulla tehdyn liikkumistottumustutkimuksen tietoon matkantarkoitustajakautumista eri vuorokauden

aikoina sekä Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013 -julkaisun (Liikennevirasto 2015) mukaisiin matka-aikasäästöjen perusarvoihin. Sekä lähi- että kaukojunaliikenteessä on käytetty samaa ajan arvoa.

Lähijunaliikenteen matka-aika Helsingin keskustasta lentoasemalle puolittuu noin 15 minuuttiin. Lisäksi hanke lyhentää lähijunaliikenteen odotusaikoja, koska tarjonta kasvaa. Odotusaika koetaan tutkimusten mukaan rasittavammaksi kuin välineessä matkustusaika, joten odotusaikojen lyhenemisestä tulee pelkään aikasäästöön verrattuna myös palvelutasohyötyjä.

Kaukojunaliikenteessä aikahyödyt tulevat oletetusta kolmen minuutin nopeutumisesta sekä lentoasemalle kulkevien matkojen nopeutumisesta noin 15 minuutilla. Tämän lisäksi vaihdon jäämisestä pois Lentoasemalle kulkeville junamatkustajille tulee palvelutasohyötyjä. Palvelutasovaikutuksen arvona on käytetty 10 minuutin aikasäästöjä, mikä perustuu Ratahankkeiden arviointiohjeen yksikköarvoon.

Osa matkustuksesta on siirtyvää liikennettä. Juniin siirtyvien uusien matkustajien hyöty on laskettu ns. puolen säännöllä. Säännön mukaan uudet matkustajat saavat keskimäärin hyödyn, joka on puolet junaan ennen hanketta ja sen jälkeen käyttävien hyödystä. "Ensimmäinen" siirtyjä saa lähes samat hyödyt kuin kiinteän kysynnän matkustaja, "viimeisen" siirtyjän hyödyt puolestaan jäävät lähellä nollaa.

Siirtyvän liikenteen hyödyt lasketaan puolen säännöllä, joka ottaa huomioon siirtyvien matkustajien ajoneuvokustannussäästöt tieliikenteestä ja lippukustannusten kasvun junaliikenteessä. Tieliikenteen vähenemisen seurauksena sen ruuhkautuminen vähenee, mistä on hyötyä niille autoilijoille, jotka jatkavat autolla liikkumista. Uusien matkustajien myötä kasvavat lipputulot otetaan huomioon tuottajan ylijäämässä.

3.5 Vaikutukset tuottajiin

3.5.1 Lipputulot

Rataosuuden liikenteellisen välityskyvyn parantaminen mahdollistaa lähijunaliikenteen lisäämisen, mikä lisää matkustusta junissa ja operaattorin saamia lipputuloja. Matkustuksen lisääntymisestä tuleva lipputulojen lisääntyminen on määritelty Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikenne-ennustemallilla. Lipputulojen muutos on laskettu matkustajamäärien kasvun perusteella, mikä syntyy muista kulkutavoista, pääsääntöisesti henkilöautoliikenteestä, siirtyvistä matkustajista. Lähijunaliikenteen lipputulolaskelmien yksikköarvoina on käytetty Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikennemallissa määriteltyä keskimääräisiä lipunhintoja matkantarkoituksittain, joista on erotettu verojen osuus.

Kaukojunaliikenteen lipputulojen lisäys on arvioitu kasvaneiden matkustajakilometrien ja hankearviointiohjeessa (Liikennevirasto 2013) henkilökilometriä kohti määritellyn lipputulojen yksikköarvon avulla.

3.5.2 Liikennöintikustannukset

Lähijunien liikennöintikustannukset kasvavat hankevaihtoehdoissa, sillä lähijunien tarjontaa lisätään. Hankearvioinnissa lähijunien liikennöintikustannuksia laskettaessa on käytetty hankearviointiohjeen (Liikennevirasto 2013) yksikköarvoja.

Huomattavaa on, että lähijunaliikenteen lipputulojen lisäys ei riitä kattamaan oletetun lähijunien liikennöinnin kasvun tuottamaa liikennöintikustannusten kasvua. Ratkaisuna tilanteisiin, joissa liikennöintikustannusten kasvu on lipputulojen kasvua suurempaa voi olla, että lähijunien liikennettä on vähem-

män, joko liikennöintiaikojen laajuuden tai liikennöinnin alueellisen ulottuman suhteen, tai vaihtoehtoisesti yhteiskunnan subventiota kasvatetaan liikenteen ostoilla.

Kaukoliikenteen osalta on oletettu, että kaukojunien tarjonta on sama vertailuvaihtoehdossa 0 ja hankevaihtoehdoissa 1 ja 2, joten kaukojunaliikenteen liikennöintikustannukset eivät muutu.

3.6 Muut vaikutukset

3.6.1 Vaikutukset julkiseen talouteen

Kunnossapito

Uusia raiteita toteutetaan vaihtoehdossa 1 Pääradan lisäraiteet noin 54 km ja vaihtoehdossa 2 Lentorata noin 60 km. Raiteet kuuluvat kunnossapitotasolle 1A, jonka kunnossapidon yksikköarvona raidekilometriä kohden on käytetty 16 000 euroa vuodessa. Lentoradan vaihtoehdon uuden kaukojunaliikenteen aseman vuotuisena ylläpitokustannuksena on pidetty 1,4 milj. euroa vuodessa. Tähän sisältyy mm. liukuportaiden ja valaistuksen sähkönkulutus, puhtaanapito ja vartiointi.

Vaikutukset tieliikenteen kunnossapitokustannuksiin tulevat vähenevästä autosuoritteesta, joka johtuu juniin siirtyvistä matkustajista.

Verot

Tieliikenteen väheneminen alentaa valtion polttoaineen myynnistä saamia verotuloja, mukaan lukien arvonlisävero. Vastaavasti joukkoliikenteen käytön lisääntyminen nostaa lippujen myynnistä saatavia arvonlisäverotuloja. Lisäksi lähijunaliikenteen lisääntyminen nostaa ratamaksu- ja rataverotuloja.

3.6.2 Onnettomuudet

Rautatieliikenteen onnettomuuksista käsitellään hankearvioinnissa vain tasoristeysonnettomuuksia. Koska hanke ei vaikuta tasoristeysten määrään, ei rautatieliikenteen onnettomuuksissa tapahdu muutoksia, jotka tulisi ottaa huomioon hankearvioinnissa.

Vaikutukset tieliikenteen onnettomuusmääriin tulevat vähenevästä tieliikenteen suoritteesta, joka johtuu juniin siirtyvistä matkustajista. Onnettomuusvaikutuksissa on otettu huomioon yleisen turvallisuustilanteen paraneminen alentamalla henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrää 2,5 % vuodessa vuoteen 2030 asti.

3.6.3 Päästöt

Junaliikenteen energiankulutus ja päästömäärät kasvavat, sillä hankevaihtoehdossa lähijunien tarjonta ja suoritteet lisääntyvät. Toisaalta hankkeen myötä tavarajunaliikenteen ei-kaupallisten pysähdysten vähenemisen ansiosta tavarajunien energiankulutus ja päästöt vähenevät. Vastaavasti vaikutukset tieliikenteen päästökustannuksiin tulevat vähenevästä henkilöautosuoritteesta. Tieliikenteen yksikköpäästöt löytyvät VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmästä.

3.6.4 Melu

Hankkeen vaikutuksia melulle altistuvien asukkaiden määriin ja melukustannuksiin ei ole tässä suunnitteluvaiheessa vielä arvioitu.

3.6.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdon 1 mukaiset pääradan lisäraiteet ovat mittava rakennustyö, jonka toteuttaminen ei ole mahdollista ilman liikennehaittoja. Liikennehaittojen vakavuuteen voidaan kuitenkin vaikuttaa suunnitelmalla työvaiheet hyvin etukäteen. Liikkumisen kannalta rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat haitallisia, mikäli rakennustyöt vaikuttavat junien matka-aikoihin ja lisäävät junaliikenteen aikatauluhäiriöitä. Rakentamisen aikainen melu, tärinä, pöly ja työmaaliikenne voivat heikentää asuin- ja elinympäristön viihtyisyyttä tilapäisesti.

Tässä on oletettu, että lisäraiteiden rakennustyön aikana pääradan kaikkia junia hidastetaan kolmella minuutilla kahden vuoden ajaksi.

3.7 Vaikutusten yhteenveto

Taulukossa 2 on koostettu yhteen hankkeen rahamääräisiksi muutetut yhteiskuntataloudelliset vaikutukset vuosina 2030 ja 2050.

Vuonna 2030 vaihtoehdon 1 Pääradan lisäraiteiden yhteiskuntataloudelliset hyödyt ovat 11,5 ja vuonna 2050 16,4 miljoonaa euroa vuodessa. Vaihtoehdon 2 Lentoradan yhteiskuntataloudelliset hyödyt vuonna 2030 ovat 15,4 ja vuonna 2050 23,2 miljoonaa euroa vuodessa.

Merkittävimmät vaikutukset tulevat matkustajille tulevista aika- ja palvelutasohyödyistä, lähijunaliikenteen liikennöintikustannusten kasvusta ja lipputulojen lisääntymisestä.

Rahamääräisen tarkastelun ulkopuolelle jäävät mm. vaikutukset maisemaan, luonnonympäristöön, sosiaaliseen ja alueelliseen tasa-arvoon sekä maa-alan käyttöön. Eräät vaikutukset sisältyvät osin rahamääräisiin vaikutuksiin mutta jäävät osin niiden ulkopuolelle. Näitä ovat mm. vaikutukset ihmisten terveyteen, kasveihin ja eläinkuntaan, luonnonvarojen käyttöön sekä elinkeinoelämään.

Taulukko 2. Hankkeen rahamääräiset yhteiskuntataloudellisista hyödyt ja haitat.

VAIKUTUSYHTEENVETO	Lisäraiteet		Lentorata	
HYÖDYT (H)	2030	2050	2030	2050
Väylänpitäjän kustannusmuutokset	-0.83	-0.82	-2.36	-2.35
Kunnossapito ja käyttö	-0.83	-0.82	-2.36	-2.35
Henkilöliikenteen tuottajan ylijäämän muutos	0.15	2.30	-2.14	0.76
Lähijunaliikenteen lipputulojen muutos	2.10	2.90	3.52	4.80
Kaukojunaliikenteen lipputulojen muutos	2.72	4.40	3.68	5.94
Lähijunien liikennöintikustannusten muutos	-4.67	-5.00	-9.35	-9.99
Kuluttajan ylijäämän muutos	11.44	13.90	18.77	23.28
Nykyiset lähijunaliikenteen matkustajat	7.03	8.14	11.47	13.67
Aikakustannussäästöt	5.60	6.64	10.02	12.30
Palvelutasohyödyt	1.43	1.50	1.45	1.36
Siirtyvät ja uudet lähijunaliikenteen matkustajat	0.11	0.12	0.30	0.33
Nykyiset kaukojunaliikenteen matkustajat	3.81	5.15	6.06	8.32
Aikakustannussäästöt	3.81	5.15	5.16	7.05
Palvelutasohyödyt	0.00	0.00	0.90	1.27
Siirtyvät kaukojunaliikenteen matkustajat	0.07	0.10	0.10	0.13
Tieliikenteen aikakustannussäästöt	0.41	0.40	0.84	0.83
Onnettomuuskustannusten muutos	1.05	1.30	1.81	2.18
Tieliikenteen onnettomuudet	1.05	1.30	1.81	2.18
Päästökustannusten muutos	0.12	0.16	0.19	0.25
Junaliikenne	-0.05	-0.05	-0.09	-0.10
Tieliikenne	0.17	0.21	0.28	0.36
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	-0.46	-0.47	-0.86	-0.93
Henkilöjunien erityisverot ja maksut	0.11	0.12	0.23	0.25
Tieliikenteen polttoaine- ja arvonlisäverot	-1.05	-1.33	-1.81	-2.26
Arvonlisäverot joukkoliikenteen lipuista	0.48	0.73	0.72	1.07
HYÖDYT YHTEENSÄ (Meur/v)	11.47	16.37	15.41	23.19

