

LENTORADAN YVA

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

6/2023

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

Suomi-rata Oy
Lentäjäntie 3
01530 Vantaa
Suunnittelujohtaja Siru Koski
etunimi.sukunimi@suomirata.fi
puh. 040 723 2044

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteysviranomainen

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, ympäristö ja luonnonvarat -vastuualue
PL 36, 00521 Helsinki
Ylitarkastaja Liisa Nyrölä
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi
puh. 0295 021 064

YVA-konsultti

Seppo Veijovuori
Projektipäällikkö 31.8.2023 asti

Pia Niemi
Projektipäällikkö 1.9.2023 alkaen
etunimi.sukunimi@sitowise.com
puh. 040 631 5093

Veli-Markku Uski
Ympäristövaikutusten arviointimenettely
etunimi.sukunimi@sitowise.com
puh. 040 533 4638

Sakari Grönlund
Ympäristövaikutusten arviointimenettely
etunimi.sukunimi@sitowise.com
puh. 040 046 5749

Heikki Surakka
YVA-menettelyn laadunvarmistus
etunimi.sukunimi@ramboll.fi
puh. 050 341 7919

Euroopan unionin osarahoittama

LENTORADAN YVA

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

6/2023
Suomi-rata Oy

Lentoradan linjauksen muutos ja YVA-selostuksen täydennys

Tämä raportti on Lentoradan alkuperäinen YVA-selostus, joka oli nähtävillä 1.11.-29.12.2023 ja josta yhteysviranomainen antoi perustellun päätelmän 23.2.2024.

Lentoradan linjauksen muutos

Liikenne- ja viestintävirasto kuulutti Lentoradan yleissuunnitelman käynnistämisestä sekä maastotutkimuksista verkkosivuillaan 13.3.2024.

Osana yleissuunnitelman laatimista tutkittiin vaihtoehtoisia ratkaisuja alkuperäisessä YVAssa tarkastellulle päärataan liittymiselle Keravalla. Alkuperäisen YVAn mukainen liittyminen päärataan sijoittui Keravan pohjoispuolelle Kytömaalle, mutta olemassa olevan raideinfrastruktuurin sekä maankäytön todettiin asettavan merkittäviä teknisiä ja liikenteellisiä haasteita sen toteuttamiselle. Vaihtoehtoja Kytömaan liitynnälle tutkittiin Kytömaan alueella, Keravan aseman ja Kytömaan välillä sekä Keravan aseman eteläpuolella. Laaja-alaisen tarkastelun perusteella niistä parhaaksi todettiin vaihtoehto, jossa Lentoradan linjaus liittyy päärataan jo Savion aseman pohjoispuolella. Syitä uuden linjauksen edistämiselle oli useita:

- Ratkaisu ei edellytä Kytömaalle tehtäviä laajoja raidejärjestelyjä eikä Kytömaan rautatiesiltaan tehtäviä muutoksia. Näin varmistetaan myös liikenteen katkeamattomuus Lahden oikoradan suuntaan.
- Kerava-Lahti radalle voidaan liittyä nykyisillä raidejärjestelyillä 160 km/h nopeudella
- Kolmen erillisen tunnelin suuaukon sijaan rakennetaan yksi kaksoisraiteen suuaukko
- Ratkaisu mahdollistaa Keravan asemalta yhteyden Lentoradalle
- Yleissuunnitelman kalliotunnelin pituus on noin neljä kilometriä esiselvityksen kalliotunnelia lyhyempi ja Keravan osuuden rakennuskustannukset merkittävästi alemmat

Uuden linjauksen myötä Lentoradan kokonaispituus muuttui noin 30 kilometristä 25 kilometriin ja tunneliosuuden pituus 28 kilometristä 24 kilometriin.

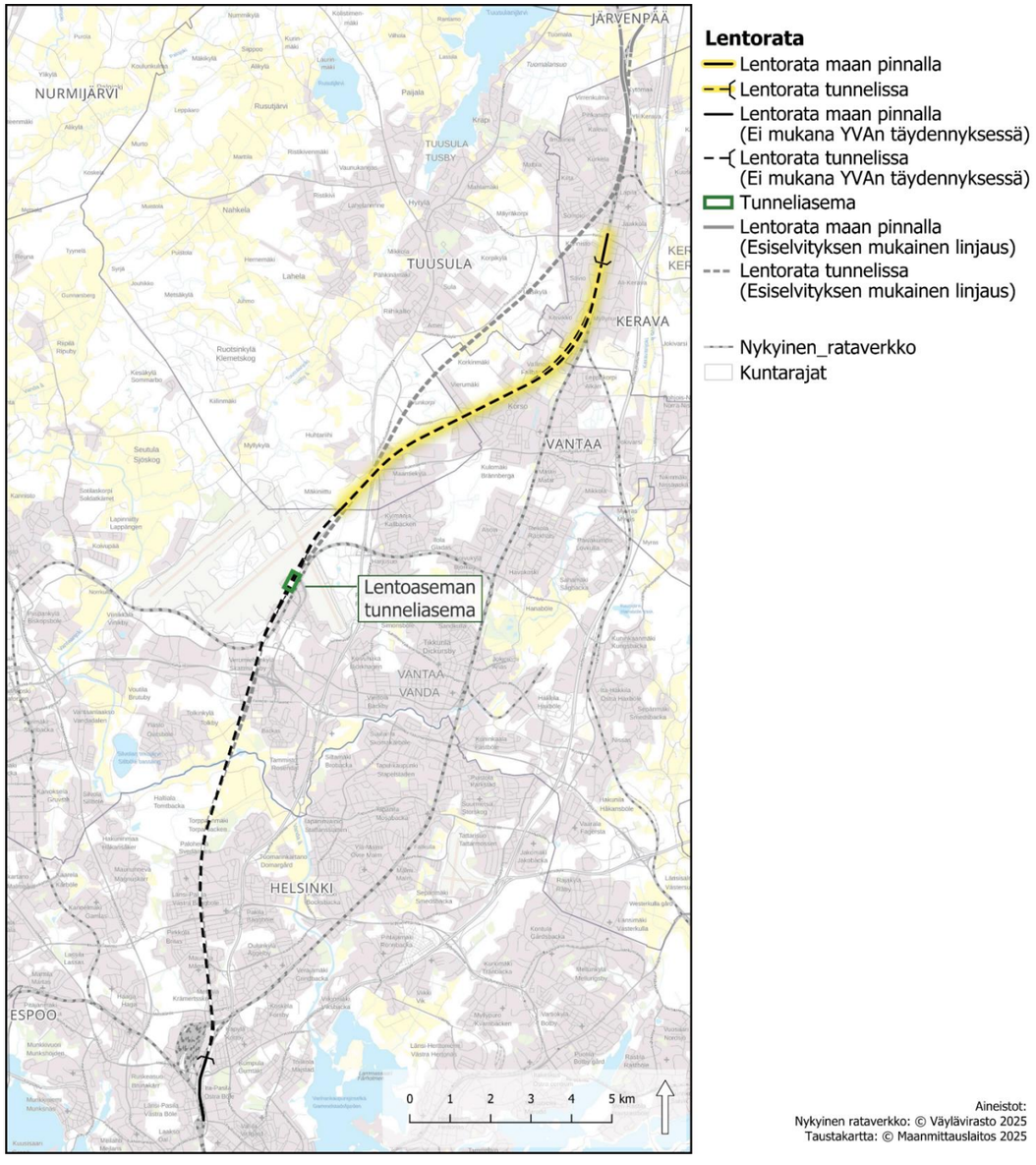
YVA-selostuksen täydennys

Lentoradan linjauksen muutoksen vuoksi yhteysviranomainen edellytti 4.6.2025 antamassaan lausunnossa, että ympäristövaikutusten arviointiselostusta täydennetään uuden linjauksen osalta.

Lentoradan YVA-selostukseen on laadittu erillinen täydennysraportti, joka korvaa alkuperäisen arviointiselostuksen siltä osin kuin arvioinnissa käsitellään Lentoradan vaikutuksia Tuusulassa, Pohjois-Vantaalla ja Keravalla. Täydennysraportissa ei käsitellä alkuperäisen YVA-selostuksen pääratavaihtoehtoa, sillä hankkeen suunnittelu on edennyt yleissuunnitelmavaiheeseen Lentorata-vaihtoehdon pohjalta.

Täydennysraportissa on kuvattu Lentoradan uuden linjauksen suunnitelmaratkaisu ja arvioitu sen vaikutukset vaikutuslajeittain. Raportti sisältää vastaavat otsikot kuin alkuperäinen arviointiselostus, jolloin niitä on mahdollista lukea rinnakkain ja hahmottaa Lentoradan vaikutukset kokonaisuudessaan. Vaikutusten arvioinnissa ja johtopäätöksissä on lisäksi tuotu esiin vanhan ja uuden linjauksen vaikutusten eroja.

YVA-selostuksen täydennys on nähtävillä joulukuun 2025 ja tammikuun 2026 välisenä aikana, jolloin siitä on mahdollista antaa lausuntoja ja mielipiteitä. Nähtävilläolon jälkeen yhteysviranomainen antaa YVA-selostuksen täydennyksestä perustellun päätelmän.



Kuva: Lentoradan vanha ja uusi linjaus.

Suomi-rata Oy: LENTORADAN YVA YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS Suomi-rata Oy Vantaa 2023. 6/2023. 228 sivua ja 11 liitettä.

Avainsanat: Lentorata, ympäristövaikutusten arviointi, pääradan 5. raide

Tiivistelmä

Lentoradan YVA käsittää ympäristövaikutusten arvioinnin Lentoradasta ja sen vaihtoehdosta, lisäraiteen (5. raide) rakentamisesta pääradalle välille Käpylä–Kerava.

YVA-menettely

YVA-menettely perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. Arviointimenettely jakautuu arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaiheeseen. Lentoradan arviointiohjelmassa esitettiin suunnitelma siitä, miten hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan. Arviointiselostuksessa on esitetty arvio hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista sekä tuotu esiin haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteitä. Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja torjunta ovat kiinteä osa hankkeen suunnittelua.

YVA-selostusvaiheen päätteeksi yhteysviranomainen antaa arviointiselostuksesta perustellun päätelmän, jolla tarkoitetaan yhteysviranomaisen tekemiä johtopäätöksiä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellun päätelmän ja arvioinnin tulosten perusteella hankkeesta vastaava tekee valinnan jatkosuunnitteluun valittavasta vaihtoehdosta.

Vaikutusten arviointi

Työssä on selvitetty hankkeen merkittävät vaikutukset
- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen

sekä edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Lähtökohdat ja tavoitteet

Helsinki–Vantaan lentoasemalta puuttuu nykyisin suora junayhteys Suomen rataverkkoon. Pääradan kapasiteetti Pasilan ja Keravan välillä on nykyisin lähes kokonaan käytössä. Raideliikenteen kapasiteetin lisääminen parantaisi myös junaliikenteen häiriönsietokykyä sekä mahdollistaisi junatarjonnan lisäämisen matkustuskysynnän kannalta vilkkaimpina ajankohtina. Lisäkapasiteetti avaa uusia mahdollisuuksia lähi- ja taajamajunaliikenteen kehittämiselle, junaliikenteen kilpailun avaamiselle ja vielä jonkin täysin uuden ratasuunnan nopealle raideliikenteelle.

Hankkeen tavoitteena on:
- lyhentää matka-aikoja Helsinki–Vantaan lentoasemalle
- edistää kulkutapamuutosta ajoneuvoliikenteestä raideliikenteeseen
- vapauttaa pääradan kapasiteettia ja vähentää häiriöherkkyyttä Helsingin seudun liikennöinnissä.

Tarkasteltavat vaihtoehdot

Hankkeessa on tarkasteltu kahta perusratkaisua pääradan kapasiteetin ja toimintavarmuuden lisäämiseksi Pasilan ja Keravan välisellä rataosalla. Nämä ovat joko Helsinki–Vantaan lentoaseman kautta kulkeva uusi ratayhteys (Lentorata, hankevaihtoehto VE L) tai pääradan varteen sijoittuva lisäraide (pääradan 5. raide, hankevaihtoehto VE P).

Lentoradan (VE L) suunnittelualue alkaa Pasilan aseman pohjoispuolelta, Pasilan ja Ilmalan ratapihalta ja päättyy Keravan aseman pohjoispuolelle, erikseen pääradan ja Lahden oikoradan suunnille. Kokonaisuudessaan noin 30 kilometriä pitkästä Lentoradasta noin kaksi kilometriä on avorataa ja 28 kilometriä on kahdessa erillisessä ratatunnelissa. Tunnelin suuaukkojen betonitunneliosuuksia lukuun ottamatta Lentorata kulkee kymmeniä metrejä maanpinnan alapuolella. Radalla on tunneliasema Helsinki–Vantaan lentoasemalla.

Hankevaihtoehto perustuu YVA-menettelyn yhteydessä laadittuun Lentoradan esiselvitykseen (Suomirata Oy, 2023a), joka antaa lähtökohdat ympäristövaikutusten arvioinnille radan sijainnin, betoni- ja kalliotunneliosuuksien sekä tunnelien pystykuilujen (17 kpl) ja ajotunneleiden (12 kpl) sijainnin osalta.

Vaikutusten arvioinnissa Lentorataa on tarkasteltu liikennöintimallilla, jossa pääradan ja Lahden oikoradan kaukojunaliikenne siirtyy Lentoradalle. Radan ja tunneliaseman suunnitelmaratkaisuissa on kuitenkin varauduttu myös lähijunaliikenteen mahdollisuuteen. Radalla ei kulje tavaraliikennettä.

Lentoradan rakentamisen aikana tunnelilouheen kuljetus on laajamittaista ja pitkäkestoista: tunnelin rakentamisen on arvioitu synnyttävän yhteensä lähes 800 000 louhekuljetusta. Alustavien arvioiden mukaan Lentoradan rakentamisesta syntyy louhetta noin 5,5 miljoonaa kiintoteoreettista kuutiometriä (m^3ktr).

Pääradan 5. raiteen (VE P) suunnittelualue alkaa Käpylän pohjoispuolelta ja päättyy Keravalle. Uuden rataosuuden pituus on 22,5 kilometriä. Lisäraide sijoittuu nykyisten raiteiden länsipuolelle lukuun ottamatta Tikkurilan aseman kohtaa, jossa uusi raide sijoittuu nykyisten raiteiden itäpuolelle. Vaihtoehto ei sisällä suoraa rautatieyhteyttä Helsinki–Vantaan lentoasemalle.

Hankevaihtoehto on muodostettu osana Lentoradan esiselvitystä aiemmin laaditun pääradan 5. ja 6. raiteen aluevarausselvityksen (Liikennevirasto, 2018) pohjalta.

Viidennen raiteen myötä kaukojunilla ja Riihimäen ja Lahden lähijunilla olisi kaksi rinnakkaista raidetta käytössä ruuhkasuuntaan. Keskimmäisen kaukoliikenneraiteen liikennöintisuunta vaihtuisi keskellä päivää. Kaupunkijunat käyttävät nykyisiä raiteita, eikä kaupunkijunien käyttämiin laitureihin ole tarpeen tehdä muutoksia Tikkurilaa lukuunottamatta.

Arviointimenettelyssä on lisäksi tarkasteltu **vertailuvaihtoehtoa 0+**, jossa pääradalle on toteutettu Pasila–Riihimäkirataosan liikenteellisen välityskyvyn parantamisen 1. ja 2. vaiheiden mukaiset toimenpiteet. Kaikissa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä oletetaan toteutetuksi.

Arviointiohjelmassa esitetyn **pääradan 5. ja 6. raiteen vaihtoehdon (VE 2)** liikennesuunnittelun yhteydessä todettiin, että vaihtoehto edellyttäisi eritasossa kulkevan puolenvaihtoraiteen toteuttamista pääradalle. Vaihtoehto on jätetty pois ympäristövaikutusten arvioinnista sen todennäköisesti erittäin merkittävien yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen liittyvien vaikutusten vuoksi.

Hankevaihtoehtojen merkittävimmät ympäristövaikutukset ja niiden lieventäminen

Lentorata-vaihtoehto:
- Lentorata lisää Helsinki–Vantaan lentoaseman merkitystä valtakunnallisesti merkittävänä liikenteen solmukohtana ja luo edellytyksiä kaupunkikehittämiselle lentoaseman seudulla. Lentoradan myötä yhteydet Helsingin seudun ja Lentorataan hyvin kytkeytyvien muiden kaupunkiseutujen välillä nopeutuvat ja paranevat, mikä lisää alueiden kansallista ja kansainvälistä saavutettavuutta. Tikkurilan ja useiden pääradan lähijuna-asemien valtakunnallinen saavutettavuus

kuitenkin heikentyy, mikä voi vähentää näiden alueiden vetovoimaisuutta.

- Lentorata mahdollistaa osaltaan valtakunnallisen liikennejärjestelmän kehittämisen idän ja pohjoisen suuntaan.

- Jos junaliikenteelle tarvitaan enemmän kapasiteettia kuin mitä digitaalisen kulunvalvonnan uudistus ja Pasila–Riihimäki -rataosan liikenteellisen välityskyvyn kasvattaminen pystyvät tarjoamaan, Lentorata-vaihtoehto turvaa lisäkapasiteetin pitkälle tulevaisuuteen.

- Lentoradan rakentamisen aikana tunnelilouheen kuljetus on laajamittaista ja pitkäkestoista. Vaikutukset ihmisten elinolosuhteisiin kohdistuvat erityisesti ajotunneleiden lähialueisiin sekä ajotunneleiden ja pääväylien välisten tie- ja katuosuuksien varrelle.

- Hankkeesta saatavaa kiviainesta käytetään lähialueiden rakennushankkeiden tarpeisiin kauempaa tuotavan kiviaineksen sijaan.

- Melutasot pääradan varrella laskevat nykyisestä useita desibelejä kaukojunaliikenteen siirtyessä Lentoradalle.

- Lentoradan linjauksen kohdalla on asuinalueita, joilla runkomelun laskennalliset ohjearvot ylittyvät lievästi vaimennusmatosta huolimatta. Vaikutusten suuruus tarkentuu radan yleissuunnitteluvaiheessa maaperä- ja kallioperätutkimusten myötä. Radan jatkosuunnittelussa on kuitenkin tarpeen tarkastella vaimennusmaton lisäksi muita toimenpiteitä mahdollisten runkomeluvaikutusten poistamiseksi. Näitä voivat olla esimerkiksi tunnelin vieminen paikoin syvemmälle, paksumpien rakennekerrosten tekeminen radan alle tai radan muuttaminen tunnelin osalta kiintoraiteiseksi. Toimenpiteiden avulla vaikutuksia voidaan lieventää ja ehkäistä siten, että junaliikenteen runkomelu ei välity haitallisena ympäristön kiinteistöihin..

- Tunnelin rakentaminen pohjavesialueella lisää pohjaveden määrään liittyviä riskejä erityisesti niillä pohjavesialueilla, joilla on vedenottamoita. Lähtökohtaisesti kalliotunneli tiivistetään siten, että valmis tunneli ei vaikuta haitallisesti tunnelin ympäristön pohjavesiolosuhteisiin ja kalliotiloihin tapahtuvat vesivuodot eivät haittaa tunnelin käyttöä. Tarvittaessa haitallisia vaikutuksia voidaan pienentää huomattavasti kallioperän tiivistämisellä ja pohjaveden pinnan alapuolelle tulevien rakenteiden toteuttamisella siten, että ne eivät vaikuta haitallisesti pohjaveden pinnankorkeuksiin.

Päärata-vaihtoehto:

- Nyt arvioidulla lisäraideratkaisulla ei saavuteta merkittävää parannusta junatarjontaan Pasila–Riihimäki -välin lisäraiteiden rakentamisen ja digitaalisen kulunvalvonnan uudistuksen sisältävään vertailuvaihtoehtoon VE 0+ nähden.

- Levenevä ratakäytävä vaikuttaa katualueiden liikenne- ja tilajärjestelyihin, radan varren liityntäpysäköintialueisiin ja asemien kulkuyhteyksiin sekä aiheuttaa kävelyn ja pyöräilyn reittien siirtotarpeita. Ratakäytävän leveneminen edellyttää kaavamuutoksia, maa-alueiden lunastuksia, ratasiltojen leventämistarpeita ja muita merkittäviä infran muutoksia. Rakentamisen yhteydessä joudutaan myös purkamaan tai siirtämään rakennuksia.

- Liikennemäärien kasvu pääradalla nykytilanteeseen verrattuna lisää entisestään melulle altistuvien määrää. Vaikutusta voidaan kohtuullistaa meluntorjunnan avulla.

- Lisäraiteen rakentaminen junaliikenteen käytössä olevien raiteiden välittömässä läheisyydessä aiheuttaa junaliikenteelle tilapäisiä haittoja, jotka ovat todennäköisesti suurempia kuin Lentoradan rakentamisesta syntyvät haitat junaliikenteelle.

- Lähiympäristön asutukselle aiheutuu rakentamisen aikana meluhaittoja.

Osallistuminen ja tiedottaminen

Kaikilla, joiden oloihin ja etuihin hanke saattaa vaikuttaa, on mahdollisuus osallistua suunnitteluun ja arviointimenettelyyn.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma oli nähtävillä 10.10.2022–8.11.2022. Nähtävilläolon aikana järjestettiin kaikkien Lentoradan alueen kuntien eli Helsingin, Vantaan, Tuusulan ja Keravan yhteinen yleisötilaisuus. Arviointiohjelmasta saatiin 20 lausuntoa ja 11 mielipidettä.

Lentoradan teknisestä suunnitelmasta järjestettiin esittelytilaisuuksia maaliskuun 2023 aikana Helsingissä, Vantaalla ja Keravalla.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus on nähtävillä ja siitä järjestetään yleisötilaisuuksia marras–joulukuussa 2023. Nähtävilläolon aikana arviointiselostuksesta on mahdollista jättää mielipiteitä ja antaa lausuntoja hankkeen yhteysviranomaiselle, Uudenmaan ELY-keskukselle.

Aikataulu ja seuraavat suunnitteluvaiheet

Lentoradan esiselvitys valmistui syksyllä 2023 ja ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy alkuvuodesta 2024. YVA-menettelyn jälkeen suunnittelu jatkuu ratalain mukaisen yleissuunnitelman ja ratasuunnitelman laatimisella. Suunnittelussa otetaan huomioon yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä ja sen ajantasaisuus.

Lentoratavaihtoehdon rakentaminen kestää arviolta 5–7 vuotta ja Päärata-vaihtoehdon 5–6 vuotta. Hankkeen toteutuessa liikenne alkaisi aikaisintaan 2030-luvun puolivälissä.

Sammanfattning

MKB för flygbanan omfattar en miljökonsekvensbedömning för Flygbanan och dess alternativ, byggande av ett tilläggsspår (5:e spåret) längs huvudbanan på avsnittet Kottby–Kervo.

MKB-förfarande

MKB-förfarandet baserar sig på lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning. Bedömningsförfarandet indelas i ett bedömningsprograms- och ett bedömningsbeskrivningsskede. I bedömningsprogrammet för Flygbanan presenterades en plan för hur projektets miljökonsekvenser ska bedömas. I bedömningsbeskrivningen presenteras en bedömning av projektets sannolikt betydande miljökonsekvenser och dessutom behandlas åtgärder för att lindra negativa konsekvenser. Lindrande och bekämpande av de negativa konsekvenserna är en fast del av projektplaneringen.

Som avslutning på MKB-beskrivningsskedet ger kontaktmyndigheten en motiverad slutsats om bedömningsbeskrivningen, vilket innebär att kontaktmyndigheten framför slutsatser om projekthelhetens betydande miljökonsekvenser. Baserat på den motiverade slutsatsen och resultaten av bedömningen väljer den projektansvarige ett alternativ för den fortsatta planeringen.

Konsekvensbedömning

I arbetet har man utrett projektets betydande konsekvenser för:
- befolkningen samt människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel
- marken, jordmånen, vattnet, luften, klimatet, vegetationen samt organismerna och naturens mångfald
- samhällsstrukturen, materiell egendom, landskapet, stadsbilden och kulturarvet
- utnyttjande av naturtillgångar

samt förhållanden för inbördes växelverkan för de ovan nämnda faktorerna.

Utgångspunkter och mål
Från Helsingfors–Vanda flygplats saknas i nuläget en direkt tågförbindelse till bannätet i Finland. Huvudbanans kapacitet mellan Böle och Kervo är i nuläget nästan helt i bruk. En ökning av bantrafikens kapacitet skulle även förbättra tågtrafikens tolerans för störningar och möjliggöra en utökning av tågutbudet under tidpunkter med störst efterfrågan på resor. Tilläggskapaciteten öppnar nya möjligheter att utveckla när- och regionaltågstrafiken, öppnar för konkurrens inom tågtrafiken och ytterligare en helt ny banriktning för snabb spårtrafik.

Projektets mål är:
- att förkorta resetiderna till Helsingfors–Vanda flygplats
- att främja färdsättsförändringen från fordonstrafik till bantrafik
- att frigöra kapacitet på huvudbanan och minska känsligheten för störningar i Helsingfors-regionens trafik.

Alternativ som ska undersökas

I projektet har man undersökt två grundlösningar för att utöka huvudbanans kapacitet och driftssäkerhet på banavsnittet mellan Böle och Kervo. Dessa är endera en ny banförbindelse via Helsingfors–Vanda flygplats (Flygbanan, projektalternativ ALT L) eller ett tilläggsspår intill huvudbanan (huvudbanans 5:e spår, projektalternativ ALT P).

Flygbanans (ALT L) planeringsområde börjar norr om Böle station, från Böle och Ilmala bangård, och slutar norr om Kervo station, separat i riktning mot huvudbanan och Lahtis direktbana. Av den i sin helhet cirka 30 kilometer långa Flygbanan består cirka två kilometer av en öppen bana och 28 kilometer går i två separata bantunnlar. Med undantag av betongtunnelavsnitten vid tunnelns öppningar går Flygbanan tiotals meter nedanför markytan. Banan har en tunnelstation vid Helsingfors–Vanda flygplats.

Projektalternativet baserar sig på en förutredning för Flygbanan som utarbetades i samband med MKB-förfarandet (Suomi-rata Oy, 2023a), som skapar utgångspunkterna för bedömningen av miljökonsekvenserna i fråga om banans läge, betong- och bergstunnelavsnitt samt tunnlarnas vertikalschakt (17 st.) och körtunnlarnas (12 st.) läge.

Vid konsekvensbedömningen har Flygbanan undersökts genom en trafikeringsmodell där fjärrtågtrafiken på huvudbanan och Lahtis direktbana förflyttas till Flygbanan. I banans och tunnelstationens planeringslösningar har man emellertid förberett sig även på möjligheten till närtågtrafik. Längs banan går ingen godstrafik.

Under byggandet av Flygbanan är transporten av sprängsten från tunneln omfattande och långvarig: byggandet av tunneln har bedömts generera sammanlagt nästan 800 000 sprängstenstransporter. Enligt preliminära bedömningar uppstår cirka 5,5 miljoner fast teoretisk kubikmeter (m3ftr) sprängsten.

Planeringsområdet för huvudbanans 5:e spår (ALT P) börjar norr om Kottby och slutar i Kervo. Det nya banavsnittet har en längd på 22,5 kilometer. Tilläggsspåret byggs väster om de nuvarande spåren med undantag av platsen för Dickursby station där det nya spåret ligger öster om de nuvarande spåren. I alternativet ingår ingen direkt järnvägsförbindelse till Helsingfors–Vanda flygplats.

Projektalternativet har bildats som en del av Flygbanans förutredning baserat på en tidigare utarbetad områdesreserveringsutredning för huvudbanans 5:e och 6:e spår (Trafikverket, 2018).

Genom det femte spåret skulle fjärrtågen samt närtågen i Riihimäki och Lahtis ha två parallella spår till sitt förfogande i rusningsriktningen. Trafikeringsriktningen för det mittersta fjärrtrafikspåret skulle ändras mitt på dagen. Stadstågen använder nuvarande spår och det finns inget behov av ändringar på de perrongen som används av stadstågen, med undantag för Dickursby.

Vid bedömningsförfarandet undersöktes dessutom **jämförelsealternativet 0+** där åtgärderna i etapp 1 och 2 för förbättringen av trafikförmedlingsförmågan längs banavsnittet Böle–Riihimäki har genomförts längs huvudbanan. I alla undersökta alternativ antas det digitala systemet för säkerhetsanordningar och passagekontroll vara förverkligade.

I samband med trafikplaneringen för **alternativet med ett 5:e och 6:e spår till huvudbanan (ALT 2)** som presenterats i bedömningsprogrammet konstaterades att alternativet skulle förutsätta byggande av ett planskilt sidobytesspår längs huvudbanan. Alternativet har uteslutits ur miljökonsekvensbedömningen eftersom det sannolikt har väldigt betydande konsekvenser för samhällsstruktur, markanvändning och materiell egendom.

Projektalternativens betydande miljökonsekvenser och lindrande av dem

Flygbanealternativet:
- Flygbanan ökar Helsingfors–Vanda flygplats betydelse som en knutpunkt för nationellt betydande trafik och skapar förutsättningar för stadsutveckling i flygplatsregionen. Genom Flygbanan blir förbindelserna mellan Helsingforsregionen och andra stadsregioner som ansluter väl till Flygbanan snabbare och bättre, vilket ökar tillgängligheten till områdena på nationell och internationell nivå. Emellertid försvagas den nationella tillgängligheten till Dickursby och flera övriga närtågstationer längs huvudbanan, vilket kan minska attraktionskraften för områdena i fråga.

- Flygbanan möjliggör för sin del utveckling av det nationella trafiksystemet österut och norrut.

- Om det behövs mer kapacitet för tågtrafiken än vad förnyelsen av den digitala passagekontrollen och utökandet av trafikförmedlingsförmågan för banavsnittet Böle–Riihimäki kan erbjuda tryggar Flygbanealternativet tilläggskapaciteten långt in i framtiden.

- Under byggandet av Flygbanan är transporterna av sprängsten från tunneln omfattande och långvariga. Konsekvenserna för människors levnadsförhållanden riktas särskilt till körtunnlarnas närområden samt till områdena längs väg- och gatuavsnitten mellan körtunnlarna och huvudlederna.

- Stenmaterial som fås från projektet används för byggnadsprojekt i närheten i stället för att transportera stenmaterial från längre avstånd.

- Bullernivåerna längs huvudbanan sjunker med flera decibel jämfört med nuläget när fjärrtågtrafiken förflyttas till Flygbanan.

- Vid sträckningen för Flygbanan finns bostadsområden där de kalkylerade riktvärdena för stombuller överskrids lindrigt trots en dämpningsmatta. Konsekvensernas storlek preciseras genom jordmåns- och berggrundsundersökningar i banans översiktsplaneringsskede. Vid den fortsatta planeringen av banan finns emellertid behov av att utöver dämpningsmattan även undersöka andra åtgärder för att avlägsna eventuella stombullerkonsekvenser. Sådana kan till exempel bestå av att ställvis placera tunneln djupare, att anlägga tjockare strukturlager under banan eller att ändra banan till ett fixerat spår när det gäller tunneln. Med hjälp av dessa åtgärder kan konsekvenserna lindras och förebyggas så att tågtrafikens stombuller inte överförs som skadligt till fastigheter i närheten.

- Byggandet av tunneln i ett grundvattenområde ökar risker i anslutning till grundvattenmängden särskilt i grundvattenområden där det finns vattentäkter. Utgångspunkten är att bergstunneln tätas så att den färdiga tunneln inte inverkar negativt på grundvattenförhållandena i omgivningen och så att vattenläckage i bergsutrymmena inte orsakar olägenheter för användningen av tunneln. Vid behov kan negativa konsekvenser minskas betydligt genom förtätning av berggrunden och genom att bygga konstruktioner under grundvattenytan så att de inte inverkar negativt på höjden av grundvattenytan.

Huvudbanealternativet:

- Genom den tilläggsspårlösning som bedömts nu uppnås ingen betydande förbättring i tågutbudet på avsnittet Böle–Riihimäki i förhållande till jämförelsealternativ ALT 0+ som omfattar byggande av tilläggsspår och digital passagekontroll.

- En bredare bankorridor påverkar gatuområdenas trafik- och utrymmesarrangemang, områdena för anslutningsparkering längs banan och stationernas förbindelser samt orsakar behov att flytta gång- och cykelrutter. En breddning av bankorridoren förutsätter planändringar, inlösning av markområden, behov av att bredda banbroar och andra betydande ändringar i infrastrukturen. I samband med byggnadsarbetena måste man även riva eller flytta byggnader.

- De ökade trafikmängderna längs huvudbanan jämfört med nuläget ökar antalet personer som är utsatta för buller ytterligare. Effekten kan lindras genom bullerbekämpning.

- Byggande av ett tilläggsspår i den omedelbara närheten av spår som används av tågtrafiken orsakar tillfälliga olägenheter för tågtrafiken. Olägenheterna är sannolikt större än de olägenheter som uppstår för tågtrafiken vid byggandet av Flygbanan.

- Under byggnadsarbetena uppstår bullerolägenheter för bebyggelsen i närheten.

Deltagande och information

Alla vars förhållanden och intressen som påverkas av projektet har möjlighet att delta i planeringen och bedömningsförfarandet.

Programmet för miljökonsekvensbedömningen var framlagt under perioden 10.10.2022–8.11.2022. Under framläggandet ordnades ett gemensamt informationsmöte för alla kommuner längs Flygbanan, det vill säga för Helsingfors, Vanda, Tusby och Kervo. Om bedömningsprogrammet inlämnades 20 utlåtanden och 11 åsikter.

I Helsingfors, Vanda och Kervo ordnades presentationsmöten om Flygbanans tekniska plan i mars 2023.

Miljökonsekvensbeskrivningen läggs fram i november–december 2023. I samband med detta ordnas även informationsmöten för allmänheten. Under framläggandet är det möjligt att lämna in åsikter och avge utlåtanden om bedömningsbeskrivningen till projektets kontaktmyndighet NTM-centralen i Nyland.

Tidsschema och kommande planeringsskeden

Förutredningen för Flygbanan blev färdig hösten 2023 och förfarandet vid miljökonsekvensbedömning avslutas i början av 2024. Efter MKB-förfarandet fortsätter planeringen med utarbetande av en översiktsplan och en banplan enligt banlagen. Vid planeringen beaktas kontaktmyndighetens motiverade slutsats och hur uppdaterad den är.

Byggandet av Flygbanealternativet pågår uppskattningsvis i 5–7 år och Huvudbanealternativet i 5–6 år. Om projektet genomförs skulle trafiken inledas tidigast i mitten av 2030-talet.

Esipuhe

Suomi-rata Oy:n tehtävänä on Helsingin ja Tampereen väliseen, Helsinki–Vantaan lentoaseman kautta kulkevaan raideyhteyteen liittyvä raideliikenneinfrastruktuurin suunnittelu rakentamisvalmiuteen asti. Lentorata on osa tätä suunnittelukokonaisuutta.

Helsinki–Vantaan lentoasemalta puuttuu nykyisin suora junayhteys Suomen rataverkkoon. Pääradan kapasiteetti Pasilan ja Keravan välillä on nykyisin lähes kokonaan käytössä. Välityskyvyn parantamisen vaihtoehtona välillä Pasila–Kerava ovat Lentorata tai lisäraiteen (5. raide) rakentaminen pääradalle. Raideliikenteen kapasiteetin lisääminen parantaisi myös junaliikenteen häiriönsietokykyä sekä mahdollistaisi junatarjonnan lisäämisen matkustuskysynnän kannalta vilkkaimpina ajankohtina. Lisäkapasiteetti avaa uusia mahdollisuuksia lähi- ja taajamajunaliikenteen kehittämiselle, junaliikenteen kilpailun avaamiselle ja vielä jonkin täysin uuden ratasuunnan nopealle raideliikenteelle.

Lentorata luo vaihdottoman raideliikenneyhteyden pohjoisesta Helsinki–Vantaan lentoasemalle ja nopean junayhteyden Helsingin keskustasta lentoasemalle. Rata kulkisi Pasilasta lentoaseman kautta pohjoiseen Keravan Kytömaalle, suurelta osin kahdessa vierekkäisessä kalliotunnelissa.

Koska Lentorata on kaukoliikenteen rata, suunnitelmasta ja sen mahdollisista vaihtoehdoista on tehtävä YVA-lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristövaikutusten arvioinnin ja esiselvityksen laatiminen käynnistyivät toukokuussa 2022.

Lentoradan ympäristövaikutusten arviointiselostus sisältää tarpeelliset tiedot hankkeen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointiselostuksessa on kuvattu kunkin vaikutuslajin osalta alueen nykytila, enimmäisvaikutukset sekä vaikutusten lieventämis- ja poistamiskeinot. Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja torjunta ovat kiinteä osa hankkeen suunnittelua.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä kuullaan viranomaisia ja niitä, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjä ja säätiöitä, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea. Yhteysviranomaisena toimiva Uudenmaan ELY-keskus antaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista tekemänsä perustellun päätelmän, joka on sisällytettävä kaikkiin hanketta koskeviin lupamenettelyihin.

Ympäristövaikutusten arviointia ja Lentoradan esiselvitystä varten perustettiin hankeryhmä, jossa olivat edustettuna hankealueen kunnat (Helsinki, Vantaa, Tuusula ja Kerava), Uudenmaan ELY-keskus, Uudenmaan liitto, Etelä-Suomen aluehallintovirasto, Väylävirasto, Finavia Oyj, Traficom, Keski-Uudenmaan ympäristökeskus, HSL, Itärata Oy sekä hankealueen kunnat. Kutsun hankeryhmään saivat myös Keski-Uudenmaan pelastuslaitos, HSY, VR Yhtymä, Puolustusvoimat sekä Fintraffic Raide Oy.

Selvityksen on laatinut Suomi-rata Oy:n toimeksiannosta Sitowise Oy alikonsulttinaan Ramboll Finland Oy. Suomi-rata Oy:n projektipäällikkönä on toiminut suunnittelujohtaja Siru Koski. Työn ohjausryhmässä ovat olleet lisäksi mukana Suomi-rata Oy:n toimitusjohtaja Timo Kohtamäki ja viestintäpäällikkö Heli Nikula. Suunnittelukonsultin projektipäällikkönä on toiminut 31.8.2023 asti Seppo Veijovuori ja 1.9.2023 alkaen Pia Niemi. Ympäristövaikutusten arvioinnin ydintiiminä ovat olleet Veli-Markku Uski, Heikki Surakka (Ramboll) ja Sakari Grönlund.

Vantaalla lokakuussa 2023

Suomi-rata Oy

Keskeinen sanasto ja lyhenteet

Betonikaukalo	Betoninen, pääosin maanpinnan alapuolella oleva ylhäältä avoin rakenne.
dB	Desibeli eli äänenpainotason yksikkö, jonka asteikko on logaritminen. 10 dB:n lisäys tarkoittaa melun 10-kertaistumista.
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Epäsuora vaikutus	Hankkeen vaikutus, joka ei aiheudu suoraan hankkeesta vaan vaikutusketjun kautta.
Hankkeesta vastaava	Taho, joka toteuttaa YVA-menettelyn kohteena olevan hankkeen ja joka vastaa YVA-menettelyn toteutuksesta.
Hiilidioksidiekvivalentti (CO_2-ekv.)	Eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus yhteismitallistetaan hiilidioksidiekvivalenteiksi käyttämällä nk. GWP (global warming potential) -kertoimia. Hiilidioksidille annettu GWP-arvo on 1, ja muiden kasvihuonekaasujen GWP-arvot on määritetty vertaamalla niiden yhden kilogramman päästön aiheuttamaa säteilypakotetta maan pinnalla (W/m^2) hiilidioksidin vastaavaan säteilypakotteeseen.
Hiilineutraali	Tuote, yritys, kunta tai valtio on hiilineutraali, mikäli se tuottaa vain sen verran hiilidioksidipäästöjä, kuin se pystyy sitomaan.
Hiilinielu	Mikä tahansa prosessi, toiminta tai mekanismi, joka sitoo ilmakehästä kasvihuonekaasua, aerosolia tai kasvihuonekaasun esiastetta. Kasvava hiilivarasto eli hiilidioksidia sitoutuu ilmakehästä hiilenä puustoon, muuhun kasvillisuuteen ja maaperään.
Hiilitase	Varastoituneen hiilen määrän muutos aikayksikössä (vuodessa).
Hiilivarasto	Maanpäällisen ja -alaisen kuolleen ja elävän biomassan hiilimäärä. Hiilinielut kasvattavat hiilivarastoa.
Hulevesi	Maan pinnalta, rakennuksen katolta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettava sade- tai sulamisvesi.
Kaksoisraide	Kahden liikennepaikan välinen kaksiraiteinen rataosuus.
Kasvihuonekaasupäästöt	Tärkeimmät ilmakehässä luonnostaan esiintyvät kasvihuonekaasut ovat vesihöyry (H_2O), hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4), dityppioksidi (N_2O) ja otsoni (O_3). Kasvihuonekaasuilla molekyylin rakenne on sellainen, että ne kykenevät imemään lämpösäteilyä tietyillä aallonpituuksilla.
Kehärata	Poikittainen rautatieyhteys, joka yhdistää Vantaankosken radan Helsinki–Vantaan lentoaseman kautta päärataan Vantaan Hiekkaharjussa.
m^3ktr	Kiintoteoreettinen kuutiometri. Kiintoteoreettinen kuutiometri kalliota on noin 1,7 irtokuutiometriä tunnelilouhetta.
Liikenne 12 -suunnitelma	Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma, jonka ensimmäinen suunnitelmakausi on 2021–2032.
Perusteltu päätelmä	YVA-lain tarkoittama yhteysviranomaisen perusteltu johtopäätös YVA-hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.
Radan estevaikutus	Rataväylä luo esteen radan poikki tapahtuvalle liikkumiselle. Estevaikutus voi kohdistua sekä ihmisiin että eläimiin.
Raide	Raide käsittää ratapölkyt ja ratakiskot kiinnityslaitteineen sekä vaihteet ym. erikoisrakenteet. Raiteet jaetaan pää- ja sivuraiteisiin.
Raidegeometria	Raiteen pysty- ja vaakasuuntainen sijainti suhteessa ympäristöön.
Raideväli	Vierekkäisten raiteiden keskilinjojen välinen lyhin etäisyys.
Rata	Rata käsittää yhden tai useamman raiteen. Rata jakaantuu ratalinjaan ja ratapihaan.
Ratasuunnitelma	Ratasuunnitelma on lakisääteinen suunnitelma (Ratalaki). Ratasuunnitelmassa on osoitettava rautatie ja sen sijainti, käyttö eri tarkoituksiin, korkeusasema, poikkileikkaus ja kuivatus niin, että vaikutukset voidaan riittävästi arvioida ja rautatie voidaan merkitä maastoon. Ratasuunnitelmassa osoitetaan suunnitellut eritasoristeykset, tasoristeykset ja kulkuyhteydet. Suunnitelmaan on liitettävä arvio rautatien vaikutuksista sekä esitettävä ne toimenpiteet, jotka ovat tarpeen radan rakentamisen tai rautatieliikenteen haitallisten vaikutusten poistamiseksi tai vähentämiseksi.
Ratatunneli	Yhdellä tai useammalla raiteella varustettu junaliikenteen käytössä oleva tunneli, jota raiteiden lukumäärän perusteella kutsutaan yksiraiteiseksi, kaksiraiteiseksi jne.
Rautatiealue	Radan, ratapihan ja niihin välittömästi kuuluvien rakenteiden ja laitteiden vaatima alue.
Rautatietunneli	Radan ympärillä oleva rakenne, jonka avulla rautatie voi kulkea esimerkiksi kallion, rakennusten tai veden läpi. Rautatietunneli käsittää yhden tai useamman ratatunnelin, ratatunneleihin liittyvät muut tunnelit tai kuilut, tunneleiden suuaukkorakenteet, kuilujen yläpäiden rakenteet, tekniset ja turvallisuustilat sekä tiloihin ja tunneleihin asennetut laitteet ja tekniset järjestelmät. Rautatietunneliin kuuluvat myös ratatunneleiden avoleikkaukset siinä laajuudessa kuin kuivatus-, tie-, kunnossapito-, huolto- ja turvallisuusjärjestelyt edellyttävät.
Rusnaus	Kallioon rakennettavan tilan seinissä tai katossa löyhästi kiinni olevien lohkareiden karistaminen alas ja myös muun rikkoutuneen aineksen poistaminen kalliopinnoista räjäytystyön jälkeen.
Suora vaikutus	Suoraan hankkeesta aiheutuva vaikutus
SYKE	Suomen ympäristökeskus
Tasausallas	Allas tai säiliö veden tai jäteveden virtauksen, väkevyyden, lämpötilan tms. tasoittamista varten.
Traficom	Liikenne- ja viestintävirasto Traficom on liikenteen ja viestinnän lupa-, rekisteri- ja valvontaviranomainen.
VAT	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet
Yhteysviranomainen	Viranomainen, joka ohjaa ja valvoo YVA-menettelyä. Yhteysviranomaisena tässä hankkeessa toimii Uudenmaan ELY-keskuksen Ympäristö- ja luonnonvarat -vastuualue.
Yleissuunnitelma	Radan yleissuunnitelma on lakisääteinen suunnitelma (Ratalaki). Yleissuunnitelmassa määritetään radan likimääräinen sijainti ja tilantarve sekä suhde nykyiseen ja tulevaan maankäyttöön, tekniset ja liikenteelliset perusratkaisut, hankkeen vaikutukset ja alustava kustannusarvio sekä ympäristöhaittojen torjumisen periaatteet.
YVA-menettely	Ympäristövaikutusten arviointimenettely
YVA-ohjelma	Ympäristövaikutusten arviointiohjelma on suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia YVA-menettelyssä arvioidaan ja miten arviointi ja vuorovaikutus toteutetaan.
YVA-selostus	Ympäristövaikutusten arviointiselostukseen kootaan ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset. Arviointiselostuksessa esitetään selvitys alueen ympäristön nykytilasta, käytetyt arviointimenetelmät, vaihtoehtojen arviointi ja vertailu sekä johtopäätökset.

SISÄLLYSLUETTELO

Yhteystiedot **2**

Tiivistelmä **4**

Sammanfattning **6**

Esipuhe **8**

Keskeinen sanasto ja lyhenteet **9**

1. Hanke **12**
1.1. Tausta 12
1.2. Tavoitteet 12
1.3. Hankkeen kuvaus 12
1.4. Hankkeen liittyminen muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin 14
1.5. Liittyvät hankkeet 14

2. Hankevaihtoehdot **15**
2.1. Hankevaihtoehtojen muodostaminen ja karsinta 15
2.2. Lentorata-vaihtoehto (VE L) 16
2.3. Päärata-vaihtoehto (VE P) 28
2.4. Vertailuvaihtoehto (VE 0+) 34

3. Ympäristövaikutusten arviointimenettely **35**
3.1. YVA-menettelyn yleiset lähtökohdat 35
3.2. Lentoradan YVA-menettelyn sisältö ja kulku 36
3.3. Yhteistyö, vuorovaikutus ja tiedottaminen 37
3.4. Arviointimenettelyn aikataulu 38
3.5. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta 38
3.6. Muu saadun palautteen huomioon ottaminen 38

4. Vaikutusarvioinnin menetelmät ja rajaukset **40**
4.1. Vaikutusten arviointi ja vaikutusalueen rajaus 40
4.2. Arvioinnin menetelmät ja näkökulmat 42

5. Liikennejärjestelmä, liikenne ja liikkuminen **44**
5.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät 44
5.2. Vaikutusmekanismit 45
5.3. Junaliikenne eri vaihtoehdoissa 46
5.4. Vaikutukset 46
5.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu 53
5.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 54
5.7. Epävarmuustekijät 54
5.8. Junaliikenteen kehittämispotentiaali eri vaihtoehdoissa 54
5.9. Johtopäätökset 55

6. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö **56**
6.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät 56
6.2. Vaikutusmekanismit 56
6.3. Nykyinen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö 57
6.4. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 60
6.5. Hankkeen suhde maakuntakaavaan ja yleiskaavoihin 61
6.6. Hankkeen suhde voimassa oleviin asemakaavoihin ja nykyiseen maankäyttöön 70
6.7. Hankkeen suhde vireillä oleviin kaavoihin ja suunnitelmiin 108
6.8. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu 109
6.9. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 113
6.10. Epävarmuustekijät 114
6.11. Johtopäätökset 114

7. Melu **116**
7.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät 116
7.2. Vaikutusmekanismit 117
7.3. Nykytilanne 118
7.4. Vaikutukset 120
7.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu 123
7.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 123
7.7. Epävarmuustekijät 123
7.8. Johtopäätökset 123

8. Runkomelu ja tärinä **124**
8.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät 124
8.2. Vaikutusmekanismit 124
8.3. Nykytilanne 126
8.4. Vaikutukset 127
8.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu 129
8.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 130
8.7. Epävarmuustekijät 130
8.8. Johtopäätökset 130

9. Ilmanlaatu **131**
9.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät 131
9.2. Vaikutusmekanismit 132
9.3. Nykytilanne 132
9.4. Vaikutukset 132
9.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu 132
9.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 133
9.7. Epävarmuustekijät 133
9.8. Johtopäätökset 133

10. Maa- ja kallioperä sekä luonnonvarojen hyödyntäminen **134**
10.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät 134
10.2. Vaikutusmekanismit 135
10.3. Nykytilanne 136
10.4. Vaikutukset 141
10.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu 142
10.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 142

10.7. Epävarmuustekijät 143
10.8. Johtopäätökset 143

11. Pintavedet 144
11.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät 144
11.2. Vaikutusmekanismit 144
11.3. Nykytilanne 146
11.4. Vaikutukset 149
11.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu 152
11.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 153
11.7. Epävarmuustekijät 153
11.8. Johtopäätökset 153

12. Pohjavedet 154
12.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät 154
12.2. Vaikutusmekanismit 154
12.3. Nykytilanne 155
12.4. Vaikutukset 158
12.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu 161
12.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 161
12.7. Epävarmuustekijät 161

13. Luonto ja suojelualueverkosto 163
13.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät 163
13.2. Vaikutusmekanismit 163
13.3. Nykytilanne 165
13.4. Vaikutukset 175
13.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu 176
13.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 177
13.7. Epävarmuustekijät 177
13.8. Johtopäätökset 177

14. Maisema ja kulttuuriympäristö 178
14.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät 178
14.2. Vaikutusmekanismit 179
14.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset 179
14.4. Maisema ja kaupunkikuva – nykytilanne ja vaikutukset 179
14.5. Kulttuuriympäristö – nykytilanne ja vaikutukset 184
14.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 192
14.7. Epävarmuustekijät 193
14.8. Johtopäätökset 193

15. Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys 194
15.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät 194
15.2. Vaikutusmekanismit 196
15.3. Nykytilanne 196
15.4. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen 198
15.5. Vaikutukset terveyteen 201
15.6. Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu 202
15.7. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 203
15.8. Epävarmuustekijät 204
15.9. Johtopäätökset 204

16. Ilmasto 205
16.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät 205
16.2. Vaikutusmekanismit 208
16.3. Nykytilanne 208
16.4. Vaikutukset 209
16.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu 211
16.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen 211
16.7. Epävarmuustekijät 212
16.8. Johtopäätökset 213

17. Yhteisvaikutukset 214

18. Riskien hallinta (ympäristöriskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet sekä niihin varautuminen) ... 215
18.1. Käytön aikaiset riskit 215
18.2. Rakentamisen aikaiset riskit 215

19. Vaihtoehtojen keskeiset vaikutukset, vertailu ja johtopäätökset 217
19.1. Vaihtoehtojen keskeiset vaikutukset ja vertailu 217
19.2. Johtopäätökset 222

20. Jatkosuunnittelu, arvioitu toteuttamisaikataulu sekä tarvittavat päätökset ja luvat 223
20.1. Jatkosuunnittelu ja hankkeen toteuttamisaikataulu 223
20.2. Tarvittavat luvat ja päätökset 223
20.3. Vaikutusten seuranta 224

21. Vastuulliset arvioijat 225

22. Lähdeluettelo 227

LIITTEET

Liite 1 Ympäristövaikutusten arvioinnin liitekarttasarjat
Liite 2 Pääradan 5. ja 6. raiteen hankevaihtoehdon (VE 2) karsinnan perusteet
Liite 3 Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta
Liite 4 Yhteysviranomaisen lausunnon huomiointi
Liite 5 Meluvyöhykekartat
Liite 6 Lentoradan alueella voimassa olevat maakuntakaavamerkinnät
Liite 7 Lentoradan alueella hyväksytyt ja voimassa olevat yleiskaavamerkinnät
Liite 8 Pääradan alueella voimassa olevat maakuntakaavamerkinnät
Liite 9 Pääradan alueella voimassa olevat yleiskaavamerkinnät
Liite 10 Luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys
Liite 11 Kalliopinnan korkeusasema ja kallion rikkonaisuusvyöhykkeet, KAT/46840/011

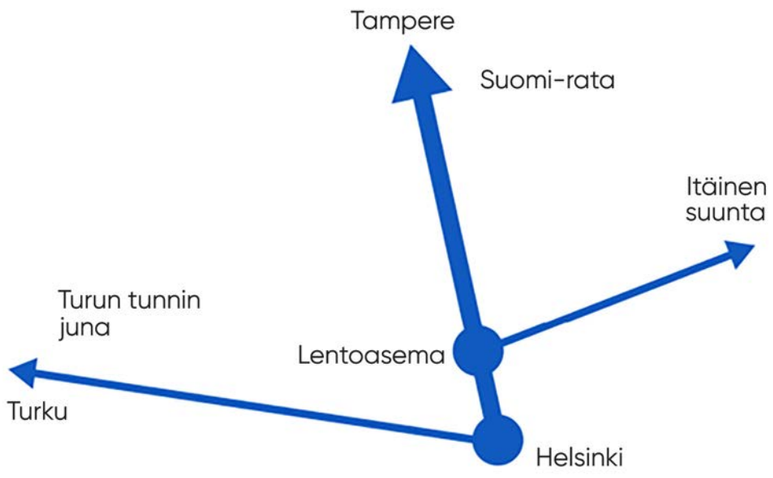
1. Hanke

1.1. Tausta

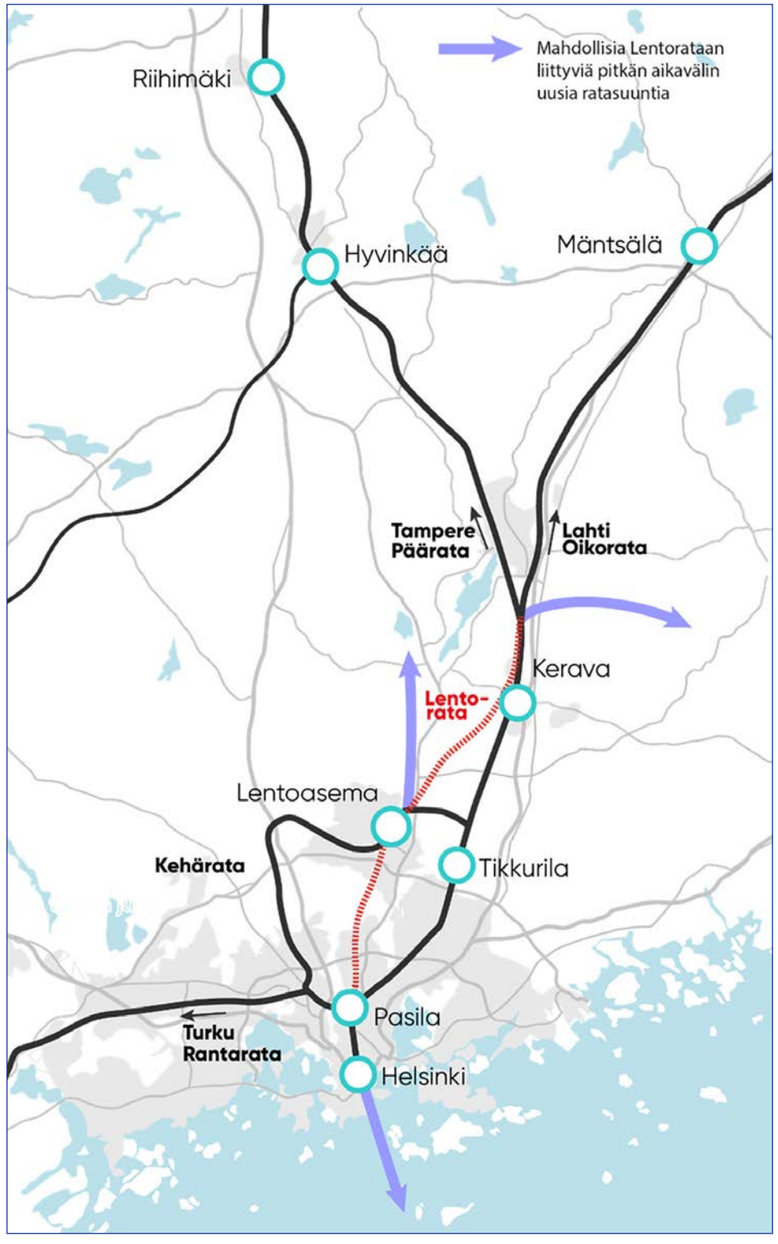
Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman 2021–2032 (Liikenne 12) mukaan Suomen rautatietoimialaan kohdistuu monenlaisia muutospaineita. Esimerkiksi kasvava ympäristötietoisuus, kestävän kehityksen vaatimukset sekä ilmastomuutoksen torjuminen edellyttävät liikkumisen ja logistiikan kokonaisvaltaista muuttamista. Alueiden ja seutujen saavutettavuus on myös Suomen kilpailukyvyn ja menestyksen kannalta keskeistä. Liikennejärjestelmäsuunnitelma linjaa liikennejärjestelmää koskeviksi päätavoitteiksi seuraavaa:

- Ihmisten mahdollisuudet valita kestävämpiä liikkumismuotoja paranevat erityisesti kaupunkiseuduilla.
- Liikennejärjestelmä takaa koko Suomen saavutettavuuden ja vastaa elinkeinojen, työssäkäynnin ja asumisen tarpeisiin.
- Liikennejärjestelmän yhteiskuntataloudellinen tehokkuus paranee.

Liikennejärjestelmäsuunnitelmassa asetetuista kehittämistavoitteista Lentoratan liittyy erityisesti seuraava tavoite: "Suomen ja sen eri alueiden kansainvälistä saavutettavuutta parannetaan kustannustehokkaasti erityisesti elinkeinoelämän näkökulmasta mm. kehittämällä Helsinki–Vantaan lentoaseman toimivuutta ja saavutettavuutta kulkumuodosta riippumatta. Alle kolmen tunnin matka-ajan päässä Helsinki–Vantaan lentoasemalta olevien ihmisten osuus kasvaa."



Kuva 1.1 Suuret ratahankkeet. (Valtioneuvosto 2021:75. Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma vuosille 2021–2032.)



KUVA 1.2 Nykyiset henkilöliikenteen ratasuunnat, Lentorata sekä siihen liittyviä tulevaisuuden ratasuuntia.

1.2. Tavoitteet

Lentorata-hankkeen tavoitteena on lyhentää matka-aikoja Helsinki–Vantaan lentoasemalle, edistää kulkutapamuutosta ajoneuvoliikenteestä raideliikenteeseen sekä vapauttaa pääradan kapasiteettia ja vähentää häiriöherkkyyttä Helsingin seudun liikennöinnissä. Hankkeella varmistetaan tulevaisuuden henkilöjunaliikenteen kasvua ja toimintavarmuutta.

Lentorata luo vaihdottoman raideliikenneyhteyden pääradalta ja Lahden oikoradalta lentoasemalle ja nopean junayhteyden Helsingin keskustasta lentoasemalle. Suora kaukojunayhteys lentoasemalle parantaa Suomen kansainvälistä saavutettavuutta.

Pääradan kapasiteetti rajoittaa kauko- ja taajamajunien junatarjontaa pääradalla Helsingin ja Tampereen välillä erityisesti osuudella Helsinki–Kerava. Tässä hankkeessa tutkitaan vaihtoehtoja pääradan liikenteen kehittämiseksi kyseisellä rataosuudella pitkällä aikavälillä.

Lentoradasta on aikaisemmin laadittu useita eri selvityksiä: näitä ovat muun muassa vuonna 2018 Liikenneviraston tekemä liikenteellinen selvitys sekä tekninen kustannusarvion päivitys sekä vuonna 2018 Uudenmaan liiton tekemä Lentoradan vaikutusten arviointi.

1.3. Hankkeen kuvaus

Hankkeessa on tarkasteltu kahta perusratkaisua pääradan kapasiteetin ja toimintavarmuuden lisäämiseksi Pasilan ja Keravan välisellä rataosalla. Nämä ovat joko Helsinki–Vantaan lentoaseman kautta kulkeva uusi ratayhteys (Lentorata, hankevaihtoehto VE L) tai pääradan varteen sijoittuva lisäraide (pääradan 5. raide, hankevaihtoehto VE P).

Lentoradan (VE L) suunnittelualue alkaa Pasilan aseman pohjoispuolelta, Pasilan ja Ilmalan ratapihalta ja päättyy Keravan aseman pohjoispuolelle, erikseen pääradan ja Lahden oikoradan suunnille. Kokonaisuudessaan noin 30 kilometriä pitkästä Lentoradasta noin kaksi kilometriä on avorataa ja 28 kilometriä on kahdessa erillisessä ratatunnelissa. Radalla on tunneliasema Helsinki–Vantaan lentoasemalla.

Hankevaihtoehto perustuu YVA-menettelyn yhteydessä laadittuun Lentoradan esiselvitykseen (Suomi-rata Oy, 2023a), joka antaa lähtökohdat ympäristövaikutusten arvioinnille radan sijainnin, betoni- ja kalliotunneliosuuksien sekä tunnelien kuilujen ja ajotunneleiden sijainnin osalta.

Vaikutusten arvioinnissa Lentorataa on tarkasteltu liikennöintimallilla, jossa pääradan ja Lahden oikoradan kaukojunaliikenne siirtyy Lentoradalle. Radan ja tunneliaseman suunnitelmaratkaisuissa on kuitenkin varauduttu myös lähijunaliikenteen mahdollisuuteen. Radalla ei kulje tavaraliikennettä.

Lentoradan yleissuunnitelman ja ratasuunnitelman laatiminen kestävät vahvistamismenettelyineen arviolta 5–6 vuotta. Lentoradan rakentamisen keston arvioidaan olevan kokonaisuudessaan 5–7 vuotta. Hankkeen toteutuessa liikenne alkaisi aikaisintaan 2030-luvun puolivälissä.

Päärata-vaihtoehdon (VE P) suunnittelualue alkaa Käpylän pohjoispuolelta ja päättyy Keravalle. Uuden rataosuuden pituus on 22,5 kilometriä. Lisäraide sijoittuu nykyisten raiteiden länsipuolelle lukuun ottamatta Tikkurilan aseman kohtaa, jossa uusi raide sijoittuu nykyisten raiteiden itäpuolelle. Vaihtoehto ei sisällä suoraa rautatieyhteyttä Helsinki–Vantaan lentoasemalle.

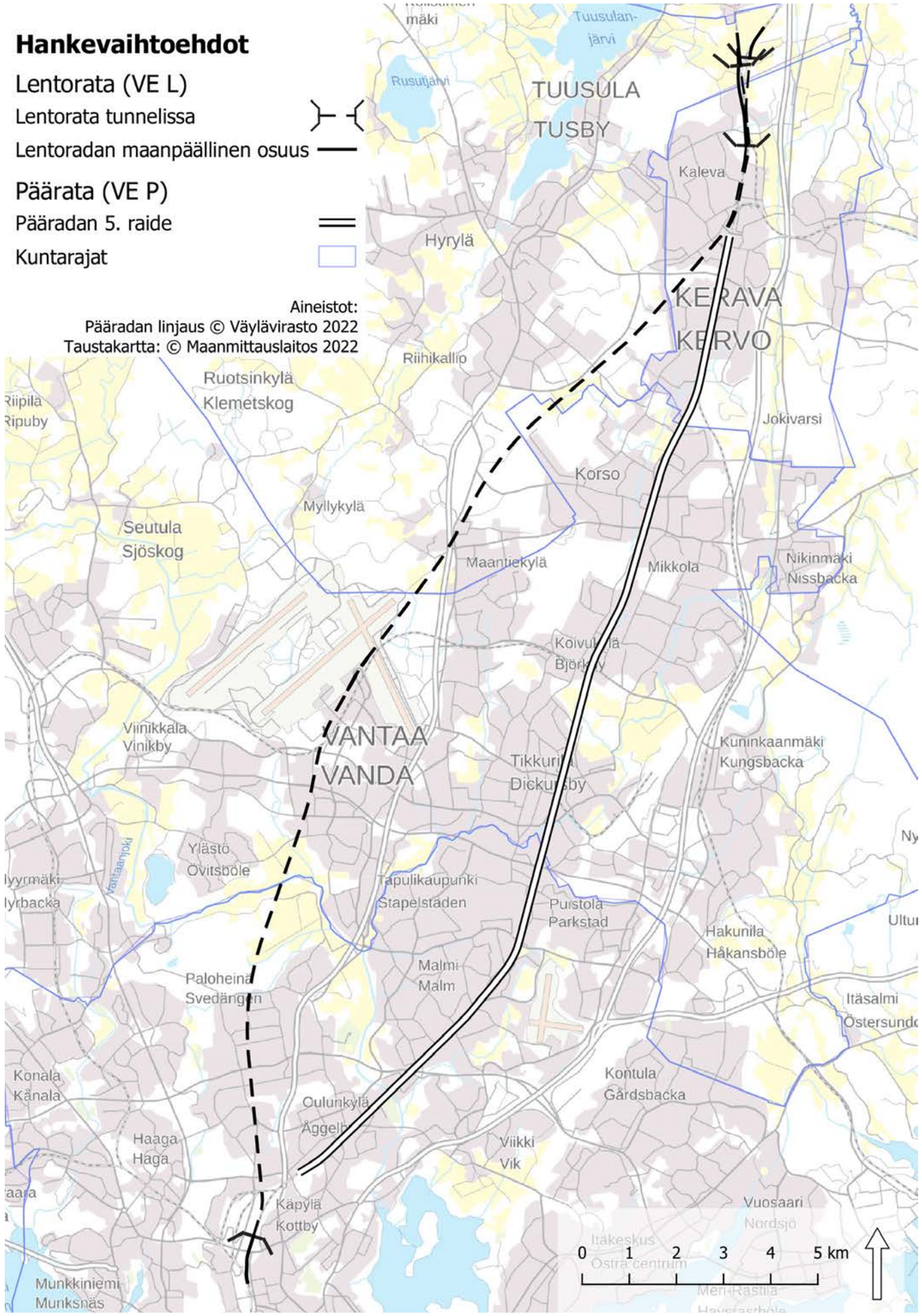
Hankevaihtoehto on muodostettu osana Lentoradan esiselvitystä aiemmin laaditun pääradan 5. ja 6. raiteen aluevarausselvityksen (Liikennevirasto, 2018) pohjalta.

Viidennen raiteen myötä kaukojunilla ja Riihimäen ja Lahden lähijunilla olisi kaksi rinnakkaista raidetta käytössä ruuhkasuuntaan. Keskimmäisen kaukoliikenneraiteen liikennöintisuunta vaihtuisi keskellä päivää. Kaupunkijunat käyttävät nykyisiä raiteita, eikä kaupunkijunien käyttämiin laitureihin ole tarpeen tehdä muutoksia Tikkurilaa lukuunottamatta.

Lisäraidevaihtoehdon suunnittelun ja luvittamisen arvioitu aikataulu on Lentorata-vaihtoehtoa jonkin verran lyhempi. Lisäraiteen rakentamisen edellyttämien toimenpiteiden toteuttaminen pääradan liikennettä mahdollisimman vähän häiriten edellyttää kuitenkin kestoltaan pitkää, Lentorata-vaihtoehdon rakentamisen edellyttämään aikaan vertautuvaa ajanjaksoa. Rakentamisen keston arvioidaan olevan 5–6 vuotta.

Vertailuvaihtoehto VE0+ käsittää nykyisen pääradan, jolle on toteutettu Pasila–Riihimäki-rataosan liikenteellisen välityskyvyn parantamisen 1. ja 2. vaiheiden mukaiset toimenpiteet. Vertailuvaihtoehdossa, kuten kaikissa hankevaihtoehdoissa, digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä oletetaan toteutetuksi.

Hankevaihtoehdot sekä niiden rakentaminen on kuvattu tarkemmin luvussa 2. Junaliikenteen määrät, kulkutiheydet ja nopeudet on esitetty luvussa 5.



Kuva 1.3 Hankevaihtoehdot ja -alue

1.4. Hankkeen liittyminen muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin

1.4.1. Digitaalisen kulunvalvonnan uudistus

Tällä hetkellä käytössä olevan junien kulunvalvontajärjestelmän luotettava käytettävyys ja taloudellinen käyttöikä on loppumassa niin rata- kuin veturilaitteiden osalta 2030-luvun aikana. Lisäksi Suomen on osana Euroopan yhtenäistä rautatiealuetta yhteen toimivuuden turvaamiseksi varusteltava muun muassa Euroopan laajuisen liikenneverkon rataosat eurooppalaisella raideliikenteen hallintajärjestelmällä, jonka kehitystä EU sääntelee.

Digirata-hankkeen tavoitteena on korvata nykyinen junien kulunvalvontajärjestelmä sen elinkaaren päättyessä koko rataverkon osalta. Samassa yhteydessä tehdään tarvittavat modernisoinnit myös turvalaitteisiin ja liikenteenhallintaan, jotta digitalisaatiosta saatavat hyödyt voidaan maksimoida. (Digirata-valmisteluvaiheen loppuraportti, LVM 2021) Uudistus toteutetaan Liikenne 12 -suunnitelman mukaan jaksolla 2021–2032. Virallista toteuttamispäätöstä ei kuitenkaan ole vielä tehty. Digiradan valmisteluvaiheen etenemissuunnitelman mukaan rataosalla Helsinki–Riihimäki digiradan käyttöönottovuodeksi on arvioitu vuosi 2033.

Digirata mahdollistaa muun muassa junamäärän lisäämisen nykyisellä raiteistolla.

Vaikutusten arvioinnissa eurooppalainen digitaalinen kulunvalvontajärjestelmä ETCS ja hallintajärjestelmä ERTMS on oletettu toteutuneeksi tarkasteluajanjaksolla sekä vertailuvaihtoehdossa että kaikissa hankevaihtoehdoissa. Simuloinneissa oletuksena on Hybrid Level 3, ERTMS/ETCS-järjestelmän taso, jossa käytetään radioverkkoa sekä tiedonsiirtoon rata- ja veturilaitteen välillä että (perinteisten ratalaitteiden sijaan) yksikön sijainnin ja kokonaisuuden tarkkailuun.

1.4.2. Strategiat ja suunnitelmat

Hankkeessa otetaan huomioon olennaiset ilmastotavoitteet sekä liikennejärjestelmään, ympäristöön ja maankäyttöön liittyvät strategiat ja suunnitelmat.

1.5. Liittyvät hankkeet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana on tunnistettu hankkeita, joiden kanssa Lentoradalla voi olla yhteisvaikutuksia ja jotka on otettu huomioon Lentoradan suunnittelussa niin, ettei kyseisten hankkeiden toteuttamista vaikeuteta. Hankkeet otetaan otettu huomioon yhteisvaikutusten arvioinnissa siinä määrin, kuin tietoa on käytettävissä YVA-menettelyn aikana.

Hankkeet, joiden yhteisvaikutukset Lentoradan kanssa arvioidaan, on esitetty taulukossa 1.1. Lisäksi taulukossa on esitetty hankkeet, joista yhteisvaikutuksia ei ole katsottu tarpeelliseksi arvioida.

Taulukko 1.1 Lentorataan liittyvät hankkeet

Lentorataan liittyvät hankkeet. Hankkeiden yhteisvaikutukset Lentorata-hankkeen kanssa on arvioitu luvussa 17	
Nopea Helsinki–Tampere junayhteys	Suunniteltava rataosa alkaa Lentoradan tunneliosuudelta, Helsinki–Vantaa lentoaseman rautatieaseman itäpuolelta ja päättyy Tampereen rautatieasemalle. Radan pohjoisosassa uusi rata liittyy nykyisen pääradan maastokäytävään joko Akaan Rikalan pohjoispuolella tai Lakalaivan eteläpuolella. Rata on pelkästään henkilöliikenteen käytössä. Radalle ei ole suunniteltu asemia Helsinki–Vantaan lentoaseman rautatieaseman ja Tampereen rautatieaseman välille.
Lentorata–Porvoo–Kouvola nopea junayhteys, Itärata	Itäradan suunnittelua varten on perustettu osakeyhtiö, jonka toimialana on Lentorata–Porvoo–Kouvola nopeaan junayhteyteen liittyvä raideliikenneinfrastruktuurin suunnittelu rakentamisvalmiuteen asti. Itäradan on suunniteltu erkaantuvan Lentoradasta Lentoaseman koillispuolella, minkä vuoksi Lentoradan toteuttaminen on edellytys Itäradan toteuttamiselle. Lentoradan esiselvityksessä on mahdollistettu mahdollisen Itäradan erkaneminen Lentoradan tunnelista.
FinEst Link (Tallinnan tunneli)	FinEst Link perustuu eurooppalaisella 1435 mm raideleveydellä varustettuihin kahteen ratatunneliin ja niiden huoltotunneliin. Rautatieyhteyden matkustaja-asemat sijaitsevat Suomessa Helsingin keskustassa Päärautatieaseman tuntumassa, Pasilassa sekä Helsinki–Vantaa lentoasemalla, ja Virossa Ülemistessä. Vaihtoyhteys Lentoradan ja FinEst Linkin välillä on lentoasemalla. Rahtiterminaalit ja junavarikot sijaitsevat molemmissa maissa lähellä lentoasemia. FinEst Link muodostaa matkustaja- ja tavaraliikenneyhteyden Rail Baltican kanssa.
Vantaan raitiotie ja siihen liittyvä maankäytön muutos	Vantaan raitiotien linjaus ja siihen liittyvä maankäyttö on otettu huomioon Lentoradan pystykuilujen ja ajotunnelien sijoittelussa.
Lentorata-hankkeeseen liittyminen tarkistettu, yhteisvaikutuksia ei ole katsottu olevan tarpeen arvioida	
Pisara-rata	Pisara-rata ei ole välttämätön eikä tarpeellinen Lentoradan toteutumisen kannalta. Kun Helsinki–Pasila kapasiteettiselvityksessä esitetyt (Väyläviraston julkaisuja 73/2022) infrastruktuurin kehittämistoimenpiteet on toteutettu, ei Helsinki–Pasila -väli ole rataverkon toiminnallinen pullonkaula silloinkaan, kun Lentorata, Suomirata ja Turun Tunnin juna on toteutettu. Kaupunkiratojen liikenne voidaan ajaa nykyisiä kaupunkiratoja pitkin vuorovälin tiivistämisestä huolimatta, mutta tämä edellyttää mm. älykkään reitinvalintajärjestelmän ja vaihdeyhteyksien kehittämistä Helsingin ratapihalle.
Finest Bay Tallinnan tunnelihanke	Finest Bay Tallinnan tunnelihanke ja siitä koskeva vuonna 2019 aloitettu YVA-menettely ei ole edennyt. Sen suunnitelmien mukaisia linjauksia ei otettu huomioon Uudenmaan maakuntakaavassa.

2. Hankevaihtoehdot

2.1. Hankevaihtoehtojen muodostaminen ja karsinta

2.1.1. Hankevaihtoehdot YVA-ohjelmassa

YVA-ohjelmaa laadittaessa tutkittavat vaihtoehdot muodostettiin hankkeen tavoitteiden, aikaisempien suunnitelmien ja selvitysten sekä Lentoradan osalta maakuntakaavan perusteella. YVA-ohjelmassa esitettiin tarkasteltavaksi kolmea hankevaihtoehtoa:

- VE1 Lentorata
- VE2 Pääradan parantaminen kahdella lisäraiteella välillä Pasila–Kerava (5. ja 6. raide)
- VE3 Pääradan parantaminen yhdellä lisäraiteella välillä Pasila–Kerava (5. raide)

Lentorata-vaihtoehto perustui maakuntakaavan mukaiseen lentoradan linjaukseen. Pääradan kehittämisvaihtoehdot perustuivat pääradan lisäraiteista Pasila–Kerava-välillä laadittuun aluevarausselvitykseen (Liikennevirasto, 2018).

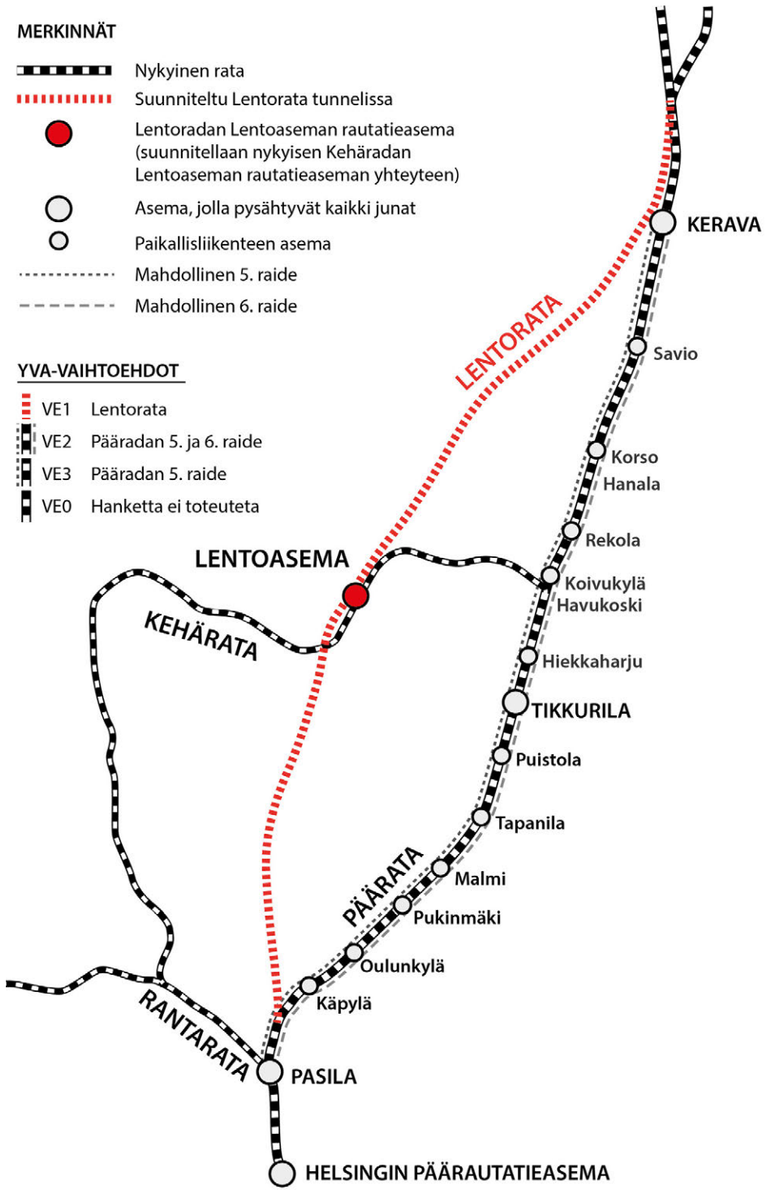
Vertailuvaihtoehtona oli hankkeen toteuttamatta jättäminen. Vertailuvaihtoehto sisälsi Pasila–Riihimäki-rataosan liikenteellisen välityskyvyn parantamisen ensimmäisen ja toisen vaiheen toimenpiteet.

Kaikissa vaihtoehdoissa oletettiin uuden digitaalisen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmän rakentamisen toteutuneen 2030-luvulla.

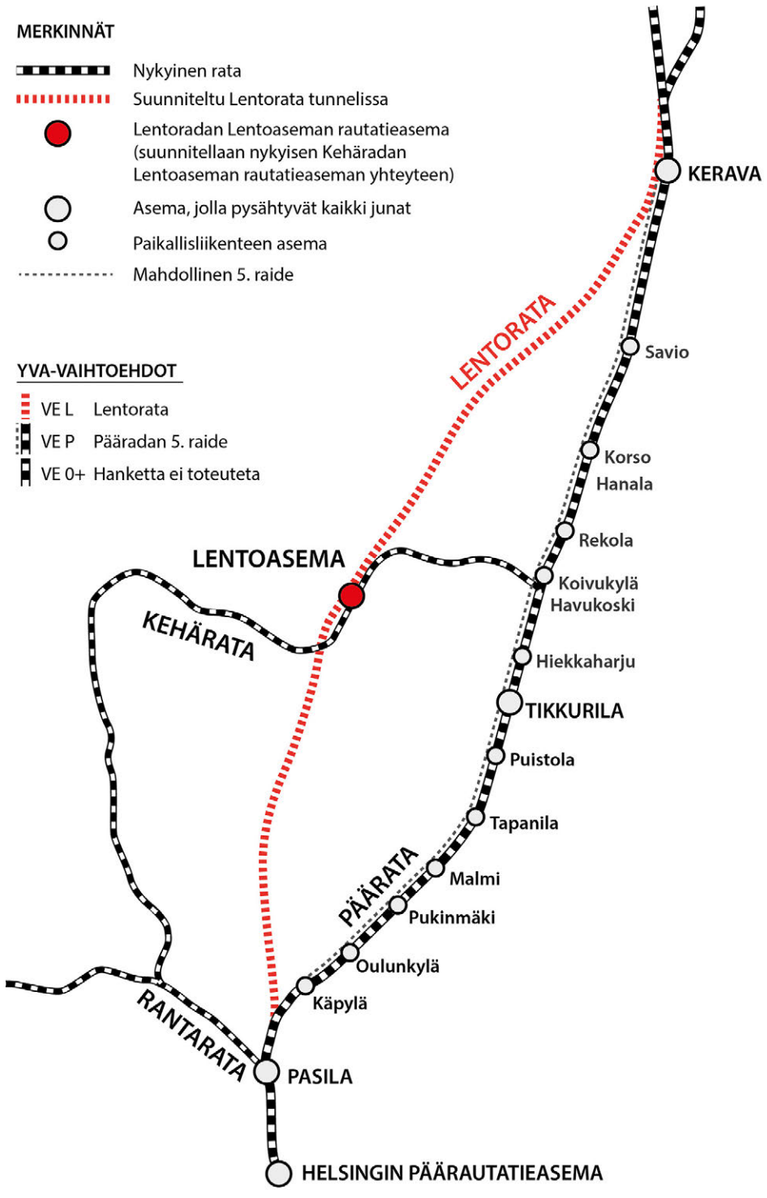
2.1.2. Vaihtoehtoasetelma YVA-selostuksessa

Päärata-vaihtoehdon liikennesuunnittelun yhteydessä todettiin, että aluevarausselvityksessä esitettyyn perusvaihtoehtoon (arviointiohjelmassa VE 2, pääradan 5. ja 6. raide) tulee toteuttaa puolenvaihtoraide eritasossa. Puolenvaihtoraiteen alustavien tarkastelujen perusteella hankkeesta vastaava, käytyään keskusteluja Väyläviraston ja Vantaan kaupungin kanssa, ehdotti yhteysviranomaiselle vaihtoehdon jättämistä pois YVA-menettelystä todennäköisesti erittäin merkittävien yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja aineelliseen omaisuuteen liittyvien vaikutusten vuoksi. Yhteysviranomainen totesi, että arviointia voidaan jatkaa 5. lisäraiteen osalta ja kahden lisäraiteen (5. ja 6. lisäraiteen) tarkastelu lopettaa. Hankevaihtoehdon karsinnan perusteet on esitetty tarkemmin YVA-selostuksen liitteessä 2.

Hankkeen vertailuvaihtoehdon nimeksi on selkeyden vuoksi muutettu VE0+.



Kuva 2.1 Vaihtoehtoasetelma YVA-ohjelmavaiheessa



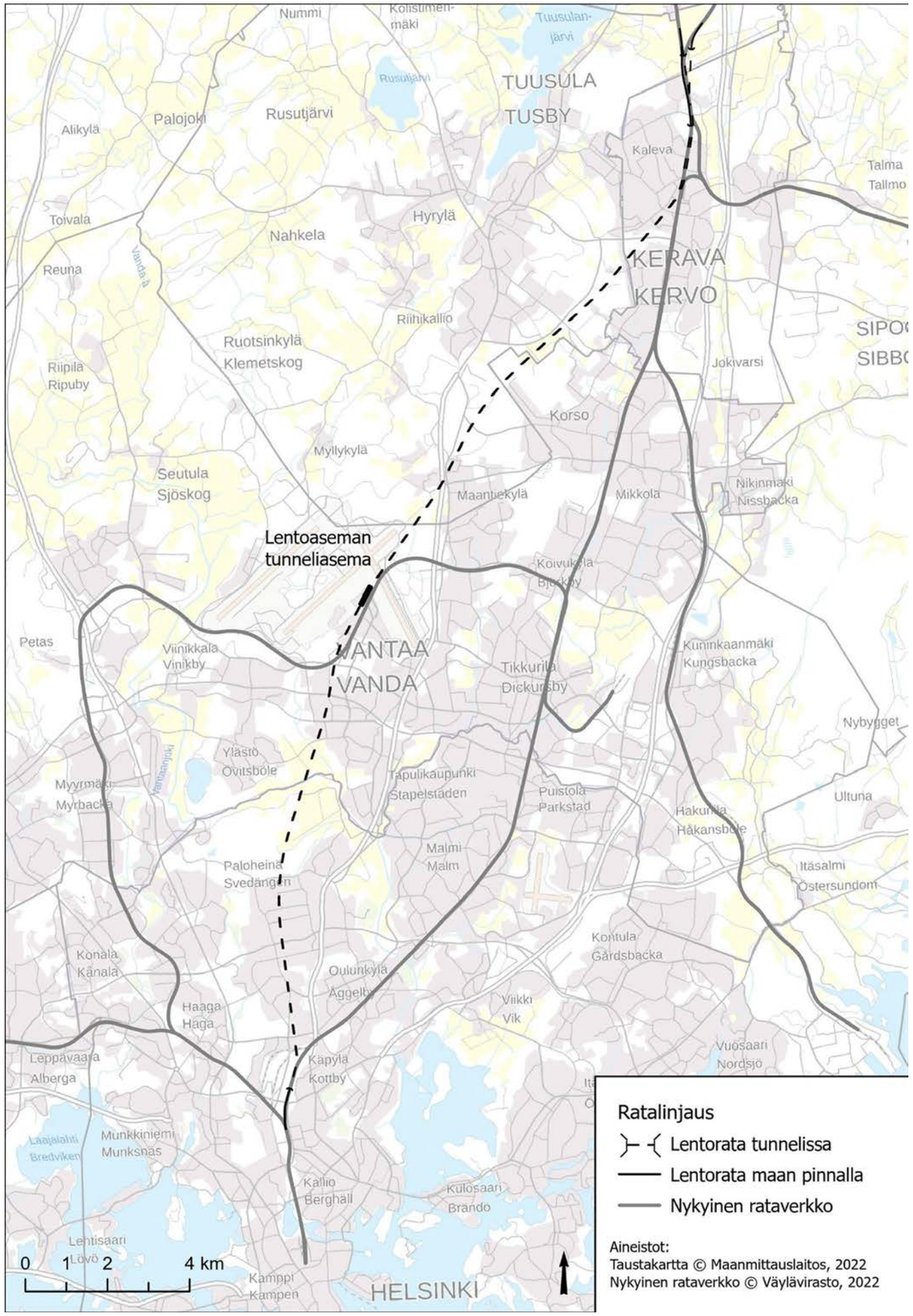
Kuva 2.2 Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa arvioitavat hankevaihtoehdot

Molemmissa hankevaihtoehdoissa ja vertailuvaihtoehdossa (VE 0+) oletetaan toteutetuksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä. Uudistus sisältyy hankevaihtoehtoihin, sillä turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmän uudistaminen on tarpeen Lentoradan toteutumisesta riippumatta. Digiradan valmisteluvaiheen etenemissuunnitelman mukaan rataosalla Helsinki–Riihimäki digiradan käyttöönottovuodeksi on arvioitu 2033 (Digirata-valmisteluvaiheen loppuraportti, LVM 2021). Näiden tietojen perusteella voidaan pitää todennäköisenä, että arvioituna Lentoradan valmistumisajankohtana tai pian sen jälkeen junaliikenteen kulunvalvonta on uudistettu digiradan kaltaisella järjestelmällä riippumatta siitä, toteutuuko Lentorata vai ei.

Vaihtoehtoa, jossa digitaalisen kulunvalvonnan uudistusta ei toteutettaisi (VE 0), ei tarkastella vertailuvaihtoehtona tässä YVA:ssa. Perusteluna on Väyläviraston 1.4.2022 päivitetty Ratahankkeiden arviointiohje, jossa todetaan, että vertailuvaihtoehtoon sisällytetään kaikki sellaiset ratahankkeet, joille on myönnetty rahoitus tai sopimusvaltuus, ja että poikkeustapauksessa voidaan ottaa huomioon myös ilman päätöstä olevia hankkeita, jos se on järkevän vertailuasetelman takia välttämätöntä. Raideliikenteen simulointitarkasteluilla saadaan kuitenkin tietoa siitä, miten Digirata vaikuttaa junien liikennöintiin (junien vuoromääriin, matka-aikoihin ja häiriöherkkyyteen) pääradalla.

2.2. Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Vaihtoehto VE L käsittää uuden kaksiraiteisen henkilöliikenteelle suunnitellun radan, jonka pituus on noin 30 kilometriä. Radasta noin 28 kilometriä sijoittuu tunneliin. Radalla on tunneliasema Helsinki–Vantaan lentoasemalla. VE L vastaa YVA-ohjelman vaihtoehtoa VE 1.



Kuva 2.3 Lentoradan linjaus

2.2.1. Ratalinjaus

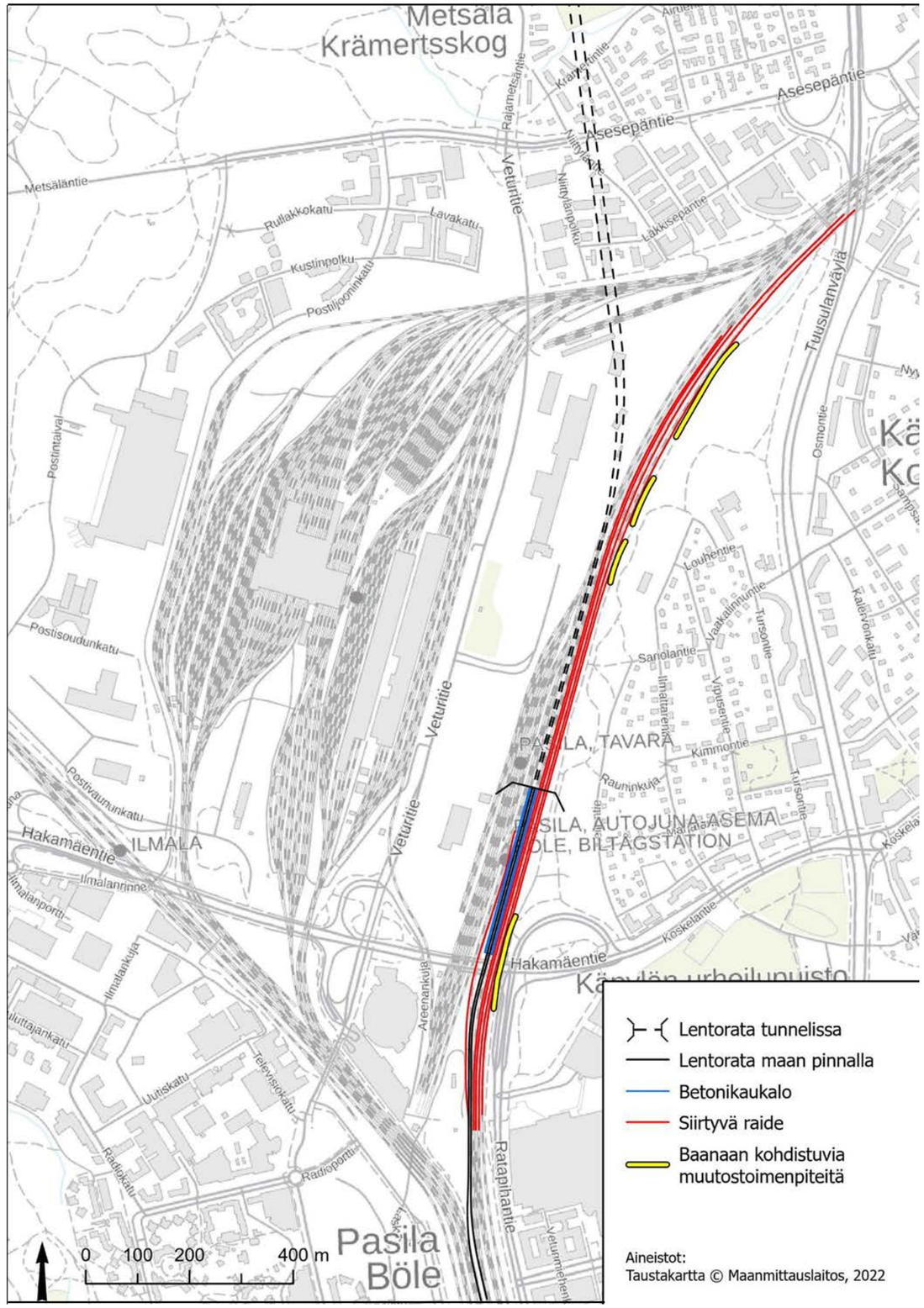
Lentorata alkaa Pasilan aseman raiteilta 5 ja 6, kolmannen välilaiturin molemmilta puolilta. Raiteet kaartuvat Haarakallion vieritse, minkä vuoksi kalliota on tarve louhia. Rata laskeutuu betonikaukalorakenteeseen Hakamäentien sillan pohjoispuolella. Noin 330 metriä pitkän betonikaukalo-osuuden jälkeen alkaa betonitunneli, joka jatkuu, kunnes saavutetaan riittävä kalliokattopaksuus kalliotunnelia varten. Tämän jälkeen rata kulkee Keravalle saakka kalliotunnelissa.

Lentoradan rakentamisen vuoksi pääradan raiteet 460–463 autojuna-aseman kohdalla sijaitsevalla radan suoralla osuudella siirtyvät itään päin noin 7 metriä. Ratakilometreillä 5–6 olevassa kaarteessa raiteet otetaan nykyisiin linjauksiinsa kiinni. Siirron vuoksi raiteiden itäpuolella kulkevaan pohjoisbaanaan kohdistuu alustavan arvion mukaan muutostoimenpiteitä yhteensä noin 580 metrin matkalla.

Lentoradalla on tunneliasema Helsinki–Vantaan lentoasemalla (Kuva 2.6.). Asema on suunniteltu Kehäradan aseman viereen, mikä mahdollistaa sujuvat vaihtoyhteydet. Pääraiteiden välissä sijaitsevan välilaiturin ja reunalaitureiden pituus on 450 metriä.



Kuva 2.4 Pasilan / Ilmalan ratapiha Metsämäentien sillalta kuvattuna, oikealla pohjoisbaana (kuva: Sitowise Oy)



Kuva 2.5 Lentoradan liittyminen pääratoihin Pasilassa.

Lentoradan laiturialue
Lentoradan matkustajayhteydet
Lentoradan rata-alue
Lentoradan huolto- ja pelastusyhteydet
Lentoradan iv-, sp-yhteydet ja konehuoneet sekä uloskäytävät
Kehäradan laiturialue
Kehäradan matkustajayhteydet
Kehäradan rata-alue
Kehäradan huoltotunneli
Maanpäälliset rakennukset

Lentoradan tunneliasema
Laituripituus 450m

Varaus Tallinnan radan tunneliaseman kulkuyhteyksille

Uudet ilmanvaihdon ja savunpoiston konehuoneet kalliotiloissa

Uusi tunneliyhteys matkustajille MY2

Uusi ilmanvaihto- ja pelastustunneli

Vaihtoehtoinen sijainti alle selostetulle

Uusi Lentoradan tunneliaseman ja tunnelilinjojen ilmanvaihto- ja savunpoistokuilu. Iv-/sp-kuilut ja uloskäytävä aseman päädystä ovat välttämättömiä tunneleiden toiminnan kannalta

Uusi paineentasaustunneli

Uusi tunneliyhteys matkustajille MY3

Uusi huolto- ja pelastustunneli

Oleva tasonvaihtorakennus
Yhteys kehäradan ja lentoradan asemien yhdyskäytävään.

Oleva Kehäradan aseman huolto- ja pelastustunneli. Lentoradan aseman rakentamisyhteys

Kehäradan tunneliasema
Laituripituus 250m

Kehäradan aseman oleva tekniikkakuilu ja kuilurakennus

LENTORATA

Uusi paineentasaustunneli

Uudet ilmanvaihdon ja savunpoiston konehuoneet kalliotiloissa

Uusi ilmanvaihto- ja pelastustunneli

Uusi tunneliyhteys matkustajille MY1

Matkakeskuksen oleva tasonvaihtokuilu. Matkustajayhteys lentoasemalle

Oleva tasonvaihtorakennus, ei käytössä.
Muutetaan Lentoradan tunneliaseman ja tunnelilinjojen ilmanvaihto- ja savunpoistokuiluksi. Iv-/sp-kuilut ja uloskäytävä aseman päädystä ovat välttämättömiä tunneleiden toiminnan kannalta

Kehäradan aseman oleva tekniikkakuilu ja kuilurakennus

26

RVP +9,5

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Lentoradan tunneliasema
Helsinki-Vantaa lentokenttä

Asemapiirros

SITOWISE

Suunnittelija: Ville Niiranen, ark.

Pvm: 16.08.2023

Suunn.ala: ARK | Työnumero: 46840 | Piir.no: 001

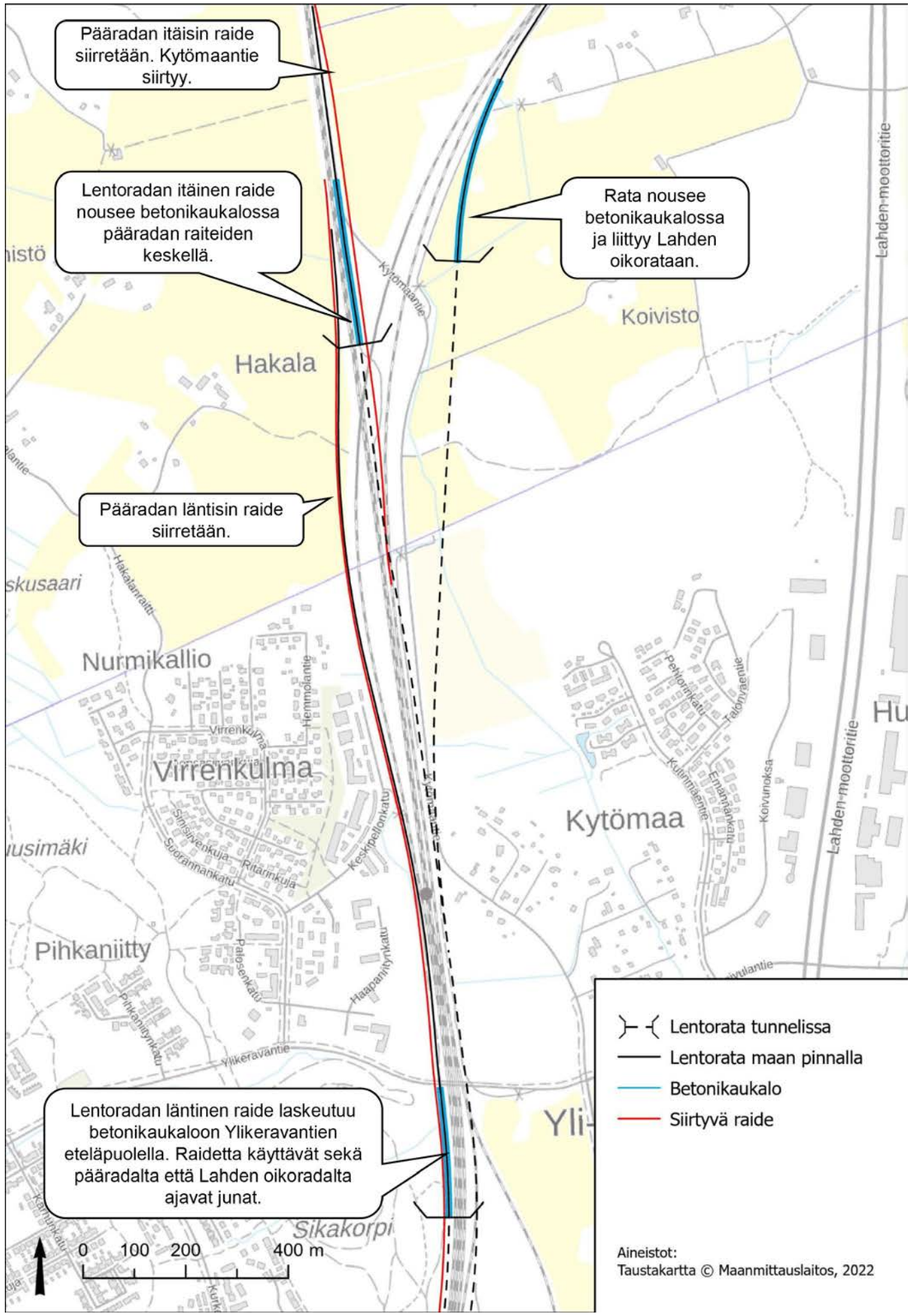
Kuva 2.6 Lentoradan tunneliasema

Lentorata päättyy Keravan aseman pohjoispuolelle, Kytömaalle, josta on yhteys sekä pääradan suuntaan pohjoiseen että Lahden oikoradalle. Tunnelin suuaukkoja on yhteensä kolme:

- Pääradan ja Lahden oikoradan suunnasta kulkevat junat laskeutuvat tunneliin pääradan länsipuolella, Ylikeravantien eteläpuolella sijaitsevan noin 250 metriä pitkän betonikaukalon kautta. Vaihtoehdossa VE 0+ toteutettu, Lahden oikoradan ratapenkerettä myötäilevä pääradan läntisin raide siirretään Lentoradan länsipuolelle.

- Pääradalle liittyvät junat nousevat tunnelista pääradan itäpuolella, Lahden oikoradan sillan pohjoispuolella sijaitsevan noin 325 metriä pitkän betonikaukalon kautta. Vaihtoehdossa VE 0+ toteutettu pääradan itäisin raide siirretään Lentoradan itäpuolelle. Se liitetään päärataan pohjoisempana, minkä vuoksi Kytömaantietä on tarpeen siirtää noin 800 metrin matkalla.

- Lahden oikoradalle liittyvät junat nousevat tunnelista oikoradan eteläpuolella sijaitsevan, noin 365 metriä pitkän betonikaukalon kautta. Rata sijoittuu matalaan leikkaukseen ja osin matalalle penkereelle ennen liittymistä Lahden oikorataan.



Kuva 2.7 Lentoradan liittyminen pääratаan ja Lahden oikorataan Kytömaalla

2.2.2. Rautatietunnelin suunnittelu

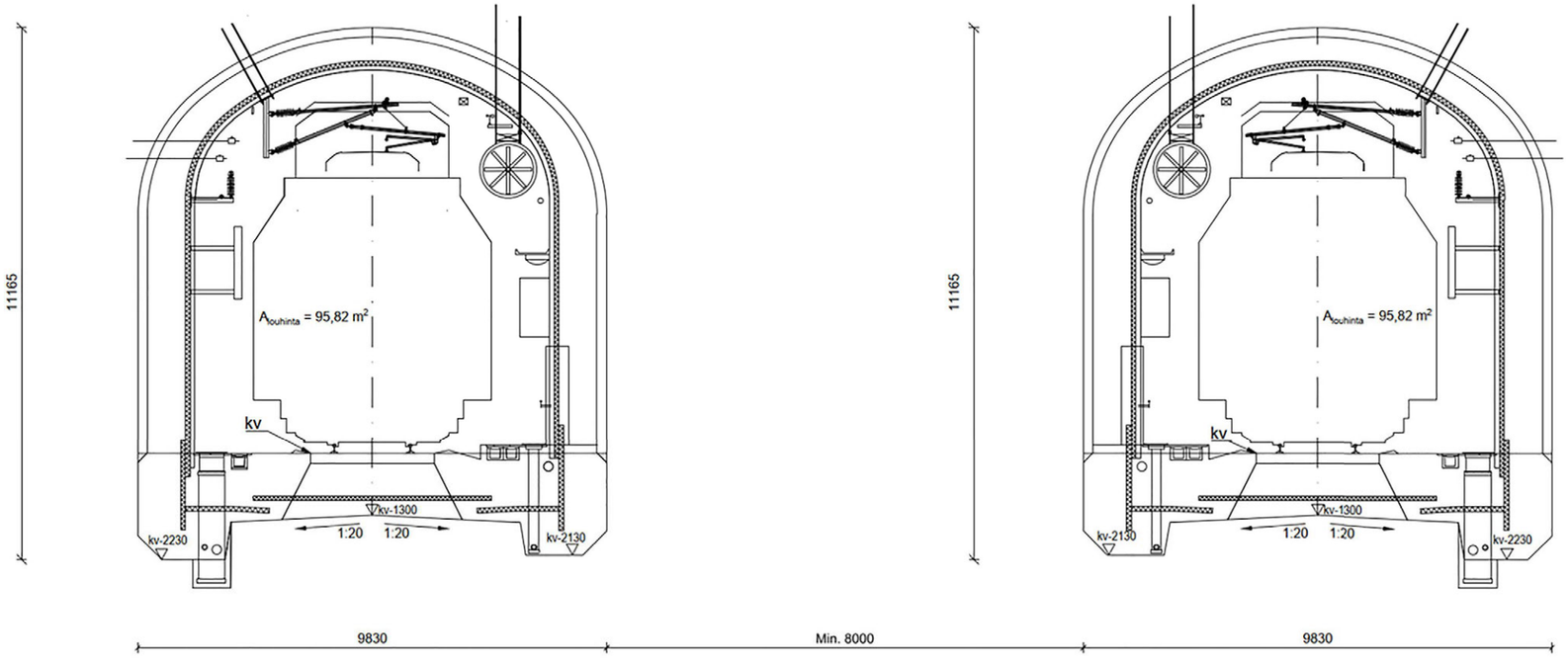
Lentoradan rautatietunneli koostuu kahdesta erillisestä ratatunnelista eli molemmat raiteet kulkevat omissa rinnakkain olevissa ratatunneleissa. Ratatunneleita yhdistää määrävälein rakennettavat yhdyskäytävät, joiden avulla voidaan evakuointitilanteessa siirtyä toiseen ratatunneliin ja joihin sijoitetaan tunneliin liittyvää tekniikkaa.

Rautatietunneli on runkorakenteeltaan pääosin kalliotunneli, jossa kantava rakenne on tunnelia ympäröivä lujitettu kallio. Suuaukoilla avokaukalo-osuuksien jälkeen tunneli on kaivantoon rakennettu betonitunneli, jossa kantava rakenne on teräsbetonia. Betonitunneleita tarvitaan sille osuudelle, jossa tunnelin syvyys suhteessa paikalliseen kalliopinnan korkeusasemaan ei vielä mahdollista kalliotunnelin toteuttamista. Kalliotunneli pyritään suunnittelemaan niin syvälle, että kalliokatto ei edellytä erikoisrakenteita, vaan se voidaan pääosin lujittaa normaalein kallionrakennustoimenpitein. Esiselvitysvaiheessa kalliokaton vähimmäispaksuusvaatimuksena on pidetty 10 metriä suuaukkoalueita lukuun ottamatta.