3.8 Vaikuttavuuden arviointi

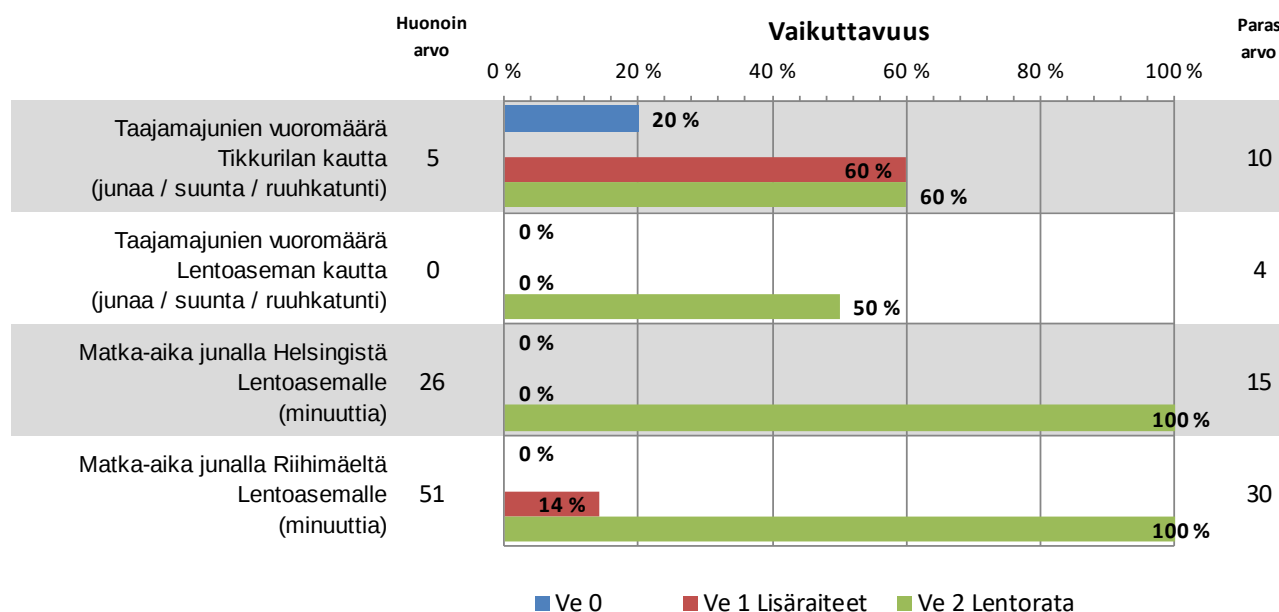
Vaikuttavuuden arvioinnin tehtävänä on antaa kannattavuuslaskelmaa laajempi kuva hankkeen eri vaihtoehtojen välisestä eroista. Tässä hankkeessa vaikuttavuuden arvioinnilla on kuvattu hankkeen vaikutusta junatarjonnan määrään ja matka-aikoihin lentoasemalle. Junatarjonnan osalta mittarina on taajamajunien vuoromäärä eri reiteillä, ja matka-aikamittarina on tarkasteltu lentoaseman yhteyksiä.

Hankkeen vaikutusta kuvataan seuraavilla mittareilla:

- Taajamajunien vuoromäärä Tikkurilan kautta
- Taajamajunien vuoromäärä Lentoaseman kautta
- Matka-aika junalla Helsingistä Lentoasemalle
- Matka-aika junalla Riihimäeltä Lentoasemalle.

Matka-aika Riihimäeltä Lentoasemalle kuvaa pohjoisen suunnasta Lentoasemalle suuntautuvien kaukojunaliikenteen matkojen nopeutumista, sillä Riihimäki on ensimmäinen kaukojunaliikenteen asema pääkaupunkiseudun pohjoispuolella.

Kuvassa 7 on esitetty vaikuttavuuden arviointi. Taajamajunien määrä Tikkurilan kautta -mittarin huonoin arvo kuvaa nykytilaa ja paras arvo tilannetta, jossa Tikkurilan kautta kulkevan radan kapasiteetti käytettäisiin lähes kokonaan taajamajunaliikenteen tarjontaan. Taajamajunien määrä Lentoaseman kautta -mittarin paras arvo kuvaa tilannetta, jossa Lentoaseman käytettävissä olevasta kapasiteetista merkittävä osa jyvitetään taajamajunien käyttöön.



Kuva 7. Tarkasteltujen vaihtoehtojen vaikuttavuusmittareiden vertailu.

Vaikuttavuuden arvioinnin perusteella voidaan todeta, että hankevaihtoehdot ovat vuorotarjonnaltaan ja matka-ajoiltaan vertailuvaihtoehtoa parempia. Toisaalta vaihtoehdoista ainoastaan vaihtoehto 2 Lento-rata muuttaa lentoaseman saavutettavuutta merkittävästi.

4 VAIKUTUKSET ALUE- JA YHDYSKUNTA- RAKENTEeseen

4.1 Lähtökohdat

Maankäytön ja aluerakenteen arvioinnit keskittyvät eri vaihtoehtojen asutukseen, työpaikkoihin, virkistykseen ja suunniteltuun maankäyttöön kohdistuviin vaikutuksiin. Arviointityön pohjana ovat:

- MAL 2019 suunnitelman aineistot
- Uudenmaan maakuntakaavan aineistot
- Alueen kuntien asemanseutujen kehittämissuunnitelmat ja niistä käydyt keskustelut.

Työssä on arvioitu vaihtoehtojen vaikutukset nykyisten ja mahdollisten uusien asemanseutujen kehittämismahdollisuuksiin. Vaikutukset on arvioitu valtakunnallisella, maakunnallisella ja paikallisella tasolla.

4.2 Vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen

4.2.1 Vaihtoehtojen valtakunnallinen merkitys aluerakenteessa

Lentorata (VE 2) mahdollistaa vaihdottoman kaukojunayhteyden pohjoisesta pääradan ja oikoradan suunnasta Helsingin lentoasemalle. Vaihdon yhteys nopeuttaa matkaa 15–20 minuuttia verrattuna siihen, että juna vaihdetaan Tikkurilassa. Ajoaika Helsingin keskustasta lentoasemalle puolittuu noin 15 minuuttiin. Vaihtaminen aiheuttaa ylimääräistä matkatavaroiden siirtelyä ja muuta epämukavuutta, joten suoran yhteyden vaikutus palvelutasoon on useimmille matka-aikasäästöä merkittävämpi laatutekijä.

Lentorata vahvistaa Helsingin lentoaseman alueen kehittämistä ”koko Suomen matkakeskuksena”. Lentoradan myötä alueelle syntyy todennäköisesti nykyistä merkittävämpi eri liikennemuotojen keskus, jossa paikallisten yhteyksien lisäksi yhtyy kansainvälinen ja kotimainen lentoliikenne, kaukojunaliikenne sekä osa linja-autojen kaukoliikenteestä. Erinomainen saavutettavuus eri kulkuvälineillä lisää lentoaseman alueen houkuttelevuutta elinkeinoelämän keskuksena. Lentorata parantaa kansainvälisiä yhteyksiä ja se voi lisätä kansainvälisten yritysten halua sijoittua Helsingin lentoaseman alueelle tai siihen liitteellisesti kytkeytyville muille kaupunkiseuduille.

Verrattaessa raide- ja kotimaan lentoliikenteen edellytyksiä Lentoradan toteutuessa, voidaan olettaa, että junamatka-aikojen nopeutuminen siirtää matkustajia lentoliikenteestä raideliikenteeseen. Nopean junaliikenteen ja lentoliikenteen keskinäistä kilpailua tarkastelevissa selvityksissä on todettu, että juna kilpailee matkustajista erityisesti alle kolme tuntia kestäville matkoilla. Näin ollen Helsingin lentoaseman junayhteydellä olisi suurin vaikutus lentoreiteille Helsingistä Tampereelle, Jyväskylään ja Poriin. Turun lentoyhteyteen vaikuttavat enemmän muut rataverkon nopeuttamishankkeet kuin Lentorata. On todennäköistä, että muutamia jo nyt kannattavuusrajoilla liikennöitäviä lentoreittejä joudutaan lakkauttamaan. Tämä riippuu paljon kulkumuotojen välisestä hintakehityksestä ja vuorotarjonnasta. Toisaalta Lentorata vahvistaa Helsingin lentoaseman saavutettavuutta ja kilpailuasemaa merkittävästi. Muutokset vaikuttavat alueiden houkuttelevuuteen ja maankäytön mahdollisuuksiin.

Pidemmällä aikavälillä Lentorata (VE 2) luo mahdollisuuden linjata uusi junaliikenteen yhteys lentoasemalta Porvoon suuntaan kulkevaan käytävään. Tämä vaikuttaisi merkittävästi Etelä-Suomen aluerakenteen kehittämiseen Helsingin ja Pietarin välillä. Tällaista mahdollisuutta ei synny vaihtoehdossa 1.

FinEst Link ja Lentorata

Tässä luvussa on arvioitu Helsingin kautta kulkevaa Tallinnan tunnelin linjausta (FinEst Link, VE 2T). Lentorata ja FinEst Link kehittäisi merkittävästi kansainvälisiä ja valtakunnallisia liikenneyhteyksiä, ja myös yhdistäisi Helsingin ja Tallinnan seutujen työssäkäyntialueet. Tämä lisäisi maankäytön kysyntää ja tiivistämispotentiaalia erityisesti Lentoradan ja Helsinki–Tallinna-tunnelin asemanseuduilla, sekä niihin liikenteellisesti hyvin kytkeytyvillä lähialueilla. FinEst Link (VE 2T) vahvistaa Helsingin seudun merkitystä hyvää saavutettavuutta edellyttävien työpaikkojen kannalta.

Tallinnan tunnelille on suunnitteilla myös Espoon kautta kulkevia linjauksia, FinEst Bay Area -rautatietunneli. Taulukossa 3 on kuvattu keskeisiä eroja hankkeiden välillä alue- ja yhdyskuntarakenteen kannalta.

Taulukko 3. Tallinnan tunnelilinjausten vaikutuksia alue- ja yhdyskuntarakenteeseen.

FinEst Link	FinEst Bay Area -rautatietunneli
Yhdistää Helsingin ja Tallinnan seutujen työssäkäyntialueet	
Saavutettavuus Helsingin ja Lentoaseman välillä paranee. Erityisesti Helsingin keskustan, Pasilan ja Lentoaseman alueiden asema vahvistuu. Saavutettavuusmuutokset ovat suurimmat välittömissä asemanympäristöissä.	Saavutettavuus Espoon ja Lentoaseman välillä paranee. Erityisesti Keilaniemen–Otaniemen ja Lentoaseman alueiden asema vahvistuu. Saavutettavuusmuutokset ovat suurimmat välittömissä asemanympäristöissä.
Vahvistaa pääkaupungin asemaa valtakunnallisessa aluerakenteessa koska kehittäminen tapahtuu alueilla, joiden merkitys on valtakunnallisesti suuri. Lisää kaksoiskaupunkistrategian tavoitteiden mukaisesti Helsingin seudun ja Tallinnan seudun taloudellista yhteistyötä ja tuottaa agglomeraatioetuja. Vahvistaa Helsingin keskustan ja Pasilan aluetta osana eurooppalaista raideliikenneverkkoa.	Pääkaupunkiseudun asema valtakunnallisessa aluerakenteessa ei olennaisesti muutu. Lisää Helsingin seudun ja Tallinnan seudun taloudellista yhteistyötä ja avaa uusia kehitysmahdollisuuksia sekä tuottaa agglomeraatioetuja. Tekosaaren rakentaminen avaa uuden aluerakenteen kehittämissuunnan. Vahvistaa Keilaniemen–Otaniemen aluetta sekä Aviapolista osana eurooppalaista raideliikenneverkkoa.
On olennainen osa Päärataa, yhdistyy muuhun raideliikenneverkkoon pääasiassa Kehäradan kautta.	Yhdistyy muuhun raideliikenneverkkoon pääasiassa Länsimetron kautta.
Mikäli Lentorata toteutuu, sillä ja Tallinnan tunnelilla on yhteinen asema Helsingin keskustassa, Pasilassa ja Lentoasemalla. Hankkeilla on synergiaa (ja haitalliset vaikutukset kohdistuvat samalle alueelle).	Mikäli Lentorata toteutuu, sillä ja Tallinnan tunnelilla on yhteinen asema Lentoasemalla. Hankkeiden synergia on vähäinen (ja haitalliset vaikutukset kohdistuvat eri alueille).
Mikäli Lentorataa ei toteuteta ja Pääradan lisäraiteet toteutuvat, yhteys Helsingin keskustan ja Lentoaseman välillä toteutuu FinEst Linkin kautta.	Mikäli Lentorataa ei toteuteta ja Pääradan lisäraiteet toteutuvat, Lentoasemalle ei tulevaisuudessakaan ole vaihtotonta yhteyttä muualta Suomesta.

Tallinnan tunneliyhteys lisäisi erityisesti Helsingin lentoaseman houkuttelevuutta kansainvälisten yritysten alueellisten toimintojen tai pääkonttoritoimintojen sijaintipaikkana, millä on Helsingin seudun elinvoimaa parantava vaikutus.

4.2.2 Vaihtoehtojen maakunnallinen merkitys

Lentoradan (VE 2) rakentaminen vapauttaa merkittävästi kapasiteettia nykyiseltä pääradalta ja edistää siten taajamajunaliikenteen kehittämistä. Vaihtoehdossa 1 puolestaan luodaan uutta kapasiteettia pääradalle. Myös vertailuvaihtoehdon (VE 0) mukaiset toimenpiteet luovat jonkin verran uutta kapasiteettia nykytilanteeseen nähden, mutta ne eivät riitä vastaamaan tulevaisuuden tarpeisiin.

Kummatkin vaihtoehdot (VE1 ja VE2) mahdollistavat Keravan ja Riihimäen välisten asemien taajamajunatarjonnan kasvattamisen arviolta noin kaksinkertaiseksi. Tämä mahdollistaa suuremman asukasmäärän palvelemisen kaupunkimaisilla joukkoliikenneyhteyksillä. Tiheämpi junatarjonta voi olla sellainen muutostekijä, jonka myötä nykyisten ja uusien asemanseutujen kehittyminen nopeutuu ja yhdyskuntarakenne tiivistyy.

Kummatkin vaihtoehdot (VE 1 ja VE 2) edistävät raideyhteyteen tukeutuvaa yhdyskuntarakenteen kehittämistä. Tiheämpi junatarjonta vahvistaa nykyisten radan asemanseutujen aluerakenteellista merkitystä sekä lisää niiden vetovoimaisuutta ja saavutettavuutta. Kun alueiden vetovoima paranee, maan hinta nousee ja alueiden tiivistämispotentiaali kasvaa.

Oikoradalla vertailuvaihtoehdossa (VE 0) taajamajunien määrää lisätään kahteen junaan tunnissa, mikä mahdollistaa maankäytön kehittämisen ja tiivistämisen asemanseuduilla. Oikoradan varren maankäytön kehittäminen ei ole olennaisesti riippuvainen vaihtoehdoista 1 tai 2, mutta ne mahdollistavat tarvittaessa vuorojen lisäämisen esimerkiksi ruuhka-aikoina ja yhteys lentoasemalle nopeutuu.

Uudenmaan 4. vaihemaakuntakaavassa Tuusulan Ristikytö ja Hyvinkään Palopuro on osoitettu uusina raideliikenteeseen tukeutuvina taajamatoimintojen alueina. Kaikki vaihtoehdot mahdollistavat taajamajunaliikenteen lisäämisen näillä alueilla ja edistävät alueiden kehittämistä raideliikenteeseen tukeutuvina alueina. Vaihtoehtojen 1 ja 2 vaikutus on vertailuvaihtoehtoa suurempi, koska ne mahdollistavat tiheämmän vuorovälin. Alueiden liittäminen taajamajunaliikenteen piiriin muuttaisi alueiden asemaa aluerakenteessa, koska asema parantaa joukkoliikenteen palvelutasoa ja alueen saavutettavuutta. Lähijunaliikenteen edellytyksenä on riittävän suuri käyttäjäpohja.

Lentoradan rakentaminen (VE 2) merkitsee Tikkurilan liikenteellisen aseman muuttumista. Kaukojunien siirtyminen Lentoradalle vie Tikkurilalta sen liikenteellisen erityisaseman kauko- ja lähiliikenteen vaihtopaikkana ja vähentänee keskusta-alueen houkuttelevuutta hyvää valtakunnallista saavutettavuutta edellyttävien työpaikkojen kannalta. Tihenevä lähi- ja taajamaliikenne sekä tuleva poikittainen Mellunmäki-Tikkurila-Lentoasema pikaraitiotie tarjoavat hyvät edellytykset alueen kehittämiselle.

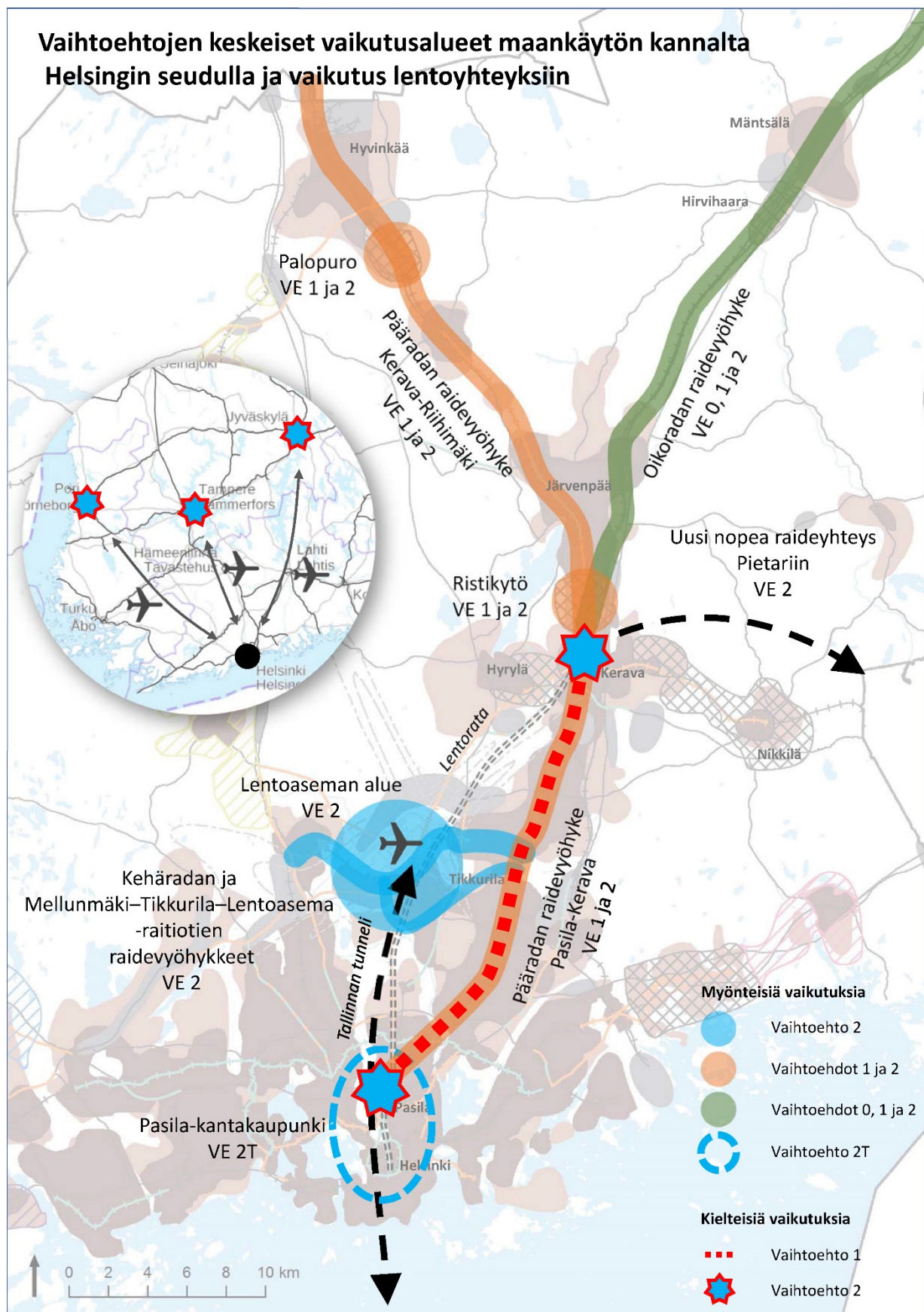
4.2.3 Vaihtoehtojen paikallinen merkitys

Lentoradan myötä parantuva saavutettavuus lisännee maankäytön kysyntää myös siihen parhaiten kytkeytyvillä Kehäradan asemilla sekä Vantaalle kaavaillun Mellunmäki–Tikkurila–Lentoasema-raitiotien varrella. Pasilassa ja Kytömaalla Lentoradan (VE 2) edellyttämät raidejärjestelyt ja pitkät betonikaukalo-rakenteet rajoittavat muuta maankäyttöä. Lentorata ei paranna merkittävästi saavutettavuutta Helsingin kantakaupungissa*. Lentorata (VE 2) vaikuttaa maankäyttöön myös tunneliosuuksilla, koska se rajoittaa tulevaisuuden maanalaista rakentamista ja nykyisiä maanalaisia tiloja joudutaan mahdollisesti muuttamaan tai korvaamaan.

Pääradan viidennen ja kuudennen raiteen toteuttaminen (VE 1) edellyttää kaavamuutoksia, maa-alueiden lunastuksia ja merkittäviä infran muutoksia lähes koko matkalla Pasilasta Keravalle. Lisäraiteen sijoittaminen molemmille puolille raiteistoa aiheuttaa ongelmia erityisesti Malmilla ja Tikkurilassa. Lentoradan (VE 2) myötä lisäraidevaraukset pääradalta voidaan niin haluttaessa poistaa ja Pasilan ja Keravan väliselle raidevyöhykkeelle voidaan kehittää uutta maankäyttöä. Vapautuvasta tilasta riippuen se voi olla työpaikka- ja muuta rakentamista tai toissijaista maankäyttöä, kuten liityntäpysäköinti- tai katu- ja raittiverkon kehittämistä. Saavutettavuudeltaan erinomainen alue seudun keskeisessä raidevyöhykkeessä vapautuu maankäytön kehitykseen. Erityisesti asemanseutujen kehittämisedellytykset paranevat.

*Lentorata ja Helsinki–Tallinna-tunneli (alavaihtoehto) lisäävät erityisesti Lentoaseman, Pasilan ja Helsingin keskustan saavutettavuutta ja vetovoimaa, jonka seurauksena maan hinta nousee ja rakentuminen nopeutuu.

Vaihtoehtojen keskeiset vaikutusalueet maankäytön kannalta Helsingin seudulla ja vaikutus lentoyhteyksiin



Kuva 8. Vaihtoehtojen maankäyttövaikutuksia Helsingin seudulla. Pohjakartta on muokattu Helsingin seudun maankäyttösuunnitelma MASU 2050:sta.

5 VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIN JA ELINYMPÄRISTÖÖN

5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen ja toiminnan aikana Lentoradan (VE 2) aiheuttamat muutokset maan päällä kohdistuvat erityisesti kahdelle alueelle: Keravan aseman pohjoispuolelle Kytömaan-Virrenkulman alueelle, jossa Lentorata nousee tunnelista ja liittyy maanpäällisenä ratana oikorataan ja päärataan, sekä Ilmalan Transpointin lähialueelle, missä Lentorata painuu tunneliin. Lisäksi pystykuilut ja ajotunnelit rakennuksiin sekä niihin johtavat tieyhteydet aiheuttavat maanpäällisiä muutoksia. Siellä missä Lentorata (VE 2) sijoittuu tunneliin, asumiseen ja arkielämään kohdistuu haittoja lähinnä rakentamisen aikana. Tällöin haitat voivat olla toteutustavasta riippuen arviolta vuoden ajan paikallisesti hyvin merkittäviä.