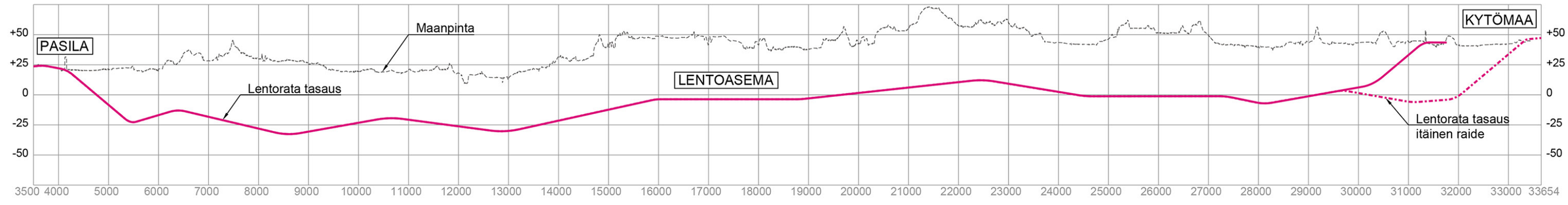
Kalliotunnelin alustava tyyppipoikkileikkaus on esitetty kuvassa 2.8. Vierekkäisten ratatunneleiden välisen kalliokannaksen vähimmäisetäisyytenä on esiselvitysvaiheessa pidetty vähintään 8 metriä. Kahden vierekkäisen tunnelin sekä kalliokannaksen yhteisleveys on noin 28 metriä ja tunnelin korkeus noin 11 metriä.

Tunnelin suuaukkojen betonitunneliosuuksia lukuun ottamatta Lentorata kulkee kymmeniä metrejä maanpinnan alapuolella. Tunnelin yleispiirteinen pituusleikkaus on esitetty kuvassa 2.9.

Tunneliosuudella raidegeometria on suunniteltu mahdollistamaan 200 km/h nopeus. Pasilan, Lentoaseman ja Kytömaan kohdilla nopeus laskee liittymisen vuoksi nopeuteen 80 km/h. Lentoaseman ja Keravan välille on varauduttu tunnelissa yhteyksiin nopealle junayhteydelle Tampereen sekä Porvoon suuntaan.



Kuva 2.8 Kalliotunnelin alustava tyyppipoikkileikkaus



Kuva 2.9 Lentoradan yleispiirteinen pituusleikkaus

2.2.3. Tunnelin maanpintayhteydet ja maanpäälliset rakenteet

Rautatietunneliin tarvitaan suuaukkojen lisäksi yhteyksiä maan pinnalle paineen tasauksen, savunpoiston, tekniikan ja huollon sekä hätäpoistumisen tarpeisiin. Yhteydet on suunniteltu toteutettavaksi pystykuiluina ja ajotunneleina.

Kuiluja tarvitaan normaalitilanteessa paineentasaukseen ja tekniikalle (sähkö, vesi) ja poikkeustilanteissa savunpoistoon sekä hätäpoistumiseen. Aiempiin hankkeisiin ja laskelmiin pohjautuen Lentoradan esiselvityksessä pyrittiin löytämään kuilupaikat noin 1,5 km etäisyydellä toisistaan ja mieluiten alle 200 metrin etäisyydellä ratalinjasta.

Pystykuiluihin sijoitetaan paineentasauksen ja savunpoiston kuilu, tekninen kuilu, portaikko sekä portaan paineistamiseen liittyvät laitteet/rakenteet. Osaan kuiluista sijoitetaan myös palomieshissi.

Pystykuilun maanpäällisen rakennuksen koko riippuu valitusta ratkaisusta tekniikan sijoittamisen suhteen: savunpoisto- ja varavoimakoneisto voidaan sijoittaa joko maanpäälliseen rakennukseen tai pystykuilun alapään välittömään läheisyyteen louhittavaan kalliotilaan. Jos koneisto sijoitetaan maan päälle, maanpäällinen rakennus on suurempi mutta investointikustannukset ovat edullisempia ja laitteistojen huolto ja koekäyttö on helpompaa kuin sijoitettaessa koneisto tunnelitasolle kalliotilaan. Jos taas koneisto sijoitetaan louhittavaan kalliotilaan, maanpäällinen kuilurakennus on pienempi, mistä voi olla etua esimerkiksi kaupunkikuvan kannalta.

Lentoradan ajotunneleita käytetään työnaikaisina rakentamisen reitteinä. Lisäksi niitä voidaan hyödyntää radan käytön aikana huoltoreitteinä sekä pelastuslaitoksen hyökkäysreitteinä ratatunnelitasolle. Rakentamisen aikana tunneleiden kautta kuljetetaan merkittäviä määriä louhetta ja niiden kautta kuljetetaan myös muuta rakentamiseen tarvittavaa materiaalia. Lentoradan esiselvityksessä tunnistettiin yhteensä 12 mahdollista ajotunnelin sijaintia, sillä ratatunnelin louhiminen samanaikaisesti monen eri ajotunnelin kautta nopeuttaa hankkeen rakentamista.

Ajotunnelin edellyttämä rakenne maanpinnalla on riippuvainen maaston topografiasta; mikäli ajotunneli päästään rakentamaan esim. kallioseinää vasten, on suuaukkorakenne varsin huomaamaton. ”Tasamaalta” rakennettaessa näkyvää on joko avoin kaukalo (kuva 2.13) tai sen kattava rakennus (kuva 2.11). Ajotunnelin suuaukolle tarvitaan rakentamisen ajaksi väliaikainen työmaatukikohta, joka ennallistetaan rakentamisen päätyttyä.

Ajotunnelin suuaukkojen ei tarvitse sijaita kiinni ratalinjassa, sillä ajotunnelin enimmäiskaltevuus ja maanpinnan sekä ratatunnelitason välinen korkoero edellyttävät ajotunnelilta tiettyä pituutta.



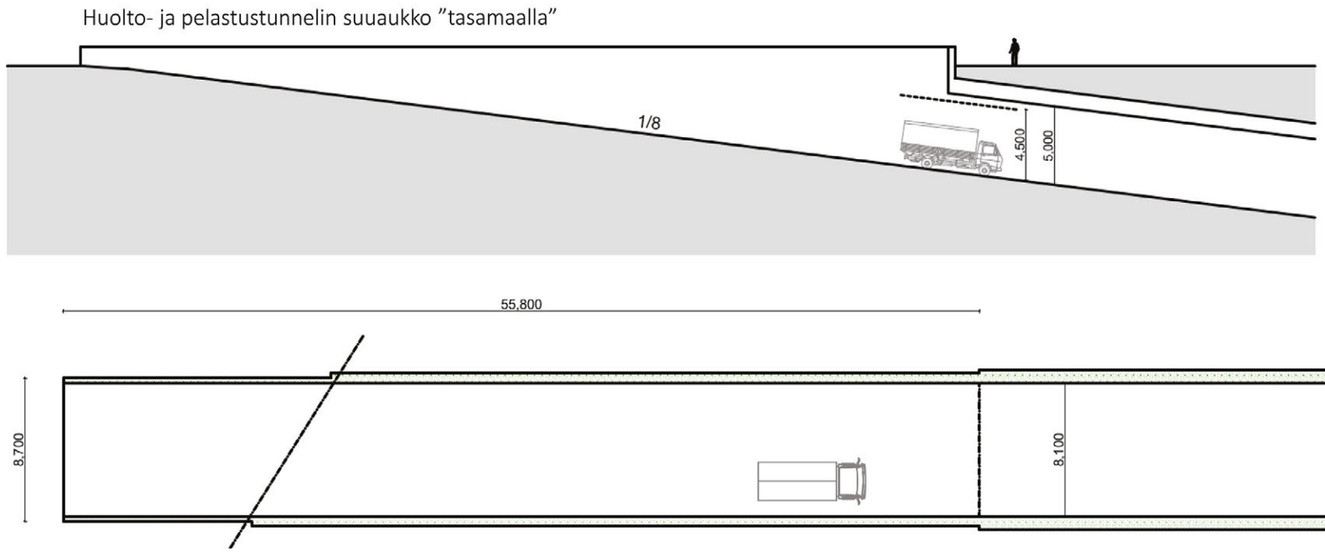
Kuva 2.10 Esimerkki Lauttasaaressa sijaitsevasta Länsimetron kuilurakennuksesta, jossa ratatunnelia palvelevaa tekniikkaa on viety mahdollisimman paljon maan alle. Maanpäällisen rakennuksen pituus on noin 16 metriä, leveys noin 12 metriä ja korkeus noin 4 metriä. (Kuva: Sitowise Oy)



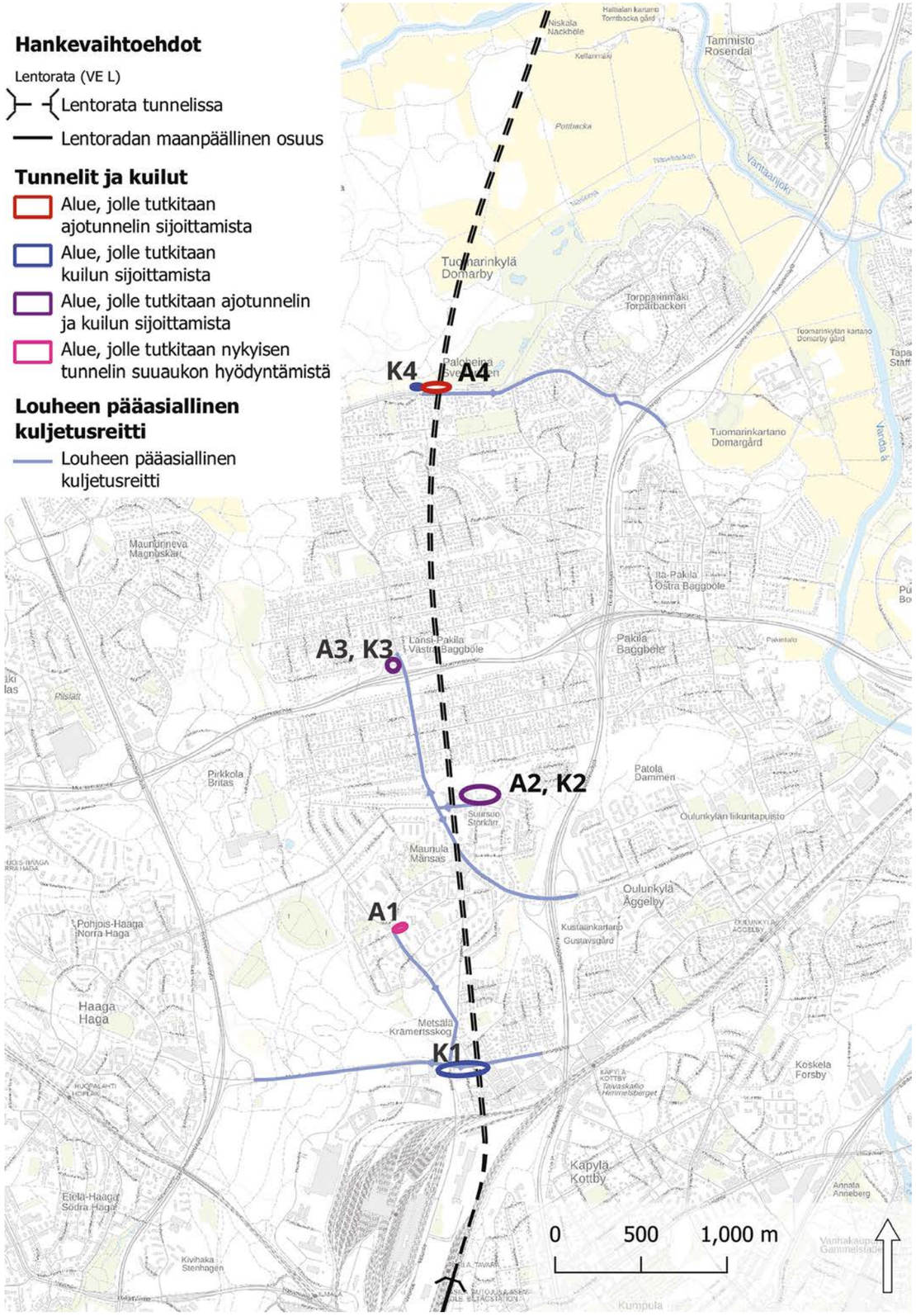
Kuva 2.11 Kehäradan ajotunnelin maanpintarakennus (Kuva: Sitowise Oy)



Kuva 2.12 Vantaan Aviapoliksessa sijaitseva Kehäradan tekninen kuilurakennus, jossa ratatunnelia palvelevaa tekniikkaa on sijoitettu maanpäälliseen rakennukseen. Maanpäällisen rakennuksen pituus on noin 33 metriä, leveys noin 8 metriä ja korkeus noin 18 metriä. (Kuva: Sitowise Oy)



Kuva 2.13 Periaatepiirros ajotunnelin avoluiskasta



Kuva 2.14 Helsingissä sijaitsevat alueet, joille on tutkittu Lentoradan maanpinta-rakenteiden sijoittamista

Lentoradan esiselvityksessä on esitetty alueet, joille on tutkittu ajotunneleiden ja kuilujen sijoittamista. Ajotunneleiden ja kuilujen sijainnit, aluevarausten suuruudet sekä tarvittavat kaavamuutokset ja -ratkaisut tarkentuvat jatkosuunnittelussa, kun myös tekninen suunnittelu tarkentuu.

Maanpintayhteydet Helsingin alueella

Asesepäntien ja Niittyläntien risteysalue, kuilu (K1)
Kuilurakennus sijoittuu Asesepäntien eteläpuolelle. Alueella sijaitsee myös olemassa oleva ajotunnelin suuaukko, jonka hyödyntämistä Lentoradan tunnelin rakentamisessa voidaan tutkia jatkosuunnittelun yhteydessä.

Maunulan liikuntahalli, ajotunneli (A1)
Esiselvityksessä on esitetty nykyisen liikuntahallin tunnelin suuaukon hyödyntämistä ajotunnelin toteuttamiseen. Liikuntahalli on väestönsuojaa, joten ratkaisussa on huomioitava väestönsuojan käyttöönottoon kohdistuva aikarajoite (tällä hetkellä 72 h). Vastaava ratkaisu oli esimerkiksi Tampereen Rantaväylän tunnelin (Rantatunneli) Näsikallion ajotunnelissa, joka rakennettiin väestönsuojana toimivan Nääshallin kalliotilan suuaukon kautta.

Pääasiallinen liikenneyhteys kulkee Männikkötien ja Rajametsäntien kautta Metsäläntielle ja Asesepäntielle.

Maunulan terveysaseman ja Suursuon sairaalan ympäristö, ajotunneli (A2) ja kuilu (K2)
Alueelle sijoittuu kuilurakennus ja ajotunnelin suuaukko. Pääasiallinen liikenneyhteys kulkee Suursuonlaidan ja Pakilantien kautta joko Tuusulanväylälle tai Muurimestarintielle (Kehä I).

Kehä I liittymäalue, ajotunneli (A3) ja kuilu (K3)
Kuilurakennus ja ajotunnelin suuaukko sijoittuvat nykyisen huoltoaseman tontille. Pääasiallinen liikenneyhteys on Pakilantien kautta Muurimestarintielle (Kehä I).

Paloheinä, ajotunneli (A4) ja kuilu (K4)
Kuilurakennus ja ajotunnelin suuaukko sijoittuvat Kuusmiehentien pohjoispuolelle. Pääasiallinen liikenneyhteys on Kuusmiehentien kautta Tuusulanväylälle.

Kyseisen alueen pohjoispuolella sijaitsevalta laajalta virkistys- ja luontoalueelta (Haltiala, Tuomarinkylä) ei ole tunnistettu mahdollisia paikkoja Lentoradan maanpäällisille rakenteille.

Maanpintayhteydet Vantaan alueella

Pakkala, ajotunneli (A5) ja kuilu (K5)
Kuilurakennus ja ajotunneli sijoittuvat Väinö Tannerin tien varrelle. Pääasiallinen liikenneyhteys kulkee Krakantien, Lautamiehentien ja Väinö Tannerintien kautta Lentoasemantielle ja edelleen kantatielle 50 (Kehä III).

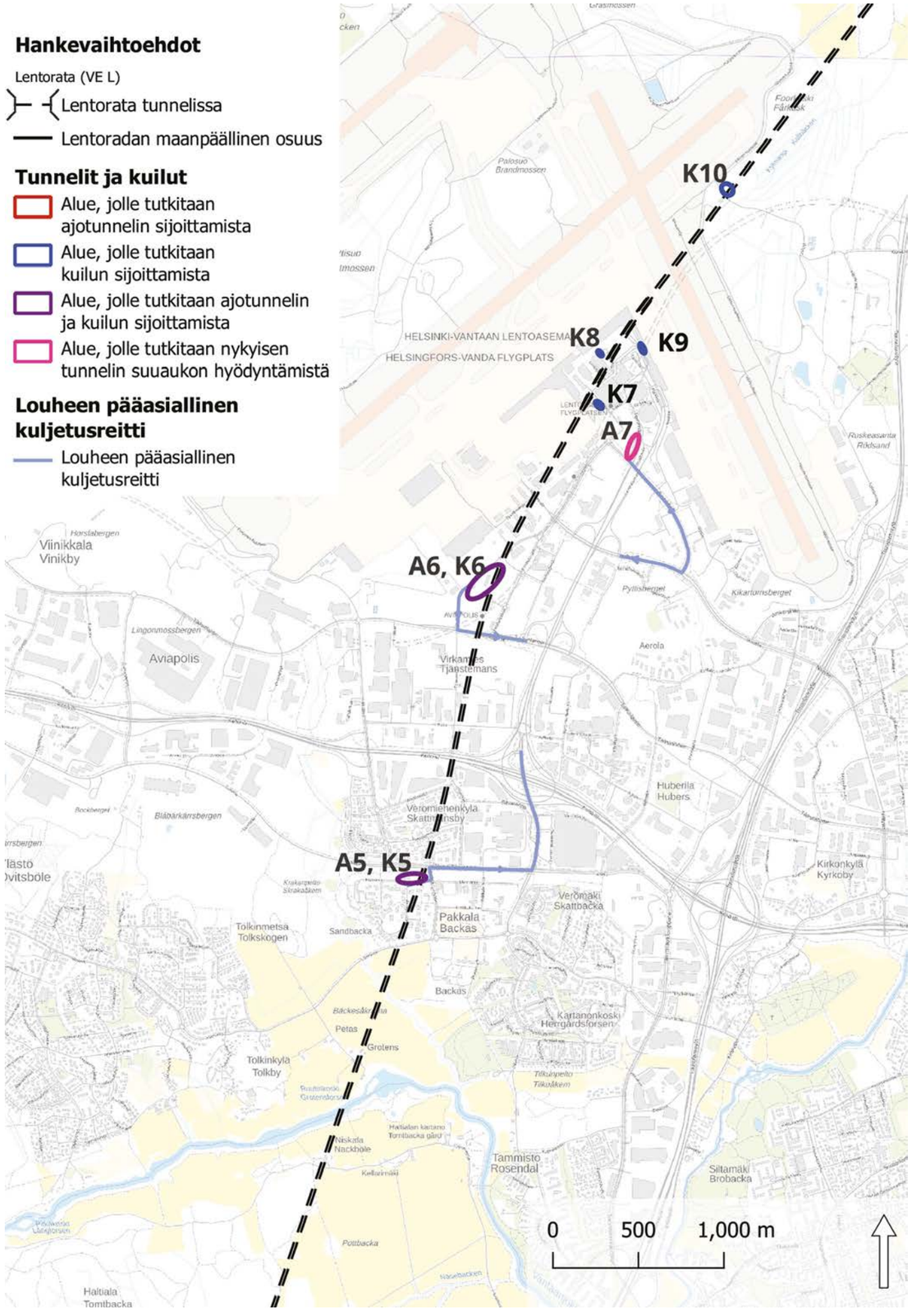
Aviapolis, ajotunneli (A6) ja kuilu (K6)
Kuilurakennus sijoittuu Turbiinitien itäpuolelle.

Esiselvityksessä on esitetty Kehäradan olemassa olevan ajotunnelin hyödyntämistä. Pääasiallinen liikenneyhteys kulkee Turbiinitien, Tikkurilantien ja Lentoasemantien kautta kantatielle 50 (Kehä III).

Lentoasema, ajotunneli (A7) ja kuilurakennuksia (K7, K9)
Lentoradan tunneliaseman ilmanvaihto, savunpoisto sekä pelastus- ja pelastautumisjärjestelyt edellyttävät kuiluyhteyksiä maan pinnalle. Tarvittavat tilavaraukset on keskitetty P5-pysäköintilaitoksen viereen sijoittuvaan kuilurakennukseen K7 ja nykyiseen käytöstä poistettuun tasonvaihtorakennukseen liittyvään kuiluun K9. Tilavarausten keskittämisen vuoksi kuilun K8 varaus ei ole tarpeellinen.

Esiselvityksessä on esitetty Kehäradan nykyisen ajotunnelin suuaukon hyödyntämistä. Suuaukon kautta louhittaisiin asemahalli kuiluineen sekä ratatunnelia pohjoiseen. Pääasiallinen liikenneyhteys on Ilmailutien ja Ilmakehän kautta Lentoasemantielle.

Kylmäoja, kuilu (K10)
Kuilurakennus sijoittuu Vesikujan pohjoispuolelle.



Kuva 2.15 Vantaalla sijaitsevat alueet, joille on tutkittu Lentoradan maanpintarakenteiden sijoittamista

Maanpintayhteydet Tuusulan alueella

Kiitotie 1 pohjoinen, kuilu (K11)
Kuilurakennus sijoittuu Lammaskaskentien varrelle.

Jatkosuunnittelussa kuilurakennuksen sijaintia on mahdollista tarkentaa huomioiden kiitoradan 1 mahdollisen jatkeen asettamat rajoitteet rakennuksen sijainnille ja korkeudelle. Esiselvitykseen sisältyvien jatkosuunnitteluohjeiden mukaan ratkaisuna voisi olla esimerkiksi rakennuksen pohjatason alentaminen tai kuilun sijoittaminen alueella topografialtaan matalampaan sijaintiin.

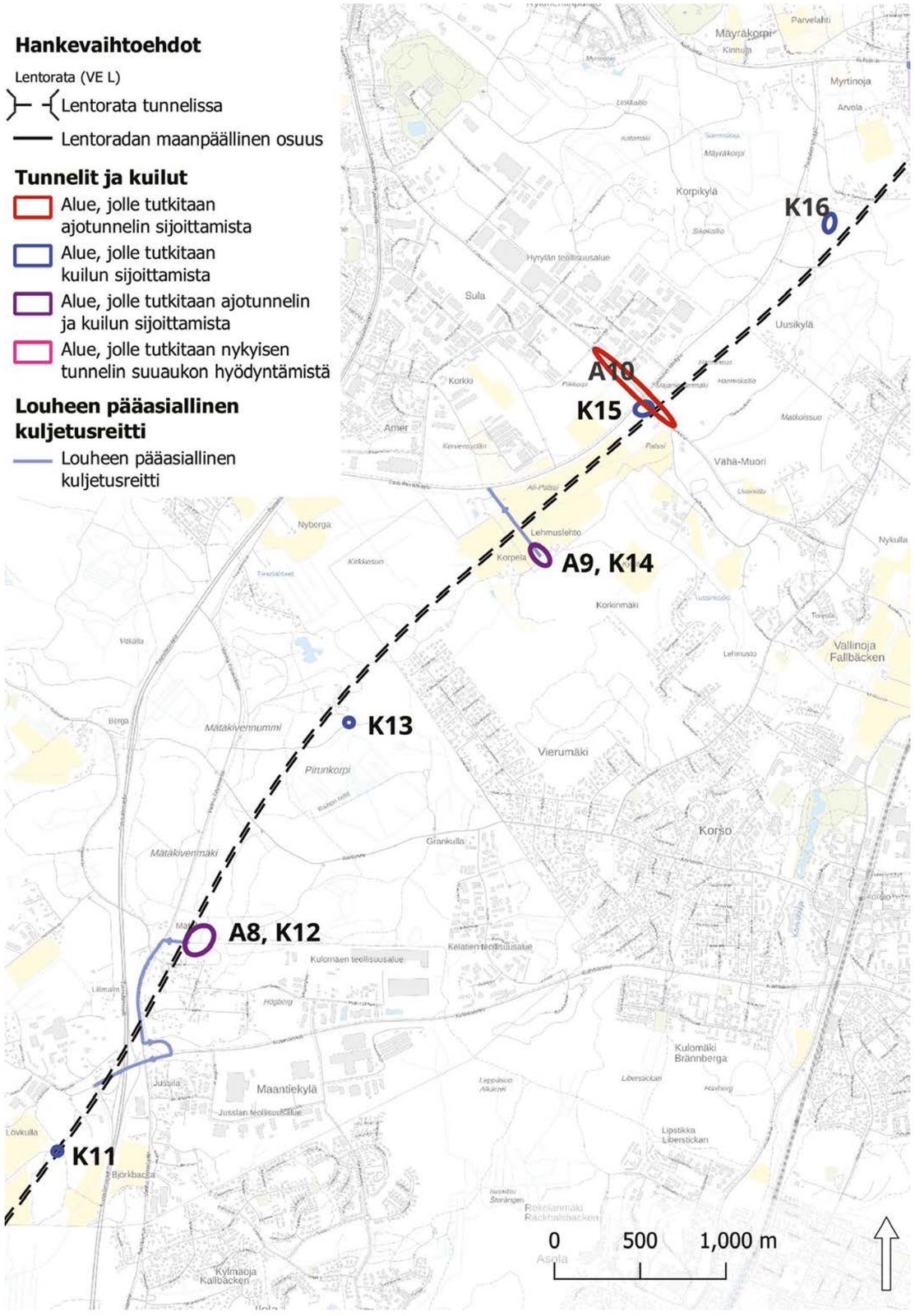
Mätäkiven sähköasema, ajotunneli (A8) ja kuilu (K12)
Kuilurakennus ja ajotunnelin suuaukko sijoittuvat nykyisen sähköaseman läheisyyteen. Alue on pohjavesialuetta. Pääasiallinen liikenneyhteys Vanhalle Tuusulantielle on esitetty rakennusaikaisena tilapäisenä yhteytenä, joka kulkisi länteen voimajohtokäytävän suuntaisena.

Mätäkivi, Kuilu (K13)
Kuilurakennus sijoittuu Isonkorventien varrelle. Alue on pohjavesialuetta.

Korpela, ajotunneli (A9) ja kuilu (K14)
Alueelle sijoittuu kuilurakennus sekä ajotunnelin suuaukko. Pääasiallinen liikenneyhteys kulkee Lehmuslehdontietä Tuusulan itäväylälle.

Majaniemenmäki, Ajotunneli (A10) ja kuilu (K15)
Kuilurakennus sijoittuu Fallbackantien ja Tuusulan Itäväylän liittymäalueelle. Ajotunnelin suuaukko sijoittuisi Fallbackantien pohjoispuolelle. Pääasiallinen liikenneyhteys kulkee Fallbackantietä Tuusulan itäväylälle.

Uusikylä, Kuilu (K16)
Alueelle sijoittuu kuilurakennus.



Kuva 2.16 Tuusulassa sijaitsevat alueet, joille on tutkittu Lentoradan maanpintarakenteiden sijoittamista

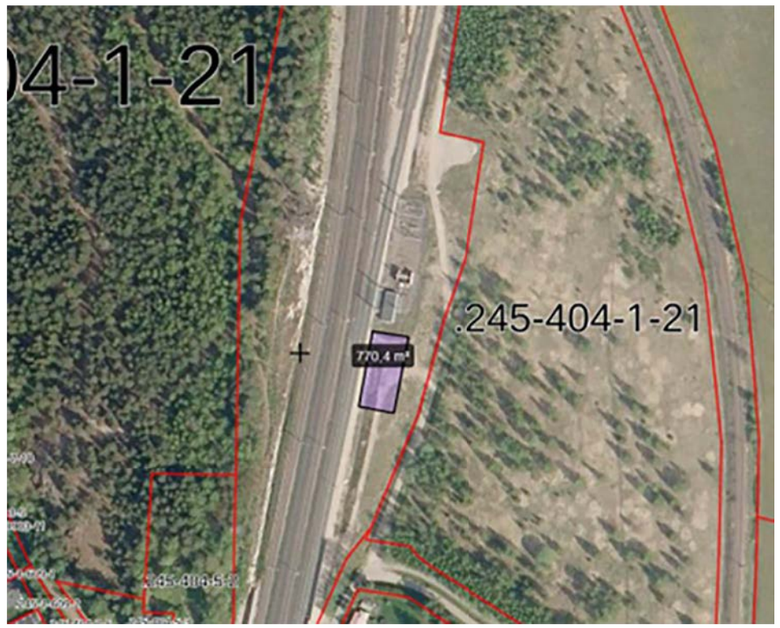
Maanpintayhteydet ja maanpäälliset rakenteet Keravan alueella

Kannisto: Ajotunneli (A11) ja kuilu (K17)
Kuilurakennus ja ajotunnelin suuaukko sijoittuvat Keravantien eteläpuolelle. Pääasiallinen liikenneyhteys kulkee Keravantien kautta.

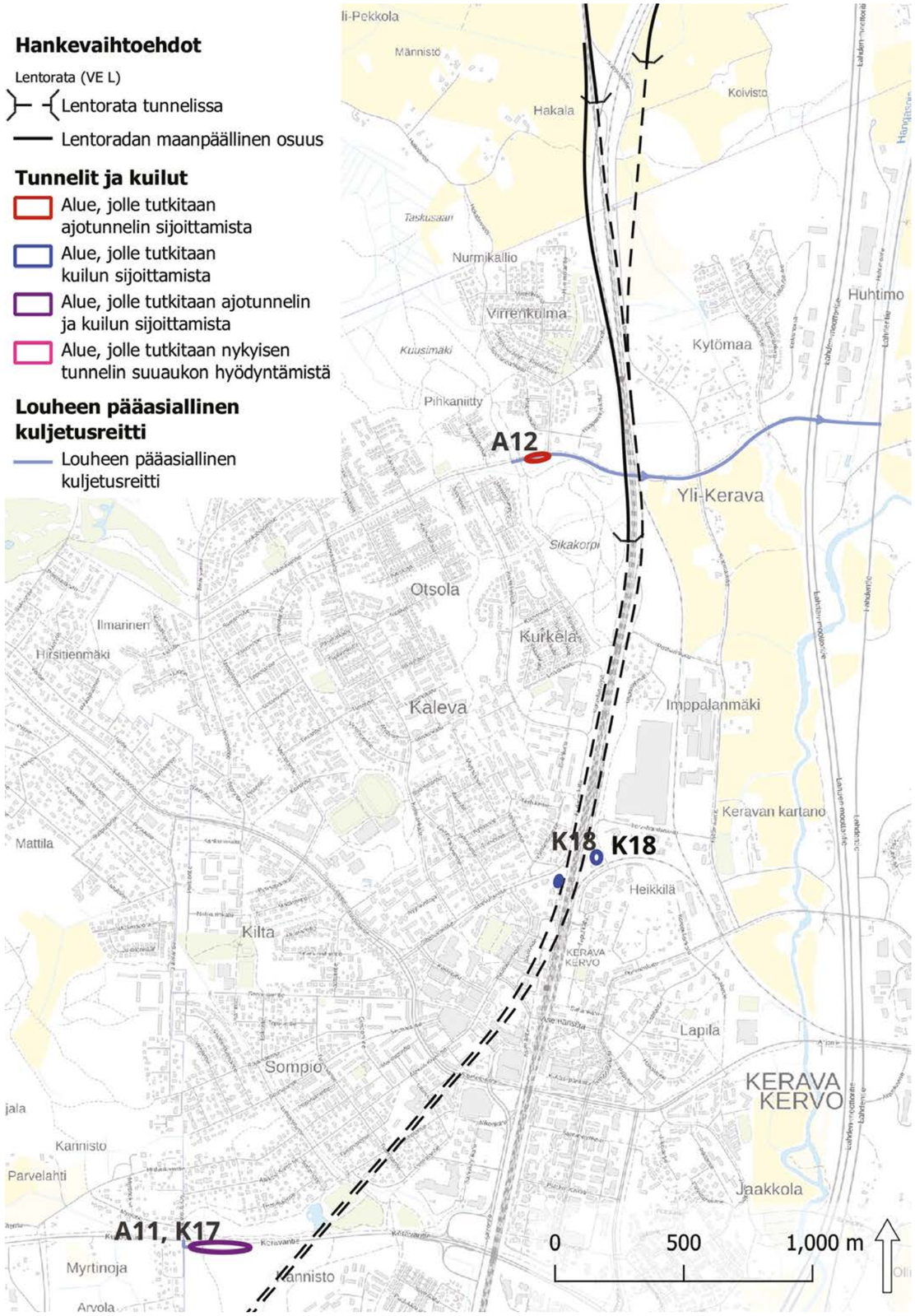
Keravan keskusta: Kuilu (K18)
Kuilurakennus sijoittuu joko Kurkelantien ja radan välissä sijaitsevan pysäköintialueen yhteyteen tai radan ja Tervahaudanpolun väliselle alueelle.

Ylikeravantie: Ajotunneli (A12)
Alueelle sijoittuu työnaikaisen ajotunnelin suuaukko, joka entisöidään rakentamisen päätyttyä. Pääasiallinen liikenneyhteys kulkee Ylikeravan ja Koivulantien kautta Lahdentielle.

Sähkösyöttöasema
Esiselvityksessä on esitetty Kytömaan syöttöaseman laajentamista uudella päämuuntajalla. Syöttöasemaratkaisu tarkentuu seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Varavaihtoehtona on Lentoaseman läheisyyteen rakennettava kokonaan uusi syöttöasema, jos Kytömaan laajennus ei ole mahdollinen.



Kuva 2.17 Sähkönsyöttöaseman laajennus Kytömaalla



Kuva 2.18 Keravalla sijaitsevat alueet, joille on tutkittu Lentoradan maanpinta-rakenteiden sijoittamista

2.2.4. Lentoradan rakentaminen

Lentoradan rakentamisvaiheita ovat pääpiirteissään:

- Rakentamisen valmistelu sisältäen muun muassa työnaikaisten lupien hakemisen, työalueiden rajaamisen ja rakentamiseen liittyvän vuorovaikutuksen, tarvittavat mittaukset, tarvittavat johtosiirrot sekä työmaille johtavien työmaateiden tarvittavan parantamisen ja mahdollisten työnaikaisten uusien työmaateiden rakentamisen.

- Ajo- ja ratatunneleiden, yhdyskäytävien ja pystykuilujen louhiminen sekä louhittujen tilojen varustelu.

- Lentoaseman rautatieaseman ja sen yhteyksien louhinnat ja varustelu.

- Kaivantojen rakentaminen, betonitunnelin rakentaminen ja perustaminen.

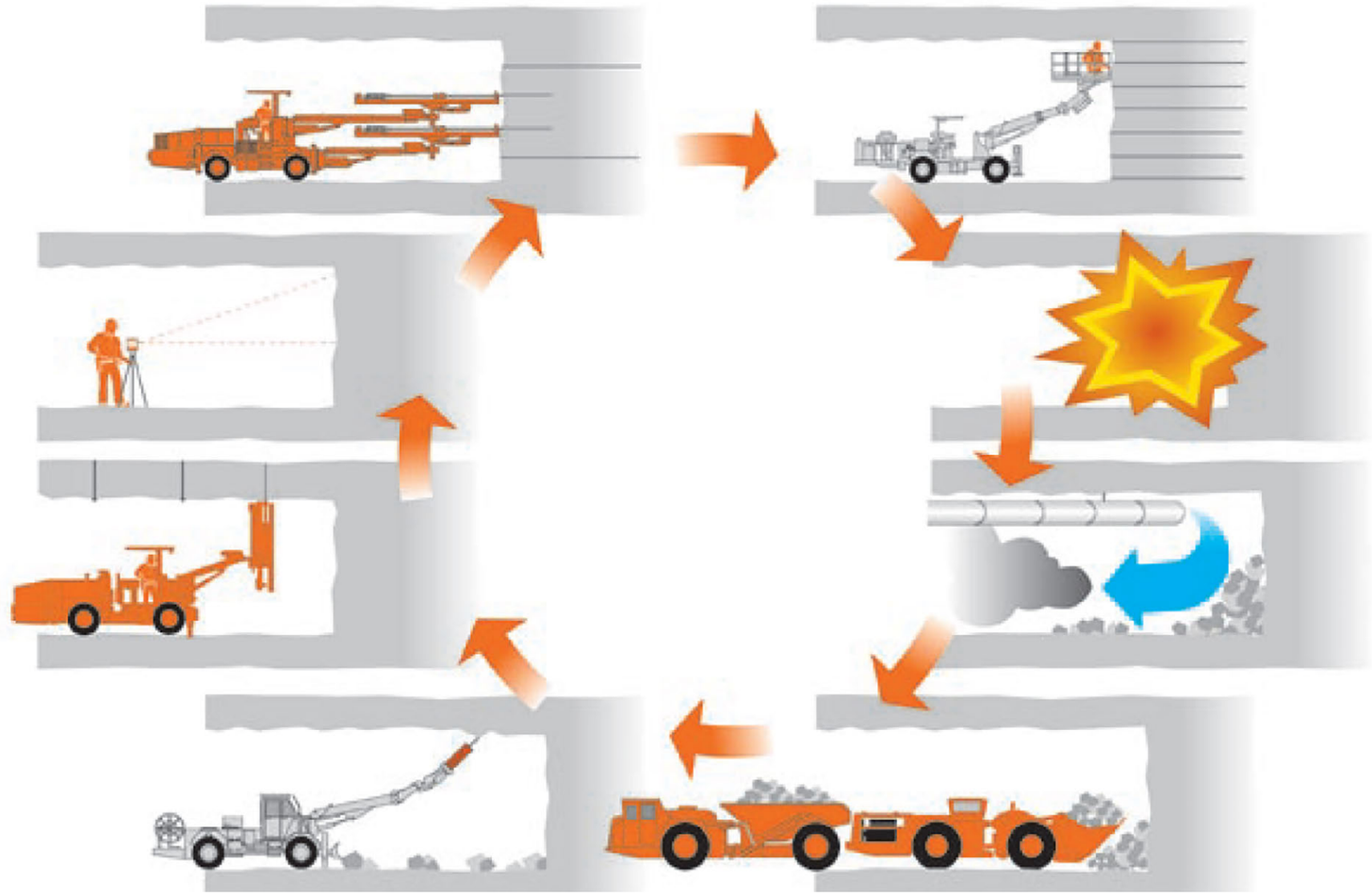
- Avorataosuuksilla pääradan raiteiden siirrot, liikennekatkojen määrittäminen eri raiteille, siltojen ja kaukalorakenteiden perustaminen ja rakentaminen.

- Radan rakentaminen, ratasähköistys ja turvalaitejärjestelmien asentaminen.

Ratatunnelit louhitaan ensin rakennettavien ajotunneleiden kautta. Ajotunnelit on suunniteltu niin, että niiden kautta on mahdollista louhia kahta vierekkäistä ratatunnelia ja kumpaakin kahteen eri suuntaan, jolloin louhintakierrossa olevia ratatunneliperiä on samaan aikaan käytettävissä neljä. Tämä mahdollistaa tehokkaan louhinnan. Tehokkuutta lisää se, että ratatunneleiden louhinnan yhteydessä voidaan ns. vaihtoperinä louhia ratatunneleihin liittyviä yhdyskäytäviä ja kuilujen alapuolisia tiloja. Kuilut louhitaan yläpuolelta porattavilla pitkillä rei'illä siten, että louhe putoaa alapuoliseen tilaan, josta se edelleen lastataan ja kuljetetaan pois tunnelista. Louhintaa on mahdollista tehdä samanaikaisesti eri paikoissa, useiden eri ajotunneleiden kautta.

Kalliotunneleiden louhintatyö voidaan suorittaa eri menetelmillä. Skandinaavisessa kovassa kivessä käytetyin on poraus-räjäytys -menetelmä (Kuva 2.19). Siinä tunnelilouhinta etenee prosessina, jonka työvaiheet ovat kallion esi-injektointi, poraus, panostus, räjäytys ja tuuletus, lastaus ja kuljetus, rusnaus ja lujitus. Poraus-räjäytys -menetelmällä tunnelia louhitaan yksittäisissä osissa (katkoissa), joiden pituus vaihtelee n. 3…6 metrin välillä riippuen kalliolaadusta ja ympäröivistä tärinäherkistä rakenteista.

Kalliotilat tiivistetään esi-injektoimalla kallioraot mahdollisimman tiiviiksi sementtipohjaisella injektointiaineella. Myös muut tiivistysaineet ovat mahdollisia. Kalliotilat lujitetaan teräspulteilla ja ruiskubetonilla. Esiselvitysvaiheessa ei ole laadittu tarkempia kalliotunneleiden tiivistys- ja lujitussuunnitelmia.



Kuva 2.19 Kalliotunnelin louhinnan periaate poraus-räjäytys-menetelmällä. Tunnelilouhinta etenee prosessina, jonka työvaiheet ovat kallion esi-injektointi, poraus, panostus, räjäytys ja tuuletus, lastaus ja kuljetus, rusnaus ja lujitus. (lähde: https://miningandblasting.files.wordpress.com/2009/09/rock-excavation-handbook-tunneling.pdf)

Louhintamassojen määrät ja käsittely

Alustavien arvioiden mukaan Lentoradan rakentamisesta syntyy louhetta noin 5,5 miljoonaa kiintoteoreettista kuutiometriä (m³ktr). Lisäksi maa-ainesten kaivumäärien arvioidaan alustavasti olevan noin 713 700 m³ktr.

Louhe kuljetetaan lähtökohtaisesti pois tunnelista lähimmän käytössä olevan ajotunnelin kautta. Esiselvityksen yhteydessä on laadittu alustava arvio kunkin ajotunnelin kautta louhittavasta määrästä, louhekuljetusten määrästä sekä louhinnan arvioidusta kestosta (taulukko 2.1). Arvio on laadittu seuraavilla laskentaoletuksilla:

- Maan pinnalta ratatunneliin johtavan ajotunnelin louhinnasta syntyy louhetta arviolta noin 1350 m³ktr viikossa. Ratatunnelin louhinnasta voi yhden ajotunnelin kautta syntyä viikossa jopa 5700 m³ktr louhetta, kun louhinta etenee samaan aikaan kahteen suuntaan kahdessa vierekkäisessä ratatunnelissa (neljä louhintaperää).
- Ratatunnelin louhinnasta arvioidaan syntyvän päivässä jopa 1900 m³ktr louhetta, mikä vastaa noin 275 louhekuorma-autoon mahtuvaa louhemäärää.
- Yhteen louhekuormaan mahtuu tunnelista louhittua kiveä 7 m³ktr: urakoitsijoiden käyttämä kuorma-autokalusto on lähes poikkeuksetta sellaista, että kyseinen määrä kiveä mahtuu kuormaan.

Taulukko 2.1 Arvio kiviaineksen louhinnan määrästä ja kestosta sekä louhekuljetusten määrästä ajotunneleittain.

Ajotunneli	Louhintamäärä yhteensä m³ktr	Louhekuljetusten määrä (kpl)**	Louhinnan* arvioitu kesto (kk)
A1	377 900	53 990	31
A2	315 400	45 060	23
A3	308 000	44 000	21
A4	528 000	75 420	36
A5	504 600	72 080	30
A6	444 800	63 540	27
A7	683 000	97 570	29
A8	571 500	81 650	27
A9	453 700	64 810	30
A10	405 700	57 960	27
A11	550 800	78 690	27
A12	419 900	59 980	36
Yhteensä	**5 563 300**	**794 750**	

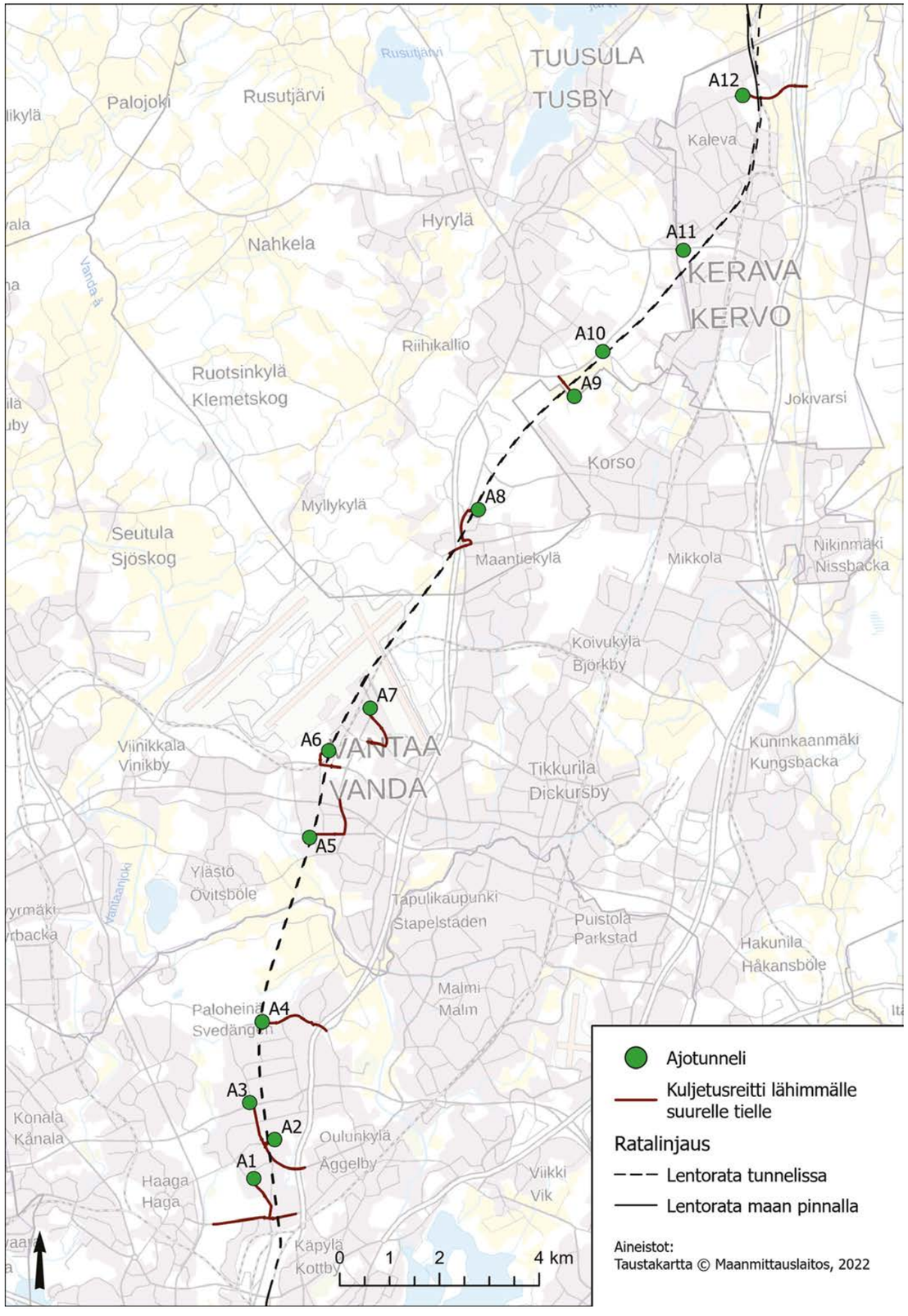
* Vain louhinnan kesto. Ei muun rakentamisen kesto (esim. avokaivanto, luiskat, tunnelin varustelut). Louhintaa tehdään samanaikaisesti monen eri ajotunnelin kautta.
**Sisältää louheen kuljetuksen pois tunnelista. Tunneliin ajaa vastaava määrä louhekuorma-autoja hakemaan louhetta, joten louhekuorma-autojen liikennemäärä on kaksinkertainen.

Ratatunnelin louhinnasta voi syntyä päivässä jopa 1900 m³ktr louhetta, mikä vastaa noin 275 louhekuorma-autoon mahtuvaa louhemäärää. Todellinen päiväkohtainen louhekuljetusten määrä on kuitenkin pienempi, sillä louheen lastaamiseen ja kuorma-autojen kulkemiseen lastauspaikalle kuluu aikaa. Lisäksi kuljetusten päiväkohtainen määrä vaihtelee voimakkaasti riippuen mm. louhinnan vaiheesta. Raskaan liikenteen ajojen määrä on kaksinkertainen louhekuljetusten määrään nähden, sillä tunneliin ajaa vastaava määrä tyhjiä autoja hakemaan louhetta.

Louhekuljetusten lisäksi rakentaminen edellyttää rakennusmateriaalien kuljetuksia (mm. betoni), mutta näiden määrä on vähäinen verrattuna louhekuljetusten määrään.

Louhekuljetusten arvioidaan ajoittuvan ma-pe klo 07–22 väliselle ajalle. Kuljetukset eivät jakaudu tasaisesti pitkin päivää, vaan räjäytyksen jälkeen tunneliperä lastataan tyhjäksi kerralla. Ratatunnelitasolla työskennellessä täysimittaisia katkoräjäytyksiä on työpäivässä keskimäärin 4 kpl.

Louhekuljetukset suuntautuvat ajotunnelien suuaukoilta lähimmälle suurelle tieyhteydelle, jossa ne sulautuvat liikennemassaan (kuva 2.20). Ilmastovaikutusten arvioinnissa (luku 16) louheen kuljetusetäisyydeksi on



Kuva 2.20 Esiselvityksessä esitetyt Lentoradan ajotunnelit sekä kuljetusreitit lähimmälle suurelle tielle

arvioitu noin 30 kilometriä: kuljetusmatkojen pituus kuitenkin riippuu kuljetuskohteen eli mahdollisen rakennushankkeen tai välivarastointipaikan sijainnista. Kyseiset sijainnit tarkentuvat radan jatkosuunnittelussa.

Ajotunnelin suuaukolle tarvitaan rakentamisen ajaksi väliaikainen työmaatukikohta, joka ennallistetaan rakentamisen päätyttyä. Kuilurakennukselle ei lähtökohtaisesti tarvita laajaa työmaatukikohtaa.

Tämänhetkisen suunnitteluvaiheen tiedon mukaan hankkeella ei tehdä kiviaineksen murskausta.

Rakentamisen kesto

Lentoradan rakentamisen keston arvioidaan olevan kokonaisuudessaan 5–7 vuotta.

Yhden ajotunnelin kautta suoritettavan louhinnan ja louhekuljetusten kesto vaihtelee puolestatoista vuodesta kolmeen vuoteen. Louhintaa tehdään samanaikaisesti monen eri ajotunnelin kautta. Parhaassa tapauksessa louhintaa voidaan tehdä samanaikaisesti kaikista ajotunneleista, jolloin louhintavaiheen kokonaiskesto määrittyy pisimpään kestävän yksittäisen ajotunnelin kautta tehtävän louhinnan mukaan. Arvio louhinnan kokonaiskestosta tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Lentoradan rakentamista tehdään useassa kohteessa samanaikaisesti ja limittäin niin, että valmistelu, betonitunneleita ja -kaukaloita varten tehtävien kaivantojen rakentaminen, niiden perustaminen ja betonirakenteiden teko, radan perustaminen ja rakentaminen sekä ratasähköistys ja turvalaitejärjestelmien asentaminen on kustannustehokasta ja tapahtuu turvallisesti ja ylimääräistä häiriötä tai kielteisiä ympäristövaikutuksia tuottamatta.

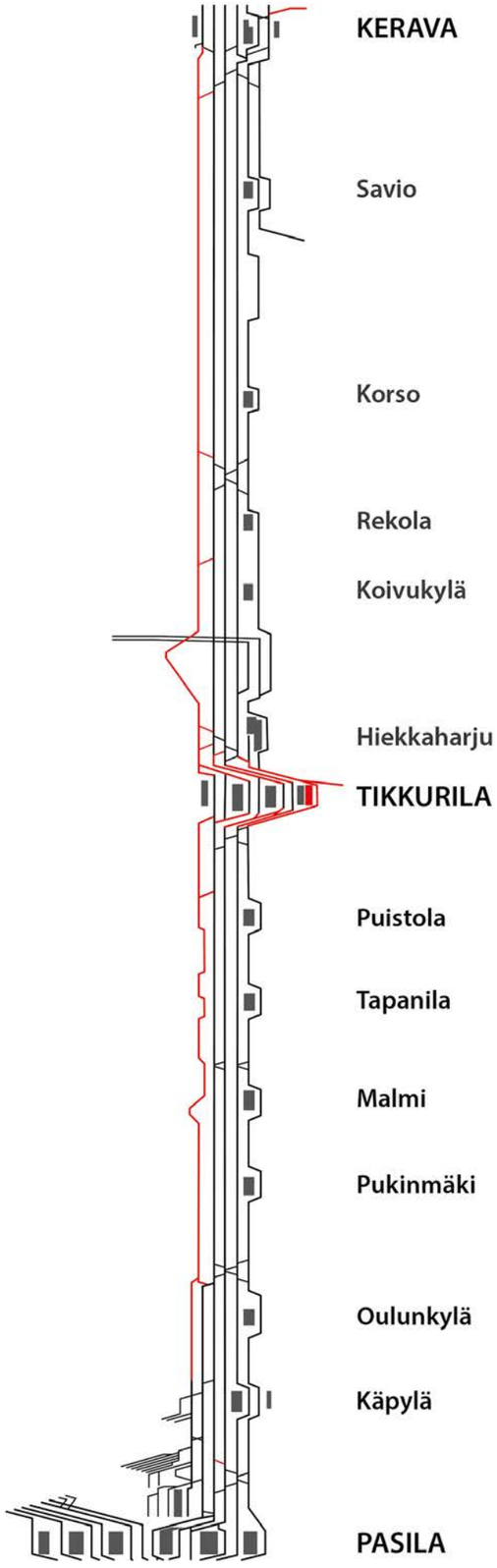
2.3. Päärata-vaihtoehto (VE P)

Vaihtoehto VE P käsittää 5. raiteen rakentamisen pääradalle välillä Käpylä–Kerava. Uusi raide sijoittuu nykyisten raiteiden länsipuolelle lukuun ottamatta Tikkurilan aseman kohtaa, jossa uusi raide sijoittuu nykyisten raiteiden itäpuolelle. Vaihtoehto VE P vastaa YVA-ohjelman vaihtoehtoa VE 3.

Pääradan 5. raiteen vaihtoehto on muodostettu Lentoradan esiselvityksen yhteydessä aiemmin laaditun 5. ja 6. raiteen aluevarausselvityksen (Liikennevirasto, 2018) pohjalta. Suunnittelun aikana tarkistettiin muun muassa lisäraiteen edellyttämät muutokset rautatiealueen leveyteen ja vaikutukset nykyiseen rakennuskantaan.

Pääradan viides raide laajentaa nykyistä rautatiealueeksi kaavoitettua aluetta yhteensä noin 10 kilometrin matkalla. Lisäraiteen vaatiman tilantarpeen arvioidaan olevan noin 10 metriä. Tämän lisäksi myös ratapenkereelle, ojille sekä mahdollisesti huoltoteille tarvitaan tilaa. Maa-alueita, jotka eivät ole Väyläviraston omistuksessa, on linjauksen varrella yhteensä noin 2,5 ha. Aluevarausselvityksessä kyseisiin alueisiin on viitattu lunastusalueina.

Lisäraiteen rakentaminen edellyttää noin 10 rakennuksen purkamista, siirtämistä tai muuttamista. Pukinmäessä on purettava ravintolarakennus, Tapanilan omakotialueella toimenpiteitä kohdistuu talous- ja sivurakennuksiin, Tikkurilassa kaksi liike- ja toimistorakennusta jäävät liian lähelle rataa säilyäkseen nykyisellään, ja lisäksi puretaan Koivukylän linja-autoasemarakennus, jossa tällä hetkellä toimii taksiasema. Raiteen toteuttaminen edellyttää lisäksi lukuisien siltojen ja alikulkujen levennyksiä sekä muutoksia katuihin, jalankulun ja pyöräilyn väyliin, asemien katoksiin ja portaikkoihin sekä pysäköintialueisiin. Pääradalla on kuitenkin myös pitkiä osuuksia, joilla lisäraide mahtuu nykyiselle asemakaavan mukaiselle rautatiealueelle. Pääratakäytävän eri osuuksiin kohdistuvat toimenpiteet on kuvattu tarkemmin seuraavassa alaluvussa 2.3.1.



Kuva 2.21 Pääradan 5. raide

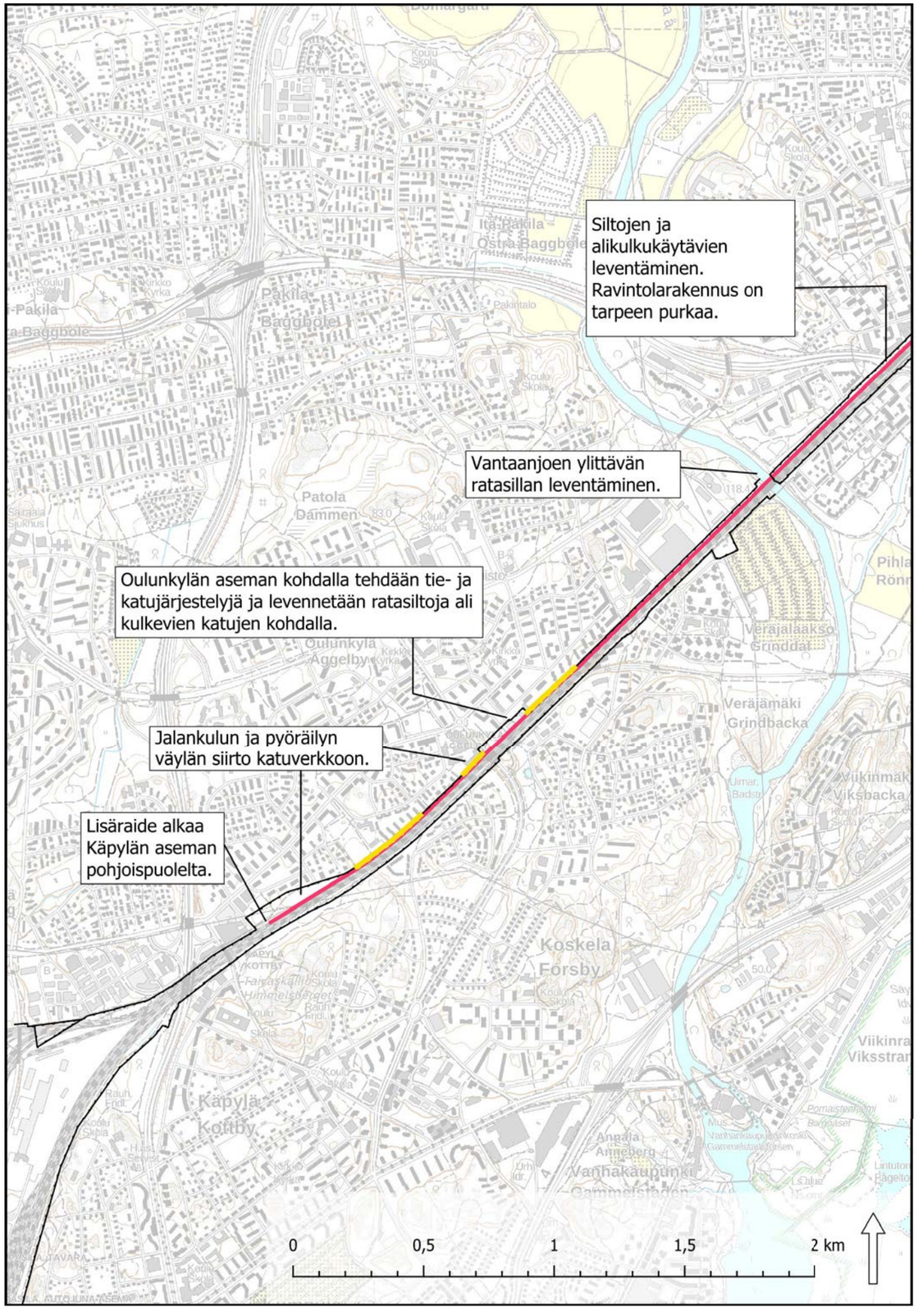
2.3.1. Ratalinjaus

Pasila–Käpylä: Pasila–Käpylä välillä on nykyisin 6 raidetta rinnakkain. Alueelle ei esitetä uutta lisäraidetta, vaan liikennöinti tapahtuu nykyisiä raiteita pitkin.

Käpylä–Oulunkylä: Lisäraide alkaa Käpylän aseman pohjoispuolelta. Raide sijoittuu pääradan länsipuolelle. Oulunkylän aseman eteläpuolella nykyinen jalankulun ja pyöräilyn väylä on siirrettävä nykyiseen raitti-/katuverkkoon noin 1 km osuudelta.

Oulunkylä–Pukinmäki: Aseman kohdalla on tarpeen tehdä tie- ja katujärjestelyjä ja leventää ratasiltoja niiden ali kulkevien katujen kohdalla. Aseman pohjoispuolella oleva meluseinä on siirrettävä lisäraiteen taakse. Oulunkylän aseman pohjoispuolella lisäraide sijoittuu käytöstä poistuneen teollisuusraiteen kohdalle.

Pukinmäki–Malmi: Pukinmäen eteläpuolella Vantaanjoen ylittävään ratasiltaan, aseman kohdalla kolmeen radan alittavaan siltaan ja pohjoispuolella yhteen radan alittavaan siltaan on tarpeen tehdä muutoksia lisäraiteen edellyttämällä tavalla. Rautatiealueella sijaitseva ravintolarakennus on purettava. Vantaanjoen ratasillan ja Seppämestarintien (Kehä I) välisellä osuudella meluseinä on siirrettävä lisäraiteen taakse.



Kuva 2.22 Lisäraide välillä Käpylä–Pukinmäki

Aineistot:
Peruskartta, taustaväri © Maanmittauslaitos 2022

Malmi–Tapanila: Malmin aseman eteläpuolella jalankulun ja pyöräilyn väylää on siirrettävä raiteen edellyttämän verran Kinnarpuronpolun alikululta alkaen Malmin kauppatielle saakka. Aseman kohdalla on tehtävä lisäraiteen edellyttämät muutokset siltoihin ja niiden portaisiin. Liityntäpysäköinti on tarpeen järjestellä uudestaan.

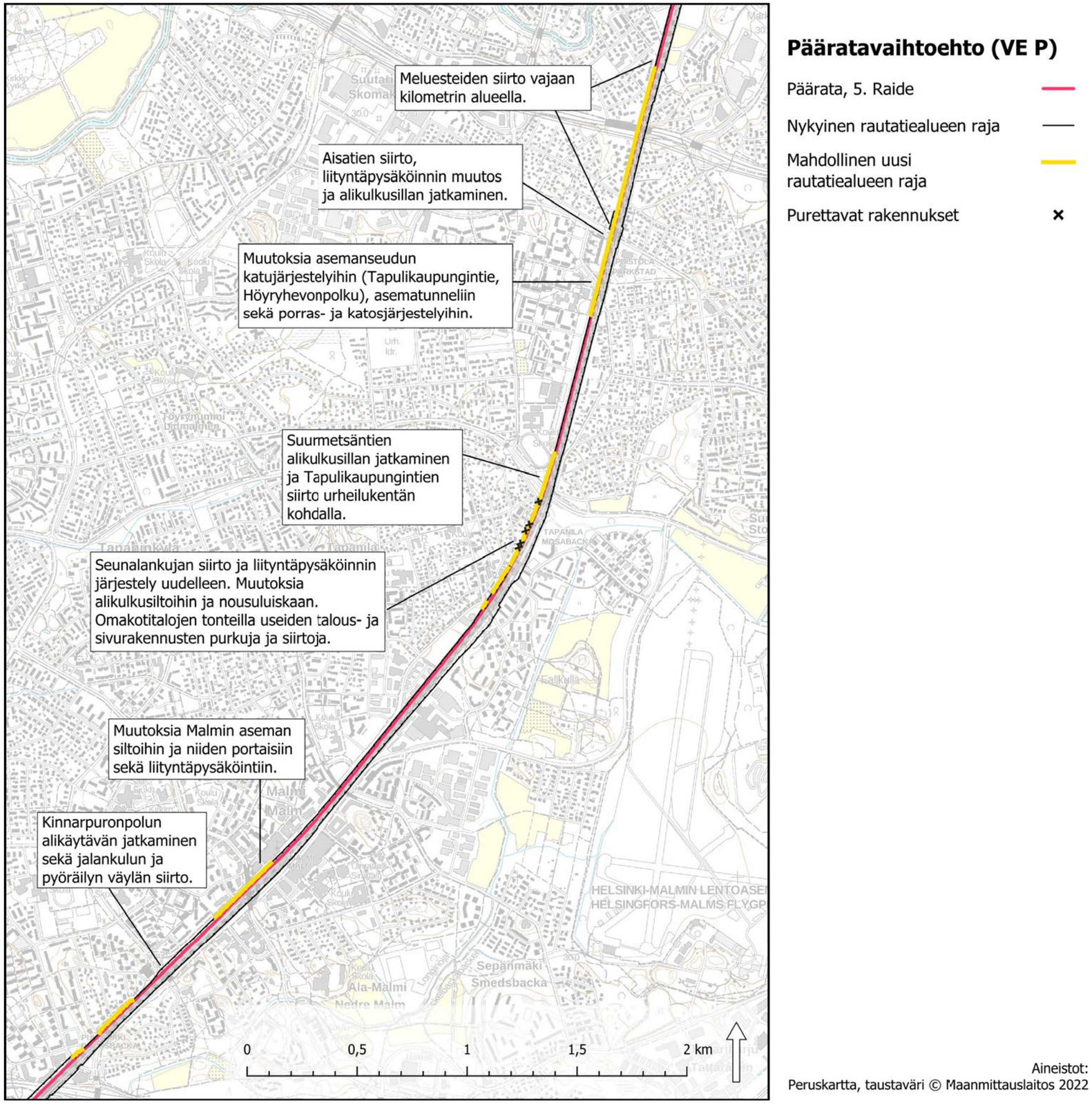
Tapanila–Puistola: Seunalankujaa on tarpeen siirtää ja liityntäpysäköinti järjestellä uudestaan. Alikulkusiltoja jatketaan lisäraiteen edellyttämän verran. Aseman kohdalla sillan jatkaminen edellyttää katetun nousuluiskan muutosta Tapanilan työväentalon tontin kohdalla.

Tapanilan aseman pohjoispuolella lisäraiteen rakentaminen edellyttää useiden omakotitalojen tonteilla olevien talous- ja sivurakennusten (esim. varastorakennuksia) purkamista tai siirtämistä. Lisäksi meluseinää on tarpeen siirtää.

Lisäraide edellyttää Suurmetsäntien alikulkusillan jatkamista sekä Tapulikaupungintien siirtoa enintään 200 metrin matkalla urheilukentän kohdalla.

Puistola–Tikkurila: Lisäraide aiheuttaa muutoksia Puistolan asemanseudun katujärjestelyihin (Tapulikaupungintie, Höyryhevonpolku), asematunneliin sekä porras- ja katosjärjestelyihin. Liityntäpysäköinti on tarpeen järjestellä uudestaan. Pienempiä katumuutoksia tulee aseman pohjoispuolelle, jossa Aisatie on siirrettävä ja liityntäpysäköintiä muutettava. Lisäraidetta varten on tarpeen rakentaa useita siltoja.

Puistolan aseman pohjoispuolella meluesteitä on tarpeen siirtää vajaan kilometrin alueella.



Aineistot:
Peruskartta, taustaväri © Maanmittauslaitos 2022

Kuva 2.23 Lisäraide välillä Pukinmäki–Kehä III (Ala-Tikkurilantie)

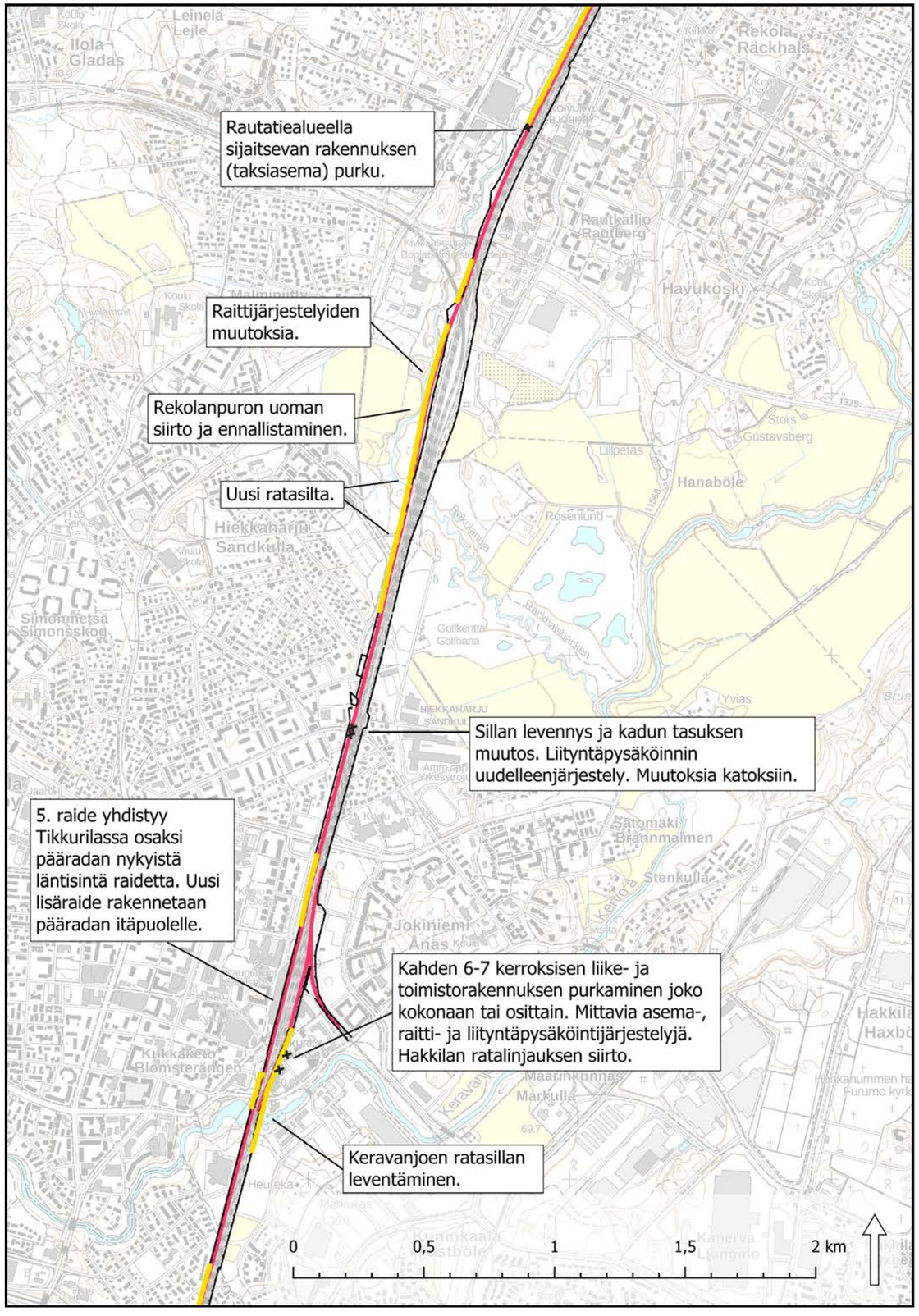
Tikkurila–Hiekkaharju: Uusi 5. raide yhdistyy Tikkurilassa osaksi pääradan nykyistä läntisintä raidetta. Uusi lisäraide rakennetaan pääradan itäpuolelle, mikä edellyttää laiturimuutoksia Tikkurilan asemalla sekä kahden 6–7-kerroksisen liike- ja toimistorakennuksen purkamista joko kokonaan tai osittain. Rakennuksissa on toimistojen ohella kaupallisia ja julkisia palveluita. Lisäksi lisäraiteen rakentaminen edellyttää muutoksia liityntäpysäköintijärjestelyihin ja raitteihin. Lisäraidetta varten on tarpeen rakentaa useita siltoja. Ratapihan järjestelyiden myötä Hakkilan ratalinjausta on tarpeen siirtää.

Hiekkaharju–Koivukylä: Lisäraide rakennetaan nykyisen raiteiston länsipuolelle. Pyörätietä on tarpeen siirtää Vanhan sahatien ja Hiekkaharjun aseman välillä. Hiekkaharjun alikulkusiltaa on tarpeen jatkaa radan sekä jalankulun ja pyöräilyn väylän osalta sekä rakentaa uudet porrasyhteydet. Liityntäpysäköinti on tarpeen järjestellä uudestaan.

Aseman pohjoispuolella rautatiealue laajenee osin Tarhurintien itäpuolella kulkevan pyöräväylän kohdalle. Hiekkaharjun ja Havukosken välillä oleva radan varren jalankulun ja pyöräilyn väylä siirtyy katuverkkoon. Lisäksi siirretään meluesteitä.

Tarhurintien pohjoispuolelle rakennetaan kaksi uutta ratasiltaa. Rekolanojan uomaa on siirrettävä ja ennallistettava neljässä kohdassa. Kehäradan silta säilyy ennallaan.

Koivukylä–Rekola: Lisäraiteen rakentamisen vuoksi rautatiealueella sijaitseva rakennus (linja-auto-/taksiasema) on tarpeen purkaa. Lisäraidetta varten on tarpeen rakentaa useita siltoja.



Aineistot:
Peruskartta, taustaväri © Maanmittauslaitos 2022

Kuva 2.24 Lisäraide välillä Kehä III (Ala-Tikkurilantie) – Koivukylä

Rekola–Korso: Peijaksentien pohjoispuolella lisäraide sijoittuu lähelle Rekolanojaa: uomaan voi kohdistua paikallisia siirtoja. Jalankulun ja pyöräilyn väylä on tarpeen siirtää katuverkkoon. Lisäksi radan vieressä kulkevaa huoltotietä on tarpeen siirtää. Rautatiealue levenee Asolan-väylän itäpuolella kulkevan jalankulun ja pyöräilyn väylän alueelle.

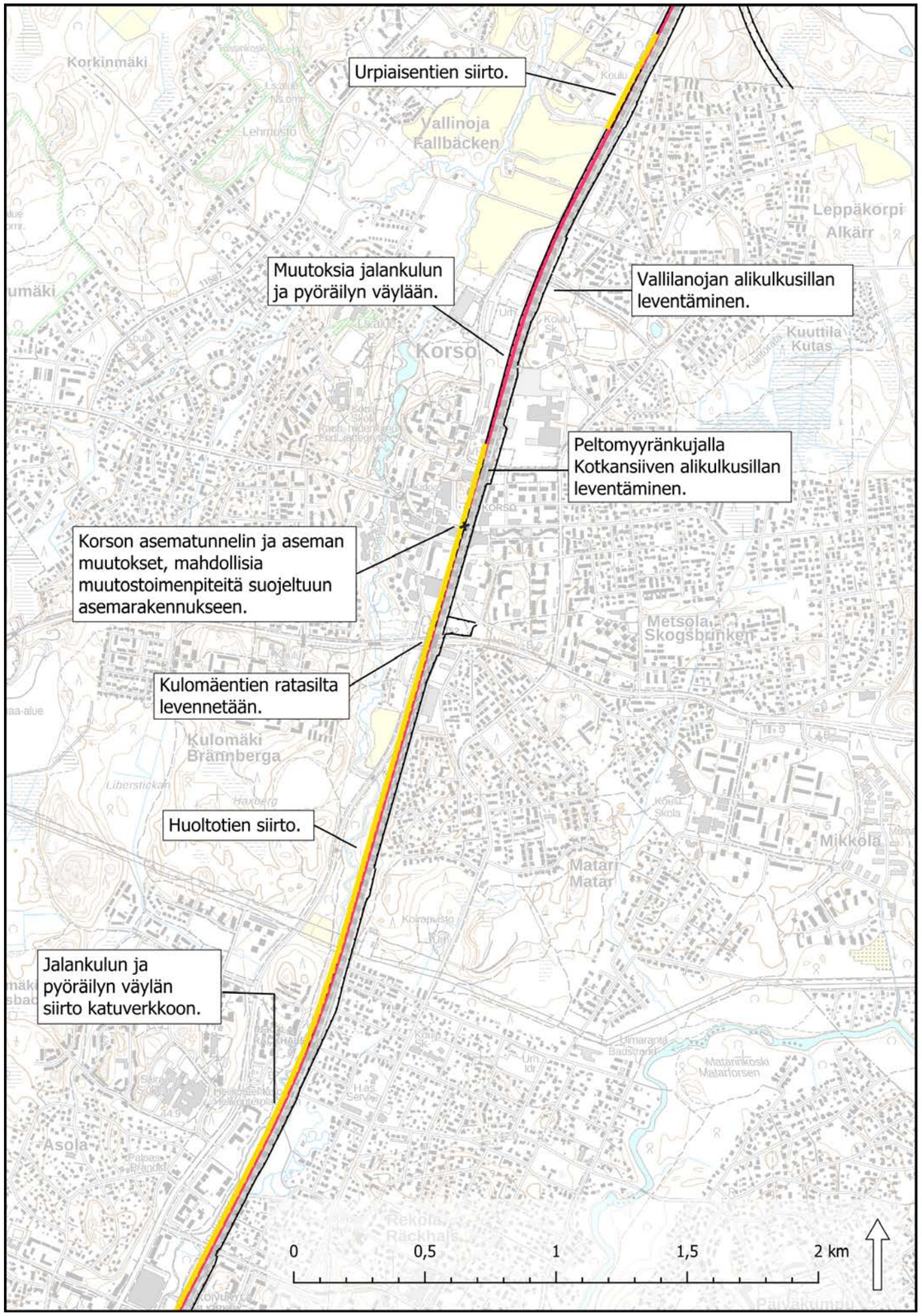
Korson aseman eteläpuolella ratakäytävä laajenee osin katualueelle (Urpiaisentie), mikä aiheuttaa muutoksia katujärjestelyihin.

Lisäraidetta varten on tarpeen rakentaa useita siltoja.

Korso–Savio: Korson asematunneliin ja aseman kulkuyhteyksiin kohdistuu muutoksia. Rautatiealue levenee Korson suojellun asemarakennuksen lähelle ja rakennukseen kohdistuu mahdollisesti muutostoimenpiteitä. Aseman pohjoispuolella jalankulun ja pyöräilyn väylään kohdistuu muutoksia.

Vallinojantien pohjoispuolella ratakäytävä laajenee osin katualueelle (Urpiaisentie, Saviontie), mikä aiheuttaa muutoksia katujärjestelyihin. Saviontien kohdalla myös meluestettä on tarpeen siirtää.

Lisäraidetta varten on tarpeen rakentaa useita siltoja.



Pääratavaihtoehto (VE P)

- Päärata, 5. Raide
- Nykyinen rautatiealueen raja
- Mahdollinen uusi rautatiealueen raja
- Purettavat rakennukset

Aineistot:
Peruskartta, taustaväri © Maanmittauslaitos 2022

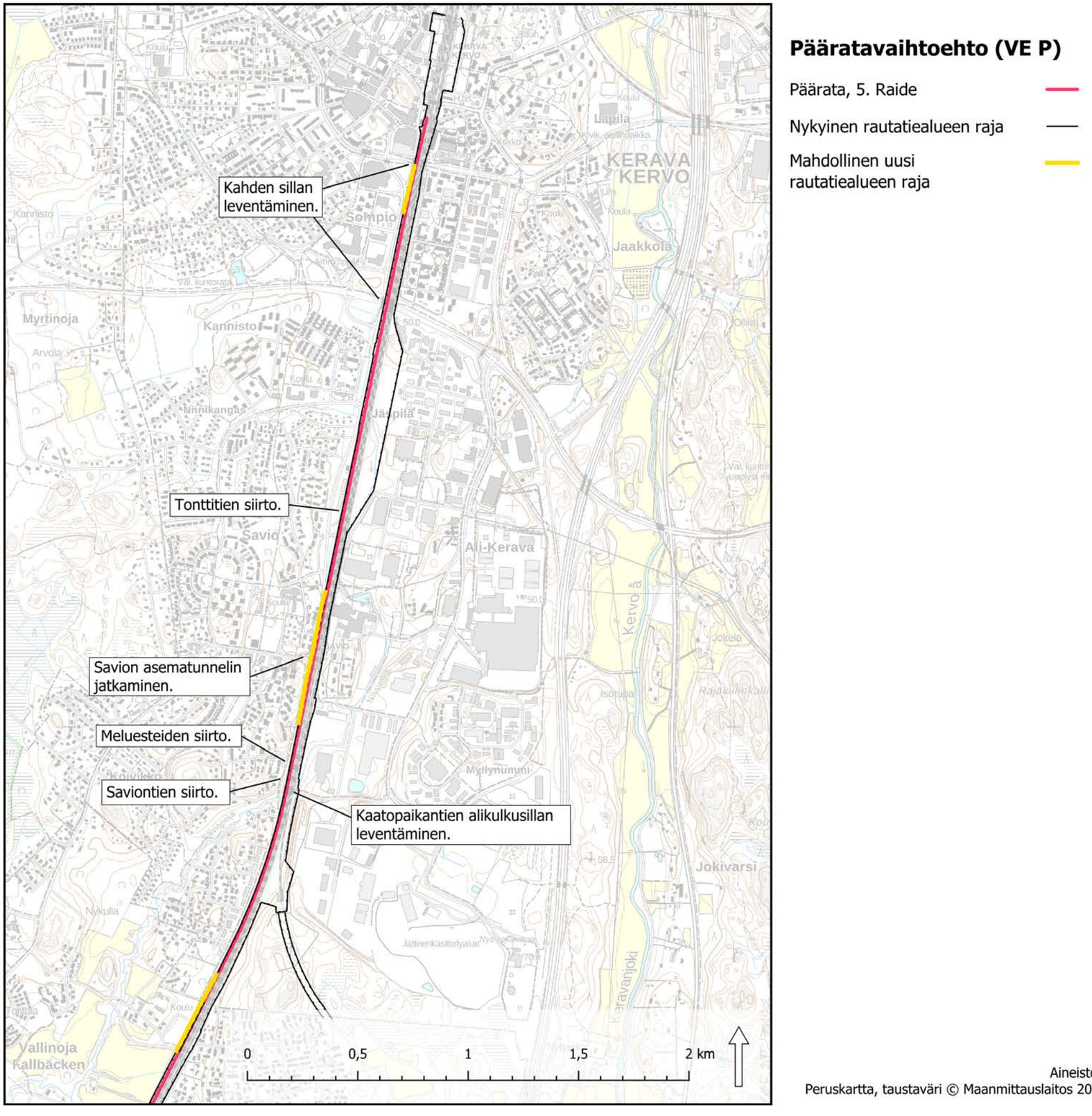
Kuva 2.25 Lisäraide välillä Koivukylä – Keravan kuntaraja

Savio–Kerava: Savion asematunneliin kohdistuu muutoksia, sillä lisäraide sijoittuu nykyisen porraskatoksen kohdalle. Saviontien ja pyöräpysäköinnin väliin rakennetaan tukimuuri.

Saviontien ja radan välissä sijaitsevien tonttien liikennejärjestelyt muuttuvat.

Lisäraide liittyy pääradan läntisimpään raiteeseen Keravan Sampolantunnelin pohjoispuolella, ennen asemansiltaa.

Lisäraidetta varten on tarpeen rakentaa useita siltoja.



Kuva 2.26 Lisäraide Keravalla

2.3.2. Lisäraiteen rakentaminen

Rakentamisen valmistelu sisältää muun muassa työalueiden rajaamisen ja rakentamiseen liittyvän vuorovaikutuksen, tarvittavat mittaukset, tarvittavat johtosiirrot sekä työmaille johtavien yhteyksien edellyttämän parantamisen ja mahdollisten työnaikaisten uusien työmaateiden rakentamisen.

Radan varren kiinteistöihin liittyvät toimenpiteet tarkennetaan alustavasti mahdollisessa yleissuunnitelmassa ja vahvistetaan mahdollisen ratasuunnitelman yhteydessä. Rakentamisen valmisteluun liittyy rakenteiden ja rakennusten purkua.

Lisäraiderakentaminen sisältää maanrakennustöihin liittyvää maankaivuuta ja paikallisia kallionräjäytystöitä, maa-ainesten siirtoa työalueella ja niiden kuljetuksia työalueen ulkopuolelle kuorma-autolla. Maa- ja kallioainesta tuodaan alueelle kuorma-autoilla. Maaperän stabiloimiseksi tehdään esikuormituspenkereitä ja perustuksia betonipaaluin/paalulaatoin (paalutus + betonilaatan valu) sekä rakennetaan ponttiseiniä ja tukimuureja. Siltoja levennetään rakentamalla uusia siltoja aiempien viereen. Lopuksi rakennetaan radan penkereet ratasepeleineen ja asennetaan kiskot ja otetaan käyttöön sähköratana tehdyt muutokset.

Töitä tehdään todennäköisimmin arkisin aamuseitsemästä iltakuuteen (erityisesti meluavat työt). Rataosilla, joissa nopeudet olemassa olevilla raiteilla ovat yli 140 km/h, joudutaan työskentelyä varten asettamaan nopeusrajoituksia junille töiden ajaksi sekä tekemään liikennekatkoja öiksi ja viikonlopuiksi. Yöllä rakentaminen ajoittuu todennäköisesti iltakymmenen ja aamukuuden välille.

Siltojen rakentaminen edellyttää työmaatukikohtia siltojen lähelle.

Rakentamisen kesto

Lisäraiteen rakentamisen keston arvioidaan olevan 5–6 vuotta. Lisäraide rakennetaan vaiheittain.

Lisäraiteen rakentaminen edellyttää useiden siltojen rakentamista olemassa olevien raiteiden siltojen viereen. Ratasiltoja voidaan rakentaa samanaikaisesti. Yksittäisen ratasillan rakentamisen arvioidaan kestävän keskimäärin noin 8 kuukautta.

2.4. Vertailuvaihtoehto (VE 0+)

Vertailuvaihtoehto 0+ käsittää nykyisen pääradan, jolle on toteutettu Pasila–Riihimäki-rataosan liikenteellisen välityskyvyn parantamisen 1. ja 2. vaiheiden mukaiset toimenpiteet. Hankkeen 1. vaihe on valmistunut vuonna 2022.

Pasila–Riihimäki-hankkeen 2. vaiheessa koko Kerava–Jokela-rataosuus toteutetaan neliraiteiseksi. Hankkeen 2. vaihe sisältää muun muassa Kerava–Ainola ja Purola–Jokela-väleille lisäraiteet, liikennepaikkamuutoksia Keravalla, Kyrölässä ja Jokelassa sekä muutoksia siltoihin, turva- ja sähköratalaitteisiin ja meluntorjuntaan. Lisäksi Keravalle rakennetaan Lahden oikoradan suunnan tavaraliikenneraide ja pääradan puolelle tavaraliikenneraide Hyvinkää–Riihimäki välille. Hankkeen 2. vaiheen rakentamisen arvioidaan valmistuvan noin vuonna 2028.

Lentoradan vaikutusten arvioinnin näkökulmasta vertailuvaihtoehdon merkittävin ero nykytilaan on pääradan 3. ja 4. raide Keravan ja Kytömaan välillä. Lisäraiteet oletetaan 0+ -vaihtoehdossa rakennetuiksi.

Vertailuvaihtoehdossa, kuten kaikissa hankevaihtoehdoissa, digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä oletetaan toteutetuksi.

3. Ympäristövaikutusten arviointimenettely

3.1. YVA-menettelyn yleiset lähtökohdat

3.1.1. Menettelyn tarkoitus ja tavoitteet

YVA-menettely perustuu lakiin ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017). Sitä täydentää valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017). Ratahankkeissa arviointimenettelyä edellytetään sovellettavaksi, kun uusia kaukoliikenteen rautateitä rakennetaan (YVA-laki 252/2017 Liite 1, kohta 9d). YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia muun muassa lisäämällä tietoa kyseisestä hankkeesta, hankealueen nykytilanteesta, eri osapuolten näkemyksistä ja hankkeen aiheuttamista vaikutuksista.

Ympäristövaikutusten arviointi keskittyy hankkeen todennäköisesti merkittäviin ympäristövaikutuksiin, eri vaihtoehtojen vertailuun ja haitallisten vaikutusten minimointiin. Päätöstä jatkosuunnitteluun valittavasta vaihtoehdosta ei tehdä YVA-menettelyn aikana. Menettelyn kautta pyritään löytämään hankkeelle toteuttamiskelpoinen ratkaisu, joka aiheuttaa mahdollisimman vähän haittaa ympäristöarvoille, asutukselle ja ihmisten hyvinvoinnille.

3.1.2. Arviointimenettely osana rautateiden suunnittelua

Rautatiehankkeiden suunnittelu on vaiheittain tarkentuva prosessi, joka sisältää yleensä neljä vaihetta: esisuunnittelu, yleissuunnittelu (Ratalain mukainen yleissuunnitelma), väyläsuunnittelu (Ratalain mukainen ratasuunnitelma) ja toteuttamissuunnittelu (rakentamissuunnitelma) (Kuva 3.1). Kunkin vaiheen suunnittelutarkkuus ja päätöksenteko sovitetaan yhteen maankäytön suunnittelun kanssa. Vaikutusten arviointia tehdään kaikissa vaiheissa ja se vastaa pääsääntöisesti kunkin vaiheen suunnittelutarkkuutta.

Tässä hankkeessa YVA-menettelyn aikana on laadittu esiselvitys, jossa on tarkennettu radan teknistä suunnitelmaa. Radan ja sen tarvitsemien ajotunneleiden ja kuilujen sijainti ja liikenteellinen perusratkaisu on suunniteltu sellaisella tarkkuudella, että vaihtoehtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset voidaan arvioida vertailukelpoisesti.

YVA-menettely tuottaa tietoa hankkeen eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista vaihtoehdon valinnan pohjaksi. YVA-menettely ei ole päätöksentekoprosessi eikä lupamenettely. YVA-menettelyn päätyttyä hankkeesta vastaava tekee päätöksen vaihtoehdosta, jonka pohjalta ryhdytään laatimaan seuraavaa suunnitelmavaihetta eli Ratalain mukaista yleissuunnitelmaa. Suunnittelun lopputulos on aina kompromissi, jossa on sovitettu yhteen erilaisia tarpeita ja reunaehtoja. YVA-menettelyssä esille tulleet vaikutukset ja palaute otetaan huomioon ja niiden pohjalta suunnitelmaratkaisua tarkennetaan jatkosuunnittelussa. Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja torjunta ovat kiinteä osa hankkeen suunnittelua.

3.1.3. Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaava on toiminnanharjoittaja tai se, joka muuten on lain mukaan vastuullinen tarkoitetun hankkeen toteuttamisesta. Hankkeesta vastaavan on oltava selvillä hankkeensa ympäristövaikutuksista. Arviointimenettelyssä hankkeesta vastaava laatii arviointiohjelman ja selvittää sen mukaisesti hankkeen ympäristövaikutukset. Lentorata-hankkeessa hankkeesta vastaavana toimii Suomi-rata Oy.

Yhteysviranomainen ohjaa ja valvoo YVA-menettelyä sekä laatii viranomaisen lausunnon YVA-ohjelmasta ja yhteysviranomaisen perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista YVA-selostusvaiheessa. Yhteysviranomaisena tässä hankkeessa toimii Uudenmaan ELY-keskuksen Ympäristö- ja luonnonvarat -vastuualue.



Kuva 3.1 Ympäristövaikutusten selvittäminen ja arviointi rautateiden suunnittelujärjestelmässä. (Kuvan sisältö: Väylävirasto)

3.2. Lentoradan YVA-menettelyn sisältö ja kulku

Arviointiohjelma

YVA-menettelyn ensimmäisenä vaiheena laadittiin ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on hankkeesta vastaavan laatima työohjelma arvioinnin suorittamisesta ja menetelmistä. Ohjelmassa esitettiin hankkeen perustiedot, tutkittavat vaihtoehdot, kuvaus ympäristön nykytilasta sekä ehdotus arvioitavista ympäristövaikutuksista ja niiden arviointiin käytettävät menetelmät. Lisäksi ohjelmaan sisältyi suunnitelma tiedottamisesta, osallistumisen järjestelyistä ja palautteen antamisesta.

Yhteysviranomainen kuulutti YVA-ohjelmasta ja sen asettamisesta nähtäville lokakuussa 2022. YVA-ohjelma oli nähtävillä 10.10.2022–8.11.2022 seuraavissa paikoissa:

- Ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/LentorataYVA
- Helsingin kaupunki, Kirjaamo, Pohjoisesplanadi 11–13, 00170 Helsinki
- Keravan kaupunki, kirjaamo, Kauppakaari 11, Kerava
- Tuusulan kunta, Tuusinfo, Autoasemankatu 2, Tuusula
- Vantaan kaupunki, Vantaa-info, Tikkurila, Dixi, Ratatie 11, 2. krs, Vantaa
- Pasilan virastokeskus, Yhteisaula, Opastinsilta 12 A, 2. krs, Itä-Pasila, Helsinki

Nähtävillä olon aikana YVA-ohjelmasta oli mahdollista jättää lausuntoja ja mielipiteitä. Ohjelmasta saatiin 20 lausuntoa ja 11 mielipidettä.

Yhteysviranomainen kokosi YVA-ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot sekä antoi niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle 30.11.2022. Lausunnossa otettiin kantaa arviointiohjelman laajuuteen ja tarkkuuteen. Lausunto on käsitelty YVA-selostuksen luvussa 3.5.

Arviointiselostus

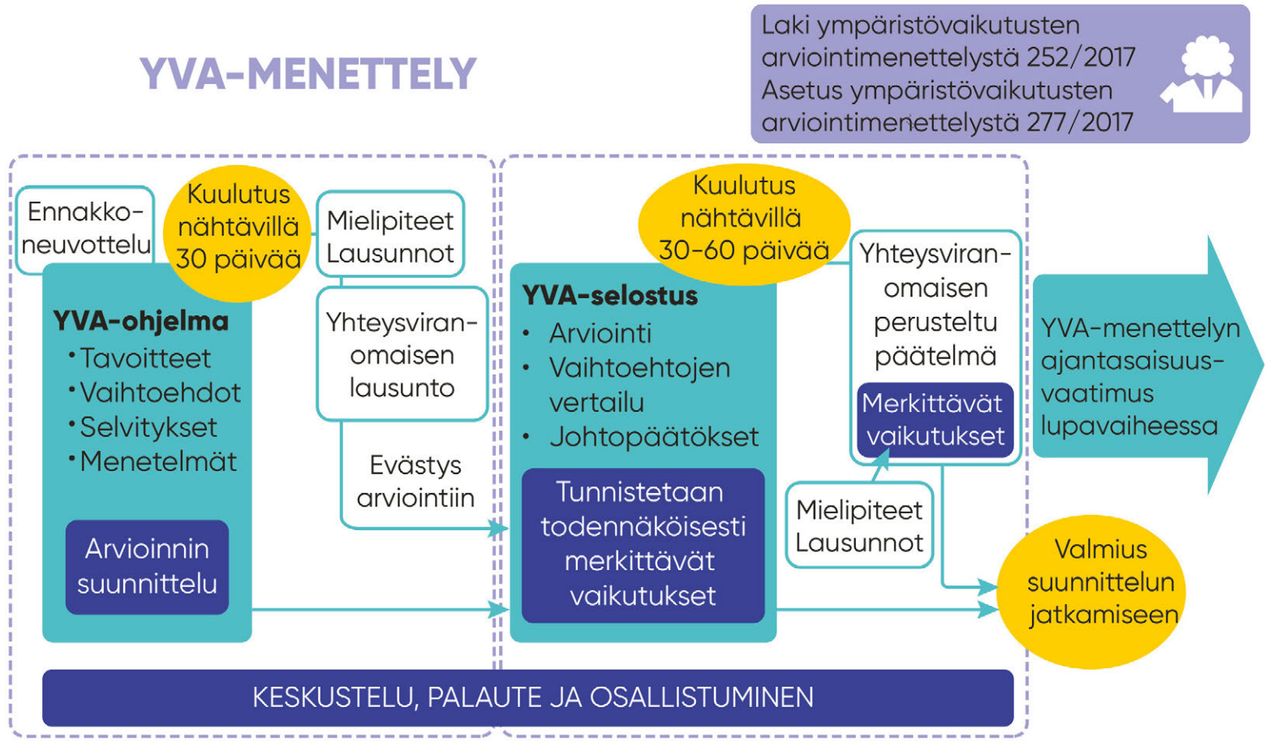
YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella on toteutettu hankkeen ympäristövaikutusten arviointi, jonka tulokset ja johtopäätökset on koottu tähän YVA-selostukseen. Selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä yhtenäinen arvio niiden todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Arviointiselostuksessa esitetään myös ehdotus toimista, joilla vältetään tai rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia. Myös YVA-selostus on hankkeesta vastaavan laatima asiakirja.

Yhteysviranomainen kuuluttaa ja asettaa arviointiselostuksen nähtäville samalla tavoin kuin arviointiohjelman. Arvioinnin keskeisten tulosten esittelemiseksi järjestetään yleisötilaisuuksia.

Perusteltu päätelmä

YVA-selostusvaiheen päätteeksi yhteysviranomainen antaa arviointiselostuksesta perustellun päätelmän, jolla tarkoitetaan yhteysviranomaisen tekemää perusteltua johtopäätöstä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Se tehdään arviointiselostuksen sisällön, siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen, sekä yhteysviranomaisen oman tarkastelun pohjalta (YVA-lain 2 §). Perusteltuun päätelmään liittyy arvioinnin sisällön riittävyyden ja laadun todentaminen.

Yhteysviranomaisen on pyydettävä hankkeesta vastaavalta täydennystä merkittävistä ympäristövaikutuksista, mikäli arviointiselostuksesta ei voi antaa perusteltua päätelmää sen merkittävien puutteiden vuoksi. Käytännössä tällaista tilannetta pyritään välttämään arviointityön aikaisen vuoropuhelun ja viranomaisohjauksen keinoin.



Kuva 3.2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

3.3. Yhteistyö, vuorovaikutus ja tiedottaminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on avoin prosessi, jossa tavoitteena on kansalaisten tiedonsaannin ja osallistumismahdollisuuksien lisääminen.

Hankkeen vuoropuhelu on toteutettu YVA-lain ja soveltavin osin Väylävirasto ohjeistuksen sekä Suomi-rata Oy:n viestintä- ja vuorovaikutussuunnitelman mukaisesti. Hankkeen vuorovaikutus sisältää viestintää, kuten mediatiedotteita ja verkkosivumateriaaleja, tiedonhankintaa ja yleisötilaisuuksia sekä yhteistyötä viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa.

Vuorovaikutuksen tavoitteena on tarjota osallisille riittävästi ja selkeästi tietoa hankkeen tavoitteista, sisällöstä, etenemisestä ja vaikutuksista. Lisäksi tavoitteena on saada hankkeen tietoon osallisten eri näkemyksiä ja käydä avointa keskustelua koko suunnittelualueella. Monipuolinen vuoropuhelu edistää laadukasta ja hyväksyttävää ratkaisua, jonka muodostamisessa on otettu huomioon erilaiset tarpeet mahdollisuuksien mukaan.

3.3.1. Vuorovaikutuksen osapuolet

Tiedotusta hankkeesta ja osallistumismahdollisuuksista suunnattiin alueen asukkaille, maanomistajille sekä muille alueella toimiville.

Ympäristövaikutusten arviointia ja Lentoradan esiselvitystä varten perustettiin hankeryhmä, jossa olivat edustettuna hankealueen kunnat (Helsinki, Vantaa, Tuusula ja Kerava), Uudenmaan ELY-keskus, Uudenmaan liitto, Etelä-Suomen aluehallintovirasto, Väylävirasto, Finavia Oyj, Traficom, Keski-Uudenmaan ympäristökeskus, HSL, Itärata Oy sekä hankealueen kunnat. Kutsun hankeryhmään saivat myös Keski-Uudenmaan pelastuslaitos, HSY, VR Yhtymä, Puolustusvoimat sekä Fintraffic Raide Oy.

Yleisötilaisuudet ja muut vuorovaikutustapahtumat

Yleisötilaisuus YVA-ohjelmasta
YVA-ohjelman yleisötilaisuus järjestettiin etäyhteydellä 27.10.2022 yhteysviranomaisen johdolla. Tilaisuuteen liityttiin yhteysviranomaisen hankesivuilla olevan osallistumislinkin kautta. Yleisötilaisuudessa esiteltiin YVA-ohjelma ja tutkittavat hankevaihtoehdot sekä kerrottiin hankkeen sisällöstä, etenemisestä ja hankkeeseen vaikuttamisen mahdollisuuksista. Osallistujilla oli mahdollisuus esittää hankkeeseen liittyviä kysymyksiä ja kommentoida tilaisuuden aihepiireistä laadittuja esityksiä. Lisäksi annettiin ohjeita mielipiteiden kirjalliseen esittämiseen yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi tilaisuuteen osallistui 54 henkilöä.

Osallistujia kiinnostivat Lentoradan tunnelin syvyys sekä ajotunnelien ja kuilujen sijainti, liikenteen melu ja mahdolliset tärinähaitat sekä vaikutukset maalämpö- ja porakaivoihin. Kysymyksiä esitettiin myös rakentamisen aikaisista vaikutuksista, työmaaliikenteen aiheuttamista häiriöistä, Lentoradan kustannuksista ja linjauksesta, vaikutuksista pohjavesiin ja luonnonsuojelualueisiin sekä haitallisten vaikutusten lieventämisestä. Lisäksi osallistujat kysyivät Lentoradan hyödystä keravalaisille sekä radan vaikutuksista Keravan seudulla.

Lentoradan esiselvityksen yleisötilaisuudet
Esiselvityksen luonnosta esiteltiin alueen asukkaille, yrityksille ja muille sidosryhmille neljässä yleisötilaisuudessa maaliskuussa 2023. Suomi-rata Oy järjesti Helsingissä, Keravalla ja Vantaalla tilaisuudet, joihin oli mahdollista osallistua sekä paikan päällä että etäyhteydellä. Lisäksi Keravan kaupunki järjesti 28.3.2023 yleisötilaisuuden, johon Suomi-rata Oy:n ja suunnittelukonsulttien edustajat osallistuivat.

Yleisötilaisuuksissa esiteltiin Lentorataa sekä yleisellä tasolla että kuntakohtaisesti. Lisäksi esiteltiin huoltoon ja tunnelin rakentamiseen tarvittavien kuilujen ja ajotunnelien alustavia sijainteja. Osallistujilla oli mahdollisuus esittää kysymyksiä ja kommentoida suunnitelmia. Lisäksi paikan päällä osallistuvilla oli mahdollisuus perehtyä karttoihin tarkemmin sekä keskustella asiantuntijoiden kanssa.

Helsingin tilaisuudessa 16.3. osallistujia oli yhteensä 20, joista 8 paikan päällä ja 12 etäyhteyksien päässä. Osallistujien kysymykset, kommentit ja keskustelu keskittyivät tunnelilouheen käyttöön, Lentoradan ja Tallinnan tunnelin keskinäiseen suhteeseen, linjalle rakennettavien pysäkkien mahdollisuuteen, Lentoradan rakentamisen syihin sekä mahdollisiin ääni- ja tärinähaittoihin.

Keravan 21.3. tilaisuudessa osallistujia oli 69, joista paikan päällä 42 ja etäyhteyksien päässä 27. Osallistujat kysyivät radan tärinävaikutuksista ja niihin varautumisesta, vaikutuksista maalämpökaivoihin, linjausvaihtoehdoista, hankkeen kustannusarviosta, vaikutuksista lähi- ja kaukojunaliikenteeseen, radan korkeusasemasta ja vaikutuksista linjauksen lähellä sijaitseviin omakoti- ja rivitaloihin sekä radan hyödyistä Keravalle. Keskustelua käytiin myös savisen maaperän vaikutuksista rakentamiseen.

Vantaan tilaisuudessa 27.3. osallistujia oli 22, joista 4 paikan päällä ja 18 etäyhteyksien päässä. Osallistujien kysymykset, kommentit ja keskustelu keskittyivät hankkeen ympäristövaikutuksiin ja päästöihin, tärinävaikutuksiin ja tunnelilouheen sijoittamiseen sekä linjaukseen ja hankkeen aikatauluihin.

Yleisötilaisuudet YVA-selostuksesta
YVA-selostuksen yleisötilaisuudet järjestetään kaikissa hankealueen kunnissa eli Keravalla, Tuusulassa, Vantaalla ja Helsingissä. Yhteysviranomaisen johdolla järjestettävissä tilaisuuksissa esitellään YVA-selostuksen sisältö, keskustellaan arvioinnin tuloksista ja annetaan ohjeita mielipiteiden kirjalliseen esittämiseen yhteysviranomaiselle. Tilaisuudet järjestetään YVA-selostuksen nähtävilläolon aikana loppuvuodesta 2023. Yleisötilaisuuksiin voi osallistua myös etäyhteydellä.

3.3.2. Viestintäkanavat

Hankevastaavan verkkosivut

Hankkeesta vastaavan ylläpitämille verkkosivuille on koottu tietoa YVA-menettelystä ja siihen liittyvästä suunnittelusta. Lisäksi on laadittu kysymykset ja vastaukset -osio, jota on täydennetty suunnittelun edetessä. Verkkosivuja on päivitetty työn päävaiheissa. Sivujen osoite on https://suomirata.fi/lentorata .

Yhteysviranomaisen verkkosivut

Yhteysviranomainen ylläpitää omia hankesivuja, johon on koottu yhteysviranomaisen tiedot ja dokumentit hankkeesta. Verkkosivuilta löytyvät muun muassa kuulutukset, lausunnot ja muut viralliset YVA-asiakirjat. Sivujen osoite on https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/suomi-rata-oyn-lentorata-helsinki-vantaa-tuusula-kerava.

Hankevastaavan tiedotteet

Hankevastaava eli Suomi-rata Oy viestii hankkeesta ja sen vaiheista verkkosivuillaan ja muissa kanavissaan. Yhtiö julkaisee hankkeesta uutisia verkkosivuillaan esimerkiksi ennen yleisötilaisuuksia, ja tarjoaa niitä myös kunnille julkaistavaksi.

Yhteysviranomaisen tiedotteet ja kuulutukset

Yhteysviranomaisena toimiva Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus kuuluttaa sekä arviointiohjelman että arviointiselostuksen asettamisesta nähtäville. Kuulutuksissa ilmoitetaan, missä arviointiohjelma ja myöhemmin arviointiselostus on nähtävillä ja milloin mielipiteitä voi antaa. Kuulutukset julkaistaan seuraavissa lehdissä: Helsingin Sanomat, Vantaan Sanomat, Keski-Uusimaa, Hufvudstadsbladet, Helsingin Uutiset, Tuusula-lehti ja Kerava-lehti.

Tiedottaminen kuntien verkkosivuilla

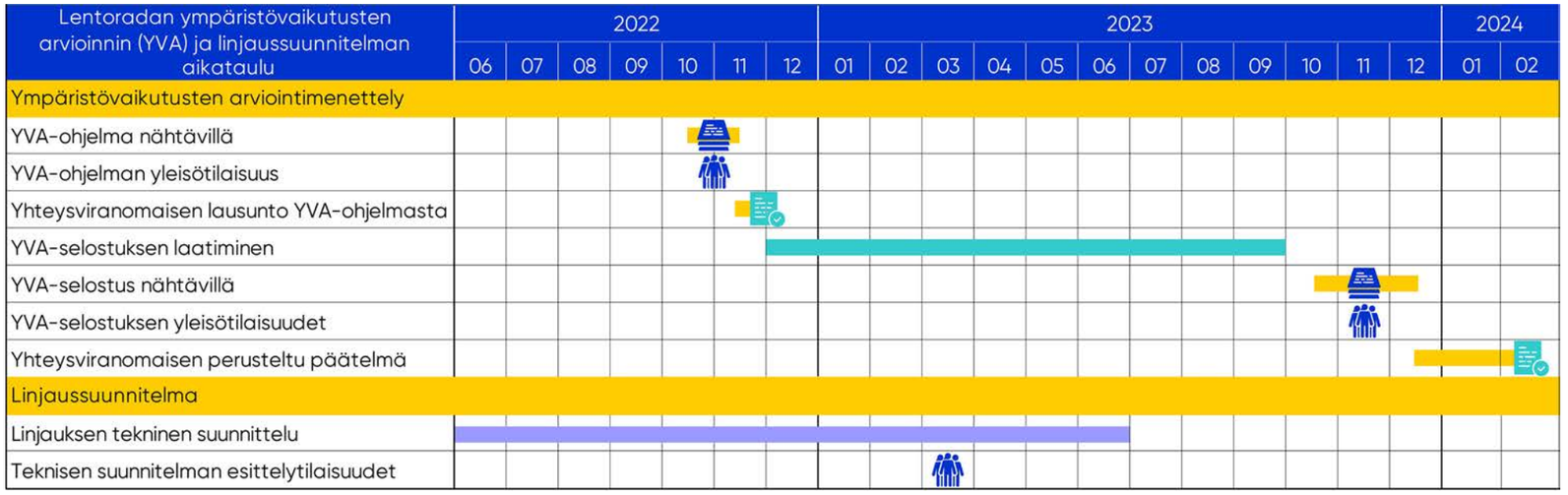
Kunnat, joita YVA-menettely koskee, voivat halutessaan tiedottaa YVA-menettelyn etenemisestä ja yleisötilaisuuksista omilla verkkosivuillaan ja muissa kanavissa.