Vaihtoehdossa 2 tunnelin rakentamisen aikana louhimisesta ja räjäytystöistä syntyy melu-, värinä- ja pölyhaittoja, joita voidaan lieventää ja osin ehkäistä rakentamisen huolellisella suunnittelulla ja toteutuksella sekä oikea-aikaisella viestinnällä ja hyvällä vuorovaikutuksella. Tunnelin ja Lentokentän aseman rakentaminen edellyttää kallion louhintaa arviolta 4 500 000 m³ ktr

Pääradan viidennen ja kuudennen raiteen rakentaminen (VE 1) edellyttää runsaasti täyttö- ja muita maansiirtotöitä, ja on erittäin haastavaa, koska työskentely tapahtuu lähellä vilkkaasti liikennöityjä raiteita. Tästä syystä rakentaminen joudutaan ajoittamaan yöaikaan, jolloin junia kulkee harvakseltaan tai junaliikenteeseen voidaan järjestää katkoja. Rakentaminen voi silti tällöin aiheuttaa merkittävää viihtyvyyshaittaa ja edellyttää erityisjärjestelyjä, kuten esimerkiksi tilapäisen hotellimajoittamisen tarvetta silloin, kun tehdään erityisen häiritseviä, värinää tai kovaa iskuääntä aiheuttavia rakennusvaiheita. Rakentaminen on paikoin olla melko pitkäkestoista ja intensiivistä, vaikka rajoittuukin vain lyhyelle osuudelle kerrallaan. Työnaikainen häiriö kohdistuu erityisesti radan välittömään läheisyyteen jääviin rakennuksiin. Ratatyöt aiheuttavat kiertohaittoja lähialueen asukkaille.

Kun Pasila–Riihimäki liikenteellistä välityskykyä parannetaan (Pasila–Riihimäki 2. vaihe), Pääradalla tehdään parantamistoimenpiteitä, joiden vaikutukset ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön voivat olla samankaltaisia Pääradan lisäraiteiden (VE 1) rakentamisen kanssa. Mikäli hankkeiden rakentamistoimenpiteet sijoittuvat lähelle toisiaan ja ajoittuvat peräjälkeen, saattaa rakentamistoimien yhteinen kesto olla pitkä. Silloin asukkaiden kokema häiriö voi muodostua suureksi.

5.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Pääradan viidennen ja kuudennen raiteen toteuttaminen (VE 1) aiheuttaa merkittäviä maanpäällisiä muutoksia joko länsi- tai itäpuolella, useimmiten molemmilla puolilla nykyistä päärataa lähes koko matkalla Pasilasta Keravalle. Merkittävimpiä asumiseen ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu radan avo-osuuksien alle jäävien kiinteistöjen menetyksistä ja totuttujen kulkureittien muutoksista. Radan välittömään läheisyyteen jääviin rakennuksiin kohdistuu junaliikenteen aiheuttamaa melua, värinää ja runkoääntä. Toteuttaminen edellyttää kaavamuutoksia ja useiden kiinteistöjen lunastuksia sekä katu- ja järjestelyjä.

Lentoradassa (VE 2) merkittävimpiä asumiseen ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia aiheutuu radan avo-osuuksien alle jäävien kiinteistöjen menetyksistä ja totuttujen kulkureittien muutoksista Ilmalassa ja Kytömaalla. Radan välittömään läheisyyteen jääviin rakennuksiin kohdistuu junaliikenteen aiheuttamaa melua, tärinää ja runkoääntä. Toteuttaminen edellyttää kaavamuutoksia ja mahdollisesti kiinteistöjen lunastuksia.

Koska Lentoradan ja pääradan lisäraiteiden toteutuminen (VE 1 ja VE 2) ajoittuvat melko pitkälle tulevaisuuteen, niiden varaukset rajoittavat lähialueen kehittämistä. Ne hankaloittavat myös kiinteistöihin liittyvää taloudellista suunnittelua ja aiheuttavat epävarmuutta alueen asukkaissa ja maanomistajissa. Radan maanpäälliset rakenteet sekä junaliikenne tuovat uusia rajoituksia lähialueen asukkaille, jotka todennäköisesti kokevat radan pääosin haitallisena, ja eivät myöskään suoraan pääse hyötymään junaliikenteen palvelutason paranemisesta.

Vaikutukset asumiseen ja viihtyvyyteen kohdistuvat Lentoradassa (VE 2) suppeammalle alueelle kuin pääradan viidennen ja kuudennen raiteen toteuttamisessa (VE 1), koska Lentorata sijoittuu tunneliin lähes koko matkalla.

Vaihtoehdossa 1 melu lisääntyy pääradan varrella, kun junamäärät kasvavat ja lisäraiteet sijaitsevat lähempänä asutusta. Vaihtoehdossa 2 pääradan kaukoliikenteen siirtyessä tunneliin, voi liikennemelutilanne muuttua pääradan varrella jonkin verran. Tämä kuitenkin riippuu liikennöintimallista.

Keravan ja Helsingin välillä on nykyisellään melko vähän tavaraliikennettä, eikä sitä myöskään ole tulossa Lentoradalle. Näin ollen tavarajunien melu- ja tärinähaittojen tasot pysyvät ennallaan.

Maanpinnalla olevien rataosien estevaikutusta voidaan vähentää riittävillä, maankäytön kannalta tarkoituksenmukaisesti sijoitetuilla ja laadukkailla autoilun, pyöräilyn ja jalankulun eritasoyhteyksillä. Vaihtoehdossa 1 järjestetään uusia yhteyksiä – lähinnä alikulkuja – pääradan poikki tai asemalaitureille.

Meluntorjunnalla voidaan vähentää meluhaittoja. Meluntorjuntatoimet suunnitellaan vasta tarkemmassa suunnitteluvaiheessa. Meluntorjuntakeinoja ovat esim. meluvallien tai meluseinien rakentaminen.

Nämä häiriötekijät pyritään rajoittamaan jatkosuunnittelussa mahdollisimman pieniksi.

6 VAIKUTUKSET LUONTOON

6.1 Ekologinen verkosto

Pääradan kapasiteetin lisääminen rakentamalla lisäraide (VE 1) leventää nykyistä pääradan rautatiealueen leveyttä. Nykyinen päärata muodostaa osittain esteen ja vähintäänkin rajoitteen länsi-itä - suuntaiseen ekologiseen verkostoon. Rata-alueen leventäminen voimistaa estettä, joskin merkitys nykyiseen nähden on vähäinen. VE 1 ei sijoitu ekologisen verkoston ydinalueille. Vaikutusta ekologiseen verkostoon tulisi lievittää rakentamalla mahdolliset uudet vesistöjä ylittävät siltarakenteet siten, että eläimet pääsevät liikkumaan vesistön rantaa seuraten sillan alta.

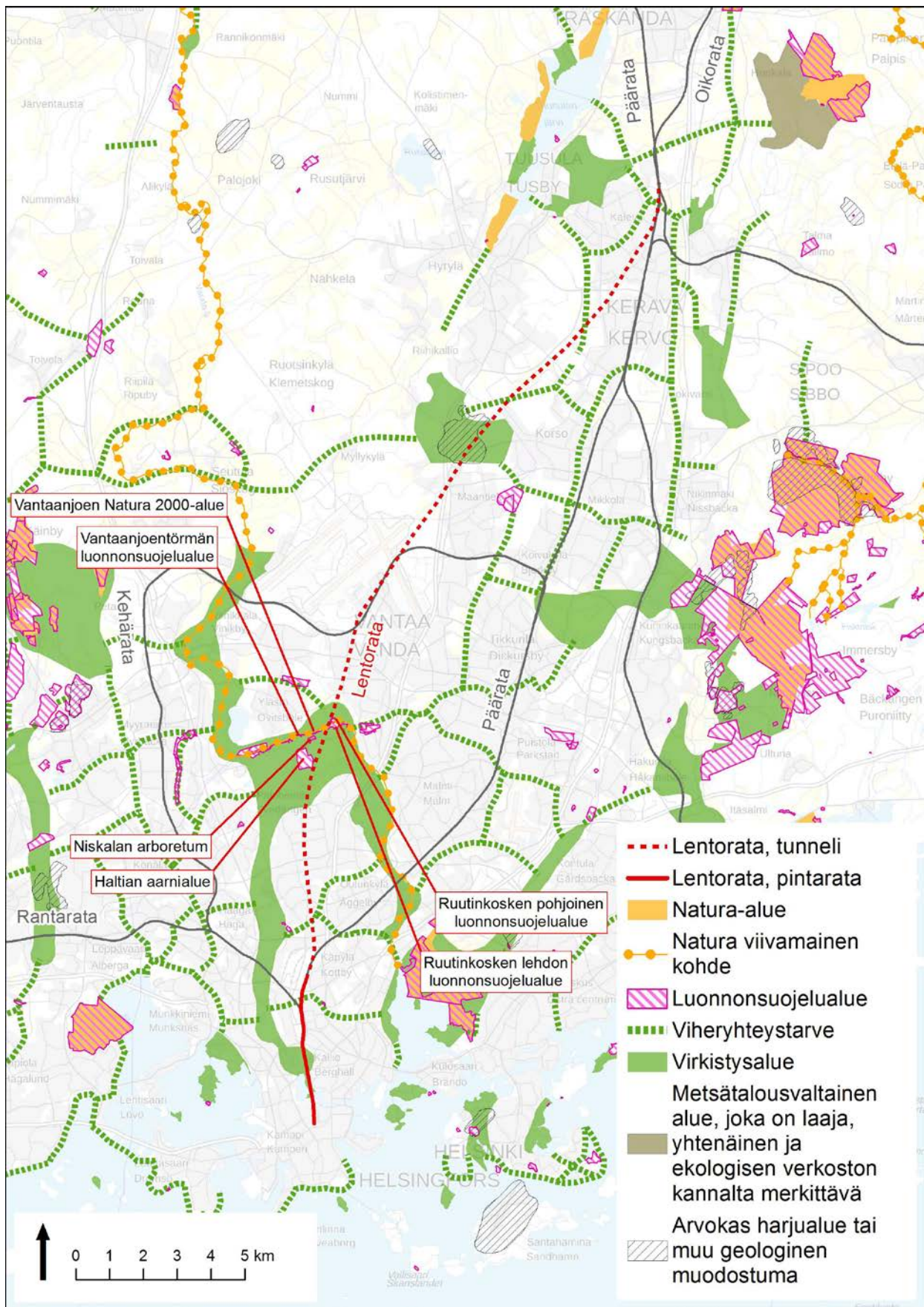
Lentorata (VE 2) sijoittuu lähes kokonaisuudessaan tunneliin. Maan pinnalle sijoittuvia rakenteita ovat ajotunnelit ja -yhteydet, jotka jäävät huolto- ja pelastusreiteiksi työnaikaisen käytön päätyttyä, ja pystykuilut. Lentoradasta ei aiheudu muutoksia ekologiseen verkostoon tai vaikutuksia ekologisen verkoston kehittämiseen radan sijoituessa tunneliin.

6.2 Luonnonsuojelu- ja suojeluohjelma- alueet

Pääradan Pasila-Kerava välin lisäraiteiden (VE 1) alueelle tai läheisyyteen ei sijoitu luonnonsuojelualueita tai suojeluohjelmien kohteita. Vaihtoehdolla ei ole vaikutuksia suojelualueisiin.

Lentorata (VE 2) alittaa Vantaanjoen kohdalla sekä Ruutinkosken lehdon luonnonsuojelun alueen (YSA012912) että Ruutinkosken pohjoisen luonnonsuojelun alueen (YSA205369). Välittömään tuntuun sijoittuu myös Vantaanjoentörmän luonnonsuojelun alue (YSA207309), Niskalan arboretum (YSA012331) sekä Haltialan aarnialue (YSA012332). Muut luonnonsuojelun alueet sijaitsevat yli 700 metrin etäisyydellä Lentoradan linjauksesta. Lentoradan läheisyydessä ei ole luonnonsuojeluohjelmien kohteita. Luonnonsuojelun alueet vaihtoehtojen läheisyydessä on esitetty kuvassa 9.

Lentorata sijoittuu suojelualueiden kohdalla tai läheisyydessä tunneliin. Hankkeella ei ole suojelualueita heikentäviä vaikutuksia. Jatkosuunnittelussa suojelualueet tulee huomioida mm. pystykuilujen ja ajotunnelien suunnittelussa.



Kuva 9. Luonnonsuojelu- ja Natura-alueet sekä maakunnallisia ympäristöarvoja vaihtoehtojen läheisyydessä.

6.3 Natura 2000 verkosto

Pääradan Pasila-Kerava välin lisäraiteiden (VE 1) alueelle tai läheisyyteen ei sijoitu Vantaanjoen Natura-alueen lisäksi muita Natura 2000-alueita. Jatkosuunnittelun yhteydessä tulee arvioida rakentamisen vaikutukset Vantaanjoen Natura-alueeseen, jos vaihtoehto edellyttää uutta siltarakennetta Vantaanjoen yli.

Lentorata (VE 2) alittaa Vantaanjoen Natura 2000-alueen. Muut lähimmät Natura 2000-alueet sijaitsevat yli kahden kilometrin etäisyydellä Lentoradasta (Vanhankaupunginlahti 2,1 km, Tuusulanjärven lintuvesi 3,5 km, Sipoonkorpi 7,0 km). Vantaanjoen Natura 2000-alueen suojeluperusteena ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit saukko ja vuollejokisimpukka. Vuollejokisimpukalla tärkeitä elinympäristöjä ovat koskien alapuoliset virtajaksot, virtasuvannot ja nivat. Vantaanjoen alueella elävän populaation kooksi on arvioita vähintään 2 miljoonaa yksilöä ja se on merkittävin vuollejokisimpukan esiintymä Suomessa. Joen suurin kuormittaja on tällä hetkellä peltoviljely, josta huuhtoutuva kiintoaines rajoittaa vuollejokisimpukan kannan kokoa. Saukkoa esiintyy säännöllisesti Vantaanjoen pääuomassa.

Vantaanjoen Natura-alueen suojeluperusteisiin ei kohdistu vaikutuksia, koska Lentorata sijoittuu joki-uoman alittavaan tunneliin. Jatkosuunnittelussa tulee kuitenkin tarkastella rakentamisen aikaisten vesien johtaminen siten, että ne eivät heikennä Vantaanjoen vedenlaatua. Muut Natura-alueet ovat etäällä ratalinjauksesta, eikä niihin kohdistu haitallisia vaikutuksia. Natura-alueet vaihtoehtojen läheisyydessä on esitetty kuvassa 9.

6.4 Arvokkaat elinympäristöt ja lajisto

Pääradan Pasila-Kerava välin lisäraiteiden (VE 1) alueelle sijoittuu Helsingin Taivaskallion, Vantaan Rekolanojan ja Korsonojan sekä Keravan Kytömaan haavikon arvokkaat elinympäristöt. Muita arvokkaita, tunnistettuja elinympäristöjä ei lisäraiteiden alueella ole tiedossa.

Käpylässä Taivaskallion alueella sijaitsee Käpylän kallio- ja kangasmetsät METSO-kohde, jonka rata-alueeseen rajautuvat osat ovat lehtomaista tuoretta kangasta. Nämä on luokiteltu Metso-kriteeriluokkaan III (verrattain nopeasti monimuotoisuuden kannalta suotuisaan suuntaan kehittyvät kohteet). Taivaskallio kuuluu myös Luontotietojärjestelmän linnustollisesti arvokkaisiin alueisiin (luokka III, luokka I edustavin). Alueella on runsas rehevien sekametsien ja pensaikkojen pesimälinnusto. (Helsingin Luontotietojärjestelmä 2.5.2018) Lisäraiteiden rakentaminen supistaa Taivaskallion aluetta sen reunasta. Vaikutus on vähäinen, koska alueen pinta-ala supistuu vain vähän.

Päärata ylittää Rekolanojan. Rekolanoja rantoineen käsittää arvokkaan puroympäristön lehtoineen. Raiteiden länsipuolella on myös Rekolanojan metsäsaareke, joka on luokiteltu arvokkaaksi kasvikohteeksi. Vantaan yleiskaavan luo-kohde sijoittuu nykyisten raiteiden länsipuolelle. Rekolanoja on taimenpuro (Vantaan karttapalvelu 2.5.2018). Rekolanojan rantametsiköt supistuvat lisäraiteiden kohdalta kapealti. Yleiskaavan luo-kohde ei sijoitu nykyisten raiteiden välittömään tuntumaan ja todennäköisesti kohde ei supistu. Purouman kohdalla rakentamistavalla voidaan välttää haitalliset vaikutukset uoman vedenlaatuun ja kalastoon. Vaikutus on paikallinen.

Kulomäessä Pääradan länsipuolella sijaitsee Korsonojan arvokas kasvikohte, joka on myös osoitettu Vantaan yleiskaavassa luo-kohteena. Alue on myös linnustollisesti arvokas (Vantaan karttapalvelu 2.5.2018). Mikäli lisäraiteet toteutetaan molemmiin puolin nykyistä Päärataa, supistuu kohde reunastaan hieman. Puroympäristö sekä sitä reunustavaa puustoa säilyy supistumisesta huolimatta. Vaikutus on paikallinen.

Lentorata (VE 2) sijoittuu pääasiassa tunneliin, joten tunneliosuuksilla ei ole vaikutuksia arvokkaisiin elinympäristöihin. Keravan Kytömaalla oikoradan erkanemisen eteläpuolella sijaitsee Kytömaan haavikon liito-orava-alue. Liito-oravan kulkuyhteys radan poikki on heikentynyt ja viimeisimmissä selvityksissä on epäilty, että alue ei olisi asuttu (Liikennevirasto 2015). Kytömaan haavikko on myös luokiteltu arvokkaaksi luontokohteeksi runsaan kääpä- ja perhoslajiston perusteella. Kyseinen haapavaltainen metsikkö sijoittuu Pääradan itäpuolelle, eikä Lentoradalla (VE2) ole siihen vaikutuksia. Liito-oravan vanha elinympäristö suppenee Lentoradan vaikutuksesta tunneliaukon sijoittuessa metsikön kohdalle. Lentoradalla voi olla kielteisiä vaikutuksia liito-oravan mahdolliseen esiintymisympäristöön. Muita arvokkaita elinympäristöjä ei sijoitu Lentoradan vaikutusalueelle.

6.5 Luonnon monimuotoisuus

Pääradan Pasila-Kerava välin lisäraiteiden (VE 1) rakentaminen muuttaa ympäristöä nykyisen Pääradan reunoilla. Näin ollen muutokset luonnonympäristöön ovat paikallisia. Pääradan varressa sijaitsee muutamia arvokkaita elinympäristöjä, jotka saattavat supistua reunaosastaan. Arvokkaiden purouomien kohdalla rakentamistavalla voidaan välttää haitalliset vaikutukset uomien vedenlaatuun. Nykyinen Pääradan ympäristö on paikoin paahteista, kasvillisuudeltaan paahdelajiston vallitsemaa ympäristöä. Lisäraiteiden rakentaminen hävittää osan tällaisista ympäristöistä. Toisaalta lisäraiteen reunaan voi muodostua vastaavia uusia ympäristöjä.

Vaihtoehdon (VE 1) Vaihtoehdon vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ovat paikallisia ja kohdistuvat pienialaisesti arvokkaisiin ympäristöihin. Jatkosuunnittelussa tulee laatia riittävät luontoselvitykset paahdeympäristöjen osalta, jotta mahdolliset suojellut hyönteislajit ja niiden ravintokasvit voidaan ottaa suunnittelussa huomioon.

Lentoradan (VE 2) rakentaminen muuttaa luonnonympäristöä paikallisesti radan yhdistyessä päärataan sekä radan varrelle rakennettavien pystykuilujen ja ajotunneliyhteyksien alueella. Muutoin rata sijoittuu tunneliin, eikä tunneliosuudesta aiheudu luonnonympäristön häviämistä. Kasvillisuuteen voi paikallisesti kohdistua vähäisiä vaikutuksia alueilla, joissa esiintyy pohjavesivaikutteista kasvillisuutta (suot). Kasvit ottavat tarvitsemansa veden maan pintakerroksesta, ruohovartistet kasvit muutamien senttimetrin paksuisesta humuskerroksesta ja puut yleensä ylempää kuin kahden metrin syvyydeltä. Jotkut puut (esimerkiksi mänty) voivat ulottaa osan juuristostaan 3–4 metrin syvyyteen. Alavissa mastokohdissa irtomaan-alueilla kasvit hyödyntävät satavan ja maassa olevan maaveden lisäksi pohjavettä, koska näissä paikoissa pohjavesi on juuriston ulottuvilla. Kallioalueilla kasvit ovat käytännöllisesti katsoen sadeveden, valumavesien sekä kalliopainanteissa ja raoissa olevan maaveden varassa. Maavesi on maassa olevaa kosteutta, joka on varsinaisen pohjavedenpinnan yläpuolella ja se sisältää sekä pohjavesivyöhykkeeseen laskeutumassa olevan veden (vajovesi) että maahuokosiin tai kallion mikrorakoihin sitoutuneen veden (esimerkiksi kapillaarivesi). Kallioalueilla pohjavedellä ei ole merkittävää vaikutusta kasvillisuuteen. Tunnelin vuotovedet eivät käytännössä vaikuta kallioalueiden päällä olevaan kasvillisuuteen. Karuilla kasvualustoilla, kuten kallioalueilla, kasvillisuuteen pääasiallinen vaikuttava tekijä on paikallinen sää, maastonmuodot ja valaistusolot (ns. expositio). Jo suhteellisen lyhyet kuivat ja lämpimät jaksot voivat pysyvästi vahingoittaa kasveja, kuten havaittiin Etelä-Suomessa vuosien 2003 ja 2005 kesinä. Tuolloin monilla kallioalueilla kuivui runsaasti mäntyjä ja koivuja.

Vaihtoehdon (VE 2) vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ovat kokonaisuudessaan vähäiset. Jatkosuunnittelussa tulee laatia riittävät luontoselvitykset pystykuilujen, ajotunnelien ja muiden maan päälle sijoittuvien rakenteiden alueilta. Vaihtoehto saattaa heikentää luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokasta kohdetta, Kytömaan haavikkoa, joka on myös liito-oravan elinympäristö.

7 VAIKUTUKSET POHJAVESIIN JA VEDEN-HANKINTAAN

7.1 Vaikutukset yhdyskuntien vedenkäytölle soveltuviin pohjavesialueisiin

Tiedot suunnittelualueen pohjavesialueista on koottu ympäristöhallinnon OIVA-tietojärjestelmästä ja HERTTA-tietokannasta (kuva 10).

Pohjavesialueet on luokiteltu kolmeen luokkaan perustuen niiden käyttökelpoisuuteen veden hankintaan sekä suojelutarpeeseen. Luokat ovat:

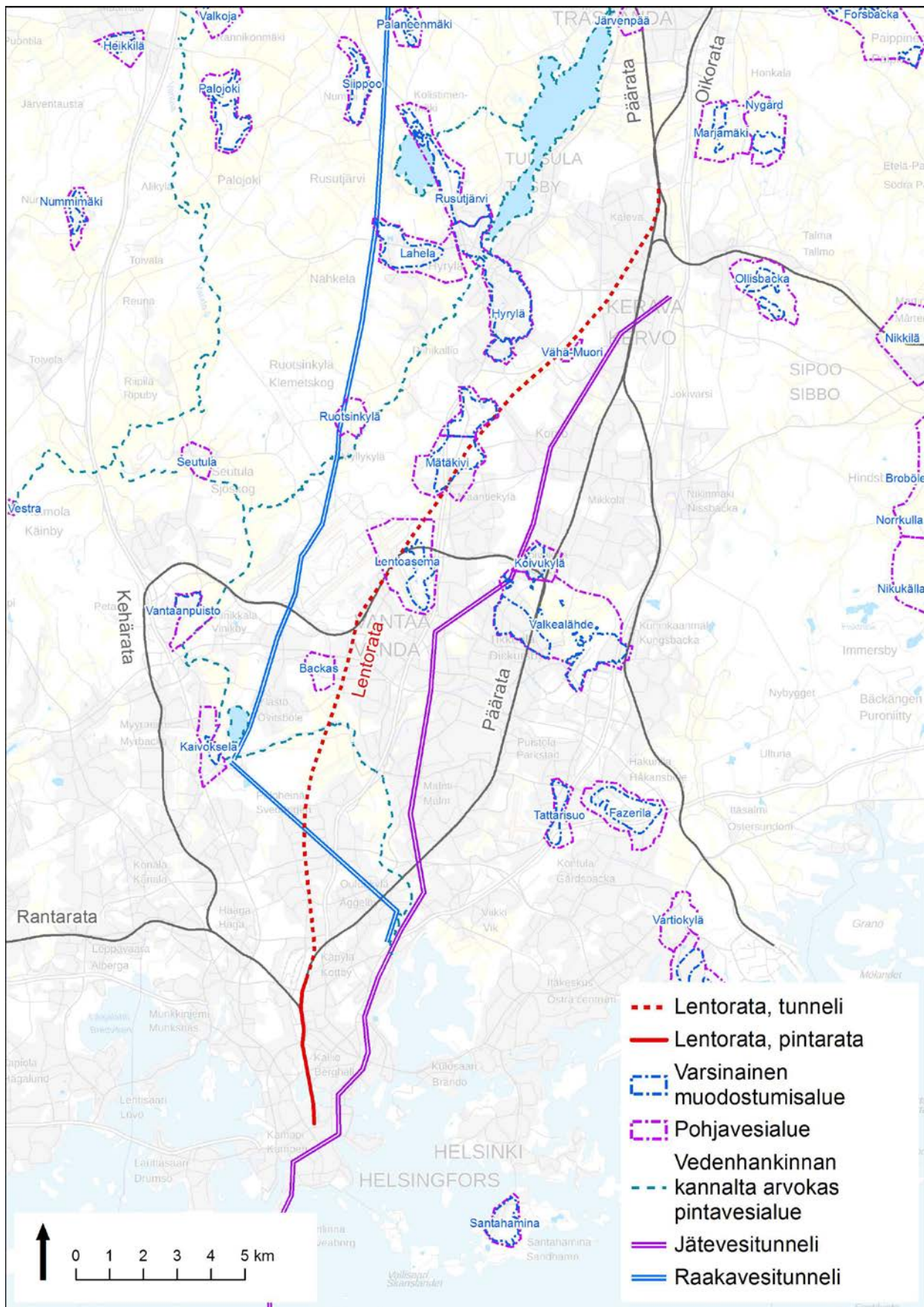
- I –luokka: Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue
- II –luokka: Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue
- III –luokka: Muu pohjavesialue.

Vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon pohjavesialueen laatu ja alueeseen mahdollisesti kohdistuvat vaikutukset.

Lentorata alittaa kalliotunnelissa Mätäksen I-luokan pohjaveden muodostumisalueen (0185802 A ja B) noin kolmen kilometrin matkalla, sivuaa I-luokan pohjaveden muodostumisaluetta Lentoasema (0109204) sekä sivuaa pohjavesialuetta Backas (0109205). Linjaus sivuaa II-luokan pohjavesialuetta Vähä-Muori (0185812). Vaikutuksia pohjavesiin ei oleteta syntyvän, sillä rata on kalliotunnelissa. Pohjavesialueet vaihtoehtojen läheisyydessä on esitetty kuvassa 10.

Pohjavesialueet otetaan huomioon radan suunnittelussa niin, ettei tunnelien pystykuiluja tai ajotunneleita sijoiteta niiden välittömään läheisyyteen. Tunnelien louhinnassa varmistetaan kallioperän eheydestä pohjavesialueiden lähetyvillä. Pohjaveden ohjautuminen louhitulle alueelle tai haitallisten aineiden pääsy pohjaveteen ehkäistään huolellisella suunnittelulla käyttäen tarpeen mukaan normaaleja tai vaativia tiivistysratkaisuja.

Radalla kulkee ainoastaan henkilöliikennettä. Ratatunnelin valmistuttua pohjavesialueille kohdistuvia haittavaikutuksia ei juuri synny ja junien suistumisonnettomuuden todennäköisyys on pieni nopeilla linjaosuuksilla. Vaihteissa ja asemien lähellä junien nopeus on olennaisesti pienempi.



Kuva 10. Pohjavesialueet, arvokkaat pintavesialueet ja vesihuollon kannalta maakunnallisesti merkittäviä kohteita vaihtoehtojen läheisyydessä.

7.2 Vaikutukset vedenhankintaan

Pääkaupunkiseudun raakavetenä toimii Päijänne, josta vesi johdetaan kalliotunnelia pitkin pääkaupunkiseudulle. Vesi puhdistetaan Pitkäkosken ja Vanhankaupungin vedenpuhdistuslaitoksilla.

Lentoradan tunneli risteää Pitkäkoskelle päättyvän Päijännetunnelin jatkeena olevaa tunnelia Helsingin Paloheinän alueella. Suunnittelussa otetaan huomioon risteämisen turvallinen etäisyys kallioperässä, kallion vedenjohtavuus ja rakentamisen kalliotekniikka, niin ettei riskejä vedenhankinnalle aiheudu. Vesihuollon kannalta maakunnallisesti arvokkaita kohteita vaihtoehtojen läheisyydessä on esitetty kuvassa 10.

Yleissuunnittelun yhteydessä tehdään alustava kaivokartoitus erityisesti alueilla, jotka eivät ole järjestetyn vesihuollon piirissä tai joissa käytetään kaivovettä kasteluun.

7.3 Pohja- ja pintavesien hallinta (VE 2)

Lentoradan rakentamiseen ja käyttöön (VE 2) liittyy tunnelien ja syvien maaleikkausten vuoksi erityinen pohja- ja pintavesien hallinnan tarvetta. Hankkeen mahdollisista vaikutuksista pohjavesiin merkittävin on pohjavedenpinnan paikallinen aleneminen tunneliin tapahtuvien vuotojen seurauksena. Tunneli toimii tavallaan kalliossa olevana salaojana, joka voi muuttaa kallion pohjaveden virtaussuuntaa. Tunneliin kulkeutuvan veden määrä riippuu kallion rakoilusta ja rakojen hydraulisesta johtavuudesta. Tarvittaessa veden virtausta tunneliin voidaan vähentää tiivistystoimenpiteillä, joita ovat yleisimmin kallion esi-injektointi sekä jälki-injektointi. Myös vesitiiviiden rakenteiden (esim. membraanit, vesitiiviit betonirakenteet) käyttäminen on mahdollista. Erityisesti tunnelin ruiskutettavat membraanirakenteet ovat kehittyneet viime vuosina.

Yleensä sallittu vuotovesimäärä Suomessa ja myös Ruotsissa on 2–10 l/min/100 m tunnelia (noin 3–14 m³/vrk/100 m). Yleisimmin kalliomassan vedenjohtavuus on saatu injektointitoimenpiteillä noin tasolle 1E-9 m/s. Sallittu vuotovesimäärä määritellään ympäristöolosuhteiden ja rakennettavan tilan toiminnallisten tarpeiden perusteella (vaativampi valitaan).

Suurin merkitys pohjaveden (ja orsiveden) pinnantason säilymisellä on savi- ja täyttömaalle puupaalujen varaan rakennetuille rakennuksille, koska veden pinnan laskiessa puupaalujen yläosat alkavat helposti lahota. Vedenpinnan lasku voi kuitenkin vaikuttaa kaikkiin maanvaraisiin rakennuksiin.

Yleissuunnittelun yhteydessä selvitetään riskialueiden perustamistavat, sillä riskinä on myös epätasainen maapohjan painuminen, mikä voi aiheuttaa vaurioita esimerkiksi rakennuksissa, johdoissa sekä katu- ja maarakenteissa. Savipeitteisissä laaksoissa paineellisen pohjaveden alueilla pohjaveden paineen aleneminen voi myös aiheuttaa maan epätasaistapainumista.

Pohjaveden pinnan tasoa ja laatua tarkkaillaan kallio- ja maapohjavesiputkien avulla. Putkia asennetaan muutoksille herkiksi arvioiduille paikoille tiheämmin ja muualle tätä harvemmin välein.

Merkittävin vaikutus pintavesiin on louhimisesta sekä ylijäämämaan ja -kiviaineksen käsittelystä sekä läjittämisestä aiheutuva kiintoaineksen kulkeutuminen hulevesiin ja sitä kautta sadevesijärjestelmiin, viemäriin ja vastaanottaviin vesistöihin.

Kallion louhinnan yhteydessä räjähtämättömistä räjähdysainejäämistä myös typpiyhdisteitä (lähinnä nitraatteja) voi päätyä poraus- ja hulevesien mukana ympäristöön. Typpiyhdisteet aiheuttavat vesistöjen rehevöitymistä. Louhintatöissä käytetään pääasiassa emulsiopohjaisia räjähdysaineita ja jonkin verran dynamiittia, kemiittia, aniittia ja forsiittia. Räjähdysaineet sisältävät pääasiassa ammoniumnitraattia ja

jonkin verran nitroglyserolia ja natriumia. Räjähdyksissä keskimäärin 99,5 % aineista räjähtää. Räjähdysaineen tyyppi hapettuu räjähdyksessä typen oksideiksi. Tunnelit tuuletetaan räjäytyskatkon jälkeen. Räjähtämätön osuus jää louheeseen aiheuttaen typpikuormitusta kuivatusvesiin. Typpikuormitusta syntyy myös sateen huuhdellessa kivilouheen läjitys- ja välivarastointialueita.

Räjähdejäämistä aiheutuva typpikuormitus on riippuvainen käytetystä räjähdetyypistä. Liukoissa räjähdetyypeissä tyyppi on suoraan liukoissa muodossa ja siten välittömästi esimerkiksi kasvillisuuden sekä levien hyödynnettävissä. Suomen ympäristökeskuksen metallimalmikaivostoimintojen parhaita ympäristökäytäntöjä koskevan oppaan mukaan emulsioräjähteitä käytettäessä ammoniumnitraattia liukenee vähemmän veteen. Metlan vetämän KAIRA -hankkeen loppuraportissa suositellaan niukka-liukoisten räjäytysaineiden (esim. emulsiot ja geelit) käyttöä, jolloin typpiyhdisteiden välitön liukeneminen veteen saadaan minimoitua. Niukkaliukoistakin räjähdetyypeistä peräisin oleva tyyppi liukenee lopulta hitaasti ympäristöön, mutta kuormitus jakautuu pidemmälle aikavälille ja vesistövaikutukset ovat siten vähäisemmät.

Typpikuormitusta voidaan vähentää myös huolellisella räjähdysaineiden varastoinnilla ja käsittelyllä sekä räjäytysten toteuttamisella. Tunnelilouhinnassa typpipäästöt ovat yleensä huomattavasti pienempiä kuin avolouhinnassa.

Rakentamisen aikana tunnelin louhinnassa käytetään runsaasti vettä poraukseen ja tunnelin seinämien pesuissa. Tämä työnaikainen vedentarve on suurempi kuin tunneliin tulevat vuotovedet.

Sekä tunnelin rakentamisessa (esim. porausstyö) tarvittava että tunneliin vuotava vesi pumpataan pois tunnelista. Pumpattavassa vedessä on kiintoainetta, joka on hienojakoista kallion jauhautumisesta syntyntä mineraaliainesta. Kiintoainepitoisuudet vaihtelevat vaihteluvälin ollessa muutamista kymmenistä milligrammoista muutamaan tuhanteen milligrammaan litrassa. Pois johdettavat vedet ohjataan yleensä laskeutusaltaan ja öljynerotuskaivon kautta viemäriverkkoon. Laskeutusallas poistaa vedestä kiintoainesta (lähinnä karkea silttiä ja hienoa hiekkaa, raekoko 0,02–0,2 mm). Laskeutuksen yhteydessä kertyvä liete kuljetetaan luvan omaavaan vastaanottopaikkaan. Tunnelin kuivatusvedet saattavat hieman lisätä vesistön rehevöitymistä suppealla alueella kuivatusvesien purkukohtien lähellä rakentamisen aikana. Kuivatusvedet laimenevat suureen vesimäärään

Öljynerotuskaivojen avulla voidaan poistaa mahdolliset työkoneista mahdollisesti tulevat öljyvuodot. Yleensä louhintatyömailla tarkkaillut öljypitoisuudet pysyvät alle raja-arvojen, mutta kiintoaineksen määrä ajoittain ylittää ohjeelliset raja-arvot. Vesien mukana kulkeutuva aines on pääasiassa hienoa silttiä ja savea. Puhtaasta mineraaliaineksesta koostuva kiintoaine ei aiheuta ympäristön kemiallista likaantumista.