3.4. Arviointimenettelyn aikataulu

Yhteysviranomaisen järjestämä ennakkoneuvottelu pidettiin 17.2.2022.

YVA-ohjelman laatiminen aloitettiin toukokuussa 2022. Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkoi virallisesti, kun hankkeesta vastaava toimitti arviointiohjelman yhteysviranomaiselle 23.9.2022.

YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella on toteutettu hankkeen ympäristövaikutusten arviointi, jonka tulokset on koottu tähän YVA-selostukseen. YVA-selostusvaiheen yleisötilaisuudet järjestetään loppusyksystä 2023, kun YVA-selostus on asetettu nähtäville. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä arviointiselostuksesta saadaan arviolta helmikuussa 2024. Arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja myöhemmissä päätöksentekovaiheissa.



Kuva 3.3 Ympäristövaikutusten arvioinnin ja esiselvityksen aikataulu

3.5. Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Yhteysviranomaisena toimiva Uudenmaan ELY-keskus pyysi lausuntoja ja mielipiteitä YVA-ohjelmasta ajalla 10.10.2022–8.11.2022. Yhteysviranomaiselle toimitettiin 20 lausuntoa ja 11 mielipidettä. Yhteysviranomainen kokosi YVA-ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot sekä antoi niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle 30.11.2022. Lausunto on tämän YVA-selostuksen liitteenä (Liite 4). Saadut lausunnot ja mielipiteet ovat luettavissa ympäristöhallinnon verkkosivuilla (https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/suomi-rata-oyn-lentorata-helsinki-vantaa-tuusula-kerava).

Yhteysviranomaisen lausunnon mukaisesti ympäristövaikutusten arviointiohjelma täytti YVA-laissa ja -asetuksessa arviointiohjelmalle asetetut sisältövaatimukset. Lausunnossa on esitetty täsmennyksiä arviointiohjelmaan sekä tuotu esille seikkoja, joita yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan on arvioinnissa erityisesti painotettava tai huomioitava. Lausunnossa esille tuodut pääasiat sekä niiden huomioon ottaminen YVA-selostuksessa on esitetty liitteessä 4. Hankkeen ympäristövaikutukset on arvioitu arviointiohjelman ja -ohjelmasta saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella.

3.6. Muu saadun palautteen huomioon ottaminen

Lausuntojen, mielipiteiden ja vuorovaikutuksen kautta hankkeesta vastaava on saanut käyttöönsä hyödyllistä tietoa tietolähteistä, jotka täydentävät tai täsmentävät yleisesti saatavilla olevaa lähtöaineistoa.

Lentoradan esiselvityksen laatimisen aikana saatu palaute

Lentoradan kuilujen ja ajotunneleiden mahdollisia sijainteja selvitettiin suunnittelun aikana karttatarkasteluna ja maastokäynnein. Tarkastelussa huomioitiin ajotunneleiden ja kuilujen tekniset vaatimukset sekä arvioitiin mahdollisuuksien mukaan ympäristöstä tulevia rajoitteita sekä nykyistä ja tulevaa maankäyttöä. Suunnittelun aikana tunnistetuista mahdollisista kuilujen ja ajotunneleiden paikoista keskusteltiin Helsingin, Vantaan, Tuusulan ja Keravan kuntien edustajien kanssa keväällä 2023. Keskustelujen perusteella suunnitelmaratkaisuihin tehtiin lukuisia muutoksia.

Keravan kaupunki esitti esiselvityksen laatimisen aikana vaihtoehtona Lentoradan linjaamista Keravan aseman tuntumaan ja siitä pohjoiseen pääradan mukaisesti Kytömaalle. Keskustelun perusteella ratalinjausta muutettiin siten, että linjaus sijoittuu lähemmäs Keravan asemaa ja alitettavien kiinteistöjen määrä on pienempi. Tehty linjauksen muutos pienentää rakentamisen aiheuttamia häiriöitä ja helpottaa tutkimusten sekä kalliopinnan korkeusasemasta johtuvien mahdollisten ratkaisuvaihtoehtojen toteuttamista.

Lentoradan linjausta Kytömaalla tarkistettiin Tuusulan, Keravan ja Järvenpään kuntien kanssa marras-joulukuussa 2022 käytyjen keskustelujen pohjalta.

Esiselvityksen yleisötilaisuuksissa saatu palaute (alaluku 3.3.2) on otettu suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa huomioon.

Muiden kuin YVA-ohjelmalausunnossa esitettyjen lausuntojen ja mielipiteiden huomioiminen

Yhteysviranomaisen lausunnon mukaan hankkeesta vastaavan ja arviointia tekevien asiantuntijoiden tulee yhteysviranomaisen lausunnon lisäksi käydä huolellisesti läpi muut arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet sekä ottaa näissä esitetyt tiedot ja mahdolliset lisäselvitystarpeet huomioon vaikutusten arvioinnissa ja arviointiselostuksen laadinnassa.

Hankkeesta vastaavan näkemyksen mukaan nimenomaan yhteysviranomaisen lausunto ohjaa YVA-selostuksen laatimista. Muut saadut lausunnot ja mielipiteet on otettu huomioon YVA-selostuksen laadinnassa, huomioiden suunnittelun tarkkuustaso.

Pääradan lisäraiteen ja Lentoradan yhdistelmää omana vaihtoehtonaan ei hankkeesta vastaavan näkemyksen mukaan ole rationaalista tutkia, sillä Lentorata-vaihtoehto riittää turvaamaan kapasiteetin ja toimintavarmuuden, eikä lisäraiteesta saada lisähyötyjä.

Kallio- ja maaperägeologiaan, kiviaineksen louhintaan, varastointiin ja louhekuljetusten kohdealueisiin liittyviä tarkkoja arviointeja ei pääosin voida tehdä ennakkoon. Kalliopinnan korkeusaseman määrittelemiseen liittyvät kairaukset ja kivinäytekairaukset on mahdollista suorittaa vasta yleissuunnitelman laatimisen yhteydessä. Mielipiteissä on kivilaadusta vaadittu selvityksiä, jotka liittyvät vain osittain infrahankkeisiin tai joiden tekeminen on ympäristövaikutusten arvioinnin kannalta epäolennaista. Lentoradan tunnelirakentamisen suuren mittakaavan vuoksi louhintamäärät, ensisijaiset kuljetusreitit ajotunneleista, louhekuljetusten vaikutukset sekä toteuttamisajankohtana ajankohtaiset louheen tarvealueet (rakentamisen painopistealueet) on kuitenkin selvitetty mahdollisimman hyvin, jotta vaikutusten suuruusluokka ja merkittävyys voidaan arvioida.

Hankkeesta vastaavan näkemyksen mukaan tämän työn yhteydessä ei ole tarkoituksenmukaista **tehdä koko aluetta kattavia tai erityisen seikkaperäisiä erillisiä linnustoselvityksiä**. Kohdekohtaisia selvityksiä voidaan tarvittaessa tehdä yleissuunnittelun yhteydessä.

Tarvittavat **arkeologiset tutkimukset ja kaivaukset** voidaan hankkeesta vastaavan näkemyksen mukaan suorittaa yleis- tai ratasuunnittelun aikana, ennen rakentamista. Lentoradan maanpäällisten osien vaikutuksia koskevissa ja lähtötietoihin perustuvissa arvioinneissa ei ole tullut esille sellaisia seikkoja, joiden valossa tutkimukset ja niihin liittyvä kulttuuriperinnön taltioiminen on välttämätöntä suorittaa esiselvityksen/ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana.

4. Vaikutusarvioinnin menetelmät ja rajaukset

4.1. Vaikutusten arviointi ja vaikutusalueen rajaus

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan radan rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa on tarkasteltu sekä rakentamisen että käytön eli liikennöinnin aikaisia vaikutuksia. Ympäristövaikutusten arviointi kattaa kaikki YVA-lain mukaiset vaikutuslajit ja keskittyy merkittäviin vaikutuksiin. Lisäksi arvioidaan liikenneväylähankkeille tyypillisesti myös liikennevaikutukset.

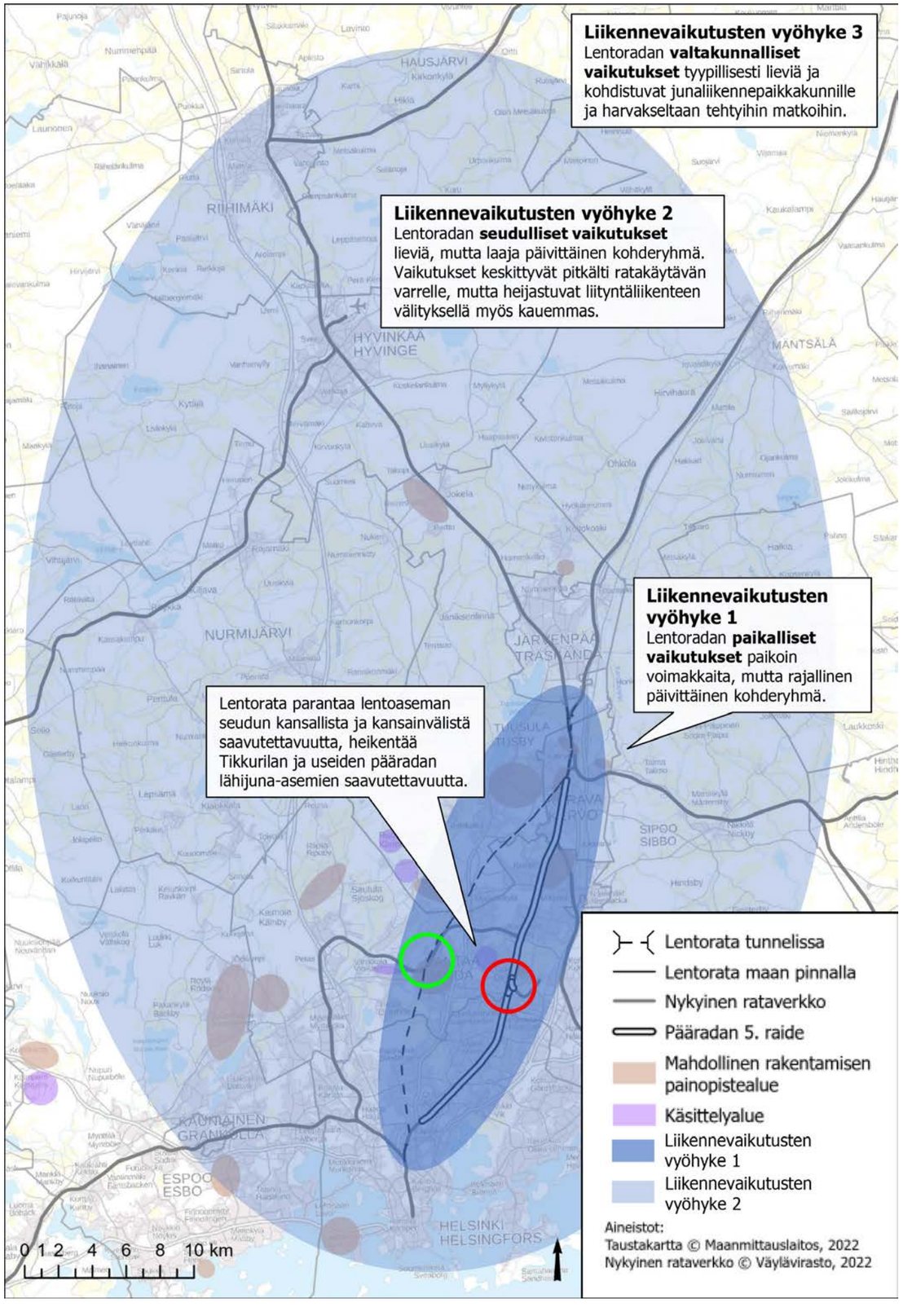
Ympäristövaikutuksella tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia Suomessa ja sen alueen ulkopuolella:

- a) väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- b) maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, erityisesti niihin lajeihin ja luontotyyppeihin, jotka on suojeltu luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta annetun Euroopan neuvoston direktiivin 92/43/ETY ja luonnonvaraisten lintujen suojelusta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2009/147/EY nojalla,
- c) yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- d) luonnonvarojen hyödyntämiseen, sekä
- e) a–d alakohdassa mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutusten laajuus ja merkittävyys riippuu vaikutuksen ja vaikutuksen kohteen luonteesta. Erityyppiset vaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista on paikallisia, osa voi koskettaa laajojakin valtakunnallisia ja seudullisia kokonaisuuksia. Väylän rakentamisen vaikutusalueen laajuus vaihtelee muutamista kymmenistä metreistä useisiin kilometreihin. Suorat vaikutukset ovat tunnistettavissa radan välittömässä läheisyydessä. Ne aiheutuvat radan uusista rakenteista ja liikenteen häiriötekijöistä. Radan alle voi jäädä arvokkaita kohteita. Maisemavaikutukset voivat taas ulottua avoimessa maastossa muutaman kilometrin etäisyydelle. Välilliset vaikutukset, kuten vaikutukset liikkumiseen ja aluerakenteeseen, voivat ulottua hyvin laajalle alueelle. Vaikutusten alueellista jakaumaa on havainnollistettu kuvissa 4.1 ja 4.2.

Liikennevaikutusten oletettu laajuus jakautuu kolmelle eri vyöhykkeelle (kuva 4.1):

- Paikalliset vaikutukset: Vaikutukset paikoin voimakkaita, mutta rajallinen päivittäinen kohderyhmä
- Seudulliset vaikutukset: Vaikutukset lieviä, mutta laaja päivittäinen kohderyhmä. Vaikutukset keskittyvät pitkälti ratakäytävän varrelle, mutta heijastuvat liityntäliikenteen välityksellä myös kauemmas.
- Valtakunnalliset vaikutukset: Vaikutukset tyypillisesti lieviä ja kohdistuvat junaliikennepaikkakunnille ja harvakseltaan tehtyihin matkoihin.



Kuva 4.1 Lentoradan (VE L) liikenne- ja saavutettavuusvaikutusten viitteellinen vaikutusalue on kolmitasoinen: sillä on myönteisiä kansainvälisiä ja maan kattavia vaikutuksia sekä seudullisia ja paikallisia vaikutuksia, jotka ovat sekä myönteisiä että kielteisiä. Lentoradan rakentamisen mittavat louhekuljetukset suuntautuvat Lentoradan oletettuna rakentamisaikana Helsingin seudulle. Pääratа-vaihtoehdon (VE P) liikenne- ja saavutettavuusvaikutukset ovat vähäisiä.

Hankevaihtoehtojen rakentamisen suorat vaikutukset (kuva 4.2) ilmenevät yleensä enintään muutaman sadan metrin etäisyydelle työmaista, lähivaikutusalueelle. Häiritsevä melu voi levitä paikoin laajemmallekin.

Lentorata-vaihtoehdossa haitat keskittyvät:
- Tunneleiden suuaukkojen ympäristöön Pohjois-Pasilaan ja Kytömaalle
- Ajotunneleiden ja lähimmälle suurelle väylälle johtavien louheen kuljetusreittien läheisyyteen

Päärata-vaihtoehdossa rakentaminen tapahtuu ja haittoja ilmenee rautatiealueella ja siihen rajautuvilla lähialueilla. Vaihtoehto edellyttää Rekolanojan uoman siirtoja.

Vaikutuslajeittain tehdyissä arvioinneissa on käytetty tarkasteltavan vaikutuksen kannalta mahdollisimman tarkoituksenmukaisia tarkastelualueita ja rajauksia seuraavasti:

- Liikennejärjestelmää, liikennettä ja liikkumista tutkittiin liikennevaikutusten arvioinnissa ja liikennehankkeiden hankearvioinnissa vakiintunein menetelmin. Vaikutukset on esitetty taulukoina, graafeina ja kartoilla, jotka kuvaavat joukkoliikenteen palvelutasoa ja saavutettavuutta, eri kulkutavoilla tehtävien matkojen määrää, joukkoliikenteen ja junien matkustajakuormituksia, liikenteen ja liikkumisen suoritteita, tieliikennettä ja liikenneonnettomuuksia sekä valtakunnallisen liikennejärjestelmän kehittämismahdollisuuksia.

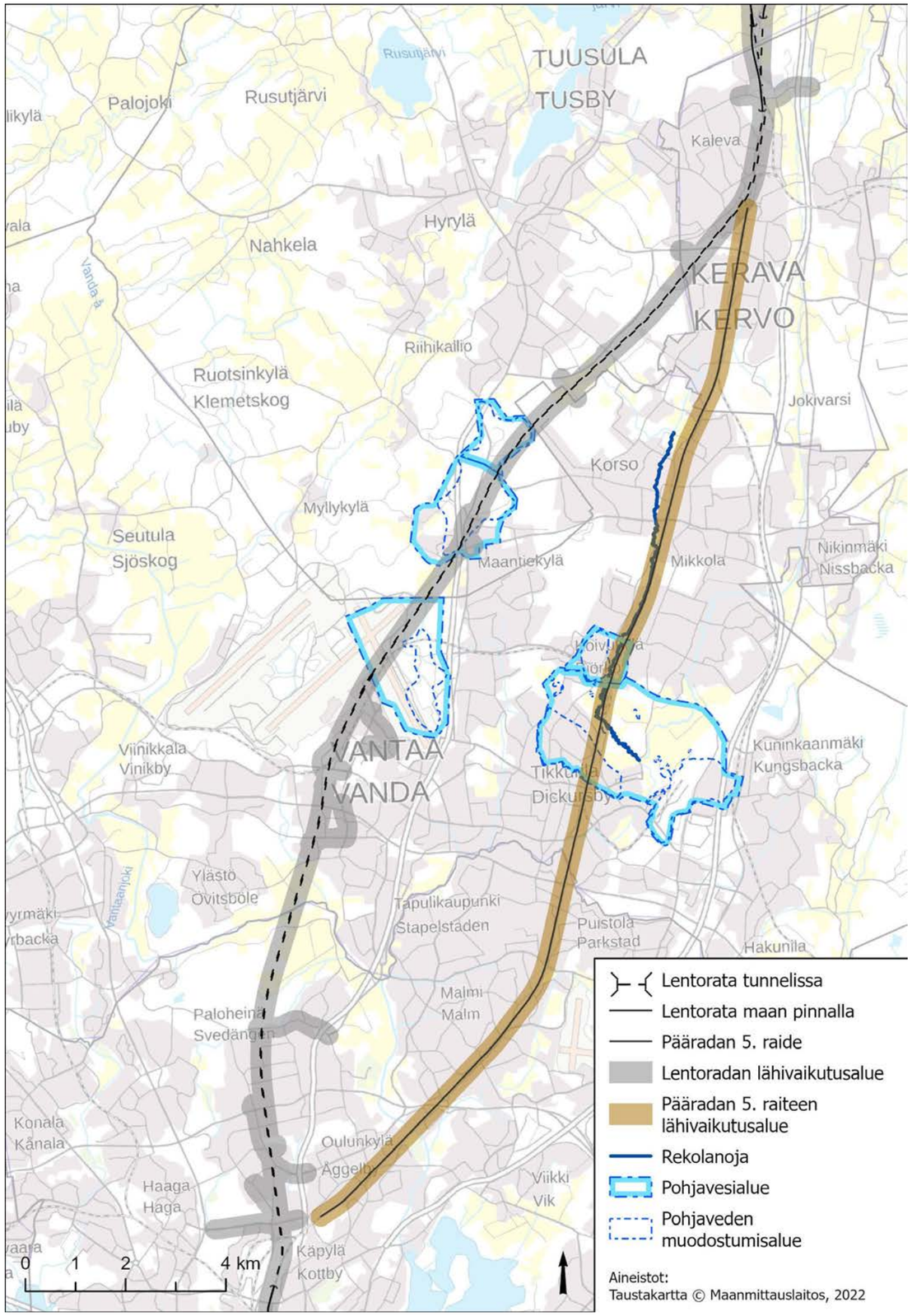
- Vaikutuksia alue- ja yhdyskuntarakenteeseen tarkasteltiin valtakunnallisella ja seudullisella tasolla. Lisäksi tutkittiin vaihtoehtojen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Vaikutuksia maankäyttöön arvioitiin yleiskaava- ja asemakaavatasolla. Tulokset on esitetty kohdekohtaisesti ja rataosittain.

- Melun leviäminen mallinnettiin ja arvioitiin kahden kilometrin etäisyyteen saakka nykyisestä pääradasta ja Lentorata-vaihtoehdon avorataosuuksista. Vaikutukset on esitetty kunnittain sekä alueittain.

- Tärinää sekä runkomelua mallinnettiin ja arvioitiin alueittain. Tulokset on esitetty kunnittaisina yhteenvetoina.

- Ilmanlaatuarvio laadittiin asiantuntija-arviona perustuen muun muassa hankeen liikennevaikutuksiin ja HSY:n suojaetäisyysvyöhykkeisiin. Arviointi on tehty yleisellä tasolla ja koskee koko suunnittelualuetta.

- Pilaantuneisiin maihin ja happamiin sulfaattimaihin liittyvät arviot tehtiin noin 400 metrin etäisyydelle pääradasta, Lentorata-vaihtoehdon avorataosuuksista ja kuiluista. Pilaantuneen maan kohteet on esitetty taulukoituna ja happamien sulfiittimaiden esiintyminen todennäköisyyskarttana.



Kuva 4.2 Lentorata-vaihtoehdon (VE L) ja Päärata-vaihtoehdon (VE P) rakentamisen lähivaikutusalueet.

- Luonnonvarojen hyötykäyttöä (maa- ja kiviaines) arvioitiin kuntien edustajien haastatteluilla ja käymällä läpi kuntien kaavoituskatsauksia sekä kaava-aineistoja. Näiden perusteella on muodostettu kartta rakentamisen mahdollisista painopistealueista sekä massojen käsittelyalueista Helsingin, Espoon, Vantaan, Tuusulan, Keravan ja Järvenpään alueilla.

- Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin pohjatyönä tunnistettiin vesistöt/pintavesikohteet, joihin hankkeesta voi aiheutua vaikutuksia. Asiantuntija-arvion tulokset on esitetty vesistöittäin.

- Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi tehtiin ja esitettiin pohjavesialueittain.

- Luontovaikutusten arviointi tehtiin kirjallisuusselvityksenä ja maastokäynnein. Luontokohteiden nykytilaa tarkasteltiin noin kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehdoista. Maastoselvitykset tehtiin kesä- ja heinäkuussa 2023. Arvioinnin tulokset on esitetty teemoittain: suojelualueverkosto, muut arvokkaat luontokohteet, suojelullisesti huomionarvoinen lajisto ja ekologinen verkosto.

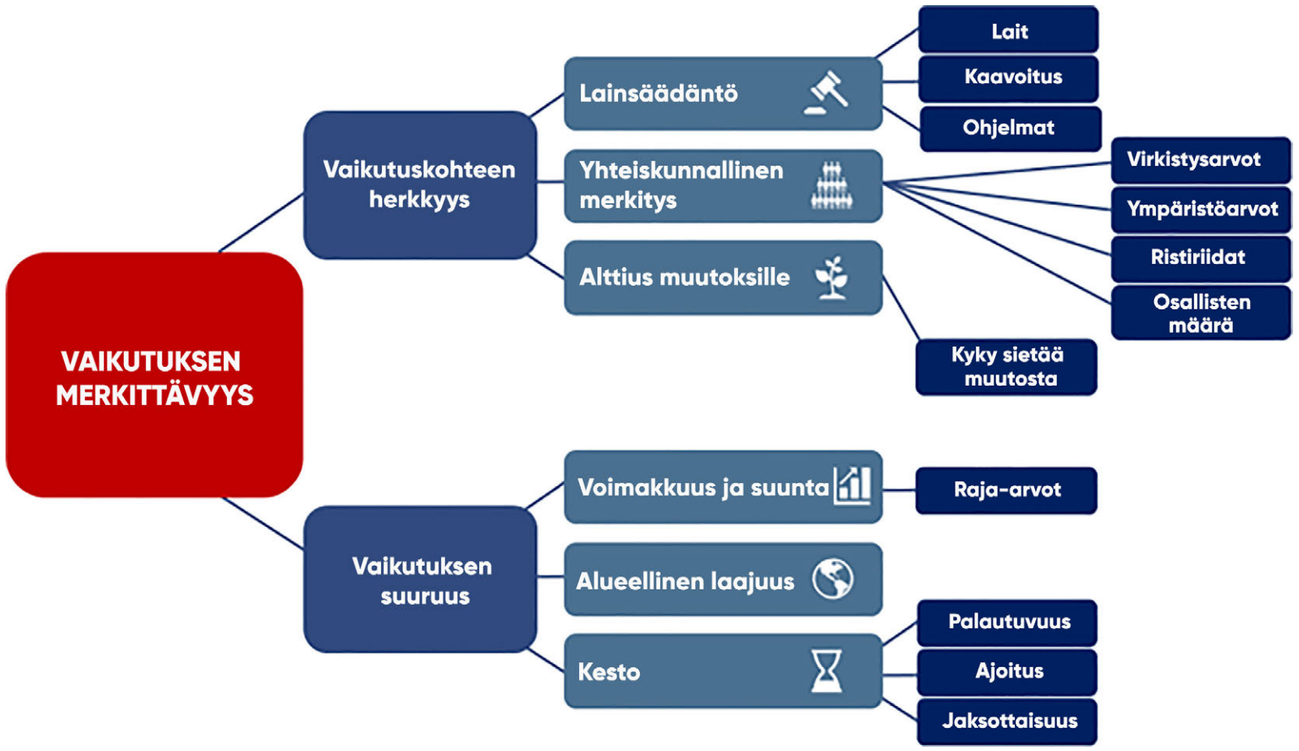
- Maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arviointi ulotettiin koko sille alueelle, jolle ratahankkeen arvioitiin näkyvän. Maisemavaikutusten tarkastelualueeksi asetettiin enimmillään noin yhden kilometrin etäisyys ratalinjasta, kuilurakennuksesta tai tunnelin suuaukosta. Kulttuuriympäristöjen osalta arvioitiin kaikki Lentorata-vaihtoehdosta noin kilometrin etäisyydelle sekä Päärata-vaihtoehdosta noin 500 metrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet. Arvioinnissa huomioitiin myös kauempana sijaitsevat yksittäiset arvoalueet, jos niiltä selvityksen perusteella aukeaa näkymiä hankealueelle. Yksittäiset, pistemäiset kulttuuriympäristön kohteet, kuten suojellut rakennukset ja kiinteät muinaisjäännökset, on todettu suunniteltujen ratalinjojen lähialueilta noin 200 metrin etäisyydeltä. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset on esitetty kohdealueittain.

- Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin kunnittain.

4.2. Arvioinnin menetelmät ja näkökulmat

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on järjestelmällisesti etenevä prosessi. Siinä tunnistetaan ja arvioidaan suunnitellun hankkeen mahdollisia vaikutuksia fyysisiin, biologisiin ja sosiaalisiin tai sosioekonomisiin kohteisiin. Lisäksi arviointimenettelyn aikana esitetään lievennystoimia, jotka voidaan sisällyttää hankkeeseen haitallisten vaikutusten ehkäisemistä tai vähentämistä varten.

Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointimenetelmää, jossa ympäristövaikutusten merkittävyys muodostuu vaikutuskohteen herkkyydestä ja muutoksen suuruudesta (Kuva 4.3). Vaikutuskohteen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta on pyritty kuvaamaan siten, että ne mahdollisimman läpinäkyvästi mahdollistavat vaikutusten merkittävyyden arvioinnin.



Kuva 4.3 Vaikutuksen merkittävyyden määrittely vaikutuskohteen herkkyyden ja vaikutuksen suuruuden avulla (Lähde: Imperia-hanke)

Vaikutuskohteen herkkyys

Vaikutuksen tunnistamisen jälkeen arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyttä muutokselle. Kohteen muutosherkkyyden arvioimiseksi käytetään useita kriteerejä, kuten suojeluarvoltaan tärkeiden kohteiden esiintyminen tai herkkien kohteiden kuten asuntojen esiintyminen tutkimusalueella. Lisäksi tarkastellaan vaikutusalueen kykyä sietää muutoksia, sopeutumiskykyä, alueen monimuotoisuutta, arvoa muille vaikutuskohteille sekä haavoittuvuutta.

Arvioitaessa hankkeen vaikutuskohteen herkkyyttä muutoksille otetaan huomioon myös standardien ja ohjearvojen asettamat vaatimukset, suhde vallitseviin käytäntöihin ja tehtyihin suunnitelmiin sekä mahdollisiin muihin määräyksiin. Vaikutuskohteen herkkyydellä itsessään ei ole kielteistä tai myönteistä suuntaa.

Vaikutuskohteen herkkyys on kuvattu seuraavassa taulukossa (Taulukko 4.1) näkyvien periaatteiden mukaisesti kullekin vaikutuskohteelle kolmiportaisella asteikolla.

Taulukko 4.1 Esimerkki vaikutuskohteen herkkyyden luokittelusta.

Vähäinen	Kohde/alue on vähän tärkeä tai vähäisessä määrin herkkä muutoksille kyseisen vaikutuksen osalta tai alueella esiintyy vain vähän herkkiä kohteita.
Kohtalainen	Kohde/alue on kohtalaisen tärkeä tai kohtalaisen herkkä muutoksille kyseisen vaikutuksen osalta tai alueella esiintyy jonkin verran herkkiä kohteita.
Suuri	Kohde/alue on erittäin tärkeä tai erittäin herkkä muutoksille kyseisen vaikutuksen osalta tai alueella esiintyy runsaasti herkkiä kohteita.

Muutoksen suuruus

Vaikutuksen ja vaikutuskohteen herkkyyden tunnistamisen jälkeen arvioidaan muutoksen suuruutta. Vaikutuksen suuruus määrittyy vaikutuksen maantieteellisen laajuuden, kestoajan ja voimakkuuden perusteella. Maantieteelliseltä laajuudeltaan vaikutus voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai rajat ylittävä. Ajalliselta kestoltaan vaikutus voi olla väli- tai lyhytaikainen, pitkäaikainen ja pysyvä. Muutoksen voimakkuus voi olla vähäinen, kohtalainen tai suuri.

Arvojen määritys on usein subjektiivista. Silti muuttujan arvon, kuten voimakkuuden, arvioiminen edellyttää asiantuntemusta ja kyseisen vaikutuskohteen ja arviointimenetelmien tuntemista.

Muutoksen suuruus on tässä hankkeessa luokiteltu seitsemään luokkaan, joita jäljempänä esitettävissä taulukoissa havainnollistetaan myös värein. Myönteistä vaikutusta kuvataan vihrein värisävyin ja kielteistä punaisin. Huomattakoon, että muutoksen suuruutta arvioidaan useasta näkökulmasta.

Muutoksen suuruuden kriteerit on kuvattu kullekin vaikutukselle tapauskohtaisesti erikseen seuraavan tyyppisesti (Taulukko 4.2).

Taulukko 4.2 Muutoksen suuruuden määrittelyssä käytettävä esitystapa ja määrittäminen.

Suuri myönteinen	Muutos on suuri ja myönteinen, ja sen tuottama hyöty on suuri ihmisten päivittäisen elämän tai ympäröivän luonnon kannalta. Myös kohtalaisen voimakas myönteinen muutos voi olla kokonaisuudessaan suurta, mikäli vaikutus jatkuu kauan tai vaikuttaa laajalla alueella.
Kohtalainen myönteinen	Muutos on kohtalainen ja myönteinen, ja sen tuottaman hyödyn voi helposti huomata ihmisten päivittäisessä elämässä tai ympäröivässä luonnossa.
Pieni myönteinen	Muutos on havaittavissa ja se on myönteinen. Kokonaisuudessaan myös laaja-alaisen tai pitkäaikaisen muutoksen suuruus voi olla pieni, mikäli muutos on voimakkuudeltaan hyvin vähäinen.
Ei muutosta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta häiriötä tai siitä ei ole havaittavissa myönteistä vaikutusta.
Pieni kielteinen	Muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta haittaa ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon. Kokonaisuudessaan myös laaja-alaisen tai pitkäaikaisen muutoksen suuruus voi jäädä vähäiseksi, mikäli muutos on voimakkuudeltaan hyvin vähäinen.
Kohtalainen kielteinen	Muutos on kohtalaisen haitallinen ja aiheuttaa selvästi havaittavan vaikutuksen ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
Suuri kielteinen	Muutos on voimakkuudeltaan suuri ja aiheuttaa laaja-alaista ja pitkäaikaista haittaa ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon. Myös kohtalaisen voimakas kielteinen muutos voi olla kokonaisuudessaan suurta, mikäli vaikutus jatkuu kauan tai vaikuttaa laajalla alueella.

Vaikutuksen merkittävyys

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi perustuu kohteen herkkyyteen ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuteen (Taulukko 4.3).

Haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet

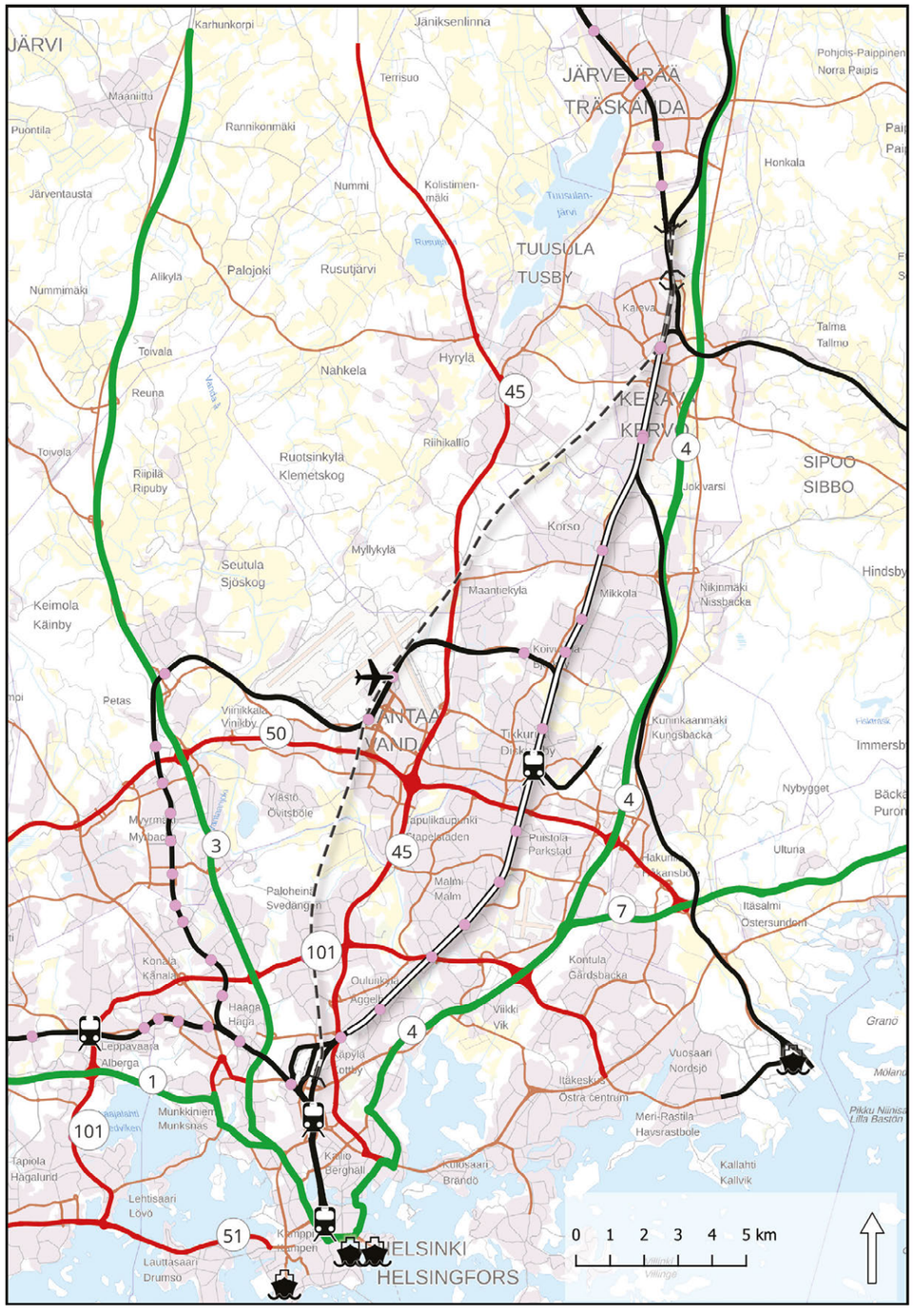
Ympäristövaikutusten arvioinnissa yleinen käytäntö on kuvata kunkin vaikutuslajin osalta enimmäisvaikutukset ilman lieventämistoimenpiteitä sekä haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot. Selvittämällä ympäristövaikutukset ennakkoon jo suunnitteluvaiheessa, pystytään parhaiten välttämään ja lieventämään haitallisten vaikutusten syntymistä. Suunnitteluratkaisuin monia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää tai jopa torjua kokonaan.

Taulukko 4.3 Vaikutuksen merkittävyys kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perustella ristiintaulukoituna.

Vaikutuskohteen herkkyys \ Muutoksen suuruus	Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Pieni kielteinen	Ei muutosta	Pieni myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen
Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei muutosta	Kohtalainen	Suuri	Suuri

5. Liikennejärjestelmä, liikenne ja liikkuminen

5.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät



Hankevaihtoehdot

Lentorata (VEL)

- Lentorata tunnelissa
- Lentoradan maanpäällinen osuus

Päärata (VEP)

- Päärata, 5. raide

Liikenneverkko

Asemat

- Helsinki-Vantaan lentoasema
- Muu valtakunnallisesti merkittävä joukkoliikenneterminaali
- Satama
- Lähijunaliikenteen asemapaikat

- Rataverkko
- Valtatie tai seudullinen pääkatu
- Kantatie tai seudullinen pääkatu
- Seututie tai alueellinen pääkatu

Aineistot:
Asemat © HSL 2023
Tieverkko © Väylävirasto 2023
Rataverkko © Väylävirasto 2023, Maanmittauslaitos 2022
Lentokenttäalueet, taustakartta © Maanmittauslaitos 2022
Rataliikenteen pysäkit © HSL 2022

Kuva 5.1 Hankevaihtoehdot osana Helsingin seudun liikenneverkkoa.

5.1.1. Nykyinen junaliikenne

Pääradalla Järvenpään eteläpuolella kulkee nykyisin yli 90 kaukojunaa päivittäin, joista noin 60 Tampereen suunnalla ja runsaat 30 Lahden suunnalla. Kaukoraiteiden lähijunia kulkee Järvenpään eteläpuolella yhteensä arkisin 120, joista noin 80 Riihimäen suunnalla ja 40 Lahden suunnalla. Lisäksi Keravan eteläpuolella on tiheää kaupunkirataliikennettä.

Junaliikenteen välityskyvyn kannalta kuormittunein tilanne on aamulla Helsingin suuntaan. Kaukoliikenteen raidetta Keravalta Pasilaan kulkee nykytilanteen (2019) aamuhuipputuntina kymmenen junaa, joista viisi kaukoliikenteen junaa ja viisi lähijunaa. Kapasiteetti on nykyisellä kulunvalvontatekniikalla lähes täysin käytössä, joten junaliikenteen merkittävälle lisäämiselle ei ole nykyisin edellytyksiä.

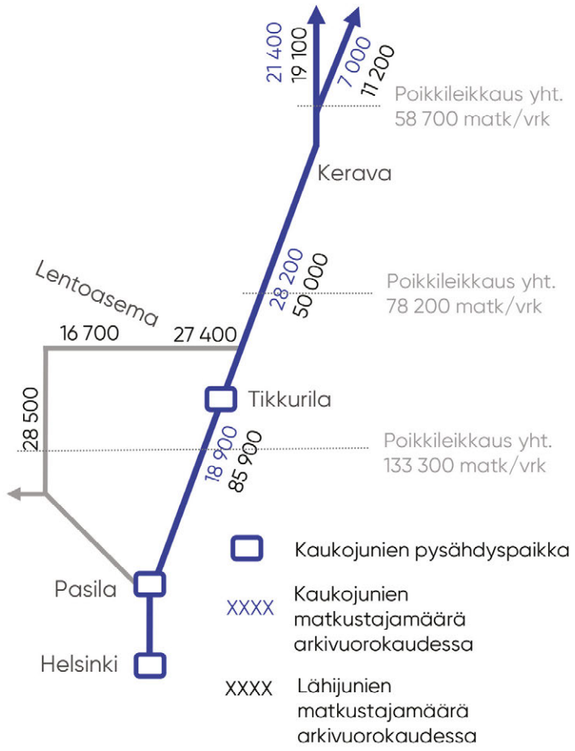
5.1.2. Nykyiset matkustajamäärät

Kaukojunamatkustajien määrä Keravan ja Helsingin välillä on ollut ennen koronapandemiaa (2019) noin 7,9 milj. matkustajaa/vuosi, joista noin 63 % oli Tampereen ja 37 % Lahden suunnan matkustajia. Tikkurilan asemalla kaukojunamatkustajia oli 1,5 miljoonaa, joista junaa vaihtavia matkustajia oli noin 0,9 miljoonaa. Koronapandemian aikana junien matkustajamäärä on ollut selvästi vuotta 2019 pienempi. Vuonna 2022 Keravan ja Helsingin välillä kaukojunamatkustajia oli noin 6,5 milj. matkustajaa/v.

Lähiliikenteen matkustajamäärät (nousseet + poistuneet) v. 2019 olivat keskeisen vaikutusalueen asemilla seuraavat:

Asema	matkustajamäärä
Lentoasema	4,4 milj.
Tikkurila	10,1 milj.
Kerava	4,6 milj.
Järvenpää	0,8 milj.
Hyvinkää	0,9 milj.
Riihimäki	0,6 milj.
Hämeenlinna	0,2 milj.
Mäntsälä	0,2 milj.
Lahti	0,8 milj.

Näiden asemien yhteenlaskettu lähiliikenteen matkustajamäärä oli v. 2019 noin 23 miljoonaa matkustajaa.



Kuva 5.2 Liikennemallilla tuotettu arvio nykytilanteen (v. 2018) junaliikenteen matkustajamääristä (tiedot: Lentoradan hankearviointi, Suomi-rata Oy 2023b).

5.1.3. Lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

Liikenne-ennusteet, liikenteellisten vaikutusten arviointi sekä erikseen laadittava Väyläviraston ohjeistuksen mukainen hankearviointi muodostavat menetelmällisesti yhtenäisen liikennemallin käyttöön perustuvat kokonaisuuden. Liikenteelliset vaikutukset ovat osin liikenne-ennusteiden eroja ja toisaalta liikenteelliset vaikutukset muodostavat myös hankearvioinnin keskeisen lähtökohdan.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa käytetyt liikenne-ennusteet on laadittu Lentoradan hankearviointityön yhteydessä (Suomi-rata Oy 2023b) ja ne on luovutettu sellaisenaan ympäristövaikutusten arvioinnin käyttöön. Seudulliset ennusteet on laadittu HSL:n Helsingin työssäkäyntialueen Helmet 4.1 -liikenne-ennustemallilla. Tarkasteluskenaariona on MAL 2023 -suunnitelman ns. lähtökohtaskenaario VE 0 vuodelle 2040. Digirata on oletettu toteutuneeksi sekä vertailu- että tarkasteluvaihtoehdoissa. Junaliikenteen ulkosyötöt on kalibroitu uuden valtakunnallisen ennusteen mukaiseksi ja ilman Venäjän liikennettä. Lentoaseman kysyntä ja kulkutapajakauma on korjattu havaintoaineiston mukaiseksi. Helsingin ja Lentoaseman välisillä matkoilla voidaan ennusteessa käyttää myös kaukojunia.

5.2. Vaikutusmekanismit

Liikenne- ja liikennejärjestelmävaikutukset ovat luonteeltaan varsinaisista ympäristövaikutuksista poikkeavia ja ovat osittain hankkeella tavoiteltavia ominaisuuksia, joita on esitetty hankekuvauksen yhteydessä. Liikennevaikutuksilla voi olla esimerkiksi ympäristöön, yhdyskuntarakenteeseen ja ihmisten elinoloihin kohdistuvia seurannaisvaikutuksia, joita on arvioitu tarkemmin näiden vaikutusteemojen alla. Tästä syystä varsinaisille ympäristövaikutuksille esitettäviä vaikutuskohteen herkkyyden luokitteluja ei ole tarkoituksenmukaista esittää liikenne- ja liikennejärjestelmävaikutusten osalta. Näin ollen liikenne- ja liikennejärjestelmävaikutusten merkittävyyttä voidaan arvioida suoraan muutosten suuruuden perusteella viereisen taulukon mukaisesti.

Vaihtoehtojen käytön aikaiset liikennevaikutukset syntyvät pääosin junaliikenteen muutosten seurauksena. Lentoradan tai pääradan lisäraiteen toteutuessa junaliikenne voidaan järjestää lukuisilla eri tavoilla: mitkä junat kulkevat Lentoradan kautta ja miten lähijunaliikennettä on tarkoituksenmukaista kehittää kysyntä ja liikennöinnin kustannukset huomioon ottaen. Näin ollen Lentoradan synnyttämiin junaliikenteen muutoksiin ja näistä syntyviin vaikutuksiin liittyy toistaiseksi vielä merkittävää epävarmuutta.

Vaihtoehtojen liikenteelliset vaikutukset syntyvät kahdesta erityyppisestä mahdollisesta junaliikenteen muutoksesta:

1. Lentoradan (VE L) myötä kaukojunat alkavat kulkea Lentoaseman kautta, jolloin pääradan ja Lahden oikoradan suunnalta avautuu vaihdoton yhteys Lentoasemalle. Myös junayhteys Helsingistä ja Pasilasta Lentoasemalle nopeutuu, mikäli kaukojunat ovat käytössä näillä matkoilla tai Lentoradalle sijoitetaan myös lähijunia. Tässä vaihtoehdossa kaukojunat lakkaavat pysähtymästä Tikkurilassa. Pääradan ja Lahden oikoradan suunnista junamatkustajien matka-aika Lentoasemalle lyhenee ja vaihtamistarve Kehäradan juniin poistuu. Tikkurilan osalta muutos on päinvastainen.

2. Kun kaukoliikenneraiteilta Pasilan ja Keravan välillä siirtyy kaukojunia Lentoradalle (VE L), vapautuu nykyisille kaukoliikenneraiteille lisää kapasiteettia, mikä osaltaan mahdollistaa junamäärän kasvattamisen, mikäli lisätarjonnalle on riittävästi kysyntää ja taloudelliset edellytykset. Pääradan lisäraide (VE P) synnyttää samankaltaisen muutoksen. Vuorovälin mahdollinen tihentäminen johtaa parempaan palvelutasoon ja mahdollisuuteen ryhmitellä nopeita, harvakseltaan pysähtyviä lähijunia ja hitaampia, tiheästi pysähtyviä lähijunia uudella tavalla. Toisaalta junaliikenteen lisääminen kasvattaa liikennöinnin kustannuksia. Junaliikenteen kapasiteetin lisäämisen vaikutukset korostuvat erityisesti ruuhka-aikojen liikenteessä. Kaupunkirataliikenteen (I-, P- ja K-junat) määriin vaihtoehdot eivät merkittävästi vaikuta.

Taulukko 5.1 Liikenne- ja liikennejärjestelmävaikutusten suuruuden ja merkittävyyden määrittely.

Suuri myönteinen	Muutos on suuri ja myönteinen, ja sen tuottama hyöty on merkittävä ihmisten päivittäisen liikkumisen, liikennejärjestelmän tai liikenteen seurannaisvaikutusten kannalta. Myös kohtalaisen voimakas myönteinen muutos voi olla kokonaisuudessaan suurta, mikäli vaikutus kohdistuu laajalle alueelle.
Kohtalainen myönteinen	Muutos on kohtalainen ja myönteinen, ja sen tuottaman hyödyn voi helposti huomata ihmisten päivittäisessä liikkumisessa, liikennejärjestelmässä tai liikenteen seurannaisvaikutuksissa.
Pieni myönteinen	Muutos on pieni mutta havaittavissa ja se on myönteinen. Kokonaisuudessaan myös kohtalaisen suuren muutoksen merkittävyys voi olla pieni, mikäli muutos kohdistuu yksittäisten ihmisten liikkumiseen vain harvakseltaan tai hankkeen kokoon nähden hyvin pieneen kohderyhmään.
Ei muutosta	Hankkeen aiheuttama muutos on niin pientä, että se ei käytännössä aiheuta havaittavia hyötyjä tai haittoja ihmisten liikkumiselle, liikenteelle tai liikennejärjestelmälle.
Pieni kielteinen	Muutos on pieni mutta havaittavissa ja se on kielteinen. Kokonaisuudessaan myös kohtalaisen suuren muutoksen merkittävyys voi olla pieni, mikäli muutos kohdistuu yksittäisten ihmisten liikkumiseen vain harvakseltaan tai hankkeen kokoon nähden hyvin pieneen kohderyhmään
Kohtalainen kielteinen	Muutos on kohtalainen ja kielteinen, ja sen tuottaman haitan voi helposti huomata ihmisten päivittäisessä liikkumisessa, liikennejärjestelmässä tai liikenteen seurannaisvaikutuksissa.
Suuri kielteinen	Muutos on suuri ja kielteinen, ja sen tuottama haitta on merkittävä ihmisten päivittäisen liikkumisen, liikennejärjestelmän tai liikenteen seurannaisvaikutusten kannalta. Myös kohtalaisen voimakas kielteinen muutos voi olla kokonaisuudessaan suurta, mikäli vaikutus kohdistuu laajalle alueelle.

Junaliikenteen palvelutason muutokset (matka-ajat, vuorotiheys, vaihtamistarve) vaikuttavat junaliikenteen houkuttelevuuteen muihin kulkutapoihin nähden. Junaliikenteen palvelutason parantuessa juniin siirtyy matkustajia erityisesti henkilöautoista ja linja-autoista, mikä vaikuttaa näiden liikennemuotojen ajosuoritteisiin ja liikenteen ympäristöhaittoihin. Lisäksi saavutettavuusmuutokset vaikuttavat hieman matkojen suuntautumiseen: kohteisiin, joihin yhteydet paranevat, suuntautuu hieman aiempaa enemmän matkoja kaikki liikennemuodot summattuna ja matkoja tehdään vastaavasti hieman vähemmän muualle.

Erityisesti pääradan lisäraidevaihtoehto (VE P) synnyttää paikoin lisäraiteen tilantarpeesta johtuvia pysyviä paikallisia kulkuyhteysmuutoksia. Molemmat vaihtoehdot synnyttävät rakentamisen aikaisia liikennevaikutuksia mm. kivi- ja maa-ainesten kuljetusten osalta.

5.3. Junaliikenne eri vaihtoehdoissa

5.3.1. Junaliikenteen muutokset nykytilanteesta sekä vaihtoehtojen keskinäiset erot

Kuten kohdassa 5.2 on todettu, ympäristövaikutusten arvioinnissa käytetyt junien liikennöintikuvaukset on laadittu Lentoradan hankearviointityön yhteydessä (Suomi-rata Oy, 2023b) ja ne on luovutettu sellaisenaan ympäristövaikutusten arvioinnin käyttöön. Lentoradan liikennöinti voidaan kuitenkin toteuttaa useilla eri tavoilla, joista vaikutusten arvioinnissa käytetty liikennöintiratkaisu on yksi, laaditun liikenne-ennusteen osalta tarkoituksenmukaiseksi todettu vaihtoehto. Liikenne-ennusteeseen ja edelleen vaihtoehtojen liikennöintiennusteisiin sisältyy kuitenkin erityisesti pitkällä aikavälillä merkittävää epävarmuutta, mikä heijastuu myös epävarmuutena hankkeen arvioituihin vaikutuksiin. Lentoradan hankearvioinnissa on raportoitu myös liikenne-ennusteiden herkkyystarkasteluja.

Vertailuvaihtoehdon ja hankevaihtoehtojen junatarjonta poikkeaa nykytilanteesta lähijunaliikenteen osalta. Helsinki–Järvenpää-välille on lisätty kaksi vuoroa tunnissa ja Lahteen toinen Z-juna tunnissa. Vuorokausitasolla lähijunien määrä Keravan pohjoispuolella kasvaa nykyisestä yli 60 %. Tarjontalisäykset perustuvat HSL:n ja Väyläviraston Helsinki–Pasila-kapasiteettiselvityksessä laatimaan oletusliikenneskenaarioon. Uudistettavan junaliikenteen kulunvalvonnan (Digirata) ja vireillä olevan Pasila–Riihimäki-rataosan liikenteellisen välityskyvyn kasvattamistoimien on arvioitu mahdollistavan mainitun lisätarjonnan toteutumisen myös ilman pääradan lisäraiteita ja Lentorataa.

Kaukojunaliikenteen tarjontaa ei ole lisätty nykyisestä vertailuvaihtoehdon tai hankevaihtoehtojen ennusteissa. Tarjonnan lisäysten tulisi olla liiketaloudellisesti perusteltuja, eli niiden tulisi kasvattaa lipputuloja enemmän kuin liikennöintikustannuksia. Uudella valtakunnallisella liikenne-ennusteella näin ei kuitenkaan ole.

Pääradan lisäraidevaihtoehdon (VE P) junatarjonta on identtinen vertailuvaihtoehdon VE 0+ kanssa. On arvioitu, että yhteiskuntataloudellisesti perusteltavissa oleva junien lisätarjonta kyetään liikennöimään jo vaihtoehtoon VE 0+ sisältyvillä, Lentoradasta riippumattomilla ratainfran toimilla (Pasila–Riihimäki-hanke sekä Digirata).

Lentorata-vaihtoehdon (VE L) junatarjonta poikkeaa vertailuvaihtoehdosta VE 0+ ja lisäraidevaihtoehdosta VE P vain siten, että kaukojunat yöjunia lukuun ottamatta pysähtyvät Tikkurilan sijaan Lentoasemalla. Liikennemallikuvaus on laadittu siten, että kaukojunia voidaan käyttää myös Helsingin keskustasta tai Pasilasta Lentoasemalle tehtävillä matkoilla tai päinvastoin.

5.3.2. Junaliikenteen määrät, kulkutiheydet ja nopeudet

Kaikissa vaihtoehdoissa pääradan kaukoliikenneraiteilla + mahdollisella Lentoradalla on arvioitu kulkevan vuoden 2040 ennustetilanteessa arkisin yhteensä 93 kaukojunaa ja 195 lähijunaa. Lisäksi kaupunkiraiteilla on arvioitu kulkevan 204 kaupunkijunaa Helsingin ja Keravan välillä sekä 208 Kehäradan junaa, jotka liikennöivät pääradalla Helsingistä Hiekkaharjuun saakka.

Junien keskimääräisen kulkutiheyden on arvioitu olevan klo 7–22 kaukojunilla keskimäärin 2,7 junaa/h/suunta ja kaukoliikenneraiteita käyttävillä lähijunilla keskimäärin 5,5 junaa/h/suunta vuoden 2040 ennustetilanteessa. Lähijunien määrä on noin kolme junaa/h/suunta nykyistä suurempi. Aamun ja iltapäivän huipputuntien aikana ruuhkasuunnassa on arvioitu kulkevan 4 kotimaan kaukojunaa ja 7 Keravan pohjoispuolelle liikennöivää lähijunaa suuntaansa. Vuorotiheydet ovat samat kaikissa vaihtoehdoissa (VE 0+, VE L ja VE P).

Junien maksiminopeus on kaukojunien osalta pääradan osuudella Pasila–Oulunkylä 140 km/h, osuudella Oulunkylä–Hiekkaharju 160 km/h ja Hiekkaharjun pohjoispuolella 200 km/h. Lentoradalla kaukojunien maksiminopeus on 200 km/h. Pääradan kaukoliikenneraiteita käyttävien lähijunien maksiminopeudeksi on määritetty arvioinnissa 140 km/h. Asemapysähdysten aiheuttamista jarrutuksista ja kiihdytyksistä johtuen maksiminopeudet eivät välttämättä toteudu. Pääradan maksiminopeustasoissa ei ole muutoksia nykytilanteeseen nähden.

Lentoradan kaukojunien matka-ajaksi Helsingin päärautatieaseman ja Lentoaseman välillä on arvioitu 13 minuuttia. Nykyinen matka-aika Kehäradan junilla on Tikkurilan kautta 27 minuuttia ja Vantaankosken kautta 33 minuuttia. Kaukojunien pysähdysajaksi Lentoasemalla on arvioitu 2 minuuttia. Kaukojunien kokonaismatka-aika Tampereen tai Lahden suunnista Pasilaan ja Helsingin päärautatieasemalle on arvioitu olevan lähes sama pääradan tai Lentoradan kautta. Pääradan kauko- tai lähijunien matka-ajoissa ei ole näköpiirissä merkittäviä muutoksia nykytilanteeseen nähden.

5.4. Vaikutukset

5.4.1. Lentorata-vaihtoehto VE L

Lentorata-vaihtoehto VE L poikkeaa vertailuvaihtoehdosta VE 0+ liikennöinniltään vain siten, että kaukojunat yöjunia lukuun ottamatta pysähtyvät Tikkurilan sijaan Lentoasemalla. Kaukojunien matka-aika on arvioitu samaksi kuin pääradan kautta.

Helsingin seudun sisällä ainoa arvioitu palvelutasomuutos on se, että kaukojunia voidaan mahdollisesti käyttää Helsingin keskustasta tai Pasilasta Lentoasemalle tehtävillä matkoilla tai päinvastoin. Tämä kuitenkin riippuu liikennöijän ratkaisuista mm. lippujen hinnan osalta ja edellyttää myös sopimusta pääkaupunkiseudun joukkoliikenteen järjestäjänä yksinoikeudella toimivan HSL:n ja kaukojunien liikennöitsijän välillä.

Helsingin seudun ja muun Suomen välillä ainoa muutos on se, että kaukojunayhteys Tampereen ja Lahden suuntiin siirtyy Tikkurilasta Lentoasemalle.

Lentorata aiheuttaa raidesiirtojen seurauksena muutoksia pyöräilyn pohjoisbaanan linjaukseen Pasilassa ja Kytömaantien linjaukseen Keravalla. Lentoradan vaikutukset paikallisiin liikkumisyhteyksiin jäävät kuitenkin vähäisiksi pääradan lisäraidevaihtoehtoon verrattuna.

Vaikutukset joukkoliikenteen palvelutasoon ja saavutettavuuteen

Joukkoliikenteen kokonaispalvelutasoa on kuvattu esimerkkialueiden välisellä Helmet-mallin mukaisella aamuhuipputunnin matkavastuksella, joka sisältää varsinaisen liikennevälineessä ajoajan lisäksi mm. vuorovälistä riippuvan odotusajan, liityntäajan, vaihtoajan sekä kävelyn, odottelun ja vaihdon koetun lisävastuksen (painokertoimet). Taulukossa 5.2 matkavastuksen lisäys (punaiset solut) merkitsee palvelutason heikentymistä ja vähentyminen (siniset solut) palvelutason paranemista. Koska aamuhuipputunnin junamäärät ja matka-ajat voivat olla kulkusuuntien osalta epäsymmetrisiä, voi matkavastusmuutoksissakin olla pieniä eroja kulkusuuntien välillä.

matkavastus JL AHT	Lentoasema	Tikkurila	Hki keskusta	Tampere	Hämeenlinna	Riihimäki	Hyvinkää	Järvenpää	Kerava	Korso	Malmi	Kouvola	Lahti
Lentoasema		0 %	-26 %	-22 %	-22 %	-13 %	-2 %	0 %	0 %	0 %	0 %	-24 %	-20 %
Tikkurila	0 %		0 %	32 %	32 %	12 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	36 %	19 %
Hki keskusta	-22 %	0 %		0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Tampere	-18 %	25 %	0 %		0 %	0 %	0 %	8 %	9 %	16 %	10 %	1 %	3 %
Hämeenlinna	-8 %	9 %	0 %	0 %		0 %	0 %	0 %	1 %	7 %	4 %	1 %	0 %
Riihimäki	-10 %	8 %	0 %	0 %	0 %		0 %	0 %	0 %	3 %	3 %	1 %	0 %
Hyvinkää	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %		0 %	0 %	0 %	0 %	12 %	1 %
Järvenpää	0 %	0 %	0 %	12 %	0 %	0 %	0 %		0 %	0 %	0 %	17 %	2 %
Kerava	0 %	0 %	0 %	16 %	4 %	0 %	0 %	0 %		0 %	0 %	9 %	0 %
Korso	0 %	0 %	0 %	16 %	12 %	2 %	0 %	0 %	0 %		0 %	17 %	7 %
Malmi	0 %	0 %	0 %	9 %	7 %	11 %	0 %	0 %	0 %	0 %		10 %	10 %
Kouvola	-19 %	27 %	0 %	1 %	1 %	0 %	6 %	16 %	13 %	18 %	11 %		0 %
Lahti	-14 %	12 %	0 %	1 %	0 %	0 %	1 %	8 %	4 %	9 %	5 %	0 %	
Mäntsälä	0 %	0 %	0 %	11 %	9 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Hyrylä	0 %	0 %	0 %	5 %	2 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	6 %	0 %
Leppävaara	-4 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Kivistö	0 %	0 %	0 %	-6 %	0 %	11 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	-6 %	-3 %
Tammisto	0 %	0 %	0 %	1 %	-1 %	9 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	3 %
Vallila	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Meilahti	-14 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Itäkeskus	0 %	0 %	0 %	4 %	0 %	3 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	4 %	3 %

Taulukko 5.2 Lentoradan synnyttämät joukkoliikenneyhteyksien matkavastusten %-muutokset (siniset solut: palvelutaso paranee, punaiset solut: palvelutaso heikkenee). Paikannimien pystysarake=mistä, vaakarivi=mihin).

Lentorata **parantaa** joukkoliikenteen palvelutasoa Tampereen ja Kouvolan suunnista ja kauempaa Suomesta Lentoasemalle ja päinvastoin (vaihdoton yhteys Tikkurilassa vaihtamisen sijaan). Yhteydet Helsingin keskustasta ja Pasilasta sekä useilta muilta Helsingin ja Espoon alueilta Lentoasemalle ja päinvastoin nopeutuvat, mikäli kaukojunien liput Helsingistä Lentoasemalle on hinnoiteltu kilpailukykyisesti.

Lentorata **heikentää** joukkoliikenteen palvelutasoa Tikkurilasta Tampereen ja Kouvolan suuntiin ja kauemmas Suomeen ja päinvastoin (vaihto kaukojuniin Lentoasemalla). Myös useilta pääradan Helsingin seudun lähiliikenneasemilta yhteydet Tampereen ja Kouvolan suuntiin ja päinvastoin heikkenevät, kun vaihto kaukojuniin tapahtuu Tikkurilan sijaan Pasilassa tai Lentoasemalla. Lahden oikoradan lähiliikenneasemilta yhteydet Tampereen suuntaan heikkenevät, kun vaihto kaukojuniin tapahtuu Tikkurilan sijaan Pasilassa saakka.

Lentorata **ei vaikuta** joukkoliikenteen palvelutasoon Helsingin seudun sisällä lukuun ottamatta kaukojunayhteyksiä Helsingin keskustasta ja Pasilasta Lentoasemalle ja päinvastoin.

Edellä kuvattujen palvelutasovaikutusten ohella Lentoradan voi arvioida vähentävän junaliikenteen häiriöherkkyyttä välillä Pasila–Kytömaa, kun nykyisten kaukoliikenneraiteiden kuormitus vähenee. Lentorata myös tarjoaa pääradan vakavissa häiriötilanteissa tai muissa radan katkostilanteissa junille vaihtoehtoisen kulkureitin Pasilan ja Kytömaan välillä.

Vaikutukset eri kulkutavoilla tehtävien matkojen määriin

Lentorata lisää joukkoliikenteellä (juna ja linja-auto) tehtäviä, Lentoasemalle suuntautuvia valtakunnallisia matkoja arkivuorokaudessa noin 200:lla. Valtakunnallisten joukkoliikennematkojen lisäyksestä yli 90 % on peräisin henkilöautoliikenteestä ja alle 10 % kotimaan lentoliikenteestä.

Lentorata vähentää joukkoliikenteellä tehtäviä muita valtakunnallisia matkoja arkivuorokaudessa noin 200:llä. Näillä matkoilla matkustajat siirtyvät käyttämään henkilöautoa. Vaikutus koskee pääosin Tikkurilasta ja muilta pääradan lähijuna-asemilta Tampereen ja Kouvolan suuntaan tehtäviä tai vastakkaissuuntaisia matkoja.

Kokonaisuudessaan Lentorata hieman vähentää valtakunnallisia joukkoliikenne- ja lentomatkoja ja lisää hieman henkilöautomatkoja. Muutokset ovat matkojen kokonaismääriin nähden erittäin pieniä.

Lentorata lisää joukkoliikenteellä tehtäviä, Lentoasemalle suuntautuvia Helsingin seudun sisällä tehtäviä matkoja arkisin noin 1000:lla. Joukkoliikennematkojen lisäys on peräisin henkilöautoliikenteestä. Lentoradan vaikutukset muihin seudullisiin matkoihin ovat hyvin pieniä, alle 50 matkaa/arkivuorokausi.

Valtakunnalliset ja seudulliset matkat yhteenlaskettuna Lentorata lisää joukkoliikennematkoja arkisin lähes 1000 matkalla/vrk ja vähentää henkilöautomatkoja lähes saman verran. Kokonaisuudessaan Helsingin seudulle kohdistuvia matkoja tehdään arkisin joukkoliikenteellä noin 0,7 miljoonaa ja henkilöautolla 1,5 miljoonaa, joten suhteelliset muutokset ovat promillen luokkaa.

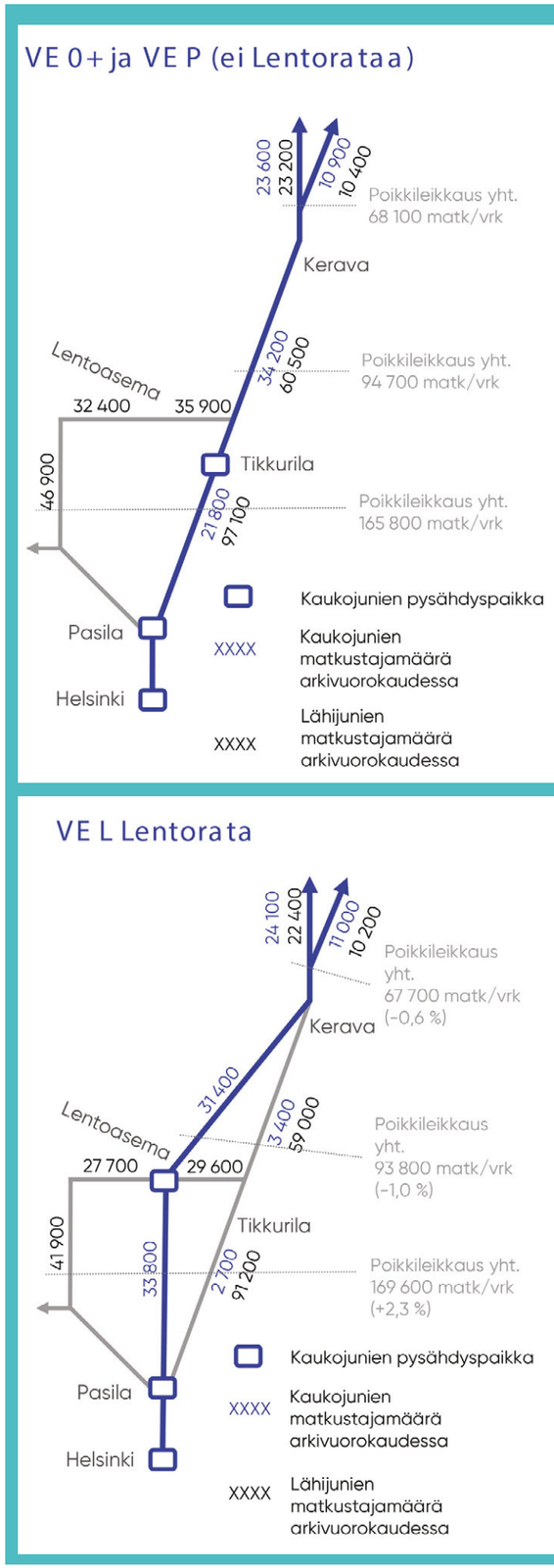
Vaikutukset joukkoliikenteen ja junien matkustajakuormituksiin

Lentoradan kautta kulkevissa kaukojunissa kulkee vuoden 2040 ennusteessa Pasilan ja Lentoaseman välillä noin 33 800 matkustajaa ja Lentoaseman pohjoispuolella noin 31 400 matkustajaa arkivuorokaudessa. Pääradalle kaukoliikenteestä jää pohjoisen yöjunamatkustus.

Lentoradalle siirtyy ennusteen mukaan arkisin noin 10 000 matkustajaa, jotka vertailuvaihtoehdossa VE 0+ käyttävät Kehäradan lähijunia. Lisäksi Lentoradalle siirtyy Tuusulanväylän suunnan linja-automatkustusta noin 3 000 matkustajaa/vrk. Lentorata lisää kaikkien junien kokonaismatkustusmäärää Tikkurila–Myyrmäki-poikkileikkauksessa yhteensä hieman yli 2 %. Tikkurilan pohjoispuolella junamatkustajien kokonaismäärä laskee Lentorata-vaihtoehdossa noin prosentin. Muualla verkolla Lentorata vaikuttaa joukkoliikenteen matkustajakuormiin melko vähän, tyypillisesti alle 100 matkustajaa/vrk.

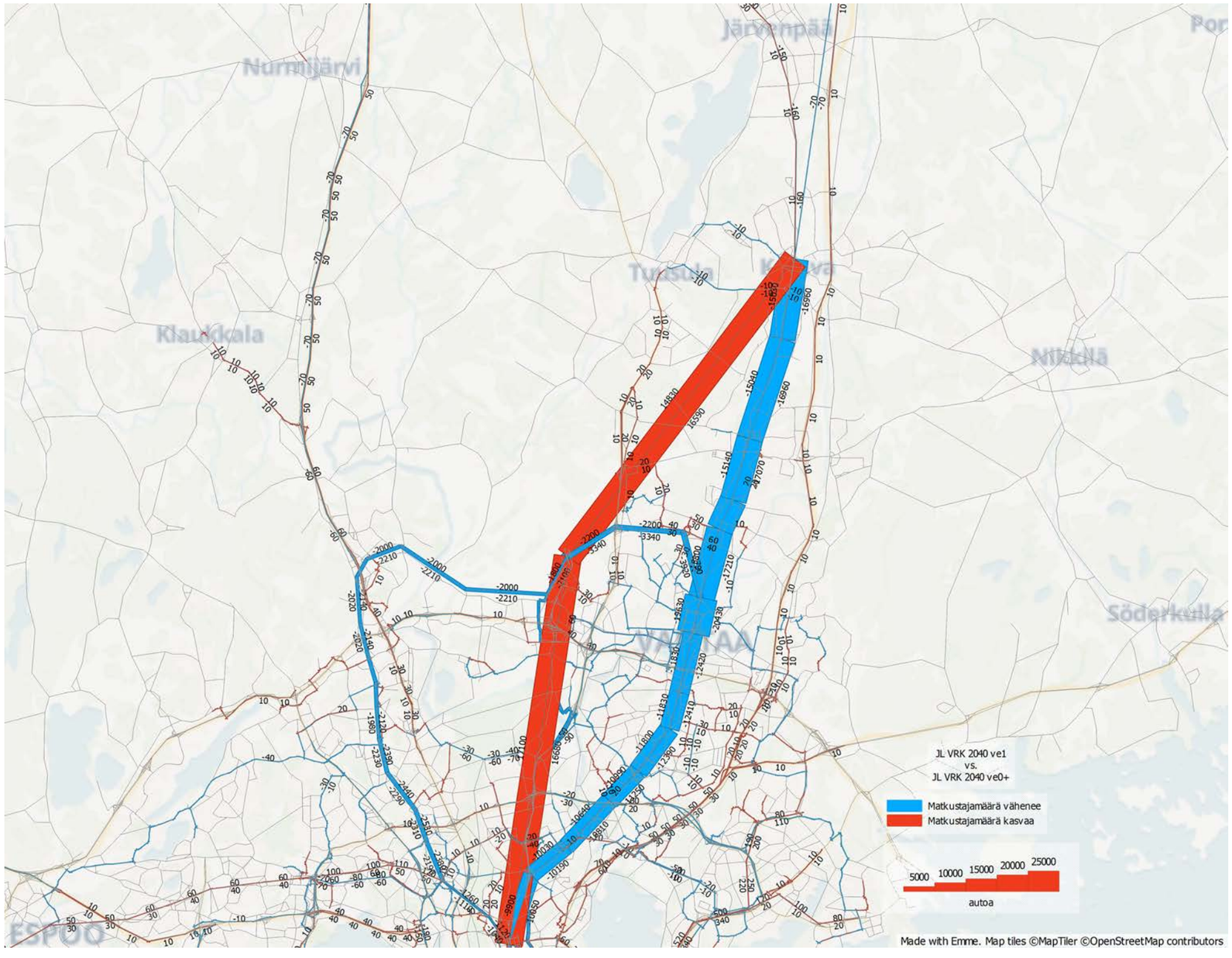
Taulukko 5.3 Lentoradan synnyttämät matkamäärämuutokset (tiedot: Lentoradan hankearviointi; Suomi-rata Oy 2023b)

	Valtakunnalliset liityntämatkat Helsinki–Vantaalle	Valtakunnalliset muut matkat	Seudulliset liityntämatkat Helsinki–Vantaalle	Seudulliset muut matkat	Yhteensä
Joukkoliikennematkojen muutos (matkaa /arki-vrk)	180	–200	1 050	–40	990
Henkilöautomatkojen muutos (matkaa / arki-vrk)	–170	200	–1 050	10	–1 010
Kävely- ja pyöräilymatkojen muutos (matkaa / arki-vrk)	–	–	–	20	20
Kotimaan lentomatkojen muutos (matkaa / arki-vrk)	–10	–	–	–	–10

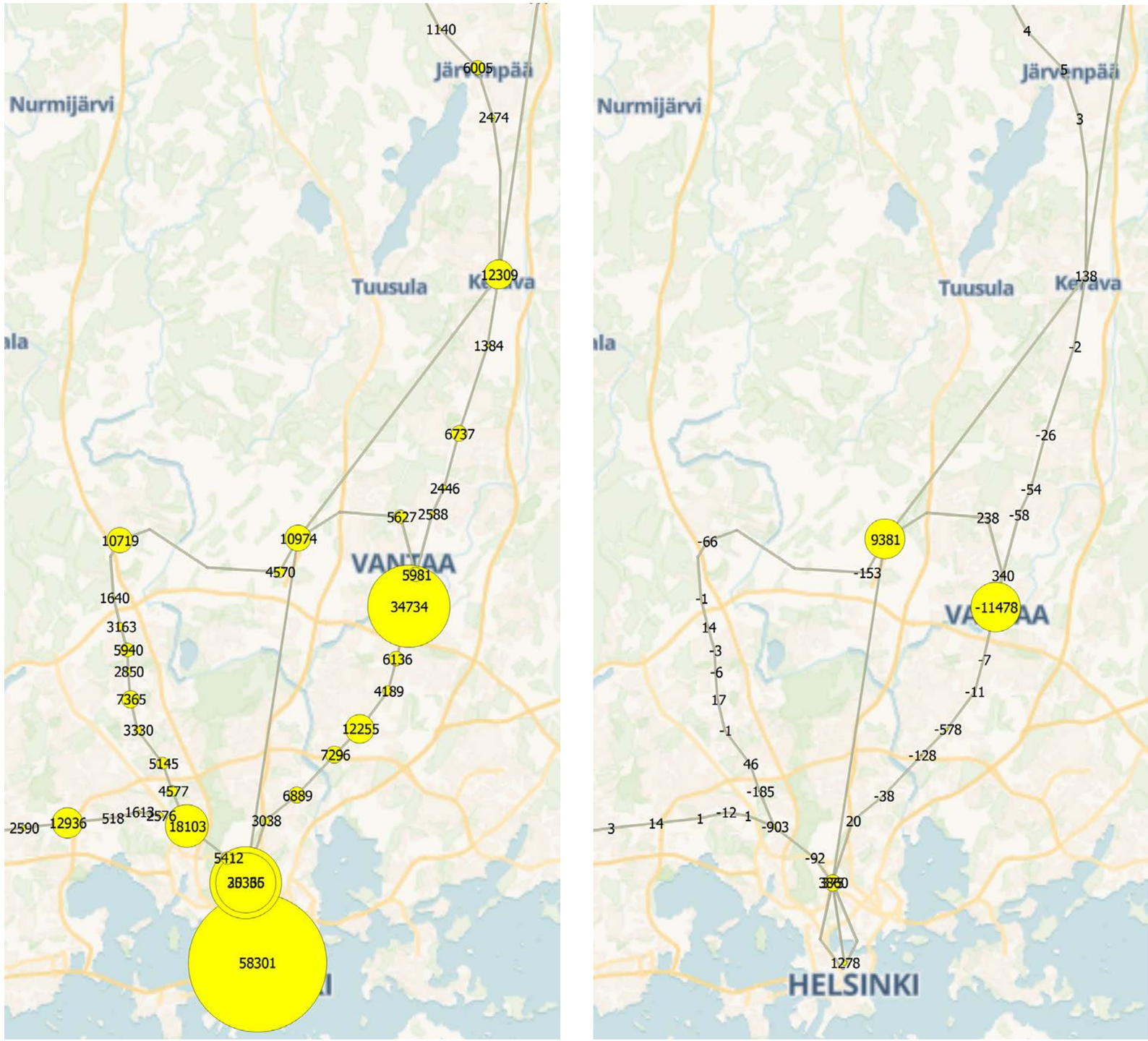


Kuva 5.3 Junaliikenteen matkustajamääräennusteet v. 2040 eri vaihtoehdoissa.

Lentorata kasvattaa Lentoasemalla juniin nousevien matkustajien ennustettua määrä v. 2040 noin 9 400 matkustajalla/vrk (+78 %). Toisaalta Tikkurilassa juniin nousevien matkustajien määrä laskee noin 11 500 matkustajalla/vrk (-33 %). Useilla pääradan asemilla juniin nousevat matkustajamäärät hieman laskevat, selkeimmin Malmilla (-600 matkustajaa/vrk, -5 %).



Kuva 5.4 Lentoradan liikennemallin avulla arvioitu vaikutus (VE L, VE 0+) joukkoliikenteen kuormituksiin vuoden 2040 ennustetilanteessa.



Kuva 5.5 Liikennemallilla arvioidut asemakohtaiset junien nousijamäärät vertailuvaihtoehdossa VE 0+ v. 2040 sekä Lentoradan vaikutukset nousijamääriin (nousua/arki-vrk). Luvut sisältävät myös junien vaihdossa tehtävät nousut.

Vaikutukset liikenteen ja liikkumisen suoritteisiin

Lentorata vähentää junamatkustuksen kilometrisuoritetta noin 5 milj. km/vuosi, mutta ei vaikuta merkittävästi junien kilometrisuoritteisiin. Matkustuskilometrisuoritteen vähenemä johtuu pääosin siitä, että Lentoasemalle avautuu lyhyemmät junayhteydet Helsingin seudun ulkopuolelta. Helsingin ja Lentoaseman välillä junamatkustus puolestaan kasvaa, mikä lisää hieman myös junamatkustajien kilometrisuoritetta.

Lentorata vähentää linja-autojen matkustajakilometrisuoritetta noin 21 milj. ajon.km/vuosi. Vaikutus syntyy pääosin Helsingin seudun sisäisen matkustuksen muutoksista. Lentoradan vaikutukset linja-autoliikenteen tarjontaan eivät ole täsmällisesti arvioitavissa, mutta karkeasti voidaan arvioida, että 20 linja-autojen matkustuskilometriä vastaa noin yhtä linja-autokilometriä (keskikuormituksella 20 matkustajaa/LA). Näin ollen Lentoradan voidaan karkeasti arvioida vähentävän linja-autojen kilometrisuoritetta luokkaa 1,1 milj. ajon.km/v.

Lentorata lisää valtakunnallisilla matkoilla henkilöautoliikenteen kilometrisuoritetta vuoden 2040 ennustetilanteessa noin 0,2 milj. ajon.km/vuosi, mutta vähentää Helsingin seudun työssäkäyntialueen sisäisillä matkoilla syntyvää henkilöautoliikenteen kilometrisuoritetta noin 4,5 milj. ajon.km/vuosi. Kokonaisuudessaan Lentorata vähentää henkilöautoliikenteen kilometrisuoritetta noin 4,3 milj. ajon.km/vuosi.

Lentorata vähentää ennusteen mukaan kotimaan lentomatkustuksen kilometrisuoritetta noin 1,5 milj. km/vuosi. Tämä vastaa vuositasolla noin kymmenen edestakaisen Helsinki–Oulu -lennon matkustussuoritetta. Muutos ei välttämättä vähennä lentojen määrää, mutta voi johtaa pienemmän konetyypin käyttöön osalla lennoista.

Lentorata vaikuttaa myös pääkaupunkiseudun muiden raideliikennemuotojen käyttöön. Kun junayhteys Helsingin keskustasta Lentoasemalle nopeutuu, kasvaa myös junia syöttävän metroliikenteen käyttö arviolta noin 4,4 miljoonalla matkustuskilometrillä vuodessa. Raitioliikenteen käyttöön Lentorata vaikuttaa vain vähän.

Taulukko 5.4 Lentoradan vaikutukset matkustuskilometreihin ((tiedot: Lentoradan hankearviointi; Suomi-rata Oy 2023b).

Kilometrisuoritteiden muutokset vuonna 2040 (milj. km / vuosi)	Valtakunnal-liset matkat	Seudulliset matkat	Yhteensä
Junamatkustajat	–7,39	2,45	–4,94
Linja-automatkustajat	0,16	–20,71	–20,55
Raitiovaunumatkustajat	–	–	–0,46
Metromatkustajat	–	–	4,41
Kotimaan lentomatkustajat	–1,47	–	–1,47
Henkilöautomatkat (matkustaja-km)	–0,60	–7.43	–8,03
Henkilöautomatkat (ajon.km)	0,17	–4,52	–4,35

Vaikutukset tieliikenteeseen ja liikenneonnettomuuksiin

Lentorata vähentää autoliikenteen määriä laajalla alueella Helsingin seudulla, mutta vaikutukset yksittäisten teiden tai katujen ajoneuvoliikennemääriin jäävät Lentoaseman sisääntuloteitä lukuun ottamatta pieniksi. Lentoasemantien liikennemäärä laskee ennusteen mukaan noin 500 autolla/vrk (-2 %) ja Ilmakehän noin 300 autolla/vrk (-1,5 %). Tuusulanväylän käytävässä jaksolla Kehä I–Kehä III liikennemäärä laskee noin 300 autolla/vrk (-0,4 %). Kehä III:n keskiosalla Lentoasemantie–Hämeenlinnanväylä liikennemäärät laskevat noin 150 autolla/vrk (-0,2 %). Muualla Helsingin seudulla autoliikenteen vähenemät ovat pääosin alle 100 ajon/vrk. Helsingin seudun ulkopuolella autoliikenteen määrät tyypillisesti hieman kasvavat, mutta muutokset ovat enimmillään muutamia kymmeniä autoja vuorokaudessa. Lentoradan vaikutukset yksittäisten teiden ja katujen liikennemääriin eivät ole käytännössä havaittavia, eikä niillä ole merkitystä paikallisten melu-, lähipäästö- tai viihtyvyyshaittojen kannalta.

Tieliikenteen kokonaissuoritteen väheneminen vaikuttaa lievästi, mutta suunnaltaan myönteisesti tieliikenteen haittoihin koko liikennejärjestelmän osalta. Laskennallisesti voidaan arvioida, että tieliikenteen henkilövahinko-onnettomuudet vähenevät vuositasolla noin yhdellä onnettomuudella.

Vaikutukset liikenteen kasvihuonekaasupäästöihin

Lentoradan voidaan arvioida vähentävän kotimaan lentomatkustuksen CO_2-päästöjä noin 300 tonnia/vuosi, kun käytetään kotimaan lentomatkustuksen päästökertoimena 200 g/matkustus-km. 30 vuoden käytön ajalta kotimaan lentoliikenteen CO_2-päästöt vähenevät noin 9 000 tonnia, mikäli lentoliikenteen yksikköpäästöt eivät aikajaksolla vähene. Lentoradan voi arvioida lisäävän hieman myös kansainvälisten lentojen houkuttelevuutta, mutta määrällinen muutos ei ole arvioitavissa.

Lentorata vähentää hieman myös tieliikenteen CO_2-päästöjä. Henkilöautoliikenteen CO_2-päästöt 30 vuoden ajalta (2035–2064) vähenevät yhteensä noin 4 300 tonnia ja linja-autoliikenteen noin 7 800 tonnia edellä kuvatuilla vuosittaisilla km-suoritemuutoksilla ja taulukon 5.5 mukaisilla yksikköpäästöoletuksilla.

Taulukko 5.5 Tieliikenteen CO_2-päästövaikutusten laskennassa käytetyt päästökertoimet (soveltaen lähdettä: Helsingin kasvihuonekaasujen BAU-kehitys vuosille 2030 ja 2040, raportti 18.3.2022/WSP).

	Henkilöautot (g/km)	Linja-autot (g/km)
2020	126	805
2030	80	387
2040	50	310
2050	32	233
2060	13	156
2070	0	79

Kokonaisuudessaan Lentoradan voi arvioida vähentävän liikenteen CO_2-päästöjä 30 vuoden aikana noin 21 000 tonnia. Suurin osa vaikutuksesta syntyy lentoliikenteen ja linja-autoliikenteen päästöjen vähenemästä, joihin liittyy merkittävää epävarmuutta mm. liikennevälineiden todellisen suoritemuutosten ja toisaalta polttoaineiden päästökertoimien kehityksen osalta.

Helsingin seudun tieliikenteen nykyiset CO_2-päästöt ovat yli miljoona tonnia/v ja kotimaan lentoliikenteen noin 0,2 milj. tonnia/v, joten Lentoradan vaikutukset liikenteen CO_2-päästöjen kokonaismäärään jäävät hyvin pieniksi hankkeen kokoon nähden.

Taulukko 5.6 Arvio Lentoradan vaikutuksista liikenteen CO_2-päästöihin 30 vuoden käyttöajalta 2035–2064.

	Liikenteen CO_2-päästömuutos 2035–2064, tonnia
Kotimaan lentoliikenne	-9 000
Henkilöautoliikenne	-4 300
Linja-autoliikenne	-7 800
Yhteensä	**-21 100**

Rahamääräiset liikennevaikutukset

Rahamääräiset liikennevaikutukset on poimittu Lentoradan hankearvioinnista (Suomi-rata Oy 2023b). Rahamääräisten vaikutusten perusteella voidaan arvioida mm. hankkeen kokonaishyötyjä ja hyötyjen muutoksia käyttäjäryhmittäin. Rahamääräisten liikennevaikutusten perusteella voidaan myös suhteuttaa erityyppisten liikennevaikutusten merkityksiä keskenään. Rahamääräiset hyödyt on esitetty hankkeen 30 vuoden käyttöjaksolta 2035–2064 diskontattuna. Yksityiskohtaisemmin hankkeen rahamääräisiä hyötyjä ja kustannustehokkuutta on arvioitu ja kuvattu Lentoradan hankearvioinnin yhteydessä.

Lentoradan vaikutus joukkoliikennematkustajien matka-aikahyötyihin on positiivinen lentoaseman liityntämatkoilla ja negatiivinen muilla matkoilla. Lentoaseman liityntämatkojen osalta on oletettu, että 28 % lentomatkoista on työasiamatkoja ja muut vapaa ajan matkoja. Tieliikenteen seudulliset matka aikahyödyt syntyvät Lentoradan vähentäessä tieliikenteen ruuhkautumista.

Lentoradan vaikutus joukkoliikenteen lipputuloihin on edeltävien hyötyerien tapaan positiivinen lentoaseman liityntämatkoilla ja negatiivinen muilla matkoilla. Helsingin seudun työssäkäyntialueen sisäisillä matkoilla vaikutus on kokonaisuudessaan positiivinen. Lentoradalla ei ole merkittävää vaikutusta junien tai muun joukkoliikenteen liikennöintikustannuksiin.

Lentoradan 60 uutta raidekilometriä synnyttävät 30 vuodelle diskontattuna noin 30 miljoonan euron kunnossapitokustannukset. Rautatietunnelin kunnossapitokustannuksiin sisältyy suunnittelun varhaisesta vaiheesta johtuen merkittävää epävarmuutta. Tieliikenteen kunnossapitokustannussäästöt liittyvät henkilöautoliikenteen vähenemiseen.

Taulukko 5.9 Väylänpitäjän kustannusten muutokset 30 vuodelta diskontattuna (Lentoradan hankearviointi; Suomi-rata Oy 2023b).

	Muutos vrt. VE 0+
Uudet raidekilometrit (km)	60
Radan kunnossapitokustannussäästöt (M€ / 30 vuotta)	–29,8
Tieverkon kunnossapitokustannussäästöt (M€ / 30 vuotta)	0,6

Taulukko 5.7 Henkilöliikenteen matka-aikahyödyt 30 vuodelta diskontattuna (Lentoradan hankearviointi; Suomi-rata Oy 2023b).

	Valtakunnalliset liityntämatkat Helsinki–Vantaalle	Valtakunnalliset muut matkat	Seudulliset liityntämatkat Helsinki–Vantaalle	Seudulliset muut matkat	Yhteensä
Joukkoliikennematkustajien aikahyödyt (M€ / 30 vuotta)	65,5	–41,5	199,3	–3,2	220,1
Tieliikenteen aikahyödyt (M€ / 30 vuotta)	–	–	0,7	25,5	26,2

Taulukko 5.8 Lipputulojen muutos 30 vuodelta diskontattuna (Lentoradan hankearviointi; Suomi-rata Oy 2023b).

	Valtakunnalliset liityntämatkat Helsinki–Vantaalle	Valtakunnalliset muut matkat	Seudulliset liityntämatkat Helsinki–Vantaalle	Seudulliset muut matkat	Yhteensä
Lipputulojen muutos (M€ / 30 vuotta)	37,9	–31,5	29,6	–4,8	31,2

Seuraavassa taulukossa on esitetty Lentoradan vaikutukset tieliikenteen onnettomuuskustannuksiin ja päästökustannuksiin sekä julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos, mikä koostuu lipputulojen arvonlisäverotulojen ja tieliikenteen verotulojen muutoksesta.

Taulukko 5.10 Muut rahamääräiset vaikutukset 30 vuodelta diskontattuna (Lentoradan hankearviointi; Suomi-rata Oy 2023b).

	Muutos vrt. VE 0+
Tieliikenteen onnettomuuskustannussäästöt (M€ / 30 vuotta)	8,7
Tieliikenteen päästökustannussäästöt (M€ / 30 vuotta)	2,6
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos (M€ / 30 vuotta)	–6,6

Taulukko 5.11 Yhteenveto rahamääräisistä liikennevaikutuksista 30 vuodelta diskontattuna (Lentoradan hankearviointi; Suomi-rata Oy 2023b).

Hyötyerä	Muutos vrt. VE 0+
Matka-aikahyödyt (M€ / 30 vuotta)	245,1
Lipputulojen muutos (M€ / 30 vuotta)	31,2
Väylien kunnossapitokustannussäästöt (M€ / 30 vuotta)	-29,1
Tieliikenteen onnettomuuskustannussäästöt (M€ / 30 vuotta)	10,2
Tieliikenteen päästökustannussäästöt (M€ / 30 vuotta)	3,0
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos (M€ / 30 vuotta)	-7,8
Yhteensä (M€ / 30 vuotta)	**253,0**

Vaikutukset valtakunnallisen liikennejärjestelmän kehittämismahdollisuuksiin

Idän suunnan uusi junayhteys Porvoon kautta Kouvolaan on suunniteltu erkanevan Lentoradasta maan alla Lentoaseman ja Kytömaan välillä. Vanha varaus liittymiseen nykyiseen päärataan Tapanilan kohdalla ei nykytiedoin ole enää toteuttamiskelpoinen. Näin ollen Lentoradan toteutumista pidetään edellytyksenä nykyisten suunnitelmien mukaisen itäisen ratayhteyden toteutumiselle. Itäisen ratayhteyden on arvioitu mahdollistavan idän suunnan kaukojunaliikenteen kehittämisen lisäksi lähiliikenteen kehittämisen ainakin Porvoon ja Helsingin seudun välille. Idän suunnan junaliikenteen kehittämisestä on laadittu omat alustavat vaikutusarvioinnit. Päätöksiä itäisen ratayhteyden toteuttamisesta ei ole toistaiseksi tehty.

Helsingin ja Tampereen välisen uuden suurnopeusradan on suunniteltu erkanevan Lentoradasta Lentoaseman pohjoispuolella. Näin ollen Lentoradan toteutumista pidetään edellytyksenä nykyisten suunnitelmien mukaisen Helsinki–Tampere-suurnopeusradan toteutumiselle. Päätöksiä Helsinki–Tampere-junayhteyden kehittämisvaihtoehdoista (uusi suurnopeusrata, nykyisen radan kehittäminen) tai hankkeen toteuttamisesta ei ole toistaiseksi tehty.

Lentorata sijoittuu osin samaan käytävään mahdollisen Helsinki–Tallinna-rautatietunnelin kanssa. Hankkeiden raiteet eivät kuitenkaan kytkeydy toisiinsa ja liikenteellisesti Helsinki–Tallinna-tunneli kytkeytyy Suomen kaukojunaliikenteeseen myös mm. Pasilassa, joten Lentorata ei ole edellytys Helsinki–Tallinna-rautatietunnelin toteuttamiselle eikä hankkeilla ole nähtävissä erityisen merkittäviä yhteisvaikutuksia. Päätöksiä Helsinki–Tallinna-rautatietunnelin toteuttamisesta tai suunnittelun edistämisestä ei ole toistaiseksi tehty.

Lentoradan rakentamisen aikaiset vaikutukset

Lentoradan tunnelin rakentamisen on arvioitu synnyttävän yhteensä lähes 800 000 louhekuljetusta ja saman verran tyhjiä paluumatkoja. Yksittäisten ajotunnelien osalta arvio louhekuljetusten määristä on esitetty taulukossa 5.12. Louhekuljetukset kuormittavat tie- ja katuverkkoa suhteellisesti eniten ajotunneleiden (12 kpl) ja pääväylien välisillä tie- ja katuosuuksilla.

Taulukko 5.12 Arvio kiviaineksen louhinnan määrästä ja kestosta sekä louhekuljetusten määrästä ajotunneleittain.

Ajotunneli	Louhintamäärä yhteensä m³ktr	Louhekuljetusten määrä (kpl)**	Louhinnan* arvioitu kesto (vko)
A1	377 900	53 990	133
A2	315 400	45 060	100
A3	308 000	44 000	91
A4	528 000	75 420	156
A5	504 600	72 080	129
A6	444 800	63 540	119
A7	683 000	97 570	126
A8	571 500	81 650	119
A9	453 700	64 810	132
A10	405 700	57 960	118
A11	550 800	78 690	119
A12	419 900	59 980	156
Yhteensä	**5 563 300**	**794 750**	

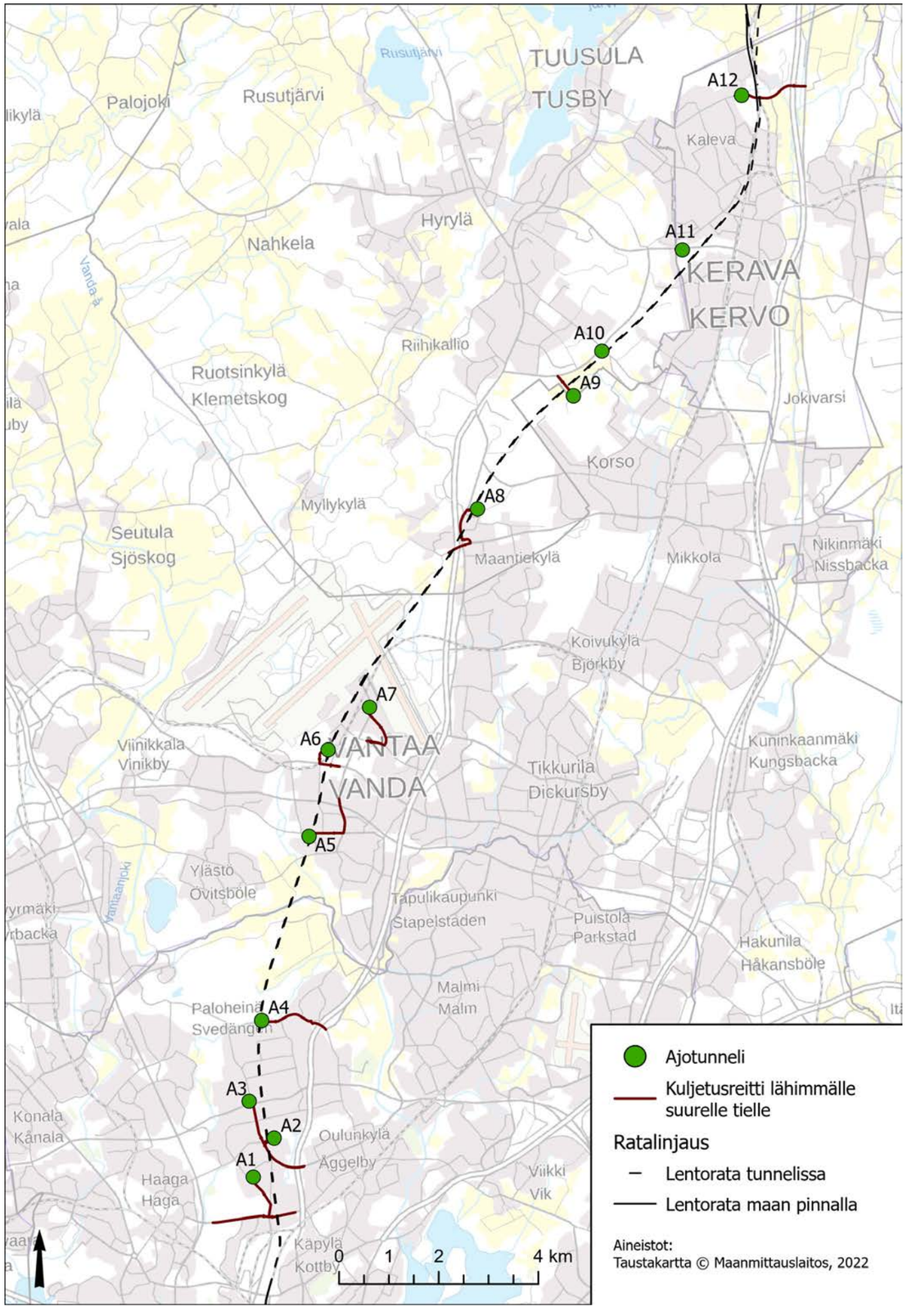
* Vain louhinnan kesto. Ei muun rakentamisen kesto (esim. avokaivanto, luiskat, tunnelin varustelut). Louhintaa tehdään samanaikaisesti monen eri ajotunnelin kautta.

**Sisältää louheen kuljetuksen pois tunnelista. Tunneliin ajaa vastaava määrä louhekuorma-autoja hakemaan louhetta, joten louhekuorma-autojen liikennemäärä on kaksinkertainen.

Ratatunnelin louhinnasta voi syntyä päivässä jopa 1900 m³ktr louhetta, mikä vastaa noin 275 louhekuorma-autoon mahtuvaa louhemäärää. Todellinen päiväkohtainen kuljetusten määrä on kuitenkin pienempi, sillä louheen lastaamiseen ja kuorma-autojen kulkemiseen lastauspaikalle kuluu aikaa. Lisäksi kuljetusten päiväkohtainen määrä vaihtelee voimakkaasti riippuen mm. louhinnan vaiheesta. Kuljetukset eivät jakaudu päivän aikana tasaisesti, vaan riippuvat räjäytysten ajankohdista: keskimäärin on arvioitu, että räjäytyksiä tehdään neljä vuorokaudessa. Louhekuljetusten lisäksi rakentaminen edellyttää rakennusmateriaalien kuljetuksia (mm. betoni), mutta näiden määrä on vähäinen verrattuna louhekuljetusten määrään.

Rakentamisen aikaisten louhekuljetusten liikenteellisiä vaikutuksia tutkittiin Helmet-mallin sekä asiantuntija-arvioiden avulla. Louhekuljetusten laskennallista määrää verrattiin reittien liikennetilanteeseen ja arvioitiin raskaan liikenteen lisääntymisen vaikutuksia liikenteen sujuvuudelle sekä turvallisuudelle. Osassa kuljetusreittejä vaikutuksia oli selvästi havaittavissa, kun taas osassa vaikutukset jäävät merkityksettömiksi. Louhekuljetuksia ajetaan 07.00–22.00 välisinä ajanjaksoina, joten kuljetuksilla ei ole häiritsevää vaikutusta hiljaisimpaan aikaan.

Vaikutusten arvioinnissa on arvioitu louhekuljetusten määrä laskennallista määrää suuremmaksi, jotta vaikutuksia ei tältä osin aliarvioida. Tarkastelussa on käytetty raskaan liikenteen määränä tunnelikohtaisia louhekuljetusmääriä. Arvioissa käytetyissä kuljetusmäärissä on huomioitu tyhjien autojen palaaminen sekä muu raskas liikenne (betoniautot yms.).



Kuva 5.6 Esiselvityksessä esitetyt Lentoradan ajotunnelit

Seuraavassa on esitetty arvio kaikkien ajotunnelien kautta ajettavien louhekuljetusten ajoreittien alkuosaan kohdistuvista vaikutuksista. Reitit on määritelty ajotunnelien suuaukoilta lähimmälle suurelle tieyhteydelle, jossa louhekuljetukset sulautuvat muuhun liikenteeseen. Louheen kuljetusmatkojen pituus riippuu kuljetuskohteen eli mahdollisen rakennushankkeen tai välivarastointipaikan sijainnista: kyseiset sijainnit tarkentuvat radan jatkosuunnittelussa. Kuljetusmatkoja pyritään minimoimaan kustannussyistä, mikä vähentää myös kuljetuksista aiheutuvia vaikutuksia.

Maunulan liikuntahalli, ajotunneli (A1)

- Metsäläntie on hyvin kuormittunut Hämeenlinnanväylän ja Tuusulanväylän liittymien läheisyydessä. Erityisesti Tuusulanväylän liittymän tuntumassa ylikuormitustila ruuhkasuuntaan.
- Männikkötiellä on runsaasti suojateitä, jolloin lisääntyvä raskas liikenne heikentää jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden liikenneturvallisuutta. Alueella on kuitenkin matalat nopeusrajoitukset ja pääosin hyvät näkemät, joten vaikutus arvioitiin pieneksi
- Louhekuljetuksia tehdään noin 31 kuukauden ajan.

Maunulan terveysaseman ympäristö, ajotunneli (A2)

- Pakilantie on kuormittuneempi Kehä I:n suunnassa kuin Tuusulanväylän suunnassa. Ei kuitenkaan ylikuormittunut. Huipputuntien aikana liikenne jonoutuu ja hidastuu selvästi.
- Pakilantiellä on jo valmiiksi korkea liikennemäärä, joten lisääntyvä raskas liikenne ei aiheuta merkittävää lisähäiriötä alueen liikenneverkolle. Turvallisuusvaikutukset jäävät vähäisiksi.
- Louhekuljetuksia tehdään noin 23 kuukauden ajan.

Kehä I liittymäalue, ajotunneli (A3)

- Helppo pääsy Kehä I:lle.
- Ratkaisuista riippuen rampeille liittyminen voi olla ajoittain haastavaa huipputuntien korkeista liikennemääristä johtuen. Ei merkittäviä vaikutuksia turvallisuuteen.
- Louhekuljetuksia tehdään noin 21 kuukauden ajan.

Paloheinä, ajotunneli (A4)

- Sujuva pääsy Tuusulanväylälle.
- Korkealuokkainen väylä, jossa erinomaiset näkemät. Suojateitä on paljon ja risteävää jalankulku- ja pyöräilyliikennettä on kohtalaisesti. Lisääntyvä raskas liikenne heikentää jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden liikenneturvallisuutta, mutta vaikutus arvioitiin vähäiseksi.
- Louhekuljetuksia tehdään noin 36 kuukauden ajan.

Pakkala, ajotunneli (A5)

- Liikennemallin mukaan Jumbon edessä on pieni kuormitus, joten reitti on sujuva.
- Alueen katuverkko on korkealuokkaista, mutta liikennemäärät ovat myös korkeat. Louhekuljetukset sulautuvat hyvin liikenteeseen ja lisäliikenteestä ei synny merkittäviä vaikutuksia. Huipputuntien aikana liikenne jonoutuu alueella.
- Louhekuljetuksia tehdään noin 30 kuukauden ajan.

Aviapolis ja Lentoasema, ajotunnelit (A6 ja A7)
- Sujuva pääsy päätieverkolle, jossa louhekuljetukset sulautuvat liikennevirtaan.
- Molemmat pisteet sijaitsevat Helsinki–Vantaan lentoaseman läheisyydessä. Alueen tie- ja katuverkko ovat toimivia ja liikennemäärät kuljetusreiteillä ovat maltillisia. Alueella on myös suhteellisen vähän jalankulkua tai pyöräilyä, joten vaikutukset jäävät vähäisiksi.
- Louhekuljetuksia tehdään noin 27-29 kuukauden ajan.

Mätäkiven sähköasema, ajotunneli (A8)
- Ei merkittäviä toimivuusongelmia.
- Vanha Tuusulantie ja Kulomäentie muodostava korkealuokkaisen väylän Tuusulan väylälle. Ei merkittäviä liikenteellisiä- tai turvallisuusvaikutuksia.
- Louhekuljetuksia tehdään noin 27 kuukauden ajan.

Korpela ja Majaniemenmäki, ajotunnelit (A9 ja A10)
- Sujuva pääsy Tuusulan Itäväylälle.
- Pisteet sijaitsevat syrjässä asutuksesta ja kuljetusreitit pääväylälle ovat lyhyitä. Ei merkittäviä vaikutuksia.
- Louhekuljetuksia tehdään noin 27-30 kuukauden ajan.

Kannisto, ajotunneli (A11)
- Sujuva pääsy Keravantielle. Keravantien kuormitusaste 90 %, joten varsikin huipputunteina liittyminen Keravantielle on haastavaa. Kuljetukset kuitenkin sulautuvat Keravantien liikennevirtaan ja vaikutukset liikenteelle jäävät vähäisiksi.
- Kulloontien/Keravantien ja Tuusulan Itäväylän osalta on käynnissä suunnitelmia, joten alueen tieympäristö saattaa muuttua lähitulevaisuudessa merkittävästikin.
- Louhekuljetuksia tehdään noin 27 kuukauden ajan.

Ylikeravantie, ajotunneli (A12)
- Sujuva pääsy Lahdentielle.
- Ylikeravantie on korkealuokkainen väylä, jossa on erotettu jalankulun ja pyöräilyn väylä. Tiellä on runsaasti suojateitä, mutta liikennemäärien kasvu jää kohtalaisen pieneksi. Alueella on myös hyvät näkemät. Kuljetuksien vaikutus Ylikeravantiellä jää siis vähäiseksi muille käyttäjille.
- Louhekuljetuksia tehdään noin 36 kuukauden ajan.

Kokonaisuutena louhekuljetusten vaikutukset liikenteelle ja liikenneturvallisuudelle on arvioitu pääosin vähäisiksi. Louhekuljetusten ajoittuminen päiväaikaan vähentää myös tärinästä ja melusta aiheutuvia haittoja paikallisille. Raskaan liikenteen lisääntyminen heikentää aina hieman turvallisuustilannetta varsinkin jalankulun ja pyöräilyn osalta, mutta vaikutusaika jää kohtalaisen lyhyeksi ja rakentamisen aikaisilla toimenpiteillä riskejä voidaan pienentää merkittävästi.