Kalliorakojen injektoinnissa käytettävät aineet ovat yleensä emäksisiä mikrosementtejä, mikä voi kohottaa näiden kanssa kosketuksissa olevan veden pH-arvoa. Kohottava vaikutus on lyhytaikaista, koska sementit kovettuvat nopeasti, jolloin ne eivät enää reagoi veden kanssa.

8 ILMASTOVAIKUTUKSET

Vaihtoehtojen ilmastovaikutukset aiheutuvat tarvittavien materiaalien valmistuksesta, rakentamisesta ja liikenteestä. Tässä työssä on tarkasteltu vain liikenteen ilmastovaikutuksia.

Pääradan lisäraiteet ja Lentorata saavat aikaan kulkutapasiirtymiä tieliikenteestä raideliikenteeseen, mikä vähentää päästöjä. Toisaalta raideliikenteen päästöt kasvavat. Koska kummassakin vaihtoehdossa kalusto on sähkövetoista, raideliikenteen hiilidioksidipäästöt riippuvat lähinnä radan geometriasta, liikennöintimallista ja liikennesuoritteesta. Hiilidioksidin päästöjen on arvioitu suhteessa vertailuvaihtoehtoon 0 olevan vaihtoehdossa 1 (pääradan lisäraiteet) vuodessa 3 200 tonnia ja vaihtoehdossa 2 (Lentorata) 5 000 tonnia pienemmät.

9 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

9.1 Lähtökohdat

Vaikutuksia alueen maisemaan ja kulttuuriympäristöön on tutkittu kartta- ja paikkatieto-analyysien avulla. Lähtötietoina on käytetty aineistoja arvokkaista maisema-alueista, merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä, muinaisjäännöksistä ja arvokkaista rakennuskohteista. Lähtötietoina on käytetty lisäksi muita julkaisuja ja selvityksiä. Vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arvioina. Maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaat kohteet on esitetty liitekartassa.

Lentoradan ja pääradan lisäraiteiden läheisyydestä on tunnistettu maiseman ja kulttuuriympäristön arvokkaimmat alueet. Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty eri vaihtoehtoehtojen aiheuttamien vaikutusten välisiin eroihin. Kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on keskitytty mahdollisten arvojen menetyksiin tai riskeihin eri vaihtoehtoisissa. Vaikutuksia ja niiden merkittävyyttä arvioitaessa on tarkasteltu myös alueiden luonteen muuttumista ja muutosten kohdistumista maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta erityisen herkille alueille.

9.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Lentoradan (VE 2) suunnitellun linjauksen maanpäälliset osuudet sijoittuvat pääasiassa Pasilaan ja Kytömaalle. Pääradan lisäraiteet (VE 1) aiheuttavat maanpäällisiä muutoksia koko matkalle Pasilasta Keravalle. Kuvassa 11 ja alla on esitetty maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita vaihtoehtojen läheisyydessä.

Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Valtioneuvoston päätös 1995)

Lentoradan (VE 2) suunnitellun tunnelilinjauksen läheisyydessä sijaitsee valtakunnallisesti arvokas Vantaanjokilaakson maisema-alue.

Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009)

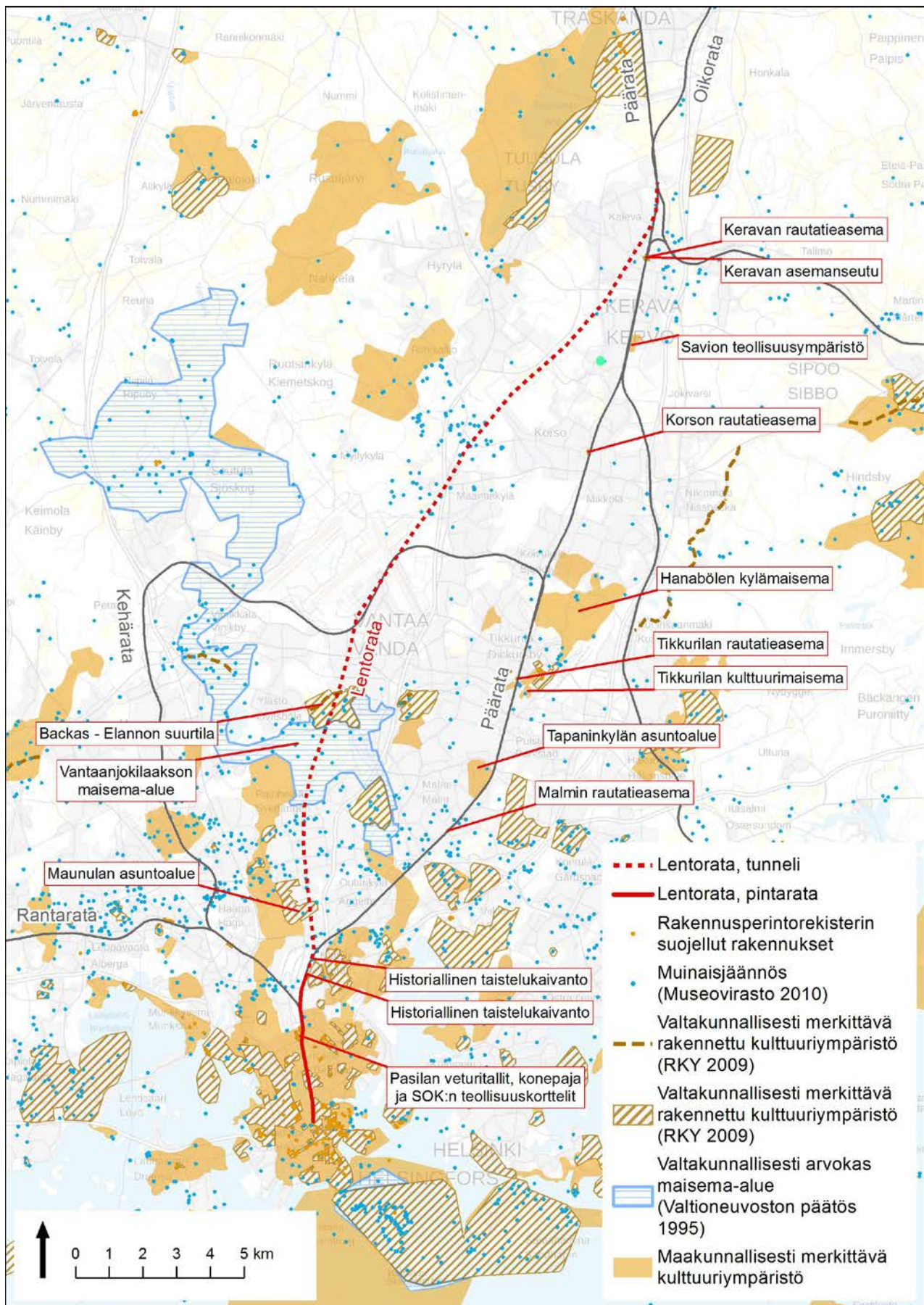
Pääradan lisäraiteiden (VE 1) läheisyydessä on seuraavia valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön (RKY 2009) kohteita: Pasilan veturitallit, konepaja ja SOK:n teollisuuskorttelit; Malmin rautatieasema; Tikkurilan rautatieasema; Korson rautatieasema; Keravan rautatieasema.

Lentoradan (VE 2) suunnitellun tunnelilinjauksen läheisyydessä on seuraavia valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön (RKY 2009) kohteita: Maunulan asuntoalue; Backas - Elannon suurtila.

Maakunnallisesti merkittävä kulttuuriympäristö

Pääradan lisäraiteiden (VE 1) läheisyydessä on seuraavia maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristön kohteita: Vantaanjokilaakson maisema-alue; Malmin rautatieasema; Tapaninkylän asuntoalue; Tikkurilan kulttuurimaisema; Hanabölen kylämaisema; Korson rautatieasema; Savion teollisuusympäristö; Keravan asemanseutu.

Lentoradan (VE 2) suunnitellun linjauksen läheisyydessä ei ole maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristön kohteita.



Kuva 11. Maakunnallisia maiseman ja kulttuuriympäristön arvo kohteita vaihtoehtojen läheisyydessä.

Kiinteät muinaisjäännökset

Lentoradan (VE 2) suunnitellulle tunnelilinjaukselle sijoittuu yksittäisiä muinaisjäännöskohteita.

Pääradan lisäraiteiden (VE 1) välittömään läheisyyteen sijoittuu kaksi historiallista taistelukaivantoa (mjtunnus 1000013940 ja 1000030769).

9.3 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Maisemavaikutuksia aiheuttavat uuden rata-alueen lisäksi siihen liittyvät tie- ja katuysteet, suoja-alueet, risteysalueet, liittymät, tunnelit ja asemien pysäköintijärjestelyt. Näiden suorien vaikutusten lisäksi radalla sekä asemapaikkojen ja asemanseutujen täydentyvällä rakentamisella on merkittäviä välillisiä vaikutuksia maisemaan, kaupunkikuvaan ja rakennettuun ympäristöön.

Lentoradan (VE 2) aiheuttamat muutokset maan päällä ovat varsin vähäiset. Pasilassa ja Kytömaalla Lentoradan edellyttämät raidejärjestelyt, pitkät betonikaukorakenteet ja muut rakenteet muuttavat lähimaisemaa, ja vaikutus voi olla paikallisesti merkittävä näillä alueilla. Tunneliosuudella pystykyylut ja ajotunnelit rakennuksineen sekä niihin johtavat tieysteet aiheuttavat pienialaisia maanpäällisiä muutoksia. Jatkosuunnittelussa maanpäälliset rakenteet pyritään sijoittamaan maiseman ja kaupunkikuvan kannalta mahdollisimman soveltuviin kohtiin. Erityistä huomiota vaatii rakenteiden sijoittaminen Vantaa-jokilaakson valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen ja Backas - Elannon suurtilan (RKY 2009) läheisyyteen.

Pääradan lisäraiteet (VE 1) aiheuttavat merkittäviä muutoksia ympäröivään infraan lähes koko matkalla Pasilasta Keravalle. Lisäraiteet aiheuttavat muutoksia muun muassa ratapihoille, kulkuyhteyksiin, taitorakenteisiin ja rakennuksiin. Muutokset maisemassa voivat olla paikallisesti merkittäviä.

Lisäraiteiden toteuttaminen (VE 1) vaatisi useiden rakennusten purkua, osittaista purkua tai muuttamista, tai siirtoa. Osa näistä rakennuksista on Museoviraston suojelemia tai asemakaavalla suojeltuja, muun muassa Savion Klondyketalo, Tikkurilan suojeltu museorakennus ja Tapanilan työväentalo. Suojelupäätösten purkaminen voisi olla hyvinkin vaikeata. Osa rakennuksista on merkittäviä liiketiloja, muun muassa Kauppakeskus Nova ja liikekeskus Dixi. Lentoradalla (VE 2) ei ole merkittäviä vaikutuksia rakennettuun kulttuuriympäristöön.

Suorat maiseman muutokset, lukuun ottamatta Lentoradan tunneliosuuksia, kohdistuvat kummassakin vaihtoehdossa (VE 1 ja 2) rakennettuihin rautatieympäristöihin. Alueiden luonne ei merkittävästi muutu, mutta muutokset maisemassa voivat olla paikallisesti merkittäviä.

9.4 Vaikutukset muinaisjäännöksiin

Kaikissa vaihtoehdoissa rakentaminen pyritään suunnittelemaan siten, että muinaisjäännöskohteille ei aiheudu vaikutuksia.

Muinaismuistolaki (295/63) kieltää kiinteiden muinaisjäännösten kaivamisen, peittämisen, muuttamisen, poistamisen ja muun niihin kajoamisen ilman Museoviraston lupaa. Kohteisiin mahdollisesti vaikuttavista toimenpiteistä ja suunnitelmista on neuvoteltava Museoviraston kanssa.

10 KANNATTAVUUSLASKELMA

Kannattavuuslaskelmassa verrataan hankevaihtoehtojen hyötyjä ja kustannuksia vertailuvaihtoehtoon. Suomessa perinteinen hankkeiden yhteiskuntataloudellisen kannattavuuden tunnusluku on hyöty-kustannussuhde (H/K), jossa hankkeen nykyarvoisia hyötyjä on suhteutettu investointikustannuksiin. Hankkeen hyödyt ja haitat on määritetty luvussa 3 määritetyllä tavalla.