Louhekuljetusten liittymät tie- ja katuverkolle tulee suunnitella hyvin, jolloin minimoidaan negatiiviset vaikutukset liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen. Rakentamisen aikaisia liikennejärjestelyjä suunnitellaan seuraavissa suunnitteluvaiheissa tarkemmin. Suunnittelussa tulee huomioida erityisesti jalankulun ja pyöräilyn turvallisuus. Kun kuljetukset pääsevät pääverkolle, ne sulautuvat nopeasti olemassa olevaan liikennevirtaan. Suuaukkojen läheisyydessä tulee kiinnittää erityistä huomiota maa-aineksen päätymiseen tie- tai katuverkolle, jotta liittymäalueista ei tule liukkaita muille tienkäyttäjille.

Louhekuljetusten seudulliset vaikutukset riippuvat siitä, mihin kiviainekset kuljetetaan, missä ne varastoidaan ja jalostetaan ja miten tunnelilouheen käyttö korvaa muualta Helsingin seudulle tuotavien kiviainesten käyttöä ja kuljetuksia. Tästä syystä Lentoradan synnyttämät louhe- ja kiviaineskuljetusten seudulliset liikennevaikutukset, kuten liikennesuorite- tai liikenteen CO_2-päästöjen muutokset, eivät ole toistaiseksi arvioitavissa edes vaikutusten suunnan osalta.

Lentoradan rakentaminen edellyttää Pasilassa ja Kytömaalla pääradan raidesiirtoja, jotka aiheuttavat todennäköisesti rakentamisen aikaisia junaliikenteen nopeusrajoituksia ja mahdollisia liikennekatkoksia. Rajoitusten ja liikennekatkosten määrä, kesto ja liikenteelle aiheutuva haitta riippuvat työn aikaisista järjestelyistä.

Lentoradan ei ole arvioitu synnyttävän paikallisia, radan rakenteista johtuvia merkittäviä pysyviä kulkuyhteysmuutoksia.

5.4.2. Päärata-vaihtoehto VE P

Palvelutaso- ja liikennejärjestelmävaikutukset

Pääradan lisäraidevaihtoehtoon VE P on kuvattu sama junaliikenne kuin vertailuvaihtoehtoon VE 0+, joten junaliikenteen muutoksista ei synny tarkastelluilla junaliikenteen ennusteilla liikennevaikutuksia. Lisäraiteen toteuttaminen voi vaikuttaa pääradan junaliikenteen häiriöherkkyyteen ja junaliikenteen täsmällisyyteen, mutta nämä vaikutukset jäävät nykyisillä tiedoilla vaikeasti todennettaviksi ja ovat liikennejärjestelmätasolla todennäköisesti merkitykseltään pienehköjä.

Lisäraiteen vaikutukset paikallisiin kulkuyhteyksiin

Lisäraiteen pysyvät liikenteelliset vaikutukset syntyvät ilman junaliikenteen muutoksia pelkästään lisäraiteen tilantarpeen aiheuttamista paikallisista kulkuyhteysmuutoksista.

Lisäraide toteutetaan pääosin pääradan länsipuolelle paikoin ahtaaseen tilaan. Tyypillisin kulkuyhteysmuutos on kevyen liikenteen väylän siirto kauemmas radan keskilinjasta, mikä ei aiheuta merkittäviä muutoksia kulkuyhteyksiin. Oulunkylän aseman eteläpuolella ja Korson kohdalla kevytliikenneväylä joudutaan siirtämään kulkemaan katuverkon kautta, mikä pidentää erityisesti radan suuntaisia pyörämatkoja. Lisäraide aiheuttaa useilla asemilla muutoksia liityntäpysäköintialueisiin, mutta ei vaikuta merkittävästi niiden käytettävyyteen. Myös katuja joudutaan paikoin siirtämään tai järjestelemään, mutta vaikutukset kulkuyhteyksiin jäävät paikallisiksi ja pääosin pieniksi.

Lisäraiteen tilantarve aiheuttaa suurimmat vaikutukset pitkämatkaiselle radan suuntaiselle pyöräilylle. Matka-ajan kasvu on kokonaisuudessaan arviolta minuutin suuruusluokkaa ja se syntyy pääosin reitin siirtymisestä kulkemaan katuverkon kautta Oulunkylässä ja Korson kohdalla.

Lisäraiteen rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset

Lisäraiteen rakentaminen synnyttää rakentamisen aikaisia kuljetuksia todennäköisesti selvästi vähemmän kuin Lentorata-vaihtoehto, mutta rakentamisen kohdistuminen asuinalueiden tuntumaan voi synnyttää paikallisesti merkittäviäkin haittoja. Vaikutukset riippuvat työnaikaisten järjestelyjen toteutuksista sekä kuljetusten ajoittamisesta. Rakentamisen aikaiset vaikutukset tarkentuvat hankevaihtoehdon mahdollisessa jatkosuunnittelussa. Seudullisesti rakentamisen aikaiset kuljetukset ovat vaikutuksiltaan todennäköisesti pienet. Määrällisiä vaikutusarvioita rakentamisen aikaisten kuljetusten vaikutuksista ei ole esitettävissä.

Lisäraiteen rakentaminen junaliikenteen käytössä olevien raiteiden välittömässä läheisyydessä voi aiheuttaa rakentamisen aikaisia junaliikenteen nopeusrajoituksia ja mahdollisia liikennekatkoksia erityisesti Tikkurilan kohdalla, jossa lisäraiteet sijoittuvat muista osuuksista poiketen nykyisten raiteiden itäpuolelle. Rajoitusten ja liikennekatkosten määrä, kesto ja liikenteelle aiheutuva haitta riippuvat työn aikaisista järjestelyistä.

5.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu

5.5.1. Lentorata-vaihtoehto VE L

Lentoradan käytön aikaisista myönteisistä vaikutuksista merkittävyydeltään suuriksi tai kohtalaisiksi voidaan arvioida junayhteyksien paraneminen Tampereen ja Kouvolan suunnista ja kauempaa Suomesta Lentoasemalle ja päinvastoin. Lentoradan käytön aikaisista kielteisistä liikennevaikutuksista merkittävyydeltään suuriksi tai kohtalaisiksi voidaan arvioida junayhteyksien heikkeneminen Tikkurilasta Tampereen ja Kouvolan suuntiin ja kauemmas Suomeen ja päinvastoin. Molemmat muutokset ovat merkittävyydeltään suuria tai kohtalaisia sekä muutoksen voimakkuuden että kohderyhmän laajuuden (matkustajamäärät) osalta.

Lentoradalla voi olla myös merkittävyydeltään suuri tai kohtalainen myönteinen vaikutus yhteyksiin Helsingin keskustasta ja Pasilasta Lentoasemalle ja päinvastoin riippuen kaukojunayhteyden lippujen hinnoittelusta. Mikäli kaukojunien lippuja Helsingin ja Lentoaseman välillä ei hinnoitella kilpailukykyisiksi lähijunien kanssa tai liput eivät ole ostettavissa, vaikutus voi olla merkittävyydeltään pieni tai olematon.

Muiden Lentoradan palvelutasovaikutusten voi arvioida olevan merkittävyydeltään pieniä tai olemattomia sekä junamatkustuksen että radan rakenteiden aiheuttamien kulkuyhteysmuutosten osalta.

Lentoradan liikennejärjestelmätason vaikutusten (vaikutukset kulkutapojen käyttöön, liikennesuoritteisiin ja liikenteen haittoihin) voi arvioida olevan hankkeen laajuuteen nähden joko pieniä tai lähes olemattomia.

Lentoradan rakentamisen aikaisten louhe- ja maa-aineiskuljetusten ja niiden seurannaisvaikutusten voi arvioida olevan merkittävyydeltään paikallisesti korkeintaan kohtalaisia ja seudullisesti vähäisiä. Seudullisia vaikutuksia lieventää se, että Lentoradan louhekuljetukset vaikuttavat seudun muihin, rakentamisessa tarvittaviin kiviaineskuljetuksiin todennäköisesti vähentävästi.

5.5.2. Päärata-vaihtoehto VE P

Pääradan lisäraidevaihtoehtoon VE P on kuvattu sama junaliikenne kuin vertailuvaihtoehtoon VE 0+, joten junaliikenteen muutoksista ei synny tarkastelluilla junaliikenteen ennusteilla todennettavissa olevia liikenne- tai liikennejärjestelmävaikutuksia.

Pääradan lisäraiteen pysyvät vaikutukset radan varren kulkuyhteyksiin ovat paikallisesti merkittävyydeltään kohtalaisia tai pieniä ja seudullisesti hyvin pieniä.

Lisäraiteen rakentaminen synnyttää rakentamisen aikaisia kuljetuksia todennäköisesti selvästi vähemmän kuin Lentorata-vaihtoehto, mutta rakentamisen kohdistuminen maankäytön lomaan voi synnyttää paikallisesti merkittävyydeltään suuriakin haittoja. Lisäraiteen rakentaminen junaliikenteen käytössä olevien raiteiden välittömässä läheisyydessä voi aiheuttaa junaliikenteelle tilapäisiä haittoja, jotka ovat todennäköisesti suurempia kuin Lentoradan rakentamisesta syntyvät haitat junaliikenteelle.

5.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Lentoradan käytön aikaisia kielteisiä vaikutuksia junayhteyksiin Tikkurilasta Tampereen ja Kouvolan suuntiin ja kauemmas Suomeen ja päinvastoin on hankala lieventää yhteiskuntataloudellisesti tehokkaalla tavalla. Kaukojunaliikenteen tarjonnan lisääminen Tikkurilan kautta kulkevilla junilla tai kaukojunatarjonnan tasaaminen Lentoradan ja pääradan suhteen voi olla mahdollista, mutta todennäköisesti liiketaloudellisesti epäkannattavaa.

Rakentamisen aikaisia liikennehaittoja voidaan lieventää hyvällä rakentamisen aikaisten liikennejärjestelyjen suunnittelulla ja ajoittamalla mahdolliset liikennekatkokset pääosin yöaikaan. Louhe- ja maa-aineiskuljetusten haittoja voidaan lieventää keskittämällä kuljetukset ajankohtiin, jossa kuljetusten haitat eivät korostu.

5.7. Epävarmuustekijät

Liikenne-ennusteisiin ja niiden perusteella laadittuihin junaliikenteen tarjontamuutoksiin liittyy väistämättä epävarmuutta. Erityisen paljon epävarmuutta voi arvioida liittyvän valtakunnallisiin liikenne-ennusteisiin ja niiden perusteella laadittuihin kaukojunaliikenteen tarjontatietoihin. Voi olla mahdollista, että sähköautojen yleistymisestä huolimatta valtakunnallinen kaukojunaliikenteen kysyntä ei laaditusta ennusteista poiketen käännykään laskuun vaan jatkaa kasvuaan. Mikäli junien matkustajamäärät kasvavat ennustettua voimakkaammin ja kaukojunaliikenteen sekä mahdollisesti myös lähijunaliikenteen tarjonnan lisääämiselle syntyy edellytyksiä, ovat Lentorata-vaihtoehdon vaikutukset jonkin verran voimakkaampia kuin nyt on arvioitu, mutta suuruusluokaltaan vaikutukset eivät todennäköisesti muutu. Ympäristövaikutusten arvioinnin rinnalla laaditussa Lentoradan hankearvioinnissa on laadittu erilaisia liikenne-ennusteisiin liittyviä herkkyystarkasteluja.

Mikäli syntyy tilanne, jossa nykyisen radan välityskyky ei riitä tarkoituksenmukaisen junaliikenteen välittämiseen, syntyy junatarjonnan määrissä eroa hankevaihtoehtojen ja vertailuvaihtoehdon VE 0+ välillä. Tässä tilanteessa sekä Lentoradan että pääradan lisäraidevaihtoehdon vaikutukset voivat olla huomattavasti voimakkaammat ja myönteisemmät kuin nyt on arvioitu. Tällainen tilanne voi syntyä esimerkiksi siinä tapauksessa, että Digirata ei toteudu tai se ei lisää junaliikenteen välityskykyä merkittävästi.

Pääosa Lentoradan matkustajahyödyistä ja muista myönteisistä liikennevaikutuksista syntyy siitä, että Lentorata avaa junayhteyden Pasilan ja Lentoaseman välille. Lentoradan junayhteys on noin 14 minuuttia nopeampi kuin yhteys Kehäradan junilla Tikkurilan kautta. Koska HSL:llä on yksinoikeus joukkoliikenteen järjestämiseen pääkaupunkiseudun sisällä, edellyttää kaukojunayhteyden hyödynnettävyys HSL:n ja Lentoradan junien operaattorin välistä sopimusta. Mikäli kaukojunien käyttö Helsingin ja Lentoaseman välillä ei ole sallittua tai lipunhinnat ovat huomattavasti HSL:n vyöhykelippua kalliimmat, ennustetun kaltaiset liikennejärjestelmävaikutukset Helsingin seudun sisällä eivät toteudu tai ne toteutuvat ennustettua lievempinä.

Suora lentokenttäyhteys pääradan ja Lahden oikoradan suunnista voi tarjota edellytyksiä vähentää kotimaan sisäistä lentotarjontaa, millä olisi myös osaltaan myös kasvihuonekaasupäästöjä vähentäviä vaikutuksia.

5.8. Junaliikenteen kehittämispotentiaali eri vaihtoehdoissa

VE 0+

Kaukoliikenneraiteiden kapasiteetti on kuvatulla liikennöinnillä ruuhka-aikoina lähes täysin käytössä, mutta joitakin lähi- tai kaukojunavuoroja on mahdollisesti vielä lisättävissä ilman että liikenteen häiriöherkkyys kasvaa merkittävästi. Junatarjonnan lisäämismahdollisuudet riippuvat myös toimista muualla rataverkolla, joten tarkka lukumäärä ei ole arvioitavissa ilman laajemman rataverkon tarkasteluja.

VE L (Lentorata)

Lentorata vapauttaa merkittävästi kapasiteettia pääradan kaukoliikenneraiteilla välillä Pasila–Kytömaa. Tämä mahdollistaisi välillä Pasila–Kytömaa merkittävästi tarkasteltua enemmän lähi- ja kaukojunavuoroja. Junatarjonnan lisäämismahdollisuudet riippuvat myös toimista muualla rataverkolla, joten tarkka määrä ei ole arvioitavissa ilman laajemman rataverkon tarkasteluja. Laadittujen liikenne-ennusteiden perustella näköpiirissä ei kuitenkaan näyttäisi olevan kaupallisia edellytyksiä junaliikenteen merkittävälle lisäykselle vertailuvaihtoehtoon VE 0+ nähden.

VE P (Pääradan 5. raide)

Vaihtoehdossa oletetaan yhden raiteen kulkusuunnan muuttuvan keskellä päivää, jotta ruuhkasuuntaan on aina kaksi raidetta käytössä. Suunnitellulla raiteistokaaviolla lisäraidevaihtoehto on iltaruuhkan aikaan välityskyvyn ja häiriönhallinnan kannalta vaihtoehtoa VE 0+ heikompi, koska ruuhkan vastaisen suunnan junilla on Pasilassa ja Tikkurilassa vain yksi laituriraide käytössä. Lisäksi ruuhkasuunnan lähi- ja kaukojunien kulkutiet risteävät Keravan eteläpuolella. Aamuruuhkassa liikennöintimalli on toimiva, ja välityskyvyn sekä häiriönhallinnan kannalta vaihtoehtoa VE 0+ parempi. Junaliikenteen toimivuuden parantaminen sekä aamu- että iltapäiväliikenteessä edellyttäisi asemien vaihdejärjestelyjen kehittämistä. Kuvatulla lisäraideratkaisulla ei saavuteta merkittävää parannusta junatarjontaan vaihtoehtoon VE 0+ nähden.

Millään tarkastellulla vaihtoehdolla ei ole nähtävissä merkittävää vaikutusta kaupunkiraiteiden junien (Kehäradan kaupunkijunat ja Helsinki–Kerava-kaupunkijunat) junatarjonnan kehittämisedellytyksiin.

5.9. Johtopäätökset

Pääradan kaukoliikenneraiteille viime vuosikymmenillä tunnistettu välityskykypuute kyetään nykyisillä tiedoilla ratkaisemaan junaliikenteen kulunvalvontaa kehittämällä eli toteuttamalla ns. Digiratahanke sekä Pasila–Riihimäki -rataosan liikenteellisen välityskyvyn kasvattamishanke suunnitelmien mukaisesti. Näin ollen pääradan lisäraiteille ei näillä tiedoin ja liikenne-ennustein näyttäisi olevan tarvetta. Lisäraiteen toteuttamiseen tulee kuitenkin vielä toistaiseksi varautua, kunnes Digiratahankkeen toteutuminen ja sen vaikutukset junaliikenteen välityskykyyn varmistuvat tai Lentorata valitaan tavaksi lisätä tarvittaessa pääradan suunnan välityskykyä.

Lentoradalla on viime vuosikymmenillä laadituissa selvityksissä tunnistettu olevan kaksivaikutteinen rooli liikennejärjestelmän kehittämisessä: kaukojunien siirtyminen Lentoradalle sekä se, että Lentorata avaa vaihdottoman yhteyden Lentoasemalta kaukojuniin ja vapauttaa kapasiteettia pääradan kaukoliikenneraiteille, mikä mahdollistaisi junaliikenteen tarjonnan kehittämisen. Mikäli lähijunaliikenteen tarvittava lisääminen kyetään toteuttamaan kulunvalvontaa kehittämällä eli toteuttamalla ns. Digiratahanke suunnitelmien mukaisesti, Lentoradan jälkimmäinen vaikutusmekanismi poistuu. Tässä tilanteessa Lentoradan vaikutusmekanismiksi jää ainoastaan kaukojunien pysähdyspaikan siirtyminen Tikkurilasta Lentoasemalle myönteisine ja kielteisine vaikutuksineen: Lentoaseman saavutettavuus paranee, mutta Tikkurilan ja useiden pääradan lähijuna-asemien valtakunnallinen saavutettavuus heikkenee.

Lentoradalla on merkittävä potentiaali nopeuttaa junayhteyksiä myös Helsingin keskustasta ja Pasilasta Lentoasemalle. Lentoradan arvioiduista matkustajahyödyistä merkittävä osa kohdistuu näihin seudullisiin matkoihin. Lentoradan kautta kulkevat lähijunat sopisivat kaukojunia luontevammin Helsingin ja Lentoaseman väliseen matkustamiseen.

Lentorata synnyttää valtakunnallisen liikenteen palvelutasohyötyjä Lentoaseman liityntäliikenteen osalta, mutta toisaalta muilla valtakunnallisilla matkoilla palvelutaso heikkenee, kun kaukojunien pysähdys Tikkurilassa poistuu.

Lentorata lisää hieman joukkoliikenteen käyttöä ja vähentää autoliikennettä, mutta arvioidut vaikutukset jäävät hankkeen kokoon suhteutettuna pieniksi. Liikenteen käytönaikaisiin kasvihuonekaasupäästöihin Lentoradalla on arvioitu olevan suunnaltaan myönteinen, mutta hankkeen kokoon nähden vähäinen vaikutus.

Lentoradan hankearvioinnin yhteydessä laadituissa herkkyystarkasteluissa Lentoradan vaikutusten on arvioitu korostuvan huomattavasti, mikäli vertailuvaihtoehto 0+ (Digirata) ei mahdollistakaan junatarjonnan kasvattamista kysyntää vastaavasti. Vaikutukset korostuvat edelleen, jos henkilöautoilun kustannukset ovat tulevaisuudessa perusennustetta suuremmat.

Valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa vuosille 2021–2032 (Liikenne 12) on asetettu liikennejärjestelmän kehittämistavoitteita, joista Lentorataan liittyy erityisesti seuraava:

Suomen ja sen eri alueiden kansainvälistä saavutettavuutta parannetaan kustannustehokkaasti erityisesti elinkeinoelämän näkökulmasta mm. kehittämällä Helsinki–Vantaan lentoaseman toimivuutta ja saavutettavuutta kulkumuodosta riippumatta. Alle kolmen tunnin matka-ajan päässä Helsinki–Vantaan lentoasemalta olevien ihmisten osuus kasvaa.

Lentoradan voi arvioida tukevan hyvin em. tavoitteita kansainvälisen saavutettavuuden parantamisen osalta sekä Lentoasemalta alle kolmen tunnin matka-ajan päässä olevien ihmisten osuuden kasvun osalta. Sen sijaan tavoite saavutettavuuden parantamisesta kustannustehokkaasti ei välttämättä toteudu arvioinnissa käytetyillä liikenne- ja liikennöintiennusteilla. Hankkeen kustannustehokkuus voi parantua tilanteessa, jossa valtakunnallisen henkilöjunaliikenteen kysyntä kasvaa ennustettua enemmän, eikä nykyisen radan välityskyky riitä tarkoituksenmukaisen junaliikenteen välittämiseen.

6. Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

6.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

Vaikutuksissa yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on arvioitu uuden rautatien ja siihen liittyvien rakenteiden (Lentorata) sekä pääradan 5. raiteen rakentamisen vaikutuksia kuntien nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön sekä alueidenkäytön kehittämisedellytyksiin.

Arviointi on tehty asiantuntijatyönä aikaisempaan selvitysaineistoon sekä olemassa olevaan ilmakuva-, kartta-, rekisteri- ja suunnitelma-aineistoon tukeutuen. Lähtötietoja on saatu myös YVA-ohjelmasta annetuista lausunnoista ja mielipiteistä.

Lentoradan ja pääradan lisäraiteiden vaikutuksia on arvioitu aiemmin mm. Uudenmaan liiton julkaisuissa "Lentoradan vaikutusten arviointi" sekä Uudenmaan liiton ja Liikenneviraston selvityksessä "Lentoradan laaja-alaiset ja välilliset vaikutukset". Molemmat selvitykset ovat vuodelta 2018.

Keskeistä lähtötietoa karttatarkastelujen ja suunnitelma-aineistojen osalta ovat olleet voimassa oleva Helsingin seudun vaihemaakuntakaava sekä kuntien yleiskaavat ja asemakaavat. Maakuntakaavan osalta tarkasteluissa on hyödynnetty Uudenmaan liiton voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallista yhdistelmäkarttaa pdf-muodossa sekä WMS- ja WFS-rajapintojen kautta. Lisäksi on hyödynnetty Uudenmaan liiton karttapalvelua sekä nettisivuilta saatavia kaava-aineistoja (mm. kaavakartta ja -selostus sekä kaavamerkinnät ja -määräykset). Yleiskaavojen osalta on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan kuntien omia WMS-rajapintoja, Suomen ympäristökeskuksen Yleiskaavapalvelun yleiskaavayhdistelmää sekä Keravan osalta yleiskaavakarttaa pdf-muodossa. Asemakaavojen osalta on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan kuntien omia WMS-rajapintoja sekä Tuusulan ja Keravan osalta kunnilta saatuja rasterimuotoisia ajantasa-asemakaavaotteita. Lisäksi on hyödynnetty kuntien omia karttapalveluja sekä kuntien nettisivuilta saatavia kaava-aineistoja (mm. kaavakartat ja -selostukset sekä kaavamerkinnät ja -määräykset). Vireillä olevia kaavoja ja suunnitelmia on tarkasteltu kuntien omien karttapalveluiden avulla.

Kuntien kanssa on pidetty työkokouksia Lentoradan maanpäällisiin rakenteisiin liittyen, ja Lentoradan kuilut ja ajotunnelit on lähtökohtaisesti pyritty sovittamaan yhteen kuntakaavojen ja kunnissa vireillä olevien suunnitelmien kanssa niin, että niiden haitalliset vaikutukset kaupunkikehittämiseen jäisivät mahdollisimman vähäisiksi.

Vaikutusten arvioinnissa on tunnistettu uuden rautatien rakentamisen (Lentorata) ja rautatien lisäraiteen (Päärata) rakentamisen välittömät ja suorat vaikutukset maankäyttöön. Nämä vaikutukset ovat luonteeltaan paikallisia ja vaikuttavat rautatien tai siihen liittyvien rakenteiden lähialueen maankäyttöön. Yleensä uudesta ratakäytävästä aiheutuvat välittömät ja suorat vaikutukset lähivaikutusalueelle ovat pääosin kielteisiä. Lentorata sijoittuu pääosin tunneliin, mutta vaikutuksia maankäyttöön aiheutuu maanpäällisistä rataosuuksista ja rakenteista. Pääradan osalta välittömät ja suorat vaikutukset liittyvät tilanteisiin, jolloin uusi lisäraide ei mahdu nykyiselle rautatieliikenteen alueelle.

Vaikutusten arviointi tuo esiin myös ne rataosuudet, joilla merkittäviä suoria vaikutuksia maankäyttöön tai alue- ja yhdyskuntarakenteeseen ei näytä aiheutuvan.

Suorien vaikutusten tunnistaminen on vaatinut paikoin varsin yksityiskohtaista tarkastelua. Asemakaavat ovat olleet keskeistä lähtötietoa eri vaihtoehtojen arvioinnissa. Radan suunnittelu ei kuitenkaan vastaa tarkkuudeltaan ratasuunnitelmaa (ja asemakaavaa) tai edes yleissuunnitelmaa (ja yleiskaavaa). Radan teknisten suunnitelmien peilaaminen kuntien yleiskaavoihin ei olisi riittänyt nostamaan esille maankäytön kannalta kriittisiä kohteita tai alueita. Tulosten tulkinnassa tulee kuitenkin korostaa, että tässä radan suunnitteluvaiheessa tunnistettuihin vaikutuksiin liittyy vielä huomattavaa epävarmuutta ja lopulliset vaikutukset tarkentuvat radan suunnittelun edetessä.

Hankkeesta aiheutuvia maankäyttövaikutuksia on verrattu YVAn periaatteiden mukaisesti maankäytön nykytilaan ja voimassa oleviin kaavoihin. Vireillä olevia maankäytön suunnitelmia on tarkasteltu etenkin Lentoradan maanpäällisten rakenteiden osalta, jolloin ajantasainen tieto kuntien kaavoituksesta on välittynyt hankkeen tekniseen suunnitteluun ja toisaalta kuilu- ja ajotunnelirakenteet on voitu/voidaan huomioida kuntien vireillä olevissa hankkeissa. Tarvittaviin kaavamuutoksiin voidaan siis varautua ennakkoon sen tietämyksen valossa, mikä radan suunnittelusta tässä vaiheessa on.

Uusi rata ja lisäraiteen rakentaminen sekä ratojen liikennöinnissä tapahtuvat muutokset vaikuttavat meluun, tärinään ja runkomeluun. Näillä vaikutuksilla ja niiden torjuntatoimenpiteillä saattaa olla merkittäviä vaikutuksia maankäyttöön. Vaikutuksia meluun, tärinään ja runkomeluun tarkastellaan erikseen luvuissa 7 ja 8.

6.2. Vaikutusmekanismit

Vaikutuksen merkittävyyden arviointi perustuu kohteen herkkyyteen ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuteen. Vaikutuskohteen herkkyys alueidenkäytöllisille muutoksille määräytyy nykyisen maankäytön laadusta, tiiveydestä ja sijainnista yhdyskuntarakenteessa. Muutoksen suuruutta arvioidaan esimerkiksi vaikutuksen maantieteellisen laajuuden, voimakkuuden ja tavoiteltavan hyödyn perusteella.

Vaikutuskohteen herkkyys on vähäinen, jos alueella ei ole hankkeen kanssa merkittävässä ristiriidassa olevaa maankäyttöä tai häiriintyviä toimintoja on vähän. Vastaavasti vaikutuskohteen herkkyys on suuri, jos alueella on hankkeen kanssa merkittävässä ristiriidassa olevaa maankäyttöä tai alueella sijaitsee paljon häiriintyviä toimintoja.

Muutoksen suuruutta arvioidaan sen suhteen, miten suuri myönteinen tai kielteinen vaikutus hankkeella on alue- ja yhdyskuntarakenteeseen. Lisäksi on arvioitu sitä, miten hanke sopeutuu nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön.

Erityyppiset vaikutukset kohdistuvat alueellisesti eri tavoin. Osa vaikutuksista on paikallisia, osa voi koskettaa laajojakin valtakunnallisia ja seudullisia kokonaisuuksia. Laaja-alaisten ja välillisten vaikutusten kuvaamiseen tässä kuvattu IMPERIA-menetelmä soveltuu heikosti, joten alue- ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa ei ole sovellettu IMPERIA-menetelmää. Sen sijaan paikallisten ja suorien maankäyttövaikutusten kuvaamisessa on hyödynnetty IMPERIAa.

Herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteereiden käyttö paikallisten vaikutusten arvioinnissa on nähty perustelluksi, sillä tavoitteena on ollut, että arviointi olisi mahdollisimman läpinäkyvää, yhteismitallista ja systemaattista. Menetelmä on kuitenkin ollut vain apuväline; kriteereitä on sovellettu käytössä olevien lähtötietojen ja arviointitavan mahdollistamassa tarkkuudessa. Yhdyskuntarakenteen ja maankäytön herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit on esitetty oheisissa taulukoissa (Taulukko 6.1 ja Taulukko 6.2)

Taulukko 6.1 Vaikutuskohteen herkkyyden luokittelusta paikallisella tasolla.

Vähäinen	Alueella vähän haitankärsijöitä ja vähän hankkeen kanssa ristiriidassa olevaa maankäyttöä • Alueella ei ole hankkeen kanssa merkittävässä ristiriidassa olevaa nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä (alueella ei sijaitse häiriintyviä toimintoja tai niitä on vain vähän). • Hanke- tai vaikutusalueella on vain vähän asutusta, virkistysalueita/-käyttöä, arvokkaita luontokohteita tai muita häiriöille herkkiä toimintoja. • Tässä hankkeessa esim. harvaan rakennetut alueet, rakentamattomat alueet, joilla ei ole suojeluarvoja tai merkittäviä virkistysarvoja; alueet, jotka eivät ole keskusten ja asemaympäristöjen ydinaluetta, muuttuvan maankäytön alueet, johon rakenteet ovat yhteensovitettavissa.
Kohtalainen	Alueella jossain määrin haitankärsijöitä ja hankkeen kanssa ristiriidassa olevaa maankäyttöä • Alueella on jossain määrin hankkeen kanssa merkittävässä ristiriidassa olevaa nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä (alueella sijaitsee jossain määrin häiriintyviä toimintoja). • Hanke- tai vaikutusalueella on vain vähän asutusta, virkistysalueita/-käyttöä, arvokkaita luontokohteita tai muita häiriöille herkkiä toimintoja. • Tässä hankkeessa esim. paikallisesti merkittävien keskusten ja asemanseutujen ydinalueet, pientalovaltaiset taajamat, lähivirkistysalueet.
Suuri	Alueella paljon haitankärsijöitä ja paljon hankkeen kanssa ristiriidassa olevaa maankäyttöä • Alueella on hankkeen kanssa merkittävässä ristiriidassa olevaa nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä (alueella sijaitsee paljon häiriintyviä toimintoja). • Hanke- tai vaikutusalueella on paljon asutusta, virkistysalueita/-käyttöä, arvokkaita luontokohteita tai muita häiriöille herkkiä toimintoja. • Tässä hankkeessa esim. seudullisesti merkittävien keskusten ja asemanseutujen ydinalueet sekä joukkoliikenteen vaihtopaikat (Malmi, Tikkurila, Koivukylä, Korso, Kerava, Lentoasema), tiheät taajamat (kerrostalovaltaiset alueet), suojelualueet, seudullisesti merkittävät virkistysalueet ja viheryhteydet.

Taulukko 6.2 Muutoksen suuruuden määrittelyssä käytettävä esitystapa ja määrittäminen paikallisella tasolla.

Suuri myönteinen	Ei relevantti tässä arvioinnissa, koska: • Uuden maanpinnalla kulkevan radan rakentaminen vaikuttaa lähtökohtaisesti kielteisesti maankäyttöön. • Maanalaisen radan maanpäälliset rakenteet vaikuttavat lähtökohtaisesti kielteisesti maankäyttöön.
Kohtalainen myönteinen	Ei relevantti tässä arvioinnissa, koska: • Uuden maanpinnalla kulkevan radan rakentaminen vaikuttaa lähtökohtaisesti kielteisesti maankäyttöön. • Maanalaisen radan maanpäälliset rakenteet vaikuttavat lähtökohtaisesti kielteisesti maankäyttöön.
Pieni myönteinen	Ei relevantti tässä arvioinnissa, koska: • Uuden maanpinnalla kulkevan radan rakentaminen vaikuttaa lähtökohtaisesti kielteisesti maankäyttöön. • Maanalaisen radan maanpäälliset rakenteet vaikuttavat lähtökohtaisesti kielteisesti maankäyttöön.
Ei muutosta	• Ratakäytävän tilantarve säilyy nykyisellään eikä se siten muuta nykyistä maankäyttöä tai vaikuta maankäytön kehittämisedellytyksiin nykyiseen verrattuna. • Ratakäytävän rakenteita ei sijoitu maanpinnalle eivätkä ne siten muuta nykyistä maankäyttöä tai vaikuta maankäytön kehittämisedellytyksiin nykyiseen verrattuna.
Pieni kielteinen	• Radan rakentaminen haittaa vähäisesti nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä. • Ratakäytävän rakenteita sijoittuu maanpinnalle, mutta rakenteet ovat sovitettavissa nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön.
Kohtalainen kielteinen	• Laajan alueen tai muuten erityisen keskeisen alueen nykyinen tai suunniteltu maankäyttö estyy hankkeen seurauksena tai haitta on paikallisesti merkittävä. • Ratakäytävän rakenteita sijoittuu maanpinnalle ja rakenteet haittaavat jossain määrin/kohtalaisesti nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä.
Suuri kielteinen	• Laajan alueen tai muuten erityisen keskeisen alueen nykyinen tai suunniteltu maankäyttö estyy radan seurauksena tai haitta on valtakunnallisesti/maakunnallisesti/seudullisesti merkittävä. • Ratakäytävän rakenteita sijoittuu maanpinnalle ja rakenteet haittaavat merkittävästi/laajasti nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä.

6.3. Nykyinen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö

Tutkittavat hankevaihtoehdot sijoittuvat Uudellamaalla Helsingin, Espoon ja Keravan kaupunkien sekä Tuusulan kunnan alueille. Seuraavassa on luonnehdittu yleisellä tasolla edellä mainittuja kuntia alue- ja yhdyskuntarakenteen nykytilan näkökulmasta.

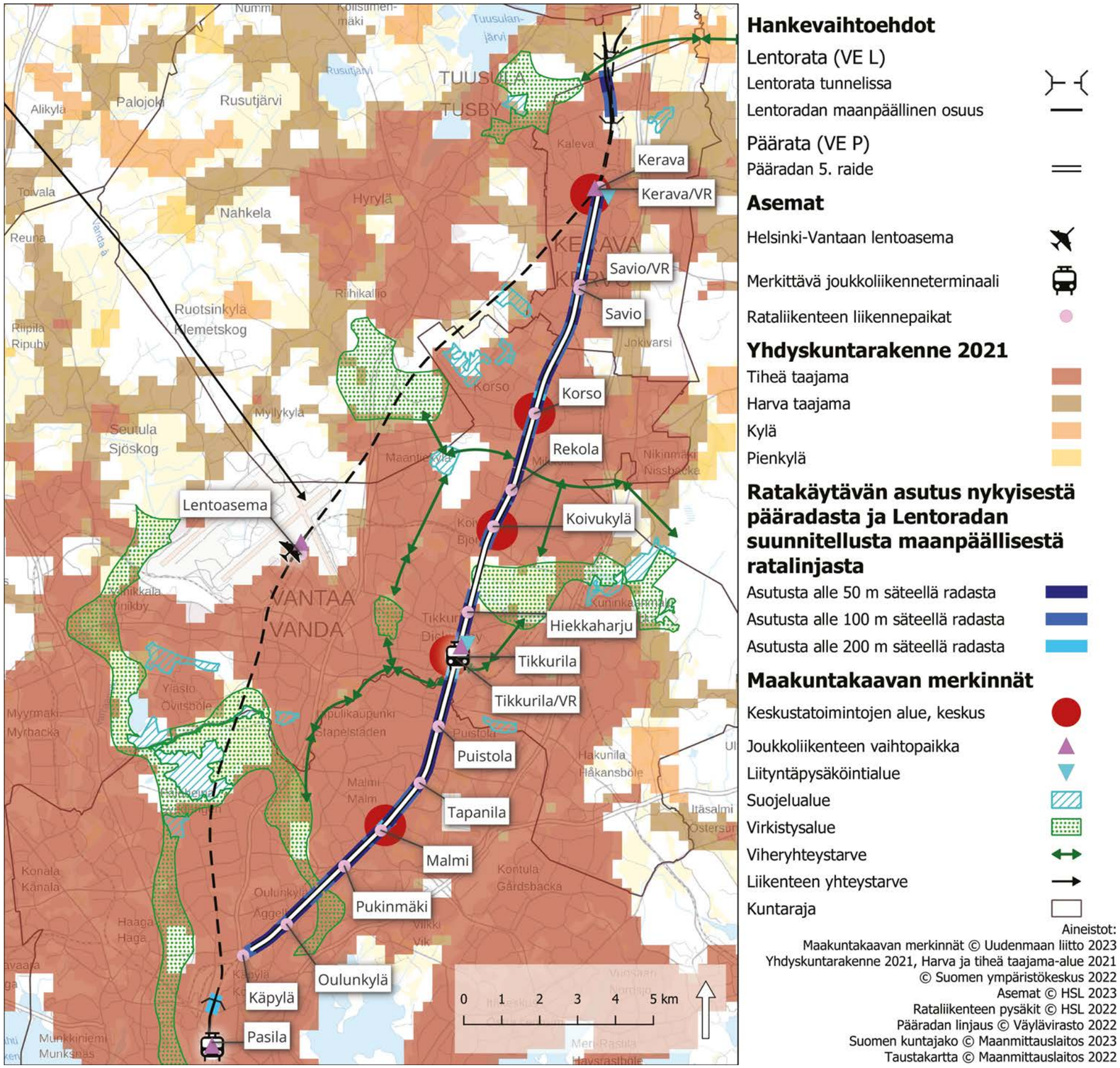
6.3.1. Nykyinen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö Lentoradan varrella

Lentoradan uudessa maastokäytävässä yhtenäistä yhdyskuntarakennetta on Helsingissä Pasilan ja Paloheinän välillä, Vantaalla Kehä III:n ja Aviapoliksen alueella sekä Keravalla. Uudessa maastokäytävässä rata suunnitellaan tunneliin ja sen ainoa asema sijoittuu Helsinki–Vantaan lentoaseman nykyisen juna-aseman yhteyteen. Rataan ei ole tulossa uusia liikennepaikkoja.

Helsingissä ratakäytävän alue Pasilan ja Paloheinän välillä on tiiviin kaupunkirakenteen aluetta. Paloheinästä Vantaanjoelle ratakäytävän kohdalla on virkistys- ja luonnonsuojelualueita.

Vantaalla Vantaanjoen ja Ylästöntien välillä ratakäytävän kohdalla on peltoaluetta. Pakkalan–Veromiehen alue on tiivistyvää ja kaupunkimaisemmaksi kehittyvää aluetta. Aviapoliksen alueella Tikkurilantien molemmin puolin sijoittuu nykyisellään rakentamatonta aluetta. Lentoaseman 2. kiitotien ja Tuusulan kuntarajan välillä ratakäytävän kohdalla on rakentamatonta lentoaseman reuna-aluetta. Aviapoliksen kaavarungon mukaan alueen suunnittelun tavoitteena on mahdollistaa 60 000 työpaikan sijoittuminen alueelle sekä asumista 20 000 asukkaalle. Suunnitteilla oleva Vantaan ratikka kulkisi toteutuessaan Aviapoliksen suuralueelta Pakkalan ja Tikkurilan kautta kohti Hakunilaa.

Tuusulan alueella ratakäytävän kohta on monin paikoin rakentamatonta aluetta. Pientaloasutusta on Kulomäen ja Myrtinmäen kohdilla. Sammonmäen ja Kulomäen kehittyvillä työpaikka-alueilla sijaitsee teollisuus- ja varastorakennuksia (mm. betoniteollisuutta, asfalttitehdas ja logistiikkakeskuksia) sekä muuta työpaikkatoimintaa. Sammonmäen alueella on myös käynnissä olevaa kiviaineksen ottotoimintaa. Sammonmäen alueelle suunnitellaan Focus-aluetta, josta on tarkoitus kehittää palveluiden, logistiikan ja työpaikkatoimintojen alue tulevan uuden kehätien Kehä IV:n varrelle. Tuusulassa Lentoradan linjaus kulkee myös kehittyvien Sulan ja Rykmentinpuiston työpaikka-alueiden laidalla. Radan länsipuolelle sijoittuvalla Sulan työpaikka-alueella sijaitsee nykyisellään työpaikka- ja varastorakennuksia sekä mm. puutarhamyymälä kasvihuoneineen.



Kuva 6.1 Yhdyskuntarakenne. Kuvassa on esitetty hankevaihtoehtojen suhde nykyiseen sekä maakuntakaavassa suunniteltuun yhdyskuntarakenteeseen.

Keravan alueella Tuusulan kuntarajan ja pääradan välissä ratakäytävän kohdalla on pääosin yhtenäistä rakennuskantaa. Ainoastaan Kanniston alueella on rakentamatonta aluetta.

Nykyisen pääradan läheisyyteen sijoittuu asutusta alle 50 metrin säteellä radasta noin 7 kilometrin matkalla, alle 100 metrin säteellä radasta noin 11 kilometrin matkalla ja alle 200 metrin säteellä radasta noin 4 kilometrin matkalla.

Lentoradan maanpäällisen osuuden läheisyyteen sijoittuu asutusta alle 50 metrin säteellä radasta noin 80 metrin matkalla, alle 100 metrin säteellä radasta noin 900 metrin matkalla ja alle 200 metrin säteellä radasta noin 200 metrin matkalla.

6.3.2. Nykyinen yhdyskuntarakenne ja maankäyttö pääradan varrella

Tarkasteltu rataväli on osa pääratata, joka yhdistää pääkaupunkiseutua Tampereen kautta läntisen, pohjoisen ja keskisen Suomen kaupunkeihin sekä Lahden kautta itäisen Suomen kaupunkeihin. Radalla on keskeinen rooli näiden alueiden kaupunkien kehityksessä.

Pääradalla tarkastellulla ratavälillä on yhtenäinen nauhamainen yhdyskuntarakenne, joka tukeutuu radan liikennepaikkoihin. Merkittävimpiä keskuksia ovat Pasila, Malmi, Tikkurila ja Kerava, joihin keskittyy liikenteen solmupisteitä ja monipuolisia palveluita, jotka palvelevat asemapaikkojen lisäksi laajemmin ympäröivää yhdyskuntaa. Myös Koivukylä ja Korso ovat merkittäviä asemaseutuja ja palvelukeskuksia.

Helsingin alueella radan varrella on yhtenäistä rakennuskantaa, joka muodostuu asuin-, toimisto-, liike- ja palvelurakennuksista. Etenkin asemien ja seisakkeiden kohdilla on kaupallisia palveluita. Käpylän asemaympäristöön sijoittuu toimistoja, kaupan suuryksikkö sekä Tuusulanväylän ja radan risteämiskohta. Oulunkylän aseman ympäristöön sijoittuu asuinalueita palveluineen – radan välittömässä läheisyydessä on mm. Oulunkylän terveysasema. Raide-Jokeri risteää pääradan kanssa Oulunkylän aseman kohdalla, ja hankkeen myötä asemaympäristön kaupunkirakenne on tiivistymässä. Pukinmäen aseman yhteyteen sijoittuu asuinalueita palveluineen sekä Kehä I:n ja pääradan risteämiskohta. Pukinmäen täydennysrakentamisen suunnitteluperiaatteiden mukaan Pukinmäen aseman lähiympäristöön on osoitettu useampia täydennysrakentamisalueita.

Malmin asemaympäristöön sijoittuu asutusta, kauppaa ja palveluja, toimistoja sekä muita työpaikka-alueita. Malmi on Helsingin Asumisen ja siihen liittyvän maankäytön toteutusohjelmassa (AM-ohjelma) nostettu kaupunkiuudistusalueeksi, jonka yhtenä tavoitteena on rakentaa kolmannes lisää asuntoja vuoteen 2035 mennessä. Malmin keskustan suunnitteluperiaatteiden mukaan Malmin keskustaa kehitetään alueensa tärkeimpänä kaupankäynnin ja julkisten palvelujen keskittymänä, joka toimii myös merkittävänä raideliikenteen keskuksena.

Tapanilan asemaympäristöön sijoittuu asuinalueita palveluineen. Aseman ympäristö on tiivistymässä. Myös Puistolan asemaa ympäröivät laajat asuntoalueet. Alueen palvelut sijoittuvat pääasiassa radan länsipuolelle, koulu ja päiväkoti kuitenkin radan itäpuolelle.

Puistolan ja Tikkurilan välissä rata alittaa Kehä III:n ja ylittää Keravanjoen. Helsingissä pääradan varteen on suunnitteilla pyöräliikenteen pääyhteys Käpylästä Vantaalle asti (pohjoisbaana).

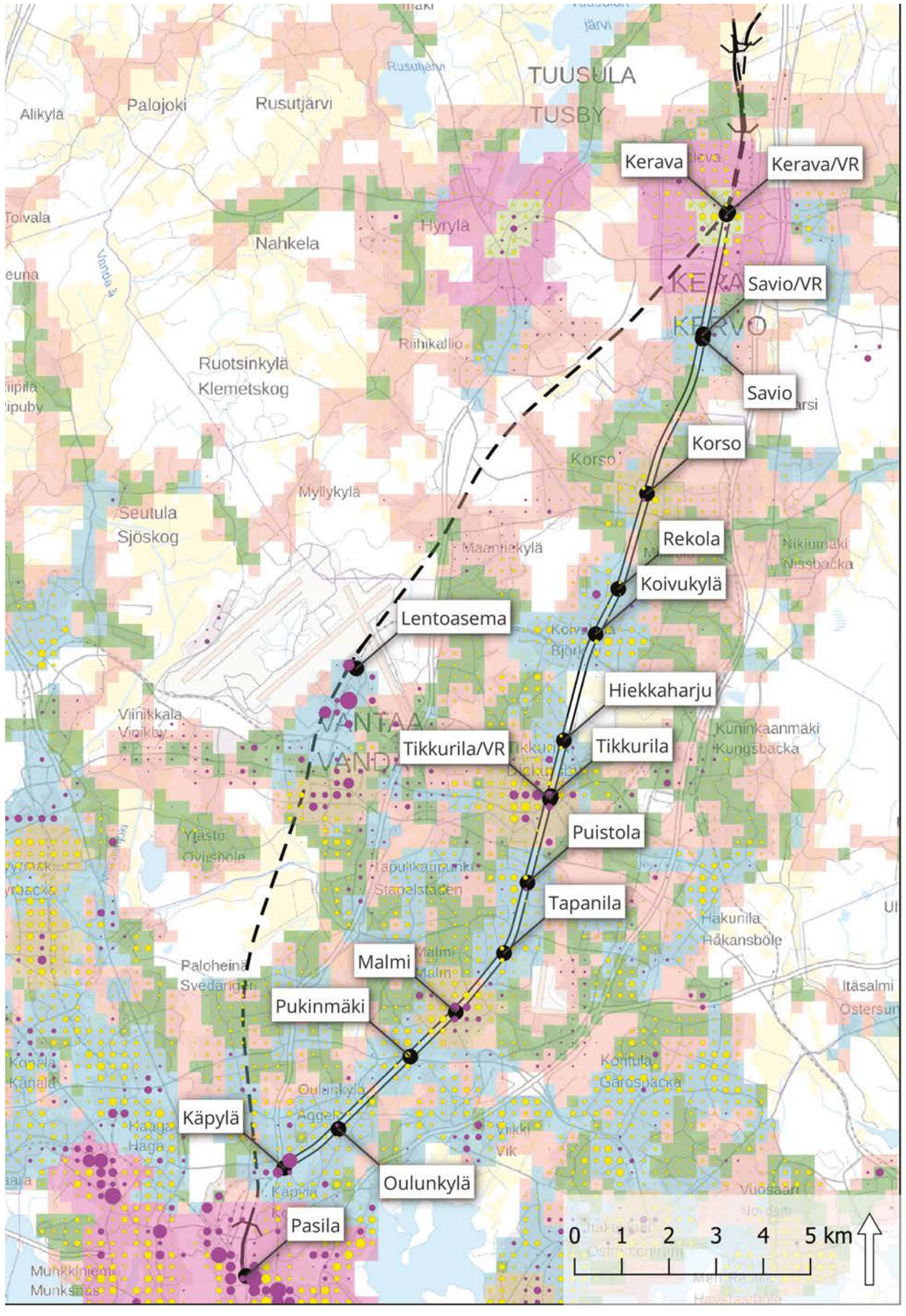
Vantaan alueella radan varrella on monipuolista rakennuskantaa, joka muodostuu asuin-, toimisto-, liike- ja palvelurakennuksista. Asemien ja seisakkeiden kohdilla on kaupallisia palveluita. Vantaan alueella radan varteen sijoittuu myös peltoalueita sekä virkistysalueita.

Tikkurila on merkittävä kaupunkikeskus ja valtakunnallisestikin merkittävä eri liikennemuotojen solmukohta. Tikkurilan kohdalla radan varteen sijoittuu mm. tiedekeskus Heureka, kulttuuritehdas Vernissa, matkakeskus, hotelli, toimistoja, asutusta ja palveluja, puistoja ja liityntäpysäköintialueita. Tikkurilan kaavarungon mukaan toiminnallisesti sekoittunut kantakaupunkimainen keskustarakenne laajenee junaradan molemmin puolin. Tikkurilan kaavarungon mitoitus mahdollistaa asukasmäärän kaksinkertaistumisen ja työpaikkojen kasvun noin 40 prosentilla vuoteen 2040 mennessä. Työpaikat ja palvelut tulevat sijoittumaan pääasiassa Tikkurilan asemanseudulle. Suunnitteilla oleva Vantaan ratikka kulkisi toteutuessaan Tikkurilan kautta ja loisi Tikkurilan asemalle uuden vaihtoyhteyden.

Hiekkaharjun aseman kohdalla on pääasiassa pientalovaltaista asutusta palveluineen. Radan varressa on myös Hiekkaharju Golfin alue, Rekolanojan varren luonnonympäristöä sekä peltoalueita. Kehäradan risteyssilta sijoittuu Hiekkaharjun ja Koivukylän väliselle rataosuudelle.

Koivukylän ja Rekolan asemien välillä sekä pohjoiseen aina Hanalan liikennepaikkaan asti rakentaminen sijoittuu kauemmaksi radasta ja radan varren puistokäytävästä etenkin radan länsipuolella (Rekolanpuro). Lähestyttäessä Korsoa kaupunkirakenne radan varressa tiivistyy. Korson asemaympäristöön sijoittuu toimisto-, liike- ja palvelurakennuksia. Vantaalla on käynnissä valmisteluvaiheessa oleva Korson kaavarunkotyö, jossa Korson keskustaa ja sen lähiympäristöä on tarkoitus kehittää raideliikenteeseen tukeutuvana keskuksena. Arvioiden mukaan Korso tulee kasvamaan voimakkaasti. Koivukylän valmisteluvaiheessa olevassa kaavarunkotyössä tarkastellaan Koivukylän keskusta-alueen kehittämisen tarpeita.

Keravan eteläosassa, Savion aseman eteläpuolella Vuosaaren satamarata yhdistyy pääratiaan. Yhdistymiskohdan läheisyydessä sijaitsee logistiikkakeskus. Savion aseman kohdalla radan varrella on pientalovaltaista asutusta, palveluja ja jonkin verran muuta työpaikkarakentamista. Savion aseman jälkeen aina Keravantiehen asti radan varsi on pääasiassa rakentamatonta puistoaluetta. Savion strategisen aluekehityskuvan 2035 mukaan Savio säilyy kotoisana kyläkaupunkina. Aluekehityskuvassa täydennysrakentaminen painottuu Savion asemanseu-



Kuva 6.2 Yhdyskuntarakenne, asukkaat ja työpaikat

Hankevaihtoehdot

Lentorata (VE L)
Lentorata tunnelissa
Lentoradan maanpäällinen osuus
Päärata (VE P)
Pääradan 5. raide
Asemat

Asukkaat ja työpaikat

Asukkaita ja työpaikkoja yhteensä, asukasvaltaiset ruudut

5000
3000
1000

Asukkaita ja työpaikkoja yhteensä, työpaikkavaltaiset ruudut

5000
3000
1000

Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet

alakeskuksen jalankulkuvyöhyke
autovyöhyke
intensiivinen joukkoliikennevyöhyke
joukkoliikennevyöhyke
keskustan jalankulkuvyöhyke
keskustan reunavyöhyke

Aineistot:
Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet 2017 © Suomen ympäristökeskus 2022
Asukkaiden ja työpaikkojen määrät © Tilastokeskuksen ruututietokanta 2021
Asemat © HSL 2023
Rataliikenteen pysäkit HSL © 2022
Pääradan linjaus © Väylävirasto 2022
Taustakartta © Maanmittauslaitos 2022

dun ympäristöön, johon on tarkoitus osoittaa korkeampaa rakentamista (4–8 kerrosta).

Keravan asemaa lähestyttäessä kaupunkirakenne tiivistyy kaupunkimaiseksi. Keravan aseman pohjoispuolella pääradasta erkanee Nikkilän rata. Erkanemisen kohdalla radan itäpuolella on logistiikkakeskus ja länsipuolella Kurkelan koulu. Keravan pohjoisosassa radan varrelle sijoittuu asutusta sekä virkistysalueita. Keravan keskustan aluekehityskuvan mukaan Keravan asemanseutua halutaan tulevaisuudessa kehittää monipuolisen asumisen ja kaupallisten palveluiden alueena.

Tuusulan alueella radan varrelle sijoittuu Tuomalan Ristikydön alue, joka on peltoaluetta. Ristikydön alueelle on osoitettu Helsingin seudun MAL-työssä uuteen joukkoliikenneinvestointiin kytkeytyvä ensisijainen vyöhyke. Alueelle on selvitetty myös asemavarauksen mahdollisuutta, sillä Ristikytö sijaitsee Pääradan ja Oikoradan sekä suunnittelun Lentoradan erkanemiskohdassa.

6.4. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Niistä alue- ja yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön liittyvät erityisesti seuraavat tavoitteet:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen:

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.

- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen. Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.

- Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä-, liikkumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.

- Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.

Tehokas liikennejärjestelmä:

- Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavara- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.

- Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.

Lentorata-vaihtoehto mahdollistaa seudun yhdyskuntarakenteessa keskeisesti sijaitsevan pääradan ratakäytävän varren maankäytön eheyttämisen siirtämällä osan pääradan liikenteestä maan alle Lentoradalle ja vapauttamalla pääradan lisäraiteiden varauksia kaupunkikehittämiseen. Lentorata lisää Lentoaseman merkitystä ja luo edellytyksiä kaupunkikehittämiselle valtakunnallisesti merkittävässä liikenteen solmukohdassa. Samalla Lentoradan myötä nopeutuvat ja paranevat yhteydet Lentoaseman ja Lentorataan hyvin kytkeytyvien muiden kaupunkiseutujen välillä parantavat alueiden kansallista ja kansainvälistä saavutettavuutta. Lentoradan hankevaihtoehto vastaa siten Päärata-vaihtoehtoa paremmin seuraaviin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin:

- Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.

- Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet.

Pääradan varressa on paljon kaupunkikehittämismahdollisuuksia ja kasvupotentiaalia, joten pääradan lisäkapasiteetin tarve on tällä hetkellä suuri. Pääradan kaukoliikenneraiteille viime vuosikymmenillä tunnistettu välityskykypuute kyetään kuitenkin nykyisillä tiedoilla ratkaisemaan junaliikenteen kulunvalvontaa kehittämällä eli toteuttamalla ns. Digiratahanke sekä Pasila–Riihimäki -rataosan liikenteellisen välityskyvyn kasvattamishanke suunnitelmien mukaisesti. Mikäli uudistettavan junaliikenteen kulunvalvonnan (Digirata) ja vireillä olevan Pasila–Riihimäki -rataosan liikenteellisen välityskyvyn kasvattaminen riittää pääradan lisätarjonnan lisäämiseen, kummallekaan hankevaihtoehdolle ei olisi välityskyvyn lisäämistarpeeseen kytkeytyvää perustelua. Epävarmuutta liittyy kuitenkin siihen, miten pitkälle em. lisäkapasiteetti (ilman Lentorataa) riittäisi.

Pääradan lisäraide ei näyttäisi lisäävän pääradan kapasiteettia ainakaan merkittävästi: Päärata-vaihtoehdossa VE P (Pääradan 5. raide) oletetaan yhden raiteen kulkusuunnan muuttuvan keskellä päivää, jotta ruuhkasuuntaan on aina kaksi raidetta käytössä. Suunnitellulla raiteistokaaviolla lisäraidevaihtoehto on iltaruuhkan aikaan välityskyvyn ja häiriönhallinnan kannalta vaihtoehtoa VE 0+ heikompi, koska ruuhkan vastaisen suunnan junilla on Pasilassa ja Tikkurilassa vain yksi laituriraide käytössä. Lisäksi ruuhkasuunnan lähi- ja kaukojunien kulkutiet risteävät Keravan eteläpuolella. Aamuruuhkassa liikennöintimalli on toimiva, ja välityskyvyn sekä häiriönhallinnan kannalta vaihtoehtoa VE 0+ parempi. Kuvatulla lisäraideratkaisulla ei saavuteta merkittävää parannusta junatarjontaan vaihtoehtoon VE 0+ nähden.

Lentoradan rakentaminen (VE L) toisi mukanaan seuraavat hyödyt, joita pääradan hankevaihtoehto ei mahdollista (VE P):

- Lentoradalla on merkittävää potentiaalia nopeuttaa junayhteyksiä Helsingin keskustasta Lentoasemalle. Lentoradan rakentaminen parantaisi lentoaseman saavutettavuutta myös pääradan ja oikoradan suunnista ja tekisi lentoasemasta erittäin monipuolisen liikenteen solmukohdan. Lentoradan myötä alueelle syntyisi nykyistä merkittävämpi eri liikennemuotojen keskus. Erinomainen saavutettavuus eri kulkuvälineillä lisäisi lentoaseman alueen houkuttelevuutta elinkeinoelämän keskuksena. Lentorata parantaisi kansainvälisiä yhteyksiä ja se voi lisätä kansainvälisten yritysten halua sijoittua Helsinki–Vantaan lentoaseman alueelle tai siihen liikenteellisesti hyvin kytkeytyville muille kaupunkiseuduille.

- Lentoradan hankevaihtoehdossa rakennetaan kaksi raidetta uuteen käytävään, kun pääradan hankevaihtoehdossa rakennetaan vain yksi lisäraide nykyiseen käytävään. Lentoradan rakentamisen voi olettaa vähentävän pääradan liikenteen häiriöherkkyyttä ja lisäävän liikenteen sujuvuutta merkittävästi enemmän kuin Päärata-vaihtoehto. (Päärata-vaihtoehdonkin toteuttaminen voi vähentää pääradan junaliikenteen häiriöherkkyyttä ja lisätä junaliikenteen täsmällisyyttä, mutta nämä vaikutukset jäävät nykyisillä tiedoilla vaikeasti todennettaviksi ja ovat liikennejärjestelmätasolla todennäköisesti merkitykseltään pienehköjä.)

- Lentorata luo osaltaan edellytykset Itäisen ratayhteyden toteuttamisen nykyisin suunnitellulla tavalla. Itäisen ratayhteyden on arvioitu mahdollistavan idän suunnan kaukojunaliikenteen kehittämisen lisäksi lähiliikenteen kehittämisen ainakin Porvoon ja Helsingin seudun välille. Tällä olisi vaikutuksia Etelä-Suomen aluerakenteen kehittymiseen.

- Lentorata luo osaltaan edellytykset myös Helsinki–Tampere -välisen nopean radan toteutumiselle nykyisin suunnitellulla tavalla. Tällä olisi merkittäviä suoria ja välillisiä vaikutuksia Suomen tärkeimmän kasvukäytävän kehittymiseen.

Lentorata-vaihtoehto toteutetaan uuteen liikennekäytävään. Tässä mielessä Lentorata-vaihtoehto ei vastaa seuraaviin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin:

- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.

- Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja.

Pääradan kehittäminen vastaisi Lentorataa paremmin olemassa olevan rakenteen hyväksikäyttöä koskeviin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Selvitysten mukaan pääradan junaliikenteen toimivuuden parantaminen sekä aamu- että iltapäiväliikenteessä edellyttäisi kui-

tenkin asemien vaihde- ja mahdollisten laiturijärjestelyjen kehittämistä, mikä ei sisälly tässä YVAssa tutkittuun Päärata-vaihtoehtoon (VE P).

Edelleen voisi kuitenkin olla mahdollista, että pääradan hankevaihtoehtoa kehittämällä voitaisiin saada liikenteellisesti toimivampi ratkaisu kuin nyt YVAssa tutkittu vaihtoehto (VE P). Pääradan välityskykyä kasvattamalla ja häiriöherkkyyttä vähentämällä voitaisiin mahdollisesti vastata valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin olemassa olevaan rakenteeseen tukeutuvan yhdyskuntakehityksen ja liikennejärjestelmän osalta, jos vaihtoehto 0+ ei tarjoa tulevaisuudessa riittävää junaliikenteen välityskykyä. Tämä edellyttäisi pääradan hankevaihtoehdon jatkosuunnittelua.

6.5. Hankkeen suhde maakuntakaavaan ja yleiskaavoihin

6.5.1. Hankkeen suhde voimassa oleviin maakuntakaavoihin

Hankealue sijoittuu Uudenmaan maakunnan alueelle.

Hankealueella on voimassa Helsingin seudun vaihemaakuntakaava, joka kuuluu kolmen oikeusvaikutteisen vaihemaakuntakaavan muodostamaan Uusimaa-kaava 2050 -maakuntakaavakokonaisuuteen. Uusimaa-kaava 2050 kokoaa yhteen maankäytön keskeiset teemat lähes koko Uudenmaan alueella. Uusimaa-kaava 2050 -maakuntakaavakokonaisuus sai lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 13.3.2023. Oikeuskäsittelyssä Helsingin seudun vaihemaakuntakaavaan ei tullut muutoksia.

Voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallisessa yhdistelmässä (Uudenmaan liiton tulkinta 13.3.2023) linjausvaihtoehtojen kohdalle ja lähialueille on osoitettu seuraavia merkintöjä:
Taajamatoimintojen kehittämisvyöhyke (ruskea pystyraidoitus)

- Pääkaupunkiseudun ydinvyöhyke (tumman ruskea vohvelikuviointi)
- Uusi raideliikenteeseen tukeutuva taajamatoimintojen kehittämisvyöhyke (ruskea pallorasteri)
- Kaupan alue (oranssi ympyrä)
- Keskustatoimintojen alue, keskus (punainen pallo)
- Natura 2000 alue (harmaa palloviiva ja -alue)
- Suojelualue, Haltiala, Harminkallio–Harminsuo–Matkoissuo (turkoosi alue)
- Viheryhteystarpeet Keravanjoki, Ruotsinkylä/Mätäkivennummi–Sipoonkorpi, Tuomalansuo–Paippinen, (vihreä katkoviivanuoli)
- Liikenteen yhteystarve (musta katkoviivanuoli)
- Vedenhankinnan kannalta arvokas pintavesialue, Vantaanjoki (sininen pistekatkoviiva, av)
- Pohjavesialue (sininen pistekatkoviiva)
- Raakavesitunneli (sininen yhtenäinen viiva ja v-merkintä)
- Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeitä alueita, Tuusulanjokilaakson kulttuurimaisema, Rusutjärven, Siippoon ja Nahkelan kylien viljelymaisema, Hanabölen kylämaisema, Maunulan ja Pirkkolan asuntoalueet (vaaleansininen vaakaraidoitus & vaaleansininen neliö)
- Virkistysalue, Helsingin keskuspuisto, Ruotsinkylä / Mätäkivennummi, Hanabölen pellot (vihreä alue)
- Arvokas geologinen muodostuma, Mätäkivenmäki (harmaa vinoraidoitus)
- Liikennealue, lentoasema (punainen aluerajaus)
- Liikennetunnelin ohjeellinen linjaus, Lentorata (kaksi vierekkäistä katkoviivaa)
- Päärata (musta viiva poikkiviivoin)
- Yhdysrata (ohut musta viiva poikkiviivoin)
- Joukkoliikenteen vaihtopaikka (violetti kolmio)
- Raskaan raideliikenteen varikko (harmaa neliö)

Lentoradan alueelle sijoittuvat maakuntakaavamerkinnät on esitetty tarkemmin liitteessä 6 ja pääradan alueelle sijoittuvat maakuntakaavamerkinnät liitteessä 8.

Aluetta koskevat myös Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset, jotka voivat koskea esim. laajoja aluekokonaisuuksia tai teemoja. Yleiset suunnittelumääräykset sisältävät mm. tarkoituksenmukaisen ja kestävän alue- ja yhdyskuntarakenteen sekä viherrakenteen arvojen huomioon ottamisen periaatteet.

Helsingin seudun vaihemaakuntakaavalla on muun muassa seuravia suunnitteluperiaatteita:
- Ohjataan kasvua (asuminen ja työpaikat) kestävin kulkumuodoin hyvin saavutettavissa oleville alueille ja keskuksiin.
- Ohjataan kasvua ensisijaisesti pääkaupunkiseudulle, asemanseuduille ja muihin joukkoliikenteen solmukohtiin sekä seutukeskuksiin.
- Tuetaan kestävän liikkumisen edellytyksiä taajamissa yhdyskuntarakennetta tiivistämällä.
- Edistetään Helsingin seudun verkostomaisen rakenteen edellyttämiä joukkoliikennehankkeita.
- Tuetaan pääkaupunkiseudun ja seutukeskusten välisten liikenneyhteyksien kehittämistä erityisesti joukkoliikenteeseen ja liityntäliikenteeseen perustuen.
- Otetaan huomioon merkittävät joukkoliikennekäytävät, joukkoliikenteen solmukohdat, vaihtopaikat ja muut merkittävät liityntäpaikat.

Helsingin seudun vaihemaakuntakaavassa osoitetut merkinnät mahdollistavat pääradan kehittämisen ja Lentoradan rakentamisen.

Vaihemaakuntakaavassa Lentorata ja Tallinnan tunneli on osoitettu liikennetunnelin ohjeellisena linjauksena, mikä tarkoittaa, että rata tai merkittävä osuus radasta on toteutettava tunnelina. Lentoradan ohjeellinen linjaus vastaa vuosien 2010 ja 2018 Lentorataselvitysten linjausta. Vuoden 2018 Lentorataselvityksessä tarkennettiin suunnitelmia lentoaseman aseman kohdalta ja Lentoradan, pääradan ja oikoradan yhtymiskohdasta. Lentoradan ja Itäradan ohjeellinen linjaus ei ota kantaa Itäradan mahdolliseen asemaan Keravalla. Pasilan ja lentoaseman välillä Lentorata noudattaa likimäärin Tallinna-tunnelin linjausta, joten sen linjausta ei ole esitetty erikseen.

Helsingin seudun vaihemaakuntakaavassa päärata on osoitettu päärata-merkinnällä. Pääratoina esitetään TEN-T-ydinverkkoon kuuluvat radat ja merkitykseltään näitä vastaavat radat.

Lentorata-vaihtoehto edistää Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan tavoitteiden toteuttamista mm. seuraavilla tavoilla:
- Joukkoliikenteen kehittäminen tukee pääkaupunkiseudun verkostomaisen kaupunkirakenteen kehittymistä mahdollistamalla kestävään liikkumiseen tukeutuvaa asunto- sekä työpaikkarakentamista maakunnallisesti merkittäviin keskuksiin (Malmi, Tikkurila, Koivukylä, Korso, Kerava) pääkaupunkiseudun ydinvyöhykkeelle, taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeille sekä palvelukeskittymiin.

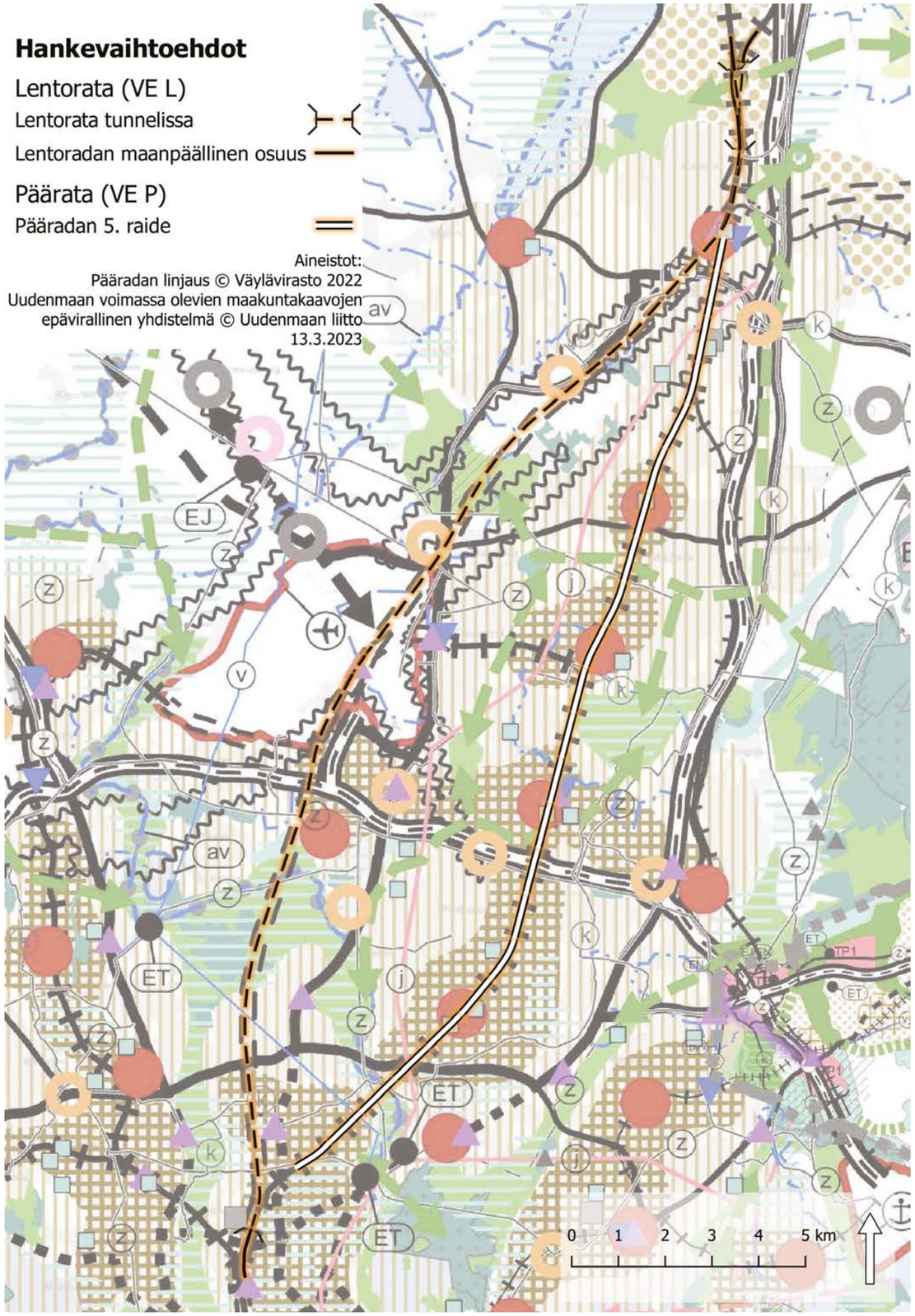
- Pääkaupunkiseudun ydinvyöhykkeen ja asemanseutujen saavutettavuutta parantamalla edistetään Suomen talouden ja kilpailukyvyn kannalta tärkeiden osaamis- ja innovaatiokeskittymien toiminta- ja kehittymisedellytyksiä.

- Keskusten välisten liikenneyhteyksien kehittämistä tuetaan erityisesti joukkoliikenteeseen perustuen. Joukkoliikenteen edellytyksiä parantamalla kehitetään taajamien yhdyskuntarakennetta nykyiseen rakenteeseen, erityisesti keskuksiin ja asemanseutuihin tukeutuen.

- Hyvät joukkoliikenneyhteydet edistävät olemassa olevien taajamien kehittämistä niiden maankäyttöä täydentäen ja tehostaen ja niiden toiminnallista rakennetta monipuolistaen.

Lentorata mahdollistaa raideliikenteen kehittämisen ja siten sujuvamman työvoiman liikkumisen, jolloin työssäkäyntialueet voivat laajentua ja pendelöintikynnykset madaltua. Tämä voi heijastua aluerakenteellisina muutoksina koko Etelä-Suomessa asemaympäristöjen vahvistuessa ja yhteyksien parantuessa.

Helsingin seudun vaihemaakuntakaavassa Tuusulan Ristikytö ja Hyvinkään Palopuro on osoitettu uusina raideliikenteeseen tukeutuvina taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeinä. Vaihemaakuntakaavan mukaan asemien ja alueiden toteuttamisen edellytyksenä on riittävä joukkoliikenteen palvelutaso. Ratakapasiteetin lisääntyessä Lentorata-vaihtoehto mahdollistaa taajamajunaliikenteen kapasiteetin lisäämisen näillä alueilla ja mahdollistavat siten uusien asemien toteuttamisen. Alueiden liittäminen taajamajunaliikenteen piiriin muuttaisi alueiden asemaa aluerakenteessa.



Kuva 6.3 Voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallinen yhdistelmä 13.3.2023. Kuvaan on lisätty YVA:ssa tutkittavien ratavaihtoehtojen sijainnit.

6.5.2. Hankkeen suhde hyväksyttyihin ja voimassa oleviin yleiskaavoihin

Helsingin, Vantaan ja Keravan koko kaupungin alueen kattavissa yleiskaavoissa on varauduttu Lentorataan. Lentoradan linjaus on yleiskaavoissa entisen Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan mukainen, joka on kumoutunut nykyisen Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan myötä.

Tuusulassa voimassa olevista osayleiskaavoista Focus-alueen ja Sulan osayleiskaavoissa on varauduttu Lentorataan. Lentoradan linjaus on yleiskaavoissa entisen Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan mukainen, joka on kumoutunut nykyisen Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan myötä. Lentorata kulkee myös Ruotsinkylä–Myllykylän sekä Hyrylän laajentumissuunnat (HYLA) osayleiskaavojen kautta, mutta näissä ei ole varausta Lentoradalle. Pääradan ja Lahden oikoradan erkanemiskohtaa eli Ristikydön aluetta tullaan jatkossa tarkastelemaan tarkemmin Tuomalan osayleiskaavan päivityksen yhteydessä.

Tuusulan yleiskaava 2040 on hyväksytty vuonna 2022, mutta hyväksymispäätöksestä on valitettu hallinto-oikeuteen, joten kaava ei ole vielä lainvoimainen. Tuusulan hyväksytyssä yleiskaavassa on varauduttu Lentorataan voimassa olevan Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan mukaisella linjauksella, lukuun ottamatta Ristikydön aluetta, joka on osoitettu selvitysalueeksi. Tuusulan yleiskaava 2040 ei voimaantullessaan kumoa hankealueen läheisyydestä seuraavia osayleiskaavoja tai osayleiskaavojen osia: Focus-alueen osayleiskaava, Ruotsinkylä–Myllykylä osayleiskaava, Sulan osayleiskaavan Tuusulan itäväylän luoteispuoleiset osat, ja Rykmentinpuiston osayleiskaava. Ts. Focus-alueella jää voimaan lentoradan ohjeellinen linjaus, joka on entisen Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan mukainen. Tuusulan yleiskaavan 2040 selostuksen mukaan yleiskaavan tullessa voimaan Sulan osayleiskaavan alueelta kumoutuu mm. vaihtoehtoinen lentoradan linjaus.

Lentoradan alueelle sijoittuvat yleiskaavamerkinnät on esitetty tarkemmin liitteessä 7 ja pääradan alueelle sijoittuvat yleiskaavamerkinnät liitteessä 9.

Helsingin voimassa olevat yleiskaavat

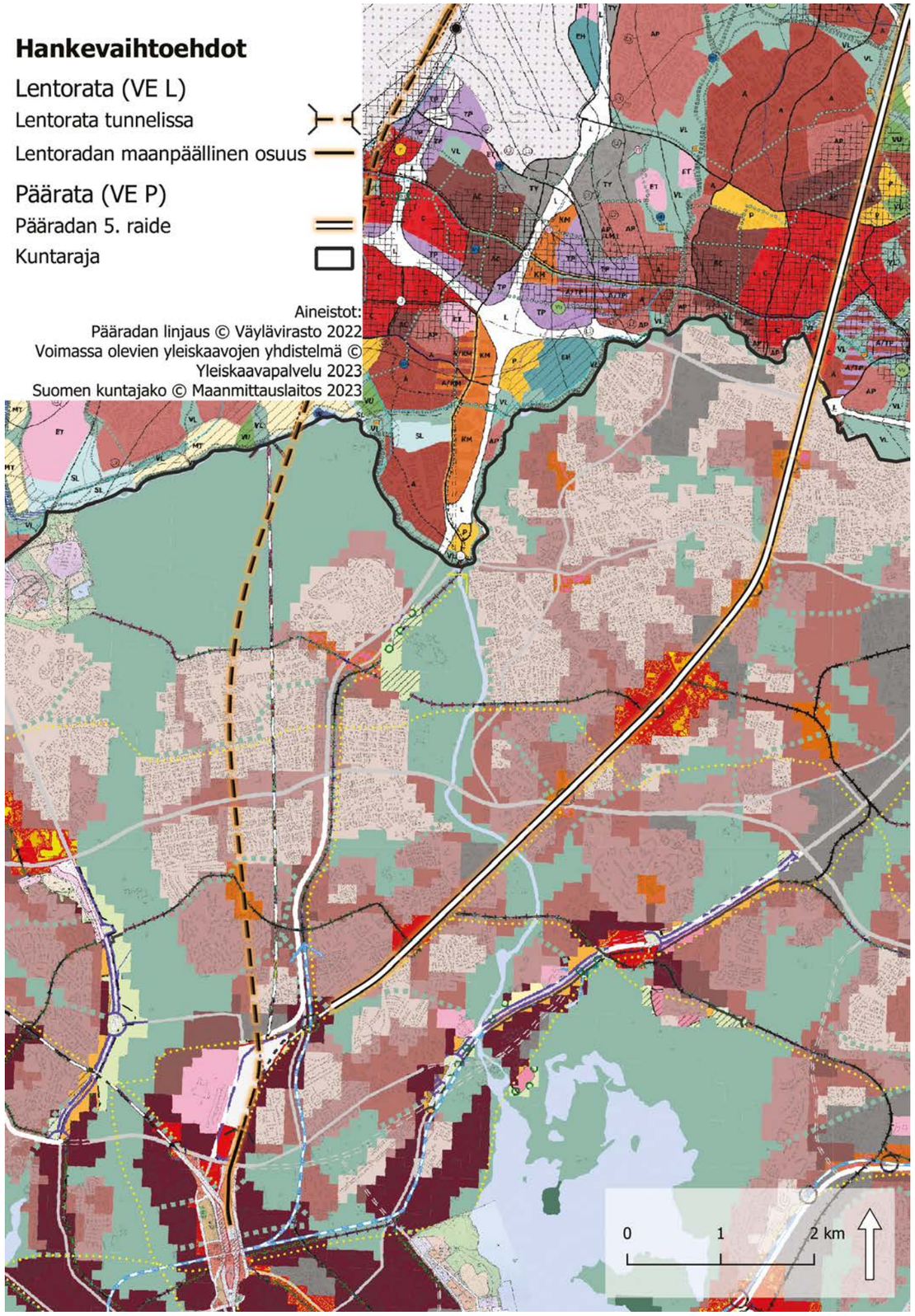
Helsingin alueella on voimassa Helsingin yleiskaava 2016, jonka Helsingin kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 26.10.2016. Korkein hallinto-oikeus kumosi 8.11.2018 päätöksellään yleiskaavasta eräitä osia, joiden alueille jäi voimaan Yleiskaava 2002 ja voimassa olevat osayleiskaavat. Yleiskaava 2016 tuli voimaan joulukuussa 2018. Yleiskaavassa ratalinjausten kohdalle on osoitettu muun muassa seuraavia merkintöjä:

- Liike ja palvelukeskusta C1 (kirkkaanpunainen alue)
- Kantakaupunki C2 (tummanpunainen alue)
- Lähikeskusta C3 (oranssi alue)
- Asuntovaltainen alue A1 (tummanruskea alue)
- Asuntovaltainen alue A2 (ruskea alue)
- Asuntovaltainen alue A3 (vaaleanruskea alue)
- Asuntovaltainen alue A4 (beige alue)
- Virkistys ja viheralue (vaaleanvihreä alue)
- Alue, jonka sisällä korkeimman hallinto-oikeuden 8.11.2018 päätöksellä (KHO:2018:151) on kumottu ruutumuotoiset kaavamerkinnät. Muut merkinnät jäävät voimaan (keltainen vaakaraidoitus)
- Viheryhteys (vihreä katkoviiva)
- Baanaverkko (keltainen katkoviiva)
- Pikaraitiotie (musta linja pystyviivoilla)
- Rautatie asemineen (mustavalkoinen viiva, asemat merkitty mustina ympyröinä)
- Metro asemineen (sinivalkoinen viiva, asemat merkitty mustina ympyröinä)
- Raideliikenteen yhteystarve (musta nuolen kärki)

Yleiskaavassa on varauduttu Lentorataan ja Tallinnan tunneliin raideliikenteen yhteystarve -merkinnällä, jolla kuvataan suuntaa, johon joukkoliikenteen runkoyhteys voisi tulevaisuudessa jatkua. Lentorata on osoitettu myös rautatie asemineen -merkinnällä. Suoran lentoasemaradan ja Tallinnaan suuntautuvan rautatietunnelin sijainnit ovat ohjeellisia ja varsinainen sijainti selviää tarkemmassa suunnittelussa. Kaavaan on merkitty päärata asemineen. Jokeri-rata on merkitty muun muassa Oulunkylän aseman kohdalle.

Yleiskaavassa yhtenä tavoitteena on suunnitella uutta maankäyttöä muun muassa asemanseuduille, raideliikenteen solmukohtiin sekä olevien ja tulevien merkittävien raideliikenteen pysäkkien ympäristöön.

Päärata on osoitettu yleiskaavassa Rautatie asemineen -merkinnällä. Yleiskaavassa ei oteta kantaa pääradan kehittämiseen kaavamerkinnöin tai -määräyksin.



Kuva 6.4 Helsingin voimassa olevien yleiskaavojen yhdistelmä. Kuvaan on lisätty YVA:ssa tutkittavien ratavaihtoehtojen sijainnit.

Helsingin maanalainen yleiskaava 2021 on oikeusvaikutteinen ja se on tullut voimaan elokuussa 2021. Maanalaisessa yleiskaavassa ratalinjausten kohdalle on osoitettu muun muassa seuraavia merkintöjä:

- Nykyiset rakennetut maanalaiset tilat ja tunnelit (harmaa viiva)
- Suunnitellut maanalaiset tilat ja teknisen huollon tunnelit (lila viiva)
- Ohjeelliset suunnitellut liikennetunnelit (sininen katkoviiva)
- Maanalaisessa yleiskaavassa on osoitettu ohjeellisesti suunniteltu liikennetunneli Lentoradalle sekä Tallinnan tunnelille.

Hankealueella on Ilmalan ratapihan alueella voimassa Yleiskaava 2002, joka on tullut pääosin voimaan tammikuussa 2007 ja kumoutunut suurimmaksi osaksi Helsingin yleiskaava 2016 voimaantulon myötä. Korkein hallinto-oikeus kumosi Helsingin yleiskaavasta 2016 mm. Ilmalan ratapihan alueella olevat ruutumuotoiset merkinnät. Kumotulta osalta on voimassa Yleiskaava 2002.

Hankealue sijoittuu eteläpäässä pieneltä osin myös Keski-Pasilan osayleiskaava-alueelle, joka on tullut voimaan elokuussa 2006.

Kuva vain viranomaiskäyttöön. Tarkennettu YVAn täydennyksen yhteydessä.

Kuva 6.5 Helsingin maanalainen yleiskaava 2021. Kuvaan on lisätty YVA:ssa tutkittavien ratavaihtoehtojen sijainnit. Maanalaisessa yleiskaavassa Lentorata ja Tallinnan tunneli on osoitettu sinisellä katkoviivalla (ohjeelliset suunnitellut liikennetunnelit). Lentorataa kuvaava ohjeellisesti suunniteltu liikennetunneli -kaavamerkintä jää kuvassa lentoradan hankevaihtoehdon alle. Lentoradan länsipuolelle on osoitettu kaavassa Tallinnan tunnelin ohjeellinen sijainti.

Vantaan voimassa olevat yleiskaavat

Vantaalla on voimassa Vantaan yleiskaava 2020. Hallinto-oikeus kumosi 28.6.2022 valitusten seurauksena kaavakartalta kaksi aluevarausta (osa asuinaluevarauksesta (A) Santaradan radanpidon alueelta Hakkilassa sekä osa luonnonsuojelualuevarauksesta (SL) Myllykyläntien varresta Kiilan kaupunginosassa), sekä osan kaupallisten palveluiden alueen (KM) kaavamääräyksestä. Korkeampi hallinto-oikeus hylkäsi hallinto-oikeuden päätöksestä haetut valitusluvat päätöksellään 8.12.2022 ja Vantaan yleiskaava 2020 on kuulutettu voimaan 11.1.2023. Hallinto-oikeuden kumoamien aluevarauksien alueella on voimassa Yleiskaava 2007 mukaiset aluevaraukset.

Vantaan oikeusvaikutteinen yleiskaava 2020 koostuu pääkartasta sekä kahdesta liitekartasta (liite 1: arvokas kulttuuriympäristö, liite 2: luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet) määräyksineen.

Yleiskaavoissa ratalinjausten kohdalle on osoitettu muun muassa seuraavia merkintöjä:

- Vesialue, W (tummansininen alue)
- Maatalousvaltainen alue, MT (beige alue)
- Lähivirkistysalue, VL (tummanvihreä alue)
- Asuinalue, A (tummanpunainen alue)
- Kaupallisten palveluiden alue, KM (oranssi alue)
- Kaupunkikeskustan alue, C (kirkkaanpunainen alue)
- Monipuolinen työpaikka-alue, TP (lila alue)
- Kaupunkikeskustan asuinalue, AC (ruskea alue)
- Liikennealue L (valkoinen alue)
- Luonnonsuojelualue, SL (turkoosi alue)
- Lentoliikenteen alue, LL (harmaa alue liloilla pisteillä)
- Palveluiden ja hallinnon alue, P (tumman keltainen alue)
- Arvokas kulttuuriympäristö (vinoviiva alue)
- Ohjeellinen ulkoilureitti (palloviiva)
- Suuri rantatie (lila viiva)
- Kestävän kasvun vyöhyke (ruutuviiva alue)
- Virkistysalueyhteys (vihreä palloviiva)
- Joen varren virkistyskäytön kehittämisvyöhyke (sinivalkoraitaviiva)
- Pohjavesialue (sininen katkoviiva alue)
- Raskaan raideliikenteen tunnelin ohjeellinen linjaus (musta katkoviiva nuolilla)

Koivukylän kohdalla on lisäksi varaus kolmioraiteelle Lentoradalta pääradalle kohti pohjoista.

Yleiskaavan yhtenä keskeisenä tavoitteena on maankäytön tiivistäminen raideliikenteeseen tukeutuen samalla viheralueita säästäen.

Yleiskaavan ratkaisu mahdollistaa nopeat joukkoliikenteen runkoyhteydet seudun keskuksien ja solmukohtien välille. Päärunkoyhteytenä Vantaalla toimii juna.

Raiteet yhdistävät jo nykyisin Vantaan kolme pääkeskusta: Tikkurilan, Myyrmäen ja Aviapoliksen. Raiteiden varressa sijaitsevat aluekeskuksista myös Korso, Koivukylä ja Kivistö. Pääradan varteen yleiskaava määrittelee uuden Vallinojan aseman maankäyttöineen.

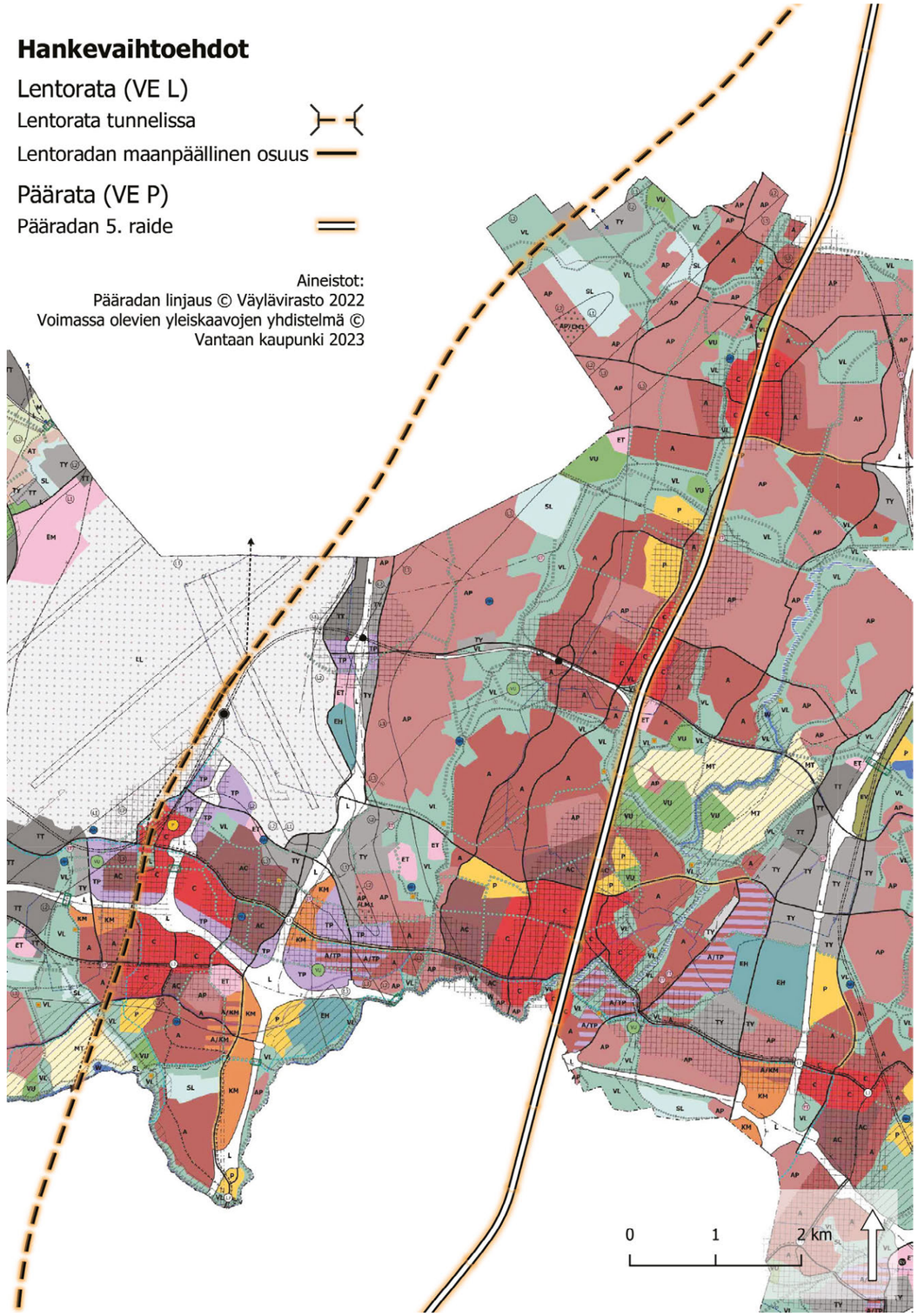
Yleiskaavassa on varauduttu omalla Raskaan raideliikenteen tunnelin ohjeellinen linjaus -merkinnällä Lentorataan sekä Tallinna-tunneliin. Merkintä osoittaa ratojen ohjeellisen linjauksen Helsingin kautta sekä niiden yhteystarpeet lentoasemalta pohjoiseen.

Pääradalla on yleiskaavassa lisäraidevaraus Tikkurilan alueella Valkoisenlähteentielle asti ja se on vuonna 2008 hyväksytyn lisäraidesuunnitelman mukainen. Lentorata toimii vaihtoehtona lisäraiteiden mahdollistamalle pääradan kapasiteetin lisäykselle.

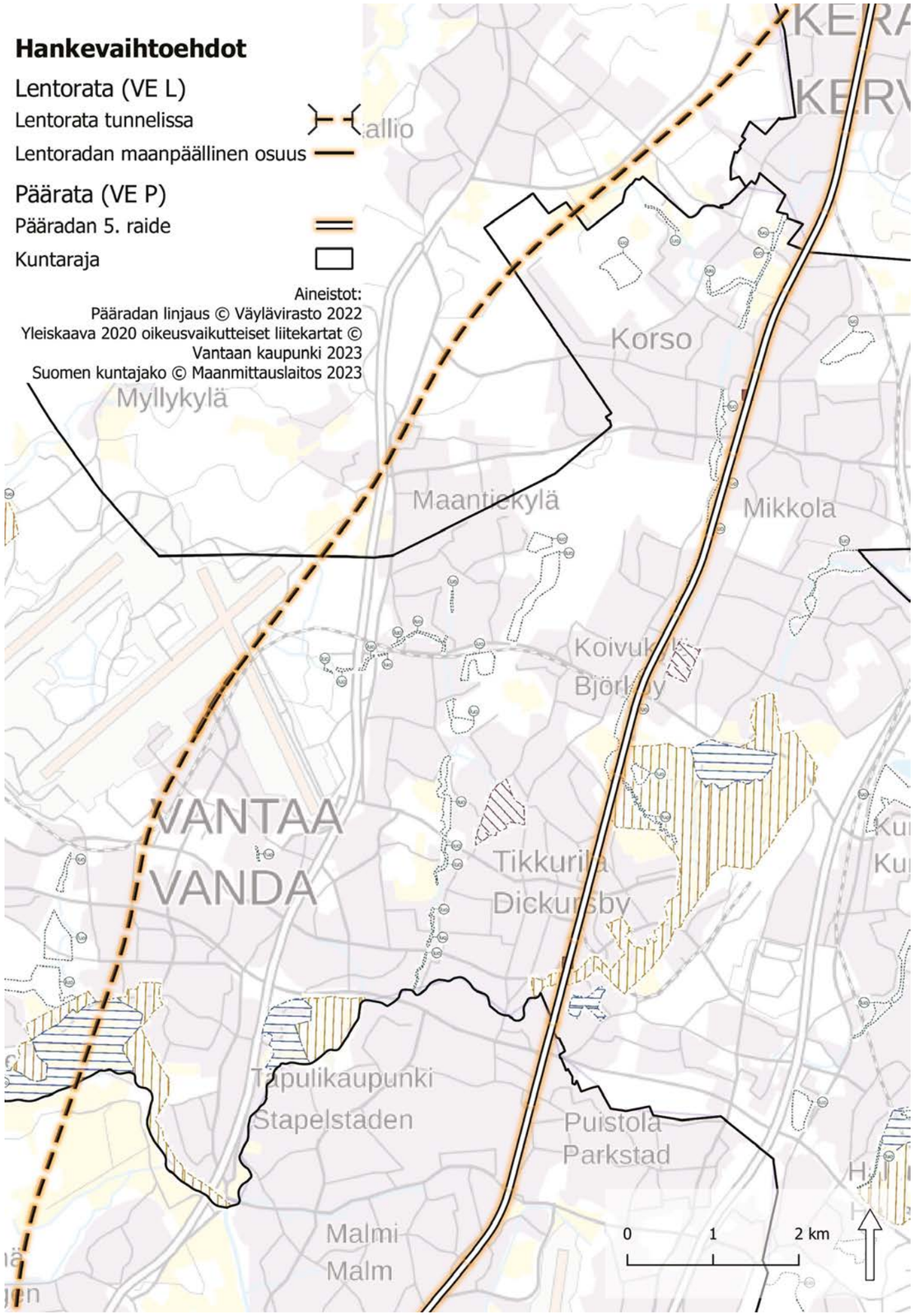
Päärata on osoitettu yleiskaavassa Raskaan raideliikenteen alue -merkinnällä. Yleiskaavassa ei oteta kantaa pääradan kehittämiseen kaavamerkinnöin tai -määräyksin.

Yleiskaavassa on osoitettu raitiotien linjaus Mellunkylästä Hakunilan ja Tikkurilan kautta Aviapolikseen ja lentoasemalle.

Juna-asemat, tärkeät joukkoliikenteen vaihtopaikat sekä seudullisesti merkittävät liityntäpysäköintialueet on merkitty yleiskaavaan symbolimerkinnöin. Kaikilla asemilla sekä vaihtopaikoilla painotetaan laadukkaita liityntä- ja vaihtoyhteyksiä, ja tämän takia vaihtopaikkamerkintää ei ole erikseen merkitty asemille. Lentoasemalla sekä Tikkurilan asemalla on merkittävä rooli kansainvälisen, valtakunnallisen sekä seudullisen joukkoliikenteen kannalta. Nämä asemat onkin merkitty omalla symbolillaan valtakunnallisen joukkoliikenteen vaihtoasemiksi.



Kuva 6.6 Vantaan voimassa olevien yleiskaavojen yhdistelmä. Kuvaan on lisätty YVA:ssa tutkittavien ratavaihtoehtojen sijainnit.



Kuva 6.7 Vantaan yleiskaava 2020 oikeusvaikutteiset liitekartat (liite 1: arvokas kulttuuriympäristö, liite 2: luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät alueet). Kuvaan on lisätty YVA:ssa tutkittavien ratavaihtoehtojen sijainnit.

Tuusulan hyväksytyt ja voimassa olevat yleiskaavat

Lentoradan linjauksen kohdalla Tuusulassa on voimassa seuraavat yleiskaavat:

- Focus-alue osayleiskaava, kunnanvaltuusto 16.3.2015, oikeusvaikutteinen.
- Ruotsinkylä–Myllykylä osayleiskaava, YK 4.3.1998, oikeusvaikutteinen.
- Hyrylän laajentumissuunnat osayleiskaava (HYLA), kunnanvaltuusto 9.4.2001, tieverkon osalta oikeusvaikutukseton.
- Sulan osayleiskaava, kunnanvaltuusto 7.12.2015, oikeusvaikutteinen.
- Rykmentinpuiston osayleiskaava, kunnanvaltuusto 7.5.2012, oikeusvaikutteinen.
- Tuomalan osayleiskaava, kunnanvaltuusto 16.10.2000, oikeusvaikutteinen.

Alueella on lisäksi Maantiekylän oikeusvaikutukseton osayleiskaava (kunnanvaltuusto 12.6.1995).

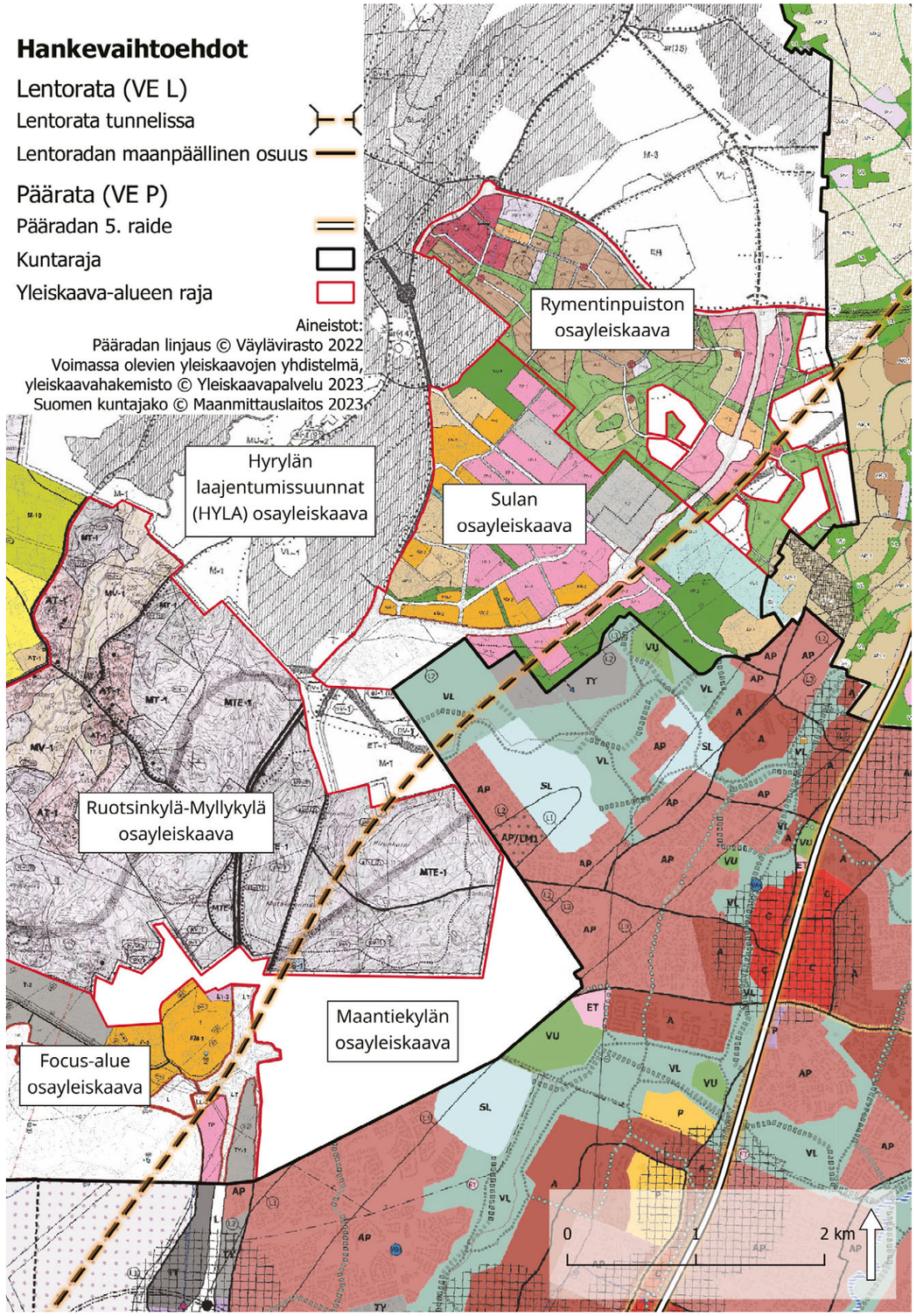
Focus-alueen osayleiskaavassa on osoitettu ohjeellinen maanalainen rata -merkintä noin kilometri suunnitellusta Lentoratalinjauksesta länteen. Sulan osayleiskaavassa on osoitettu lentoradan vaihtoehtoinen linjaus -merkintä noin 1,5 kilometriä suunnitellusta Lentoratalinjauksesta pohjoiseen. Muissa Tuusulan voimassa olevissa osayleiskaavoissa ei ole huomioitu Lentoradan linjausta.

Tuusulan yleiskaava 2040 on hyväksytty kunnanvaltuustossa 14.11.2022. Hyväksymispäätöksestä on jätetty kuusi valitusta hallinto-oikeuteen ja kaava ei ole vielä lainvoimainen. Yksikään valitus ei koske Lentorataa.

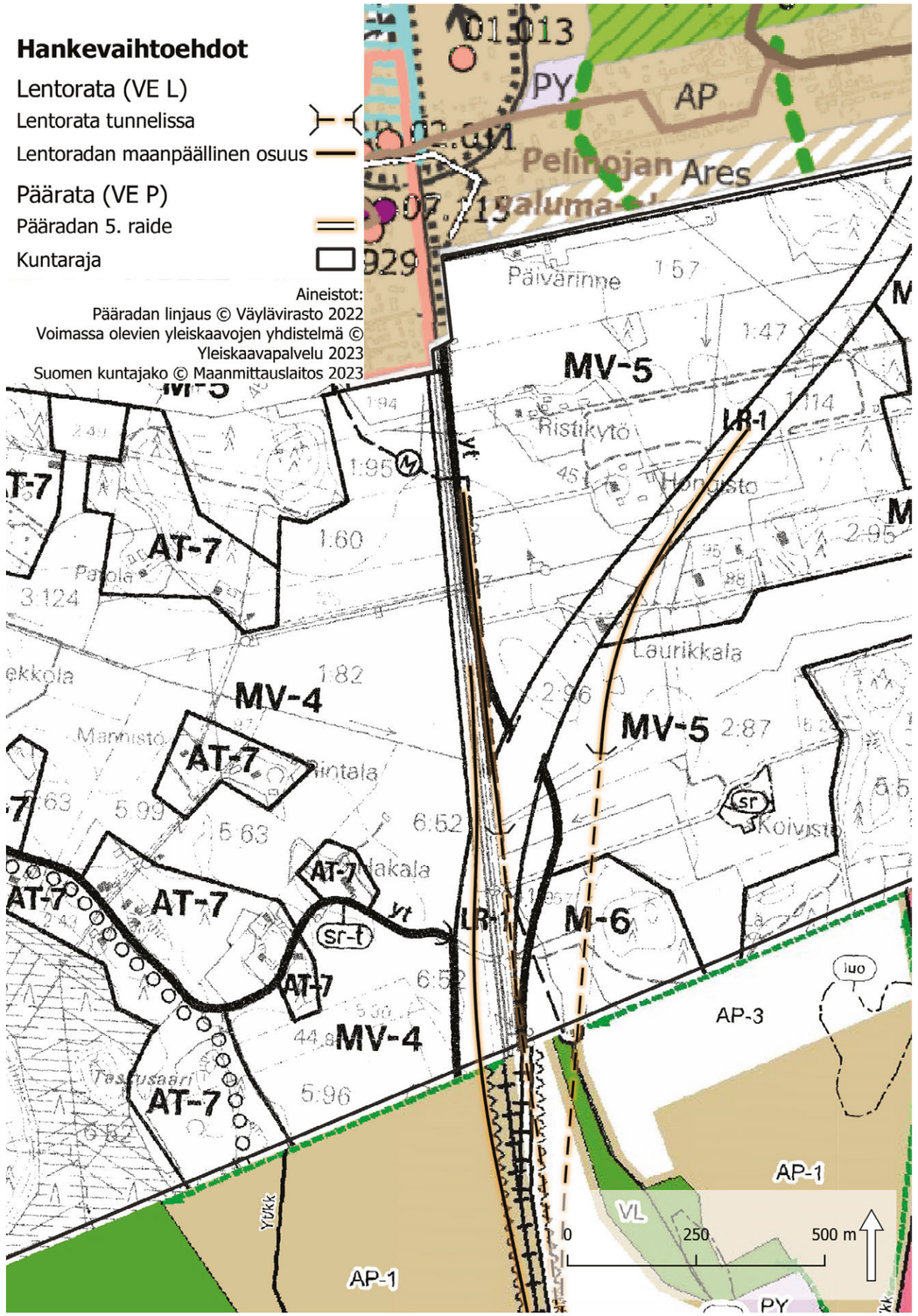
Tuusulan yleiskaava 2040 ei voimaantullessaan kumoa hankealueen läheisyydestä seuraavia osayleiskaavoja tai osayleiskaavojen osia: Focus-alueen osayleiskaava, Ruotsinkylä–Myllykylä -osayleiskaava, Sulan osayleiskaavan Tuusulan itäväylän luoteispuoleiset osat ja Rykmentinpuiston osayleiskaava.

Kunnanvaltuuston hyväksymässä Yleiskaavassa 2040 ratalinjausten kohdalle on osoitettu muun muassa seuraavia merkintöjä:

- Työpaikka-alue, TP (vaaleanpunainen alue)
- Omakotitalovaltainen asuinalue, ensimmäisen vaiheen asumisen laajenemisalue, AO-1 (haalean beige alue vaalean ruskealla rajauksella)
- Selvitysalue, SE (valkoinen alue)
- Maa- ja metsätalousalue, M (vaalean vihreä alue)
- Luonnonsuojelualue, SL (vaaleansininen alue)
- Virkistysalue, V (vihreä alue)
- Viheryhteystarve (vihreä katkoviiva)
- Paikallinen liikenteen yhteystarve (musta nuoli katkoviivalla)
- Liikennetunnelin ohjeellinen linjaus (kaksi mustaa katkoviivaa)



Kuva 6.8 Yleiskaavojen yhdistelmä Tuusulan eteläosasta. Kuvaan on lisätty YVA:ssa tutkittavien ratavaihtoehtojen sijainnit. Uusi rata sijoittuu tunneliin kartan alueella.