Kannattavuuslaskelmassa on mukana vain sellaisia vaikutuksia, joiden rahamääräiseen arviointiin on menetelmä ja selkeät arvotusperusteet. Osa hankevaihtoehtojen myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista jää siten laskelmien ulkopuolelle. Esimerkiksi kapasiteetin käyttöasteen laskennasta on meneillään ohjeistuksen laatiminen, joten kapasiteetin käyttöastetta voidaan arvioida projektin seuraavissa vaiheissa.

Vaihtoehtojen 1 mukaisten pääradan lisäraiteiden investointikustannusarvio on 635 miljoonaa euroa ja vaihtoehtojen 2 Lentoradan 2 405 miljoonaa euroa. Investointikustannus on muutettu vuoden 2013 hintatasoon kustannusindeksillä. Hankkeiden rakentamisen kokonaiskestoksi on arvioitu 10 vuotta, jolle ajalle on laskettu rakentamisen aikaisia korkoja. Investointikustannukset on jaettu tasan rakennusvuosille. Rakentamisen aikaisia korkoja syntyy vaihtoehtojen 1 (pääradan lisäraiteet) 136 miljoonaa euroa ja vaihtoehtojen 2 (Lentorata) 516 miljoonaa euroa.

Hankkeen jäännösarvo 30 vuoden päästä hankkeen käyttöönotosta on määritetty rakennusosittain, joilla on erilainen pitoaika. Vaihtoehtojen 1 jäännösarvoksi on oletettu 33 % investointikustannuksesta ja vaihtoehtojen 2 38 % investointikustannuksesta, minkä jälkeen jäännösarvo on diskontattu käyttöönottovuoteen. Jäännösarvon suhteellisesti erilainen suuruus eri vaihtoehtojen 1 ja 2 välillä johtuu siitä, että vaihtoehtojen 2 merkittävä osa investoinnista on tunnelirakentamista, jonka pitoaika laskelmassa on 50 vuotta. Diskontattu jäännösarvo on vaihtoehtojen 1 75 miljoonaa euroa ja vaihtoehtojen 2 328 miljoonaa euroa.

Hankkeen rakentamisen on oletettu alkavan vuonna 2030, jolloin hankkeen valmistumisvuosi on 2040. Hankkeen hyödyt ja haitat on diskontattu 30 vuoden ajalta 3,5 %:n laskentakorolla käyttöönottohetkeen. Aika-, onnettomuus- ja päästökustannusten yksikköhintoja on nostettu 1,125 % vuodessa hankkeen käyttöönottovuodesta alkaen.

Taulukossa 4 on esitetty kannattavuuslaskelman yhteenveto.

Taulukko 4. Kannattavuuslaskelman yhteenveto.

	Lisä- raiteet	Lento- rata
Diskontatut kustannukset ja hyödyt (M€)		
KUSTANNUKSET (K)		
Investointikustannus (MAKU2010 111,8)	635.1	2 405.0
Investointikustannukset v. 2013 tasossa	635.9	2 408.0
Korko rakentamisen ajalta (korkokanta 3,5 %)	136.2	515.8
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	772.1	2 923.8
HYÖDYT (H) diskontattuna korkokannalla 3,5 %		
Väylänpitäjän kustannusmuutokset	-15.6	-44.7
Kunnossapitokustannukset	-15.6	-44.7
Henkilöliikenteen tuottajan ylijäämän muutos	50.0	22.8
Lähijunien lipputulojen muutos	56.6	93.8
Kaukojunien lipputulojen muutos	86.9	117.4
Lähijunien liikennöintikustannusten muutos	-95.7	-191.4
Kuluttajan ylijäämän muutos	311.4	522.5
Nykyiset lähijunamatkustajat yhteensä	181.4	305.4
Siirtyvät ja uudet lähijunamatkustajat	2.7	7.2
Kaukojunaliikenteen aikahyödyt	116.6	159.9
Kaukojunaliikenteen palvelutasohyödyt (vaihdot)	0.0	28.8
Siirtyvät kaukojunaliikenteen matkustajat	2.2	3.0
Tieliikenteen aikakustannussäästöt	8.6	18.3
Onnettomuuskustannusten muutos	29.2	48.9
Tieliikenteen onnettomuudet	29.2	48.9
Päästökustannusten muutos	3.6	5.8
Junaliikenteen päästöt	-1.1	-2.2
Tieliikenteen päästöt	4.7	8.0
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	-9.0	-17.9
Henkilöjunien erityisverot ja maksut	2.4	4.8
Tieliikenteen polttoaine- ja arvonnalisäverot	-25.7	-43.8
Arvonnalisäverot joukkoliikenteen lipuista	14.4	21.1
Jäännösarvo 30 vuoden jälkeen	75.2	328.2
Rakentamisen aikaiset haitat	-22.5	0.0
HYÖDYT YHTEENSÄ	422.3	865.6
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (H/K) käyttöönottovuosi 2040	0.55	0.30

Lisäraiteiden hyöty-kustannussuhde (H/K) on laskelman mukaan noin **0,6** ja Lentoradan noin **0,3**.

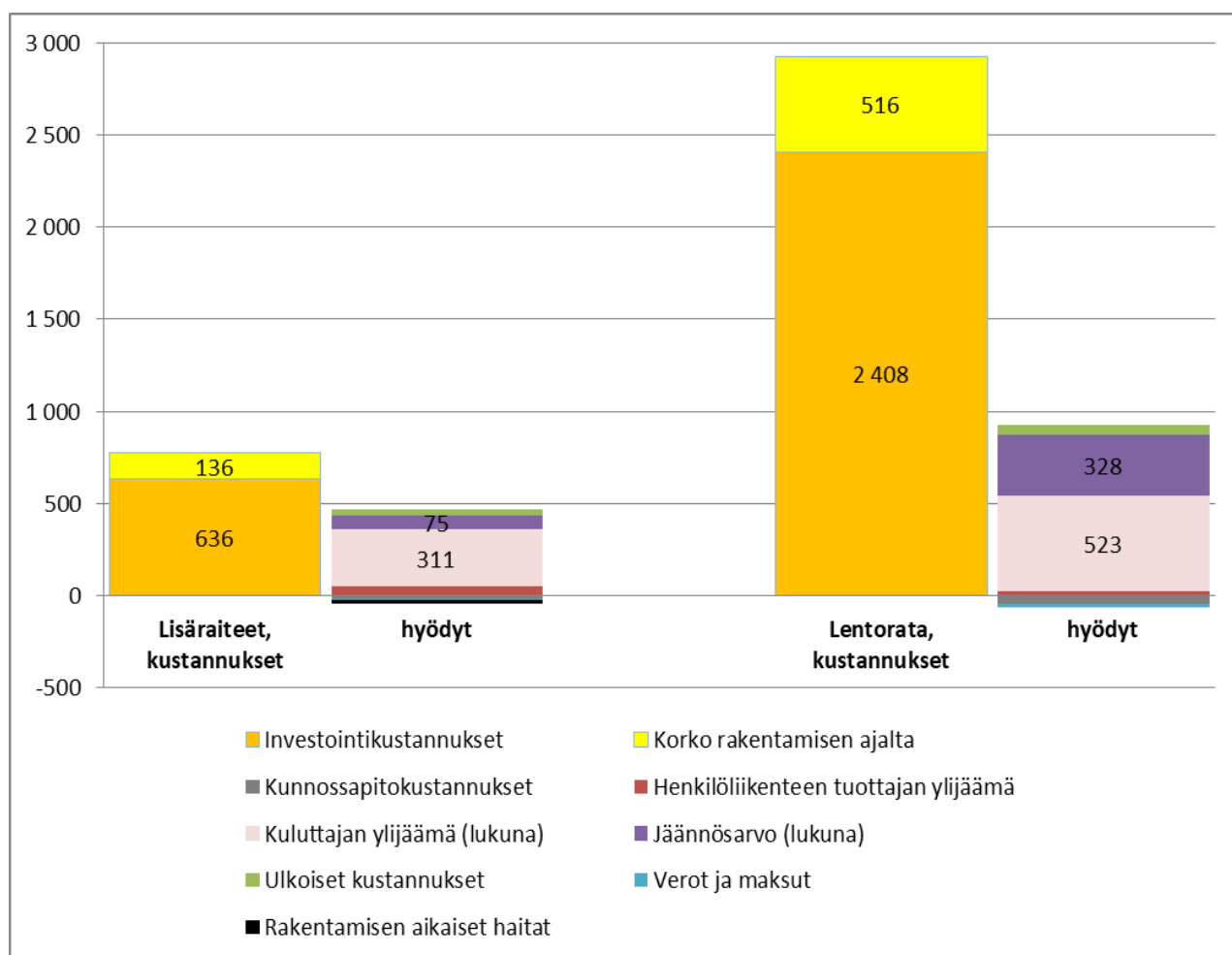
Kannattavuuslaskelmasta on tehty herkkyystarkasteluita, jotka antavat tietoa laskelmiin sisältyvistä epävarmuustekijöistä. Herkkyystarkasteluita on tehty mm. investointikustannuksien, matkustajamääräennusteen toteutumisen ja hankkeen arvioidun käyttöönottovuoden suhteen.

Herkkyystarkastelut on esitetty taulukossa 5. Herkkyystarkastelujen perusteella liikennekysynnän toteutumisella on suuri merkitys hankkeen kannattavuudelle.

Taulukko 5. Kannattavuuslaskelman herkkyystarkasteluja.

HERKKYYSTARKASTELUITA	Lisä- raitee	Lento- rata
Peruslaskelman hyöty-kustannussuhde (H/K)	0.55	0.30
Investointikustannus 15 % suurempi	0.49	0.27
Investointikustannus 10 % pienempi	0.60	0.32
Käyttöönotto siirtyy vuoteen 2050	0.64	0.32
Matkustajakysynnän kasvu pysähtyy vuonna 2030	0.40	0.23

Kuvassa 12 on esitetty rinnakkain vaihtoehtojen 1 ja 2 peruslaskelman mukaiset kustannukset ja hyödyt.



Kuva 12. Vaihtoehtojen 1 lisäraiteet ja vaihtoehdon 2 Lentorata kustannukset ja hyödyt.

11 LÄHDEAINEISTO

Liikennevirasto (2010a). Lentoaseman kaukoliikennerrata. Ratayhteysselvitys. Liikenneviraston suunnitelmia 02/2010.

Liikennevirasto (2010b). Kerava-Riihimäki-lisäraiteiden ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Liikennevirasto (2011). Liikenneolosuhteet 2035: Rautateiden henkilöliikenteen ennustetarkasteluja. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 32/2011. Liikennevirasto. Helsinki 2011.

Liikennevirasto (2013). Ratahankkeiden arviointiohje. Liikenneviraston ohjeita 15/2013. Liikennevirasto. Helsinki 2013.

Liikennevirasto (2015). Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013. Liikenneviraston ohjeita 1/2015. Liikennevirasto. Helsinki 2015.

Liikennevirasto (2016). Pääradan lisäraiteen aluevaraus selvitys välillä Helsinki-Kerava.

Liikennevirasto (2017a). ESSI Etelä-Suomen junaliikenteen kehityskuva. Liikenneviraston suunnitelmia 3/2017. Liikennevirasto. Helsinki 2017.

Liikennevirasto (2017b). Eurooppalaisen rautatieliikenteen hallintajärjestelmän (ERTMS/ETCS) käyttöönotto Suomessa, Suomen kansallinen täytäntöönpanosuunnitelma Euroopan komissioon vuonna 2017. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 42/2017.

Liikennevirasto (2018a). Pääradan lisäraiteen aluevaraus selvitys II välillä Helsinki–Kerava.

Liikennevirasto (2018b). Lentorataselvitys 2018. (julkaisematon)

WSP (18.2.2016). Palopuron rakennemallien liikenteellinen arviointi (luonnos).

Uudenmaan liitto // Nylands förbund
Helsinki-Uusimaa Regional Council

Esterinportti 2 B • 00240 Helsinki • Finland
+358 9 4767 411 • toimisto@uudenmaanliitto.fi • uudenmaanliitto.fi