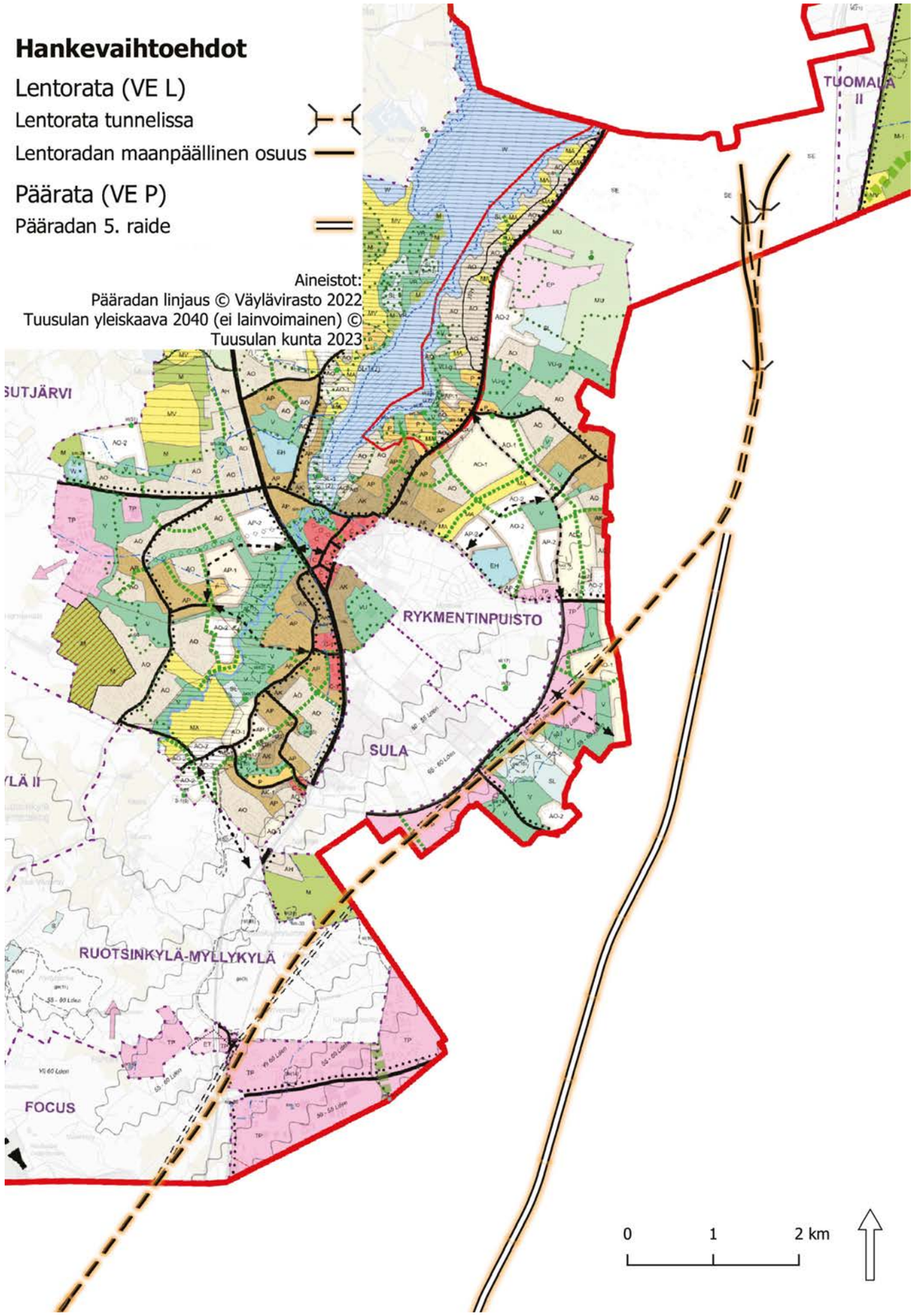


Kuva 6.9 Yleiskaavojen yhdistelmä Tuusulan itäosasta, Keravan ja Järvenpään välille sijoittuvasta Tuomalan Ristikydön alueesta, jossa on voimassa Tuomalan osayleiskaava. Kuvaan on lisätty YVA:ssa tutkittavien ratavaihtoehtojen sijainnit.

Hyväksytyssä yleiskaavassa Lentorata on osoitettu maakuntakaavan mukaiselle paikalle merkinnällä **Liikennetunnelin ohjeellinen linjaus**. Lentoradan ohjeelliseen merkintään sisältyy yleiskaavan tarkkuustasolla myös itäradan ohjeellinen linjaus. Kaavamerkintää koskee kaavamääräys, jonka mukaan radan rakentamisen yhteydessä tulee ottaa huomioon pohjaveden esiintyminen. Tuusula on lausunut järjestelmällisesti seudun suunnitelmien yhteydessä lentoradan linjaamisesta Tuusulan Hyrylän kautta. Hyrylän asemaan ei kuitenkaan ole varauduttu hyväksytyssä Tuusulan yleiskaavassa 2040. Lentoradan ollessa nopean kaukoliikenteen rata, lentoradan alustava linjaus on tutkituista vaihtoehdoista suorin eikä Lentorata näin ollen kulje Hyrylän kautta. Suorin mahdollinen yhteys on edellytys Helsinki–Tampere -suurnopeusradalle sekä Itäradalle taaten mahdollisimman nopean yhteyden sekä jatkoyhteydet.

Tuusulan itäosassa, Keravan ja Järvenpään välille sijoittuvalle Tuomalan Ristikydön alueelle kaavassa on osoitettu ainoastaan Selvitysalue-merkintä. Selvitysalue-merkinnän päälle ei ole osoitettu muita kaavamerkintöjä, kuten ratoja tai asemia. Tuomalan Ristikydön alueelle ei ole maakuntakaavassakaan osoitettu Lentoradan liikennetunnelin ohjeellista linjausta. Tuusulan yleiskaavan 2040 selostuksessa todetaan, että pääradan ja Lahden oikoradan erkanemiskohtaa eli Ristikydön aluetta tullaan jatkossa tarkastelemaan tarkemmin Tuomalan osayleiskaavan päivityksen yhteydessä. Liikenneviraston selvityksissä Ristikytöön on osoitettu asemavaraus pääradan varteen, ja kuntatasolla on tarkasteltu mahdollisuutta aseman sijoittamiseksi myös Oikoradan varrelle. Sittemmin kuntatason tarkasteluissa on käynyt ilmi, että alueen potentiaali riittää korkeintaan yhden lähiliikenteen aseman toteuttamiseen, mikä sekin tarkoittaisi isoa strategista suunnanmuutosta kunnan maankäytön suunnitteluun.

Muista valtakunnallisesti merkittävistä liikenneväylistä yleiskaavakartalla on esitetty Tallinna-tunnelin sekä mahdollisen pintaradan yhteystarve Raideliikenteen yhteystarve -merkinnällä. Tallinna-tunneli yhdistäisi toteutuessaan lähi- ja kaukoliikenteen matkustajat Helsinki–Vantaan lentoaseman, Pasilan aseman ja Helsingin keskustan kautta sekä yhdistyisi lentoradan kautta muun Suomen henkilöliikenteeseen. Toteutuessaan Tallinnan suunnan rahtiliikenne suuntautuisi Helsinki–Vantaan lentoaseman läheisen rahtiterminaalialueen kautta yhdistyen mm. valtatieverkostoon Tuusulan kautta suunniteltua Kehä IV:sta pitkin. Tuusulassa suunnitellun Kehä IV:n lähiympäristöä on tarkoitus kehittää kaupallisten palveluiden, logistiikan ja työpaikkatoimintojen alueena.



Kuva 6.10 Tuusulan hyväksytty yleiskaava 2040, ei lainvoimainen. Kuvaan on lisätty YVA:ssa tutkittavien ratavaihtoehtojen sijainnit. Kuvasta ilmenee pohjoinen Ristikydön alue, joka on osoitettu selvitysalueeksi. Tällä alueella Lentorata yhdistyy Pääradan ja Lahden oikoradan ratakäytäviin.

Keravan voimassa oleva yleiskaava

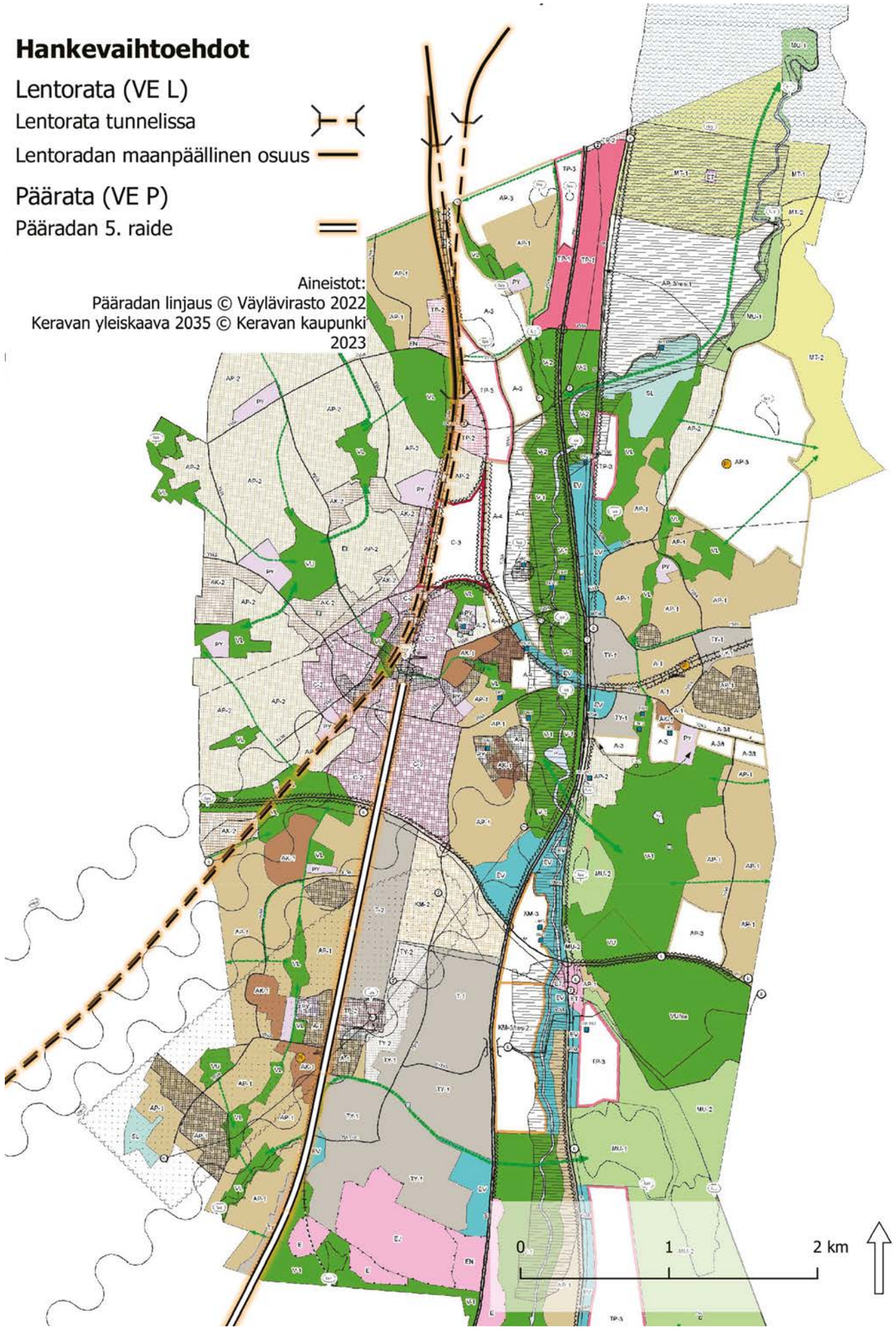
Keravan alueella on voimassa Keravan yleiskaava 2035, jonka Keravan kaupunginvaltuusto hyväksyi 7.11.2016. Kaava sai lainvoiman 9.1.2019. Yleiskaavassa ratalinjausten kohdalle on osoitettu muun muassa seuraavia merkintöjä:

- Teollisuus- ja varastoalue, TY (Harmaa alue)
- Virkistysalue, V-1 (vihreä alue)
- Suojaviheralue, EV (turkoosi alue)
- Pientalovaltainen asuntoalue, AP-1 (beige alue)
- Kerrostalovaltainen asuntoalue, AK-1 (ruskea alue)
- Asuntoalue, A-1 (beige alue)
- Työpaikka-alue, TP-2 (vaaleanpunainen alue)
- Teollisuus- ja varastoalue, T-1 (harmaa alue)
- Keskustatoimintojen alue, C-2 (punainen alue)
- Lähivirkistysalue, VL (vihreä alue)
- Asuntoalue, A-3 (valkoinen alue)
- Liikennetunneli (musta katkoviiva)
- Raideliikenteen tunneli (musta katkoviiva mustalla reunuksella)

Yleiskaavaan on merkitty päärata, Vuosaaren satamarata ja sen tunneli, sekä Helsinki–Pietari-rata liikennetunneli-merkinnällä. Lentoradan liikennetunneli-merkintä on entisen Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavan mukainen, joka on kumoutunut nykyisen Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan myötä. Keravan yleiskaavassa osoitettu liikennetunneli-merkintä on paikoin noin kilometrin suunnitellusta Lentoratalinjauksesta pohjoiseen.

Kaavan yhtenä tavoitteena on tasapainoinen, taloudellinen ja ympäristöä säästävä yhdyskuntarakenne. Keravan aseman lähialueille on osoitettu keskusta-alueita, joita eheytetään täydennysrakentamisella. Tämä mahdollistaa asumisen keskittymisen hyvien raideliikenneyhteyksien varrelle ja keskustatoimintojen sijoittamisen samalle alueelle.

Päärata on osoitettu yleiskaavassa Yhdysrata/sivurata-merkinnällä. Yleiskaavassa ei oteta kantaa pääradan kehittämiseen kaavamerkinnöin tai -määräyksin.



Kuva 6.11 Keravan yleiskaava 2035. Kuvaan on lisätty YVA:ssa tutkittavien ratavaihtoehtojen sijainnit.

6.6. Hankkeen suhde voimassa oleviin asemakaavoihin ja nykyiseen maankäyttöön

Asemakaavat ovat olleet keskeistä lähtötietoa suunnittelussa ja eri vaihtoehtojen arvioinnissa. Tässä luvussa kuvataan ja myös kuvallisesti esitetään radan suhdetta nykytilanteeseen ja asemakaavallisiin lähtökohtiin eri hankevaihtoehdoissa. Radan suunnitelmat on esitetty ilmakuvien ja voimassa olevien asemakaavojen – ja asemakaavojen puuttuessa yleiskaavojen – päällä. Taulukon osana esitetyt kuvaotteet ovat työnaikaista arviointia palvelevaa aineistoa. Kuvien avulla pyritään nostamaan esille alueet, joissa Lentoradalla ja pääradan lisäraiteella on paikallisia vaikutuksia nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön.

Raportissa vaikutusten havainnollistaminen yksityiskohtaisella tarkkuudella kymmenien kilometrien matkalla on haastavaa. Varsinainen arviointi on tehty paikkatietoympäristössä hyödyntäen paikkatietomuotoista aineistoa, joka on koottu ja tallennettu numeeriseen muotoon YVA-menettelyn yhteydessä.

6.6.1. Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Noin 30 kilometrin pituinen Lentorata sijaitsee pääosin tunnelissa. Ratalinjasta maanpäällistä osuutta on Pasilan asemalta Hakamäensillan pohjoispuolelle ulottuvalla rataosuudella sekä Keravan Kytömaalla, josta on maapäällinen yhteys sekä pääradan suuntaan että Lahden oikoradalle. Radan maanpäällinen osuus on pituudeltaan yhteensä noin 2 kilometriä. Tällä matkalla uuden radan rakentamisesta aiheutuu suoria vaikutuksia maankäyttöön. Vaikutuksia maankäyttöön aiheutuu myös tunneliosuuksilla siltä osin kuin radan rakenteita kuten kuiluja ja ajotunneleiden suuaukkoja ulottuu maan pinnalle.

Seuraavissa taulukoissa on kooste maanpäällisistä rataosuuksista ja rakenteista, joissa uuden radan rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia maankäyttöön. Samassa yhteydessä on arvioitu vaikutusalueen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta. Lentorataan liittyvistä maanpäällisistä rakenteista on järjestetty useita neuvotteluja kaupunkien ja kuntien kaavoituksen kanssa ja pyritty sovittamaan rakenteet siten, että ne ovat yhteensovitettavissa kaupunkikehitystavoitteiden ja muiden maankäytön suunnittelun tavoitteiden kanssa.

Taulukoissa esitetyt kuvat ovat työnaikaista arvioinnin tukena käytettyä aineistoa, jotka helpottavat sijoittamaan arvioitavan kohteen kartalle. Kuvien taustalla on käytetty ilmakuvaa sekä ajantasa-asemakaavoja ja asemakaava-alueiden ulkopuolella yleiskaavoja. Seuraavat kuvissa osoitetut merkinnät perustuvat YVAn yhteydessä laadittuun Lentoradan esiselvitykseen ja siinä tuotettuihin aineistoihin:

- Alue, jolle tutkitaan ajotunnelin sijoittamista (punainen rajaus)
- Alue, jolle tutkitaan kuilun sijoittamista (tumman sininen rajaus)
- Alue, jolle tutkitaan ajotunnelin ja kuilun sijoittamista (tumman liila rajaus)
- Alue, jolle tutkitaan nykyisen tunnelin suuaukon hyödyntämistä (pinkki rajaus)
- Tarkempi alue, jolle tutkitaan ajotunnelin ja/tai kuilun sijoittamista (vaalean sininen rajaus)
- Kohta, josta ajetaan sisään olemassa olevaan ajotunneliin (oranssi nuoli)
- Maanalainen ajoreitti ajotunnelilta ratatunneliin (punainen viiva)
- Lentorata maan pinnalla (musta viiva)
- Lentorata tunnelissa (musta katkoviiva, tumman sininen viiva)
- Lentorata betonikaukalossa (vaalean sininen viiva)
- Baanaan kohdistuvia muutostoimenpiteitä (keltainen viiva)
- Siirtyvä raide (liila viiva)

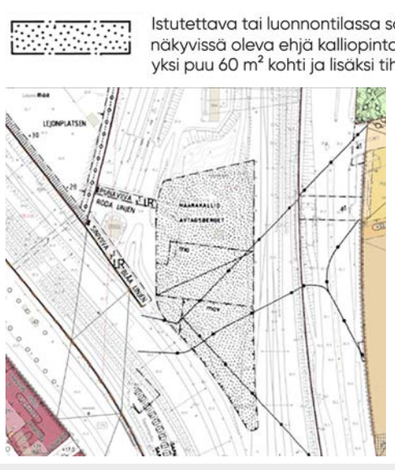
Taulukko 6.3 Helsingissä sijaitsevat maanpäälliset rataosuudet ja rakenteet, joissa uuden radan rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia maankäyttöön

Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa päärata on Keravan ja Kytömaan välillä 4-raiteinen ja jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Pasilan asema–Hakamäensilta, pohj	Rata maan pinnalla	**Herkkyys:** Kohtalainen (olemassa oleva ratakäytävä) **Muutoksen suuruus:** Suuri kielteinen (Pohjoisbaanan siirto/kaventaminen, Haarakallion louhiminen)	Lentoradan lähtö sijoittuu Pasilan aseman raiteille 5 ja 6, kolmannen välilaiturin molemmille puolille. Raiteet kaartuvat Haarakallion vieritse, minkä vuoksi kalliota on tarve louhia. Lentoradan rakentamisen vuoksi pääradan raiteet 460–463 autojuna-aseman kohdalla sijaitsevalla radan suoralla osuudella siirtyvät itäänpäin noin 7 m. Ratakilometreillä 5–6 olevassa kaarteessa raiteet otetaan nykyisiin linjauksiinsa kiinni. Siirron vuoksi raiteiden itäpuolella kulkevaan baanaan kohdistuu alustavan arvion mukaan muutostoimenpiteitä noin 580 metrin matkalla. Muutostoimenpiteet kohdistuvat kolmelle Pohjoisbaanan osuudelle.	Siirrettävät raiteet sijoittuvat asemakaavan mukaiselle rautatiealueelle (LR) tai jos alueella ei ole asemakaavaa rautatieliikenteen käytössä olevalle alueelle. Haarakallioon aiheutuu vaikutuksia, jotka todennäköisesti ovat ristiriidassa voimassa olevan asemakaavan kanssa. Toimenpiteet sekä mahdollisen asemakaavamuutoksen tai asemakaavasta poikkeamisen tarve tarkentuvat seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Pohjoisbaanaan aiheutuvien vaikutusten (reitin siirto tai sen kaventaminen) lisäksi raiteiden siirrot saattavat aiheuttaa vaikutuksia Ratapihantien katualueeseen ja Hakamäentien pohjoispuoliseen puistoalueeseen, Louhenpuistoon (VP).

Huomioita:
- Hakamäentien eteläpuoli: Haarakallion ja Hakamäentien välinen alue on asemakaavoittamatonta aluetta.
- Haarakallion kohdalla on asemakaava. Kallio on rautatiealueella (LR) ja sitä koskee asemakaavamerkintä: Lisäksi kalliolle on osoitettu maanalaisen tilan (ma) ja maanalaisen väestönsuojatilan (mav) osa-alueita.
- Hakamäentien kohta: Pohjoisbaana ei raiteiden siirron vuoksi mahdu kokonaan asemakaavan mukaiselle rautatiealueelle (LR). Vaikutuksia viereisiin alueisiin etenkin Hakamäentien ja Louhenpuiston kohdalla.

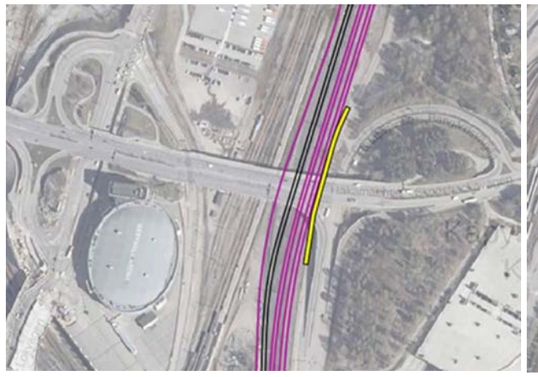


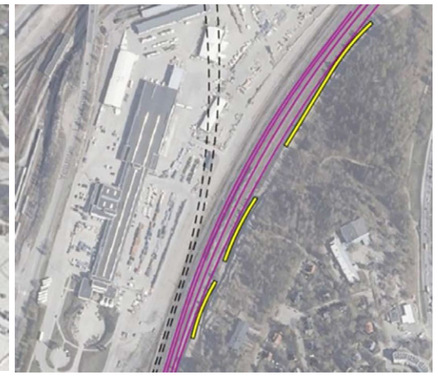
Hakamäentien eteläpuoli

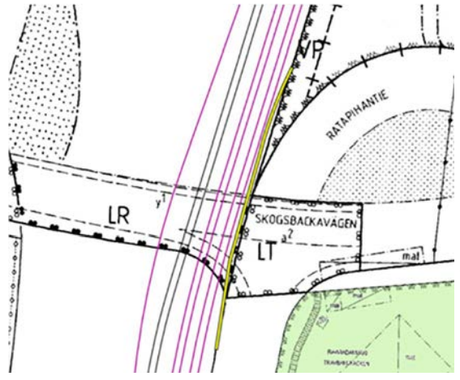


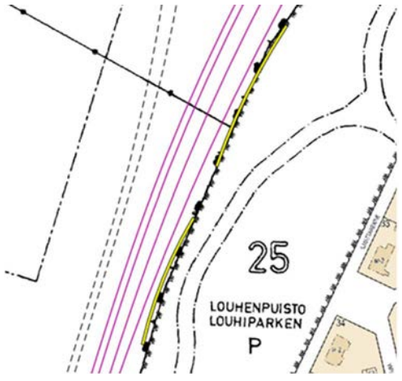
Istutettava tai luonnontilassa säilytettävä alueen osa. Alueella on pyrittävä säilyttämään näkyvissä oleva ehjä kalliopinta. Muulle osalle alueesta on istutettava vähintään yksi puu 60 m² kohti ja lisäksi tiheää pensastoa vähintään 20 %:lle alueesta.

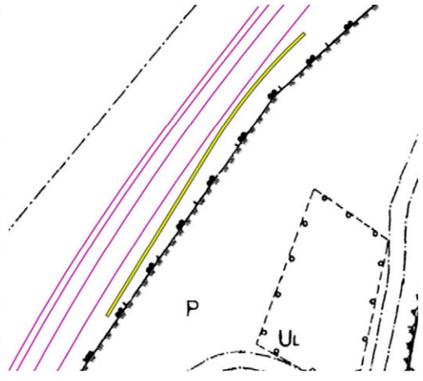
Haarakallion kohta











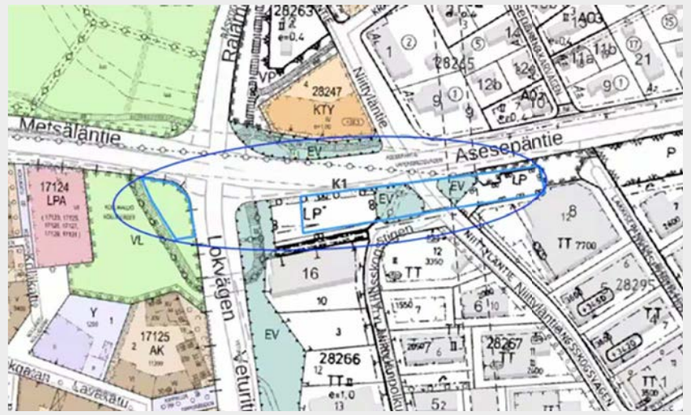
Hakamäentien kohta

Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa päärata on Keravan ja Kytömaan välillä 4-raiteinen ja jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Metsälä, Asesepäntien ja Niittyläntien risteysalue	Kuilu (K1)	**Herkkyys:** Vähäinen (muuttuvan maankäytön aluetta, johon rakenteet ovat yhteensovitettavissa) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen.	Asesepäntien ja työpaikka-alueen välistä reunavyöhykettä, jonka varressa voimajohtokäytävä. Asemakaavassa osoitetulla LP-alueella on äskettäin rakennettu hulevesiallas.	Suojaviheralue (EV), yleinen pysäköintialue (LP). Ympäristö Veturitien itäpuolella teollisuusrakennusten ja -laitosten korttelialuetta (TT).

Huomioita:

- Kuilun paikka sijaitsee Mäkelänkadun bulevardikaupungin alueella, kaavarunkoluonnoksen valmistelu vireillä. Osa Tuusulanväylän etelään tulevasta liikenteestä on tarkoitus ohjata Asesepäntien kautta Veturitielle.
- Helsingin yleiskaava 2016: Veturitien länsipuolella asuntovaltainen alue (A1), itäpuolella, johon kuilurakennus on sijoittumassa, toimitila-alue. Jos uusi rakentaminen toteutuu, alueella kulkeva voimalinja siirrettäisiin maakaapeliin. Alueella tarvitaan tilaa huleveden hallintaan tulevaisuudessakin.
- Helsingin maanalainen yleiskaava 2021: Maanalaisessa yleiskaavassa on varauduttu Lentoradan toteuttamiseen Ohjeelliset suunnitellut liikennetunnelit -kaavamerkinnällä. Hankevaihtoehdon mukainen Lentoradan linjaus vastaa Helsingin maanalaisessa yleiskaavassa osoitettua linjausta.
- Lieventämistoimenpiteet/ muut huomiot: Matala kuilurakennus voi olla tarpeen (voimalinja voi rajoittaa kuilurakennelman sijoittamista, bulevardikaupungin suunnittelutavoitteiden huomioiminen).



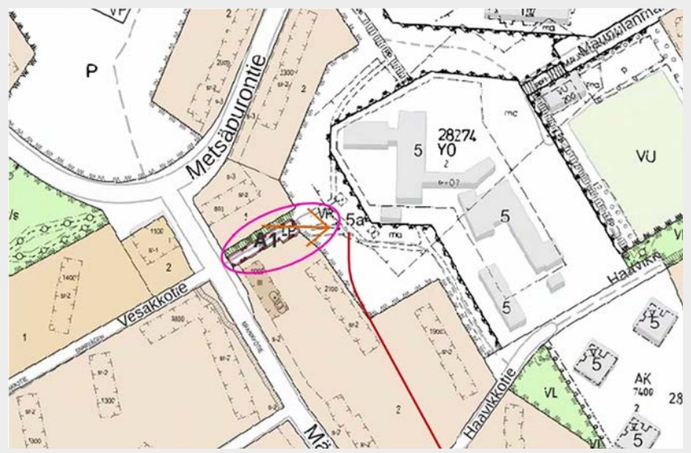


Maunula, Maunulan liikuntahalli, Metsäpurontie	Ajotunneli (A1)	**Herkkyys:** Suuri (Valtakunnallinen arvoalue; häiriölle herkkiä toimintoja (koulu, päiväkoti) **Muutoksen suuruus:** Kohtalainen kielteinen (olemassa olevien rakenteiden hyödyntämismahdollisuus kuten tunnelin suuaukko; ajoyhteyden järjestäminen saattaa aiheuttaa vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön)	Maunulan liikuntahalli sijaitsee maanalaisessa väestönsuojassa, jonka suuaukkoa on mahdollista hyödyntää. Alueen välittömässä läheisyydessä on koulu. Ajoyhteys tunnelin suuaukolle kapea. Haitallisia vaikutuksia maankäyttöön voi aiheutua, jos tieyhteyttä levennetään tai alueelle tuodaan uusia, pysyviä rakenteita.	Yleinen pysäköintialue (LP), opetustoimintaa palvelevien rakennusten korttelialue, (YO), puisto (VP), jossa ajoyhteys, ympäristössä asuinkerrostalojen korttelialuetta (AK/s), joka on rakennustaiteellisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokas ja jolla katu- ja pihamiljöö säilytetään Maunulan 1950-luvun aluekokonaisuuden osana. Maanalainen tila, johon saa sijoittaa väestönsuojan-, liikunta-, nuoriso-, ja kokoustiloja sekä tiloja näiden käyttö- ja huoltohenkilöstölle.

Huomioita:

- Maunulan asuntoalue on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY-alue). Koulun laajennussuunnittelu vireillä, korttelialue ei muutu.
- Helsingin maanalainen yleiskaava 2021: Maanalaisessa yleiskaavassa on varauduttu Lentoradan toteuttamiseen Ohjeelliset suunnitellut liikennetunnelit -kaavamerkinnällä. Hankevaihtoehdon mukainen Lentoradan linjaus vastaa Helsingin maanalaisessa yleiskaavassa osoitettua linjausta. Ajotunneli sijoittuu osin Nykyiset rakennetut maanalaiset tilat ja tunnelit -kaavamerkinnän alueelle. Nykyisten maanalaisten tilojen ja tunnelien olemassaolo on otettava huomioon ja turvattava niiden toiminta- ja kehittämisedellytykset.



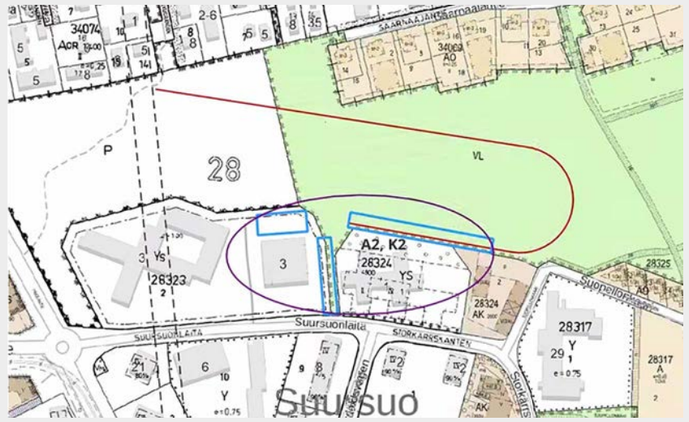


Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa päärata on Keravan ja Kytömaan välillä 4-raiteinen ja jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Suursuo, Suursuonlaita, Maunulan terveysaseman ympäristö	Kuilu (K2), ajotunneli (A2)	**Herkkyys:** Vähäinen (muuttuvan maankäytön aluetta, johon rakenteet ovat yhteensovitettavissa) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen (maanalaisessa yleiskaavassa liikennetunneli)	Alueella sijaitsee Suursuon sairaala, Maunulan terveysasema ja Maunulan sosiaalivirasto. Toimintoja ollaan järjestämässä osittain uudelleen; terveysasema muuttamassa alueelta. Alueen maankäyttö pitkällä aikavälillä mahdollisesti muuttumassa. Rakennusten pohjoispuolella on Suursuon puisto.	Sosiaalitoimea ja terveydenhuoltoa palvelevien rakennusten korttelialueet (YS), asuinkerrostalojen korttelialue (AK), puisto (P), lähivirkistysalue (VL).

Huomioita:

- Alueen mahdollisesta uudesta maankäytöstä ei ole vielä tarkkoja suunnitelmia. Kalliomäellä on muinaisjäännöksiä, 1700-luvun linnoitusmäki, sairaalan pohjoispuolella ensimmäisen maailmansodan aikainen puolustusasema, puolustusaseman itä- ja eteläpuolella sekä sen päällä on tunnistamattomia maavallirakennelmia ja kuoppia, jotka saattavat liittyä toisen maailmansodan aikaiseen ilmatorjuntatoimintaan.
- YK 2016: Asuntovaltainen alue A3, jonka pohjoispuolella viheryhteys.
- Helsingin maanalainen yleiskaava 2021: Maanalaisessa yleiskaavassa on varauduttu Lentoradan toteuttamiseen Ohjeelliset suunnitellut liikennetunnelit -kaavamerkinnällä. Hankevaihtoehdon mukainen Lentoradan linjaus vastaa Helsingin maanalaisessa yleiskaavassa osoitettua linjausta.



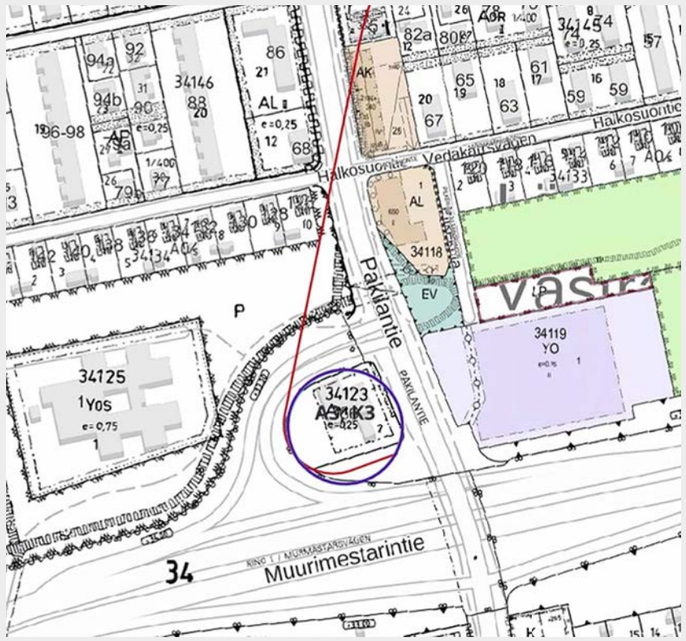


Kehä I, Länsi-Pakila, huolto-asema	Kuilu (K3), ajotunneli (A3)	**Herkkyys:** Vähäinen/kohtalainen (kaavoitettu muuhun käyttöön) **Muutoksen suuruus:** Kohtalainen kielteinen (ei tiedossa, onko huoltamotoiminta muutoksen myötä jatkossa mahdollinen)	Alueella sijaitsee huoltoasema.	Moottoriajoneuvojen huoltoasemien korttelialue (AM).

Huomiota:

- Pakilan alueen ainoa mahdollinen kuilun ja ajotunnelin paikka. Yleiskaava antaa mahdollisuuden kansirakentamiselle ja tehokkaammalle maankäytölle kehän päälle, mutta rakentaminen tuskin kohdistuu rampin sisään. Tulevaisuuden tarpeet polttoainejakelulle eivät ole tarkalleen tiedossa, mutta paikka on hyvä polttoainejakelulle.
- YK 2016: Asuntovaltainen alue A2.
- Helsingin maanalainen yleiskaava 2021: Maanalaisessa yleiskaavassa on varauduttu Lentoradan toteuttamiseen Ohjeelliset suunnitellut liikennetunnelit -kaavamerkinnällä. Hankevaihtoehdon mukainen Lentoradan linjaus vastaa Helsingin maanalaisessa yleiskaavassa osoitettua linjausta.

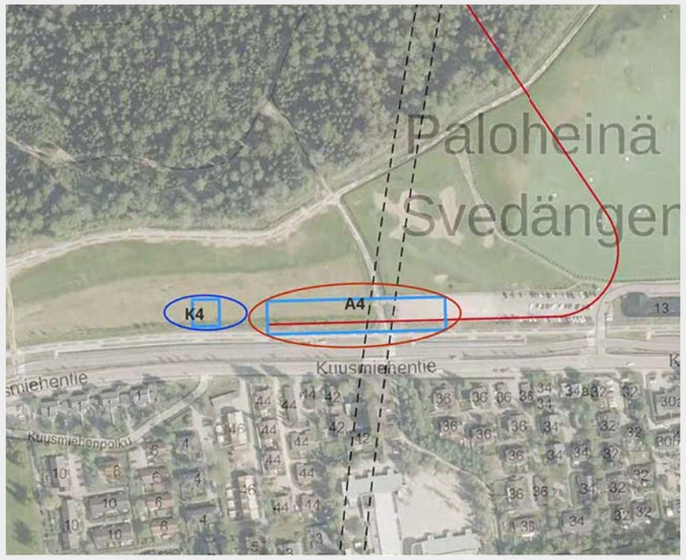


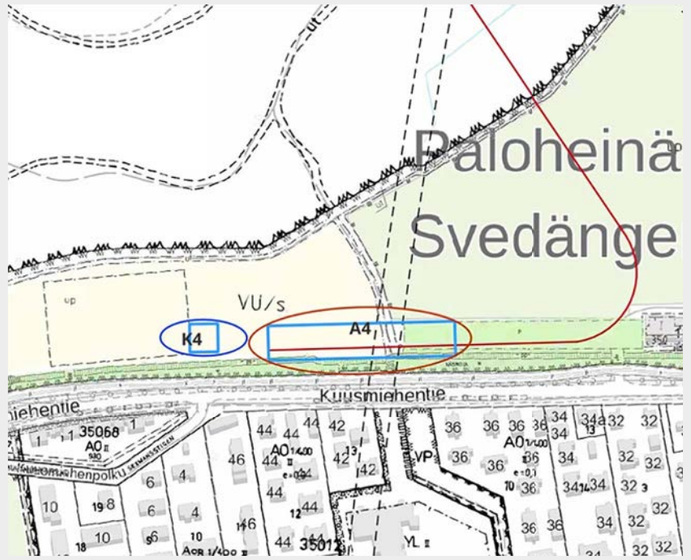


Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa päärata on Keravan ja Kytömaan välillä 4-raiteinen ja jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Paloheinä, Kuusmiehentie	Kuilu (K4), ajotunneli (A4)	**Herkkyys:** Suuri (Helsingin keskuspuisto; Paloheinä–Haltiala maakunnallisesti merkittävä virkistysalue; suojelualueen rajaus noin 50 m päässä suunnitelluista rakenteista) **Muutoksen suuruus:** Kohtalainen kielteinen	Paloheinän liikuntapuiston aluetta, jonka yhteydessä klubirakennus ja pysäköintialuetta. Liikuntapuiston alueeseen kohdistuu paljon erilaisia kehittämistarpeita, joilta Lentoradan rakenteet vievät tilaa. Rakenteet sijoittuvat liikuntapuiston reunaan, jolloin niiden virkistysaluetta pirstova vaikutus jää vähäiseksi. Ajotunneli on sijoitettavissa niin, että vaikutukset olemassa oleviin kävelyn ja pyöräilyn yhteyksiin ovat vähäisiä. Ajoyhteys alueelle mahdollista säilyttää nykyisellä paikalla.	Urheilu- ja virkistyspalvelualue, joka säilytetään avoimena tilana (VU/s). Kuusimiehentieltä ajoyhteys ja kadun suuntaisesti rakennusalaa, pysäköintipaikkoja (p) ja ohjeellisia pallokenttiä ja pallopelialueita (up).

Huomioita:

- Paloheinän jokamies-golfkentän laajennuksen asemakaavamuutos vireillä. Asemakaavan muutoksessa on tarkoitus osoittaa ohjeelliset varaukset Lentoradan maanpintayhteyksille. Liikuntapuistoa tullaan myös pidemmällä aikavälillä kehittämään palveluiltaan monipuolisemmaksi.
- YK 2016: Virkistys- ja viheralueetta, pikaraitiotie (Raide-Jokerin tuleva linjaus Kuusiniementiellä). Maanalainen yleiskaava: Ohjeellinen suunniteltu liikennetunneli.
- Helsingin maanalainen yleiskaava 2021: Maanalaisessa yleiskaavassa on varauduttu Lentoradan toteuttamiseen Ohjeelliset suunnitellut liikennetunnelit -kaavamerkinnällä. Hankevaihtoehdon mukainen Lentoradan linjaus vastaa Helsingin maanalaisessa yleiskaavassa osoitettua linjausta.
- Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (Vantaanjokilaakson viljelymaisema), johon Paloheinä–Haltialan metsäalue osittain kuuluu.



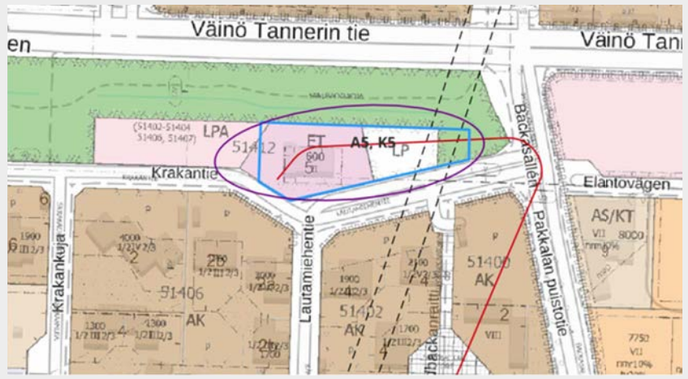


Taulukko 6.4 Vantaalla sijaitsevat maanpäälliset rataosuudet ja rakenteet, joissa uuden radan rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia maankäyttöön

Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Pakkala	Kuilu (K5), ajotunneli (A5)	**Herkkyys:** Vähäinen (sovitettavissa muuttuvan maankäytön tavoitteisiin) **Muutoksen suuruus:** Kohtalainen kielteinen (voimajohtojen tunnelointi vaatii yhteensovittamista kuilurakennuksen rakentamisen kanssa)	Alueella sijaitsee sähköasema ja voimajohtokäytävä. Alue on Vantaan ratikan keskeistä vaikutusaluetta (suunniteltujen Pakkalanrinteen ja Jumbon pysäkkien välissä), joka on muuttumassa nykyistä kaupunkimaisemmaksi, tiiviimmäksi ja monipuolisemmaksi. Ratikka kulkisi Väinö Tannerin tiellä, jonka vartta kulkevien voimajohtojen sijoittamista maan alle tutkitaan. Tämä vapauttaisi nykyisen voimajohtoalueen ratikkabulevardia reunustavaan tiiviiseen keskustarakenteeseen.	Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialuetta (ET) ja yleistä pysäköintialuetta (LP). Näiden länsipuolella autopaikkojen korttelialuetta (LPA). Kuilurakennuksen sijoittaminen tälle alueelle haittaa kokonaisuutena vähiten ratikkakaupunkiin liittyvien kaupunkikehitystavoitteiden toteuttamista.

Huomioita:
- Vireillä Vantaan ratikkaan liittyvä asemakaava ja asemakaavamuutos. Alueelle on mietitty mahdollisuutta tunneloida suurjännitejohtoja pitkän tähtäimen aikataululla. Tunneloinnin ja kuilurakennuksen yhteensovittaminen vaatii tarkempaa suunnittelua.
- Yleiskaava 2020: Asuinalue (A) ja kaupunkikeskustan alue (C), yhdyskuntateknisen huollon alue (ET), raitiotie (Vantaan ratikka).

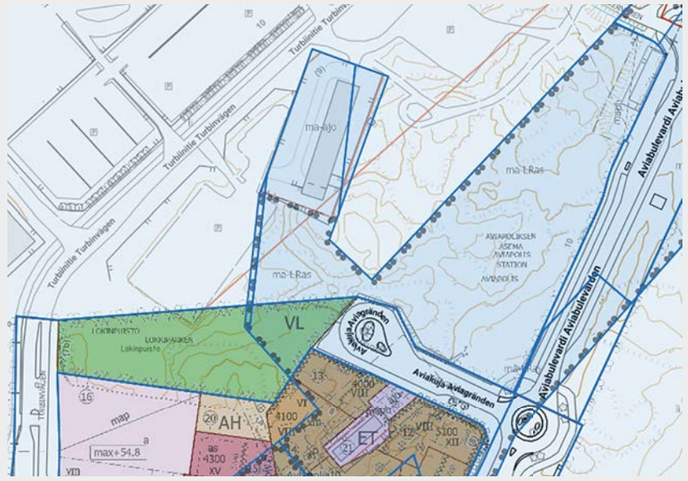




Aviapolis, Turbiinitie	Kuilu (K6), ajotunneli (A6)	**Herkkyys:** Vähäinen (hyödynnetään nykyistä ajotunnelirakennetta) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen (sovitettavissa maankäytön suunnitelmiin)	A6: Alueella on Kehärataan liittyvä ajotunnelirakenne, jota hyödynnetään Lentoradan tunnelin louhinnassa. Rakennusta saatetaan joutua purkamaan rakennustyön ajaksi, mutta se voidaan ennallistaa nykyiselleen. K6: Uusi kuilurakennus sijoittuu nykyiselle rakentamattomalle alueelle/ kenttäalueelle. Aviabulevardin ympäristö on Kehäradan Aviapoliksen aseman ja Vantaan ratikan suunnitellun aseman (Aviapolis, eteläinen) keskeistä vaikutusaluetta, jonka ympäristö on tiivistymässä ja kehittymässä kaupunkimaiseksi (Vantaan yleiskaavassa ja Vantaan ratikan kaavarungossa C-aluetta).	Osalla aluetta on voimassa Kehärataan liittyvä maanalainen asemakaava: Kuilurakenteet eivät sijoitu maanalaisen asemakaavan alueelle lukuun ottamatta mahdollisesti eteläisimmän vaihtoehtoisen kuilun nurkkaa, joka sijoittuu ma-LRas-alueelle (maanalaiselle rautatieasemalle varattu alueen osa). Lentoradan ajotunneli sijoittuu majo -merkinnän alueelle (alueen osa, johon saa sijoittaa maanalaisiin tiloihin johtavan ajoluiskan). Koko alueella voimassa Lentokenttä 1 (maanpäällinen) asemakaava: Kuilut sijoittuvat LL-alueelle (Lentokenttäalue) ja li-osa-alueelle (ohjeellinen lentokoneiden liikennealue).

Huomioita:
- Vantaan yleiskaavassa 2020 ja Vantaan ratikan kaavarungossa Lentoradan maanpäälliset rakenteet sijoittuvat lentoliikenteen alueelle.
- Vireillä Vantaan ratikkaan liittyvä asemakaava Aviapoliksen keskustan alueella. Asemakaavan muutosluonnos on päivätty 9.5.2023.

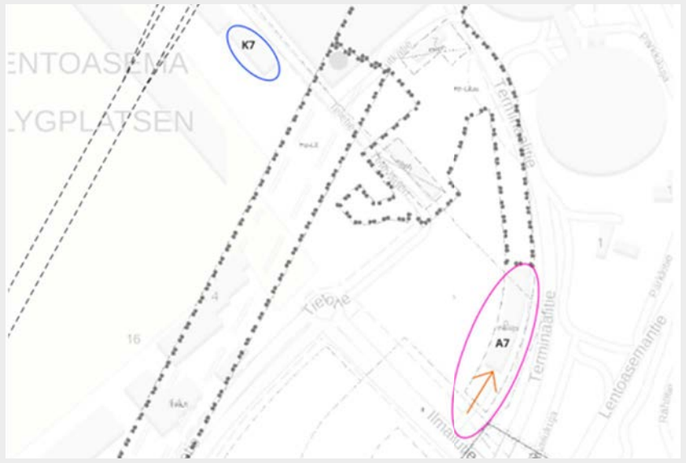




Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Lentoasema	Kuilu (K7), Ajotunneli (A7)	**Herkkyys:** Kuilu: Kohtalainen (kuilu, uusi rakenne Vantaan ratikan linjan välittömässä läheisyydessä) Ajotunneli: Vähäinen (hyödynnetään nykyistä ajotunnelirakennetta) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Rakenteet sijoittuvat lähelle nykyistä Kehärataa ja sen asemaa, jonka yhteydessä on varaus myös Tallinnan radan tunneliasemalle. Lentoaseman ympäristö on myös Vantaan ratikan keskeistä vaikutusaluetta (suunniteltu Lentoaseman pysäkki). K7: Uusi maanpäällinen tekninen kuilurakennus, kuilu sekä tunneliosuus kuilulta aseman eteläpäähän. A7: Alueella on Kehärataan liittyvä ajotunnelirakenne, jota hyödynnetään Lentoradan aseman ja ratatunnelin louhinnassa etenkin pohjoisen suuntaan. Rakennusta saatetaan joutua purkamaan rakennustyön ajaksi, mutta se voidaan ennallistaa nykyiselleen.	Osalla aluetta on voimassa Kehärataan liittyvä maanalainen asemakaava: Kuilu ei sijoitu maanalaisen asemakaavan alueelle. Lentoradan ajotunneli sijoittuu ma-ajo -merkinnän alueelle (alueen osa, johon saa sijoittaa maanalaisiin tiloihin johtavan ajoluiskan). Koko alueella voimassa Lentokenttä 1 asemakaava: Rakenteet sijoittuvat LL-alueelle (Lentokenttäalue) ja h-osa -alueelle (ohjeellinen huoltotoimintojen alue) sekä mahdollisesti vähäisesti myös la-osa -alueelle (ohjeellinen terminaalitoimintojen alue) ja lt-osa -alueelle (ohjeellinen maaliikennealue).

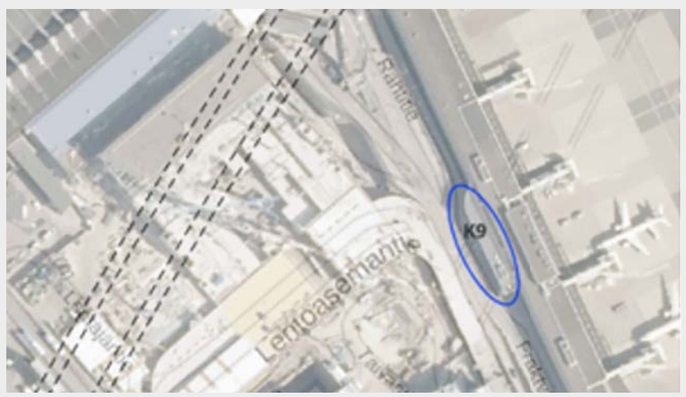
Huomioita:
- Vireillä Vantaan ratikkaan liittyvä asemakaava ja asemakaavamuutos.
- Vantaan yleiskaavassa 2020 ja Vantaan ratikan kaavarungossa Lentoradan maanpäälliset rakenteet sijoittuvat lentoliikenteen alueelle (LL). Kuilu sijoittuu kaavarungon raitiotiemerkinnän välittömään läheisyyteen.
- Kuilu osa aseman ilmanvaihtojärjestelmää; osa aseman varatiejärjestelyä; viitteellinen sijainti neuvoteltu Finavian kanssa, huomioitava raideliikenteen jatkosuunnittelu.





Lentoasema	Kuilu (K9)	**Herkkyys:** Vähäinen (oleva rakenne kokonaan tai osittain) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Rakenteet sijoittuvat lähelle nykyistä Kehärataa ja sen asemaa, jonka yhteydessä on varaus myös Tallinnan radan tunneliasemalle. Lentoaseman ympäristö on myös Vantaan ratikan keskeistä vaikutusaluetta (suunniteltu Lentoaseman pysäkki). K9: Lentoaseman aseman kohta. Osittain oleva rakenne: olevan tasonvaihtorakennuksen ja olevan kuilun muuttaminen sekä jatkaminen tekniseksi kuilurakennukseksi, kuiluksi sekä uusi tunneliosuus kuilulta aseman pohjoispäähän.	Osalla aluetta on voimassa Kehärataan liittyvä maanalainen asemakaava. Kuilu K9 sijoittuu maanalaisessa asemakaavassa ma-LRas -merkinnän alueelle (maanalaiselle rautatieasemalle varattu alueen osa) sekä maph -merkinnän alueelle (ohjeellinen tila, johon saadaan sijoittaa maanalaisista tiloista maanpinnalle tai rakennukseen johtavan portaan, hissiyhteyden, hätäpoistumistien, ilmanvaihtokuilun ja näihin liittyvät tekniset tilat suojavyöhykkeineen). Koko alueella voimassa Lentokenttä 1 asemakaava: Rakenteet sijoittuvat LL-alueelle ja la-osa-alueelle (ohjeellinen terminaalitoimintojen alue).

Huomioita:
- Vireillä Vantaan ratikkaan liittyvä asemakaava ja asemakaavamuutos. Vantaan yleiskaavassa 2020 ja Vantaan ratikan kaavarungossa Lentoradan maanpäälliset rakenteet sijoittuvat lentoliikenteen alueelle ja kuilu K9 sijoittuu raskaan raideliikenteen tunneliosuus -merkinnän kohdalle.
- K9: Kuilu on osa aseman ilmanvaihtojärjestelmää; osa aseman varatiejärjestelyä; huomioitava olevien rakenteiden rajoitteet jatkosuunnittelussa.





Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Lentoaseman koillispuoli	Kuilu (K10)	**Herkkyys:** vähäinen (asemakaavan mukainen teknisten laitteiden alue) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Uusi kuilurakenne alueelle, jolla ei ennestään ole tunnelirakenteita.	Alueella ei ole voimassa maanalaista asemakaavaa. Koko alueella voimassa Lentokenttä 1 asemakaava: Rakenteet sijoittuvat LL-alueelle ja s-osa-alueelle (ohjeellinen lentotoiminnan suoja-alue, jolle saa rakentaa rakennuksia teknisille laitteille) Mahdollisesti pieni osa itäisimmästä kulmasta asemakaavoittamattomalla alueella.

Huomiota:

- Vantaan yleiskaavassa Lentoradan maanpäälliset rakenteet sijoittuvat lentoliikenteen alueelle sekä lentoterminaalin alueelle. Vantaan ratikan kaavarunko ei ulotu tälle alueelle.





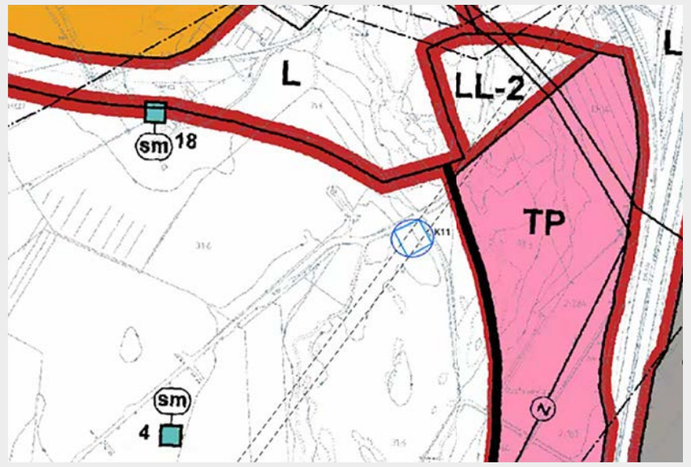
Taulukko 6.5 Tuusulassa sijaitsevat maanpäälliset rataosuudet ja rakenteet, joissa uuden radan rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia maankäyttöön

Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Kiitotie, pohjoinen (Focus-alue)	Kuilu (K11)	**Herkkyys:** Suuri (lentokenttäaluetta kiitotien päässä lähestymismisvalojen läheisyydessä sekä mahdollisen uuden kiertorullaustien läheisyydessä; kiitotien jatkamiselle tulee säilyttää varaus) **Muutoksen suuruus:** Suuri (neljä metriä korkea kiinteä rakenne noin 40 metriä kiitotien jatkevarauksen päässä). Kuilurakennuksen sijaintia ja korkeutta on mahdollista tarkentaa jatkosuunnittelussa, jolloin vaikutus muuttuu tässä arvioitua vähäisemmäksi. Erityisesti kuilun korkeus saattaa muodostua haasteelliseksi. Ratkaisuja voi olla esimerkiksi rakennuksen pohjatason alentaminen tai kuilun sijoittaminen alueella topografialtaan matalampaan sijaintiin.	Lentokentän reunavyöhykettä Lammaskaskentien kupeessa kiitotien 1 läheisyydessä, sen koillispäädyssä. Esitetty kuilurakennus (h= 4 m) sijaitsee noin 1000 m kiitotien 1 päästä ja noin 40 m kiitotien jatkeelta sivuun lähestymisvalojen läheisyydessä sekä lentoturvallisuuden kannalta kriittisessä paikassa. Alueella vireillä Focus-alueen yleissuunnitelman laatiminen. Suunnitelmassa kuilun paikka on lentoliikenteen alueen ja suunnitellun kadun rajalla. Alueen pohjoispuolelle suunniteltu Kehä IV (Mt 152 jatke). Finavia on lausunut yleissuunnitelmasta, että lentoaseman toiminnan turvaamiseksi kaavan alueella on huomioitava lentoaseman esterajoituspinnat ja lentoaseman tutkien suojapinnat kaikessa alueen toimintojen suunnittelussa.	Alueella ei ole asemakaavaa. Alueella on voimassa oleva Focus-alueen osayleiskaava.. Focus-alueen osayleiskaavassa lentoliikenteen aluetta (LL-2).

Huomioita:

- Voimassa olevassa Focus-alueen osayleiskaavassa alue on lentoliikenteen aluetta (LL-2). Osayleiskaavan kaavamääräysten mukaan ”Mikään rakennuksen osa, rakenne, laite tai kasvillisuus ei saa läpistä ilmailumääräysten mukaisia esterajoituksia. Lisäksi kaava-alueella tulee noudattaa ilmailulain 159 §:n mukaista estelupamenettelyä.”
- Osayleiskaavan selostuksessa todetaan, että ”kiitotielle I on jatkevaraus (405 m). Kiitoteiden ympärillä on normien mukaiset kiitoalueet ja kiitotien pään turva-alueet sekä lähestymisvalojen alue. Näille alueille ei voida sallia minkäänlaista rakentamista. I-kiitotien ympäri on suunniteltu kiertorullaustie”.
- Finavialta 30.6.2023 saadun tiedon mukaan: Kiitotien jatkevaraus on tarpeen pitää edelleen voimassa, koska pidennysvaraa ei kiitotien toisessa päässä ole. Samoin kiertorullaustien varaus on pidettävä kaikessa maankäytön suunnittelussa voimassa. Kiitotiejatkevaraus on huomioitu lentoaseman esterajoituspinnoissa ja siten myös Focus-alueen maankäytön suunnittelussa. Kuilu sijoittuisi hyvin lähelle kiitotien jatketta. Lentoturvallisuuden kannalta kiinteän, paikkaan nähden massiivisen esteen sijoittaminen näin kriittiseen kohtaan lähestymisvalojen läheisyyteen ei ole suositeltavaa. Kiertorullaustien toteuttamisen kannalta kuilun sijoittaminen voi asettaa haasteita, joten rullaustien tilavarausta ja kuilun sijoittamispaikkaa tulee tarkastella vielä tarkemmin.
- Esiselvitykseen sisältyvien jatkosuunnitteluohjeiden mukaan ratkaisuna voisi olla esimerkiksi rakennuksen pohjatason alentaminen tai kuilun sijoittaminen alueella topografialtaan matalampaan sijaintiin.

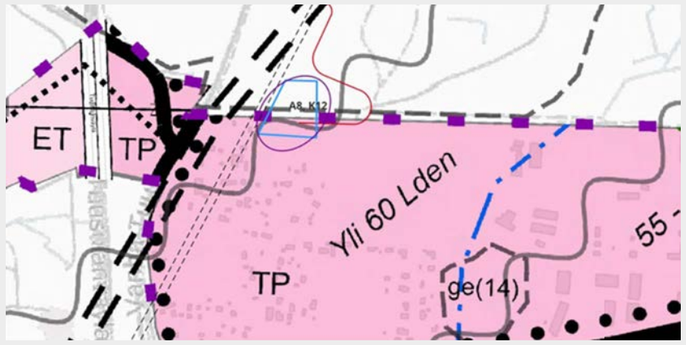


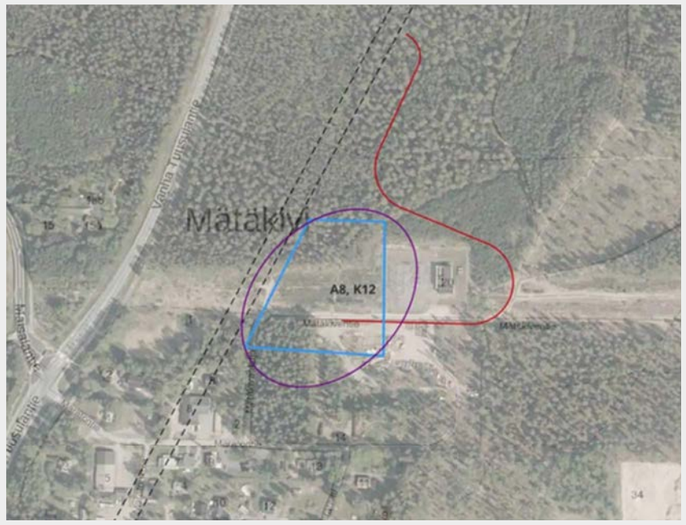


Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Mätäkiven sähköasema	Kuilu (K12), ajotunneli (A8)	**Herkkyys:** Kohtalainen/suuri (suunniteltu rakenne sijoittuu maakunnallisesti merkittävän virkistysalueen eteläreunalle) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen (Rakentaminen sijoittuu olevan rakennuksen yhteyteen)	Alue on maakunnallisesti merkittävää Ruotsinkylän–Mätäkivennummen virkistysaluetta (Helsingin seudun vaihemaakuntakaava). Alueella on sähköasema, jonka yhteyteen kuilurakennus ja ajotunneli voidaan sovittaa. Rakenteiden yhtenäistä metsäaluetta pirstova vaikutus jää vähäiseksi. Sähköaseman pohjoispuoli on arvokasta luontoaluetta ja virkistysaluetta sekä Luonnonvarakeskuksen tutkimusmetsää. Sähköaseman eteläpuolella sijaitsee Kulomäen työpaikka-alue.	Alueella ei ole asemakaavaa. Rakenteet sijoittuvat kahden osayleiskaavan – voimassa olevan Ruotsinkylä–Myllykylä osayleiskaavan alueelle sekä oikeusvaikutuksettoman Maantiekylän osayleiskaavan rajalle. Rakenteet sijoittuvat ko. osayleiskaavassa sähköaseman alueelle (ES-1) ja maa- ja metsätalouden erityisalueelle (MTE-1), joka on varattu Metsäntutkimuslaitoksen tarpeita varten ja jolla on virkistysarvoja.

Huomioita:

- Ruotsinkylä–Myllykylä -osayleiskaavan eteläpuolelle laadittu Maantiekylän osayleiskaava on oikeusvaikutukseton. Tuusulan koko kunnan yleiskaava 2040 on hyväksytty, mutta ei lainvoimainen. Maantiekylän osayleiskaavan alueet sähköaseman eteläpuolella (Kulomäen työpaikka-alue) on osoitettu koko kunnan yleiskaavassa työpaikka-alueiksi (TP).







Mätäkivennummi/ Pirunkorpi	Kuilu (K13)	**Herkkyys:** Kohtalainen/suuri (suunniteltu rakenne sijoittuu maakunnallisesti merkittävän virkistysalueen pohjoisreunalle) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Alue on maakunnallisesti merkittävää Ruotsinkylän–Mätäkivennummen virkistysaluetta (Helsingin seudun vaihemaakuntakaava). Metsäntutkimuslaitoksen tutkimusmetsän aluetta. Tutkimusmetsän alueella tutkitaan eri puulajien kasvua ja menestystä Suomessa. Kuilurakennuksen vaatima pinta-ala on vähäinen metsäalueen kokoon suhteutettuna. Kuilurakennuksen pohjoispuolella on maa- ja metsätalousvaltaisella alueella yksittäisiä asuinrakennuksia.	Alueella ei ole asemakaavaa. Alueella on voimassa Ruotsinkylä–Myllykylä osayleiskaava. Rakenteet sijoittuvat maa- ja metsätalouden erityisalueelle (MTE-1), joka on varattu Metsäntutkimuslaitoksen tarpeita varten ja jolla on virkistysarvoja.

Huomioita:

- Tuusulan koko kunnan yleiskaava 2040 ei koske tätä aluetta (voimassa Ruotsinkylä–Myllykylä osayleiskaava).
- Alueen pohjoispuolelle (jossa yksittäisiä rakennuksia) on laadittu Hyrylän laajenemissuuntien osayleiskaava ja aluetta koskee myös Tuusulan koko kunnan yleiskaava 2040. Rakennukset sijoittuvat maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M).
- Alueen arvoja voi olla tarpeen tutkia tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä.

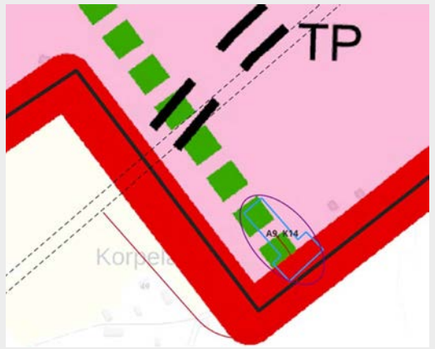


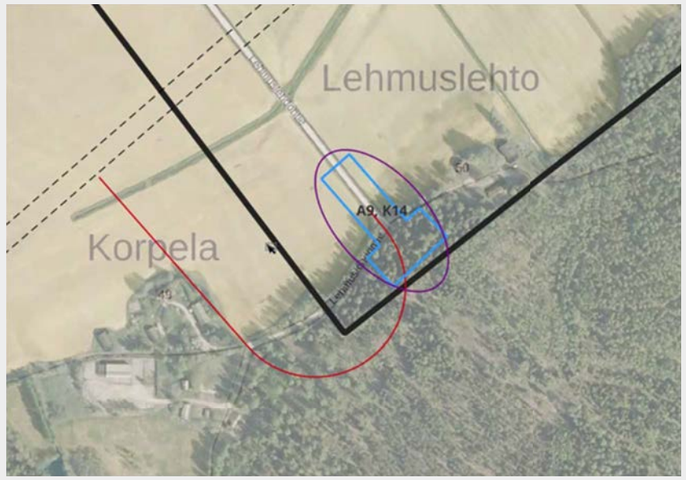


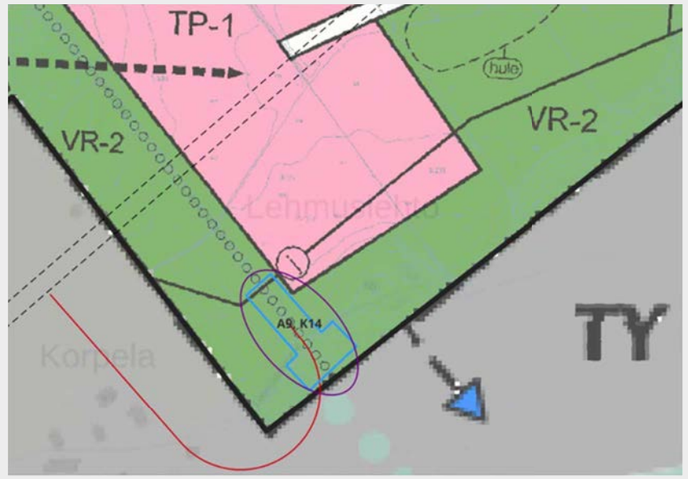
Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Tuusulan Lehmuslehto (ja Vantaan Korpela)	Kuilu (K14), ajotunneli (A9)	**Herkkyys:** vähäinen/kohtalainen **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Metsän ja pellon välistä reunavyöhykettä. Joitakin asuinrakennuksia tai tilakeskukseen kuuluvia rakennuksia.	Tuusulan alueella ei ole asemakaavaa). Sulan osayleiskaavassa työpaikka-aluetta (TP-1) ja virkistysaluetta (VR-2), Lehmuslehdontien kohdalla ulkoilureitti. Vantaa (ajotunneli): Alueella ei ole asemakaavaa. Voimassa olevassa yleiskaavayhdistelmässä tuotanto- ja varastotoiminnan aluetta (TY). Lisäksi kuntarajalle osoitettu liikenteen yhteystarvemerkintä.

Huomioita:

- Tuusulan koko kunnan yleiskaava 2040 on hyväksytty, mutta ei lainvoimainen. Tuusulan koko kunnan yleiskaavassa työpaikka-aluetta (TP), Lehmuslehdontien kohdalla viheryhteys.



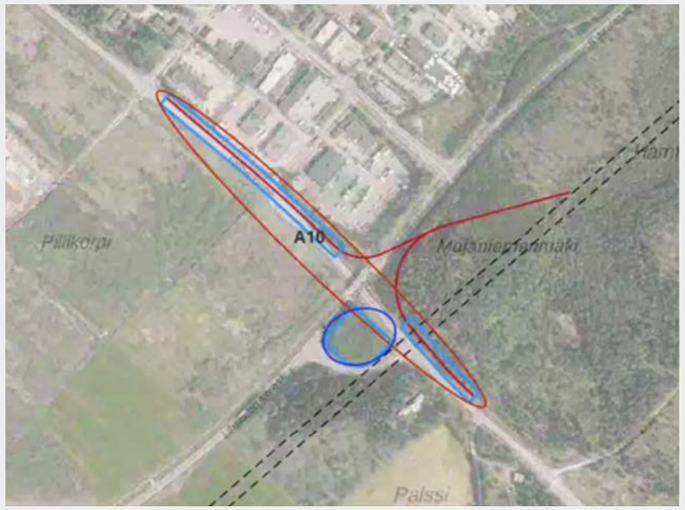


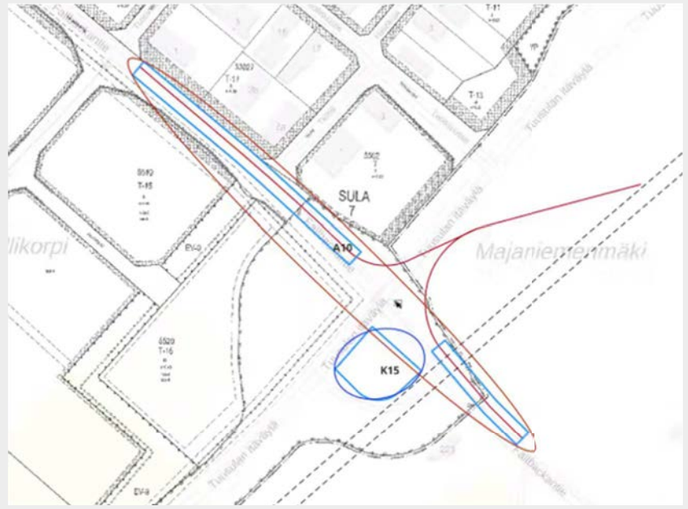


Sula (Hyrylän työpaikka-alue) Majamäki (Tuusulan Itäväylän ja Fallbackantien risteys)	Kuilu (K15), ajotunneli (A10)	**Herkkyys:** Vähäinen (rakenteet sovitettavissa suunniteltuun maankäyttöön) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Nykyinen Tuusulan Itäväylän liittymäalue. Kuilurakenne rampin keskellä. Ajotunnelit Fallbackan tien suuntaiset.	Sulan työpaikka-alueen III asemakaavassa liittymä on maantien aluetta (LT) ja Fallbackantie Sulan suuntaan katualuetta. Fallbackantie Vantaan suuntaan (Itäväylän eteläpuolella) on asemakaavoittamaton. Asemakaavoitettavaa aluetta on tarkoitus laajentaa Vantaan rajaan asti (ns. Tuusulan Itäväylän työpaikka-alue). Majamäen alueella on voimassa Sulan osayleiskaava, jossa Tuusulan Itäväylä on maantien aluetta (L) ja sen varsi on molemmin puolin työpaikka-aluetta (TP-1).

Huomioita:

- Tuusula rakentaa 2023–2024 -kaavoituskatsauksessa Tuusulan Itäväylän työpaikka-alueen laajennus on III-luokan ei-aikataulutettu hanke.
- Tuusulan koko kunnan yleiskaava 2040 on hyväksytty, mutta ei lainvoimainen: työpaikka-aluetta (TP) Tuusulan Itäväylän eteläpuolella; pohjoispuolella voimassa tällä kohdin Sulan osayleiskaava.

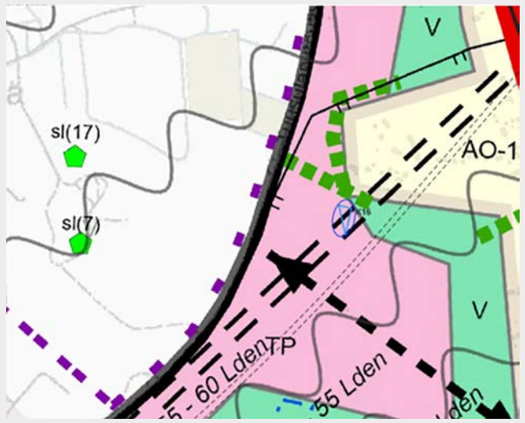




Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Tuusulan itäväylä, Rykmentinpuisto	Kuilu (K16)	**Herkkyys:** vähäinen (rakenteet sovitettavissa suunniteltuun maankäyttöön) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Nykyisellään viheraluetta/lähivirkistysaluetta. Alue ollaan ottamassa rakentamiskäyttöön (tulevaa teollisuusaluetta, TY). Kuilun pohjoispuolelle on suunniteltu lähivirkistysaluetta ja uutta pientaloaluetta.	Kuilun kohdalla ei ole voimassa olevaa asemakaavaa, mutta se sijaitsee asemakaavoitetun teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueen (T-16) itäpuolella. Alueella on vireillä Rykmentinportti I asemakaavan laatiminen, jossa kuilurakennuksen kohdalla on asemakaavaluonnoksessa merkintä (ET).

Huomioita:

- Alueella on voimassa Rykmentinpuiston osayleiskaava, jossa kuilun paikka on lähivirkistysalueella (VL).



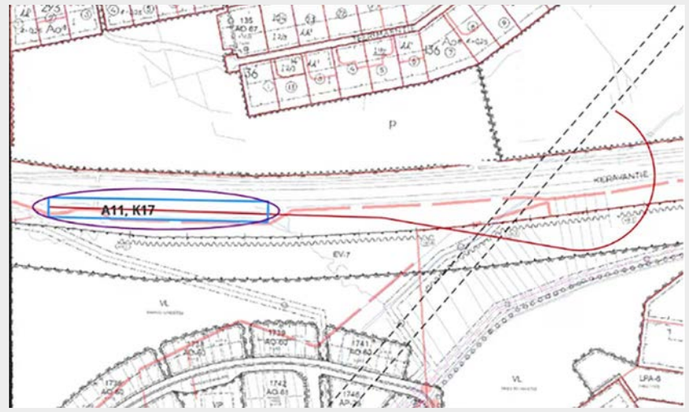
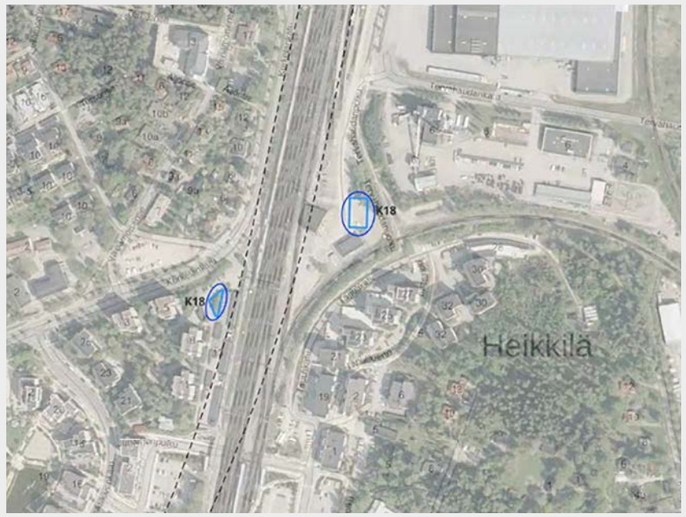




- Tuusulan koko kunnan yleiskaava 2040 on hyväksytty, mutta ei lainvoimainen: kuilun kohta on työpaikka-aluetta (TP).



Taulukko 6.6 Keravalla sijaitsevat maanpäälliset rataosuudet ja rakenteet, joissa uuden radan rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia maankäyttöön

Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Kannisto Keravantie (Keravan ja Tuusulan rajalla)	Kuilu (K17), ajotunneli (A11)	**Herkkyys:** Vähäinen (rakenteet sovitettavissa suunniteltuun maankäyttöön) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Metsäistä tienvarsialuetta. Alueen eteläpuolelle on tulossa asutusta pitkällä tähtäimellä. Alueelle on pohdittu mahdollisuutta rakentaa louhepenkka.	Asemakaavassa Keravantie on osoitettu merkinnällä ”kauttakulku-, sisääntulo- ja ohitustie tie-, vieri-, suoja- ja näkemäalueineen” (LT).
Huomioita: • Tuusulan Itäväylän kehittämisen myötä on tunnistettu tarve varautua myös mt 148:n leventämiseen 2+2-kaistaseksi Itäväylän ja Saviontien liittymän välillä.				
Keskusta Heikkilä	Kuilu (K18, 2 vaihtoehtoa)	**Herkkyys:** Itäinen: Vähäinen läntinen: kohtalainen (asutuksen takia) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Itäisempi kuilu sijaitsee kenttäalueella rautatien varressa. Läntisempi kuilu sijaitsee asuinrakennusten välittömässä läheisyydessä.	Itäisempi kuilu sijaitsee rautatiealueella (LR) ja läntisempi autopaikkojen korttelialueella (LPA-13), jossa pysäköinti on järjestettävä kahteen tasoon. Läntisemmän kuilun vieressä asuinkerrostalojen korttelialuetta (AK-61).
Huomioita:				

Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Yli-Kerava	Ajotunneli (A12)	**Herkkyys:** Kohtalainen (asutuksen takia) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Ylikeravantien eteläpuolelle on esitetty työnaikainen ajotunneli, joka maisemoidaan rakentamisen päätyttyä. Kallio on pinnassa, joten ajotunnelilla päästään nopeasti maan alle. Vaikutuksia mahdollisesti viheralueella oleviin reitteihin.	Ylikeravantie on katualuetta. Ajotunnelin pohjoispuolella on asuinrakennusten korttelialue (A-24). Viheralue Ylikeravantien eteläpuolella ei ole asemakaavoitettua aluetta. Yleiskaavassa 2035 alue on lähivirkistysaluetta (VL).

Huomioita:
- Alue on valtion omistuksessa.





Yli-Kerava (Sikakorpi)	Maanpäällinen rataosuus	**Herkkyys:** Kohtalainen (katualuetta, välittömässä läheisyydessä lähivirkistysaluetta) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Alue on rautatiealuetta ja katualuetta. Betonikaukalorakenteet viheralueen reunalla.	Ratakäytävän alueella on asemakaava. Lentoradan läntinen raide on tällä kohtaa betonikaukalossa. (Ylikeravantien / Kytömaan yhdystien kohdalla siirrettävä raide osuu rautatiealueen (LR) ja katualueen rajalle.

Huomioita:
- Lentoradan läntinen raide betonikaukalossa 250 m Ylikeravantien eteläpuolella. Raidetta käyttävät sekä pääradan että Lahden oikoradan junat.
- Betonikaukalo sijoittuu Sikakorven asemakaavoittamattoman viheralueen välittömään läheisyyteen. Keravan yleiskaavassa Sikakorven alue on lähivirkistysaluetta (VL), jonka yhteyteen on osoitettu paikallinen kokoojakatu, ei raskasta liikennettä (linja-autot sallittu) (Yt/kk). Etelämpänä alueella on kiinteä muinaisjäännös (SM).
- Keravan yleiskaavassa Sikakorpi on lähivirkistysaluetta.





Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Yli-Kerava (Virrenkulma)	Lentorata tunnelissa, päärata maanpinnalla	**Herkkyys:** Kohtalainen **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Alue on rautatiealuetta.	Ratakäytävän alueella ei ole asemakaavaa. Radan länsi-puoli on asemakaavoitettu. Pääradan läntisen raiteen siirto ei ulotu asemakaavoitetulle alueelle. Pääradan läntinen raide siirtyy lähemmäksi Virrenkulman asemakaavoitettua asuinaluetta.

Huomioita:

- Pääradan läntinen raide siirretään länteen päin.

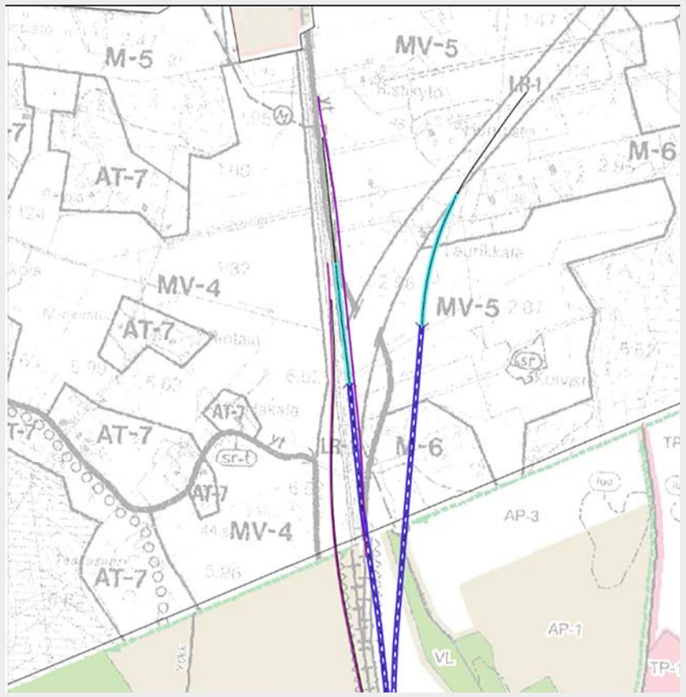


Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Tuusula, Ristikytö/Kytömaa (pääradan ratakäytävä)	Maanpäällinen rataosuus	**Herkkyys:** Kohtalainen (muutokset tapahtuvat nykyisessä ratakäytävässä, radan länsipuolella olemassa olevaa ja suunniteltua kyläasutusta) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen (Kytömaantien ja raiteen siirto)	Maaseutualuetta, jossa haja-asutusluonteista rakentamista. Pääradan ja Lahden oikoradan erkaantumiskohta. Lentoradan rakenteet sovitetaan pääradan kanssa samaan ratakäytävään. Kytömaantien siirto pirstoo yhdyskuntarakennetta ja aiheuttaa haitallisia vaikutuksia läheisiin kiinteistöihin. Raiteen siirto ei merkittävästi levennä ratakäytävää 0+ -vertailutilanteeseen nähden.	Aluetta ei ole asemakaavoitettu.

Huomioita:

- Pääradan läntinen ja itäinen raide siirretään kauemmaksi tosistaan. Itäisen raiteen siirron johdosta Kytömaantietä siirretään 800 metrin matkalla.
- Lentoradan betonikaukalorakenne pääradan raiteiden välissä noin 325 metrin matkalla.
- Huom. ratakäytävä levenee jo 0+ vertailuvaihtoehdossa 4-raiteiseksi Keravan ja Kytömaan välillä, mihin nähden Lentoratavaihtoehdossa tapahtuva raiteen siirto on enää pieni muutos)
- Alueella on voimassa Tuomalan osayleiskaava (2030). Pääradan ratakäytävän ympäristössä on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, viljelymaisemaa, joka on maiseman rajautumisen kannalta merkittävä (MV-4) ja maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, viljelymaisemaa (MV-5) ja rautatieliikenteen aluetta (LR-1). Kytömaantie on osoitettu merkinnällä yhdystie (yt). Radan ympäristössä kyläalueita (AT-7).
- Tuusulan hyväksytyssä yleiskaavassa alue on selvitysaluetta.
- Helsingin seudun vaihemaakuntakaavassa ratakäytävän poikki osoitettu viheryhteystarve.



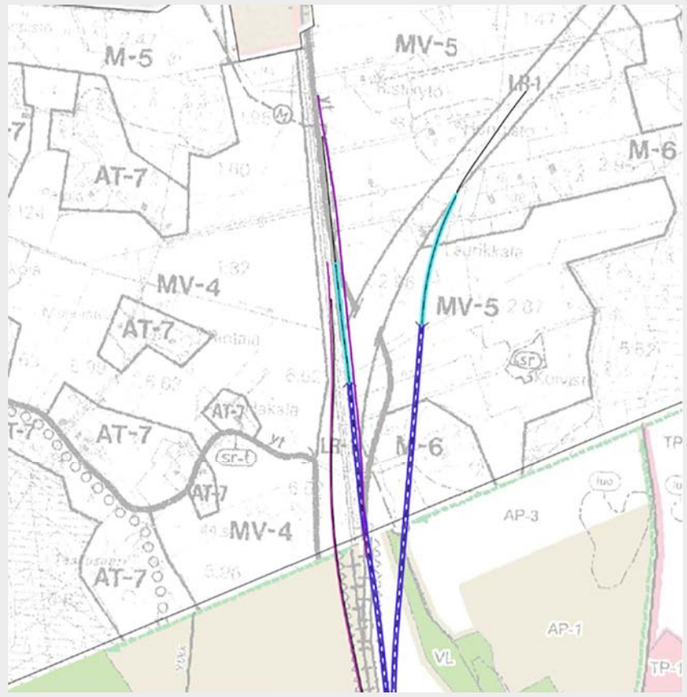


Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rata-osuus / rakenne	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Tuusula, Ristikytö/Kytömaa (Lahden oikoradan ratakäytävä)	Maanpäällinen rataosuus nykyisen Lahden oikoradan eteläpuolella, jossa betonikaukalon rakenteita 365 metrin matkalla.	**Herkkyys:** Kohtalainen (olemassa olevan ratakäytävän läheisyydessä uusi betonikaukalo, välittömässä läheisyydessä haja-asutusluonteista asutusta) **Muutoksen suuruus:** Kohtalainen kielteinen (pitkä kaukalorakenne, muutoin uusi rata pääosin tunnelissa)	Maaseutualuetta, jossa haja-asutusluonteista rakentamista. Päärадan ja Lahden oikoradan erkaantumiskohta. Lentoradan rakenteet sovitetaan Lahden oikoradan ja Kytömaantien yhteyteen. Kytömaantie säilyy tällä kohdin nykyisellä sijainnillaan. Lentorata tunnelissa lukuun ottamatta betonikaukalon osuutta, jonka välittömässä läheisyydessä asutusta. Rata pirstoo tällä kohdin maaseutumiljöötä ja aiheuttaa haitallisia vaikutuksia läheisiin kiinteistöihin.	Aluetta ei ole asemakaavoitettu.

Huomioita:

- Alueella on voimassa Tuomalan osayleiskaava (2030). Lahden oikoradan ratakäytävässä on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, viljelymaisemaa (MV-5), maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M-6) ja rautatieliikenteen aluetta (LR-1). Kytömaantie on osoitettu merkinnällä yhdystie (yt).
- Tuusulan hyväksytyssä yleiskaavassa alue on selvitysaluetta.
- Helsingin seudun vaihemaakuntakaavassa ratakäytävän poikki osoitettu viheryhteystarve.





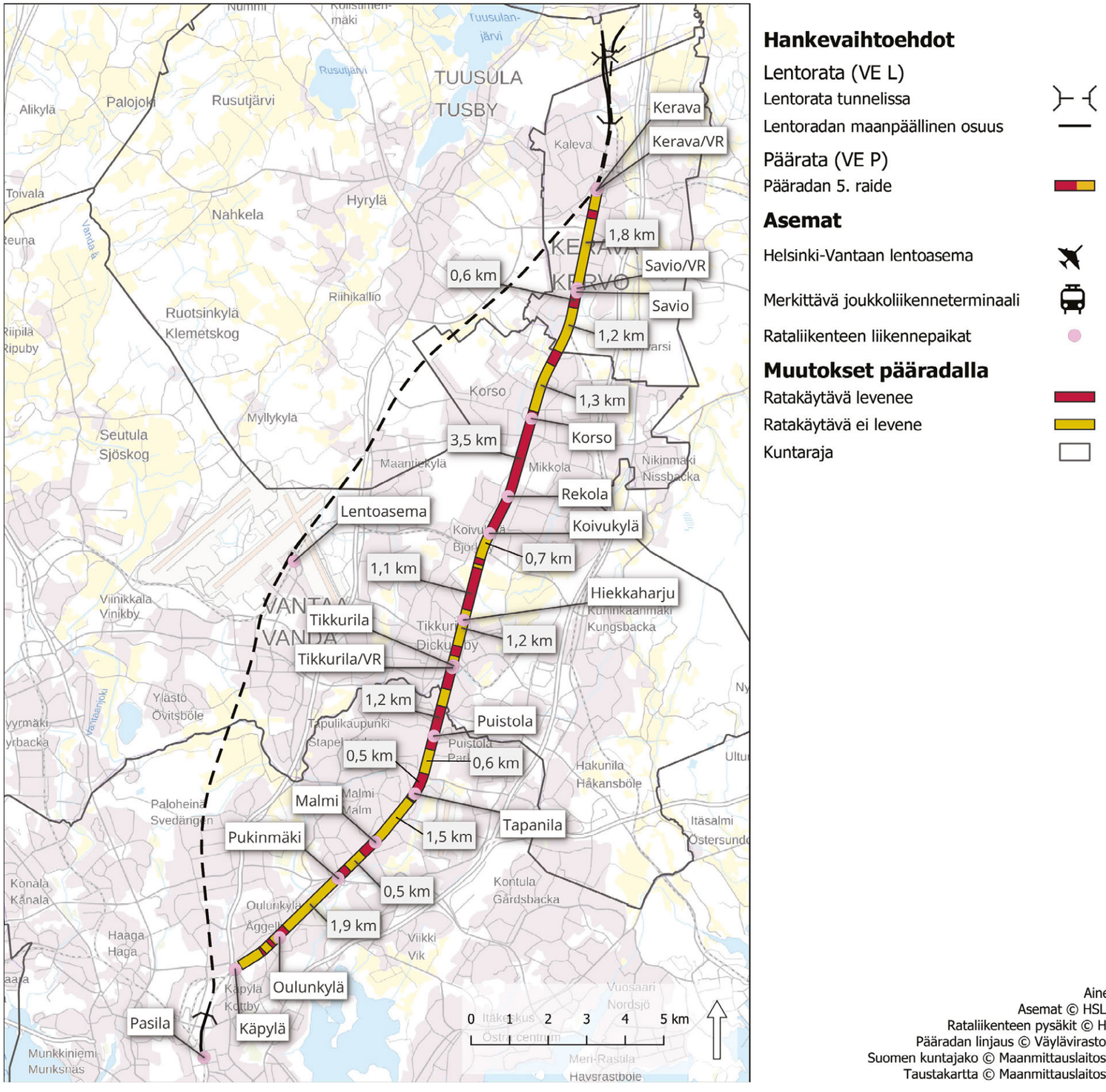
6.6.2. Päärata-vaihtoehto (VE P)

Pääradan viides lisäraide laajentaa nykyistä ratakäytävää ja raideliikenteelle tarkoitettua aluetta yhteensä noin 10 kilometrin matkalla. Seuraavasta taulukosta ilmenee, millaisia vaikutuksia lisäraiteesta aiheutuu nykyiseen maankäyttöön ja miten muutokset suhteutuvat voimassa oleviin asemakaavoihin. Samassa yhteydessä on arvioitu vaikutusalueen herkkyyttä ja muutoksen suuruutta. Tarkastelu on tehty yhteysväleittäin, jotka muodostuvat henkilöliikenteen asemien välisistä rataosuuksista.

Pääradan viides lisäraide mahtuu nykyiseen ratakäytävään noin 13 kilometrin matkalla eikä edellytä ratakäytävän tai asemakaavan mukaisen rautatiealueen leventämistä. Näissä tilanteissa suoria muutoksia maankäyttöön ei aiheudu eikä niitä alla olevassa erikseen raportoida.

Seuraavissa taulukoissa esitetyt kuvat ovat työnaikaista arvioinnin tukena käytettyä aineistoa, jotka helpottavat sijoittamaan arvioitavan kohteen kartalle. Kuvien taustalla on käytetty ilmakuvaa, ajantasa-asemakaavoja sekä asemakaava-alueiden ulkopuolella yleiskaavoja. Seuraavat kuvissa osoitetut merkinnät perustuvat YVA:n yhteydessä laadittuun Lentoradan esiselvitykseen ja siinä syntyneisiin aineistoihin:

- Pääradan 5. raiteen linjaus (keltainen viiva)
- Nykyinen rautatiealueen raja (punainen viiva)
- Mahdollinen uusi rautatiealueen raja (vihreä viiva)
- Purettavat rakennukset (sininen rasti)
- Uudet sillat (vaalean sininen rajaus)
- Lunastusalueet (liila alue)

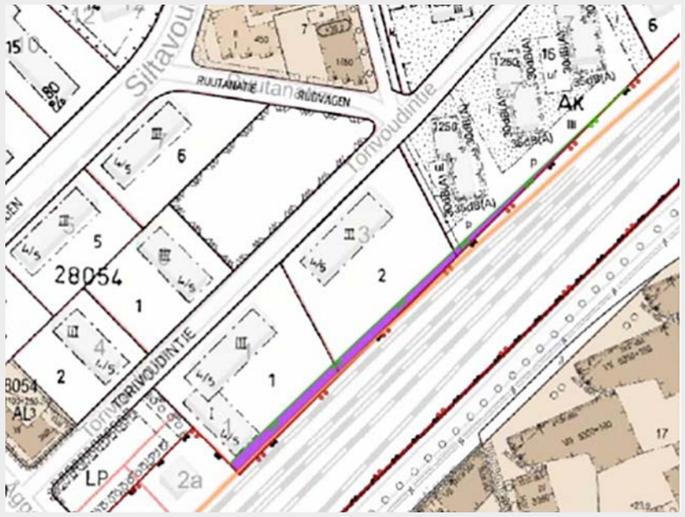
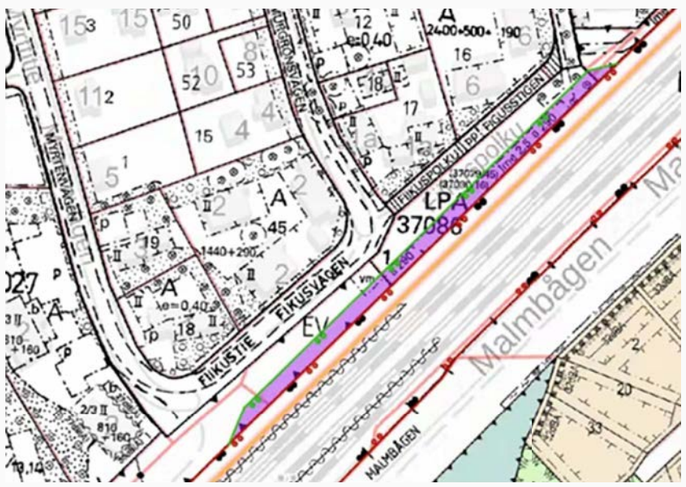


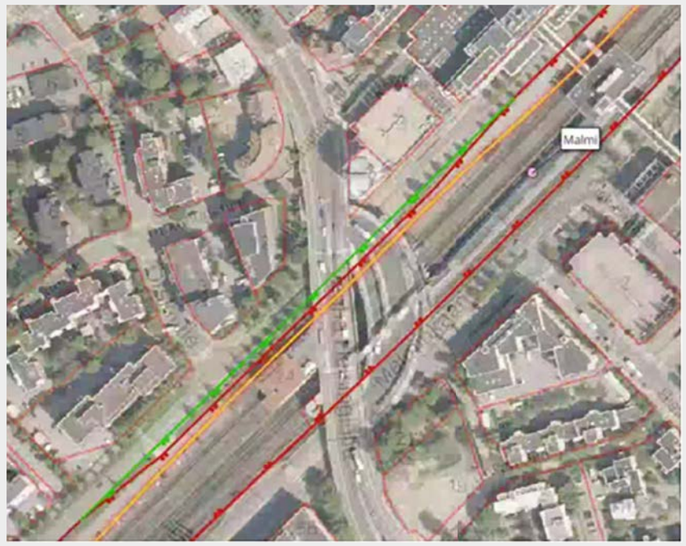
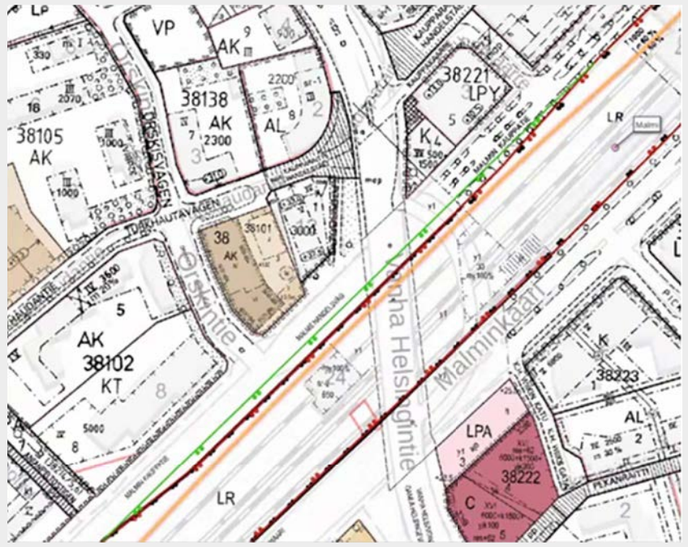
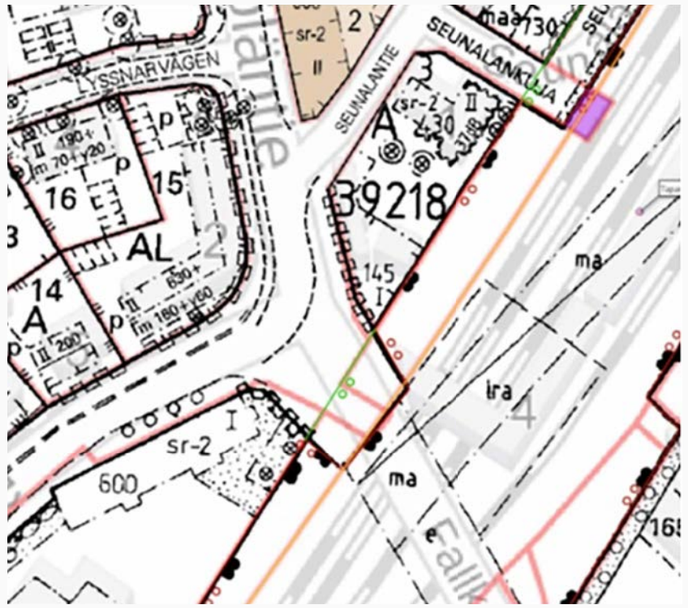
Aineistot:
Asemat © HSL 2023
Rataliikenteen pysäkit © HSL 22
Pääradan linjaus © Väylävirasto 2022
Suomen kuntajako © Maanmittauslaitos 2023
Taustakartta © Maanmittauslaitos 2022

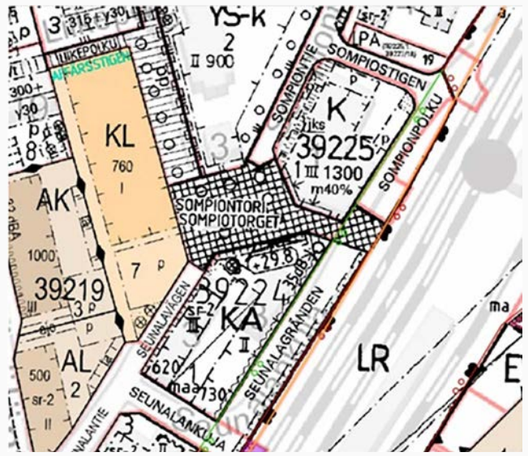
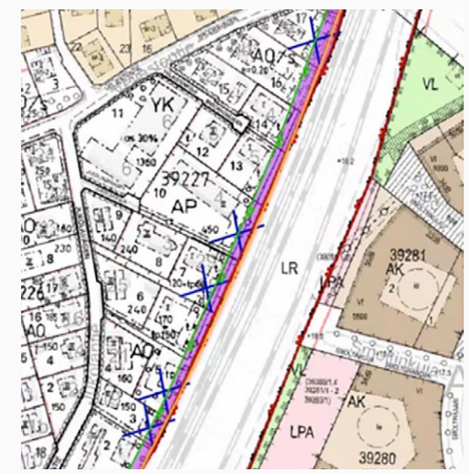
Kuva 6.12 Kartalla on esitetty pääradan muutoskohdat (rata-alueen leveneminen). Kartassa on lisäksi esitetty kaikkien yli 500 m mittaisten osuuksien pituudet kilometreissä. Kilometrimäärät on sijoitettu radan molemmin puolin niin, että radan itäpuolella on pituudet, joissa rata-alue ei levene ja radan länsipuolella pituudet, joissa rata-alue levenee.

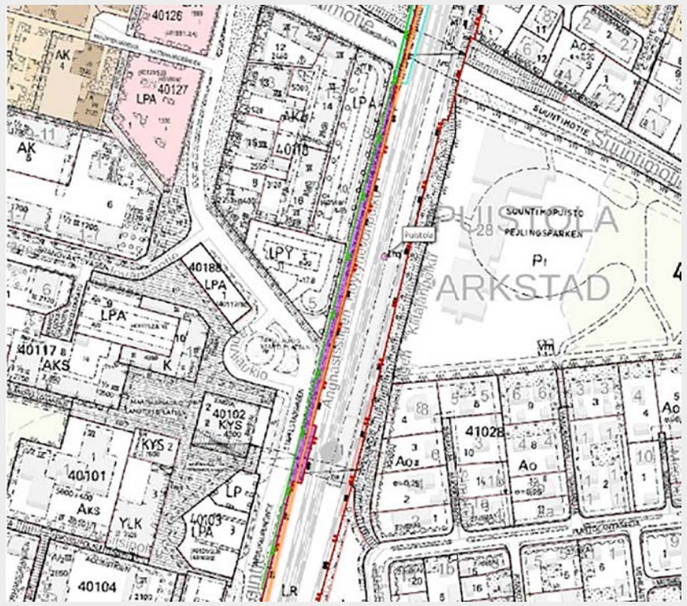
Taulukko 6.7 Lisäraiteen vaikutukset nykyiseen maankäyttöön ja miten muutosten suhde voimassa oleviin asemakaavoihin.

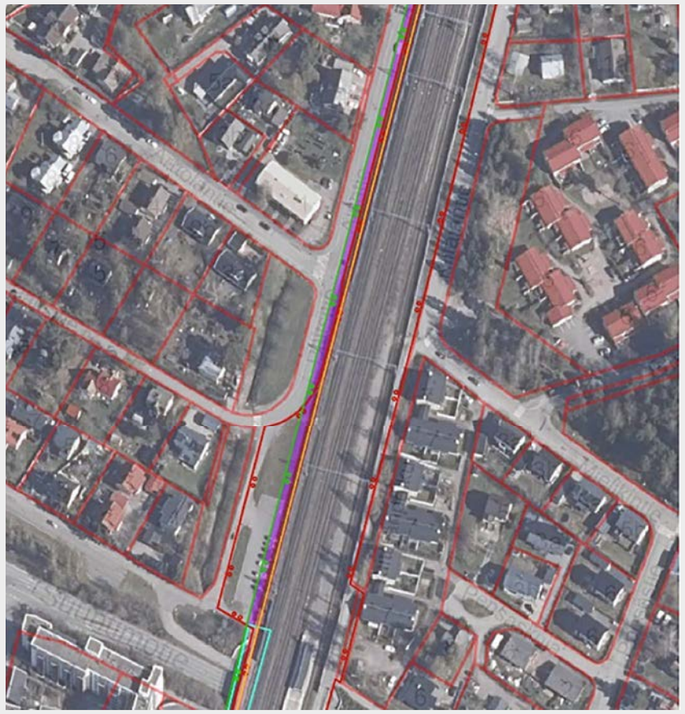
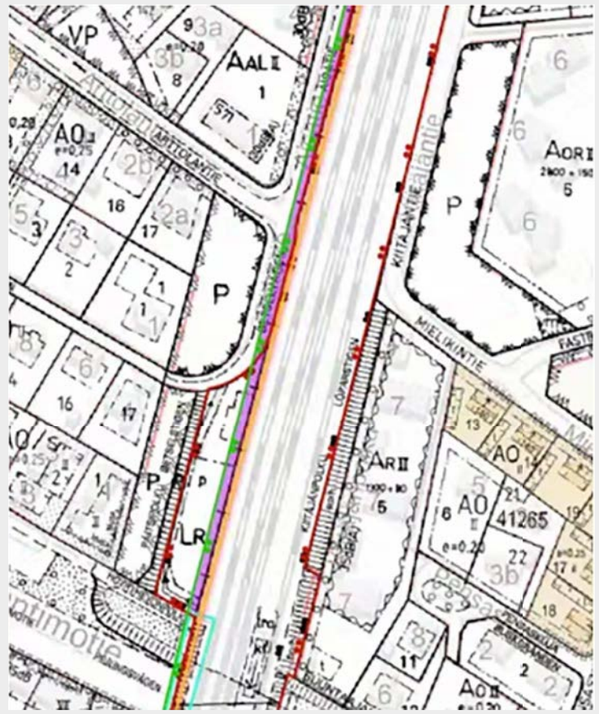
Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Pasila as – Käpylä	–	–	–	–
Käpylä as – Oulunkylä	Helsinki: Kylänvanhimman puisto	**Herkkyys:** Kohtalainen (asutusta) **Muutoksen suuruus:** Kohtalainen kielteinen	Ratakäytävä laajenee lähemmäksi radan varren asuinkerrostaloja. 	Rautatiealue laajenee, lisäraide kuitenkin nykyisen rautatiealueen sisäpuolella. Rautatiealue laajenee istutettavan alueen osalle asuinkerrostalojen korttelialueella (AK) ja vähäisesti puistoalueelle (P). 
Oulunkylä as – Pukinmäki	Helsinki: Oulunkylän asema	**Herkkyys:** Kohtalainen (asemaympäristö) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Ratakäytävä laajenee käytännössä kiinni rakennukseen, jossa sijaitsee Oulunkylän terveysasema sekä varastorakennukseen. 	Rautatiealue laajenee, lisäraide kuitenkin nykyisen rautatiealueen sisäpuolella. Rautatiealue laajenee istutettavan alueen osalle julkisten lähipalvelurakennusten korttelialueella (YL). 

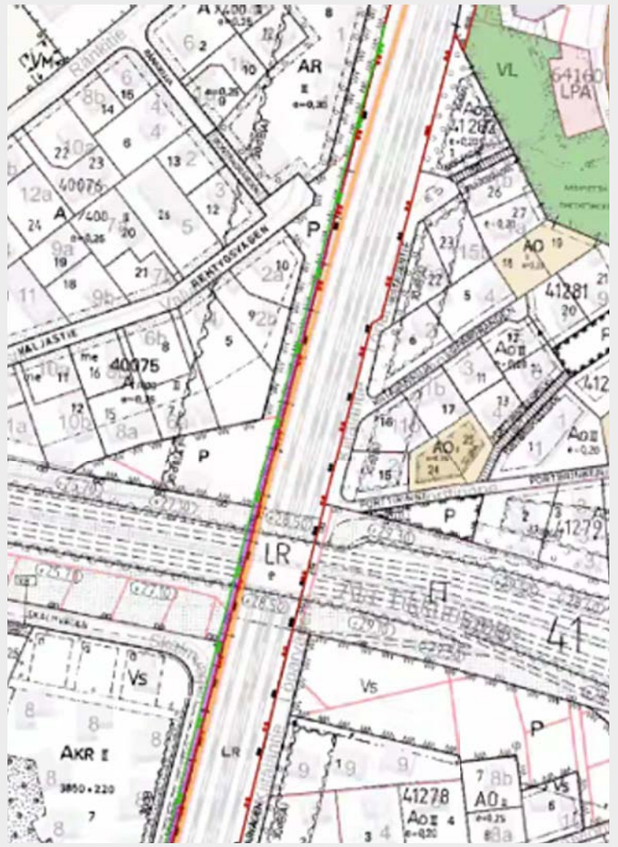
Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Oulunkylä as – Pukinmäki	Helsinki: Torivoudintie	**Herkkyys:** Kohtalainen (asutusta) **Muutoksen suuruus:** Pieni/kohtalainen kielteinen	Ratakäytävä laajenee käytännössä kiinni 1-kerroksiseen liikerakennukseen. Rakennusta ei kuitenkaan tässä vaiheessa ole arvioitu purettavaksi. Vaikutuksia lyhyellä matkalla pohjoisemman asuinkerrostalokorttelin pysäköintialueeseen. 	Lisäraide sijoittuu nykyisen rautatiealueen reunaan tai sen ulkopuolelle. Torivoudintien varren a) asunto- ja liikekorttelin reunaa muuttuu rautatieliikenteen alueeksi sekä b) pohjoisemman asuinkerrostalojen korttelialueen (kortteli 28051) reunaa muuttuu vähäisesti rautatieliikenteen alueeksi korttelin pysäköintialueen kohdalla. 
	Helsinki: Vantaanjoki, Oulunkylän rantapuisto	Ei muutosta	Ratasillan levennys Vantaanjoen yli. Ei vaikutuksia maankäyttöön.	Ratasillan levennys.
Pukinmäki as–Malmi	Helsinki: Kehä I (Seppämestarintie), Pukinmäen asema	Ei muutosta	Ratasillan levennys Kehä I:n yli. Ei vaikutuksia maankäyttöön.	Ratasillan levennys.
	Helsinki: Fiikuspolku	**Herkkyys:** Vähäinen **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Ratakäytävän levenemisellä vähäisiä vaikutuksia pysäköintialueiden tilajärjestelyihin. Yhteydet alueille säilyy ennallaan. 	Rautatiealue laajenee, lisäraide kuitenkin nykyisen rautatiealueen sisäpuolella. Rautatiealue laajenee autopaikkojen korttelialueelle (LPA), suojaviheralueelle (EV) ja yleiselle pysäköintialueelle (LP). Fiikustien ja Fiikuspolun varren asuinkortteleihin ei vaikutuksia. 

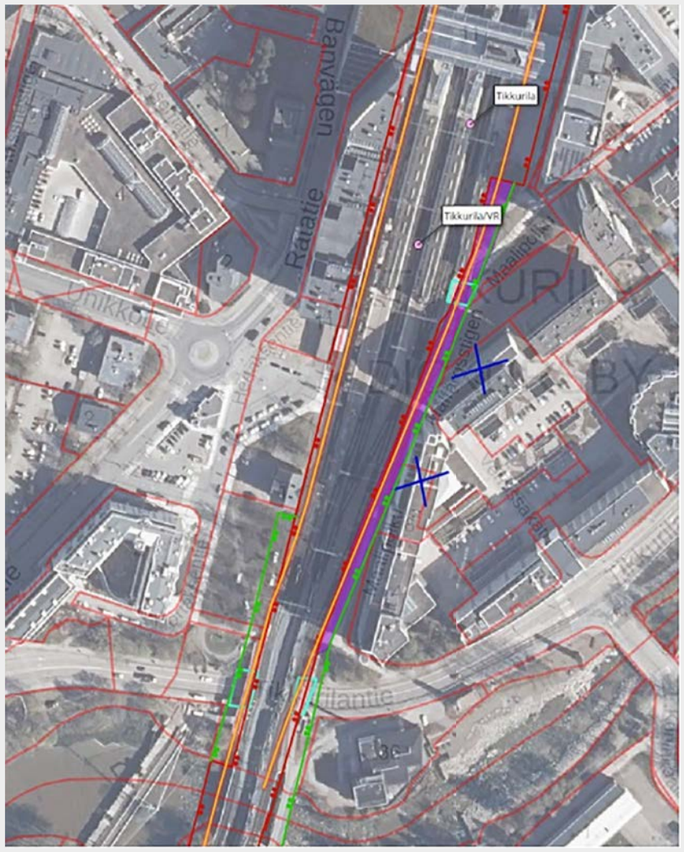
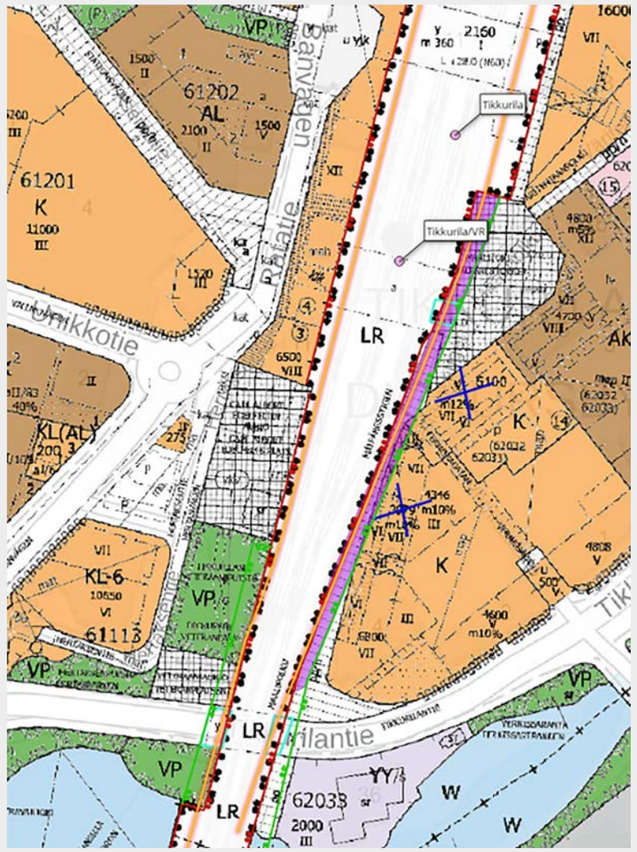
Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Malmi as–Tapanila	Helsinki: Malmin asema	**Herkkyys:** Kohtalainen (Malmin asema/ydinkeskusta; Malmi on maakunnallisesti merkittävä keskus, muutosalue katualuetta) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Ratakäytävän leventyminen vaikuttaa Malmin kauppatiehen. Ei vaikutuksia rakennuksiin. Ratatiesillan levennyksellä Ruototorpankujan kohdalla ei vaikutuksia maankäyttöön. 	Rautatiealue laajenee, lisäraide kuitenkin nykyisen rautatiealueen sisäpuolella. Rautatiealue laajenee kapealla kaistalla katualueelle (Malmin kauppatie). Vaikutuksia katualueen tilajärjestelyihin (katualue kapenee). Vaikutuksia ei aiheutune kadun varren korttelialueille. Ratatiesillan levennys. 
Tapanila as – Puistola	Helsinki: Tapanilan asema, Seunalantie	**Herkkyys:** Kohtalainen (asemaympäristö) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Ratakäytävä laajenee lännen suuntaan Fallkullantien sillan kohdalla (katualueella). 	Lisäraide sijoittuu nykyisen rautatiealueen reunaan tai sen ulkopuolelle. Rautatiealueen (LR) laajennus Fallkullantien sillan kohdalla, katualuetta muuttuu lyhyellä matkalla rautatiealueeksi. 

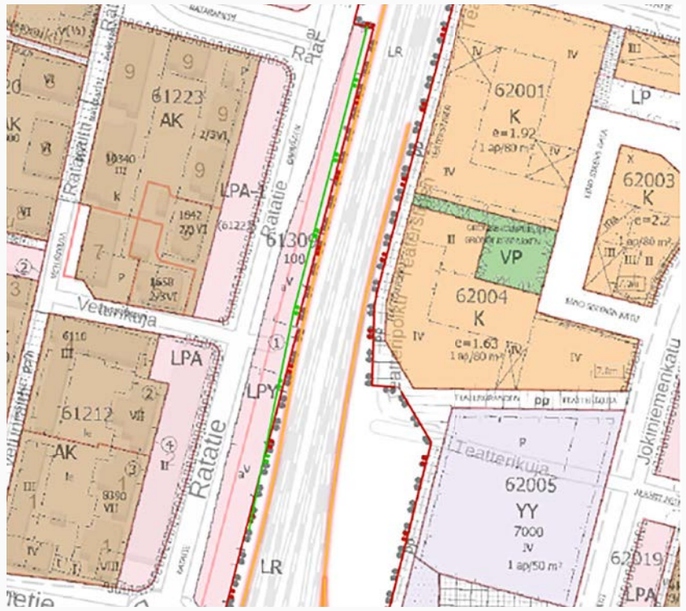
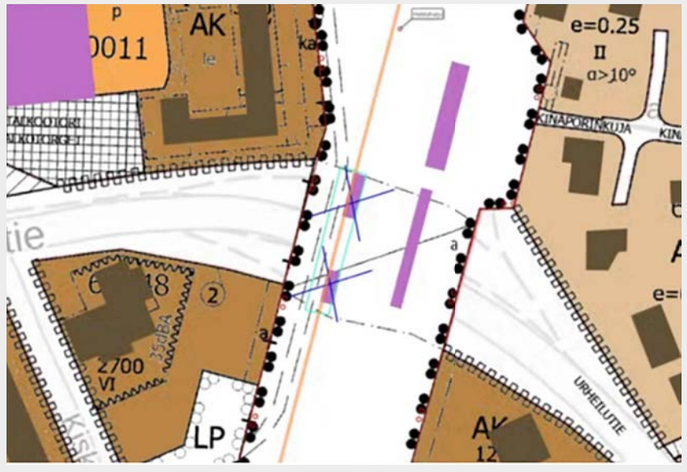
Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Tapanila as – Puistola	Helsinki: Tapanilan asema, Seunalankuja–Sampionpolku	**Herkkyys:** Kohtalainen (asemaympäristö) **Muutoksen suuruus:** Suuri kielteinen	Ratakäytävä levenee katualueelle (Seunalankuja ja Sampionpolku). Ratakäytävän leventyminen vaikuttaa katualueisiin rajautuvien korttelialueiden radan puoleisiin osiin, jotka nykyisellään ovat istutusaluetta ja pysäköintikenttää. Vaikutuksia katujärjestelyihin ja mahdollisesti kulkuun Tapanilan asemalle radan länsipuolelta. 	Lisäraide sijoittuu nykyisen rautatiealueen reunaan tai sen ulkopuolelle. Rautatiealue (LR) laajenee ja Seunalankujan ja Sampionpolun katualueita muuttuu koko leveydeltään LR-alueeksi; Sampiontorin itäinen kulmaus muuttuu LR-alueeksi. Vaikutuksia katualueen tilajärjestelyihin ja mahdollisesti myös katuun rajautuviin liike- ja toimistorakennusten (K) ja liike-, toimisto- ja asuinrakennusten korttelialueisiin (KA). 
	Helsinki: Tapanilan asema, pohjoinen, Jukolantie–Veljestentie	**Herkkyys:** Kohtalainen (asemaympäristö, asutusta) **Muutoksen suuruus:** Suuri kielteinen	Ratakäytävä laajenee olemassa olevalle, osin suojellulle asuntoalueelle, jossa on talous- /sivurakennuksia hyvin lähellä rataa. Joitakin talous-/sivurakennuksia joudutaan purkamaan lunastettavalta alueelta. 	Lisäraide sijoittuu nykyisen rautatiealueen reunaan tai sen ulkopuolelle. Jukolantien varressa erillispientalojen korttelialueella (AO)(kortteli 39227) tontilla 3 puretaan talousrakennus; tonteilla 5 ja 7 puretaan rakennus, joka on tarkoitettu toimistotilaksi tai työpajaksi; sekä asuinpientalojen korttelialueella (AP) puretaan rakenteita tontilla 10 johtoa varten varatulla alueen osalla. Veljestentien päässä puretaan erillispientalojen korttelialueella, jolla ympäristö säilytetään (AO/s) (kortteli 39227) yksi talousrakennus (päärakennus vieressä suojeltu sr-3). Koko korttelissa saatetaan joutua muuttamaan/poistamaan talous- ja sivurakennusten rakennusaloja ja niiden rakennusoikeuksia radan varressa LR-alueen laajenemisen vuoksi. 

Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Puistola as – Tikkurila	Helsinki: Puistolan asema, Höyryhevonpolku, Tapuliaukio	**Herkkyys:** Kohtalainen (asemaympäristö) **Muutoksen suuruus:** Kohtalainen kielteinen	Ratakäytävä laajenee Höyryhevonpolulle Puistolan aseman kohdalla. Myös asemalaituri sijoittuu lunastusalueelle (?). Vaikutuksia katujärjestelyihin ja kulkuun Puistolan asemalle radan länsipuolelta. 	Lisäraide sijoittuu nykyisen rautatiealueen reunaan tai sen ulkopuolelle. Rautatiealue (LR) laajenee istutettavalle katualueen osalle sekä yleiselle jalankululle ja pyöräilylle varatulle katualueelle (Höyryhevonpolku). Vaikutuksia katualueen tilajärjestelyihin (katualue kapenee). Myös autopaikkojen korttelialue (LPA) ja pysäköintilaitosten korttelialue (LPY) kaventuvat, jos jalankulun ja pyöräilyn reitti siirretään uudelle paikalle. 

Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Puistola as – Tikkurila	Helsinki: Suuntimotie	Ei muutosta	Suuntimotien ylittävä ratasilta levenee. Ei vaikutuksia maankäyttöön.	Ratasillan levennys.
	Helsinki: Arttolantie	**Herkkyys:** Vähäinen **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Liikenteelle varattua aluetta. Ratakäytävän leventyminen vaikuttaa Päitsitiehen. Ei vaikutuksia rakennuksiin. 	Lisäraide sijoittuu nykyisen rautatiealueen reunaan tai sen ulkopuolelle. Rautatiealue (LR) laajenee vähäisesti katualueelle (Päitsitie). Vaikutuksia katualueen tilajärjestelyihin. Vähäisiä vaikutuksia myös nykyisellä LR-alueella sijaitsevaan pysäköintialueeseen. 

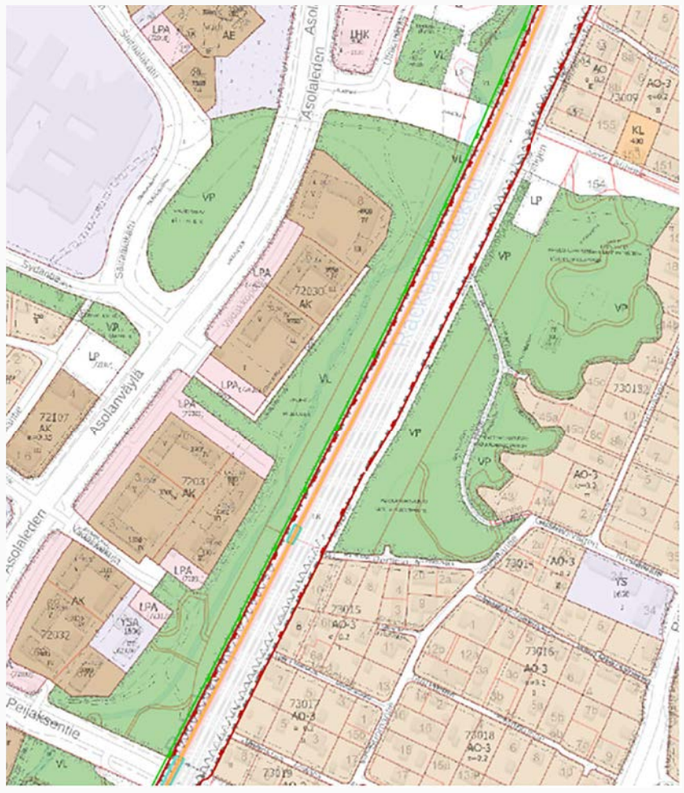
Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Puistola as – Tikkurila	Helsinki: Kehä III Ala-Tikkurilantie	**Herkkyys:** Kohtalainen (asutusta) **Muutoksen suuruus:** Kohtalainen kielteinen	Ratakäytävän leventyminen vaikuttaa Aisatiehen ja mahdollisesti sen varressa oleviin asuinkortteleihin, joissa rakennuksia lähellä rataa. 	Lisäraide sijoittuu nykyisen rautatiealueen reunaan tai sen ulkopuolelle. Rautatiealue (LR) laajenee vähäisesti puistoalueelle (P) ja katualueelle (Aisatie). Aisatien varsi asuinkerrostalojen, rivitalojen ja muiden kytkettyjen pientalojen korttelialuetta (AKR) ja pientalojen korttelialuetta (AO) sekä omakoti- ja liikerakennusten korttelialuetta (AOL). Vaikutuksia katualueen tilajärjestelyihin ja siten mahdollisesti katuun rajautuviin istutettaviin korttelialueiden osiin. 

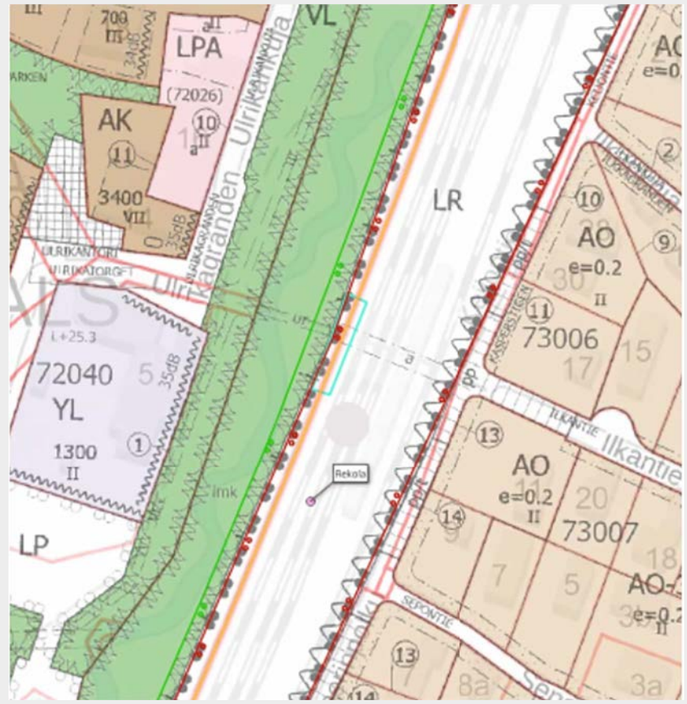
Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Puistola as – Tikkurila	Vantaa: Tikkurilan keskusta, Keravanjoki	**Herkkyys:** Suuri (Tikkurila on maakunnallisesti merkittävä keskus, joukkoliikenteen vaihtopaikka ja liityntäpysäköintialuetta; lisäksi alueella maakunnallinen viheryhteys, Keravanjoki) **Muutoksen suuruus:** Suuri kielteinen	Ratakäytävä levenee molemmin puolin. Radan länsipuolella Keravanjokeen rajautuvaa puistoaluetta, Veteraaniaukio sekä Tikkurilan Veteraanipuisto muuttuu osittain rautatiealueeksi. Radan itäpuolella ratakäytävä sijoittuu lähemmäksi Kulttuuritehdas Vernissan korttelia ja nykyinen jalankulun ja pyöräilyn reitti (Maalipolku) Vernissan länsipuolella muuttuu rautatieliikenteen alueeksi. Radan itäpuolella ja Tikkurilantien pohjoispuolella Maalipolku ja osa Maalitorista muuttuu rautatieliikenteen alueeksi. Radan viereiset kaksi isoa liike- ja toimistorakennusten kokonaisuutta puretaan niiden jäädessä osittain lunastettavalle alueelle. Tikkurilantien ylittävä ratasilta levenee. 	Lisäraide sijoittuu nykyisen rautatiealueen reunaan tai sen ulkopuolelle. Rautatiealue (LR) laajenee, jolloin puistoaluetta (VP), suojellun Veteraanipuiston (VP/s) aluetta sekä jalankululle ja pyöräilylle varattu katua, jolla huoltoajo on sallittu (pp/h), jää ratakäytävän alle. Liike- ja toimistorakennusten korttelialueella (K) sijaitsevat 6–7-kerroksiset rakennukset jäävät osin ratakäytävän alle. Ratasillan levennys. 
Tikkurila as – Hiekkaharju	Vantaa: Tikkurilan asema, pohjoinen, Santarata (Tikkurila–Hakkila-rata)	Ei muutosta	Ratasiltojen levennyksillä ei ole vaikutuksia maankäyttöön.	Rautatiesillan levennyksiä pääradalla ja Santaradalla kolmessa kohtaa.

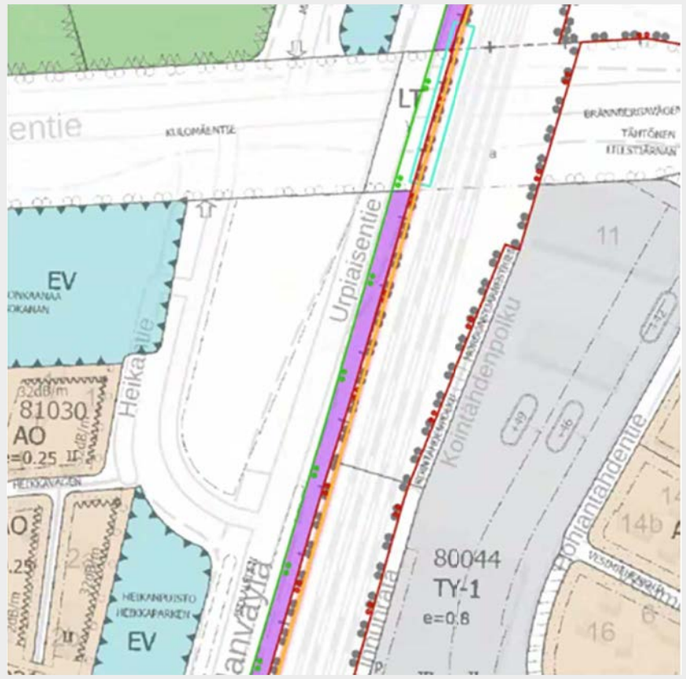
Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Tikkurila as – Hiekkaharju	Vantaa: Ratatie, Valkoisenlähteentie	**Herkkyys:** Vähäinen **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Liikennealuetta. Ratakäytävän laajenemisella vähäisiä vaikutuksia radan suuntaisen pysäköintialueen järjestelyihin. 	Rautatiealue laajenee, lisäraide kuitenkin nykyisen rautatiealueen sisäpuolella. Rautatiealue laajenee vähäisesti jalankululle ja pyöräilylle varatulle kadulle ja yleisten pysäköintilaitosten korttelialueelle (LPY). 
Hiekkaharju as – Koivukylä	Vantaa: Hiekkaharjun asema, Hiekkaharjuntie	**Herkkyys:** Kohtalainen (asemaympäristö) **Muutoksen suuruus:** Kohtalainen kielteinen (vaikutus nykyisen ratakäytävän alueella)	Ratakäytävä laajenee. Jalankulun yhteydet Hiekkaharjuntien–Urheilutien ylittävälle ratasillalle ja Hiekkaharjun asemalle muuttuvat radan länsipuolella. Laiturialueen rakenteisiin liittyvät portaat ja katokset puretaan lisäraiteiden sijoittuessa niiden kohdalle. Oletettavasti kulku asemalle järjestetään nykyisellä rautatie-/katualueella. 	Lisäraide sijoittuu nykyisen rautatiealueen reunaan tai sen ulkopuolelle. Muutokset kohdistuvat nykyisen rautatiealueen (LR) sisäpuolelle. 

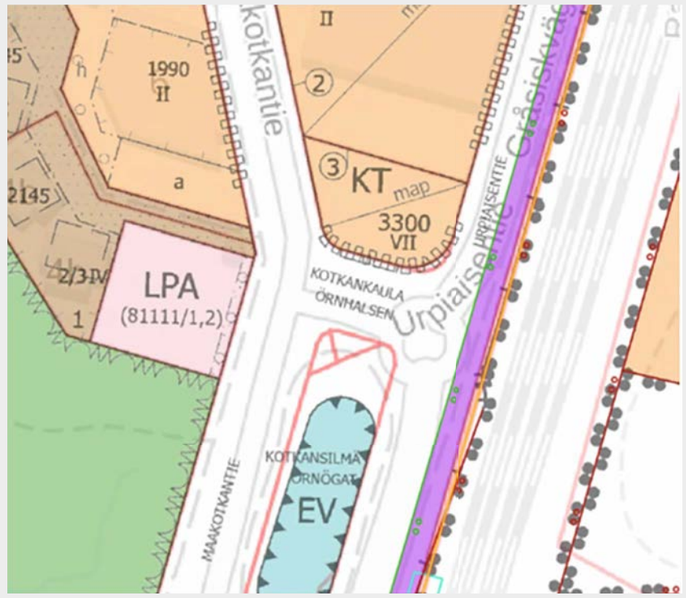
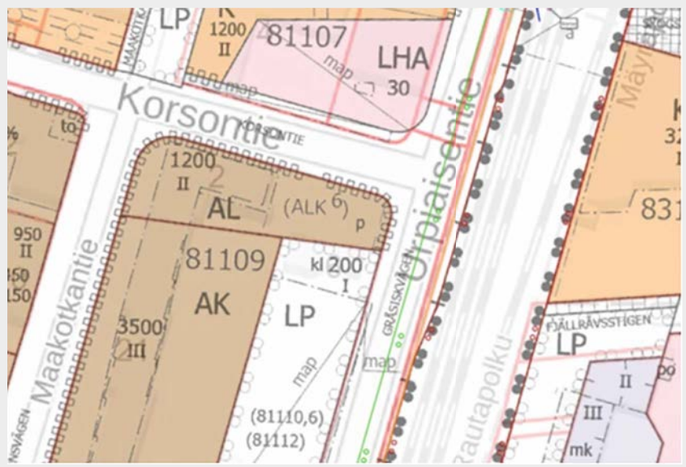
Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Hiekkaharju as – Koivukylä	Vantaa: Rekola, Tarhurintie	**Herkkyys:** Vähäinen **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Liikennealuetta. Ratakäytävä levenee radan suuntaisen Tarhurintien reuna-alueille. 	Rautatiealue laajenee, lisäraide kuitenkin nykyisen rautatiealueen sisäpuolella. Katualuetta muuttuu vähäisesti rautatiealueeksi. Vaikutuksia katualueen tilajärjestelyihin (katualue kapenee). 
	Vantaa: Rekolanoja, Malmipelto	**Herkkyys:** Suuri (maakunnallisesti merkittävä virkistysalue) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Ratakäytävä levenee Malmipellon lähivirkistysalueelle ja maatalousalueelle. Muutos on vähäinen ko. alueiden pinta-alaan suhteutettuna. Hiekkaharju Golfin kohdalla olevan ratasillan levennyksellä ei ole vaikutuksia maankäyttöön. 	Lisäraide sijoittuu nykyisen rautatiealueen reunaan tai sen ulkopuolelle. LR-alueen laajennus leikkaa osin lähivirkistysalueen (VL) ja maatalousalueen (MT) reunaa. Ratasillan levennys. 

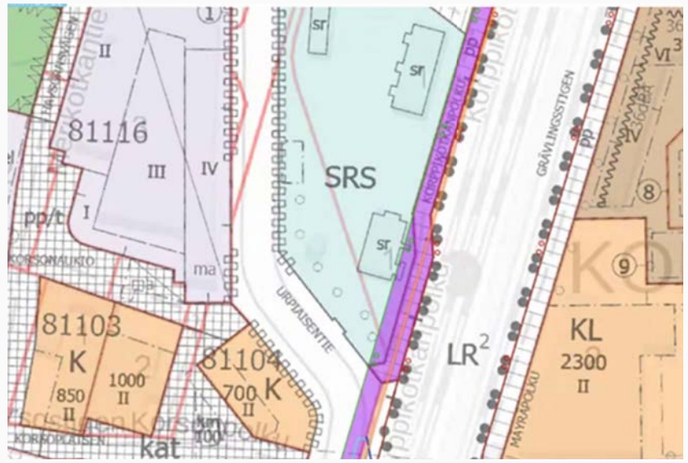
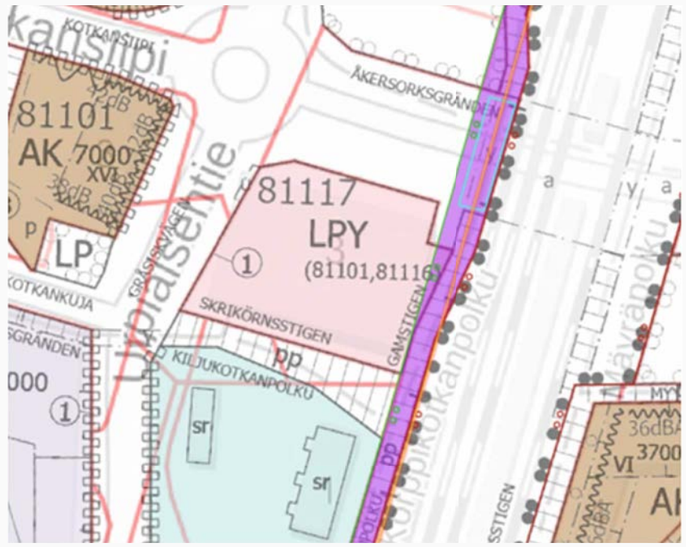
Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Koivukylä as – Rekola	Vantaa: Koivukylän asema	**Herkkyys:** Suuri (Koivukylä on maakunnallisesti merkittävä keskus) **Muutoksen suuruus:** Suuri	Ratakäytävä levenee vähäisesti pysäköintialueelle ja liikennealueelle. Ratakäytävän alueella sijaitseva rakennus joudutaan purkamaan. Koivukylän puistotien yli kulkevan ratasillan levennyksellä ei ole vaikutuksia maankäyttöön. 	Rautatiealue laajenee, lisäraide kuitenkin nykyisen rautatiealueen sisäpuolella. Mahdollisella vähäisellä laajenemisella vaikutuksia linja-autoaseman alueeseen (LA), pysäköimisalueeseen (LP) sekä lähivirkistysalueeseen (VL). Lisäraiteen takia nykyisellä LR-alueella sijaitseva rakennus (linja-autoasema/taksiasema) esitetään purettavaksi. Ratasillan levennys. 

Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Koivukylä as – Rekola	Vantaa: Rekolan asema, eteläinen Peijaksentie	**Herkkyys:** Kohtalainen (asemaympäristö) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Ratakäytävä levenee radan länsipuolella viheralueelle. Ei rakennuksia vaikutusalueella. Peijaksentien yli kulkevan ratasillan levennyksellä ei ole vaikutuksia maankäyttöön. 	Rautatiealue laajenee, lisäraide kuitenkin nykyisen rautatiealueen sisäpuolella. Radan varren lähivirkistysaluetta (VL) muuttuu kapealla kaistalla rautatiealueeksi. Ratasillan levennys. 

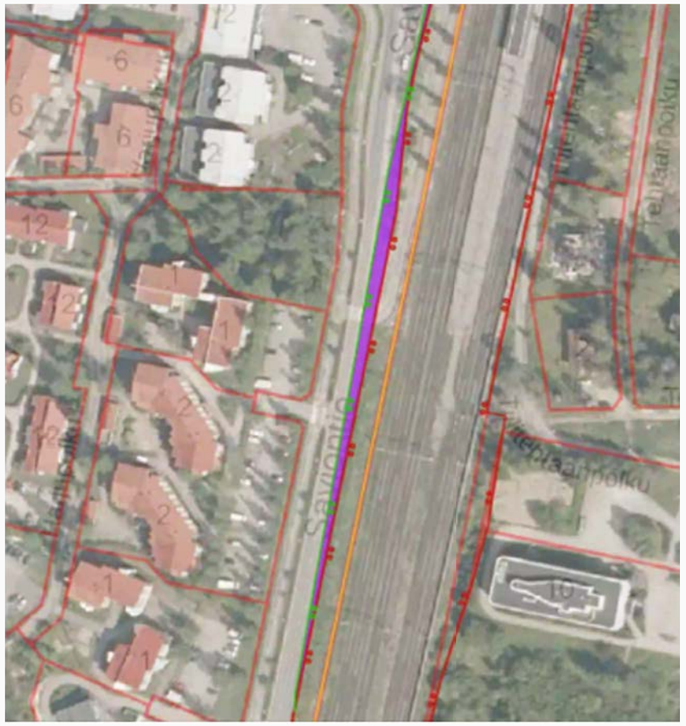
Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Rekola as – Korso	Vantaa: Heikanpuisto, Rekolanmetsä; Haxbergin haka	**Herkkyys:** Kohtalainen **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Ratakäytävä levenee radan länsipuolella viheralueelle. Ilkantien yli kulkevan ratasillan levennyksellä ei ole vaikutuksia maankäyttöön. 	Rautatiealue laajenee, lisäraide kuitenkin nykyisen rautatiealueen sisäpuolella. Radan varren lähivirkistysaluetta (VL) muuttuu kapealla kaistalla rautatiealueeksi. Lähivirkistysalue kytkeytyy Rekolan ja Kulomäen välissä sijaitsevaan laajempaan itä-länsisuuntaiseen viheryhteyteen (maakunnallisesti merkittävä viheryhteys). Ratasillan levennys. 

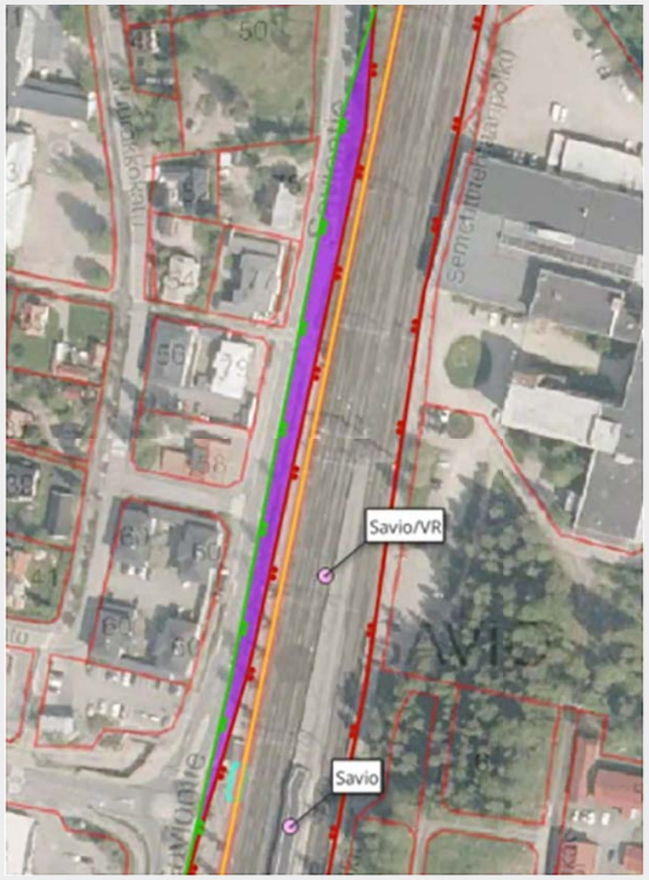
Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Rekola as – Korso	Vantaa: Asolanväylä, Linnunradankuja	**Herkkyys:** Vähäinen **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Liikennealuetta. Ratakäytävä levenee radan suuntaisen Asolanväylän reuna-alueille. Ei rakennuksia vaikutusalueella. 	Rautatiealue laajenee, lisäraide kuitenkin nykyisen rautatiealueen sisäpuolella. Katualuetta (Asolanväylä) muuttuu reuna-alueiltaan rautatiealueeksi. Vaikutuksia kadun tilajärjestelyihin (katualue kapenee). Ei vaikutuksia kortteleihin. 

Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Rekola as–Korso	Vantaa: Korson asema, eteläinen, Urpiaisentie, Kotkankaula	**Herkkyys:** Kohtalainen (Korso on maakunnallisesti merkittävä keskus, muutos kohdistuu liikennealueelle) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Liikennealuetta. Ratakäytävä laajenee lännen suuntaan osin katualueelle (Urpiaisentie). 	Lisäraide sijoittuu nykyisen rautatiealueen reunaan tai sen ulkopuolelle. Rautatiealue (LR) laajenee, jolloin katualuetta muuttuu rautatiealueeksi. Vaikutuksia katualueen tilajärjestelyihin (katualue kapenee). Vieressä liikennerakennusten korttelialue, jolle saa sijoittaa vähittäiskaupan suuryksikön (KM). Toimistorakennusten korttelialue (KT) on rakentamaton. 
	Vantaa: Korson asema, eteläinen Kulomäentie	**Herkkyys:** Kohtalainen (Korso on maakunnallisesti merkittävä keskus, muutos kohdistuu liikennealueelle) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Liikennealuetta. Ratakäytävä levenee radan suuntaisen Urpiaisentien alueelle. Rakennuksia ei sijoitu välittömästi Urpiaisentien varteen. Kulomäentien ylittävä rautatiesilta levenee. Ei vaikutuksia maankäyttöön. 	Rautatiealue laajenee, lisäraide kuitenkin nykyisen rautatiealueen sisäpuolella. Katualuetta (Urpiaisentie) muuttuu rautatiealueeksi. Vaikutuksia katualueen tilajärjestelyihin (katualue kapenee). Rautatiesillan levennys. 

Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Korso as – Savio	Vantaa: Korson asema, Urpiaisentie, Korppikotkanpolku Korson Wanha Asema	**Herkkyys:** Suuri (Korso on maakunnallisesti merkittävä keskus; suojelualue). **Muutoksen suuruus:** suuri kielteinen (siinäkin tapauksessa, että asemarakennus voidaan säilyttää), sillä koko kortteli on suojeltu, ei vain rakennukset.	LR-alue laajenee Korppikotkanpolulle ja Korson vanhan asemarakennuksen kohdalle. Vaikutukset asemarakennukseen mahdollisia. Samassa asemapuiston pihapiirissä on kokonaisuuteen kuuluvat asuinrakennus ja ulkorakennus. 	Lisäraide sijoittuu nykyisen rautatiealueen reunaan tai sen ulkopuolelle. Rautatiealue laajenee rakennussuojelun korttelialueelle (SRS). Korson asema-alue kuuluu valtakunnallisesti merkittäviin suojeltaviin rautatiealueisiin. Alueen rakennukset on suojeltu (sr). 
	Vantaa: Korson asema, pohjoinen, Peltomyyränkuja	**Herkkyys:** Suuri (Korso on maakunnallisesti merkittävä keskus) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen (olettaen, että rakennukseen ei kohdistu toimenpiteitä)	Ratakäytävä laajenee Korppikotkanpolulle, mutta Korson pysäköintitalo voidaan säilyttää. Ratasilta katualueen (Peltomyyränkuja) yli levenee. 	Lisäraide sijoittuu nykyisen rautatiealueen reunaan tai sen ulkopuolelle. Rautatiealue laajenee jalankululle ja pyöräilylle varatulle kadulle ja yleisten pysäköintilaitosten korttelialueelle (LPY). 
	Vantaa: Korson asema, pohjoinen Kalmuurinkäytävä	Ei muutosta	Ei vaikutuksia maankäyttöön.	Ratasillan levennys.
	Vantaa: Korson asema, pohjoinen, Vallinojantie	Ei muutosta	Ei vaikutuksia maankäyttöön.	Ratasillan levennys.

Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Korso as – Savio	Vantaa: Urpiaisentie, Anttilantie	**Herkkyys:** Kohtalainen (kaavoitettu, mutta rakentamaton alue) **Muutoksen suuruus:** Kohtalainen kielteinen (vaikutuksia suunniteltuun maankäyttöön, muutokset voidaan huomioida alueen toteuttamisessa)	Ratakäytävä laajenee radan suuntaiselle Urpiaisentielle. Urpiaisentien varsi on tällä kohdin rakentamaton. Lähimmät rakennukset sijaitsevat Satakielenkujan länsipuolella. Vaikutuksia katualueeseen. 	Lisäraide sijoittuu nykyisen rautatiealueen reunaan tai sen ulkopuolelle. Rautatiealue laajenee katualueelle (Urpiaisentie). Urpiaisentien varressa asemakaavan mukainen katuaukio/tori, liike- ja toimistorakennusten korttelialuetta (K), yleistä pysäköintialuetta (LP) ja yleisten rakennusten korttelialuetta (Y). Vaikutuksia katualueen tilajärjestelyihin ja korttelialueiden radan puoleisiin rajauksiin. 
	Kerava: Savion asema, etel, Virpitie–Karhuntassuntie	Ei muutosta	Ei vaikutuksia maankäyttöön.	Ratasillan levennys.

Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Korso as – Savio	Kerava: Saviontie, Savion asema etel, Tiilitehtaankatu	**Herkkyys:** Kohtalainen (asemaympäristön aluetta, asutusta) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Liikennealuetta. Ratakäytävä levenee vähäisesti radan suuntaiselle Saviontielle. 	Rautatiealue laajenee, lisäraide kuitenkin nykyisen rautatiealueen sisäpuolella. Rautatiealue levenee vähäisesti katualueelle (Saviontie). Vaikutuksia katualueen tilajärjestelyihin (katualue kapenee), mutta ei oletettavasti kortteleihin. 

Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Savio as – Kerava as	Kerava: Saviontie, Savion asema pohj.	**Herkkyys:** Kohtalainen (asemaympäristön aluetta, asutusta) **Muutoksen suuruus:** Suuri kielteinen (Savionkadun leveydestä merkittävä osa muuttuu LR-alueeksi)	Ratakäytävä levenee radan suuntaiselle Saviontielle. Liikennejärjestelyt muuttuvat ja saattavat vaikuttaa Saviontien varren kortteleihin. 	Rautatiealue laajenee, lisäraide kuitenkin nykyisen rautatiealueen sisäpuolella. Rautatiealue laajenee katualueelle (Saviontie). Mahdollisia vaikutuksia asuin- ja liikerakennusten ja julkisten rakennusten korttelialueisiin (AL-41, Y-1). 
	Kerava: Saviontie, Sementtitehtaankatu	Ei muutosta	Ei vaikutuksia maankäyttöön.	Ratasillan levennys.
	Kerava: Keravantie	Ei muutosta	Keravantien ylittävä ratasilta levenee. Ei vaikutuksia maankäyttöön.	Ratasillan levennys LT-alueella

Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys ja muutoksen suuruus	Suhde nykyiseen maankäyttöön (vertailuvaihtoehto 0+, jossa oletetaan toteutuvaksi digitaalinen turvalaite- ja kulunvalvontajärjestelmä)	Suhde asemakaavaan
Savio as – Kerava as	Kerava: Saviontie, Nikonkatu, Sibeliuksentie	**Herkkyys:** Kohtalainen (Keravan keskustaa, tilaa vievän kaupan aluetta ja liikennealuetta) **Muutoksen suuruus:** Pieni kielteinen	Liikennealuetta. Ratakäytävä laajenee vähäisesti Saviontien reunaalueille. 	Rautatiealue laajenee, lisäraide kuitenkin nykyisen rautatiealueen sisäpuolella. Katualuetta (Saviontie) muuttuu lyhyellä matkaa kapealla kaistalla rautatiealueeksi. Mahdollisia vaikutuksia katualueen tilajärjestelyihin (katualue voi hieman kaventua). 

6.7. Hankkeen suhde vireillä oleviin kaavoihin ja suunnitelmiin

Hankealueella etenkin pääradan varrella on jatkuvasti vireillä uusia asemakaavoja ja radan varteen on suunnitteilla useita uusia asuinalueita. Hankkeet ovat eri vaiheissa ja ”elävät”, joten hankkeiden kattava ja yksityiskohtainen huomiointi vaikutusten arvioinnissa ei ole ollut mahdollista. Esimerkiksi suunnitelmakuvien laatiminen ja raportointi saattaa olla keskeneräistä (virallisia luonnos- tai ehdotusvaiheen kuvia ei ole ollut nähtävillä) ja muuttua työn aikana.

Lentoradan maanpäällisten rakenteiden suunnittelun osalta on kuitenkin käyty neuvotteluja kuntien kaavoituksen kanssa, joten vireillä olevat kuntien suunnitelmat on mahdollisuuksien mukaan huomioitu hankkeen teknisessä suunnittelussa. Neuvottelujen avulla on haettu maankäytön, maiseman ja luonnon kannalta parasta mahdollista suunnitteluratkaisua.

Pääradan osalta vaikutusten arviointi tuo näkyväksi hankkeen kriittisimmät kohdat maankäytön kannalta. Vireillä olevissa ja tulevissa maankäytön suunnitelmissa sekä hankkeen jatkosuunnittelussa voidaan vaikutusten arvioinnin perusteella etsiä parhaimpia keinoja tavoitteiden yhteensovittamiseen ja haitallisten vaikutusten lieventämiseen.

6.7.1. Helsingin vireillä olevat kaavat ja suunnitelmat

Oulunkylän aseman alueella on vireillä Oulunkylän keskustakorttelit asemakaavan muutos, jossa 26.4.2022 päivätyn osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan suunnitellaan asuntoja, katutason liiketiloja sekä uutta perhe- ja hyvinvointikeskusta radan varteen. Asemakaavan muutoksessa on myös tarkoitus suojella vanha asemarakennus. Asemakaavan muutos on aloitusvaiheessa.

Oulunkylän aseman alueella on vireillä myös Oulunkylä, Torivoudintie 1 asemakaavan muutos, jossa tontille suunnitellaan uutta asuinkerrostaloa ja nykyisen kerrostalon korottamista. Nykyinen liikerakennus on tarkoitus purkaa. Asemakaavan muutos on ehdotusvaiheessa.

Pukinmäen aseman alueella on vireillä Pukinmäki, Eskolantie 1, 3 ja 5, Säterintie 2 ja 4 asemakaavan muutos, jossa 16.11.2021 päivätyn osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan Eskolantien ja Säterintien varteen suunnitellaan asuinkerrostaloja. Asemakaavan muutos on aloitusvaiheessa.

Tapaninkylässä, Kotinummenpuiston läheisyydessä on vireillä Tapaninkylä, Malmin kauppatie 30 ja Uudenpellonpolku 6 asemakaavan muutos, jossa Malmin kauppatie 30:een suunnitellaan kuusi-kahdeksankerroksista opiskelija-asuintaloa. Asemakaavan muutos on ehdotusvaiheessa.

Tapanilassa on vireillä Tapanilan asemanseudun eteläosan asemakaavan muutos, jossa suunnitellaan Tapanilan aseman eteläpuoliseen teollisuuskortteliin asuntovaltaista rakentamista. Asemakaavan muutos on ehdotusvaiheessa.

Keski- ja Pohjois-Helsingin alueella on vireillä Tuusulanbulevardihanke, johon on laadittu suunnitteluperiaatteet ja kaavarungon laatiminen on käynnissä. Tuusulanbulevardin alueeseen sisältyy noin 3 km pituinen osuus Tuusulanväylästä reuna-alueineen. Alueelle laadittujen suunnitteluperiaatteiden mukaan Tuusulanbulevardi ja bulevardikaupunki on kansainvälisen yritystoiminnan, työn ja urbaanin asumisen paikka sekä tärkeä solmukohta. Bulevardikaupunki suunnitellaan raideliikenteen verkostoon tukeutuvaksi ja alueelle suunnitellaan pikaraitiotie. Maankäytön painopistealueina suunnitteluperiaatteissa on Käpylän asemanseutu ja Käskynhaltijantien risteyksen ympäristö. Painopistealueiden rakentaminen on tiivistä sekä tehokasta, ja niihin sijoittuvat bulevardin tärkeimmät palvelukeskittymät.

Lentoradan ajotunnelin ja kuilun sijoittamista tutkitaan Pakilaan, jossa alueelle on laadittu Länsi-Pakilan täydennysrakentamisen suunnitteluperiaatteet määrittämään suuntaviivoja yleiskaavan mahdollistavalle täydennysrakentamiselle. Ajotunnelin ja kuilun läheisyydessä on vireillä useita pienempiä asemakaavoja sekä Pakilanpuiston ympäristön asemakaavan muutos, jossa tarkastellaan 31.1.2018 päivätyn osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan alueen koulu- ja päiväkotitiloja sekä liikunta-alueita kokonaisuutena sekä tutkitaan täydennysrakentamista käytöstä vapautuville tonteille.

Lentoradan ajotunnelin ja kuilun sijoittamista tutkitaan Tuomarinkylään, jossa on vireillä Paloheinän jokamiesgolfkentän laajennuksen asemakaavan muutos. Asemakaavan muutoksen 9.1.2023 päivätyn osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan asemakaavan muutoksella tavoitellaan nykyisen jokamiesgolfkentän laajentumista.

6.7.2. Vantaan vireillä olevat kaavat ja suunnitelmat

Tikkurilan aseman ympäristössä on vireillä Tikkurin asemakaavan muutos, jossa Kauppakeskus Tikkurin korttelin nykyinen kaavamerkintä K (liike- ja toimistorakennusten korttelialue) muutetaan keskustatoimintojen korttelialueeksi C ja rakentamisen tehokkuus yli kolminkertaistuu. Asemakaavan muutos on ehdotusvaiheessa.

Tikkurilan aseman ympäristössä on vireillä myös Asematie 1–3 asemakaavan muutos, jossa 19.11.2021 päivätyn osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan on tarkoitus mahdollistaa liike-, toimisto- ja asuinrakennuksia. Asemakaavan muutos on aloitusvaiheessa.

Tikkurilassa on vireillä Vantaan ratikan asemakaavamuutoksia, joista Vantaan ratikan Tikkurilanraition asemakaavamuutos sijoittuu maanalaisen asemakaavan osalta nykyisen pääradan alueelle. Maanalaisella asemakaavalla osoitetaan tilavaraus joukkoliikennetunnelille ja maanalaiselle joukkoliikenteen pysäkille sekä niihin liittyville kulkuyhteyksille. Asemakaavan muutos on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 20.6.2022, mutta se ei ole saanut vielä lainvoimaa.

Tikkurilan suuralueella Jokiniemessä on vireillä Jokiniemen kampuksen asemakaavamuutos asemakeskus Dixin naapurissa, pääradan itäpuolella. Asemakaavamuutoksessa alueelle suunnitellaan oppimiskampukselle ja kampuksen toimintaa tukeville toiminnoille uutta tiivistä kaupunkiympäristöä. Alue on nykyisellään pääasiassa liityntäpysäköintikäytössä. Asemakaavan muutosehdotus on ollut nähtävillä 21.6.–21.8.2023.

Korsossa on vireillä Korson keskustan itäpuolen asemakaavan muutos, joka ulottuu pieneltä osin myös radan länsipuolelle. 11.6.2021 päivätyn osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan alueelle mahdollistetaan Korson keskustan kaupunkirakennetta täydentäviä asuinkerrostaloja ja muita keskustatoimintoja. Asemakaavan muutos on aloitusvaiheessa.

Korson keskustan ympäristössä on lisäksi vireillä Korson kaavarunko, jossa 7.12.2022 päivätyn osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan on tarkoitus määrittää toteuttamiskelpoiset periaatteet Korson keskustan tulevalle kasvulla ja tiivistymiselle.

Lentoradan kuilun ja ajotunnelin sijoittamista tutkitaan Pakkalassa, jossa on vireillä Vantaan ratikkaan liittyvä Pakkalan asemakaavamuutos. 18.4.2023 päivätyn ehdotusvaiheen kaavaselostuksen mukaan kaavamuutoksella levennetään katualuetta Osuustiellä, Väinö Tannerin tiellä, Pakkalankujalla, Tasetiellä ja Rälssitiellä muuttamalla osia korttelialueista ja puistoalueista katualueeksi.

Aviapoliksessa tutkitaan useamman lentoradan ajotunnelin ja kuilun sijoittamista alueelle, jossa on vireillä Vantaan ratikan asemakaavamuutoksia. Vantaan ratikan Aviabulevardin ja Tietotien asemakaavamuutoksella on 6.6.2023 päivätyn kaavaselostusehdotuksen mukaan tarkoitus leventää katualuetta Aviabulevardilla ja osoittaa uutta katualuetta Turbiinitielle ja Tietotielle. Vantaan ratikan Lentoaseman ja Teletien asemakaavamuutoksella varataan riittävä tila Vantaan ratikan infrastruktuurille Teletiellä ja Lentäjäntiellä. Lentoaseman ja Teletien asemakaavamuutoksen yhteydessä tehdään myös maanalaisen asemakaavan muutos.

6.7.3. Tuusulan vireillä olevat kaavat ja suunnitelmat

Lentoradan kuilun sijoittamista tutkitaan Tuusulan eteläosaan, jossa on vireillä Focus-alueen yleissuunnitelma, jonka ehdotus on ollut nähtävillä 11.5.–12.6.2023. Focus-aluetta on tarkoitus kehittää kaupallisten palveluiden, logistiikan ja työpaikkatoimintojen alue tulevan uuden kehätien Kehä IV:n varrelle. Focus-alueella on lisäksi vireillä Focus-liikekeskuksen asemakaava ja asemakaavan muutos sekä Kehä IV asemakaava. Focus-liikekeskuksen alue on tarkoitus muuttaa seudullisen vähittäiskaupan suuryksikön sekä teollisuus-, varasto- ja toimistorakennusten

alueeksi. Asemakaavaluonnos on ollut nähtävillä vuonna 2015. Kehä IV:n alueelle on 23.1.2019 päivätyn osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan tarkoitus suunnitella uusi tieyhteys ja muodostaa kehätien varteen vetovoimainen logistiikka- ja työpaikka-alue. Kehä IV:n asemakaavan laatimista on tarkoitus jatkaa Focus-alueen yleissuunnittelun jälkeen.

Lentoradan ajotunnelin ja kuilun sijoittumista tukitaan Sulan alueella, jossa on Tuusulan kaavoitussuunnitelman Tuusulan Itäväylän työpaikka-alueen III-luokan hanke. Hankkeessa on tarkoitus laajentaa työpaikka-aluetta Tuusulan Itäväylän eteläpuolelle. III-luokan hanke on odottava hanke eikä näin ollen ole vielä vireillä.

Lentoradan kuilun sijoittamista tutkitaan Rykmentinpuiston itäosassa, Tuusulan itäväylän itäpuolella, jossa on vireillä Rykmentinportti I asemakaava ja asemakaavan muutos, jonka kaavaluonnos on ollut nähtävillä keväällä 2023. Alueelle suunnitellaan viereisen yritysalueen laajentamista.

6.7.4. Keravan vireillä olevat kaavat ja suunnitelmat

Keravan keskustan eteläpuolella on vireillä kaksi asemakaavan muutosta, jotka ovat edenneet ehdotusvaiheeseen. Sarviniitynkatu 4–6 asemakaavan muutoksen päätarkoituksena on mahdollistaa asuinkerrostalojen ja mahdollisesti myös liiketilojen rakentaminen. Kauppakaari 1 asemakaavan muutoksen tavoitteena on mahdollistaa asuinrakennusten ja liiketilojen rakentaminen nykyisen liikerakennuksen tilalle.

Lentoradan kuilun sijoittamista tutkitaan Keravan keskustan pohjoispuolella, jonka välittömässä läheisyydessä on vireillä Tervahaudankatu 4–8 asemakaavan muutos. Asemakaavan muutoksella mahdollistetaan mm. Keravan Energia Oy:n uuden toimitilarakennuksen sekä asuinkerrostalojen ja -rivitalojen sijoittuminen alueelle. Asemakaavan muutos on hyväksytty kaupunginhallituksessa 7.11.2022, mutta hyväksymispäätöksestä on valitettu Helsingin hallinto-oikeuteen.

6.8. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu

6.8.1. Vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen

Tässä kappaleessa tarkastellaan hankevaihtoehtojen vaikutuksia valtakunnallisella ja seudullisella tasolla. Lentoradan rakentamisen tai pääradan parantamisen laajemmat vaikutukset ovat pääosin välillisiä – liikennöinnistä ja asemaympäristöjen maankäytön toteutumisesta riippuvia. Vaikutuksissa korostuvat mm. saavutettavuusmuutoksiin liittyvät hyödyt valtakunnan ja seudun tasolla, asemanseutujen erilainen kehittämispotentiaali tarkasteltavasta vaihtoehdosta riippuen, Helsinki–Vantaan lentoaseman merkityksen korostuminen sekä Lentoradan mahdollistamat muut raideliikennehankkeet kuten Itärata.

Hankevaihtoehtojen rakentamisen vaikutuksia valtakunnallisella tasolla on kuvattu jo edellä kohdassa ‘Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.’

On arvioitu, että ratakapasiteetin lisäämistä kyetään toteuttamaan junaliikenteen kulunvalvontaa kehittämällä eli toteuttamalla ns. Digiratahanke suunnitelmien mukaisesti sekä kasvattamalla Pasila–Riihimäki-rataosan liikenteellistä välityskykyä. Tällöin parantuneen junatarjonnan mahdollistamia hyötyjä alue- ja yhdyskuntarakenteen kehittämiseen on mahdollista saavuttaa ilman kummankaan hankevaihtoehtoehdon toteuttamista.

Lentorata (VE L)

Lentorata-vaihtoehto kasvattaa junaliikenteen kapasiteettia, mikä osaltaan mahdollistaa junamäärien kasvattamisen vertailuvaihtoon 0+ nähden, mikäli lisätarjonnalle on riittävästi kysyntää ja taloudelliset edellytykset. Kapasiteetin lisääntyminen mahdollistaa nykyistä suuremman asukasmäärän palvelemisen nykyistä paremmalla palvelutasolla. Tiheämpi junatarjonta voi olla sellainen muutostekijä, joka edistää raideyhteyteen tukeutuvaa yhdyskuntarakenteen kehittämistä. Tiheämpi junatarjonta vahvistaa pääradan asemanseutujen aluerakenteellista merkitystä sekä lisää niiden vetovoimaisuutta ja saavutettavuutta. Kun alueiden vetovoima paranee, maan hinta nousee ja alueiden tiivistämispotentiaali kasvaa.

Lentoradan hankevaihtoehto vastaa seuraaviin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin:

- Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.
- Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet.

Lentoradan myönteiset vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen aiheutuvat seuraavista seikoista (joita Päärata-vaihtoehto (VE P) ja vertailuvaihtoehto (0+) eivät mahdollista):

- Ruuhkaisen pääradan ratakäytävän liikenne jakaantuu eri reiteille. Kaukoliikenne ja sen aiheuttamat häiriöt siirtyvät pääosin maan alle.

- Haitalliset vaikutukset kohdistuvat Lentorata-vaihtoehdossa suppeammalle alueelle kuin pääradan viidennen raiteen toteuttamisessa, koska Lentorata sijoittuu tunneliin lähes koko matkallaan.

- Lentorata vapauttaa kapasiteettia pääradalla välillä Pasila–Kytömaa. Tämä mahdollistaa junamäärän merkittävän kasvattamisen, mikäli lisätarjonnalle on riittävästi kysyntää ja taloudelliset edellytykset (huom. 0+ vertailuvaihtoehto lisää jo merkittävästi – ja liikenne-ennusteiden mukaan myös riittävästi – kapasiteettia). Lisääntyvä ratakapasiteetti mahdollistaa vaihtoehtoa 0+ tiheämmän lähiliikenteen järjestämisen, mille voi olla tarvetta, jos junamatkustus kasvaa selvästi nyt laadittuja vuoden 2040 ennusteita suuremmaksi. Tästä hyötyisivät myös pääradan varren pienemmät kunnat, taajamat ja asemanseudut.

- Saavutettavuudeltaan erinomainen alue seudun keskeisessä raidevyöhykkeessä voidaan hyödyntää kaupunkikehittämiseen, kun pääradan lisäraiteille varattu tila (6. lisäraide sekä digiratahankkeen/Lentoradan toteutuessa myös 5. lisäraide) vapautuu. Pääradan kehityskäytävässä on merkittävää kasvu- ja kehittämispotentiaalia. Erityisesti asemanseutujen kehittämisedellytykset paranevat.

- Lentoradan hankevaihtoehdossa rakennetaan kaksi raidetta uuteen käytävään, kun pääradan hankevaihtoehdossa rakennetaan vain yksi lisäraide nykyiseen käytävään. Lentoradan rakentamisen voi olettaa vähentävän pääradan liikenteen häiriöherkkyyttä ja lisäävän liikenteen sujuvuutta merkittävästi enemmän kuin Päärata-vaihtoehto.

- Lentorata avaa suoran junayhteyden Pasilan ja Lentoaseman välille, mikä nopeuttaa kaukoliikenteen junayhteyksiä Helsingin keskustasta ja Pasilasta Lentoasemalle. Tämä voimistaisi Helsingin keskustan ja Lentoaseman kasvualueiden keskinäistä integraatiota. Matka-aikahyötyjen toteutuminen seudun sisäisessä liikkumisessa riippuu siitä, miten kaukojunayhteys on hyödynnettävissä näillä matkoilla.

- Lentoasemasta kehittyy merkittävä eri liikennemuotojen solmu, on puhuttu ‘Suomen matkakeskuksesta’. Lentorata kasvattaa liikenteellisten vaikutusarvioiden mukaan Lentoasemalla juniin nousevien matkustajien ennustettua määrä v. 2040 noin 9 400 matkustajalla/vrk (+78 %). Kaukojunien siirtyminen Lentoradalle avaa vaihdottoman yhteyden Lentoasemalta kaukojuniin. Lentoasemalle muodostuu siten vaihdoton yhteys Helsingin ohella myös muista kaupungeista.

- 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 kestävillä matkoilla. Helsingin lentoaseman suoralla junayhteydellä olisi suurin vaikutus lentoreiteille Helsingistä Tampereelle, Jyväskylään ja Poriin. Näissä kaupungeissa asemanseutujen kehittämispotentiaali lisääntyisi Lentoradan myötä. Vastaavasti Lentorata voisi vaikuttaa ko. kaupunkien lentoasemien kehittämispotentiaaliin heikentävästi.

- Erinomainen saavutettavuus eri kulkuvälineillä lisää Helsinki–Vantaan lentoaseman alueen kilpailuasemaa ja houkuttelevuutta elinkeinoelämän keskuksena. Lentorata tukee Helsingin seudun kansainvälisen saavutettavuuden parantamista ja se voi lisätä kansainvälisten yritysten halua sijoittua Lentoaseman alueelle tai siihen liikenteellisesti hyvin kytkeytyville muille kaupunkiseuduille.

- Agglomeraatiovaikutuksen (kasautumisetujen) on arvioitu olevan etenkin Lentoaseman ja Aviapoliksen ympäristössä merkittävä, jolloin Lentoaseman ja sen ympäristön (Aviapolis) merkitys Uudellamaalla

vahvistuu. Lentoradan vaihtoehtojen agglomeraatiovaikutuksia on aiemmin tutkittu Helsingin kaupungin alueella erillisen selvityksen yhteydessä (SITO, Kaupunkitutkimus TA). Selvityksen perusteella on todettu, että Lentoradan vaikutukset kasautumisetuihin Helsingin asemanseuduilla jäävät vähäisiksi johtuen todennäköisesti siitä, että Helsingin rautatieaseman ja Pasilan aseman ympäristöt ovat joka tapauksessa vahvoja keskittymiä, joiden kehityspotentiaalia lisää monet muutkin seikat kuin Lentorata.

- Lentorata lisää aluekehitykseen liittyviä synergiahyötyjä mahdollisen Helsinki–Tallinna tunnelin kanssa. Lentorata ja Helsinki–Tallinna -tunneli yhdessä kehittäisivät merkittävästi kansainvälisiä ja valtakunnallisia liikenneyhteyksiä. Tämä lisäisi maankäytön kysyntää ja tiivistämispotentiaalia asemanseuduilla sekä niihin liikenteellisesti hyvin kytkeytyvillä lähialueilla. Saavutettavuus eurooppalaiseen raideliikenneverkkoon paranisi koko Suomesta Helsingin keskustan, Pasilan ja Lentoaseman kautta. Helsinki–Tallinna -kaksoiskaupunkipotentiaali sekä suora raideyhteys Keski-Eurooppaan heijastuisi pääkaupunkiseudun kansainväliseen kilpailukykyyn.

- Lentorata luo osaltaan edellytykset Itäisen ratayhteyden toteuttamisen nykyisin suunnitelulla tavalla. Itäisen ratayhteyden on arvioitu mahdollistavan idän suunnan kaukojunaliikenteen kehittämisen lisäksi lähiliikenteen kehittämisen ainakin Porvoon ja Helsingin seudun välille. Tällä olisi vaikutuksia Etelä-Suomen aluerakenteen kehittymiseen.

- Lentorata luo osaltaan edellytykset Helsinki–Tampere -yhteysvälin nopean junayhteyden toteutumiselle nykyisin suunnitellulla tavalla. Tällä olisi merkittäviä suoria ja välillisiä vaikutuksia Suomen tärkeimmän kasvukäytävän kehittymiseen. Helsingin ja Tampereen välisen yhteyden nopeutuminen vahvistaisi arvioiden mukaan koko Etelä-Suomen työmarkkina-aluetta ja aluetaloutta ja mm. madaltaisi pendelöinnin kynnyksiä.

Lentoradan rakentaminen merkitsisi Tikkurilan liikenteellisen aseman muuttumista. Kaukojunien siirtyminen Lentoradalle vie Tikkurilalta sen liikenteellisen erityisaseman kaukoliikenteen pysähdyspaikkana. Liikenteellisten vaikutusarvioiden mukaan Tikkurilassa juniin nousevien matkustajien määrä laskee noin 11 500 matkustajalla/vrk (-33 %). Tämä voi vähentää Tikkurilan houkuttelevuutta hyvää valtakunnallista saavutettavuutta edellyttävien työpaikkojen kannalta. Tihenevä lähi- ja taajamaliikenne sekä poikittainen Vantaan ratikka (Mellunmäki–Tikkurila–Lentoasema) tarjoavat silti edelleen hyvät liikenteelliset edellytykset alueen kehittämiselle. Lentorataan parhaiten kytkeytyvillä Kehäradan asemilla maankäytön kysyntä voi lisääntyä Lentoradan myötä parantuvan saavutettavuuden kautta.

Tikkurilan ohella myös useilla muilla pääradan asemilla juniin nousevat matkustajamäärät hieman laskevat, kun yhteydet kaukojuniin hieman heikkenevät. Selkein muutos tapahtuu Malmilla (-600 matkustajaa/vrk, -5 %). Tikkurilan ja useiden pääradan lähijuna-asemien valtakunnallisen saavutettavuuden heikkeneminen ei kuitenkaan kokonaisuutena vähennä alueiden kaupunkikehityspotentiaalia, sillä asemanseudut ovat jo nykyisellään vahvoja, kehittyviä keskuksia ja lisäraidevarausten poistuessa niiden asukasmäärän kasvattamiseen ja täydennysrakentamiseen avautuu uusia mahdollisuuksia.

Lentorata lisäisi yhdessä Tallinna-tunnelin kanssa aluekehityshyötyjä, mutta on todettava, että mikäli tulevaisuudessa toteutettaisiin sekä Lentorata että Tallinna-tunneli, olisivat nämä kaksi erillistä tunnelihanketta, sillä hankkeiden raiteet eivät kytkeydy toisiinsa. Samalla yhteysvälillä (Pasila–Lentoasema) kahden hankkeen erillisten maanalaisten tunnelien rakentaminen ei tukisi olemassa olevien rakenteiden hyödyntämistä eikä vähähiilistä yhdyskuntakehitystä. Kokonaisuutena ratkaisu olisi myös huomattavan kallis, mikä ei tue kansantaloudellisesti resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä.

Päärata (VE P)

Pääradan lisäraidevaihtoehdon (VE P) taloudellisesti tehokkaaksi arvioitu junatarjonta on identtinen vertailuvaihtoehdon VE 0+ kanssa. On arvioitu, että yhteiskuntataloudellisesti perusteltavissa oleva junien lisätarjonta kyetään liikennöimään jo vaihtoehtoon VE 0+ sisältyvillä, Lentoradasta riippumattomilla ratainfran toimilla (Pasila–Riihimäki -hanke sekä Digirata). Lisäraideratkaisulla ei siis tässä tapauksessa saavuteta merkittävää parannusta junatarjontaan vaihtoehtoon VE 0+ nähden eikä edellä kuvattuja myönteisiä vaikutuksia mm. valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Selvitysten mukaan pääradan lisäraidevaihtoehdon junaliikenteen toimivuuden parantaminen sekä aamu- että iltapäiväliikenteessä edellyttäisi **asemien vaihdejärjestelyjen kehittämistä**, mikä ei siis kuitenkaan sisälly tässä YVAssa tutkittuun Päärata-vaihtoehtoon (VE P). Edelleen voisi kuitenkin olla mahdollista, että Päärata-vaihtoehtoa kehittämällä voitaisiin saada liikenteellisesti toimivampi ratkaisu kuin nyt YVAssa tutkittu VE P. Tällöin voitaisiin mahdollisesti vastata myös valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin olemassa olevaan rakenteeseen tukeutuvan yhdyskuntakehityksen ja liikennejärjestelmän osalta.

Tulevaisuudessa täydennysrakentamisen rooli tulee kasvamaan entisestään ja pääradan asemanseudut ovat pääradan kuntien keskeisimpiä kehittämisalueita. Nykyiset lisäraidevaraukset vaikeuttavat asemanseutujen keskusta-alueiden kehittämistä.

Tällä hetkellä nähdään, että kahden lisäraiteen rakentaminen aiheuttaisi niin merkittäviä haittoja ratakäytävän lähialueelle (esimerkiksi Malmilla ja Käpylässä), että käytännössä kahden raiteen rakentamista pidetään mahdottomana. Kahden lisäraiteen ratkaisussa haitat kohdistuisivat pääasiassa molemmin puolin ratakäytävää. Nyt YVA-menettelyssä tutkittu yhden lisäraiteen vaihtoehto on kahta lisäraidetta paremmin sovitettavissa ratakäytävään. Ratakäytävä kuitenkin laajenee yhdenkin lisäraiteen rakentamisen vuoksi noin 10 kilometrin matkalla, mikä on lähes puolet tarkasteltavan rataosuuden pituudesta. Haitat kohdistuvat pääasiassa ratakäytävän länsipuolelle, Tikkurilassa myös ratakäytävän itäpuolelle. Levenevä ratakäytävä tuo paikoin haittoja lähemmäksi asutusta ja muita toimintoja, vaikuttaa katualueiden liikenne- ja tilajärjestelyihin ja aiheuttaa kävelyn ja pyöräilyn reittien siirtotarpeita. Levenevä ratakäytävä vaikuttaa paikoin kielteisesti myös radan varren liityntäpysäköintialueisiin ja asemien kulkuyhteyksiin. Ratakäytävän leventäminen edellyttää 10 kilometrin matkalla kaavamuutoksia, maa-alueiden lunastuksia, ratasiltojen leventämisiä ja muita merkittäviä infran muutoksia. Rakentamisen yhteydessä joudutaan myös purkamaan tai siirtämään joitakin rakennuksia.

Radan suunnittelutarkkuudesta johtuen lisäraiteen rakentamisesta aiheutuviin vaikutuksiin liittyy jonkin verran epävarmuutta.

Pääradan kehittämisvaihtoehto (VE P) ei mahdollista myöhemmin Itäisen ratayhteyden eikä Helsinki–Tampere -yhteysvälin nopean radan toteuttamista nykyisin suunnitellulla tavalla. Näin ollen näihin hankkeisiin mahdollisesti kytkeytyvät laajemmat vaikutukset Etelä-Suomen aluerakenteen kehittymiseen jäävät mahdollisesti toteutumatta. Myöskään Tallinna-tunneli ei mahdollistaisi näitä hankkeita, koska (mikäli) valtakunnalliset kaukojunat eivät kulkisi Tallinnan tunnelin kautta.

Molemmat hankevaihtoehdot sekä vertailuvaihto 0+ mahdollistavat Tallinna-tunnelin toteuttamisen. Vaikka kumpaakaan hankevaihtoehtoa ei toteutettaisi, yhteys Helsingin keskustan ja Lentoaseman välillä voi toteutua Tallinna-tunneli-hankkeen kautta.

6.8.2. Vaikutukset maankäyttöön

Tässä kappaleessa tarkastellaan hankevaihtoehtojen vaikutuksia paikallisella tasolla. Uuden radan/lisäraiteen ja siihen liittyvien maanpäällisten rakenteiden suorat vaikutukset lähialueen maankäyttöön ovat lähtökohtaisesti kielteisiä.

Lentorata (VE L):

Lentoradan rakentamisen kielteiset vaikutukset maankäyttöön aiheutuvat yhteensä noin kahden kilometrin pituisesta maanpäällisestä rataosuudesta sekä radan rakenteista kuten kuiluista, ajotunneleiden suuaukoista ja ajoyhteyksistä siltä osin kuin yhteydet ulottuvat maan pinnalle. Tunneliturvallisuuteen ja tekniikkaan (ilmanvaihdon ja hätäpoistumisteiden järjestelyt) liittyviä pystykuiluja tarvitaan noin 1,5 kilometrin välein ja ajotunneleita 3–5 kilometrin välein riippuen tunnelin syvyydestä, kallio- ja maaperästä ja toteutustavasta. Kuilut pyritään sijoittamaan enintään noin 200 metrin etäisyydelle ratatunnelista.

Lisäksi Lentoradan rakentaminen edellyttää Pasilassa ja Kytömaalla pääradan raidesiirtoja. Raidesiirrot aiheuttavat puolestaan tarvetta siirtää mm. Tuusulassa Kytömaantietä ja Pasilassa Pohjoisbaanaa.

Lentoradan maanpäälliset rataosuudet sijoittuvat Pasilaan sekä Tuusulaan pääradan ja Lahden oikoradan erkanemiskohtaan. Pasilassa vaikutukset maankäyttöön on arvioitu merkittävyydeltään suuriksi kielteisiksi, sillä Lentoradan rakentaminen aiheuttaa asemakaavan mukaan luonnontilaisena säilytettävän Haarakallion louhimistarvetta sekä raiteiden ja Pohjoisbaanan siirtämistarvetta, millä on vaikutuksia viereisiin katu- ja puistoalueisiin. Tuusulan Kytömaalla vaikutukset maankäyttöön on arvioitu Lahden oikoradan ratakäytävässä merkittävyydeltään kohtalaisiksi kielteisiksi, sillä Lentoradan edellyttämät raidejärjestelyt, ratakäytävän leventyminen sekä pitkät betonikaukalorakenteet pirstovat yhdyskuntarakennetta ja rajoittavat muuta maankäyttöä.

Lentoradan maanpäälliset rakenteet (kuilut ja ajotunnelit) aiheuttavat merkittävyydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia niiden sijoittuessa alueelle, joka on herkkää muutoksille. Tällaisia alueita on mm. Maunulassa ja Paloheinässä. Maunulassa ajoyhteys tunneliin sijoittuu valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) alueelle sekä koulun ja päiväkodin välittömään läheisyyteen. Paloheinässä kuilu ja ajotunneli sijoittuvat Paloheinä–Haltialan maakunnallisesti merkittävälle virkistysalueelle, johon kohdistuu paljon kehittämistarpeita. Alue on asemakaavassa lähivirkistysaluetta, jolla ympäristö säilytetään.

Helsinki–Vantaan lentokenttäalueella kuilun rakentamisen kielteiset vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään suuriksi esiselvityksen mukaisella sijainnilla ja korkeudella (h= 4 m). Esitetty kuilu sijoittuisi hyvin lähelle kiitotien jatketta. Finavialta saadun ennakkotiedon mukaan lentoturvallisuuden kannalta kiinteän, paikkaan nähden massiivisen esteen sijoittaminen näin kriittiseen kohtaan lähestymisvalojen läheisyyteen ei ole suositeltavaa. Myös kiertorullaustien toteuttamisen kannalta kuilun sijoittaminen voi asettaa haasteita, joten rullaustien tilavarausta ja kuilun sijoittamispaikkaa tulee tarkastella vielä tarkemmin. Esiselvitykseen sisältyvien jatkosuunnitteluohjeiden mukaan ratkaisuna voisi olla esimerkiksi rakennuksen pohjatason alentaminen tai kuilun sijoittaminen alueella topografialtaan matalampaan sijaintiin.

Merkittävyydeltään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia arvioidaan kohdistuvan Länsi-Pakilan huoltoaseman alueelle, jonka osalta on mahdollista, että nykyinen maankäyttö estyy hankkeen rakentamisen myötä.

Muilta osin Lentoradan rakenteet sijoittuvat pääasiassa vähäisen herkkyyden alueelle (esim. suojaviheralue, yleinen pysäköintialue, yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialue, autopaikkojen korttelialue, tuotanto- ja varastotoiminnan alue, sähköaseman alue). Siinä tapauksessa, että kohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi, vaikutuksen merkittävyys jää kuitenkin vähäiseksi, jos muutos on pienialainen suhteessa alueen laajuuteen (esim. maa- ja metsätalouden erityisalue). Vaikutuksen merkittävyys on arvioitu vähäiseksi myös silloin, jos rakenteet ovat sovitettavissa alueen muuttuvaan maankäyttöön eivätkä ole ristiriidassa sen kanssa.

Taulukko 6.8 Vaikutuksen merkittävyys kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perustella ristiintaulukoituna (Lentorata)

Kunta	Sijainti tarkemmin	Maanpäällinen rataosuus /rakenne	Vaikutusalueen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Helsinki	Pasilan asema–Hakamäensilta, pohj	Maanpäällinen rataosuus	Kohtalainen	Suuri kielteinen	**Suuri**
	Metsälä, Asesepäntien ja Niittyläntien risteysalue	Kuilu (K1)	Vähäinen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Maunula, Maunulan liikuntahalli, Metsäpurontie	Ajotunneli (A1)	Suuri	Kohtalainen kielteinen	**Suuri**
	Suursuo, Suursuonlaita, Maunulan terveysaseman ympäristö	Kuilu (K2), ajotunneli (A2)	Vähäinen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Kehä I, Länsi-Pakila, huoltoasema	Kuilu (K3), ajotunneli (A3)	Vähäinen kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	**Vähäinen** **kohtalainen**
	Paloheinä, Kuusmiehentie	Kuilu (K4), ajotunneli (A4)	Suuri	Kohtalainen kielteinen	**Suuri**
Vantaa	Pakkala	Kuilu (K5), ajotunneli (A5)	Vähäinen	Kohtalainen kielteinen	**Vähäinen**
	Aviapolis, Turbiinitie	Kuilu (K6), ajotunneli (A6)	Vähäinen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Lentoasema	Kuilu (K7), ajotunneli (A7)	A7: Vähäinen K7: Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Lentoasema	Kuilu (K9)	Vähäinen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Lentoaseman koillispuoli	Kuilu (K10)	Vähäinen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
Tuusula	Kiitotie, pohjoinen (Focus-alue)	Kuilu (K11)	Suuri	Suuri kielteinen	**Suuri**
	Mätäkiven sähköasema	Kuilu (K12), ajotunneli (A8)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Mätäkivennummi/ Pirunkorpi	Kuilu (K13)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Tuusulan Lehmuslehto (ja Vantaan Korpela)	Kuilu (K14), ajotunneli (A9)	Vähäinen kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Sula (Hyrylän työpaikka-alue) Majamäki (Tuusulan Itäväylän ja Fallbackantien risteys)	Kuilu (K15), ajotunneli (A10)	Vähäinen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Tuusulan itäväylä, Rykmentinpuisto	Kuilu (K16)	Vähäinen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
Kerava	Kannisto; Keravantie (Keravan ja Tuusulan rajalla)	Kuilu (K17), ajotunneli (A11)	Vähäinen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Keskusta Heikkilä	Kuilu (K18, 2 vaihtoehtoa)	Vähäinen kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Yli-Kerava	Ajotunneli (A12)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Yli-Kerava (Sikakorpi)	Maanpäällinen rataosuus (betonikaukalo)	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Yli-Kerava (Virrenkulma)	Lentorata tunnelissa, päärata maanpinnalla; pääradan läntinen raide siirretään länteen päin.	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Tuusula, Kytömaa (pääradan ratakäytävä)	Maanpäällinen rataosuus. Pääradan läntinen ja itäinen raide siirretään kauemmaksi tosistaan. Itäisen raiteen siirron johdosta Kytömaantietä siirretään.	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen** (0+:aan nähden, jossa pääradan ratakäytävä on tällä kohtaa jo neliraiteinen)
	Tuusula, Kytömaa (Lahden oikoradan ratakäytävä)	Maanpäällinen rataosuus nykyisen Lahden oikoradan eteläpuolella.	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**

Päärata (VE P):

Lisäraide toteutetaan pääosin pääradan länsipuolelle paikoin ahtaaseen tilaan. Tikkurilan kohdalla lisäraiteet sijoittuvat muista osuuksista poiketen nykyisten raiteiden itäpuolelle. Pääradan viides lisäraide mahtuu nykyiseen ratakäytävään noin 13 kilometrin matkalla eikä edellytä nykysuunnitelmien mukaan ratakäytävän tai asemakaavan mukaisen rautatiealueen leventämistä. Näissä tilanteissa suoria muutoksia maankäyttöön ei aiheudu eikä niitä alla olevassa erikseen raportoida.

Ratakäytävä levenee lisäraiteen rakentamisen vuoksi noin 10 kilometrin matkalla. Pääradan lisäraiteen rakentamisen haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa radan varren korttelialueisiin, virkistysalueisiin, katuihin, kävelyn ja pyöräilyn yhteyksiin ja pysäköintialueisiin. Joitakin radan varren rakennuksia ja rakenteita jää kokonaan tai osittain laajenevalle rautatiealueelle.

Paikoin laajeneva rautatiealue ulottuu radan varren kortteleihin asti muuttaen kortteleiden ja radan välisessä olevan katutilan rautatiealueeksi kokonaan tai osittain. Katuja joudutaan siirtämään ja katutilaa järjestelemään, mutta pääosin vaikutukset jäävät paikallisiksi.

Vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään **suuriksi kielteisiksi** silloin, kun rakennuksia joudutaan siirtämään tai purkamaan kokonaan tai osittain rautatiealueen laajentuessa korttelialueille. **Tikkurilan keskustassa** kaksi 6–7-kerroksista liike- ja toimistorakennusta on jäämässä osin rautatiealueelle. Ratakäytävä sijoittuu lähemmäksi Kulttuuritehdas Vernissan korttelia ja nykyinen jalankulun ja pyöräilyn reitti (Maalipolku) ja osa Maalitorista muuttuu rautatieliikenteen alueeksi. Radan länsipuolella Keravanjokeen rajautuvaa puistoaluetta, Veteraaniaukio sekä suojeltu Veteraanipuisto muuttuu osittain rautatiealueeksi.

Rakennuksia joudutaan purkamaan myös **Tapanilan asemaympäristössä**, jossa Jukolantien varressa/ veljestentien päässä erillispientalojen korttelialueella (AO ja AO/s) joudutaan purkamaan talousrakennuksia ja sivurakennuksia, jotka on tarkoitettu toimistotilaksi tai työpajaksi. **Koivukylän asemaympäristössä** joudutaan purkamaan taksi/linja-autoasema.

Korson asemaympäristössä rautatiealue laajenee rakennussuojelun korttelialueelle (SRS) ja wanhaan asemarakennukseen kohdistunee toimenpiteitä. Korson asema-alue kuuluu valtakunnallisesti merkittäviin suojeltaviin rautatiealueisiin. Alueen rakennukset on suojeltu.

Merkittävyydeltään suuria kielteisiä vaikutuksia aiheutuu myös siinä tapauksessa, että radan suuntainen katualue muuttuu koko leveydeltään rautatiealueeksi. Tällainen tilanne on **Tapanilan aseman kohdalla**, jossa rautatiealue laajenee Seunalankujalle, Sompionpolulle ja osin myös Sompiontorille. Vaikutuksia aiheutuu paitsi katualueen tilajärjestelyihin niin mahdollisesti myös katuun rajautuviin liike-, toimisto- ja asuinrakennusten korttelialueisiin (K, KA). Myös **Keravan Savion aseman** kohdalla ja sen pohjoispuolella rautatiealue laajenee Saviontielle, millä on mahdollisia vaikutuksia asuin- ja liikerakennusten ja julkisten rakennusten korttelialueisiin (AL-41, Y-1).

Merkittävyydeltään **kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia** aiheutuu tilanteissa, joissa rautatiealue laajenee

- asuinkerrostalojen korttelialueen tai liikekorttelin reuna-alueille (jotka ovat istutettavaa alueen osaa tai pysäköintialuetta) ja/tai vähäisesti puistoalueelle (esim. Helsingissä Kylänvanhimman puisto ja Torivoudintie)
- istutettavalle katualueen osalle sekä yleiselle jalankululle ja pyöräilylle varatulle katualueelle ja/tai pysäköintilaitosten korttelialueelle (esim. Helsingissä Puistolan asema, Höyryhevonpolku sekä Vantaalla Korson asema, Korppikotkanpolku)
- vähäisesti puistoalueelle ja katualueelle ja siten mahdollisesti vaikutuksia katuun rajautuviin istutettaviin korttelialueiden osiin, kortteleissa rakennuksia lähellä rataa (esim. Kehä III, Aisatie)
- katualueelle, jonka varressa asemakaavan mukainen katuaukio/tori, liike- ja toimistorakennusten korttelialuetta, yleistä pysäköintialuetta ja yleisten rakennusten korttelialuetta. Vaikutuksia katualueen tilajärjestelyihin ja korttelialueiden radan puoleisiin rajauksiin. Alue on rakentamaton (Vantaan Urpiaisentie, Anttilantie)
- vähäisesti maakunnallisesti merkittävälle lähivirkistysalueelle ja maatalousalueelle (esim. Vantaan Rekolanoja, Malmipelto)

Kohtalaisia vaikutuksia on arvioitu aiheutuvan myös tilanteissa, joissa laiturialueen rakenteisiin liittyvät portaat ja katokset puretaan lisäraiteiden sijoittuessa niiden kohdalle (Hiekkaharjun asema).

Taulukko 6.9 Vaikutuksen merkittävyys kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perustella ristiintaulukoituna (Päärata)

Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Pasila as–Käpylä	–	–		
Käpylä as – Oulunkylä	Helsinki: Kylänvanhimman puisto	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**
Oulunkylä as–Pukinmäki	Helsinki: Oulunkylän asema	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Helsinki: Torivoudintie	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
			kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**
	Helsinki: Vantaanjoki, Oulunkylän rantapuisto	Ei muutosta		
Pukinmäki as –Malmi	Helsinki: Kehä I (Seppämestarintie), Pukinmäen asema	Ei muutosta		
	Helsinki: Fiikus-polku	Vähäinen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
Malmi as – Tapanila	Helsinki: Malmin asema	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
Tapanila as –Puistola	Helsinki: Tapanilan asema, Seunalantie	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Helsinki: Tapanilan asema, Seunalanku- ja – Sampionpolku	Kohtalainen	Suuri kielteinen	**Suuri**
	Helsinki: Tapanilan asema, pohjoinen, Jukolantie – Veljestentie	Kohtalainen	Suuri kielteinen	**Suuri**
Puistola as – Tikkurila	Helsinki: Puistolan asema, Höyryhevonpolku, Tapuliaukio	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**
	Helsinki: Suuntimotie	Ei muutosta		
	Helsinki: Arttolantie	Vähäinen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Helsinki: Kehä III Ala – Tikkurilantie	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**
	Vantaa: Tikkurilan keskusta, Keravanjoki	Suuri	Suuri kielteinen	**Suuri**
Tikkurila as – Hiekkaharju	Vantaa: Tikkurilan asema, pohjoinen, Santarata (Tikkurila – Hakkila-rata)	Ei muutosta		
	Vantaa: Ratatie, Valkoisenlähteentie	Vähäinen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
Hiekkaharju as –Koivukylä	Vantaa: Hiekkaharjun asema, Hiekkaharjuntie	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**
	Vantaa: Rekola, Tarhurintie	Vähäinen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Vantaa: Rekolanoja, Malmipelto	Suuri	Pieni kielteinen	**Kohtalainen**
Koivukylä as –Rekola	Vantaa: Koivukylän asema	Suuri	Suuri kielteinen	**Suuri**

Yhteysväli	Sijainti tarkemmin	Vaikutusalueen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Koivukylä as – Rekola	Vantaa: Rekolan asema, eteläinen – Peijaksentie	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
Rekola as – Korso	Vantaa: Heikanpuisto, Rekolanmetsä; Haxbergin haka	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Vantaa: Asolanväylä, Linnunradankuja	Vähäinen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Vantaa: Korson asema, eteläinen, Urpiaisentie, Kotkankaula	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Vantaa: Korson asema, eteläinen Kulomäentie	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
	Vantaa: Korson asema, Urpiaisentie, Korppi-kotkanpolku Korson Wanha Asema	Suuri	Suuri kielteinen	**Suuri**
	Vantaa: Korson asema, pohjoinen, Peltomyyränkuja	Suuri	Pieni kielteinen	**Kohtalainen**
	Vantaa: Korson asema, pohjoinen Kalmuurinkäytävä	Ei muutosta		
	Vantaa: Korson asema, pohjoinen, Vallinojan-tie	Ei muutosta		
	Vantaa: Urpiaisentie, Anttilantie	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**
	Kerava: Savion asema, etel, Virpitie–Karhun-tassuntie	Ei muutosta		
	Kerava: Saviontie, Savion asema etel, Tiilitehtaankatu	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**
Savio as – Kerava as	Kerava: Saviontie, Savion asema pohj	Kohtalainen	Suuri kielteinen	**Suuri**
	Kerava: Saviontie, Sementtitehtaankatu	Ei muutosta		
	Kerava: Keravantie	Ei muutosta		
	Kerava: Saviontie, Nikonkatu, Sibeliuksentie	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**

6.9. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Raiteiden ja muiden rakenteiden osalta haitallisia vaikutuksia maankäyttöön lievennetään tehokkaimmin yhteensovittamalla radan suunnittelu mahdollisuuksien mukaan maankäytön suunnittelun tavoitteiden kanssa. Etenkin muuttuvan maankäytön alueella tähän on vireillä olevien kaavoitusprosessien aikana hyvät edellytykset.

Lentoradan rakentamisessa haitat maankäyttöön aiheutuvat pääasiassa kaksi kilometriä pitkästä maanpäällisestä rataosuudesta sekä myös tunneliosuuksista siltä osin kuin radan rakenteita kuten kuiluja ja ajotunneleiden suuaukkoja ulottuu maan pinnalle.

Maanpäällinen rataosuus Kytömaalla sijoittuu pääosin avoimeen viljelymaisemaan, jossa vaikutuksia voidaan lieventää sovittamalla radan korkeustaso ja rakenteet mahdollisimman huomaamattomiksi ympäröivään alueeseen nähden. Mahdollinen melunsuojaus tulee sovittaa rakennetun ympäristön ilmeeseen, kuten rakennusten väreihin ja materiaaleihin. Radan ja rakennusten väliin tulee mahdollisuuksien mukaan jättää tai istuttaa suojaavaa, riittävän kookasta kasvillisuutta.

Ajotunneleiden ja kuilujen osalta vaikutuksia voidaan lieventää seuraavasti:

- Ajotunneleiden betonirakenteiden ja avoluiskien toteuttaminen mahdollisimman lyhyinä ja huomaamattomina, niiden maisemointi ja sovittaminen muuhun rakennettuun ympäristöön
- Kuilurakennusten ja rakenteiden sovittaminen mahdollisuuksien mukaan olemassa olevaan rakennettuun ympäristöön ja maisemaan/ kaupunkikuvaan (rakennuksen mittakaava, muoto ja väritys)
- Etenkin tiiviissä kaupunkirakenteessa maanpäällisten rakenteiden pienialaisuus, tilan säästäminen ja yhteiskäyttöisyys (esim. jalkakäytävän käyttäminen väliaikaisena huoltoa palvelevana tilana vs. erilliset uudet huollon alueet; olemassa olevien liittymien hyödyntäminen)
- Etenkin tiiviissä kaupunkirakenteessa liikenteen riittävien näkemäalueiden huomioiminen (korkeat kuilurakennukset peittävät näkyvyyttä)
- Rakenteiden toiminnallinen hyödyntäminen osana kaupunkiympäristöä mahdollisuuksien mukaan (kansien hyödyntäminen pysäköintialueina/ istutusalueina; kuilujen seinäpinta-alan hyödyntäminen (kaupunkitaiteen potentiaalisena kohteena, kiipeilyseinänä tms.)

Helsinki–Vantaan lentokenttäalueella kiitotien 1 pohjoisen kuilun (K11) osalta on mahdollisesti tarkennettava vielä sen sijaintia ja korkeutta. Finavialta saadun ennakkotiedon mukaan lentoturvallisuuden kannalta kiinteän, paikkaan nähden massiivisen esteen sijoittaminen näin kriittiseen kohtaan lähestymisvalojen läheisyyteen ei ole suositeltavaa. Myös kiertorullaustien toteuttamisen kannalta kuilun sijoittaminen voi asettaa haasteita. Esiselvitykseen sisältyvien jatkosuunnitteluohjeiden mukaan ratkaisuna voisi olla esimerkiksi rakennuksen pohjatason alentaminen tai kuilun sijoittaminen alueella topografialtaan matalampaan sijaintiin, sivuun kiitotien mahdollisesta jatkeesta (Kuva 6.13). Kuilun tulisi sijoittua mahdollisimman lähelle ratalinjaa, mieluiten alle 200 metrin etäisyydelle ratalinjasta. Jatkosuunnittelussa on tarpeen varmistaa yhteensovitus kiitotien mahdollisen jatkeen, kiertorullaustien ja niihin liittyvien rajoitusten kanssa sekä tarvittaessa Focus-alueen osayleiskaavan mukaisen työpaikka-alueen (TP, ns. Focus Gate -alue) maankäytön suunnitelmien kanssa. Kyseinen työpaikka-alue on osoitettu vireillä olevan maankäytön yleissuunnitelman ehdotuksessa (Tuusula, kh 24.4.23) kaupan alueeksi (KM).

Kuva 6.13 Esiselvityksessä tarkasteltu alue, jolle tutkittiin kuilun sijoittamista sekä suunta, jolla kuilurakennus siirtyisi sivuun kiitotien mahdollisesta jatkeesta. Kuilun jatkosuunnittelussa on tarpeen varmistaa yhteensovitus lentoliikenteeseen liittyvien rajoitusten ja alueen maankäytön suunnitelmien kanssa.

Pääradan lisäraide toteutetaan paikoin ahtaaseen kaupunkitilaan. Pääradan lisäraiteen rakentamisen haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa radan varren korttelialueisiin, puisto- ja virkistysalueisiin, radan suuntaisiin katuihin ja kävelyn ja pyöräilyn yhteyksiin sekä pysäköintialueisiin. Joitakin radan varren rakennuksia ja rakenteita jää kokonaan tai osittain laajenevalle rautatiealueelle.

Useissa tilanteissa kortteleiden ja radan välissä oleva radan suuntainen katu muuttuu levenevän ratakäytävän takia osittain rautatiealueeksi. Kadun varressa oleviin kortteleihin kohdistuvia haittoja pystyään lieventämään, mikäli radan suuntaista katualuetta voidaan kaventaa järjestelemällä liikennettä ja katutilaa uudelleen.

Mahdollisiin purettaviin rakennuksiin kohdistuvia haittoja voidaan lieventää purkamalla rakennus vain osittain tai vanhojen suojeltavien rakennusten osalta siirtämällä rakennus purkamisen sijaan. Suojelluilla korttelialueilla tulee pyrkiä säilyttämään suojellun kokonaisuuden arvo.

Ratakäytävän levenemisen takia poistuvien katujen sekä kävelyn ja pyöräilyn yhteyksien osalta vaikutuksia voidaan lieventää rakentamalla uusia yhteyksiä ja sovittamalla ne ympäröivään kaupunkirakenteeseen ja muuttuvaan maankäyttöön. Samalla voidaan parantaa katuympäristön ja reittien laatua. Uusia yhteyksiä (ali-/ylikulkuja) tulee järjestää pääradan poikki ja asemalaitureille.

Puistoihin, lähivirkistysalueisiin ja kortteleiden reuna-alueisiin tai niiden istutettaviin alueiden osiin kohdistuvia haittoja voidaan lieventää esimerkiksi istuttamalla alueelle uudelleen puustoa tai muuta suojaavaa kasvillisuutta tai sallimalla alueelle melulta suojaavaa lisärakentamista (piha-, varasto- ja huoltorakennukset, autotallit tms.).

6.10. Epävarmuustekijät

Radan suunnittelu on vasta alustavassa suunnitteluvaiheessa, joten suunnitteluratkaisuun liittyy vielä huomattavaa epävarmuutta. Suorien, radan lähialueelle kohdistuvien maankäyttövaikutusten tunnistaminen on kuitenkin vaatinut paikoin varsin yksityiskohtaista tarkastelua, jossa asemakaavat ovat olleet keskeistä arvioinnin lähtötietoa. Kun vaikutusten arvioinnin johtopäätöksiä tulkitaan, tuleekin huomata, että alustavasti tunnistettuihin vaikutuksiin liittyy vielä radan suunnitteluvaiheesta johtuen huomattavaa epävarmuutta ja lopulliset vaikutukset tarkentuvat radan suunnittelun edetessä. Esimerkiksi meluntorjunnan mahdollisuudet, jotka osaltaan vaikuttavat lähialueen maankäyttöön, suunnitellaan vasta seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Uuden ja parannettavan radan (ratalinjan/raiteiden) vaikutukset maankäyttöön ovat pääosin suoria, mutta alue- ja yhdyskuntarakenteeseen sekä asemaympäristöjen maankäytön kehittämisedellytyksiin liittyvät vaikutukset ovat välillisiä ja riippuvat alueidenkäytön suunnittelun tavoitteiden lisäksi muista toteuttamista ohjaavista tai toteuttamiseen vaikuttavista tekijöistä.

Vaikutuksia on tarkasteltu käytettävissä olevan lähtötiedon puitteissa. Maankäyttövaikutusten arvioinnin osalta esimerkiksi maastokäyntejä ei ole ollut tämän työn puitteissa mahdollisuus tehdä. Vaikutusten arviointia on mahdollista ja tarpeen tarkentaa ja kohdentaa kriittisimpiin kohteisiin seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Hankealueella etenkin pääradan varrella on jatkuvasti vireillä uusia asemakaavoja ja radan varteen on suunnitteilla useita uusia asuinalueita. Eri hankkeet ovat eri vaiheissa ja ”elävät”, joten keskeneräisten hankkeiden kattava ja yksityiskohtainen huomiointi vaikutusten arvioinnissa ei ole ollut mahdollista.

Uudistettavan junaliikenteen kulunvalvonnan (Digirata) ja vireillä olevan Pasila–Riihimäki -rataosan liikenteellisen välityskyvyn kasvattamistoimien on arvioitu mahdollistavan tarvittavan junaliikenteen lisäkapasiteetin myös ilman pääradan lisäraiteita ja Lentorataa. Epävarmuutta liittyy siihen, miten pitkälle em. lisäkapasiteetti (ilman Lentorataa ja pääradan lisäraidetta) riittäisi.

6.11. Johtopäätökset

Pääradan varressa on paljon kaupunkikehittämismahdollisuuksia ja kasvupotentiaalia, joten pääradan lisäkapasiteetin tarve on tällä hetkellä suuri. Pääradan kaukoliikenneraiteille viime vuosikymmenillä tunnistettu välityskykypuute kyetään kuitenkin nykyisillä tiedoilla ratkaisemaan junaliikenteen kulunvalvontaa kehittämällä eli toteuttamalla ns. Digiratahanke sekä Pasila–Riihimäki -rataosan liikenteellisen välityskyvyn kasvattamishanke suunnitelmien mukaisesti. Mikäli uudistettavan junaliikenteen kulunvalvonnan (Digirata) ja vireillä olevan Pasila–Riihimäki -rataosan liikenteellisen välityskyvyn kasvattaminen riittää pääradan lisätarjonnan lisäämiseen, kummallekaan hankevaihtoehdolle ei olisi **välityskyvyn lisäämistarpeeseen** kytkeytyvää perustelua. Epävarmuutta liittyy kuitenkin siihen, miten pitkälle em. lisäkapasiteetti (ilman Lentorataa) riittäisi.

Lentorata-vaihtoehto mahdollistaa seudun yhdyskuntarakenteessa keskeisesti sijaitsevan pääradan ratakäytävän varren maankäytön eheyttämisen siirtämällä osan pääradan liikenteestä maan alle Lentoradalle ja vapauttamalla pääradan lisäraiteiden varauksia kaupunkikehittämiseen. Lentorata lisää Lentoaseman merkitystä ja luo edellytyksiä kaupunkikehittämiselle valtakunnallisesti merkittävässä liikenteen solmukohdassa. Lentoradan myötä yhteydet nopeutuvat ja paranevat lentoaseman ja Lentorataan hyvin kytkeytyvien muiden kaupunkiseutujen välillä. Lentorata parantaa näiden kaupunkiseutujen kansallista ja kansainvälistä saavutettavuutta. Lentoradan hankevaihtoehto vastaa siten seuraaviin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin:

- Suurilla kaupunkiseuduilla vahvistetaan yhdyskuntarakenteen eheyttä.
- Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet.

Lentorata-vaihtoehto tukee monikeskuksista aluerakennetta ja alueiden välistä verkottumista, mikä edistää alueiden toimintaedellytyksiä ja vetovoimaa. Se edistää myös pääradan liikenteellistä kehittämistä, mikä parantaa Uudenmaan ja koko Etelä-Suomen työmarkkina-alueen toimivuutta ja työvoiman liikkuvuutta sekä lisää aluetaloudellisia hyötyjä.

Lentorata luo osaltaan edellytykset Itäisen ratayhteyden toteuttamiselle. Itäisen ratayhteyden on arvioitu mahdollistavan idän suunnan kaukojunaliikenteen kehittämisen lisäksi lähiliikenteen kehittämisen ainakin Porvoon ja Helsingin seudun välille. Tällä olisi vaikutuksia Etelä-Suomen aluerakenteen kehittymiseen. Lentorata luo osaltaan edellytykset myös Helsinki–Tampere -yhteysvälin nopean radan toteutumiselle. Tällä olisi merkittäviä suoria ja välillisiä vaikutuksia Suomen tärkeimmän kasvukäytävän kehittymiseen. Päärata-vaihtoehto ei pidä sisällään näitä mahdollisuuksia.

Lentorata-vaihtoehto toteutetaan uuteen liikennekäytävään. Tässä mielessä Lentorata-vaihtoehto ei vastaa seuraaviin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin:

- Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.
- Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja.

Pääradan kehittäminen vastaisi Lentorataa paremmin olemassa olevan rakenteen hyväksikäyttöä koskeviin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Nyt YVAssa arvioitu Päärata-vaihtoehto (VE P) ei kuitenkaan tarjoa liikenteellistä lisäarvoa vertailuvaihtoehtoon 0+ nähden.

Selvitysten mukaan pääradan junaliikenteen toimivuuden parantaminen sekä aamu- että iltapäiväliikenteessä edellyttäisi asemien vaihde- ja mahdollisten laiturijärjestelyjen kehittämistä, mikä ei siis kuitenkaan sisälly tässä YVAssa tutkittuun Päärata-vaihtoehtoon (VE P). Edelleen voisi kuitenkin olla mahdollista, että Päärata-vaihtoehtoa kehittämällä voitaisiin saada liikenteellisesti toimivampi ratkaisu kuin nyt YVAssa tutkittu vaihtoehto (VE P). Jotta pääradan kehittämisellä voisi olla myönteisiä liikenteellisiä vaikutuksia tulisi molempien seuraavien ehtojen toteutua:

- Vaihtoehdon VE 0+ mukainen kapasiteetti jää riittämättömäksi JA
- Pääradan hankevaihtoehtoa on mahdollista kehittää välityskykyä kasvattavaksi, mihin kuitenkin liittyy huomattavaa epävarmuutta, sillä asiaa ei ole selvitetty.

Lisäraiteen toteuttamiseen tuleekin vielä toistaiseksi maankäytön suunnittelussa varautua, kunnes Digiratahankkeen toteutuminen ja sen vaikutukset junaliikenteen välityskykyyn varmistuvat tai Lentorata tai nyt arvioidusta Päärata-vaihtoehdosta jatkokehitetty vaihtoehto valitaan tavaksi lisätä tarvittaessa pääradan suunnan välityskykyä.

Nyt arvioiduista hankevaihtoehdoista sellaisenaan ainoastaan Lentorata (VE L) mahdollistaa kapasiteetin merkittävän lisäämisen siinä tapauksessa, että Digirata ei toteudu tai se ei lisää junaliikenteen välityskykyä merkittävästi.

Hankkeen suhde kaavoitukseen

Molempiin hankevaihtoehtoihin on varauduttu maakuntakaavoituksessa ja kuntien yleiskaavoituksessa lukuun ottamatta pääradan ja Lahden oikoradan erkamiskohtaa, jossa voimassa olevaa Tuomalan osayleiskaavaa on tarkoitus päivittää, kun radan suunnittelutilanne selkeytyy ja päätös vaihtoehdosta, jonka toteuttamista aiotaan edistää, tehdään. Lentoradan ja pääradan lisäraiteen suunnittelutarkkuus vastaa tässä vaiheessa esiselvitystasoista suunnittelua ja vasta mahdollisessa radan yleissuunnitelmavaiheessa radan suunnittelun tulee olla oikeusvaikutteisten yleiskaavojen mukainen.

Vireillä olevia maankäytön suunnitelmia on tarkasteltu etenkin Lentoradan maanpäällisten rakenteiden osalta, jolloin ajantasainen tieto kuntien kaavoituksesta on välittynyt hankkeen tekniseen suunnitteluun ja toisaalta kuilu- ja ajotunnelirakenteet on voitu/voidaan huomioida kuntien vireillä olevissa hankkeissa. Tarvittaviin kaavamuutoksiin kannattaa varautua ennakkoon sen tietämyksen valossa, mikä radan suunnittelusta esiselvitysvaiheessa on.

Noin 30 kilometrin pituinen Lentorata sijaitsee pääosin tunnelissa. Rataline maanpäällistä osuutta on Pasilan asemalta Hakamäensillan pohjoispuolelle ulottuvalla rataosuudella sekä Tuusulan Kytömaalla, josta on maapäällinen yhteys sekä pääradan suuntaan että Lahden oikoradalle. Radan maanpäällinen osuus on pituudeltaan yhteensä noin 2 kilometriä. Tällä matkalla uuden radan rakentamisesta aiheutuu suoria vaikutuksia maankäyttöön. Vaikutuksia maankäyttöön aiheutuu myös tunneliosuuksilla radan rakenteista kuten kuiluista, ajotunneleiden suuaukoista ja ajoyhteyksistä siltä osin kuin yhteydet ulottuvat maan pinnalle.

Pääradan viides lisäraide laajentaa nykyistä ratakäytävää ja raideliikenteelle tarkoitettua aluetta yhteensä noin 10 kilometrin matkalla. Nykyiset lisäraidevaraukset vaikeuttavat asemanseutujen keskusta-alueiden kehittämistä. Yhden lisäraiteen hankevaihtoehto on paremmin sovitettavissa ratakäytävään kuin aiemmin tarkasteluissa ollut kahden raiteen vaihtoehto. Ratakäytävä kuitenkin laajenee yhdenkin lisäraiteen rakentamisen vuoksi noin 10 kilometrin matkalla, mikä on lähes puolet tarkasteltavan rataosuuden pituudesta. Haitat kohdistuvat pääasiassa ratakäytävän länsipuolelle, Tikkurilassa myös ratakäytävän itäpuolelle. Levenevä ratakäytävä tuo paikoin haittoja lähemmäksi asutusta ja muita toimintoja, vaikuttaa katualueiden liikenne- ja tilajärjestelyihin ja aiheuttaa kävelyn ja pyöräilyn reittien siirtotarpeita. Levenevä ratakäytävä vaikuttaa paikoin myös radan varren liityntäpysäköintialueisiin ja asemien kulkuyhteyksiin. Ratakäytävän leveneminen edellyttää kaavamuutoksia, maa-alueiden lunastuksia, ratasiltojen leventämistä ja rakentamista sekä muita merkittäviä infran muutoksia. Rakentamisen yhteydessä joudutaan myös purkamaan tai siirtämään joitakin rakennuksia.

Pääradan viides raide mahtuu nykyiseen ratakäytävään noin 13 kilometrin matkalla eikä näillä osuuksilla siis edellytä ratakäytävän tai asemakaavan mukaisen rautatiealueen leventämistä. Näissä tilanteissa suoria muutoksia maankäyttöön ei aiheudu. Vaikutusten arvioinnin johtopäätösten tulkinnassa tulee huomata, että alustavasti tunnistettuihin vaikutuksiin liittyy vielä radan suunnitteluvaiheesta johtuen huomattavaa epävarmuutta ja lopulliset vaikutukset tarkentuvat radan suunnittelun edetessä. Esimerkiksi meluntorjunnan mahdollisuudet, jotka osaltaan vaikuttavat lähialueen maankäyttöön, suunnitellaan vasta seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

7. Melu

7.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

Melulaskennat

Suunnittelualueen melun päivä- ja yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq} = melun keskiäänitaso klo 7–22 ja klo 22–7) selvitettiin laskennallisesti CadnaA 2022 -melulaskentaohjelmalla. Lisäksi raideliikenteen osalta laskettiin myös enimmäisäänitaso LAmax, joka kuvaa melun korkeinta tasoa junan ohituksen aikana.

Laskenta perustuu yleisesti Suomessa käytettäviin yhteispohjoismaiseen raideliikennemelun laskentamalliin (Nordic Prediction Method 1996). Melulaskenta perustuu melun leviämiseen 3D-maastomallissa, johon on mallinnettu melulähteet, rakennukset, meluesteet ja maastonmuodot sekä näiden akustiset ominaisuudet. Laajat asfalttialueet, kadut ja rakennusten katot on mallinnettu akustisesti kovina (α =0). Maastomalli rakennettiin Helsingin ja Vantaan kaupunkien vuoden 2017 EU-meluselvitysten maastomalleista sekä Väyläviraston vuoden 2022 rautateiden EU-meluselvityksen maastomallista. Maastomallia laajennettiin, tarkennettiin ja päivitettiin Maanmittauslaitoksen maastotietokannan ja korkeuspisteaineiston avulla. Melumallin maastomalli ulottui 2000 metrin etäisyydelle pääradan nykyisestä ratalinjasta sekä suunnitellun Lentoradan ratalinjasta. Melulaskentojen laskentaruudukon koko on 10x10 metriä ja jokainen ruutu on laskettu ilman ruutujen interpolointia. Meluvyöhykkeiden laskentakorkeus on 2 metriä maanpinnasta.

Rautatieliikenteen melupäästötiedot eri tarkasteluvaihtoehdoille määritettiin liikennemäärä- ja nopeustiedoista, jotka perustuvat nykytilanteen osalta Väyläviraston vuoden 2022 EU-meluselvitykseen (Taulukko 7.1) ja ennustetilanteiden osalta ratahankkeen liikenne-ennusteeseen vuodelle 2040 (Taulukko 7.2).

Nykytilanteessa rataosuudella kulkee kahdeksaa eri junatyyppiä: IC2, Pendolino, Sr, Sm2, Sm4, Sm5 sekä suomalaiset ja venäläiset tavarajunat. Ennustetilanteessa kaluston päivittymisen myötä rataosuudella kulkevat kaukojunat ovat pelkästään IC2-junia ja lähijunat Sm5-junia. Tavarajunat ovat ennusteessa pelkästään suomalaisia. Tavaraliikennettä selvitysalueella kulkee ainoastaan Kytömaalta Sköldvikin radalle ja Vuosaaren ratatunneliin. Suunnitellulla Lentoradalla ei kulje ollenkaan tavaraliikennettä. Melulaskennoissa on huomioitu asemille pysähtyvien junien osalta alhaisemmat nopeustasot asemille saavuttaessa ja sieltä lähdettäessä. Pääradan ja Lentoradan liikenteen lisäksi melulaskennoissa huomioitiin Rantaradan ja Kehäradan liikenne sekä Raide-Jokerin raitiotieliikenne.

Raide- ja tieliikenteen yhteisvaikutuksia on arvioitu olemassa olevien tieliikenteen meluselvityksien, esimerkiksi kaupunkien ja Väyläviraston laatimien EU-meluselvityksien yhteydessä laadittujen kansallisilla suureilla tehtyjen melumallinnuksien, perusteella.

Meluvyöhykkeet on esitetty liitteiden meluvyöhykekartoilla (Liite 5). Esimerkiksi päiväohjearvon ylittävä 55–60 dB keskiäänitasoalue on väriltään keltainen ja 50–55 dB keskiäänitasoalue on väriltään tummanvihreä.

Taulukko 7.1 Melulaskennoissa käytetyt rautatieliikenteen tiedot pääradalla nykytilanteessa

Junatyyppi	Päivällä klo 7–22 (kpl)	Yöllä klo 22–7 (kpl)	Pituus (m)	Nopeus (km/h)
IC2	51	5	178	200
Pendolino	35	4	159	200
Sr	10	2	178	140
Sm1/2	86	23	54 [1)]	120
Sm4	168	42	54 [1)]	140
Sm5	167	26	150	140
STaJu	5	3	400	80
VTaJu	0–1 [2)]	0–1 [2)]	400	80

[1)] Yhden yksikön pituus. Päivälle ja yölle on taulukossa annettu yksiköiden kokonaismäärä, ja yksittäinen juna koostuu yleensä 3–5 yksiköstä.
[2)] Venäläisiä tavarajunia kulkee rataosuudella vain satunnaisesti.

Taulukko 7.2 Melulaskennoissa käytetyt rautatieliikenteen tiedot ennustetilanteissa pääradalla ja vaihtoehdossa VEL Lentoradalla

Junatyyppi	Päivällä klo 7–22 (kpl)	Yöllä klo 22–7 (kpl)	Pituus (m)	Nopeus (km/h)
IC2 [1)]	82	11	178	200
Sm5	524	83	150	140
STaJu	7	5	400	80

[1)] Vaihtoehdossa VEL kaikki IC2-junat kulkevat Lentorataa pitkin. Muissa vaihtoehdoissa IC2-junat kulkevat pääradalla.

Mallinnetut tilanteet

Liikenteen päivä- ja yöajan meluvaikutuksia tarkasteltiin neljässä eri tilanteessa:

- Nykytilanteen raideliikennemelu päivä- ja yöaikaan
- Vaihtoehto VE 0+ ennustetilanteen raideliikennemelu päivä- ja yöaikaan
- Vaihtoehdon VE L Lentorata ennustetilanteen raideliikenteen melu päivä- ja yöaikaan
- Vaihtoehdon VE P Pääradan 5.raide ennustetilanteen raideliikenteen melu päivä- ja yöaikaan.

Melulaskentojen avulla on tunnistettu melulle altistujat ja herkät kohteet, jotka sijaitsevat ohjearvot ylittävällä melualueella: asuinrakennukset ja muut rakennukset, joissa kaupungeilta saatujen tietojen mukaan asuu asukkaita, loma-asunnot, hoito- ja oppilaitokset sekä virkistysalueet. Näiden osalta on arvioitu meluntorjuntatarpeet ja tarkasteltu mahdollisia meluntorjuntatoimenpiteitä.

Melun ohjearvot

Melulaskennan tuloksia verrattiin valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annettuihin melutason ohjearvoihin (Taulukko 7.3). Melun ohjearvot on tarkoitettu käytettäväksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Ohjearvot on annettu erikseen päivä- (klo 7–22) ja yöajan (klo 22–7) keskimääräisille melutasoille. Tässä työssä sovellettiin asumiseen käytettävien ulkoalueiden, hoito- ja oppilaitosten sekä taajamissa sijaitsevien virkistysalueiden päiväajan 55 dB ja yöajan 50 dB ohjearvoja. Taajama-alueella pääradan välittömässä läheisyydessä sijaitsevat loma-asunnot on käsitelty asuinrakennuksina.

Taulukko 7.3. Melutason ohjearvot. Arvona on ilmaistu melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), L_{Aeq}, enimmäisdesibelimäärä.

Ulkona	**Päivällä klo 7–22**	**Yöllä klo 22–7**
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45–50 dB [1) 2)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintä-alueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB [3)]
Sisällä	**Päivällä klo 7–22**	**Yöllä klo 22–7**
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

[1)] Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

[2)] Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

[3)] Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Rautatieliikenteen enimmäistasoille ei ole virallisia ohjearvoja, mutta tavoitteena on, että suositusarvona sovellettava L_{Amax} 45 dB ei ylity yöaikaan lepoon ja nukkumiseen käytettävissä tiloissa. Ympäristöministeriön julkisivujen äänieristyksen mitoitusoppaassa (Ympäristöopas 108, 2003) on annettu enimmäisäänitason (L_{Amax}) osalta suositusarvo asuinrakennuksien sisällä 45 dB ja vastaava tavoitetaso on esitetty myös rakennuksen ääniympäristöasetuksessa (796/2017).

Sisämelutasojen arviointimenetelmä

Valtioneuvoston päätöksen 993/1993 melun ohjearvojen 35 dB (päivä) ja 30 dB (yö) sekä enimmäisäänitason suositusarvon 45 dB toteutuminen sisätiloissa on arvioitu laskemalla julkisivuihin kohdistuvat päivä- ja yöajan keskiäänitasot ja rautatien aiheuttamat enimmäisäänitasot, joista on vähennetty 30 dB. On arvioitu, että 30 dB toteutuu tavanomaisilla julkisivurakenteilla. Lisäksi on tarkasteltu tämän selvityksen laatimishetkellä radan varrella voimassa olevia kaavoja ja poimittu niistä 30 dB suuremmat äänitasoerovaatimukset, ja näiden avulla arvioitu sisämelutasojen toteutumista.

7.2. Vaikutusmekanismit

Melun vaikutusmekanismit

Melu vähentää ja heikentää elinympäristön viihtyisyyttä ja laatua erityisesti asumiseen käytettävillä alueilla sekä loma- ja virkistysalueilla. Melun tunnetuin haittavaikutus on sen aiheuttama häiritsevyys, ja melun ohjearvot ulkona perustuvat yleensä tähän. Melulla on myös haitallisia vaikutuksia lepoon, keskittymiseen ja oppimiseen, sekä lisäksi melu voi aiheuttaa unihäiriöitä, jos se kantautuu asuntoihin sisälle. Välillisesti melu vaikuttaa terveydelle haitallisesti, sillä sen aiheuttama stressitila lisää mm. sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksia. Melu voi vaikuttaa myös eläimiin, kuten lintujen lajikäyttäytymiseen.

Meluvaikutusten merkittävyyden arviointi

Meluvaikutuksia arvioitiin 2 km etäisyydellä nykyisestä ratalinjasta ja vaihtoehtojen ratalinjoista. Meluvaikutuksia arvioitiin melulle eri tilanteissa altistuvien nykyisten asukkaiden lukumäärän sekä asuinrakennusten ja herkkien kohteiden meluvyöhykkeille sijoittumisen perusteella. Melulle altistuvia arvioitiin 5 dB portain vaihtuvilla meluvyöhykkeillä.

Asukkaiden ja rakennusten sijoittuminen tietylle meluvyöhykkeelle määritettiin rakennukseen kohdistuvan suurimman julkisivumelutason perusteella. Kaikilla käyttötarkoitukseltaan asuinrakennuksiksi määritellyillä rakennuksilla ei ollut asukastietoa, mutta nekin on huomioitu altistuvina kohteina, mikäli ne jäävät ohjearvot ylittävälle meluvyöhykkeelle. Joillakin käyttötarkoitukseltaan muilla kuin asuinrakennuksilla, kuten julkisilla rakennuksilla, oli asukastieto ja ne on huomioitu altistuvien asukkaiden määrissä, mikäli ne jäävät ohjearvot ylittävälle meluvyöhykkeelle.

Meluvaikutusten arviointi tehtiin määrittämällä altistuvien kohteiden herkkyys melulle sekä ratamelusta aiheutuva muutoksen suuruus. Arviointi tehtiin seuraavissa taulukoissa (Taulukko 7.4 ja Taulukko 7.5) esitettyjen kriteerien mukaisesti. Arviointikriteerien lähtökohtana ovat olleet valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annetut melutason ohjearvot. Kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin meluvaikutuksista. Arvioinnissa on siis huomioitu melutason muutos nykyisen melutason ja vaihtoehtojen ennustetilanteiden melutason välillä.

Altistuvien kohteiden herkkyys arvioitiin huomioiden alueilla olevan asutuksen tiheys ja rakennustyyppi sekä mahdolliset muut herkät kohteet ja oleskeluun tarkoitetut alueet. Muutoksen suuruus arvioitiin melutason muutoksen ja sen havaittavuuden perusteella. Meluvaikutuksen suuruus määritettiin herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella.

Taulukko 7.4. Ympäristön herkkyys meluvaikutuksille.

Vähäinen	Alueella pääosin kerrostaloasutusta tai harvaa pientaloasutusta tai yksittäinen muu melulle herkkä kohde.
Kohtalainen	Alueella pientalo- ja kerrostaloasutusta tai muutamia muita melulle herkkiä kohteita.
Suuri	Alueella pääosin tiheää pientaloasutusta tai useita muita melulle herkkiä kohteita.

Taulukko 7.5. Melutason muutosten suuruus.

Suuri myönteinen	Alueella oleva melutaso laskee suuresti (yli 5 dB) toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta. Muutos on selkeästi asukkaille kuultavissa.
Kohtalainen myönteinen	Alueella oleva melutaso laskee kohtalaisesti (3–5 dB) toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta. Muutos on todennäköisesti asukkaille kuultavissa.
Pieni myönteinen	Alueella oleva melutaso laskee hieman (1–3 dB) toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta. Muutos ei ole asukkaille juurikaan kuultavissa.
Ei muutosta	Mainittavia muutoksia alueen melutasoihin ei aiheudu.
Pieni kielteinen	Melutaso nousee vähäisesti (1–3 dB), mutta muutos ei ole asukkaille juurikaan kuultavissa.
Kohtalainen kielteinen	Melutaso nousee kohtalaisesti (3–5 dB) ja muutos saattaa aiheuttaa häiriötä osalle vaikutusalueen asukkaista. Muutos on todennäköisesti asukkaille kuultavissa.
Suuri kielteinen	Melutaso nousee suuresti (yli 5 dB) ja muutos aiheuttaa häiriötä valtaosalle vaikutusalueen asukkaista. Muutos on selkeästi asukkaille kuultavissa.

7.3. Nykytilanne

Seuraavissa alaluvuissa on tarkasteltu nykyisiä melutasoja Lentoradan linjauksen ja nykyisen pääradan varrella kaupungeittain ja kaupunginosittain.

7.3.1. Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Lentoradan linjauksen osalta on tehty tarkastelu ainoastaan niiltä osuuksilta, joissa on jotain maanpäällistä melua aiheuttavaa toimintoa eli rautatien maanpäälliset osuudet, tunnelin pystykuilut ja ajoyhteydet tunneliin.

Maanpäälliset osuudet nykytilanteessa

Lentoradan maanpäälliset osuudet sijoittuvat Helsingin Pasilaan ja Käpylään, Keravan Kalevaan ja Yli-Keravalle sekä Tuusulaan.

Lentoradan linjauksella Helsingin **Pasilassa** ei rautatieliikenteen melualueella sijaitse asuinrakennuksia tai muita melulle herkkiä kohteita. Alueella merkittävää melua aiheuttaa rautatieliikenteen lisäksi Veturitien ja Ratapihantien tieliikenne.

Lentoradan linjauksen ja pääradan itäpuolella **Käpylässä** sijaitsee pientaloalue, jossa päiväajan keskiäänitaso ylittää nykyisin 55 dB yli kymmenen pientalon pihalla. Melualueella sijaitsee myös päiväkoti, jonka suojan puolella olevalla pihalla ohjearvo ylittyy osittain. Louhentien varrella sijaitsevan koulun suojan puoleisella pihalla ohjearvo alittuu. Rautatieliikenne on alueen länsiosassa merkittävin melun aiheuttaja. Radan varrella ei ole nykyisin meluntorjuntaa.

Keravan **Kalevan** kaupunginosassa on Lentoradan linjauksen ja pääradan varrella useita kerros- ja pientaloja. Radan varrella on meluntorjuntaa pitkän matkaa keskustasta Hakalanraitin alikululle asti sekä pohjoisempana Oikoradan varrella. Yhtä pientaloa ja muutamaa rivitaloa lukuun ottamatta kaikilla asuinpihoilla alitetaan ohjearvot nykyisen meluntorjunnan ansiosta. Alueella olevien päiväkotien, peruskoulun ja hoitolaitosten pihalla ohjearvo alittuu.

Yli-Keravalla on kaksi pientaloaluetta Lentoradan linjauksen ja pääradan läheisyydessä, Imppalanmäki ja Kytömaa. Imppalanmäki sijaitsee useita metrejä korkeammalla kuin rautatie ja alueen suojaksi rautatieliikenteen melulta on rakennettu meluntorjuntaa kiinteistöjen tuntumaan. Meluntorjunnasta huolimatta muutaman pientalon pihalla ylittyy ohjearvot. Pääradan lisäksi Imppalanmäen asuinalueen melutasoihin vaikuttaa Sköldvikin rautatien liikenne. Kytömaalla muutamien pientalojen pihalla ylittyy ohjearvot siitä huolimatta, että sekä radan varressa että Kytömaantien varressa on nykyisin meluntorjuntaa. Alueella ei sijaitse päiväkoteja, peruskouluja tai hoitolaitoksia.

Tuusulassa pääradan melualueella sijaitsee muutamia yksittäisiä pientaloja, joista osalla ohjearvot ylittyvät nykyisin. Pääradan varrella ei ole meluntorjuntaa. Oikoradan varrella sijaitsee muutama asuinrakennus, joiden pihalla pääosin alitetaan ohjearvot nykyisen meluntorjunnan vuoksi.

Tunnelien kuilut ja ajotunnelit

Lentoradan linjauksen tunneliosuudelle on suunniteltu yhteensä 18 pystykuilua ja 12 ajotunnelia. Osa kuiluista ja tunneleista sijaitsee alueilla, joilla ei ole melulle herkkiä toimintoja. Seuraavassa on tarkasteltu kuilut (K) ja ajotunnelit (A), joiden läheisyydessä sijaitsee melulle herkkiä toimintoja, kuten asutusta:

- K1 sijaitsee Helsingissä Asesepäntien ja Niittyläntien risteysalueella. Tien pohjoispuolella on muutamia pientaloja ja kerrostaloja. Tieliikenteen melu on alueella merkittävin melulähde.

- A1 sijaitsee nykyisen Maunulan liikuntahallin suuaukolla kerrostalojen välissä. Suuaukolle johtava Männikkötie on paikallinen kokoojakatu, jossa on nykyisin jonkin verran raskasta liikennettä. Alueen kerrostalojen pihat sijaitsevat suojan puolella tiehen nähden.

- K2 ja A2 sijaitsevat paikallisen kokoojakadun Suursuonlaidan varrella. Kadulla on nykyisin vähän liikennettä. Kadun varrella on Maunulan terveysasema ja muutamia kerrostaloja. Alueen kerrostalojen pihat sijaitsevat suojan puolella tiehen nähden.

- K4 ja A4 sijaitsevat Helsingin Kuusmiehentien varrella, jossa on useita pientaloja. Paikallisen kokoojakadun liikenne aiheuttaa melua lähinnä tien välittömässä läheisyydessä.

- K5 ja A5 sijaitsevat Vantaan Pakkalassa Krakantien varrella. Alueella sijaitsee useita asuinkerrostaloja, mutta niiden pihat sijaitsevat suojan puolella suunniteltuun kuiluun ja ajotunneliin nähden. Lisäksi alueella on jo nykyisin melua Väinö Tannerin tien liikenteen vuoksi.

- K12 ja A8 sijaitsevat Tuusulassa Vanhan Tuusulantien varrella nykyisen sähköaseman läheisyydessä. Alueella on jo jonkin verran melua Tuusulanväylän vuoksi, mutta muutama pientalo sijaitsee lähellä suunniteltua kuilua ja ajotunnelia.

- K13 sijaitsee Isokorventien varrella, jossa nykyisin ei ole merkittäviä melulähteitä. Suunnitellun kuilun pohjoispuolella sijaitsee alle 100 metrin etäisyydellä yksi pientalo ja alle 150 metrin etäisyydellä toinen pientalo.

- K14 ja A9 sijaitsevat Tuusulan Lehmuslehdossa Lehmuslehdontien varrella. Alueella on jo jonkin verran melua Tuusulan itäväylän vuoksi, mutta alle 100–200 metrin etäisyydellä suunnitelluista kuilusta ja ajotunnelista sijaitsee kaksi pientaloa.

- A10 sijaitsee Tuusulan Vähä-Muorissa Fallbackantien varrella. Alueella on jo jonkin verran melua Tuusulan itäväylän vuoksi, mutta ajotunnelin läheisyydessä (100–300 metrin etäisyydellä) sijaitsee kaksi pientaloa.

- K16 sijaitsee Tuusulan Uusikylässä Läntisen Kannistontien eteläpuolella. Tuusulan itäväylä aiheuttaa alueelle jonkin verran melua. Suunniteltua kuilua lähimmät pientalot sijaitsevat noin 150 metrin etäisyydellä.

- K17 ja A11 sijaitsevat Keravan Myrtinojantien varrella. Lähimmät pientalot sijaitsevat noin 120 metrin etäisyydellä suunnitellusta kuilusta ja ajotunnelista. Keravantie aiheuttaa merkittävää melua alueella jo nykyisin.

- K18 suunniteltu kuilu sijoittuu Keravan keskusta-alueelle jommallekummalle puolelle pääratata. Alueella on kerrostaloja, mutta niiden pihat ovat suojan puolella jo rautatieliikenteen melun vuoksi.

- A12 sijoittuu Ylikeravantien varrelle. Ajotunnelin lähellä on muutamia kerrostaloja. Ylikeravantien liikenteen melu on alueella merkittävin melulähde.

7.3.2. Päärata-vaihtoehto (VE P)

Ohjearvot ylittäville melutasoille altistuvien määrä nykytilanteessa pääradan varrella on suuri, yli 1500 rakennusta. Radan välittömässä läheisyydessä sijaitsee useita pientaloalueita ja kerrostaloja, joilla on osin jo nykyisin meluntorjuntaa, mutta siitä huolimatta ohjearvot ylittyvät laajalti.

Asuinalueiden lisäksi ohjearvot ylittävällä melualueella sijaitsee muita melulle herkkiä kohteita, kuten peruskouluja ja päiväkoteja sekä virkistysalueita.

Melutasot Pääradan varrella Helsingissä

Käpylän alue on kuvattu edellä luvussa 7.3.1 Lentoradan linjaus.

Oulunkylässä pääradan rautatieliikenteen lisäksi melua aiheuttaa Raide-Jokerin raitiotieliikenne sen liikennöinnin alettua loppuvuodesta 2023 sekä lähialueen teiden kuten Oulunkyläntien tieliikenne. Alueen asuinrakennukset ovat pääosin kerrostaloja ja alueella on jo nykyisellään jonkin verran meluntorjuntaa. Päiväajan ohjearvo kuitenkin ylittyy pelkästään rautatieliikenteen melun vuoksi usealla asuinpihalla. Radan pohjoispuolella Kylänvanhimmantien varrella sijaitsevan päiväkodin piha-alueella ylittyy osittain ohjearvo rautatieliikenteen melun vuoksi. Oulunkylän rautatieaseman lähistöllä sijaitsee palvelutalo, jonka alueella melutason ohjearvo ylittyy. Oulunkylän ja Pukinmäen kaupunginosien rajalla Vantaanjoen varrella on laaja virkistysalue, jossa sijaitsee mm. Oulunkylän siirtolapuutarha. Rautatieliikenteen aiheuttama päiväajan

ohjearvon ylittävä meluvyöhyke ulottuu virkistysalueelle noin 150 metrin etäisyydelle molemmin puolin rautatietä, vaikka kohteen kohdalla on nykyisin jo meluntorjuntaa. Virkistysalueen pohjoisosassa merkittävin melulähde on Käskynhaltijantien liikenne.

Pukinmäen ja Malmin kaupunginosissa merkittävää melua aiheuttaa Kehä I:n liikenne. Lisäksi tieliikenteen melua alueella aiheuttavat mm. pääradan myötäisesti kulkeva Malminkaari ja radan ylittävä Kirkonkyläntie. Alueella on runsaasti sekä pientaloja että kerrostaloja, joista osalla ylittyvät ohjearvot nykytilanteessa sekä rautatieliikenteen että tieliikenteen vuoksi. Pukinmäen alueella Kehä I:n eteläpuolella on radan varressa nykyisin meluntorjuntaa, mutta muutoin alueella ei rautatien varrella meluntorjuntaa juuri ole. Pukinmäen ja Malmin kaupunginosissa olevien koulujen ja päiväkotien piha-alueilla ohjearvo ei ylity.

Tapaninkylässä radan länsipuolella sijaitsee paljon pientaloja ja itäpuolella kerrostaloja. Pientalojen suojaksi on rakennettu meluntorjuntaa, mutta ohjearvot ylittyvät edelleen runsaan parinkymmenen pientalon piha-alueella rautatieliikenteen melun vuoksi. Lisäksi pientaloalueen pohjoispuolella melua aiheuttaa Tapanilankaaren ja Suurmetsäntien tieliikenne. Osalla radan itäpuolen kerrostalojen piha-alueista ylittyy myös ohjearvot rautatieliikenteen melun vuoksi. Sompiontien varrella sijaitsee päiväkoti, jonka piha-alueella ylittyy osittain ohjearvo. Alueen muiden päiväkotien ja peruskoulujen piha-alueilla ohjearvo ei ylity.

Suutarilan ja Suurmetsän kaupunginosissa rautatieliikenteen lisäksi melua alueella aiheuttavat Suurmetsäntien, Tapulikaupungintien ja Kehä III:n tieliikenne. Etenkin Kehä III:n aiheuttama tieliikennemelu on vallitseva alueen pohjoisosassa sijaitsevien radan varren pientalojen asuinpihoilla. Rautatien varrella sijaitsee lähes koko alueella runsaasti sekä kerrostaloja että pientaloja. Rautatien varrella on nykyisin merkittävä määrä meluntorjuntaa molemmin puolin rataa, mutta siitä huolimatta usealla asuinrakennuksen pihalla ylitetään ohjearvot pelkästään rautatieliikenteen aiheuttaman melun vuoksi. Kaupunginosissa olevien hoitolaitosten, peruskoulujen ja päiväkotien piha-alueilla alittuu ohjearvo.

Melutasot pääradan varrella Vantaalla

Kuninkaalan kaupunginosassa radan itäpuolella sijaitsee kerrostaloalue, jossa rautatieliikenteen vuoksi melutason ohjearvot ylittyvät muutamalla oleskelupihalla runsaan desibelin verran. Keravanjoen varrella on virkistysalue (Tikkurilankosken kalastuslupa-alue), jossa melutason ohjearvot ylittyvät sekä rautatie- että tieliikenteen vuoksi. Rautatieliikenteen melu on virkistysalueen melutasojen kannalta merkittävämpi. Kohteen kohdalla ei ole rautatien varrella meluntorjuntaa. Kuninkaalan kaupunginosan pohjoisosassa sijaitsee päiväkoti, jonka pihalla alittuu ohjearvo.

Tikkurilassa radan länsipuolella on pelkästään kerrostaloasuntoja ja niiden ulko-oleskelualueet ovat hyvin suojassa rautatieliikenteen melulta, joten ohjearvot niillä alittuvat. Rautatieliikenteen lisäksi alueella melua aiheuttaa tieliikenne. Tikkurilassa olevien päiväkotien piha-alueilla alittuu ohjearvo. Alueella radan läheisyydessä ei sijaitse hoitolaitoksia tai peruskouluja.

Jokiniemen kaupunginosassa radan itäpuolella on Tikkurilan kaupunginosaa vastapäätä pelkästään kerrostaloasuntoja ja niiden ulko-oleskelualueet ovat hyvin suojassa rautatieliikenteen melulta, joten ohjearvot niillä alittuvat. Jokiniemen kaupunginosassa Valkoisenlähteentien pohjoispuolella on pientalovaltainen asuinalue, jossa melutason ohjearvot ylittyvät yli kymmenen asuintalon pihalla rautatien varren nykyisestä meluntorjunnasta huolimatta. Rautatieliikenteen lisäksi Jokiniemen alueella melua aiheuttaa jonkin verran tieliikenne. Alueen peruskoulujen ja päiväkotien piha-alueilla alittuu ohjearvo.

Hiekkaharjussa on sekä pientaloja että kerrostaloja rautatien melualueella. Radan varrella on jonkin verran nykyisin meluntorjuntaa, mutta siitä huolimatta ohjearvot ylittyvät yli kymmenellä asuinpihalla. Rautatieliikenteen aiheuttama melu on Hiekkaharjun alueella pääosin merkittävin melulähde. Valkoisenlähteentien varrella sijaitsee palvelutalo, jossa melutason ohjearvot ylittyvät sekä rautatie- että tieliikenteen melun vuoksi. Alueen peruskoulujen ja päiväkotien piha-alueilla alittuu ohjearvo.

Havukosken kaupunginosassa on rautatien varrella liikerakennusten lisäksi kerrostaloasutusta. Radan varrella ei ole meluntorjuntaa. Vajaan kymmenen kerrostalon pihalla ylittyy ohjearvot rautatieliikenteen melun vuoksi. Alueella on myös päiväkoti, jonka pihalla ylittyy ohjearvo noin puolella pihan alasta. Alueella on rautatieliikenteen lisäksi myös jonkin verran tieliikenteen melua. Alueen eteläosassa Kehäradan erkaantumiskohdassa sijaitsee laaja virkistysalue pääosin pääradan itäpuolella. Päiväajan ohjearvo ylittyy virkistysalueella noin 250 m etäisyydelle asti pääradasta.

Koivukylässä on radan varrella vain muutamia asuinkerrostaloja, joiden piha-alueille kantautuu rautatieliikenteen lisäksi Asolanväylän ja Koivukyläntien liikennemelua. Ohjearvot ylittyvät piha-alueilla laajalti ja merkittävimmin rautatieliikenteen aiheuttaman melun vuoksi. Talvikkitien varrella on päiväkoti, jonka pihalla ylittyy osittain ohjearvo. Seljanpolun varrella on päiväkoti, jonka koko pihalla ylittyy ohjearvo.

Asolan kaupunginosassa on rautatien varrella liikerakennusten lisäksi vain kerrostaloasutusta. Rautatieliikenteen lisäksi Asolanväylän tieliikenne aiheuttaa alueella melua. Osa asuinkerrostalojen asuinpihoista aukeaa radan suuntaan ja näin ollen rautatieliikenne aiheuttaa pihoilla ohjearvojen ylityksen. Alueella on yksi päiväkoti, jonka koko piha-alueella ylittyy ohjearvo rautatieliikenteen melun vuoksi.

Rekolassa rautatieliikenne on merkittävin melulähde. Radan varrella on runsaasti pientaloja ja nykyisellään jo meluntorjuntaa. Meluntorjunnasta huolimatta ohjearvot ylittyvät yli 80 asuinrakennuksen pihalla. Suurimmillaan melutasot osalla pihoista ovat 66 dB. Rekolantien varrella olevan päiväkodin pihalla ylittyy ohjearvo lähes koko pihalla. Alueen peruskoulun pihalla ohjearvo alittuu.

Matarin kaupunginosassa radan itäpuolella on radan varrella runsaasti pientaloja. Alueella on nykyisin meluntorjuntaa, mutta siitä huolimatta ohjearvot ylittyvät yli 50 asuinrakennuksen pihalla. Valtaosalle pihoista rautatieliikenne on merkitsevin melulähde, mutta alueen pohjoisosan melutasoihin vaikuttaa merkittävästi myös Kulomäentien liikennemelu. Alueen päiväkodin piha-alueella alittuu ohjearvo.

Korson alueella on rautatieliikenteen melun lisäksi myös merkittävästi tieliikenteen melua. Radan varrella kulkee pitkän matkaa Asolanväylä ja Urpiaisentie. Radan varrella ei ole nykyisin meluntorjuntaa. Alueen eteläosassa Heikantiellä sijaitsee pientaloalue, jossa ylittyy ohjearvot sekä rautatie- että tieliikenteen melun vuoksi. Urpiaisentien varrella on muutamia kerrostaloja, joiden piha-alueilla ylittyy ohjearvot sekä rautatie- että tieliikenteen melun vuoksi. Maakotkanpolun varrella on päiväkoti, jonka piha-alueella ylittyy vähäisiltä osin ohjearvo sekä rautatie- että tieliikenteen melun vuoksi. Alueen muissa päiväkodeissa ja peruskoulussa alittuu ohjearvo pihalla.

Metsolan alueella merkittävin melulähde on rautatieliikenne, mutta myös tieliikenne aiheuttaa jonkin verran melua alueella. Kaupunginosassa on rautatien varrella liikerakennusten lisäksi vain kerrostaloasutusta. Radan varrella ei ole nykyisin meluntorjuntaa. Osalla asuinkerrostalojen pihoista ylittyy ohjearvot ja melutaso on suurimmillaan muutamalla pihalla 60 dB. Hilleritien varrella olevan peruskoulun pihalla ylittyy ohjearvo kokonaan. Melutaso on päivällä pihalla suurimmillaan 67 dB. Alueen päiväkotien pihoilla alittuu ohjearvo.

Leppäkorven kaupunginosassa sijaitsee rautatien varrella runsaasti pientaloja ja rivitaloja. Radan varrella on nykyisin meluntorjuntaa, mutta siitä huolimatta noin 80 asuinrakennuksen pihalla ylittyy ohjearvot. Suurimmillaan melutasot ovat osalla pihoista yli 65 dB. Alueen päiväkodin pihalla alittuu ohjearvo.

Vallinojassa rautatien ohjearvot ylittävällä melualueella sijaitsee kymmenkunta pientaloa. Radan varrella ei ole nykyisin meluntorjuntaa. Alueella olevan peruskoulun koko pihalla ylittyy ohjearvo.

Melutasot pääradan varrella Keravalla

Savion kaupunginosassa rautatieliikenteen lisäksi merkittävää melua aiheuttaa Saviontien liikenne, joka kulkee aivan radan länsipuolella koko kaupunginosan alueella. Rautatie- ja tieliikenteen aiheuttamalla ohjearvot ylittävällä melualueella sijaitsee nykyisin runsaasti yli 100 asuinrakennusta vaikka osalla alueesta on radan varrella meluntorjuntaa. Juurakkokadun varrella sijaitsevan koulun piha-alue on osittain rakennusmassan suojassa ja siellä ohjearvo alittuu, mutta koulun itäpuolen pihalla ohjearvo ylittyy. Taimikadun varrella sijaitsevan päiväkodin pihalla ylittyy ohjearvo pääosin tieliikenteen aiheuttaman melun vuoksi. Muissa alueen kouluissa ja päiväkodeissa ohjearvo alitetaan.

Ali-Keravan kaupunginosassa melulle herkkiä kohteita sijaitsee vain Savion aseman lähellä sekä Keravantien ja Sibeliuksentien välissä. Savion aseman lähellä on pien- ja rivitaloalue, jonka suojaksi sekä Saviontien liikennemelulta että rautatieliikenteen melulta on radan varrella nykyisin meluntorjuntaa. Meluntorjunnasta huolimatta noin kuuden asuinrakennuksen pihalla ylittyy ohjearvot. Keravantien ja Sibeliuksentien välissä on radan varrella useita asuinkerrostaloja. Alueelle aiheutuu rautatieliikenteen lisäksi merkittävästi melua tieliikenteestä. Asuinkerrostalojen pihat on sijoitettu rakennusmassojen tai meluesteiden suojaan ja ohjearvot niillä pääsääntöisesti alittuvat. Alueella ei sijaitse päiväkoteja tai peruskouluja. Alueen hoitolaitosten pihalla alittuu ohjearvo.

Sompiossa lähimpänä rautatietä on liike- ja julkisia rakennuksia. Hieman kauempana rautatiestä on kerros- ja pientaloja, joiden piha-alueilla alittuu ohjearvot, kun tarkastellaan pelkkää rautatieliikenteen melua. Saviontien ja Keravantien liikennemelu yhdessä rautatien kanssa aiheuttaa asuinrakennusten piha-alueille ohjearvojen ylityksen. Alueella ei sijaitse radan läheisyydessä päiväkoteja, peruskouluja tai hoitolaitoksia.

Keskustan alueella radan varrella sijaitsee sekä asuinkerrostaloja että pientaloja ja useita liike- ja julkisia rakennuksia. Alueella on myös jonkin verran tieliikenteen melua. Radan varrella ei ole nykyisin meluntorjuntaa. Alueella on neljä pientaloa, joiden pihalla ylittyvät kokonaan tai osittain melutason ohjearvot. Alueen asuinkerrostalojen pihat sijaitsevat suojan puolella rataan nähden ja niillä ohjearvot alittuvat. Alueella olevien päiväkotien ja peruskoulun pihalla alittuu ohjearvo.

Keravan Kalevan ja **Ylikeravan** alueet sekä Tuusula on kuvattu edellä luvussa 7.3.1 Lentorata-vaihtoehto.

7.4. Vaikutukset

7.4.1. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Lentorata-vaihtoehdossa rakentamisen aikaisia melua aiheuttavia töitä ovat muun muassa ajo- ja ratatunneleiden, yhdyskäytävien ja pystykuilujen louhinta, kiviaineksen rikotus sekä muut maanrakennukseen sekä radan rakentamiseen liittyvät työt. Rakentamisen aikana meluhaittoja syntyy eniten maanpinnan läheisyydessä tehtävästä louhinnasta ja räjäytyksistä. Lisäksi louhintamateriaalien kuljetus aiheuttaa melua kuljetusreitillä sijaitsevilla asuinalueilla.

Merkittävimmät vaikutukset louheen kuljetuksesta aiheutuvat asuinalueille, jossa ei nykyisellään ole muita merkittäviä melulähteitä, kuten tie- tai rautatieliikenteen melua, ja jossa kuljetusreitti kulkee asuinpihojen välittömässä läheisyydessä. Seuraavilla louheen kuljetuksen ajoreiteillä voidaan arvioida mahdollisesti aiheutuvan normaalitilanteesta merkitsevästi poikkeavaa meluhaittaa lähialueen asutukselle:

- Helsingin Tuomarilankylässä ajoreitti ajotunnelista A4 Kuusmiehentietä pitkin. Kuusmiehentien varrella on useita pientaloja ja paikallisella kokoojakadulla on nykyisin liikennettä melko vähän (nykyisin 3600 ajoneuvoa vuorokaudessa). Louheen kuljetus nostaa melutasoa tiealueen läheisyydessä vajaa 3 dB nykyisestä.

- Tuusulassa Vanhan Tuusulantien vartta pitkin kulkeva ajoreitti ajotunnelista A8. Alueella on jo jonkin verran melua Tuusulanväylän vuoksi, mutta muutama pientalo sijaitsee aivan tunnelin suuaukon läheisyydessä ja näin ollen louheen kuljetus saattaa aiheuttaa häiriötä piha-alueilla.

- Tuusulan Lehmuslehdossa ajoreitti tunnelista A9 Lehmuslehdontietä pitkin. Alueella on jo jonkin verran melua Tuusulan itäväylän vuoksi, mutta Lehmuslehdontien varrella sijaitsee muutama pientalo, joiden piha-alueille louheen kuljetus voi aiheuttaa häiriötä.

- Tuusulan Vähä-Muorissa ajoreitti tunnelista A10 Fallbackantietä pitkin. Alueella on jo jonkin verran melua Tuusulan itäväylän vuoksi, mutta ajoreitin läheisyydessä sijaitsee kaksi pientaloa, joiden piha-alueille louheen kuljetus voi aiheuttaa häiriötä.

Muilla louheenkuljetukseen käytettävillä reiteillä on jo nykytilanteessa niin paljon liikennettä, että rakennustyöstä aiheutuva lisäys ei merkitsevästi kasvata melutasoja.

Tunneleiden räjäytystapahtumasta aiheutuva melu on lyhytaikaista ja jää usein räjäytyksestä aiheutuvan paineaallon ja tärinän varjoon. Häiritsevin melulähde tunneleiden louhinnassa on poraustyöstä aiheutuva melu. Suurimmillaan porausmelu on kaivanto- ja kuilukohteiden avolouhinnassa sekä työn aloitusvaiheessa ratatunneleiden ja ajotunneleiden suuaukoilla, joissa melu pääsee vapaasti leviämään ilmassa. Itse tunneleissa tapahtuva poraaminen aiheuttaa huomattavasti vähemmän meluhaittoja, koska ilmaääni ei läpäise paksua kalliota. Poraaminen voi kuitenkin aiheuttaa häiritsevää runkoääntä, jonka vaikutuksia on käsitelty luvussa 8.

Louhinnan lisäksi melua aiheuttavat avorataosuuksilla ratapenkereen ja sen pohjarakenteen rakentamisessa käytettävät maansiirtokoneet. Maansiirtokoneiden melupäästöjä voidaan kuitenkin pitää vähäisinä.

Päärata-vaihtoehto (VE P)

Päärata-vaihtoehdossa lisäraiteen rakentamisen aikaisia melua aiheuttavia töitä ovat muun muassa paikalliset kallionräjäytystyöt, maankaivuu ja maa-ainesten siirto, paalutus, pontitus, sekä muut maanrakennukseen sekä radan rakentamiseen liittyvät työt. Ratapenkereen ja sen pohjarakenteen rakentamisessa käytettävien maansiirtokoneiden melupäästöjä voidaan pitää vähäisinä.

Pääradan varrella on jo nykyisin merkittävästi sekä rautatie- että tieliikenteen aiheuttamaa melua ja näin ollen lisäraiteen rakentamisen aiheuttamat mahdolliset meluhaitat ympäristöön voidaan arvioida vähäisiksi päiväaikaan. Rataosilla, joissa nopeudet olemassa olevilla raiteilla ovat yli 140 km/h, joudutaan työskentelyä varten tekemään liikennekatkoja ja rakentaminen ajoittuu todennäköisesti iltakymmenen ja aamukuuden välille. Yöaikaan taustamelua aiheuttavaa tie- ja rautatieliikennettä on vähemmän, joten yöllä tehtävät työt voivat aiheuttaa häiriötä lähiympäristön melulle herkille kohteille kuten asutukselle.

7.4.2. Käytön aikaiset meluvaikutukset

Raideliikenteen aiheuttamat meluvyöhykkeet nykytilanteessa ja eri vaihtoehdoissa on esitetty liitekartoilla (Liite 5). Meluvyöhykkeet on esitetty päivä- ja yöajalta. Vaikutusten arviointi on laadittu päiväajan keskiäänitasojen perusteella, koska se on ohjearvoihin verrattaessa mitoittava Lentoradan ja pääradan osalta. Sköldvikin radan varren asuinrakennuksille yöajan keskiäänitaso on mitoittavampi kuin päiväaika.

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 7.6 ja Taulukko 7.7) on esitetty yli 55 dB päiväajan raideliikenteen aiheuttamalle keskiäänitasolle altistuvien asukkaiden ja asuinrakennusten määrät kaupungeittain. Tuusulan altistujamäärät on raportoitu yhdessä Keravan kanssa altistuvien kohteiden vähäisen määrän ja mahdollisen tunnistettavuuden vuoksi. Altistuvien määrää on tarkasteltu kaikissa hankevaihtoehdoissa sekä ilman meluntorjuntaa (taulukon sarakkeet 2–5) että tilanteessa, jossa tunnistettujen meluntorjuntatarpeiden kohdalle on toteutettu meluntorjuntatoimenpiteitä (taulukon sarakkeet 5 ja 7). Meluntorjuntatarpeet tarkentuvat teknisen suunnittelun edetessä. Mahdollisia meluntorjuntatoimenpiteitä voidaan suunnitella vasta radan yleis- ja ratasuunnitteluvaiheissa, kun radan ja sen ympäristön tekniset reunaehdot ovat tarkemmin tiedossa.

Taulukko 7.6 Pääradan varrella ja Lentoradan maanpäällisillä osuuksilla yli 55 dB päiväajan raideliikenteen aiheuttamalle keskiäänitasolle altistuvien asukkaiden määrät kaupungeittain eri vaihtoehdoissa. Lentorata-vaihtoehdossa melulle altistuvien asukkaiden määrä pääradan varrella vähenee merkittävästi, kun kaukoliikenne siirtyy tunneliin.

	Nykytilanne	VE 0+	VE L Lentorata	VE L, jos tunnistetun meluntorjuntatarpeen kohdalle toteutetaan meluntorjuntaa	VE P Pääradan 5. raide	VE P, jos tunnistettujen meluntorjuntatarpeiden kohdalle toteutetaan meluntorjuntaa
Helsinki	10 962	14 548	8 562	8 457	15 050	11 990
Vantaa	10 698	13 535	6 166	6 166	13 598	8 183
Kerava ja Tuusula	3 421	4 266	2 389	2 389	4 093	3 258
Yhteensä	**25 081**	**32 349**	**17 117**	**17 012**	**32 741**	**23 431**

Taulukko 7.7 Pääradan varrella ja Lentoradan maanpäällisillä osuuksilla 55 dB päiväajan raideliikenteen aiheuttamalle keskiäänitasolle altistuvien asuinrakennusten määrät kaupungeittain eri vaihtoehdoissa. Lentorata-vaihtoehdossa melulle altistuvien asuinrakennusten määrä pääradan varrella vähenee merkittävästi, kun kaukoliikenne siirtyy tunneliin.

	Nykytilanne	VE 0+	VE L Lentorata	VE L, jos tunnistetun meluntorjuntatarpeen kohdalle toteutetaan meluntorjuntaa	VE P Pääradan 5. raide	VE P, jos tunnistettujen meluntorjuntatarpeiden kohdalle toteutetaan meluntorjuntaa
Helsinki	601	878	486	461	908	545
Vantaa	672	929	335	335	959	409
Kerava ja Tuusula	242	316	182	182	328	160
Yhteensä	**1 515**	**2 123**	**1 003**	**978**	**2 195**	**1 114**

Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Lentoradan linjauksen maanpäälliset osuudet

Vaihtoehdossa VE L Lentorata laskeutuu betonikaukalorakenteeseen Helsingin Pohjois-Pasilassa ja melutaso alueella on nykytilanteeseen verrattavissa. Linjauksen maanpäällisillä osuuksilla Keravan pohjois-osassa ja Tuusulassa melutaso nousee vähäisesti nykytilanteeseen verrattuna liikenteen kasvun johdosta. Sama muutos on nähtävissä myös vertailuvaihtoehdoissa VE 0+ ja VE P. Vaikutusta voidaan lieventää meluntorjunnalla.

Melutaso on Lentoradan maanpäällisillä osuuksilla samaa suurusluokkaa kuin vertailuvaihtoehdoissa. Lentoradan linjaus maanpäällisillä osuuksilla ei siis lisää melua näillä alueilla verrattuna vaihtoehtoihin VE 0+ ja VE P. Myöskään suunniteltujen tunnelien suuaukot eivät lisää melua melulle herkissä kohteissa suojaavien betonikaukaloiden ja sijaintiensa vuoksi, verrattuna vaihtoehtoihin VE 0+ ja VE P.

Lentoradan linjauksen tunneliosuus

Tunnelista ei kantaudu raideliikenteen melua ympäristöön. Tunneliosuudella melua voi aiheutua pystykuilujen lähialueilla. Suunniteltujen pystykuilujen aiheuttamat mahdolliset meluhaitat ovat hyvin paikallisia. Pystykuilujen melua aiheuttavia toimintoja ovat lähinnä poikkeus- ja koekäyttötilanteissa käytettävä savunpoistolaitteisto sekä varavoimakoneet, mikäli ne sijoittuvat maan päälle. Normaalitoiminnan aikana merkitsevää meluhaittaa kuilujen lähiympäristöön ei synny. Esimerkiksi paineentasauksesta aiheutuva melu on niin pientä, että se jää taustamelun alle. Sijoittuessaan lähelle melulle herkkiä toimintoja kuten asuinalueita, on tulevissa suunnitteluvaiheissa varmistettava, ettei kuilujen koekäytön melusta aiheudu kohtuutonta haittaa lähiympäristöön. Jos asuinrakennuksia on hyvin lähellä kuilua, tulee ilmanvaihto- ja savunpoistolaitteistoille mitoittaa riittävät äänenvaimentimet, ettei esimerkiksi säännöllisestä koekäytöstä aiheudu kohtuutonta haittaa asuinrakennusten sisätiloissa.

Pääradan osuus Käpylästä Kytömaalle Lentoradan vaihtoehdossa

Pääradan varrella osuudella, jossa kaukoliikenne on Lentoradan tunnelissa, melutasot ovat lähes koko tarkastelualueella 1–3 dB nykytilannetta pienempiä ja osassa tarkastelualuetta jopa 3–5 dB pienempiä. Merkittävimmin melutasot laskevat (3–5 dB nykyisestä) Vantaalla Kehäradalta pohjoiseen mentäessä ja aina Keravalle lähes Savion rautatieasemalle asti. Etenkin Vantaan Rekolassa olevalla pientalojen alueella melulle altistuvien asuinrakennusten määrät pääradan varrella vähenevät merkittävästi, kun kaukoliikenne siirtyy tunneliin. Alueella on nykyisin 139 pientaloa ohjearvot ylittävällä melualueella, kun taas Lentoratavaihtoehdossa pääradan varrella ohjearvot ylittävällä alueella on enää 41 asuinrakennusta. Muita pientaloalueita, joilla melulle altistuvien määrät vähenevät usealla rakennuksella on Vantaan Matarin ja Leppäkorven alueet sekä muutamalla rakennuksella Keravan Savion alueella. Kaikkiaan ohjearvot ylittävälle melulle altistuvien asuinrakennusten määrä pääradan varrella Lentorata-vaihtoehdossa on yli 30 % pienempi kuin nykytilanteessa.

Asuinrakennusten lisäksi pääradan varrella on päiväkoteja ja kouluja, joiden piha-alueilla melutasot laskevat nykyisestä, kun kaukoliikenne siirtyy tunneliin. Helsingin Tapaninkylässä Sompiontien varrella sijaitsevan päiväkodin pihalla alitetaan kauttaaltaan ohjearvo. Muutos on merkittävä, sillä nykytilanteessa ohjearvo ylittyy noin puolella pihasta ja VE 0+ vertailuvaihtoehdossa koko pihalla. Vantaan Havukosken kaupunginosassa sijaitsevan päiväkodin pihalla ohjearvo ylittyy enää pihan länsiosassa, kun nykytilanteessa ohjearvo ylittyy noin puolella pihasta. Päiväkodin länsipäädyssä melutaso myös laskee 4 dB nykyisestä ja ohjearvon ylitys on enää 1 dB verran. Vantaan Koivukylässä sijaitsevan päiväkodin pihalla alittuu kokonaan ohjearvo, kun nykytilanteessa se ylittyy osalla pihaa. Vantaan Rekolassa Rekolantien varrella sijaitsevan päiväkodin pihalla alitetaan ohjearvo kokonaan. Muutos nykytilanteeseen on merkittävä, koska nykyisin ohjearvo ylittyy lähes koko pihalla. Vantaan Vallinojassa sijaitsevan koulun pihalla ohjearvot ylittyvät enää vajaalla puolella pihan alasta, kun nykytilanteessa ne ylittyvät koko koulun pihalla. Keravan Saviolla Juurakkokadun varren koulun pihalla alittuu kokonaan ohjearvo, kun nykytilanteessa ohjearvo ylittyy kokonaan koulun itäpuolen pihalla.

Vertailuvaihtoehto VE 0+ ja Päärata-vaihtoehto VE P

Vaihtoehdoissa VE 0+ ja VE P liikenteen lisääntyminen pääradalla nykyisestä ennustevuoteen 2040 lisää ohjearvon ylittävälle melulle altistuvien asuinrakennusten määrää noin 40 %. Melutasot nousevat koko tarkastelualueella pääsääntöisesti 1–3 dB nykytilanteesta. Vaihtoehdossa VE P on lisäraiteen vuoksi rata-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä radan länsipuolella kasvua melutasoissa paikoin jopa 3–6 dB. Vaikutusta voidaan lieventää uudella meluntorjunnalla.

Vaihtoehdossa VE P ilman uutta meluntorjuntaa melutaso kasvaa Vantaanjoen varrella olevalla virkistysalueella ja ohjearvot ylittävä melualue laajenee nykyisestä noin 60–90 metriä molemmin puolin ulottuen siis suurimmillaan 240 metrin etäisyydelle rautatiestä. Melutaso kasvaa myös Kehäradan erkaantumiskohdassa sijaitsevalla virkistysalueella ja ohjearvot ylittävä melualue laajenee nykyisestä 250 metristä 300 metriin.

Melutaso kasvaa ilman uutta meluntorjuntaa merkittävästi myös useamman päiväkodin piha-alueella. Radan pohjoispuolella Helsingissä Kylänvanhimmantien varrella sijaitsevan päiväkodin piha-alueella ylittyy lähes kokonaan ohjearvo, kun nykytilanteessa ohjearvo ylittyy

vain pienellä osaa pihasta. Helsingin Tapaninkylässä Sompiontien varrella olevan päiväkodin pihalla ylittyy ohjearvo koko piha-alueella, kun nykytilanteessa ohjearvo ylittyy vain osittain. Nykyisin ohjearvot alittuvat Helsingissä Oulunkylän torilla sijaitsevan päiväkodin pihalla ja Vantaan Metsolan Korpikontiontien varren päiväkodin pihalla, mutta ylittyvät vaihtoehdossa VE P.

Meluntorjunnan vaikutukset

Pääradan varrella ohjearvot ylittävälle melulle altistuvien määrä on nykytilanteessa suuri. Rautatiealueen usean kymmenen metrin leveys, melun suojaetäisyyksien puuttuminen, rataosuuden suuret liikennöintimäärät ja kaukoliikenteen suuret nopeudet tekevät tehokkaasta meluntorjunnasta erittäin haasteellista, ellei jopa mahdotonta. Tässä meluselvityksessä on tunnistettu meluntorjuntatarve ja tarkasteltujen meluesteiden korkeudet vaihtelevat 2–4 metrin välillä. Yli 4 metriä korkeita esteitä ei käytetty, koska korkeuden nostamisella ei enää saada merkittävää lisähyötyä, ja kustannukset kasvavat merkittävästi. Lopullinen meluntorjunta määritellään ratasuunnitelmavaiheessa.

Meluntorjunta vaihtoehdossa VE 0+
Vaihtoehdossa VE 0+ ei todennäköisesti toteuteta meluntorjuntaa, koska rataan kohdistuvat toimenpiteet ovat pieniä.

Meluntorjunta vaihtoehdossa VE L
Vaihtoehdossa VE L meluntorjuntaa tarkasteltiin vain Lentoradan linjauksen maanpäällisille osuuksilla Käpylässä, Keravan pohjoisosassa ja Tuusulassa. Meluntorjuntatarve on esitetty liitteen 5 melukartoilla.

Keravan pohjoisosassa ja Tuusulassa on tarpeen siirtää muutamia meluesteitä Lentoradan linjauksen vuoksi. Pasila–Riihimäki hankkeen 2 vaiheessa rakentuvaa meluestettä tulee siirtää 630 metrin matkalla Virrenkulman kohdalla, jossa nykyinen pääradan läntinen raide rakentuu sen kohdalle. Lisäksi Tuusulassa Oikoradan eteläpuolella olevaa nykyistä meluestettä tulee osin siirtää reilun 800 metrin matkalla. Siirrettävät meluesteet Keravan pohjoisosassa ja Tuusulassa Oikoradan varrella toimivat kuten nykyisin.

Käpylän pientaloalueen kohdalla on tunnistettu alustavasti meluntorjuntatarve jo nykyisellä liikenteellä noin 750 metrin matkalla. Alueen meluntorjuntatarve tarkentuu teknisen suunnittelun edetessä. Tehtyjen tarkastelujen perusteella Lentorata ei muuta altistuneiden määrää alueella verrattuna nykytilanteeseen. Vertailuvaihtoehtoon 0+ verrattuna Lentorata pienentää altistuneiden määrää alueella.

Mahdollisia meluntorjuntatoimenpiteitä voidaan suunnitella vasta radan yleis- ja ratasuunnitteluvaiheissa, kun radan ja sen ympäristön tekniset reunaehdot ovat tarkemmin tiedossa.

Meluntorjunta vaihtoehdossa VE P
Vaihtoehdossa VE P tarkasteltu meluntorjunta on huomattavasti mittavampaa kuin Lentoradan vaihtoehdossa. Pääradan varren nykyistä meluntorjuntaa tulee siirtää yhteensä 700 metrin matkalla, korottaa nykyisen meluntorjunnan korkeutta runsaan 6 kilometrin matkalla, korottaa sekä siirtää 3,6 kilometrin matkalla ja osoittaa uutta meluntorjuntaa 14,7 kilometrin matkalle radan varrelle. Yhteensä siirrettävien, korotettavien sekä siirrettävien ja korotettavien että uusien meluesteiden pituus on vaihtoehdossa VE P 25 kilometriä.

Meluntorjunnasta huolimatta ohjearvot ylittyvät edelleen useilla asuinalueilla kuten Helsingin Oulunkylän, Tapaninkylän ja Suurmetsän alueella sekä Vantaan Jokiniemen, Koivukylän, Rekolan, Matarin, Korson ja Leppäkorven alueella. Osalla alueista myös tieliikenne aiheuttaa merkittävästi melua, joten pelkästään rautatieliikenteen melun torjuminen kohteissa ei välttämättä ole tarkoituksenmukaista. Lisäksi on joitain yksittäisiä kohteita, jotka sijaitsevat rataan nähden mäen päällä, jolloin rautatiealueelle asetettava meluntorjunta on hyödytöntä.

Vaikutukset nykyisten rakennusten sisämelutasoihin

Pääradan rautatieliikenteen aiheuttamat päivä- ja yöajan keskiäänitasot ovat sisämelutasojen kannalta mitoittavammat kuin yöaikaiset enimmäisäänitasot. Keskiäänitasoista päiväajan keskiäänitasot ovat yöajan keskiäänitasoja mitoittavampia. Näin ollen sisämelutasoja on tarkasteltu julkisivuun kohdistuvien päiväajan keskiäänitasojen ja ohjearvon 35 dB täyttymisen avulla. Tarkastelussa on oletettu kaikkien asuinrakennusten julkisivujen kokonaisääneneristävyyden olevan vähintään 30 dB. Mikäli julkisivuun kohdistuva päiväajan keskiäänitaso ylittää 65 dB, on mahdollista, että julkisivun äänitasoeron ollessa 30 dB, voi sisätiloissa ylittyä ohjearvo 35 dB. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 7.8) on esitetty kaupungeittain eri vaihtoehdoissa niiden asuinrakennusten määrät, joiden julkisivulla ylittyy päiväaikaan 65 dB. Määrät on esitetty tilanteessa ilman uutta meluntorjuntaa, koska meluesteillä ei yleensä ole merkittävää vaikutusta rakennusten julkisivuihin kohdistuviin suurimpiin melutasoihin.

Taulukko 7.8 Yli 65 dB päiväajan raideliikenteen aiheuttamalle keskiäänitasolle altistuvien asuinrakennusten määrät kaupungeittain eri vaihtoehdoissa.

	Nykytilanne	VE 0+	VE L Lentorata	VE P Pääradan 5. raide
Helsinki	48	109	22	123
Vantaa	49	108	4	111
Kerava ja Tuusula	5	18	1	29
Yhteensä	**102**	**235**	**27**	**263**

Helsingissä pääradan varrella on valtaosalle kerrostaloalueista annettu kaavassa 30 dB suurempi julkisivujen äänitasoerovaatimus. Pientaloalueilla suurempia kuin 30 dB julkisivujen äänitasoerovaatimuksia on annettu huomattavasti harvemmalle kaava-alueelle, mutta useissa kohteissa on jo nykyisellään meluntorjuntaa radan varrella, jolloin melutasot julkisivuilla ovat pienempiä kuin korkeammissa kerrostaloissa. Valtaosalla radan varren asuinrakennuksista arvioidaan sisämelutasojen alittavan ohjearvot kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Vantaalla tilanne on melko samankaltainen kerrostalojen osalta kuin Helsingissä, valtaosalle kerrostaloalueista on annettu kaavassa 30 dB suurempi julkisivujen äänitasoerovaatimus. Lisäksi Vantaalla on myös valtaosalle radan varren pientaloalueista annettu 30 dB suurempi äänitasoerovaatimus. Valtaosalla radan varren asuinrakennuksista arvioidaan sisämelutasojen alittavan ohjearvot kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Myös **Keravalla** valtaosalle kerrostaloalueista sekä osalle pientaloalueista on annettu kaavassa 30 dB suurempi julkisivujen äänitasoerovaatimus. Radanvarrella on pientalojen osalta monessa kohdin meluntorjuntaa. Valtaosalla radan varren asuinrakennuksista arvioidaan sisämelutasojen alittavan ohjearvot kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Tuusulassa radan välittömässä läheisyydessä hankealueella ei sijaitse asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 130 metrin etäisyydellä pääradasta ja noin 100 metrin etäisyydellä Oikoradasta. Tuusulassa ei näin ollen arvioida ylittyvän sisämelutason ohjearvot yhdessäkään asuinrakennuksessa missään hankevaihtoehdossa.

7.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu

Hankealueella pääradan varressa on nykyisin runsaasti meluntorjuntaa, mutta siitä huolimatta ohjearvot ylittävälle melulle altistuvien määrä on suuri. Liikennemäärien kasvu pääradalla vertailuvaihtoehdossa VE 0+ ja hankevaihtoehdossa VE P lisää entisestään melulle altistuvien määrää. Hankkeen VE P lisäraide nostaa melutasoja paikallisesti useita desibelejä nykyisestä. Hankevaihtoehdon VE L vaikutus lähes koko selvitysalueelle on positiivinen. Melutasot pääradan varrella laskevat nykyisestä useita desibelejä kaukojunaliikenteen siirtyessä Lentoradalle. Suurimmat positiiviset vaikutukset tällä on etenkin Vantaan pohjoisosan pientaloalueille, joissa melulle altistuvien asuinrakennusten määrät vähenevät merkittävästi nykyisestä.

Seuraavissa taulukoissa (Taulukko 7.9 ja Taulukko 7.10) on esitetty kaupungeittain hankevaihtoehtojen VE L ja VE P käytön aikaisten vaikutusten merkittävyys.

7.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Melun haitallisia vaikutuksia voidaan suunnittelualueella merkittävästi vähentää nykyisen meluntorjunnan korottamisella ja osoittamalla uutta meluntorjuntaa. Kokonaan meluhaittaa ei kuitenkaan saada poistettua rakenteellisella torjunnalla, koska osa asuinrakennuksista sijaitsee radan välittömässä läheisyydessä, rautatiealue on jo nykyisellään vähintään 30 metriä leveä ja kaukojunien nopeudet osalla rataa suuria.

Taulukko 7.9. Käytön aikaisten vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdossa VE L.

Kaupunki	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
Helsinki	Kohtalainen	Vähäinen myönteinen	**Vähäinen**	Melutaso Pääradalla laskee 1–3 dB kaukojunaliikenteen siirtyessä pois Pääradalta. Altistuvien asukkaiden sekä rakennusten määrä laskee 20 % nykyisestä.
Vantaa	Kohtalainen	Kohtalainen myönteinen	**Kohtalainen**	Melutaso Pääradalla laskee 1–5 dB kaukojunaliikenteen siirtyessä pois pääradalta. Altistuvien asukkaiden määrä laskee 40 % ja rakennusten määrä 50 % nykyisestä.
Kerava	Kohtalainen	Vähäinen myönteinen	**Vähäinen**	Melutaso Pääradalla laskee 1–4 dB kaukojunaliikenteen siirtyessä pois pääradalta. Altistuvien asukkaiden sekä rakennusten määrä laskee 30 % nykyisestä.
Tuusula	Vähäinen	Vähäinen kielteinen	**Vähäinen**	Melutaso nousee 1–3 dB liikennemäärien kasvun vuoksi. Muutos ei todennäköisesti ole havaittavissa nykytilanteeseen verrattuna.

Taulukko 7.10. Käytön aikaisten vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdossa VE P.

Kaupunki	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
Helsinki	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**	Melutaso nousee 1–5 dB liikennemäärien kasvun ja lisäraiteen myötä. Altistuvien asukkaiden määrä kasvaa 40 % ja rakennusten määrä 50 % nykyisestä.
Vantaa	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**	Melutaso nousee 1–4 dB liikennemäärien kasvun ja lisäraiteen myötä. Altistuvien asukkaiden määrä kasvaa 30 % ja rakennusten määrä 40 % nykyisestä.
Kerava	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**	Melutaso nousee 1–4 dB liikennemäärien kasvun ja lisäraiteen myötä. Altistuvien asukkaiden määrä kasvaa 20 % ja rakennusten määrä 40 % nykyisestä.
Tuusula	Vähäinen	Vähäinen kielteinen	**Vähäinen**	Melutaso nousee 1–3 dB liikennemäärien kasvun myötä. Muutos ei todennäköisesti ole havaittavissa nykytilanteeseen verrattuna.

7.7. Epävarmuustekijät

Melumallinnuksen tarkkuus riippuu etäisyydestä. Pohjoismaisten tie- ja raideliikennemelumallien tarkkuus lähietäisyydellä (< 30 m) on tyypillisesti ±2 dB, kun merkittävät melulähteet ovat laskentapisteeseen näkyvillä. Kauempana laskentamallin tarkkuus on heikompi. Melumallissa oletuksena on, että melun leviämiselle on suotuisat sääolosuhteet kaikkiin ilmansuuntiin. Näin melumallinnuksen tulos edustaa melun leviämisen suhteen pahinta mahdollista tilannetta. Kaukana melulähteestä laskentamallin antaman melutason pysyvyysarvo ei ole yhtä suuri kuin lähellä melulähdettä, jossa laskettu ja mitattu melutaso ovat usein hyvin lähellä toisiaan.

Melulaskennat perustuvat likimääräiseen maastomalliin, jota on tarkennettava seuraavassa suunnitteluvaiheessa siten, että kallioleikkaukset, luiskat ja muut rata-alueen maastonmuodot mallinnetaan tarkemmin.

Asukaslaskennoissa melutasot määrittyvät kiinteistön julkisivun suurimman julkisivumelutason mukaan, joka ei välttämättä anna tarkkaa ja oikeaa kuvaa altistuvien asukkaiden määristä ja asukkaiden oleskelualueiden melutilanteesta. Altistujiksi tunnistuvat kaikki rakennuksen asukkaat, vaikka rakennus olisi vain yhden laskentapisteen osalta melualueella, asunnot suuntautuisivat kokonaan poispäin radasta ja oleskelupihalla ohjearvot alittuvat. Menetelmä todennäköisesti jonkin verran yliarvioi altistujien määriä erityisesti kerrostalovaltaisilla alueilla. Samaa menetelmää on käytetty kaikkien vaihtoehtojen vaikutusten arvioinnissa, joten eri vaihtoehtojen väliset keskinäiset erot käyvät kuitenkin riittävän luotettavasti ilmi, vaikka altistujamäärät eivät olisikaan täysin tarkat.

7.8. Johtopäätökset

Vertailuvaihtoehdon VE 0+ vaikutukset nykytilanteeseen verrattuna ovat kielteisiä. Liikenteen kasvu nostaa melutasoja useilla desibeleillä ja altistuvien määrä pääradan varrella kasvaa 40 % nykyisestä. Tässä vaihtoehdossa meluntorjuntaa ei todennäköisesti toteuteta.

Lentorata-vaihtoehdossa (VE L) melutasot pääradan varrella laskevat nykyisestä useita desibelejä kaukojunaliikenteen siirtyessä pääradalta tunneliin. Tämä vähentää raideliikenteen melun aiheuttamaa häiriötä asutukselle ja herkille kohteille. Suurimmat myönteiset vaikutukset kohdistuvat Vantaan pohjoisosan pientaloalueille, joissa melulle altistuvien määrät vähenevät huomattavasti nykyisestä. Myönteiset vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä tai kohtalaisia.

Pääradan liikennemäärien kasvun vuoksi hankevaihtoehto VE P on vaikutuksiltaan pääosin kohtalaisesti kielteinen ja verrattavissa paljolti vertailuvaihtoehtoon VE 0+. Meluntorjunnan avulla hankevaihtoehdon vaikutusta voidaan kohtuullistaa.

8. Runkomelu ja tärinä

8.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

Tärinä on tuntoaistilla havaittavaa matalataajuista värähtelyä, jonka voimakkuus vaimenee etäisyyden kasvaessa tärinän aiheuttajaan. Tärinähaittoja esiintyy tyypillisesti pehmeikköalueilla liikenneväylien ympäristössä. Runkomelu on kuuloaistilla havaittavaa pientaajuista melua, joka syntyy rakennusrunkoon johtuneesta korkeataajuisesta värähtelystä.

Tärinä- ja runkomeluvaikutusten arviointi on tehty käyttäen sekä kokemusperäistä, esim. vastaavien kohteiden raide- ja tieliikennetärinän mittausaineistoon perustuvaa tietoa, että teoreettiseen tarkasteluun perustuvia menetelmiä (mm. VTT).

Tärinä

Tärinähaitan arviointia varten on tunnistettu tärinän vaikutusalueelle sijoittuvia kohteita nykyisin vallitsevien viitearvojen mukaisesti. Tärinän viitearvo normaalille asumismukavuudelle on 0.3 mm/s ja tätä hiukan suuremmalle liikerakennusten (ei asutusta) käyttömukavuudelle 0.6 mm/s.

Tärinän arviointia on tehty käyttäen puoliempiirisiä raideliikennetärinän ja tieliikennetärinän menetelmiä. Henkilöjunien mitoitusnopeutena on käytetty 200 km/h ja kokonaismassana 700 t. Tarkastelu on tehty pystysuuntaisen värähtelyn komponentille.

Mahdollisesti tarvittavat tärinäntorjuntaratkaisut määritellään tarkemmin seuraavissa suunnitteluvaiheissa niin, että tavoitteena on ohjearvojen saavuttaminen. Useissa tapauksissa radan perustamisen kannalta vaadittavat stabiliteettia parantavat pohjavahvistusratkaisut jo sinänsä poistavat varsinaisen tärinähaitan.

Runkomelu

Raideliikenteen aiheuttamia runkomelutasoja on arvioitu VTT:n oppaan ”Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi” arviointitason 2 mukaisesti. Laskettuja runkomelutasoja verrataan samassa oppaassa esitettyihin suositusarvoihin (avorataosuus 35 dB, tunneliosuus 30 dB).

Menetelmä perustuu arvioituun värähtelyn nopeustasoon, mutta se ei kuitenkaan edellytä tarkkaa tietoa värähtelyn taajuusspektristä eikä spektrin muuttumisesta värähtelyn siirtymisreitillä.

Julkaisun mukaan värähtelyn perustaso saadaan kaavasta:

missä: $$L_v[dB] = 103 - 14 \cdot log_{10}\left(\frac{d}{d_0}\right) - 0{,}8 \cdot \left(\frac{d}{d_0}\right),$$

d = etäisyys tarkasteltavan raiteen reunasta
d0 = vertailuetäisyys, 10 m.

Arvio sisätilojen runkomelutasosta (Lprm) saadaan kaavasta:

$$L_{prm}[dB] = L_v[dB] + \Sigma\Delta L_{v,i}[dB]\,,$$

jossa värähtelyn perustasoon lisätään käytetyt korjaustekijät. Runkomelutasot avoradalla on arvioitu käyttäen mitoittavana junatyyppinä veturivetoista IC-junaa nopeudella 200 km/h. Tunnelissa IC-junan nopeutena on käytetty 185 km/h, joka tämän suunnitteluvaiheen nopeusmallinnusten mukaan on todellinen maksiminopeus tunneliosuudella. Runkomelun vaikutusvyöhykkeen laajuuksien arvioinnissa on otettu huomioon tunnelin korkeusasema. Lisäksi on huomioitu maaperän ominaisuudet VTT:n oppaan mukaisesti. Arvioinnissa käytetyt muut oletukset ovat olleet seuraavat:

- Ajoneuvon ominaisuuksista riippuva korjaus, 0 dB
- Väylän kunnosta riippuva korjaus, 0 dB ·
- Radan eristämistavasta riippuva korjaus, 0 dB ·
- Väylän sijainnista riippuva tekijä, avorata 0 dB, kalliotunneliosuus -15 dB
- Rakennuksen tyypistä riippuva korjaus, perustettu kalliolle, 0 dB
- Tarkasteltavasta asuinkerroksesta riippuva korjaus, kerrokset 1–5, -2 dB
- Rakenneosien resonanssin vaikutus, vakio, 6 dB
- Muunto äänenpainetasoksi, vakio, -28 dB
- Maanperän ominaisuuksista johtuvat tekijät
  - pehmeät, savi, siltti ja hiekka, -50 dB
  - kovat, savi, siltti ja moreeni, -35 dB · kallio, -20 dB
  - Varmuusmarginaali 6 dB

Edellä esitettyjä korjaustekijöitä tarkasteltaessa on syytä huomioida, että laskenta sisältää + 6 dB varmuusmarginaalin. Myös rakenneosien resonanssin vaikutuksen korjaustekijän voidaan katsoa sisältävän varmuusmarginaalia silloin kun arvioinnin kohteena on pääasiassa pientaloja.

8.2. Vaikutusmekanismit

Tärinä- ja runkomeluvaikutuksia on arvioitu taulukoissa 8.1–8.2 esitettyjen kriteerien perusteella. Arvioinnissa otetaan huomioon kohteiden herkkyys (lukumäärä) sekä muutoksen suuruus.

Taulukko 8.1 Ympäristön herkkyys tärinän ja runkomelun vaikutuksille.

Vähäinen	Ei juuri lainkaan asutusta/loma-asutusta tai muita tärinälle/runkomelulle herkkiä kohteita vaikutusalueella.
Kohtalainen	Jonkin verran asutusta/loma-asutusta tai muita tärinälle/runkomelulle herkkiä kohteita vaikutusalueella.
Suuri	Paljon asutusta/loma-asutusta tai muita tärinälle/runkomelulle herkkiä kohteita vaikutusalueella.

Taulukko 8.2 Tärinä- ja runkomeluvaikutusten muutosten suuruus.

Suuri myönteinen	Alueella ilmenevä tärinä/runkomelu vaimenee suuresti toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta.
Kohtalainen myönteinen	Alueella ilmenevä tärinä/runkomelu vaimenee kohtalaisesti toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta.
Pieni myönteinen	Alueella ilmenevä tärinä/runkomelu vaimenee hieman toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta.
Ei muutosta	Mainittavia muutoksia alueen tärinä-/runkomelutasoihin ei aiheudu.
Pieni kielteinen	Tärinä/runkomelu voi lisääntyä, mutta asetetut ohjearvot eivät ylity, tai ylimääräisillä torjuntatoimenpiteillä on mahdollista päästä alle ohjearvojen.
Kohtalainen kielteinen	Lisääntynyt tärinä/runkomelu aiheuttaa häiriötä pienelle osalle vaikutusalueen asukkaista tai rakenteissa saattaa ilmetä pieniä kosmeettisia vaurioita. Ohjearvot voivat ylittyä lievästi.
Suuri kielteinen	Lisääntynyt tärinä/runkomelu aiheuttaa häiriötä suurelle osalle vaikutusalueen asukkaista ja rakenteissa saattaa ilmetä vaurioita. Ohjearvojen ylitys on merkittävä.

8.2.1. Tärinän ja runkomelun syntyminen ja ilmeneminen

Ympäristössä havaittavaa tärinää tai runkomelua voi syntyä sekä kohteen rakentamis- että liikennöintivaiheessa. Rakentamisvaiheessa värähtelyn lähteenä ovat työmaaliikenne ja louhintaräjäytykset. Liikennöintivaiheessa värähtelyä aiheuttavat radalla liikkuvat junat.

Louhinnassa tehtävän räjäytyksen vaikutus voidaan havaita jopa kilometrin etäisyydellä louhittavasta kohteesta. Räjäytys synnyttää kallioon jännitysaallon, joka aiheuttaa värähtelyä väliaineen hiukkasissa. Asianmukaisesti suoritettu räjäytys ei aiheuta rakenteiden rikkoutumista tai vastaavia omaisuushaittoja, joskin osa ihmisistä voi silti kokea tärinän häiritsevänä. Louhintaa ei yleensä tehdä yöaikaan, jolloin sen tärinävaikutuksetkin keskittyvät tyypillisesti ajankohtiin joilloin ihmiset ovat hereillä. Louhinnan tärinävaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä, sillä louhinnan edetessä myös tärinän vaikutusalue siirtyy louhinnan mukana.

Liikenteen tärinän vaikutusalue rajautuu rakennusvaiheessa teiden ympäristöön ja liikennöintivaiheessa radan varteen. Liikenteen tärinä on luonteeltaan lyhytkestoista ja paikallista, joskin useammin toistuvaa ja selvästi pidempikestoista kuin räjäytyksen aiheuttama tärinä. Tärinävaikutus poistuu tärinälähteen (liikennevälineen) poistuessa paikalta. Toistomäärillä ei ole liikenteen tärinän osalta kumuloituvaa vaikutusta.

Liikenteestä aiheutuva tärinä johtuu pyörien ja päällysrakenteen/kiskojen epätasaisuuksista. Maaperä alkaa värähdellä väylällä kulkevan ajoneuvon, väylän ominaisuuksien ja väylän alla olevan maaperän vuorovaikutuksen vuoksi. Värähtely etenee tien päällysrakenteen tai kiskojen ja ratarakenteiden kautta maa- ja kallioperään, joista se johtuu edelleen perustusten kautta rakennuksiin ja rakenteisiin. Värähtelyjen eteneminen ja johtuminen riippuu monesta osatekijästä ja on paikkariippuvaista. Eri osatekijät vaikuttavat sekä värähtelyn suuruuteen että taajuussisältöön. Värähtely voidaan havaita rakennuksissa runkomeluna tai tärinänä.

8.2.2. Tärinän ja runkomelun kokeminen ja havaitseminen

Tärinä

Tärinä on tuntoaistilla havaittavaa matalataajuista värähtelyä, jonka voimakkuus vaimenee etäisyyden tärinän aiheuttajaan kasvaessa. Tärinähaittoja esiintyy tyypillisesti pehmeikköalueilla liikenneväylien ympäristössä. Kallio- ja moreenimaassa tärinä vaimenee nopeasti eikä yleensä aiheuta haittoja.

Ihmisen kokemaan tärinän häiritsevyyteen vaikuttavat pelkän tärinän suuruuden lisäksi olosuhteet, joissa tärinää havaitaan. Tärinä häiritsee ihmisiä enemmän yöaikaan. Tähän vaikuttaa paitsi vuorokauden aika, myös se, että levossa ja vaakatasossa maatessa tärinä havaitaan helpommin. Tärinän kanssa koettava yhtäaikainen melu saattaa aiheuttaa yhteisvaikutuksen, jossa tärinä koetaan suurempana kuin jos melua ei kuuluisi. Lisäksi tärinän aiheuttaessa vaikutuksia ympäröivässä rakennuksessa, kuten tavaroiden heiluminen, ikkunoiden heliseminen jne., lisääntyy asukkaiden häiriintymisen kokemus merkittävästi.

Tärinän kokemus on yksilöllistä. Osa ihmisistä kokee jo havaintokynnyksen ylittävän tärinän voimakkaan epämiellyttävänä, kun taas osa ihmisistä ei häiriinny tottumisen seurauksena merkittävästäkään värähtelystä. Tärinä koetaan helposti haitalliseksi erityisesti silloin, kun myös tärinälähteestä aiheutuva melu koetaan haitalliseksi.

Runkomelu

Runkomelu on kuuloaistilla havaittavaa pientaajuista melua, joka syntyy rakennusrunkoon johtuneesta korkeataajuisesta värähtelystä. Huonetilojen rajapinnoissa esiintyvä värähtely on niin pientä, ettei sitä aistita tuntoaistin välityksellä tärinänä. Värähtelevät pintarakenteet säteilevät kuitenkin ääntä suurten kaiutinkalvojen tavoin, ja aiheuttavat tilaan korvin kuultavaa melua. Runkomelu etenee tehokkaasti kallioperässä ja vaimenee pehmeissä maakerroksissa. Runkomelun voimakkuus vaimenee etäisyyden kasvaessa värähtelyn aiheuttajaan.

Yleisimmin runkomelua esiintyy taajuusalueella 16...250 Hz. Runkomelu on laskennallisesti ja mittausteknisesti erittäin haastava arvioitava. Kaikkien melun syntymiseen vaikuttavien tekijöiden, syntymekanismista siirtotien kautta melua säteileviin rakenteisiin, on erittäin työlästä arvioida tarkoin laskelmin. Mittaamalla äänitasoja ei mitattavasta tasosta pystytä erottamaan selkeästi runkomelusta aiheutuvaa osuutta, vaan mitattu äänitaso koostuu sekä ilmaäänestä että runkoäänestä.

Kalliovarainen tai ohuen murskekerroksen varaan tehty perustus johtaa runkomelua hyvin. Kallion ja perustuksen välinen paksumpi maakerros vaimentaa tehokkaasti runkomelua, joskin perustuksista kallioon asti ulottuvat paalut voivat jälleen edistää runkomelun johtumista.

8.2.3. Tärinän ja runkomelun ohjeelliset raja-arvot

Tärinä

Tärinän ja runkomelun huomioimisesta ratahankkeessa käsitellään rateteknisten ohjeiden (RATO) osissa 3 ja 20. Edellä mainittujen ohjeiden mukaisesti liikennetärinän arvioitua tasoja verrattiin VTT:n tiedotteen 2278 Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta mukaisiin ohjearvoihin, jotka on esitetty taulukossa 9.3. RATO 3 mukaisesti uusille radoille ja radoille, joilla liikennöintinopeutta tai akselipainoja nostetaan, sovelletaan tärinän tunnusluvan luokkaa C (≤ 0,3 mm/s). Ohjearvo koskee asuinrakennuksia tai niihin rinnastettavia tiloja. Mikäli rakennus on tarkoituksellisesti suunniteltu häiriöttömäksi (esim. korkeatasoiset asuinrakennukset, lepokodit, sairaalat), värähtelyluokan tulee olla yhtä värähtelyluokkaa korkeampi.

Taulukon 8.3 luokitus perustuu ihmisen kokeman tärinän häiritsevyyteen. Luokitusta ei sovelleta rakennuksille, joissa ihmiset ovat pääasiassa liikkeessä tai muut kuin liikenteestä aiheutuvat häiriöt voivat olla merkittävämpiä (esim. toimistot, kaupat, kahvilat, ostoskeskukset, tavaratalot, liikuntatilat). Mikäli kyse ei ole asuinrakennuksesta ja tilojen käyttötarkoitus on sellainen, että liikenteen ei katsota haittaavan lepoa, tavoiteraja voi olla kaksinkertainen esitettyihin arvoihin nähden. Tällä perusteella liike- ja toimistorakennuksissa tavoiteltava luokitus on luokka D (≤ 0,6 mm/s).

VTT:n arviointimenettelyssä $v_{w,95}$ on tilastollinen suure, joka tarkoittaa että 95 % ohitusten aiheuttamista tapahtumista jää esitetyn arvon alapuolelle. Näin ollen yksittäiset tapahtumat voivat ylittää esitetyn tavoite- tai raja-arvon, mutta tunnusluku on silti edelleen sen alapuolella.

Taulukko 8.3 Suositus rakennusten värähtelyluokituksesta (Talja 2004).

Värähtelyluokka	Kuvaus värähtelyolosuhteista	Värähtelyn tunnusluku $v_{w,95}$ [mm/s]
A	Hyvät asuinolosuhteet	≤ 0,10
B	Suhteellisen hyvät olosuhteet	≤ 0,15
C	Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa	≤ 0,30
D	Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla	≤ 0,60

Tärinän vaikutusta suunnittelualueen rakenteisiin ja niiden kestävyyden voidaan arvioida VTT:n tutkimusraportin 04703–14 Liikennetärinä: Alueiden tärinäkartoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttius mukaisesti. Tutkimusraportin mukaiset tärinäalueiden rajat ja kuvaukset on esitetty taulukossa 8.4.

Taulukko 8.4 Tärinäalttiusluokat rakenteiden vaurioitumisen kannalta (Talja & Törnqvist 2014).

Tärinä-alueet	Kuvaus	Hallitseva taajuus (Hz)	Vmax (mm/s)
V	Lähinnä rataa oleva alue, jolla maaperän tärinä on niin voimakasta, että se voi aiheuttaa vahinkoriskin rakennuksille tai rakenteille.	alle 10	3
		10…20	4,2
		20…50	6
		yli 50	7,2
H	Hyväkuntoisiin ja tavanomaisiin rakennuksiin ei yleensä aiheudu niiden käyttökelpoisuutta haittaavia vaurioita, jos liikennetärinä on huomioitu resonanssille herkkien rakenteiden suunnittelussa. Tärinä on kuitenkin yleensä selvästi havaittavaa ja häiritsee usein asuinmukavuutta. Vaurioitumisriskin arvioinnissa tulee ottaa huomioon rakennuskanta ja käytetyt rakennusmateriaalit.	alle 10	1–3
		4,2	1,4–4,2
		6	2–6
		7,2	2,4–7,2
E	Tärinä ei aiheuta normaalikuntoisten rakenteiden vaurioitumista, mutta voi häiritä asumismukavuutta.	alle 10	alle 1
		10…20	alle 1,4
		20…50	alle 2
		yli 50	alle 2,4

Louhintatärinän ohjearvot määrittyvät julkaisun RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät mukaisesti.

Runkomelu

Raideliikenteen aiheuttamalle runkoäänelle käytetään VTT:n tiedotteen 2468 Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi mukaisia ohjearvoja, jotka on esitetty taulukossa 8.5. Tiedotteen mukaan tunnusluku Lprm ei saa ylittää avoradalla tasoa 35 dB asuinrakennuksissa. Tunneliosuuksilla vastaava ohjearvo on 30 dB. Liike- ja toimistorakennuksissa tunnusluku ei saa avoradalla ylittää ohjearvon tasoa 45 dB eikä tunneliosuuksilla arvoa 40 dB.

Suunnittelussa esitettävillä toimenpiteillä tavoitteena on varmistaa, että asuinrakennuksen oleskelutiloissa 35 dB (Lprm) tavoitetaso ei ylity. Raja-arvoa 45 dB (Lprm) sovelletaan tilanteissa, joissa 35 dB tasoa ei saavuteta kohtuullisilla toimenpiteillä. Tässä arvioinnissa on asuinrakennusten runkomelun vaikutus määritelty lieväksi, mikäli se ylittää 35 dB (tunneliosuuksilla 30 dB) ja merkittäväksi, mikäli se ylittää 45 dB (tunneliosuuksilla 40 dB).

Suomen lainsäädännössä ja viranomaisten laatimissa ohjeistuksissa runkomelun ja melun hetkellinen maksimitaso on huomioitu muissa kuin väyläsuunnitteluun liittyvissä yhteyksissä. Näiden säädösten ja ohjeiden tavoite on vähentää sisätiloihin muodostuvien hetkellisten melutapahtumien aiheuttamia haittoja. Sisätilojen hetkellinen maksitaso, 45 dB, mainitaan kriteerinä mm. julkisivujen ääneneristävyyden mitoittamisohjeessa (Ympäristöministeriö 2003) sekä uusien rakennusten ääniympäristön suunnittelun ohjeistuksessa (Ympäristöministeriö 2018).

Tätä tunnuslukua ja raja-arvoa käytetään myös sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (545/2015) soveltamisohjeessa (Sosiaali- ja terveysministeriö 2015) taloteknisten laitteiden aiheuttaman melun toimenpiderajana sisätiloissa. Melun hetkellistä maksimitasoa 45 dB käytetään Suomen kaupungeissa yleisesti kriteerinä myös maankäytön suunnittelussa, vaikka sillä ei olekaan säädöstasoista statusta. Yleisesti 45 dB tunnusluvulla tavoitellaan häiriötöntä unta ja vaatimus sen alittamisesta voi olla voimassa vain yöaikaan (klo 22–7).

Runkomelua ei yleensä suoraan mainita yllä mainituissa ohjeistuksissa tai määräyksissä, mutta ilmiön havainnointi ja sen vaikutukset ovat vastaavat ilmaääänen (melun) kanssa. Näin ollen on perusteltua hyödyntää ilmaääänen 45 dB maksimitasoa myös määritettäessä runkomelun raja-arvoa.

Taulukko 8.5 VTT:n suosittelemat runkomelun ohjearvot (Talja & Saarinen 2009)

Rakennustyyppi	Runkomelutaso Lprm (dB)
Radio-, tv- ja äänitysstudiot, konserttisalit	25-30
Asuinhuoneistot	30/35*
Hoito- ja sosiaalihuollon laitokset, majoitustilat • potilashuoneet, majoitustilat • päiväkodit, lasten ja henkilökunnan oleskeluun tarkoitetut huoneet	30/35*
Kokoontumis- ja opetustilat • luokkahuoneet, luentosalit, kirkot ja muut huonetilat, joissa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvän ilman äänentoistolaitteiden käyttöä • muut kokoontumistilat kuten teatterit ja kirjastot	35
Toimistot, kaupat, näyttelytilat, museot	40/45*

*) Avoradat. Mikäli kaavamääräyksellä on annettu ohje julkisivun ilmaääneneristävyydestä, on suositeltavaa käyttää runkomelutason tiukempaa raja-arvoa.

8.2.4. Liikennetärinän ja runkomelun torjunta

Liikennetärinän esiintymiseen alueella vaikuttaa radan perustamisratkaisu. Radan perustamisen kannalta vaadittavat stabiliteettia parantavat pohjavahvistusratkaisut usein jo sinänsä poistavat varsinaisen tärinähaitan. Paalulaattaperustus radalle on tehokas keino vähentää liikennetärinää. Tärinäntorjunnan mitoittamisessa tavoitteena on pysyä ohjearvojen alapuolella. Koska heikosti kantavilla alueilla rata on esitetty perustettavan aina sellaisen pohjanvahvistuksen varaan, joka vaimentaa tehokkaasti tärinää, ei suunnittelualueella ole tässä arvioinnissa huomioitu erillisiä maaperään sijoitettavia tärinänkatkorakenteita.

Runkomelu on pääasiallisesti tunnelien sekä kallio- ja kovien moreenialueiden ongelma. Tästä johtuen vaimennus on sijoitettava ratarakenteeseen radan rakennusvaiheessa, sillä siirtoreitin katkaiseminen myöhemmin on käytännössä mahdotonta. Tyypillisellä ratarakenteeseen sijoitettavalla vaimennusmatolla kyetään saavuttamaan noin 10–15 dB vaimennus ja ratapölkkyjen pohjainratkaisuilla hieman vähemmän, noin 5 dB. Vaimennuksen tulee täyttää RATO 3 mukaiset vaatimukset ja se tulee yhteensovittaa ratasuunnittelun kanssa. Vaimennuksen lopullinen suunnittelu tehdään viimeistään rakentamissuunnitelmavaiheessa.

Tässä arvioinnissa runkomeluntorjuntana on huomioitu 15 dB runkomeluvaimennus niillä alueilla, joilla ilman vaimennusta olisi runkomelulle altistuvia asuinrakennuksia.

8.3. Nykytilanne

Seuraavissa alaluvuissa on tarkasteltu nykyisiä laskennallisia runkomelu- ja tärinätasoja Lentoradan linjauksen ja nykyisen pääradan varrella.

8.3.1. Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Maanpäälliset osuudet

Lentoradan maanpäälliset osuudet sijoittuvat Helsingin Pasilaan ja Käpylään, Keravan Kalevaan ja Yli-Keravalle.

Lentoradan linjauksella Helsingin **Pasilassa** ei rautatieliikenteen runkomelu- ja tärinäalueilla sijaitse asuinrakennuksia tai muita runkomelulle tai tärinälle herkkiä kohteita.

Lentoradan linjauksen ja pääradan itäpuolella **Käpylässä** sijaitsee pientaloalue, jonka länsiosassa nykyisen radan laskennallisella runkomelu- ja tärinäalueella sijaitsee alle 50 asuinrakennusta.

Keravan **Virrenkulmassa** nykyisen radan laskennallisella runkomelualueella sijaitsee 6 asuinkerrostaloa ja yksi päiväkoti.

Keravan **Kytömaan** alueella sijaitsee 3 asuinrakennusta nykyisen radan laskennallisella runkomelualueella.

Tunneliosuudet

Helsingin **Metsälän** ja **Maunulan** alueella on runsaasti kerros- ja pientaloasutusta, joihin nykytilanteessa kohdistuu mahdollisia tärinä- ja runkomeluvaikutuksia pääosin katuliikenteestä sekä Metsäläntien ja Käskynhaltijantien liikenteestä.

Helsingin **Pakilan** ja **Paloheinän** alueella sijaitsee runsaasti pääosin pientaloasutusta, joihin nykytilanteessa kohdistuu mahdollisia tärinä- ja runkomeluvaikutuksia lähinnä katuliikenteestä sekä Kehä I:n, Pakilantien ja Kuusmiehentien liikenteestä.

Vantaan **Pakkalan** alueella sijaitsee pääosin kerrostaloasustusta, joihin nykytilanteessa kohdistuu mahdollisia tärinä- ja runkomeluvaikutuksia lähinnä katuliikenteestä sekä Ylästöntien ja Tulkintien liikenteestä.

Vantaan **Veromiehen** alueella sijaitsee yksi hotellirakennus, johon nykytilanteessa voi kohdistua mahdollisia runkomeluvaikutuksia viereisten katujen liikenteestä.

Vantaan **Vierumäen** ja Tuusulan **Uusikylän** alueilla on pientaloasutusta joissa katuliikenteen mahdolliset tärinä- ja runkomeluvaikutukset ovat nykyisellään hyvin vähäisiä.

Tuusulan **Maantiekylän** alueella sijaitsee jonkin verran pientaloasutusta, joihin nykytilanteessa kohdistuu mahdollisia tärinä- ja runkomeluvaikutuksia pääosin katuliikenteestä sekä Tuusulanväylän ja Vanhan Tuusulantien liikenteestä.

Tuusulan **Myrtinojan** ja Keravan **Kanniston** alueilla sijaitsee jonkin verran kerros- ja pientaloasutusta, joihin nykytilanteessa kohdistuu mahdollisia tärinä- ja runkomeluvaikutuksia lähinnä katuliikenteestä.

Keravan **Sompion** alueella sijaitsee pientaloasutusta, johon nykytilanteessa kohdistuu mahdollisia tärinä- ja runkomeluvaikutuksia katuliikenteestä sekä pääradan liikenteestä.

Keravan **Kalevan kaakkoisosassa** on pääradan varrella useita kerros- ja pientaloja, yksi päiväkoti ja yksi uskonnonharjoittamisrakennus, joihin nykytilanteessa kohdistuu mahdollisia runkomeluvaikutuksia joko katuliikenteestä tai pääradalta.

Keravan **Imppalanmäen** alueella sijaitsee alle 20 asuinrakennusta nykyisen radan laskennallisella runkomelualueella.

Keravan **Virrenkulman** ja **Kytömaan** nykytilanne tunneliosuudella on sama kuin edellä kuvatulla maanpäällisellä osuudella.

8.3.2. Päärata-vaihtoehto (VE P)

Laskennallisesti ohjearvot ylittäville runkomelu- ja tärinätasoille altistuvien määrä nykytilanteessa pääradan varrella on suurehko, yli 400 rakennusta.

Helsingin **Oulunkylässä** pääradan rautatieliikenteen lisäksi runkomelua aiheuttaa Raide-Jokerin raitiotieliikenne sen liikennöinnin alettua loppuvuodesta 2023 sekä lähialueen teiden kuten Oulunkyläntien tieliikenne. Alueen asuinrakennukset ovat pääosin kerrostaloja.

Helsingin **Pukinmäen** ja **Malmin** kaupunginosissa runkomelua aiheuttaa Kehä I:n liikenne. Lisäksi tieliikenteen runkomelua ja tärinää alueella aiheuttavat mm. pääradan myötäisesti kulkeva Malminkaari ja radan ylittävä Kirkonkyläntie.

Helsingin **Tapaninkylässä** radan länsipuolella sijaitsee paljon pientaloja ja itäpuolella kerrostaloja. Pientaloalueen pohjoispuolella runkomelua ja tärinää aiheuttavat Tapanilankaaren ja Suurmetsäntien tieliikenne.

Helsingin **Suutarilan** ja **Suurmetsän** kaupunginosissa rautatieliikenteen lisäksi runkomelua ja tärinää alueella aiheuttavat Suurmetsäntien, Tapulikaupungintien ja Kehä III:n tieliikenne. Rautatien varrella sijaitsee lähes koko alueella runsaasti sekä kerrostaloja että pientaloja.

Vantaan **Kuninkaalan** kaupunginosassa radan itäpuolella sijaitsee kerrostaloalue, jonne aiheutuu runkomelua ja tärinää.

Vantaan **Tikkurilassa** radan länsipuolella on pelkästään kerrostaloasuntoja. Rautatieliikenteen lisäksi alueella runkomelua ja tärinää aiheuttaa tieliikenne. Alueella radan läheisyydessä ei sijaitse hoitolaitoksia tai peruskouluja.

Vantaan **Jokiniemen** kaupunginosassa radan itäpuolella on Tikkurilan kaupunginosaa vastapäätä pelkästään kerrostaloasuntoja. Jokiniemen kaupunginosassa Valkoisenlähteentien pohjoispuolella on pientalovaltainen asuinalue. Rautatieliikenteen lisäksi Jokiniemen alueella runkomelua ja tärinää aiheuttaa jonkin verran tieliikenne.

Vantaan **Hiekkaharjussa** on sekä pientaloja että kerrostaloja rautatien runkomelualueella.

Vantaan **Havukosken** kaupunginosassa on rautatien varrella liikerakennusten lisäksi vain kerrostaloasutusta. Alueella on rautatieliikenteen lisäksi myös jonkin verran tieliikenteen runkomelua ja tärinää.

Vantaan **Koivukylässä** on radan varrella vain muutamia asuinkerrostaloja. Runkomelua ja tärinää aiheutuu myös Asolanväylän ja Koivukyläntien liikenteestä.

Vantaan **Asolan** kaupunginosassa on rautatien varrella liikerakennusten lisäksi vain kerrostaloasutusta. Rautatieliikenteen lisäksi Asolanväylän tieliikenne aiheuttaa alueella runkomelua ja tärinää.

Vantaan **Rekolassa** rautatieliikenne on merkittävin runkomelulähde. Radan varrella on runsaasti pientaloja.

Vantaan **Matarin** kaupunginosassa radan itäpuolella on radan varrella runsaasti pientaloja. Alueen pohjoisosan runkomelu- ja tärinätasoihin vaikuttaa myös Kulomäentien liikenne.

Vantaan **Korson** alueella on rautatieliikenteen runkomelun ja tärinän lisäksi myös tieliikenteen runkomelua ja tärinää. Alueen eteläosassa Heikantiellä sijaitsee pientaloalue ja kerrostaloja.

Vantaan **Metsolan** alueella merkittävin runkomelu- ja tärinälähde on rautatieliikenne, mutta myös tieliikenne aiheuttaa jonkin verran vaikutuksia alueella. Kaupunginosassa on rautatien varrella liikerakennusten lisäksi vain kerrostaloasutusta.

Vantaan **Leppäkorven** kaupunginosassa sijaitsee rautatien varrella runsaasti pientaloja ja rivitaloja, joihin kohdistuu runkomelua ja tärinää.

Vantaan **Vallinojassa** runkomelu- ja tärinäalueella sijaitsee joitakin pientaloja.

8.4. Vaikutukset

8.4.1. Rakentamisen aika

Vertailuvaihtoehto (VE 0+)

Vertailuvaihtoehdolla ei ole rakentamisen aikaisia tärinä- tai runkomeluvaikutuksia.

Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Rakentamisessa tärinää ja runkomelua mahdollisesti aiheuttavia töitä ovat muun muassa paalutus, pontitus ja kiviaineksen rikotus. Louhintaräjäytykset aiheuttavat vain mahdollisia tärinävaikutuksia.

Rakentamisen aikana tärinähaittoja syntyy eniten louhinnasta ja räjäytyksistä. Lisäksi louhintamateriaalien kuljetus aiheuttaa värähtelyjä kuljetusreitillä sijaitsevilla asuinalueilla, joskin kuljetuksista aiheutuvia tärinä- ja runkomeluvaikutuksia voidaan pitää vähäpätöisinä.

Kiviaineksen rikotuksesta ja poraustyöstä ei aiheudu ympäristöön merkittävää tärinää. Sen sijaan runkomeluhaittoja voi hyvin paikallisesti ja pienellä alueella aiheutua tunneleissa tapahtuvasta poraamisesta. Avo-osuuksilla paalutuksesta ja pontituksesta syntyy jonkin verran tärinää ja runkomelua, jonka vaikutusalue ulottuu vain aivan rakennusalueen lähiympäristöön.

Rakennuksiin voi aiheutua pieniä tärinävaikutuksia pääasiassa louhintatöistä. Työt toteutetaan kuitenkin siten, että vaikutukset pysyvät rakennuksille ja asutukselle asetettujen raja-arvojen alapuolella, tämä tehdään säätämällä kerralla räjähtävän räjähdysaineen määrää.

Tärinävaikutuksen rakentamisen aikainen merkittävyys on kohtalainen kielteinen. Runkomeluvaikutusten rakentamisen aikainen merkittävyys on vähäinen kielteinen.

Päärata-vaihtoehto (VE P)

Paalutuksesta ja pontituksesta syntyy jonkin verran tärinää ja runkomelua, jonka vaikutusalue ulottuu vain aivan rakennusalueen lähiympäristöön. Vaikutukset jäävät myös lyhytaikaisiksi, sillä värähtelyjä aiheuttava toiminta siirtyy jatkuvasti ratalinjaa pitkin työn edetessä. Tärinä- ja runkomeluvaikutusten rakentamisen aikainen merkittävyys on vähäinen kielteinen.

8.4.2. Käytön aika

Tärinän ja runkomelun vaikutusalue rajautuu liikennöintivaiheessa radan varteen. Liikenteen tärinä on luonteeltaan lyhytkestoista ja paikallista. Tärinävaikutus poistuu junan ohitettua havaintopisteen. Toistomäärillä ei ole liikenteen tärinän tai runkomelun osalta kumuloituvaa vaikutusta.

Vaikutusarvioinnissa on lähtökohtaisesti huomioitu 15 dB runkomeluvaimennusmaton vaikutus niillä alueilla, joilla ilman vaimennusta olisi runkomelulle altistuvia asuinrakennuksia.

Tässä arvioinnissa on asuinrakennusten runkomelun vaikutus määritelty lieväksi, mikäli se ylittää 35 dB (tunneliosuuksilla 30 dB) ja merkittäväksi, mikäli se ylittää 45 dB (tunneliosuuksilla 40 dB).

Tunneliosuuksilla tunnelin syvyys ja siten radan alapinnan ja rakennusten perustusten välinen pystysuora etäisyys vaikuttaa vaakaetäisyyden lisäksi rakennuksen runkomelutasoon.

Vertailuvaihtoehto (VE 0+)

Vaihtoehdossa VE 0+ liikenteen lisääntyminen pääradalla nykytilanteesta vuoden 2040 ennustetilanteeseen lisää riskiä runkomelulle altistuvien määrän pienestä noususta johtuen eri suuntiin kulkevien junakohtaamisten kasvusta. Vaihtoehdolla ei ole nykytilanteesta poikkeavia tärinävaikutuksia.

Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Maanpäälliset osuudet
Lentoradan maanpäällisellä linjauksella rautatieliikenteen runkomelu- ja tärinäalueilla sijaitsevien asuinrakennuksien tai muiden runkomelulle tai tärinälle herkkien kohteiden määrä ei Helsingin **Pasilassa** eikä **Käpylässä** muutu vertailuvaihtoehtoon nähden.

Keravan **Virrenkulmassa** tai **Kytömaan** alueella sijaitsevien asuinrakennuksien tai muiden runkomelulle tai tärinälle herkkien kohteiden määrä ei muutu vertailuvaihtoehtoon nähden.

Tunneliosuudet
Tunneliosuudella Helsingin **Käpylän** alueella sijaitsevien asuinrakennuksien tai muiden runkomelulle tai tärinälle herkkien kohteiden määrä ei muutu vertailuvaihtoehtoon nähden.

Helsingin **Metsälän** alueella sijaitsee yhteensä 25 asuinrakennusta, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Helsingin **Maunulan** alueella sijaitsee yhteensä 31 asuinrakennusta sekä Suurisuon sairaala, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Helsingin **Länsi-Pakilan Kehä I:n eteläpuolisella** alueella sijaitsee yhteensä 45 asuinrakennusta, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Helsingin **Länsi-Pakilan Kehä I:n pohjoispuolisella** alueella sijaitsee yhteensä 60 asuinrakennusta, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Helsingin **Paloheinän alueella** sijaitsee yhteensä 140 asuinrakennusta, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Vantaan **Ylästössä** Ruutinkosken alueella sijaitsee yhteensä neljä asuinrakennusta, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Vantaan **Pakkalan** alueella sijaitsee yhteensä 28 asuinrakennusta, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Vantaan **Lentokentän** alueella sijaitsee yksi hotellirakennus, jolla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Tuusulan **Maantiekylän** alueella sijaitsee yhteensä 14 asuinrakennusta, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Tuusulan **Uusikylän** alueella sijaitsee yhteensä 4 asuinrakennusta, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Tuusulan **Myrtinojan** alueella sijaitsee yhteensä 12 asuinrakennusta, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Keravan **Kanniston** alueella sijaitsee yhteensä 13 asuinrakennusta, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Keravan **Sompion** alueella sijaitsee yhteensä 49 asuinrakennusta, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Keravan **Keskustan** alueella sijaitsee yhteensä 6 asuinrakennusta, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Keravan **Kalevan** kaakkoisosassa sijaitsee yhteensä 8 asuinrakennusta, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Keravan **Kurkelan** alueella sijaitsee yksi asuinrakennus, jolla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Keravan **Imppalanmäen** alueella sijaitsee yhteensä 10 asuinrakennusta, joilla laskennallisesti runkomelun ohjearvot tulevat 15 dB runkomeluvaimennuksesta huolimatta lievästi ylittymään.

Keravan **Virrenkulman** ja **Kytömaan** tilanne lentoratavaihtoehdon tunneliosuudella on sama kuin edellä kuvatulla maanpäällisellä osuudella.

Koska lentoratavaihtoehdossa kaukoliikenne siirtyy tunneliin, pääradan runkomeluvaikutukset Helsingissä ja Vantaalla pienenevät. **Helsingissä** pääradan runkomelulle laskennallisesti altistuvien rakennusten määrä vähenee > 400 ja **Vantaalla** > 200 rakennuksella.

Seuraavassa taulukossa 8.6 on esitetty runkomelulle laskennallisesti altistuvat uudet rakennukset kunnittain haitallisimman liikennetyypin perusteella määritettynä huomioiden 15 dB vaimennusmaton vaikutus. Laskennassa ei ole huomioitu muita runkomelun lievennystoimenpiteitä (Luku 8.6). Runkomelun osalta vaimennusmaton kanssa altistuvissa rakennuksissa ylittyy 35 dB:n raja-arvo. Ilman vaimennusmattoa altistuvien rakennusten määrä olisi noin viisinkertainen.

Taulukko 8.6 Runkomelulle laskennallisesti altistuvat rakennukset kunnittain Lentoradan tunnelilinjauksella 15 dB vaimennusmaton kanssa. Laskennassa ei ole huomioitu muita runkomelun lievennystoimenpiteitä (Luku 8.6).

Kunta	Runkomelulle laskennallisesti altistuvat asuinrakennukset 15 dB vaimennusmaton vaikutus huomioiden
Helsinki	308
Vantaa	33
Kerava	86
Tuusula	30
Yhteensä	**457**

Päärata-vaihtoehto (VE P)

Päärata-vaihtoehdossa uuden lisäraiteen rakentaminen ei merkittävästi lisää runkomelu- tai tärinävaikutuksia nykyisestä. Kunkin kunnan alueella runkomelun ja tärinän vaikutuspiiri lisääntyy muutamilla (< 20 kpl/kunta) rakennuksilla.

8.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu

Hankevaihtoehto VE L lisää laskennallisesti runkomelulle altistuvien kokonaismäärää Helsingissä, Tuusulassa ja Keravalla, ja osalla altistuvista runkomelun ohjearvot ylittyvät myös runkomelun vaimennusmaton 15 dB vaikutus huomioiden. Vantaalla altistuvien kokonaismäärä pienenee johtuen kaukoliikenteen poistumisesta pääradalta. Hankkeen VE P lisäraide lisää laskennallisesti jossain määrin niin runkomelulle kuin tärinälle altistuvien määrää.

Koska hankkeen kaikkien kuntien vaikutusalueella on runsaasti asutusta, on kaikkien kuntien vaikutuskohteen herkkyys suuri. Tästä syystä pienikin kielteinen muutos aiheuttaa merkittävyydeltään kohtalaisen vaikutuksen.

Taulukko 8.7 Tärinävaikutusten merkittävyys kunnittain tarkasteltuna

Osa-alue	Vaikutus-kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
Vaihtoehto VE L				
Helsinki	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta	
Vantaa	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta	
Kerava	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta	
Tuusula	Suuri	Ei muutosta	Ei vaikutusta	
Vaihtoehto VE P				
Helsinki	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen	Uusia altistuvia rak. < 20 kpl.
Vantaa	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen	Uusia altistuvia rak. < 20 kpl.
Kerava	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen	Uusia altistuvia rak. < 20 kpl.

Taulukko 8.8. Tärinävaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdoissa VE 0+, VE L ja VE P.

Osa-alue	Vaikutus-kohteen herkkyys	Vertailuvaih-toehto VE 0+	Vaihtoehto VE L , tärinävaiku-tuksen merkit-tävyys	Vaihtoehto VE P, tärinävaikutuk-sen merkittävyys
Vaihtoehto VE L				
Helsinki	Suuri	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen
Vantaa	Suuri	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen
Kerava	Suuri	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen
Tuusula	Suuri	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta	Ei vaikutusta

Taulukko 8.9 Runkomeluvaikutusten merkittävyys kunnittain tarkasteltuna. Kaikkien altistuvien rakennusten osalta ylitykset ovat lieviä (35-45 dB).

Osa-alue	Vaikutuskoh-teen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
Vaihtoehto VE L				
Helsinki (lentoradalla)	Suuri	Kohtalainen kielteinen	**Suuri**	Uusia altistuvia rakennuksia > 300 kpl. Rakennukset keskittyvät Metsälän, Maunulan, Länsi-Pakilan ja Paloheinän alueelle. Runkomeluvaikutusten lieventämistoimenpiteillä (Luku 8.6) uusien altistuvien määrää on mahdollista vähentää.
Helsinki (pääradalla)	Suuri	Suuri myönteinen	**Suuri**	Altistuvien rakennusten määrä vähenee > 400 kpl
Vantaa (lentoradalla)	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen	Uusia altistuvia rakennuksia > 30 kpl. Rakennukset keskittyvät Ylästön ja Pakkalan alueille. Runkomeluvaikutusten lieventämistoimenpiteillä (Luku 8.6) uusien altistuvien määrää on mahdollista vähentää.
Vantaa (pääradalla)	Suuri	Suuri myönteinen	**Suuri**	Altistuvien rak. määrä vähenee > 200 kpl
Kerava	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen	Uusia altistuvia rakennuksia > 80 kpl. Rakennukset keskittyvät Kannisto, Sompion, Keskustan, Kalevan, Kurkelan, Imppalanmäen ja Virrenkulman alueille. Runkomeluvaikutusten lieventämistoimenpiteillä (Luku 8.6) uusien altistuvien määrää on mahdollista vähentää.
Tuusula	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen	Uusia altistuvia rakennuksia > 30 kpl. Rakennukset keskittyvät Maantiekylän, Uusikylän ja Myrtinojan alueille. Runkomeluvaikutusten lieventämistoimenpiteillä (Luku 8.6) uusien altistuvien määrää on mahdollista vähentää.
Vaihtoehto VE P				
Helsinki	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen	Uusia altistuvia rak. < 20 kpl.
Vantaa	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen	Uusia altistuvia rak. < 20 kpl.
Kerava	Suuri	Pieni kielteinen	Kohtalainen	Uusia altistuvia rak. < 20 kpl.

Taulukko 8.10. Runkomeluvaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdoissa VE 0+, VE L ja VE P.

Osa-alue	Vaikutuskoh-teen herkkyys	Vertailuvaihtoehto VE 0+	Vaihtoehto VE L , runkomeluvai-kutuksen merkittävyys	Vaihtoehto VE P, runkomeluvai-kutuksen merkittävyys
Helsinki (lentoradalla)	Suuri	Ei vaikutusta	**Suuri kielteinen**	Ei vaikutusta
Helsinki (pääradalla)	Suuri	Ei vaikutusta	**Suuri myönteinen**	Kohtalainen kielteinen
Vantaa (lentoradalla)	Suuri	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta
Vantaa (pääradalla)	Suuri	Ei vaikutusta	**Suuri myönteinen**	Kohtalainen kielteinen
Kerava	Suuri	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen
Tuusula	Suuri	Ei vaikutusta	Kohtalainen kielteinen	Ei vaikutusta

8.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Tärinä- ja runkomeluvaikutusten torjuntaratkaisuja on käsitelty aiemmin kohdassa 8.2.4.

Tärinän ei arvioida lisääntyvän siinä määrin nykytilanteeseen verrattuna, että tärinäsuojausrakenteille tulisi olemaan tarvetta. Tarpeen vaatiessa radan tärinävaimennusratkaisut suunnitellaan saman aikaisesti runkomeluvaimennuksen kanssa.

Runkomelun torjuntatoimenpiteet tehdään pääosin ratarakenteeseen esim. vaimennusmattoja käyttäen. Arvioinnissa on lähtökohtaisesti runkomeluntorjunnassa huomioitu 15 dB runkomeluvaimennus niillä alueilla, joilla ilman vaimennusta olisi runkomelulle altistuvia asuinrakennuksia. Tunnelista rakennuksiin siirtyvää runkomelua voidaan lisäksi lieventää suunnitteluteknisesti esimerkiksi:

- Suunnittelemalla tunneli syvemmälle (eli kasvattamalla rakennusten ja radan välistä vertikaalia)
- Rakentamalla radan alle paksummat rakennekerrokset
- Rakentamalla rata kiintoraiteeksi, jolloin ratarakenteeseen yhdistettävä runkomelunvaimennus on huomattavasti arvioinnissa käytettyä 15 dB vaimennusta suurempi

Radan alusrakenteen jatkosuunnittelussa tulee huomioida se, että junaliikenteen tärinä tai runkomelu eivät välity haitallisena ympäristön kiinteistöihin. Erityistapauksissa rakennuksia voidaan suojata myös rakennuskohtaisilla runkomelun torjuntatoimenpiteillä.

Ennen louhintatöiden aloittamista laaditaan louhintatyön ympäristöselvitys, jossa määritetään louhintatöiden katselmus- ja selvitysalue. Selvitysalueella sijaitsevien rakennusten, rakenteiden ja muiden tärinäherkkien kohteiden perustamistavat ja muut louhintatärinöiden ohjearvojen määrittelyyn tarvittavat alkuarvot selvitetään ja katselmusalueella suoritetaan kiinteistökatselmukset ennen louhintatöiden alkua sekä louhintatöiden päätyttyä mahdollisten rakennusajan muutosten tai vaurioiden havaitsemiseksi.

Laajemmalla louhintatöiden selvitysalueella sijaitseville rakennuksille, rakenteille ja laitteille määritetään sallitut tärinän ohjearvot perustuen selvitettyihin rakennustietoihin. Tärinän jatkuvatoimiset mittauspisteet sekä suojattavat tai vaimennettavat laitteet määritetään samassa yhteydessä. Louhintatyön aikana jatkuvatoimisia mittareita seurataan jokaisen räjäytyksen yhteydessä ja valvotaan, että tärinän voimakkuus ei ylitä kullekin rakenteelle määritettyä ohjearvoa. Ohjearvot määritetään ja ilmoitetaan julkaisun ”RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät” tai korvaavan ajankohtana voimassa olevan julkaisun mukaan.

Rakentamisesta aiheutuvan tärinän haitalliset vaikutukset ehkäistään suunnittelemalla ja toteuttamalla räjäytykset sekä muut rakentamisen aikaiset tärinää aiheuttavat työt (esim. pontitus) siten, että rakennuksille, rakenteille ja muille tärinäherkille kohteille määritettyjä ohjearvoja ei ylitetä.

8.7. Epävarmuustekijät

Tärinä ja runkomelu ovat laskennallisesti erittäin haastavia arvioitavia. Kaikkien värähtelyn syntymiseen vaikuttavien tekijöiden, syntymekanismista siirtotien kautta melua säteileviin rakenteisiin, on erittäin työlästä arvioida tarkoin laskelmin. Lisäepävarmuutta tarkasteluihin tuo värähtelyn erilainen johtuminen eri maaperätyypeissä ja kalliossa, etenkin kun tieto väylän ja rakennuksen välissä sijaitsevista maaperätyypeistä on jo lähtökohtaisesti melko karkealla tasolla. Näiden lisäksi epävarmuutta arviointeihin tuo myös erityyppisten rakennusten toisistaan eroava reagointi tärinään.

Tarkastelujen pohjana käytettyihin laskelmiin tuovat ylimääräistä epävarmuutta seuraavat tekijät:

- Laskennoissa käytetty nopeuskaavion mukainen junanopeus on suurempi kuin junien todellinen kulkunopeus.
- Kalliopinnan ja perustusten välisillä maakerroksilla voi olla paikoin merkittävä runkomelua vaimentava vaikutus, joten laskelmissa voi tältä osin olla paikoin ylivarmuutta.
- Käytetty runkomelun laskentamenetelmä yleistää kallioperän geologiset ominaisuudet, eikä huomioi esimerkiksi heikkousvyöhykkeiden värähtelyjä vaimentavaa vaikutusta. Lentoradan suunnittelualueella kuitenkin tiedetään olevan kallioperän heikkousvyöhykkeitä (Liite 10), jotka katkaisevat runkomelun kulkemista kalliossa.
- Runkomelun laskennassa käytetyn rakenneosien resonanssin vaikutuksen korjaustekijän voidaan katsoa sisältävän varmuusmarginaalia silloin kun arvioinnin kohteena on pääasiassa pientaloja.

8.8. Johtopäätökset

Koska hankkeen kaikkien kuntien vaikutusalueilla on runsaasti asutusta, on kaikkien kuntien vaikutuskohteen herkkyys vaikutusarvioinnissa ollut suuri, mistä johtuen myös kaikilla muutoksilla on ollut huomattava vaikutus arvioitaessa vaikutusten merkittävyyttä.

Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Lentoradan rakentamisella on väliaikaisia, mutta kohtalaisia kielteisiä tärinävaikutuksia johtuen pääosin tunneleiden louhinnassa tapahtuvista räjäytyksistä.

Liikennetärinän osalta Lentoradan tunnelissa sijaitsevan osuuden ja avorataosuuden osalta hankkeella ei ole vertailutilanteesta eroavaa vaikutusta.

Runkomelun arvioiminen on haastavaa, sillä laskentamenetelmä sisältää huomattavia yksinkertaistuksia. Arvioinnin pohjana käytettyjen laskelmien perusteella runkomeluvaikutusten merkittävyys **Lentoradan tunneliosuudella** on suuri kielteinen Helsingin alueella ja kohtalainen kielteinen niin Vantaan, Tuusulan kuin Keravankin alueella: laskennallisesti vaikutuksia syntyy asuinalueilla, joilla runkomelua on aiemmin ollut vain vähän tai ei ollenkaan. Johtuen kaukoliikenteen siirtymisestä tunneliin Lentorata-vaihtoehdossa, **pääradan runkomeluvaikutukset** Helsingissä ja Vantaalla pienenevät niin että vaikutusten merkittävyys on suuri myönteinen.

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu enintään 15 dB vaimennusmaton vaikutus niillä alueilla, joilla ilman vaimennusta olisi runkomelulle altistuvia asuinrakennuksia. Vaimennuksesta huolimatta Lentoradan linjauksen kohdalla on asuinalueita, joilla alustavan selvityksen perusteella runkomelun laskennalliset ohjearvot ylittyvät lievästi.

Arvioinnin pohjana käytetyissä runkomelulaskennoissa on runsaasti ylimääräistä varmuutta tunneliosuuden laskennan osalta, johtuen osin käytössä olleen maaperätiedon epävarmuuksista ja osin laskentamenetelmän sisältämistä yksinkertaistuksista. Maakerrostumien vaikutuksen tarkempi huomioiminen vaatisi runsaampaa tutkimusmäärää ja sekä tietoa maalajeista ja niiden kerrospaksuuksista. Käytetty runkomelun laskentamenetelmä myös yleistää kallioperän geologiset ominaisuudet, eikä huomioi esimerkiksi heikkousvyöhykkeiden värähtelyjä vaimentavaa vaikutusta. Jatkosuunnittelussa maaperän runkomelua vaimentavasta vaikutuksesta sekä kallioperän heikkousvyöhykkeiden vaikutuksista saadaan lisää tietoa. Tarkentavia maaperätutkimuksia tehdään radan yleissuunnitelmavaiheessa. Maaperätutkimuksia tehdään runkomelulle mahdollisesti altistuvilla alueilla.

Runkomelumaton lisäksi radan jatkosuunnittelussa on tarpeen tarkastella myös muita toimenpiteitä mahdollisten runkomeluvaikutusten poistamiseksi. Tässä arvioinnissa esitettyjä tunnelin runkomeluvaikutuksia on edelleen mahdollista pienentää esimerkiksi viemällä tunnelia syvemmälle, tekemällä radan alle paksummat rakennekerrokset tai muuttamalla rata tunnelin osalta kiintoraiteiseksi, jolloin ratarakenteeseen on mahdollista integroida selvästi suurempi, jopa kaksinkertainen runkomelunvaimennus verrattuna tässä arvioinnissa käytettyyn 15 dB vaimennukseen.

Suunnittelun keinoin haitalliset runkomeluvaikutukset lievennetään ja ehkäistään siten, että junaliikenteen tärinä tai runkomelu eivät välity haitallisena ympäristön kiinteistöihin. Toimenpiteet tarkentuvat radan kaikissa jatkosuunnittelun vaiheissa.

Päärata-vaihtoehto (VE P)

Pääradan rautatieliikenteestä aiheutuu nykyisellään tärinähaittoja ympäristöön. **Lisäraiteen rakentamisen** johdosta tehtävät liikennekatkot ja mahdolliset alhaisemmat nopeudet voivat muuttaa tärinäolosuhteita tilapäisesti myönteisemmiksi. Itse rakentamistoimenpiteistä aiheutuvat tärinävaikutukset eivät ulotu merkittävästi työskentelyalueen ulkopuolelle.

Lisäraiteen myötä runkomelulle ja tärinälle altistuvien rakennusten määrä lisääntyy hieman. Vaikutukset ovat sekä tärinän että runkomelun osalta kohtalaisia kielteisiä.

9. Ilmanlaatu

9.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

Hankkeen vaikutuksia ilmanlaatuun on arvioitu liikennöintiajan ja rakentamisajan osalta.

Rautatieliikenteen liikennöintipäästöt ovat erittäin vähäisiä, sillä henkilöjunaliikenteen käyttövoiman arvioidaan olevan sähkö. Suunnitellulla Lentoradalla ei kulje tavaraliikennettä. Näin ollen hankkeen liikennöinnin aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat lähinnä kulkutapamuutoksista ja niistä aiheutuvasta tieliikennesuoritteen muutoksesta. Muutos on kuitenkin niin vähäinen suhteessa tie- ja katuverkon muuhun liikenteeseen, että liikennöinnin vaikutuksia ilmanlaatuun ei voida pitää edes vähäisesti myönteisinä tai kielteisinä.

Hankkeella on rakentamisen aikaisia vaikutuksia ilmanlaatuun. Vaikutukset muodostuvat työkoneiden ja kuljetusten aiheuttamasta pölyämisestä ja polttomoottorien päästöistä. Hankkeella ei tiettävästi tehdä esimerkiksi kiviaineksen murskausta tai seulontaa.

Lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

Liikennöinnin aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat lähinnä kulkutapamuutoksista. Näiden muutosten ilmanlaatuvaikutuksia, eli liikenteen päästöjä, on arvioitu muuttuneiden tieliikennesuoritteiden avulla. Junaliikennettä on käsitelty liikennöinnin aikaisessa tarkastelussa päästöttömänä, sillä radalla liikennöidään sähkövetureilla. Junien valmistuksella, radan ylläpidolla, radan ja junien käytöstä poistolla sekä sähköntuotannolla on ilmalaatuvaikutuksia. Nämä on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Rakentamisen aikana syntyy materiaalien kuljetustarvetta. Tarve on suurin Lentorata-vaihtoehdossa, jossa kuljetusreitillä saattaa vuorokaudessa olla enimmillään noin 500 kuljetustapahtumaa. Autoliikenteestä aiheutuvia tärkeimpiä suoria pakokaasupäästöjä ovat hiukkaset, typenoksidit, hiilimonoksidi ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC), jotka ovat pääasiallisesti hiilivetyjä (HC). Tämän ohella tieliikenne nostattaa ilmaan teiden pinnalta erikokoisia hiukkasia, jotka ovat peräisin hiekoitussepelistä sekä tien pinnan, renkaiden ja jarrujen kulumisesta.

Rakentamisen aikaisten kuljetusten vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty oppaan Ilmanlaatu maankäytön suunnittelussa (Airola, 2015) esitettyjä liikennemääriin perustuvia minimi- ja suositusetäisyyksiä (Kuva 10.1). Lisäksi on hyödynnetty tietoa kuljetusreittien pinnoituksista. Kuljetusreitin pinnoite on oleellista siksi, että jos kuljetusväylä ei ole asfaltoitu, tie pölyää kuivalla runsaasti. Sorapäällysteisillä teillä pölyämistä voidaan vähentää kastelulla.

Kuvassa 9.1 esitetyissä minimi- ja suositusetäisyyksissä on huomioitu oppaan tekoaikana pääkaupunkiseudulla vallinneet ilman epäpuhtauksien taustapitoisuudet. Näin ollen tilanteessa, jossa ajoneuvomäärä alittaa selvästi kuvassa 10.1 esitetyn vähimmäisajoneuvomäärän 5000 ajoneuvoa vuorokaudessa, liikennöinnin aiheuttamat ilman epäpuhtauksien pitoisuudet todennäköisesti alittavat selvästi myös ilmanlaadulle asetetut raja- ja ohjearvot (Taulukot 9.1 ja 9.2).

Ajoneuvoa	Asuinrakennukset / metriä		Herkkä kohde / metriä	
arki-vrk	minimietäisyys	suositusetäisyys	minimietäisyys	suositusetäisyys
5 000		10	10	20
10 000	7	20	20	40
20 000	14	40	40	80
30 000	21	60	60	120
40 000	28	80	80	160
50 000	35	100	100	200
60 000	42	120	120	200
70 000	49	140	140	200
80 000	56	150	150	200
90 000	63	150	150	200
100 000	70	150	150	200

Kuva 9.1 HSY:n ilmanlaatuvyöhykkeet ja altistuminen päästöille liikennemäärän ja etäisyyden suhteen eri kohteissa (Airola 2015).

Taulukko 9.1 Ilmanlaadun ohjearvot (VNp 480/1996).

Epäpuhtaus	Määritelmä	Lukuarvo
Hiilimonoksidi (CO)	tuntiarvojen liukuva 8 tunnin keskiarvo	8 mg/m³
	tuntiohjearvo	20 mg/m³
Typpidioksidi (NO_2)	tuntiohjearvo, kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste	150 µg/m³
	vuorokausiohjearvo, kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	70 µg/m³
Rikkidioksidi (SO_2)	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste	250 µg/m³
	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	80 µg/m³
hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP)	vuorokausiohjearvo, vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste	120 µg/m³
	vuosikeskiarvo	50 µg/m³
hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	70 µg/m³

Taulukko 9.2 Ilmanlaadun raja-arvot (VNa 79/2017).

Epäpuhtaus	Määritelmä	Lukuarvo
Hiilimonoksidi (CO)	vuorokauden korkein 8 tunnin keskiarvo	10 mg/m³
Typpidioksidi (NO_2)	tunti, sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa 18	200 µg/m³
	kalenterivuosi	40 µg/m³
Rikkidioksidi (SO_2)	tuntikeskiarvo, sallittujen ylistysten määrä kalenterivuodessa 24	350 µg/m³
	vuorokausikeskiarvo, sallittujen ylistysten määrä kalenterivuodessa 3	125 µg/m³
hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	vuorokausikeskiarvo, sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa 35	50 µg/m³
	vuosikeskiarvo	40 µg/m³
hengitettävät hiukkaset ($PM_{2,5}$)	vuosikeskiarvo	25 µg/m³

Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot on annettu ilman pilaantumisen aiheuttamien terveydellisten haittojen ehkäisemiseksi sekä kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi. Ilmanlaadulle olevat säädökset ovat vuonna 1996 annetut ohjearvot terveyden suojelemiseksi (Valtioneuvoston päätös 480/1996) ja vuonna 2017 voimaan tullut ilmanlaatuasetus (79/2017). Ohjearvot ovat raja-arvoja tiukemmat ja pitoisuuksien ollessa niiden alapuolella myös raja-arvot alittuvat. Ohjearvoja sovelletaan alueidenkäytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupaharkinnassa. Tavoitteena on ennaltaehkäistä ohjearvojen ylittyminen ja taata hyvän ilmanlaadun säilyminen.

Otsonille on annettu asetuksessa 79/2017 tavoitearvo terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi. Vuorokauden korkein kahdeksan tunnin keskiarvolle on annettu tavoitearvo 120 µg/m^3.

Henkilöautojen ajoneuvosuoritteen laskun tuottama ilmapäästöjen vähenemä jakautuu suurelle liikennöintialueelle samoin kuin hankkeen liikennevaikutukset. Vaikutusalue on siten vähintään seudullinen. Rakentamisen aikana hankkeesta aiheutuu paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun.

9.2. Vaikutusmekanismit

Ympäristön herkkyystaso määräytyy ympäröivän maankäytön mukaan. Herkkyyteen vaikuttavat muun muassa asutus ja muut herkät kohteet, teollisuus, virkistysalueet ja liikenneväylät. Lisäksi vaikutusalueen herkkyyteen vaikuttavat alueen ilmanlaadun nykytila ja muut päästölähteet. Pääkriteerit ja vaikutusten suuruuden kriteerit on esitetty alla (taulukot 9.3 ja 9.4).

Taulukko 9.3 Ympäristön herkkyys ilmanlaadun muutoksille.

Vähäinen	Kohde/alue on vähän tärkeä tai vähäisessä määrin herkkä muutoksille ilmanlaadun osalta tai alueella vain vähän herkkiä kohteita.
Kohtalainen	Kohde/alue on kohtalaisen tärkeä tai kohtalaisen herkkä muutoksille ilmanlaadun vaikutuksen osalta tai alueella jonkin verran herkkiä kohteita.
Suuri	Kohde/alue on tärkeä tai herkkä muutoksille ilmanlaadussa tai alueella runsaasti herkkiä kohteita.

Taulukko 9.4 Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittyminen.

Suuri myönteinen	Alueen ilmanlaatu paranee suuresti esimerkiksi toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta. Ohje ja raja-arvot alittuvat selvästi. Haitalliset päästöt pienenevät paljon.
Kohtalainen myönteinen	Alueen ilmanlaatu paranee kohtalaisesti esimerkiksi toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta. Ohje ja raja-arvot alittuvat. Haitalliset päästöt pienenevät melko paljon.
Pieni myönteinen	Alueen ilmanlaatu paranee hieman esimerkiksi toimintojen siirtymisen ja liikennöintireittien muutosten johdosta. Ohje ja raja-arvot pääosin täyttyvät. Haitalliset päästöt pienenevät hieman.
Ei muutosta	Alueen ilmanlaadussa ei tapahdu mainittavaa muutosta nykytilanteeseen nähden. Päästömäärissä ei tapahdu mainittavia muutoksia.
Pieni kielteinen	Ilman epäpuhtauspitoisuudet kasvavat vähäisesti. Ohje ja raja-arvot täyttyvät. Haitalliset päästöt kasvavat hieman.
Kohtalainen kielteinen	Ilman epäpuhtauspitoisuudet kasvavat melko paljon. Ohje ja raja-arvot pääosin täyttyvät. Haitalliset päästöt kasvavat melko paljon.
Suuri kielteinen	Ilman epäpuhtauspitoisuudet kasvavat paljon. Ohje ja raja-arvot voivat ylittyä. Haitalliset päästöt kasvavat paljon.

9.3. Nykytilanne

Pääkaupunkiseudun ilmanlaatua seuraavan Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymän (HSY) vuosijulkaisun 2021 (Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, 2022) mukaan pääkaupunkiseudulla ilmanlaatu on kansainvälisesti tarkasteluna hyvä, vaikka ilmansaasteet voivat ajoittain heikentää ilmanlaatua. Vuonna 2021 ilmalaatu luokiteltiin hyväksi tai tyydyttäväksi yli 92 % ajasta kaikilla mittausasemilla. Pääkaupunkiseudun ilmanlaatua heikentää eniten liikenteen pakokaasupäästöt, katupöly ja puunpolton päästöt. Ajoittain ilmansaasteita voi kulkeutua merkittäviäkin määriä rajojen ulkopuolelta. Huonot ja erittäin huonot ilmanlaadun tunnit aiheutuivat vuonna 2021 pääosin hengitettävistä hiukkaista eli katupölystä, näin oli myös vuosina 2020 ja 2019. Myös typpidioksidin ja otsonin pitoisuudet ovat olleet ajoittain koholla.

Ilmanlaatua seurataan pääkaupunkiseudulla jatkuvin mittauksin 11 kohteessa. Mittausasemista yksikään ei sijoitu suoraan pääradan viereen tai Lentoradan tulevalle linjaukselle alueelle, jossa ei olisi myös merkittävää tie- tai katuliikennettä. Mittausasemista lähimmäs rataa sijoittuu Tikkurilan mittausasema, jossa hengitettävien hiukkasten PM_{10} massapitoisuuksien keskiarvo on vuonna 2021 ollut 11 µg/m^3 WHO:n ohjearvon ollessa 15 µg/m^3 ja kansallisen raja-arvon ollessa 40 µg/m^3. Pienhiukkasten $PM_{2.5}$ osalta Tikkurilan vuosikeskiarvo 6,1 µg/m^3 ylitti WHO:n ohjearvon 5 µg/m^3, mutta alitti selvästi kansallisen raja-arvon 25 µg/m^3. Typpidioksidin vuosikeskiarvo Tikkurilan mittausasemalla on ollut vuonna 2021 15 µg/m^3 kun WHO:n ohjearvo on 10 µg/m^3 ja kansallinen raja arvo on 40 µg/m^3.

9.4. Vaikutukset

Hanke ei vaikuta merkittävästi autoilun määrään tai autoliikenteen päästöihin, eikä hankkeen liikennöinnin aikaisilla vaikutuksilla ole merkittävää vaikutusta ilmanlaatuun.

Rakentamisen aikana hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat esimerkiksi maarakennustöistä ja liikenteestä. Hiukkaspäästöjä syntyy mm. louhintatöistä ja maansiirtotöistä, mutta ne ovat paikallisia ja ajoittaisia. Pakokaasupäästöjä syntyy kuljetuksista ja työkoneista. Rakentamisen aikaisten ilmanlaatuvaikutusten arvioidaan olevan kuitenkin vähäiset suhteessa liikennöintiaikaan.

Lentoradan rakentaminen aiheuttaa muilta vaihtoehtoja suuremman rakennusaikaisen kuljetustarpeen, mutta vuorokautiset kuljetusmäärät eivät aiheuta ilmanlaadun ohje- tai raja-arvojen ylityksiä. Rakennustöiden ajallisesti rajatusta kestosta huolimatta hankkeen merkittävimmän ilmanlaatuvaikutukseksi arvioidaan rakentamisen aikaisten kuljetusten aiheuttama pölyäminen etenkin kuljetusreitin alkuosassa. Karttatarkastelun perusteella kaikki kuljetusreitit ovat pinnoitettuja, mutta etenkin reitin alkuosalle voi levitä autojen renkaiden mukana maa-ainesta, joka kuivuessaan nousee pölynä ilmaan ja voi levitä häiritsevästi reitin välittömään läheisyyteen.

Vertailuvaihtoehdolla ei katsota olevan vaikutusta ilmanlaatuun.

9.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu

Ilmanlaatuvaikutuksen kokonaismerkittävyys on suuruudeltaan vähäinen. Ilmanlaatu on hankealueella yleisesti melko hyvä. Vaikutuskohteen herkkyys arvioitiin vähäiseksi.

Hankkeen ilmanlaatuvaikutusten arvioidaan olevan merkittävimmät rakentamisen aikana ja suurimmat Lentoradan vaihtoehdossa louhekuljetuksista johtuen. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kuitenkin lyhytkestoisia.

Hankealueen ilmanlaadussa tai päästömäärissä ei tapahdu mainittavaa muutosta nykytilanteeseen nähden. Muutoksen suuruudeksi arvioitiin Ei muutosta.

9.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeella on kielteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaisten louhinnan, maarakennustöiden ja kuljetusten pölypäästöjen vaikutuksia voidaan lieventää toiminnan ajoituksella ja kuormien peittämisellä. Työmaateiden pölyämistä voidaan hillitä kuivina aikoina pesemällä teitä säännöllisesti. Pesua suositellaan kaikkien työmaateiden osalta, sillä karttatarkastelun perusteella kaikkien kuljetusreittien läheisyydessä on asuinrakennuksia tai muita herkkiä kohteita.

Mikäli työmaareittejä muutetaan tai osoitetaan sorapäällysteisille osuuksille, osuuksia tulee kastella kuivilla kausilla, mikäli reitin läheisyydessä on esimerkiksi asumista. Työmaareitti voidaan mahdollisesti myös pinnoittaa, mutta työn kesto ja asfaltoinnin hiilijalanjälki huomioiden päällystämistä ei tule tehdä ilman harkintaa.

9.7. Epävarmuustekijät

Ilmanlaatuarvio on laadittu asiantuntija-arviona perustuen mm. hankeen liikennevaikutuksiin ja HSY:n suojaetäisyysvyöhykkeisiin. Arviointi on laadittu yleisellä tasolla.

Arvioinnin suurin epävarmuustekijä on kuljetusreittien liikennemäärät ja kuljetusreittien pinnoitetilanne rakentamisen ajankohtana. Arvioitu työmaaliikennöintimäärä (500 ajoneuvoa vuorokaudessa) saa kuitenkin kymmenkertaistua, ennen kuin kuljetuksilla voi yksinään olla ohje- tai raja-arvoihin viittaavia vaikutuksia reitin läheisyydessä. Pinnoitetilanne (päällystetty vai ei) selviää lähempänä hankeen mahdollista toteutusta, mutta varsin oletettavaa on, että pääkaupunkiseudulla pinnoitettujen väylien määrä ei tule nykytilanteesta vähenemään.

9.8. Johtopäätökset

Hankevaihtoehtojen vaikutukset ilmanlaatuun ovat merkityksettömät. Vaihtoehdoista Lentoradan vaihtoehto on vaikutuksiltaan muita vaihtoehtoja huonompi louheen kuljetustarpeesta johtuen, mutta kuljetusten vaikutus ei ole niin suuri, että sillä olisi vaikutusarvioinnin kannalta merkitystä. Kaikki vaihtoehdot ovat ilmanlaadun kannalta toteuttamiskelpoisia.

10. Maa- ja kallioperä sekä luonnonvarojen hyödyntäminen

10.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

Hankevaihtoehtojen merkittävin luonnonvarojen hyödyntämiseen ja ympäristövaikutuksiin liittyvä tekijä on alueen maa- ja kiviainekset, kuten radan ja siihen liittyvän infrastruktuurin edellyttämät louhinnat, maansiirrot, ylijäämämaat sekä rakentamiseen tarvittava kiviaines. Tämän takia vaikutukset maa- ja kallioperään sekä luonnonvarojen hyödyntäminen on tarkasteltu yhtenä kokonaisuutena. Vaikutuksien arviointi on tehty asiantuntijatyönä.

10.1.1. Maa- ja kallioperä

Maa- ja kallioperäaineistojen osalta lähtötietoina on käytetty Geologian tutkimuskeskuksen ja suunnittelualueen kuntien kartta-aineistoja. Happamien sulfaattimaiden osalta lähtöaineistona on käytetty Geologian tutkimuskeskuksen kartoitusaineistoa.

10.1.2. Pilaantuneet maat

Pilaantuneiden maiden selvittämisessä käytettiin lähtötietoina maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) merkintöjä. MATTI-tietojärjestelmä on ympäristöhallinnon ylläpitämä tietokanta, johon on kerätty tietoja maaperän tunnetusta tai mahdollisesta pilaantumisesta. Tietokannassa kohteet on sijoitettu pistetietoina kiinteistöille, joissa käytetään tai on käytetty haitallisia aineita, tai joista tiedetään, että alueen maaperässä esiintyy haitta-aineita. Osasta MATTI-kohteita pyydettiin Uudenmaan ELY-keskukselta ja Helsingin kaupungin ympäristöpalveluilta kohderaportit, joissa on esitetty tarkempia tietoja maaperän tilasta. Asiantuntija arvioi karttatarkastelun ja kohderaporttien tietojen perusteella hankkeen vaikutuksia pilaantuneisiin maihin.

10.1.3. Luonnonvarojen hyödyntäminen

Hankevaihtoehdoissa syntyvät ja tarvittavat maa- ja kiviainekset

Alustavien arvioiden mukaan Lentoradan rakentamisesta syntyy louhetta noin 5,5 miljoonaa kiintoteoreettista kuutiometriä (m³ktr). Maa-ainesten kaivumäärien arvioidaan alustavasti olevan yhteensä noin 713 700 m³ktr:

- Pasilan avorataosuus 154 100 m³ktr
- Ajotunnelit ja kuilut: 285 200 m³ktr
- Keravan avorataosuudet: 274 300 m³ktr

Hanke tarvitsee alustavasti noin 30 000 m³ massoja rakenteisiin. Suurin osa tarvittavista massoista voitaisiin jalostaa hankkeesta saatavasta louheesta, jos tarvittavat jalostus- ja välivarastointialueet sekä rakentamisen vaiheistus pystytään toteuttamaan hyötykäytön mahdollistavalla tavalla. Hyötykäytön mahdollisuudet tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Pääradan 5. raiteen rakentamisessa massoja syntyy maa- ja kallioleikkauksista ja massanvaihdoista sekä todennäköisesti siltojen rakentamisen aikana tarvittavista kaivannoista. Rakentamisessa muodostuvien maa- ja kiviainesten määrä on vähäinen verrattuna Lentoradan rakentamisesta muodostuvien maa- ja kiviainesten määrään. Määrät tarkentuvat radan mahdollisessa jatkosuunnittelussa.

Maa- ja kiviainesten hyödyntäminen

Hankevaihtoehtojen maa- ja kiviainesten kuljetussuunnat mahdollisiin hyötykäyttökohteisiin, välivarastointialueille tai loppusijoitukseen on arvioitu Lentoradan esiselvityksen pohjalta. Lentoradan osalta kuljetusten lähtöpisteenä ovat ajotunnelit.

Luonnonvaroihin kohdistuvien ympäristövaikutusten arviointia varten haastateltiin Helsingin, Espoon, Vantaan ja Keravan kuntien edustajia mahdollisuudesta hyötykäyttää, välivarastoida tai loppusijoittaa hankkeesta syntyviä massoja. Haastatteluissa käytettiin arviota, jonka mukaan toteutuessaan Lentoradan rakentamisaika on noin vuosina 2027–2033 ja louheen kuljetukset tapahtuvat vuosien 2027–2031 aikana.

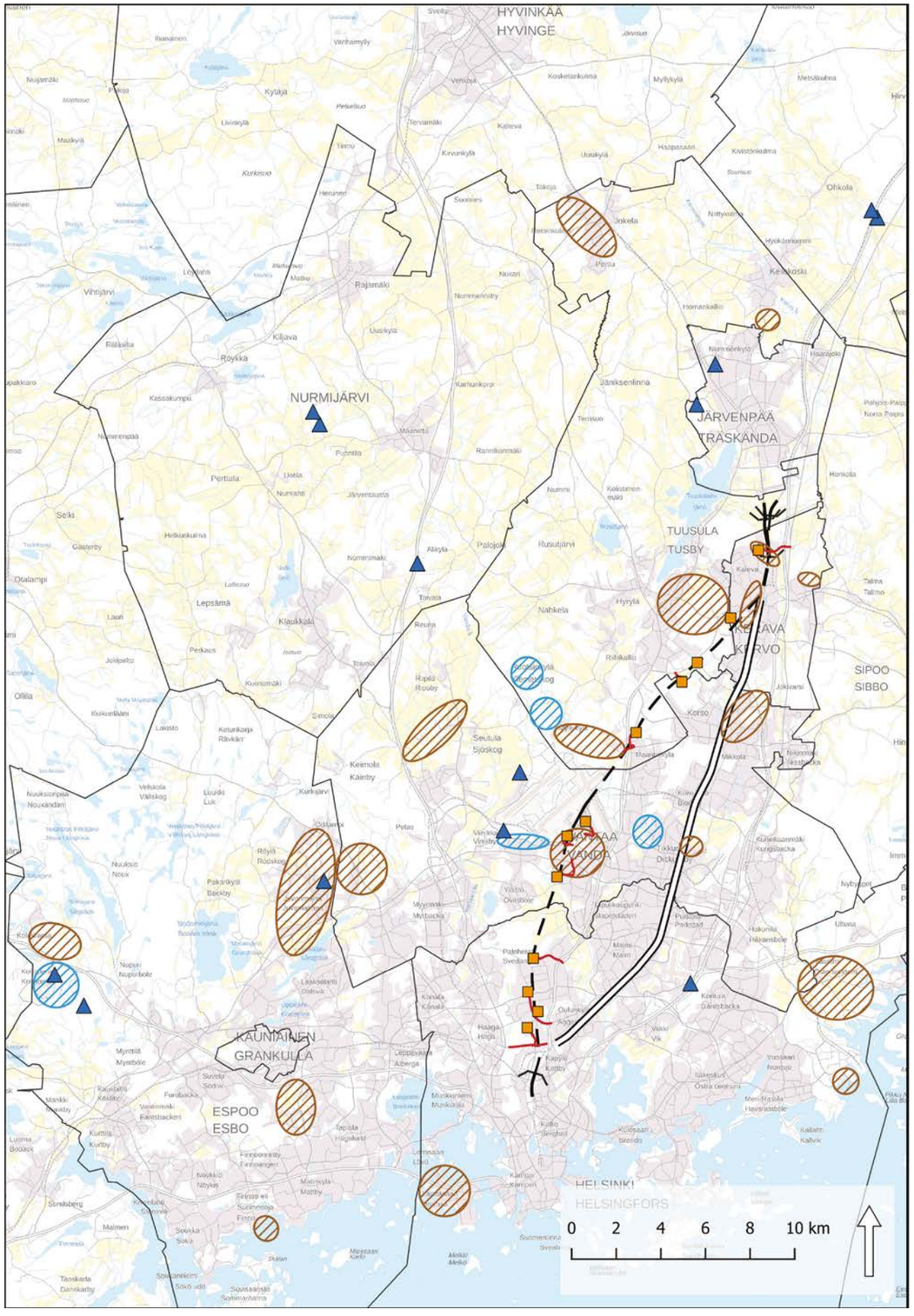
Alueita, joissa voidaan olettaa olevan rakentamista ja mahdollisia massatarpeita tulevaisuudessa, etsittiin tarkastelemalla asiantuntijatyönä kaupunkien kaavoituskatsauksia ja kaavaselostuksia sekä vireillä olevia kaavoja esimerkiksi kuntien karttapalveluissa. Tarkastelu täydentää asiantuntijahaastatteluissa syntynyttä kuvaa alueen tulevasta rakentamisesta. Kaavoitusprosessit ja rakentamisprosessit voivat esimerkiksi mahdollisten valitusten tai markkinatilanteen muutosten vuoksi venyä, joten rakentamisajankohdat sekä sijoitusmahdollisuudet ovat arvioita potentiaalisesta hyötykäyttömahdollisuudesta. Rakentamisen painopistealueet määritettiin käytettävissä olleen lähtöaineiston perusteella asiantuntijatyönä.

Pääkaupunkiseudulla ja sen ympäryskunnissa on mahdollisuuksia hyödyntää louhetta eri rakennushankkeissa: esimerkiksi Espoon vuotuinen tarve kiviaineksille on noin 300 000 m³. Lisäksi suurimpia yksittäisiä alijäämäisiä hankkeita ovat:

- Vantaan ratikka: 400 000 m³, josta osaan voitaisiin mahdollisesti hyödyntää Lentoradan ylijäämää
- Finnoon meritäyttö: n. 0,5 milj. m³ -1 milj. m³

Hankkeelle on mahdollista osoittaa välivarastointi- ja jalostusalueita ainakin Vantaan kaupungin alueelta, mutta myös Tuusulan ja Keravan alueella on mahdollisia maa-ainesten sijoituspaikkoja.

Kuvassa 10.1. on esitetty haastatteluiden ja kaavoituskatsauksien perusteella muodostettu näkemys rakentamisen painopistealueista vuosina 2027–2033.



Hankevaihtoehdot

Lentorata (VE L)

- Lentorata tunnelissa
- Lentoradan maanpäällinen osuus
- Ajotunnelin suuaukko
- Kuljetusreitti lähimmälle suurelle tielle

Päärata (VE P)

- Pääradan 5. raide

Rakentamisen mahdollisia tulevia painopistealueita

- Mahdollinen rakentamisen painopistealue
- Massojen käsittelyalue
- Massojen vastaanottopaikka

- Kuntaraja

Aineistot:
Pääradan linjaus © Väylävirasto 2022
Taustakartta © Maanmittauslaitos 2022
Suomen kuntajako © Maanmittauslaitos 2023

Kuva 10.1 Haastatteluiden ja kaavoituskatsauksien perusteella muodostettu näkemys rakentamisen mahdollisista painopistealueista vuosina 2027–2033.

10.2. Vaikutusmekanismit

10.2.1. Pilaantuneet maat

Pilaantuneiden maiden merkittävin vaikutus on tyypillisesti maanrakennustöiden aikainen kustannusten nousu. Pilaantuneista maista voi aiheutua myös hallittavissa olevia, paikallisia ympäristövaikutuksia, jotka liittyvät haitta-aineiden leviämiseen rakennustöiden aikana. Joissain tapauksissa maanrakennustöistä aiheutuvat ympäristöolosuhteiden muutokset voivat myös vaikuttaa haitta-aineiden kulkeutumiseen tai niistä aiheutuviin terveys- tai ekologisiin riskeihin. Koska suunniteltu uusi ratalinja tulee kulkemaan pääosin maan alle tehtävissä betoni- ja kalliotunneleissa, ei linjalle sijoittuvilla pilaantuneilla alueilla välttämättä ole tarpeen tehdä maankaivutöitä, eikä vaikutuksiakaan siten synny. Maankaivutöitä voidaan kuitenkin tehdä pystykuilujen ja ajotunneleiden rakentamisen vuoksi. Lentoradan avorataosuuksilla sekä pääradan parantamisessa tehdään maankaivuutöitä ja niistä voi aiheutua paikallisia vaikutuksia mahdollisesti pilaantuneita maita sisältävillä alueilla.

10.2.2. Luonnonvarojen hyödyntäminen

Lentoradan rakentamisesta saadaan suuria määriä kivi- ja maa-aineksia, joita voidaan hyödyntää soveltuvin osin sekä hankkeen että lähialueiden muiden infrahankkeiden toteutuksessa. Tämä vähentää muualta tuotavien rakennusmateriaalien tarvetta.

Rakennushankkeessa kaivettavat ja hyödynnettäväksi kelpaamattomat maa-ainekset joudutaan mahdollisesti kuljettamaan maa-ainesten sijoitusalueille. Maa-aineksia voitaneen osin hyödyntää myös maisemarakentamisessa.

Luonnonvarojen hyödyntäminen tuo positiivisia vaikutuksia infrarakentamisessa tarvittavien materiaalien saatavuuteen. Se myös vähentää neitseellisten luonnonvarojen hyödyntämisen tarvetta, mikä edistää kiertotaloutta ja vähentää hankkeen hiilijalanjälkeä. Luonnonvarojen hyödyntämisellä on vaikutuksia kivi- ja maa-ainesmarkkinoihin, sillä esimerkiksi kiviainestoimijat voivat potentiaalisesti käyttää hankkeesta saatavaa kiviainesta oman alueensa louhinnan sijaan. Hankkeella voi olla vaikutuksia infrarakentamisen aikatauluihin ja volyymiin, jos hankkeita pyritään aktiivisesti aikatauluttamaan materiaalin saatavuuden perusteella.

10.3. Nykytilanne

10.3.1. Maa- ja kallioperä

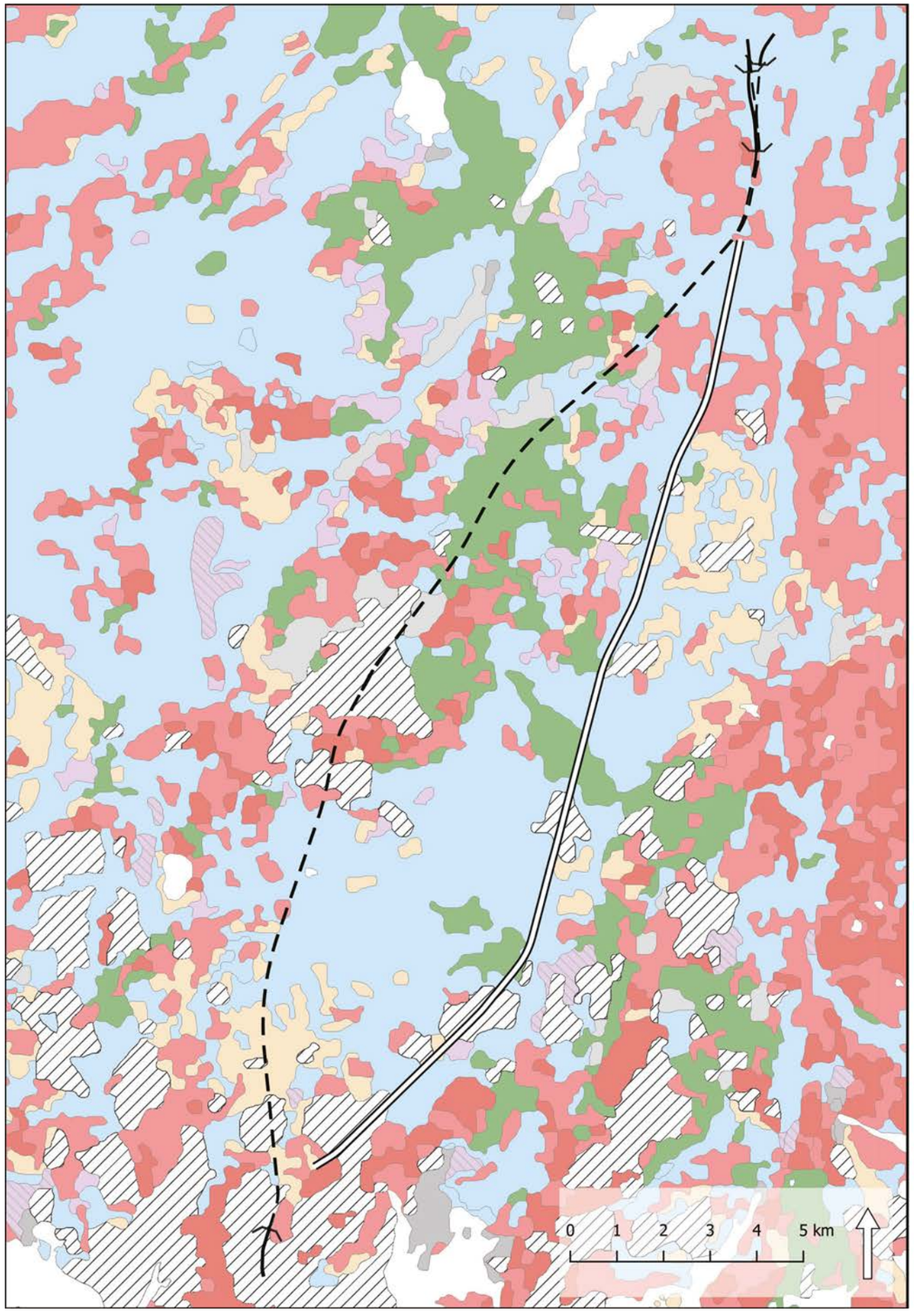
Maaperällä tarkoitetaan kallioperän päällä olevia irtonaisesta maa-aineksesta koostuvia kerroksia. Nämä kerrokset voivat koostua erilaisista maalajeista, kuten moreenista, hiekasta, sorasta, savesta, siltistä tai turpeesta.

Maalajit jaetaan eri luokkiin pääosin niiden raekoostumuksen, sekä myös syntyhistorian perusteella. Hankealueen maaperä on muodostunut pääosin viimeisimmän jääkauden aikana ja sen jälkeen. Maaperän kerrosjärjestyksessä alimpana ja vanhimpana on kallion päällä usein moreenikerros, joka on jäätikön kuljettamaa maa-ainesta. Moreeni on yleensä huonosti lajittunutta, eli se sisältää erikokoisia maa-aineksia hienojakoisesta savesta suuriin lohkareisiin.

Kallion pinnalla olevan moreenin päälle on paikoin kerrostunut jäätikköjokien kerrostamia hiekka- ja sorakerroksia. Hankealueella näitä on erityisesti Lentoaseman itäpuolella ja Tuusulan Mätäkiven alueella sekä pääradan kohdalla Tikkurilan pohjoispuolella.

Hankealueella esiintyy myös ns. syvään veteen kerrostuneita sedimenttejä, kuten savea ja silttiä. Ne peittävät paikoin melko laajoja alueita ja maisemassa ne näkyvät usein tasankoalueina, kuten peltoina ja laaksoina. Näitä esiintyy hankealueella erityisesti Vantaan- ja Keravanjoen laaksoissa, sekä Rekolanojan ympäristössä.

Hankealue sijoittuu suurelta osin jo rakennettuun ympäristöön. Hankealueelle sijoittuu monin paikoin rakentamisen yhteydessä alueille tuotuja maa-aineksia. Näiden täyttömaiden laatu saattaa vaihdella. Täyttömaissa käytetään mm. kiviaineksia, moreenimaita tai muiden työmaiden ylijäämämaita. Täyttömaiden lisäksi Lentoradan eteläpään lounaispuolella sijaitsee mm. Pasilan entinen kaatopaikka, joka sijoittuu pääosin nykyisen Ilmalan ratapihan alueelle.



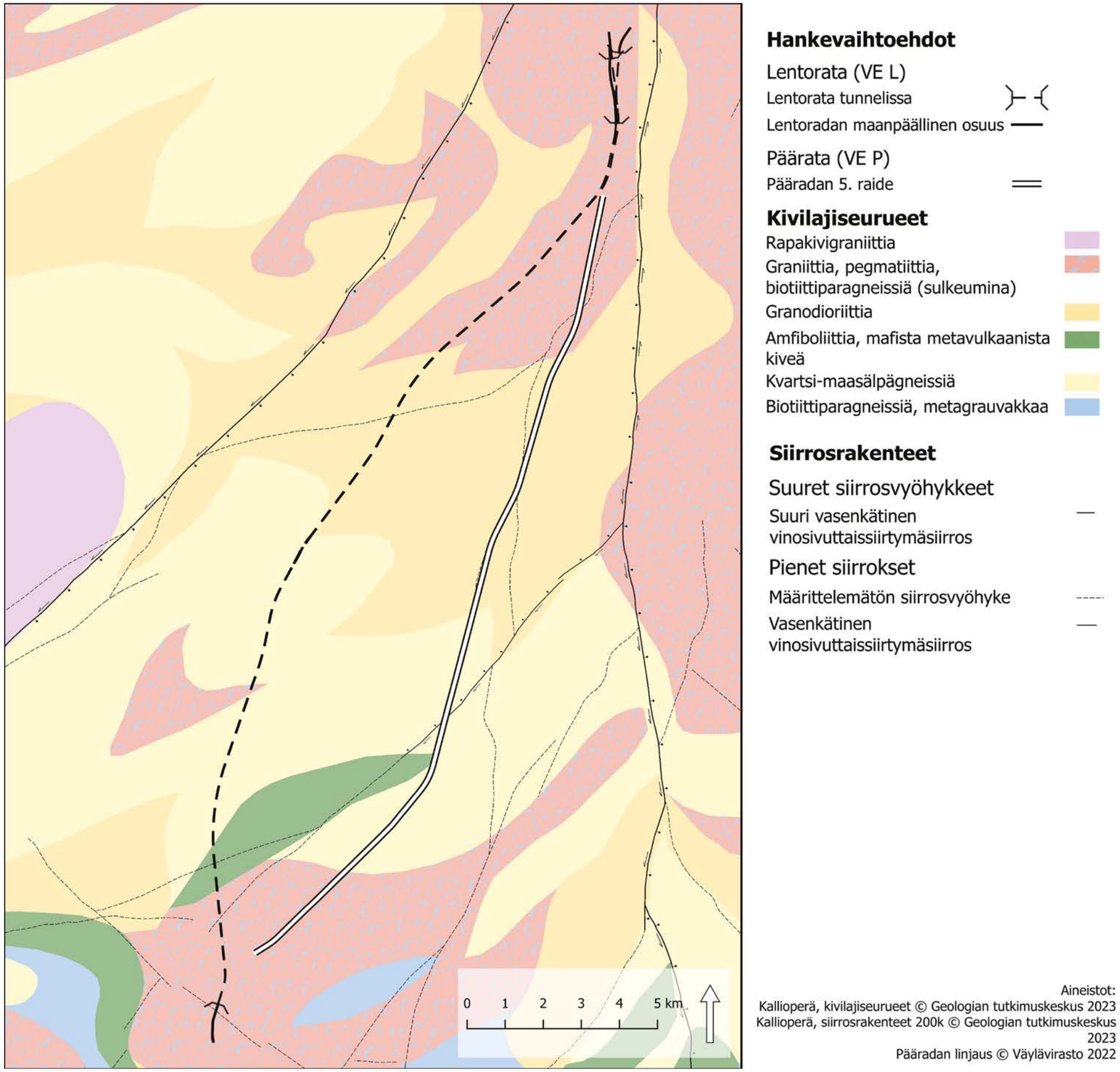
Aineistot:
Maaperä 1:200 000 © Geologian tutkimuskeskus 2023
Pääradan linjaus © Väylävirasto 2022

Kuva 10.2 Maaperä Lentoradan ja pääradan linjausten kohdalla

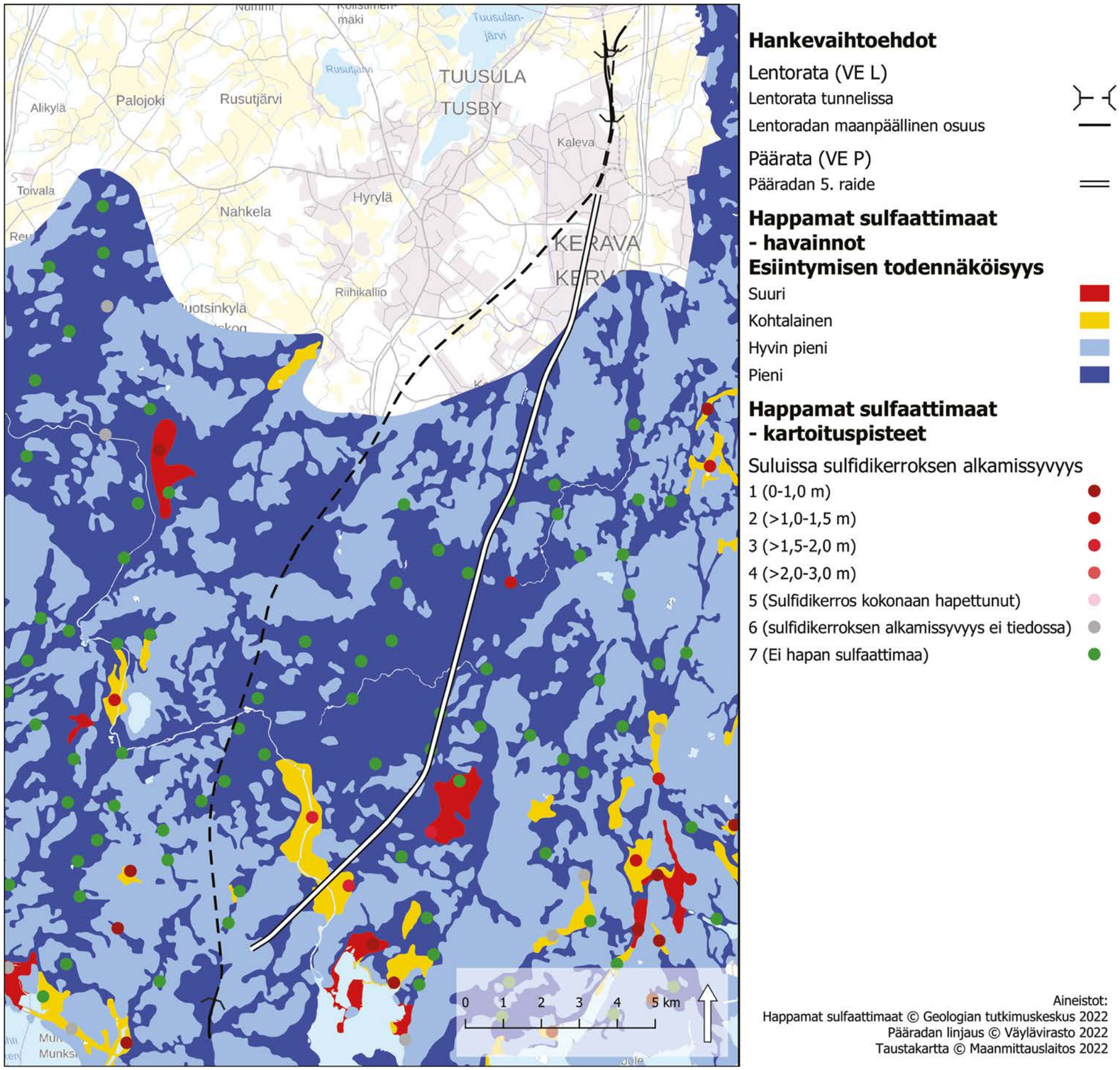
Hankealueen kallioperä koostuu pääosin graniiteista, granodioriiteista ja erinäisistä gneisseistä. Lisäksi hankealueen eteläosassa on pieniä alueita amfiboliittia. Kivilajit, kuten graniitit ja gneissit voidaan luokitella tarkemmin esim. niiden mineraalikoostumuksen tai niissä näkyvän rakenteen perusteella.

Kallioperässä esiintyy niin sanottuja heikkousvyöhykkeitä, joiden kohdalla kallioperä on heikompaa verrattuna ympäristöönsä. Laaja-alaisimmat ja merkittävät heikkousvyöhykkeet muodostavat usein linjamaisia rakenteita, jotka erottuvat topografiassa painanteina. Hankealueen kallioperään sijoittuu lukuisia erikokoisia kallioperän heikkousvyöhykkeitä. Näitä on mm. Vantaanjoen laakson alueella, Lentoaseman pohjavesialueen kohdalla ja Mätäkiven pohjavesialueen koillispuolella. Hankealueen eteläosassa Lentoradan linjaus risteää Maunulan kohdalla myös kallioperässä olevan koillinen-lounas-suuntaisen heikkousvyöhykkeen kanssa. Lisäksi Lentoradan linjauksen kohdalle sijoittuu myös muita laajuudeltaan vaihtelevia kallioperän heikkousvyöhykkeitä. Lisätietoja kallioperästä on esitetty liitteessä 10.

Hankealueella on paikoin myös mahdollisia happamien sulfaattimaiden esiintymisalueita. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on arvioitu Lentorata-vaihtoehdon alueella pieneksi tai hyvin pieneksi. Päärata-vaihtoehdon alueella happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on arvioitu kohtalaiseksi pääradan ja Vantaanjoen risteämäalueella. Muilla alueilla todennäköisyys on arvioitu pieneksi tai hyvin pieneksi.



Kuva 10.3 Kallioperän kivilajit ja merkittävimmät heikkous-/siirrosvyöhykkeet Lentoradan ja pääradan linjausten kohdalla



Hankevaihtoehdot

Lentorata (VE L)

Lentorata tunnelissa

Lentoradan maanpäällinen osuus

Päärata (VE P)

Pääradan 5. raide

Happamat sulfaattimaat - havainnot

Esiintymisen todennäköisyys

- Suuri
- Kohtalainen
- Hyvin pieni
- Pieni

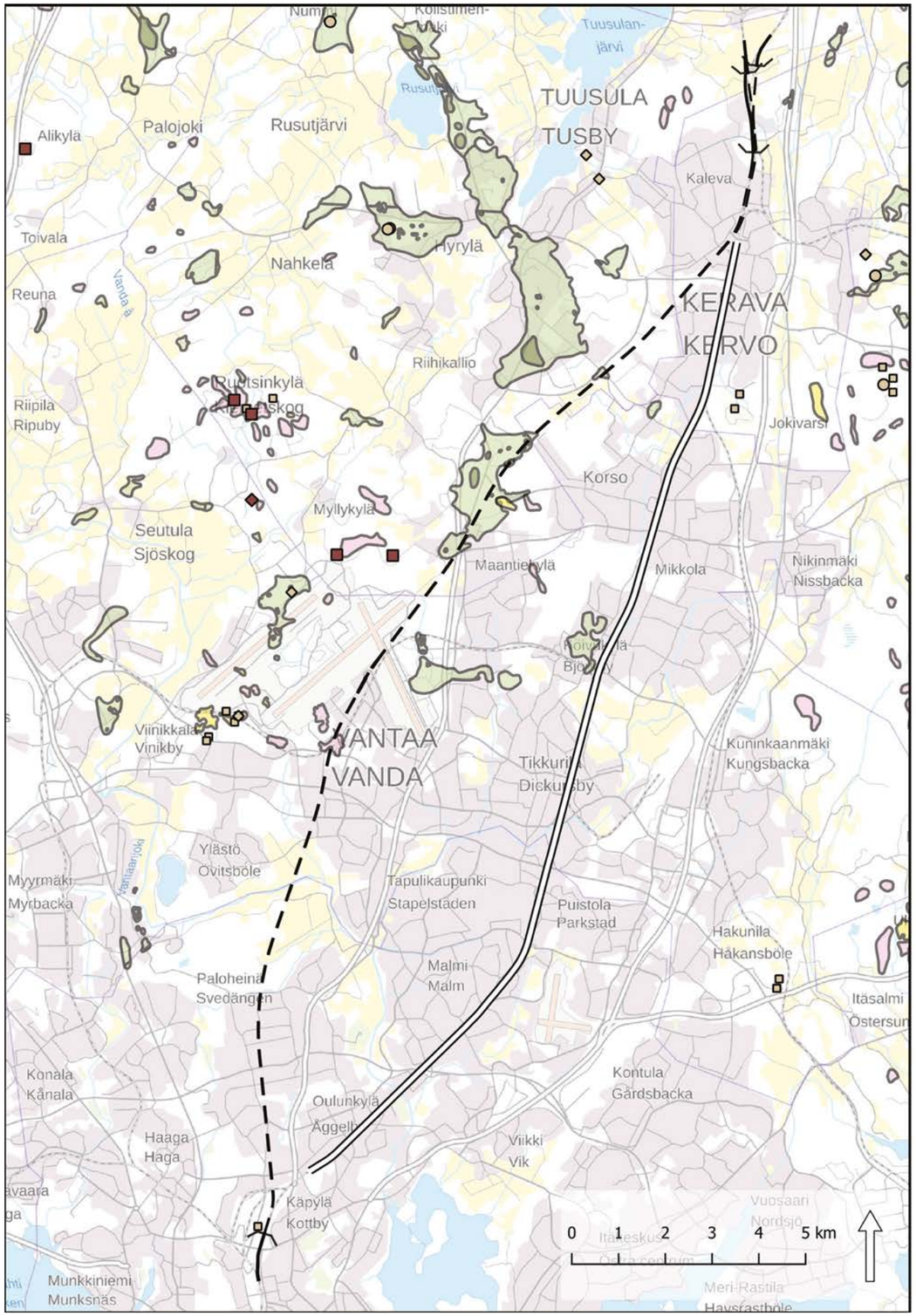
Happamat sulfaattimaat - kartoituspisteet

Suluissa sulfidikerroksen alkamissyvyys

- 1 (0-1,0 m)
- 2 (>1,0-1,5 m)
- 3 (>1,5-2,0 m)
- 4 (>2,0-3,0 m)
- 5 (Sulfidikerros kokonaan hapettunut)
- 6 (sulfidikerroksen alkamissyvyys ei tiedossa)
- 7 (Ei hapan sulfaattimaa)

Aineistot:
Happamat sulfaattimaat © Geologian tutkimuskeskus 2022
Pääradan linjaus © Väylävirasto 2022
Taustakartta © Maanmittauslaitos 2022

Kuva 10.4 Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys Lentoradan ja pääradan linjausten kohdalla



Hankevaihtoehdot

Lentorata (VE L)

Lentorata tunnelissa

Lentoradan maanpäällinen osuus

Päärata (VE P)

Pääradan 5. raide

Kalliokiviaines - soveltuvuus

Luja kiviaines

Keskiluja kiviaines

Massakivi

Luokittelematon

Maa-aines - lajite

Hiekkavaltainen

Soravaltainen

Maa-ainesten ottoluvat

kalliokiviaines, voimassa

kalliokiviaines, päättyneet

sora ja hiekka, voimassa

sora ja hiekka, päättyneet

muut, voimassa

muut, päättyneet

Aineistot:
Kalliokiviaines © Geologian tutkimuskeskus 2022
Maa-aines © Geologian tutkimuskeskus 2023
Maa-ainesten ottoluvat © Geologian tutkimuskeskus 2023
Pääradan linjaus © Väylävirasto 2022
Taustakartta © Maanmittauslaitos 2022

Kuva 10.5 Maa-ainesten ottoluvat Lentoradan ja pääradan linjausten läheisyydessä.

10.3.2. Pilaantuneet maat

Alle 400 metrin etäisyydellä ratalinjauksista, ajotunneleista ja kuiluista sijaitsee yhteensä 193 MATTI-kohdetta. Merkittävimmät pilaantuneiden maiden riskikohteet ovat kohteita, jotka sijoittuvat kuilujen ja ajotunneleiden kohdille tai läheisyyteen tai pääradan kohdalle tai läheisyyteen. Kohteet on esitetty taulukossa 10.1. Lisäksi taulukossa on esitetty riskikohteita, jotka ovat betoni- ja kalliotunneleissa kulkevan radan välittömässä läheisyydessä. Kohteet 100328334 ja 100324464 ovat merkittäviä pohjavedessä todettujen haitta-aineiden vuoksi, sillä pohjavedessä esiintyvien haitta-aineiden vaikutukset ulottuvat tyypillisesti laajemmalle kuin vain maaperässä esiintyvien haitta-aineiden vaikutukset. Lisäksi pohjaveden haitta-ainepitoisuudet vaikuttavat kaivantovesien käsittelyyn.

Lisätietoja kohteista on esitetty alla. Saatujen lisätietojen tarkkuus vaihteli: osasta oli esimerkiksi saatavilla numeerista tietoa haitta-aineiden pitoisuuksista, osasta ei.

100326023: Toiminnassa oleva jakeluasema. Toimintaa vuodesta 1964 lähtien, maaperä kunnostettu 2008. Ei tietoa kunnostuksen tavoitepitoisuuksista, joten maaperässä voi olla öljyhiilivetyjä.

100325793: Toiminnassa oleva jakeluasema. Toimintaa vuodesta 1978 lähtien, kunnostettu vuosina 1999 ja 2019. Ei tietoa kunnostuksen jäännöspitoisuuksista, joten maaperässä voi olla öljyhiilivetyjä.

100331971: Käytössä oleva autojuna-asema. Tie- ja raidealueen maaperää kunnostettu, jäännöspitoisuuksia öljyhiilivetyjä ja polyaromaattisia hiilivetyjä.

100320585: Valimotoiminta lopetettu vuonna 1970. Maaperää on kunnostettu vuosina 2004, 2005 ja 2008. Maaperään jäänyt raskasmetalleja ja mineraaliöljyä.

100320598: Veturitalleilla harjoitettu konepajatoiminta on lopetettu. Maaperää on kunnostettu useaan otteeseen 2000-luvulla. Maaperässä voi olla jätejakeita, koksikuonaa ja ratapölkkyjä. Kunnostusten jälkeen maaperään on jäänyt tutkimusten mukaan polyaromaattisia hiilivetyjä.

100320599: Ratapihan ja entisen lastauslaiturin maaperää on tutkittu vuosina 1998 ja 2015. Maaperässä on tutkimuksin todettu VNa:n 214/2007 kynnysarvot ylittäviä pitoisuuksia raskasmetalleja.

100331583: Kohteella on toiminut sähkölaitos. Kohteella on harjoitettu myös autojen huoltoa. Vuonna 2014 tehdyssä maaperätutkimuksessa todettiin VNa:n 214/2007 kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia antimonia.

100328334: Kohteen maaperää kunnostettiin vuonna 2009. Kunnostuksen jälkeen maaperään jäi VNa:n 214/2007 kynnysarvotasot ylittäviä öljyhiilivetypitoisuuksia ja PAH-yhdisteiden pitoisuuksia. Kohteella tehtiin pohjaveden suojapumppausta ainakin vielä vuonna 2016.

100324464: Kohteella on aiemmin huollettu, maalattu ja pesty ajoneuvoja ja koneita sekä käsitelty ja varastoitu kemikaaleja. Kohteen maaperää on tutkittu useaan otteeseen ja maaperässä on todettu öljyhiilivetyjä ja kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä. Pohjavedessä on todettu kloorattuja alifaattisia hiilivetyjä. Kohteella on tehty pohjaveden suojapumppausta.

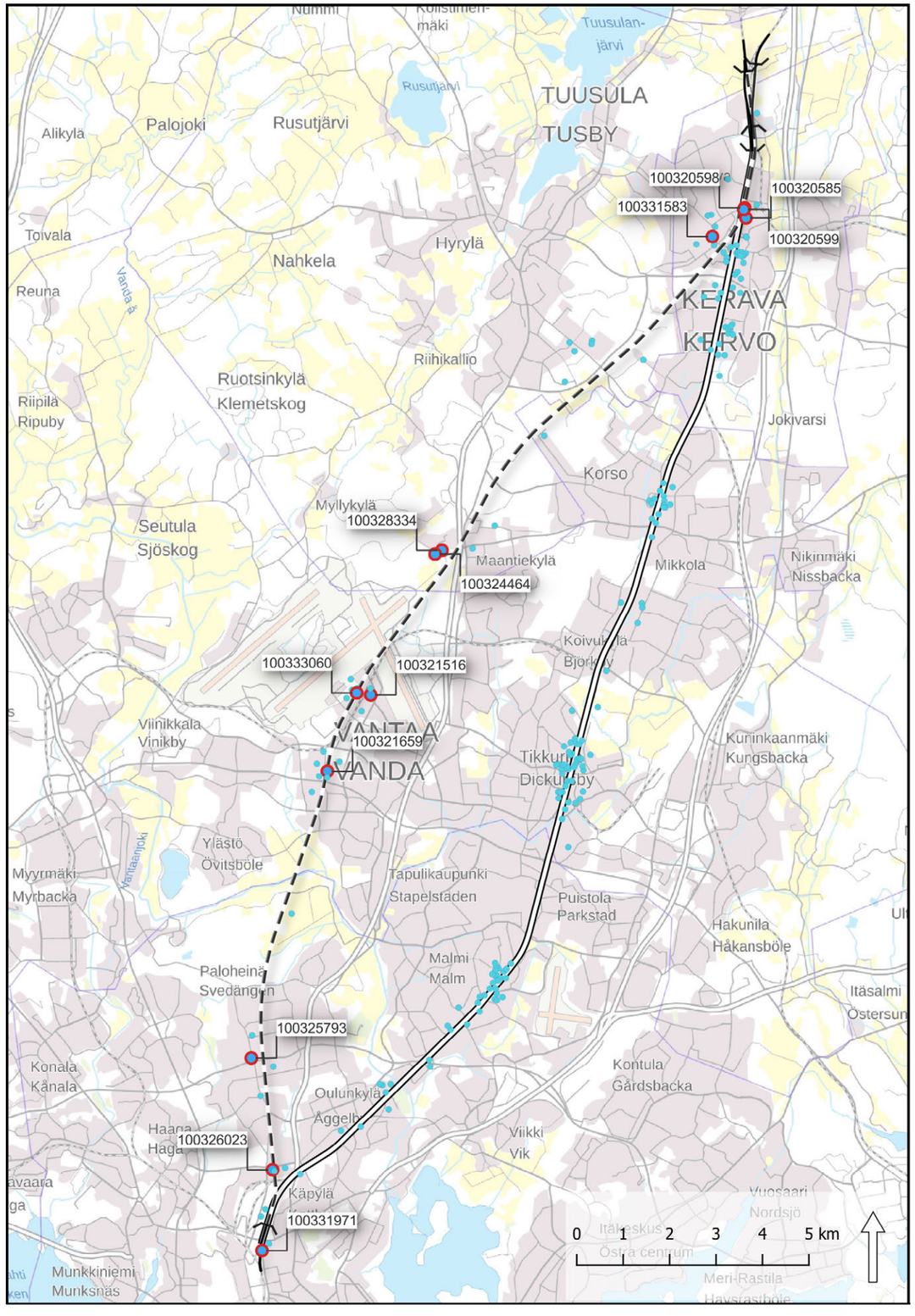
100321516: Kohteella tehtiin pilaantuneen maaperän kunnostus vuonna 2007. Kunnostuksen tavoitepitoisuudet olivat haitta-aineesta riippuen joko VNa:n 214/2007 alemmat tai ylemmät ohjearvot, joten kohteen maaperässä voi esiintyä VNa:n 214/2007 kynnysarvot ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia.

100321659: Kohteella on aiemmin toiminut jakeluasemia, joista on voinut aiheutua maaperän pilaantumista öljyhiilivedyillä. Maaperää ei ole tutkittu, joten varmaa tietoa ei ole. Nykyiselle toiminnalle, jätteiden käsittelylle, on ympäristölupa.

100333060: Helsinki–Vantaan lentoaseman lämpökeskuksen ja vesitornin alueella kunnostettiin pilaantunutta maaperää vuonna 2017. Alueelle jäi VNa:n 214/2007 alemman ohjearvon ylittävä öljyhiilivetyjen keskitisleiden pitoisuus, mutta massamäärä on arvioitu vähäiseksi.

Taulukko 10.1. Merkittävimmät maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet (MATTI-kohteet).

Kohde_ID	Kunta	Toimiala	Toimivuus	Luokka	Etäisyys ratalinjasta, ajotunnelista tai kuilusta
100326023	Helsinki	Jakeluasema	Toimiva	Toimiva kohde	Etäisyys ajotunnelista tai kuilusta 10 m ja Lentoradasta 20 m
100325793	Helsinki	Jakeluasema	Toimiva	Toimiva kohde	Ajotunnelin tai kuilun kohdalla
100331971	Helsinki	Rautatieliikenne	Toimiva	Toimiva kohde	Pääradalla
100320585	Kerava	Valimo	Lopetettu	Ei puhdistustarvetta nykyisellä maankäytöllä	Etäisyys lentoradasta 100 m
100320598	Kerava	Konepaja	Lopetettu	Selvitystarve	Pääradalla ja Lentoradalla, etäisyys ajotunnelista tai kuilusta 25 m
100320599	Kerava	Ratapiha ja entinen lastauslaituri	Lopetettu	Selvitystarve	Pääradalla ja Lentoradalla, etäisyys ajotunnelista tai kuilusta 55 m
100331583	Kerava	Ajoneuvojen huolto	Lopetettu	Ei puhdistus tarvetta	Lentoradalla
100328334	Tuusula	Entinen asfalttiasema	Lopetettu	Ei puhdistustarvetta nykyisellä maankäytöllä	Etäisyys lentoradasta 250 m
100324464	Tuusula	Teollisuusalue	Toimiva	Toimiva kohde	Etäisyys lentoradasta 270 m
100321516	Vantaa	Jakeluasema	Lopetettu	Ei puhdistustarvetta nykyisellä maankäytöllä	Etäisyys ajotunnelista tai kuilusta 40 m
100321659	Vantaa	Jätteiden käsittely	Toimiva	Toimiva kohde	Lentoradalla
100333060	Vantaa	Muu riskitoiminta	Lopetettu	Selvitystarve	Lentoradalla



Kuva 10.6. Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet (MATTI-kohteet) Lentoradan ja pääradan linjausten läheisyydessä.

10.4. Vaikutukset

10.4.1. Käytön aikaiset vaikutukset

Pilaantuneet maat

Pilaantuneista maista ei aiheudu vaikutuksia käytön aikana, sillä pilaantuneet maat on joko poistettu töiden aikana tai ne on jätetty hallitusti ja ympäristöviranomaisen luvalla rakenteiden alapuolelle.

Luonnonvarojen hyötykäyttö

Luonnonvarojen hyötykäytöstä ei aiheudu vaikutuksia käytön aikana.

Happamat sulfaattimaat

Happamista sulfaattimaista ei arvioida aiheutuvan käytön aikaisia vaikutuksia, sillä niiden esiintymistodennäköisyys Lentorata-vaihtoehdon alueella on pääosin pieni tai hyvin pieni ja Päärata-vaihtoehdossa pääosin pieni tai hyvin pieni ja kohtalainen alueella pääradan ja Vantaanjoen risteämäalueella.

10.4.2. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pilaantuneet maat

Pilaantuneiden alueiden maanrakennustyöt tehdään valvotusti ympäristöviranomaiselta saatuja määräyksiä sekä haitta-aineiden esiintymisen huomioivia työtapoja noudattaen. Rakentamisen aikaiset haitalliset ympäristövaikutukset jäävät siten todennäköisesti vähäisiksi, rajoittuen kaivu- ja kuljetuskaluston päästöihin sekä meluun. Mikäli pilaantuneita maita joudutaan kunnostamaan rakentamisen aikana, on kunnostamisella positiivinen vaikutus mm. maankäyttöön. Samalla vähennetään pilaantuneista maista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.

Luonnonvarojen hyötykäyttö

Lentorata-vaihtoehdolla on huomattavia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankkeesta saadaan suuri määrä kivi- ja maa-aineksia, joita voidaan hyödyntää sekä soveltuvin osin hankkeen toteutuksessa että lähialueiden infrahankkeiden toteutukseen.

Luonnonvarojen hyötykäyttö on normaalia rakentamistoimintaa eikä siitä synny tästä poikkeavia vaikutuksia. Muut rakennushankkeet, joissa tässä hankkeessa syntyviä luonnonvaroja hyödynnettäisiin, käyttäisivät muualla tuotettuja aineksia omien hankkeidensa toteuttamisessa. Suomessa noin 60 % maa-aineksista otetaan maa-aineslain (555/1981) mukaisilta ottamisalueilta ja 40 % rakentamisen yhteydessä. Rakentamisessa käytetään yhä enemmän kalliokiveä luonnonsoran sijaan ja esimerkiksi Uudellamaalla kalliokiven osuus on noin 80 % kaikesta ottamisalueilta otetusta ainesmäärästä. (Ympäristöministeriö 2020, 20–23).

Hankkeen ylijäämämassojen hyödyntäminen osaltaan vähentää tarvetta kaivaa kalliokiveä erillisiltä ottamisalueilta.

Lentorata-vaihtoehdon edellyttämä louhinta lisää huomattavasti kiviaineksen saatavuutta, mikä vaikuttaa kiviainesmarkkinoihin alueella. Louheen ylijäämä voi vähentää sen arvoa hetkellisesti alueella. Toisaalta louheen käsittelyllä voidaan myös luoda uusia markkinoita erilaisille murskeille. Lisäksi Lentorata-vaihtoehdon ylijäämälouheen käsittely voi vähentää kaupallisten toimijoiden tarvetta louhia luvanvaraisesti luonnon kiviaineksia.

Hankkeessa ja hankealueen vaikutusalueella sijaitsevien kuntien rakennushankkeissa hyötykäyttöön soveltuva maa-aines edellyttää todennäköisesti välivarastointia. Välivarastointiin soveltuvia alueita on kartoitettu alustavasti, suunnitteluvaiheen tarkkuuden mahdollistamalla tavalla. Mahdollisten välivarastointialueiden kapasiteetti ja sijoittaminen tulee varmistaa sekä suunnitella ennen hankkeeseen ryhtymistä. Kiviaineksen murskaus ja seulonta lisäävät materiaalin hyötykäyttömahdollisuuksia.

Päärata-vaihtoehdon vaikutukset ovat Lentorata-vaihtoehtoa vähäisempiä eikä sillä ole tavanomaisesta maarakennushankkeesta poikkeavia vaikutuksia luonnonvarojen hyötykäyttöön.

Hankkeella on vaikutuksia myös maan vastaanottoalueiden kapasiteettiin. Pilaantumattomia ylijäämämaita ottavat vastaan kuvassa 10.1 esitetyt kohteet.

Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on arvioitu kohtalaiseksi pääradan ja Vantaanjoen risteämäkohdassa. Tällä alueella rakennettaessa voi muodostua kaivumaita, jotka sisältävät happamia sulfaattimaita. Rakentamisen aikana voi muodostua myös happamia kaivanto- tai suotovesiä, mikäli rakentamisen aikana joudutaan alentamaan pohjaveden pinnankorkeutta happamien sulfaattimaiden esiintymisalueella. Happamien suotovesien muodostuminen voi jatkua myös rakentamisajan jälkeen, mikäli pohjaveden pintaa alennetaan pysyvästi.

10.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu

10.5.1. Pilaantuneet maat

Lentorata-vaihtoehdon vaikutukset pilaantuneisiin maihin ovat vähäisiä, sillä tunnelissa kulkevan radan rakentaminen tai käyttö ei edellytä laajoja pilaantuneisiin maihin kohdistuvia toimenpiteitä. Myöskään olemassa olevan pääradan parantaminen lisäraiteilla ei aiheuta laajoja pilaantuneisiin maihin kohdistuvia toimenpiteitä. Mikäli pilaantuneita maita kaivetaan rakentamisen vuoksi, ne voivat pölytä ja haitta-aineet voivat kulkeutua pölyyn sitoutuneena ympäristöön. Pölyämistä voidaan estää työteknisin menetelmin, joten vaikutukset molempien hankevaihtoehtojen osalta arvioidaan merkityksettömiksi.

Pilaantuneita maita saatetaan joutua poistamaan Lentoradan rakennustöiden tai pääradan lisäraiteiden rakentamisen yhteydessä paikallisesti, mikä vähentää pilaantuneiden maiden määrää. Määrän vähenemisellä ei kuitenkaan välttämättä ole positiivista vaikutusta ympäristöön, vaan vaikutus jää neutraaliksi. Tämä johtuu siitä, että tiedossa olevat, merkittäviä ympäristöriskejä aiheuttaneet pilaantuneet alueet on todennäköisesti kunnostettu jo aiemmin sellaiselle tasolle, josta ei aiheudu merkittäviä riskejä ympäristölle.

Lentorata-vaihtoehdon tai Päärata-vaihtoehdon lisäraiteen rakentamisen vuoksi on todennäköisesti tarvetta poistaa pilaantuneita maita esim. Ilmalan ratapihan alueella tai rakentamisen ulottuessa nykyisen ratapenkereen alueelle. Pilaantuneet maat on toimitettava jätekeskukseen, jonka ympäristölupa sallii pilaantuneiden maiden vastaanoton. Tällaisia vastaanottopaikkoja ei usein ole käytettävissä pääkaupunkiseudun lähellä, joten pilaantuneiden maa-ainesten kuljetuksesta aiheutuu hiilidioksidipäästöjä. Haitallinen vaikutus arvioidaan vähäiseksi, koska kaivettavien ja jätekeskukseen toimitettavien pilaantuneiden maa-ainesten määrä on rajallinen rakennustyön luonteen vuoksi.

Lentorata-vaihtoehdon tai Päärata-vaihtoehdon lisäraiteen rakentamisesta ei arvioida aiheutuvan sellaisia ympäristöolosuhteiden muutoksia, jotka vaikuttaisivat merkittävästi haitta-aineiden kulkeutumiseen tai niistä aiheutuviin terveys- tai ekologisiin riskeihin.

Lentoradan rakentamisen ja pääradan parantamisen vaikutukset pilaantuneisiin maihin arvioidaan vähäisiksi, eikä hankevaihtoehtojen vaikutuksilla arvioida olevan merkittäviä keskinäisiä eroja.

10.5.2. Luonnonvarojen hyötykäyttö

Hankkeen toteuttamisella on positiivisia vaikutuksia neitseellisten luonnonvarojen näkökulmasta. Kiviainestuottajat voivat jatkojalostaa hankkeesta muodostuvia kiviaineksia ja säästää näin omia ottoalueitaan. Hankkeen toteutuksella voi olla positiivisia vaikutuksia muiden hankkeiden rakentamispäätöksiin saatavilla olevan kiviaineksen vuoksi. Hankkeella voi olla vaikutuksia muiden hankkeiden aikataulutuksiin kiviaineksen saatavuuden kohdistamisen myötä.

Toimenpiteistä huolimatta etenkin Lentorata-vaihtoehto on massaylijäämäinen. Kivi- ja maa-ainesmassojen hyödyntämistä varten tarvitaan aktiivista ennakkosuunnittelua, toimijoiden välistä yhteistyötä sekä aluevarauksia välivarastointia ja jatkojalostamista varten. Näiden alueiden määrä ja luvitustarpeet tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Muilta osin luonnonvarojen hyötykäyttö on normaalia rakentamistoimintaa eikä siitä synny tästä poikkeavia vaikutuksia. Muut rakennushankkeet, joissa tässä hankkeessa syntyviä luonnonvaroja hyödynnettäisiin, käyttävät muualla tuotettuja aineksia omien hankkeidensa toteuttamisessa.

10.5.3. Happamat sulfaattimaat

Lentoradan osalta happamien sulfaattimaiden vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi, sillä happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys Lentoradan rakentamis- ja vaikutusalueilla on pieni.

Päärata-vaihtoehdon osalta happamien sulfaattimaiden vaikutuksien merkittävyys on vähäinen, sillä happamia sulfaattimaita esiintyy kohtalaisella todennäköisyydellä vain rajatulla alueella.

10.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

10.6.1. Pilaantuneet maat

Pilaantuneista maista aiheutuvien ympäristövaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen liittyvät erityisesti kohteisiin, joissa on olemassa haitta-aineiden kulkeutumisen riski. Kulkeutumisriskiä voidaan lieventää tutkimalla pilaantuneet maat ennen kaivutöitä ja huomioimalla tutkimustulokset pilaantuneen maan kaivutöiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Lisäksi pilaantuneiden maiden maanrakennustyöt tehdään valvotusti ja ympäristöviranomaiselta saatuja määräyksiä noudattaen, mikä lieventää haitallisia vaikutuksia.

10.6.2. Luonnonvarojen hyödyntäminen

Luonnonvarojen hyödyntäminen tuo positiivisia vaikutuksia infrarakentamisessa tarvittavien materiaalien saatavuuteen. Se edistää kiertotaloutta ja vähentää näin neitseellisten luonnonvarojen hyödyntämisen tarvetta sekä hankkeen hiilijalanjälkeä. Luonnonvarojen hyödyntämisellä on myös vaikutuksia kivi- ja maa-ainesmarkkinoihin sekä infrarakentamisen aikatauluihin ja volyymiin, jos hankkeita pyritään aktiivisesti aikatauluttamaan materiaalin saatavuuden perusteella. Luonnonvarojen hyödyntämistä voidaan edistää huolellisella ennakkosuunnittelulla, aluevarauksilla välivarastointi- ja jalostustoimintaan, näiden luvittamisella sekä toimijoiden yhteistyöllä ja vuoropuhelulla.

10.6.3. Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden aiheuttamia haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan estää ja lieventää selvittämällä niiden esiintyminen etukäteen, estämällä happamien suotovesien muodostuminen tai käsittelemällä suotovedet siten, että ne eivät aiheuta haitallisia ympäristövaikutuksia ja noudattamalla happamien sulfaattimaiden mahdollisessa loppusijoittamisessa niille annettuja ohjeistuksia. Happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten lieventämiseen on laadittu erillisiä ohjeita, esim. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin, Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3.

10.7. Epävarmuustekijät

10.7.1. Pilaantuneet alueet

Suunnitteluun ja rakentamiseen mahdollisesti vaikuttavat pilaantuneet maat pyrittiin tunnistamaan MATTI-järjestelmän avulla. On mahdollista, että kaikkia pilaantuneita maita ei saatu selvitettyä, sillä hankealueella on voinut olla sellaista toimintaa, jota ei ole tallennettu MATTI-tietokantaan. Lisäksi osassa MATTI-kohderaportteja oli merkintä, jonka mukaan kohteen tietoja ei ole päivitetty tai käsitelty, mikä lisää lähtötiedon epävarmuutta.

10.7.2. Luonnonvarojen hyödyntäminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu mahdollisia louheen ja muiden hankkeessa syntyvien massojen käyttökohteita esiselvitysvaiheen mahdollistamalla tarkkuudella. Maa- ja kiviainesten välivarastointi- ja loppusijoitusalueiden sijainnit tarkentuvat yleis- ja ratasuunnitteluvaiheissa. Myös välivarastointi- ja loppusijoitusalueiden kapasiteetti Lentoradan rakentamisaikana ja kapasiteetin riittävyys on tässä vaiheessa suunnittelua epävarmaa.

Louheen hyötykäyttömahdollisuudet varmistetaan tutkimuksilla. Luonnonvarojen hyötykäyttöä edistää hyötykäyttökohteiden kartoittaminen riittävän aikaisessa vaiheessa hanketta, jotta mahdollisiin lupatarpeisiin ja suunnitteluratkaisun muutoksiin on mahdollisuus reagoida ajoissa.

Kaivettavien maa-ainesten hyötykäyttökelpoisuudesta ei ole tehty tutkimuksia, joten hyötykäyttökelpoisten ja loppusijoitettavien maa-ainesten osuudesta ei ole tässä vaiheessa suunnittelua tarkkaa tietoa. Lisäksi hankkeen tekninen suunnitelma tarkentuu, jolloin myös tieto kaivettavien ja tarvittavien maa-ainesten määrästä ja laadusta tarkentuu.

Hanke voi hyödyntää esimerkiksi Vantaan alueella sijaitsevia välivarastointialueita sekä lähikuntien loppusijoitusalueita sekä rakennushankkeita kivi- ja maa-aineksen hyötykäyttöön. Hanke tarvitsee alustavasti noin 30 000 m³ massoja rakenteisiin. Suurin osa tarvittavista massoista voidaan jalostaa hankkeesta saatavasta louheesta: mahdolliset jalostus- ja välivarastointialueet tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Etenkin Lentorata-vaihtoehto on voimakkaasti massaylijäämäinen, vaikka hankkeen tarvitsemat massat saataisiin hyödynnettyä hankkeessa syntyvistä massoista. Luonnonvarojen hyödyntämistä voidaan edistää huolellisella ennakkosuunnittelulla, aluevarauksilla välivarastointi- ja jalostustoimintaan, näiden luvittamisella sekä toimijoiden yhteistyöllä ja vuoropuhelulla.

Markkinatilanteen muutos pitkällä aikavälillä on epävarmaa. Tällä hetkellä ei ole tarkkaa tietoa, miten suhdanteet vaikuttavat infrarakentamiseen alueella ja mitä vaikutuksia tulevaisuuden markkinatilanteella on luonnonvarojen hyödyntämiseen. Lisäksi eri rakennushankkeiden suunnitelmat ja niiden aikataulut voivat elää, millä voi olla vaikutuksia Lentoradan lähialueiden rakentamisen painopistealueisiin ja hankkeessa kaivettavien maa-ainesten hyödyntämismahdollisuuksiin.

10.7.3. Happamat sulfaattimaat

Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyyttä on arvioitu perustuen Geologian tutkimuskeskuksen aineistoihin. Niiden olemassaolo tulee selvittää suunnittelualueella tarkemmin mahdollisen jatkosuunnittelun yhteydessä pohjatutkimuksien avulla.

10.8. Johtopäätökset

10.8.1. Pilaantuneet maat

Merkittävimmät pilaantuneen maan aiheuttamat vaikutukset liittyvät mahdollisiin pilaantuneen maaperän kaivamisen ja loppusijoituksen aiheuttamiin kustannuksiin, eli vaikutukset ovat luonteeltaan taloudellisia. Lisäksi pilaantuneiden maiden kunnostaminen voi parantaa kunnostettavan alueen maaperän tilaa ja maankäyttömahdollisuuksia. Ympäristövaikutukset ovat hallittavissa pilaantuneet maat huomioivalla suunnittelulla ja asiantuntevalla työmaan ympäristöteknisellä valvonnalla ja kaivutöiden toteutuksella. Hankevaihtoehtojen vaikutukset pilaantuneisiin maihin ovat neutraaleja tai vähäisen myönteisiä eivätkä vaihtoehdot eroa toisistaan merkittävästi.

10.8.2. Luonnonvarojen hyötykäyttö

Lentorata-vaihtoehdolla on huomattavia rakentamisen aikaisia vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Hankkeesta saadaan suuri määrä kivi- ja maa-aineksia, joita voidaan hyödyntää sekä soveltuvin osin hankkeen toteutuksessa että lähialueiden infrahankkeiden toteutukseen. Päärata-vaihtoehdon vaikutukset ovat Lentorata-vaihtoehtoa vähäisempiä eikä sillä ole tavanomaisesta maarakennushankkeesta poikkeavia vaikutuksia luonnonvarojen hyötykäyttöön.

Edistämällä Lentoradan ylijäämämaa- ja kiviainesten hyötykäyttöä lähialueen rakennushankkeissa saadaan positiivisia vaikutuksia infrarakentamisen kiertotalouteen. Maa-ainesten kiertotalous vähentää materiaalin kuljetustarvetta, mistä syntyy kustannus- ja päästösäästöjä. Samalla edistetään neitseellisten luonnonvarojen säilymistä.

Kiertotalouden toteutumista ja luonnonvarojen tehokasta hyödyntämistä voidaan edistää huolellisella etukäteissuunnittelulla. Hankkeen teknisen suunnitelman ja aikataulun tarkentuessa myös luonnonvarojen hyödyntämisen jatkosuunnittelu on tarpeen. Tässä vaiheessa suunnittelua luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvät epävarmuudet ovat suuria. Toimenpiteistä huolimatta etenkin Lentorata-vaihtoehto on massaylijäämäinen. Luonnonvarojen hyödyntämistä voidaan edistää huolellisella ennakkosuunnittelulla, aluevarauksilla välivarastointi- ja jalostustoimintaan, näiden luvittamisella sekä toimijoiden yhteistyöllä ja vuoropuhelulla.

Lentoratahanke ja sen rakentamisen aikainen luonnonvarojen hyödyntäminen ei kuitenkaan aiheuta tavanomaista infrarakentamista suurempia ympäristövaikutuksia.

10.8.3. Happamat sulfaattimaat

Happamilla sulfaattimailla ei arvioida olevan erityistä merkitystä hankkeen ympäristövaikutusten kannalta.

11. Pintavedet

11.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

Olemassa olevien lähtötietojen perusteella tunnistettiin hankkeen kannalta merkitykselliset pintavesikohteet, joihin hankkeesta voi kohdistua vaikutuksia. Tällaiset kohteet, esimerkiksi ratalinjauksen kanssa risteävät luokitellut pintavedet sekä pienemmät virtavedet, joihin hankkeen mahdolliset vaikutukset voivat kohdistua, esitellään nykytilan kuvauksessa. Vesieliöstön osalta arvioidaan vaikutukset suojeltuihin vuollejokisimpukkaan sekä kalastoon.

Ympäristöhallinnon avoimen tiedon HERTTA-tietokannasta haettiin vedenlaatutiedot koskien tarkasteltavia vesistöjä.

Pintavesiin kohdistuvat vaikutukset arvioitiin nykytilan ja hankekuvauksen perusteella asiantuntija-arviona.

11.2. Vaikutusmekanismit

11.2.1. Rakentamisaika

Lentoradan VE L ratalinjaus kulkee Pasilasta Keravalle kallioon louhitussa tunnelissa. Tunnelissa kulkiessaan linjauksen mahdolliset vaikutukset pintavesiin rajoittuvat rakentamisen aikaisiin louhinnasta johtuviin vaikutuksiin sekä käytönaikaisiin välillisiin vaikutuksiin, joita tunnelilla voi olla pohjavesivaikutteisiin pintavesiin. Tunneliin muodostuu rakentamisen aikana nk. tunnelivesiä, jotka koostuvat louhintaprosessissa tarvittavista työmaavesistä sekä tunnelin vuotovesistä. Rakentamisen aikaiset työmaavedet sisältävät epäorgaanista hienojakoista kiviainesta, joka pidättyy osittain selkeytyksessä. Rakentamiseen tarvittava vesi otetaan vesijohtoverkosta. Suoto- ja porausvedet pumpataan viemäriverkostoon, joten niillä ei ole vaikutuksia lähialueen vesistöihin. Ennen viemäriverkostoon pumppaamista vedet käsitellään HSY:n työmaavesiohjeen mukaisesti kiintoaineen ja haitallisten aineiden (esim. öljyt) poistamiseksi.

Teoriassa hankealueen lähistöllä sijaitseviin lähteisiin sekä pohjavesivaikutteisiin virtavesiin voi aiheutua hydrologisia muutoksia rakentamisen aikana, mikäli tunnelin vuotovedet vähentävät pintavesiin purkautuvan pohjaveden määrää. Mikäli maan alla kulkeva ratalinjaus ei vaikuta pohjaveden pinnankorkeuteen tai virtausolosuhteisiin, ei radasta aiheudu käytön aikaisia vaikutuksia alueen pintavesiin.

Räjähdeaineperäisen typen määrä rakentamisen aikana muodostuvassa vedessä on melko vähäinen, koska porausvedet ja suotovedet poistetaan tunnelista ennen räjäytystä. Suurin osa typpijäämästä jää louheeseen, joka viedään tunnelista pois räjäytyksen jälkeen. Louhe viedään pois alueelta ja käytetään erilaisissa täytöissä ja läjityksissä. Louheesta typpeä liukenee mm. sateen aikana vähitellen maastoon ja edelleen lähivesistöihin. Räjähdysaineet sisältävät vesiympäristöä rehevöittävää ammoniumnitraattia (yli 70 %). Ammoniumnitraattia ei ole luokiteltu ympäristölle haitalliseksi, mutta vesiliukoisena se kulkeutuu ympäröiviin vesistöihin. Ammoniumnitraatti sisältää kahta typpiyhdistettä: ammoniumia ja nitraattia. Ammoniumtyppi voi aiheuttaa suurina pitoisuuksina haittaa vesiympäristössä. Hapellisissa olosuhteissa sitä esiintyy yleensä vähän, koska ammonium hapettuu nitriitin kautta nitraatiksi nitrifikaatiossa kuluttaen vedestä happea. Ammoniumtyppikuormituksen liian suuri määrä kasvattaa hapenkulutusta vedessä ja voi aiheuttaa vedenlaadun heikentymistä. Lisäksi veden pH-arvon ollessa yli 8, ammoniumtyppi alkaa muodostaa kaloille myrkyllistä ammoniakkia. Ammonium ja nitraatti ovat suoraan käyttökelpoisia ravinteita perustuottajien kasvuun (kasviplankton, vesikasvit). Liukoisen typen kuormitus voi vesistöön kulkeutuessaan aiheuttaa rehevöitymistä, mikäli vesistö on typpi- tai yhteisrajoitteinen. Tämä tarkoittaa, että joko liukoiset typpiyhdisteet tai liukoinen fosfori ja typpi yhdessä voivat rajoittaa levien kasvua. Mahdollisten vaikutusten muodostuminen riippuu siitä, onko louheen sijoituspaikkojen lähellä pintavesiä, joihin liukoiset typpiyhdisteet voivat kulkeutua.

Keravan aseman jälkeinen maanpäällinen rataosuus voi vaikuttaa lähialueen pintavesiin pääosin rakentamisen aikana, jos työmaavedet johdetaan alueen ojiin. Rakentamisen aikaiset haittavaikutukset syntyvät mm. kasvillisuuden ja maa-aineksen poistosta aiheutuvasta maanpinnan häiriintymisestä sekä työmaavesien mukana pintavesiin kulkeutuvasta huuhtoumasta. Työmaalta lähialueen pintavesistöihin johdettavat vedet lisäävät tyypillisesti ainakin hieman purkuvesistöihin kohdistuvaa kiintoaine-, ravinne-, ja mahdollisesti haitta-ainekuormitusta, vaikka vesiä ei johdeta ympäristöön käsittelemättöminä. Vaikutus on tyypillisesti pienempi, mikäli rakentaminen kohdistuu jo olemassa olevan ratakäytävän alueelle, kuten Pääratavaihtoehdossa tai muuten muokattuun maastoon. Ratalinjaus leikkaa joitakin pieniä virtavesiä. Kyseiset kohdat edellyttävät rumpujen asentamista / olemassa olevien rumpujen muokkaamista. Töistä aiheutuu ohimenevää kiintoaine- ja ravinnekuormitusta.

Päärata-vaihtoehdossa VE P merkittävimmät kielteiset pintavesivaikutukset ovat rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Rakentamisaikaiset vaikutukset syntyvät muun muassa kasvillisuuden poistosta ja siitä aiheutuvasta maanpinnan häiriintymisestä, mahdollisesti tarvittavasta pohjaveden pinnan laskusta (kuivatuksesta), mahdollisesti tarvittavasta maaperän stabiloinnista sekä siltojen työmaavesien mukana kulkeutuvasta kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumasta sekä mahdollisesti kiintoaineeseen sitoutuneiden haitta-aineiden (esim. raskasmetallit) kuormituksesta. Veden laadullisia ongelmia voi aiheuttaa myös sulfidisavimaiden käsittely. Pintavesivaikutusten kannalta merkittävimpiä suunnittelukohteita ovat vesistöjen läheisyyteen sijoittuvat sillat. Vaikutus jää vähäisemmäksi, jos rakentaminen kohdistuu jo olemassa olevan ratakäytävän alueelle tai muuten muokattuun maastoon.

Rakentamisen yhteydessä maaperää voidaan joutua kuivattamaan alentamalla pohjaveden pinnankorkeutta ojitusmenetelmin, jolloin lähialueen pintavesiin voi kohdistua hydrologisia muutoksia. Hydrologiset muutokset, kuten uomassa virtaavan vesimäärän vähentyminen ja vedenpinnankorkeuden muutokset voivat vaikuttaa myös vedenlaatuun ja vesieliöstöön.

Maaperän stabiloinnin vesistövaikutukset ovat vähäisiä. Mikäli stabilointi tehdään vesistön välittömässä läheisyydessä ja stabiloitavassa maakerroksessa on erittäin hyvin vettä johtava kerros vesistöön, voi sideainetta teoriassa levitä vesistöön sekoitusvaiheessa. Lujittuneessa stabiloinnissa sideaine on huonosti vettä johtavan maan seassa ja kulkeutuminen on merkityksetöntä. Työn aikana sideainetta saattaa nousta maan pinnalle sekoitinta nostettaessa, jolloin sideainetta voi levitä pintavalunnan mukana vesistöön. Leviäminen on hallittavissa asianmukaisella vesienhallinnalla (tasausaltaat, pH:n seuranta).

Happamat sulfaattimaat voivat aiheuttaa ympäristövaikutuksia, jos ne altistuvat ilmakehän hapelle. Maa-aineksessa muodostunut hapon vaikutus näkyy vasta kun se huuhtoutuu esim. runsaiden sade- tai sulamisvesien mukana liikkeelle. Tämä selittää vaikutusten ilmentymistä vasta rakentamista tai kaivua seuraavan syksyn/kevään aikana. Happamien valumavesien muodostumista voi tapahtua toistuvasti rakentamista tai kaivua seuraavien vuosien aikana. Happamien valumavesien muodostumien kesto riippuu maaperässä olevien happamien sulfaattimaiden määrästä ja haponmuodostuspotentiaalista.

Kun happamat sulfaattimaat altistuvat hapelle maa-aineksessa mukana olevat sulfidit hapettuvat ja tämän reaktion yhteydessä muodostuu rikkihappoa. Jos kuivunut maa-aines pääse esim. sateiden tai lumen sulamisvesien vuoksi jälleen vettymään, kulkeutuu maa-ainekseen muodostunut happo näiden vesien mukana eteenpäin. Tällöin myös veden pH-arvon laskee. Jos happoa on riittävästi, voi tämän seurauksena muodostua ns. happamia valumavesiä. Jos veden happamuus laskee riittävästi, voi aiheutua joidenkin metallien liukenemista veteen. Tyypillisesti esim. alumiinin pitoisuus nousee, jos veden happamuus laskee. Hankealueella ei ole happamia sulfaattimaita. Niiden esiintymisen todennäköisuus on pääosin ”pieni” tai ”hyvin pieni”. Vantaanjoen kohdilla Oulunkylän ja Pukinmäen välissä happamia sulfaattimaita on kuitenkin todettu olevan.

Päärata-vaihtoehdossa vesistösiltojen rakentamisesta aiheutuu ohimenevää, mm. paalutuksesta aiheutuvaa samentumaa. Olemassa

olevia siltoja levennetään lisäraiteen verran. Ajoittaisten vaikutusten arvioidaan ulottuvan enintään kahdelle avovesikaudelle.

Päärata-vaihtoehdossa Rekolanojan uomaa siirretään Koivulanväylän lähellä neljässä kohdassa. Myös pohjoisempana saatetaan joutua tekemään muutamia uoman siirtoja. Uoman siirrot aiheuttavat kiintoainekuormitusta alapuoliseen vesistöön. Uoman siirrossa kaivetaan uusi uoma kuivatyönä, jolloin kaivusta ei synny vesistövaikutuksia. Kun uusi uoma vesitetään, voi alapuoliseen vesistöön aiheutua väliaikaista kiintoainekuormitusta ja sen aiheuttamaa samennusta. Lisäksi kiintoaine sisältää ravinteita, jotka voivat aiheuttaa väliaikaista rehevöitymistä. Uoman rakenteelliset muutokset voivat vaikuttaa taimenen vaellukseen ja lisääntymiseen. Uuden uoman rakenne voidaan tehdä kaloille paremmin sopivaksi luonnonmukaisen vesirakentamisen menetelmin, jolloin kalasto voi hyötyä toimenpiteestä.

Ratalinjaus leikkaa joitakin pieniä virtavesiä. Kyseiset kohdat edellyttävät rumpujen asentamista / olemassa olevien rumpujen muokkaamista. Töistä aiheutuu ohimenevää kiintoaine- ja ravinnekuormitusta.

Vertailuvaihtoehdossa VE 0+ toteutetaan neljäs lisäraide väleille Kerava–Ainola ja Purola–Jokela. Lisäksi tehdään liikennepaikkamuutoksia Keravalla, Kyrölässä ja Jokelassa sekä muutoksia siltoihin, turva- ja sähköratalaitteisiin ja meluntorjuntaan. Tavaraliikenneraiteet rakennetaan Keravalle Lahden oikoradan suunnan tavaraliikenneraide ja pääradan puolelle Hyvinkää–Riihimäki-välille. Rakentaminen on jo käynnissä, minkä vuoksi tässä selostuksessa ei arvioida rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

11.2.2. Käyttö

Lentorata-vaihtoehdossa (VE L) tunneliosuudella vuotovedet pumpataan viemäriverkkoon, joten näillä vesillä ei tule olemaan vaikutuksia vesistöihin. Käytön aikaiset vaikutukset pintavesiin arvioidaan vähäisiksi. Rata-alueilla sadevesi suotautuu sepelipatjan läpi alusrakenteen päälle, imeytyy pohjamaahan, haihtuu tai johdetaan radanvierusojiin ja edelleen laskuojiin tai salaojaviemäreihin, jos tilasta on puutetta. Maaseutumaisissa olosuhteissa vedet virtaavat rataojista laskuojien kautta isompiin ojiin tai jokiin ja puroihin. Salaojaviemäreistä vesi yleensä kulkeutuu jossain vaiheessa avo-ojiin. Kaupunki- ja taajama-alueilla vesi voidaan ohjata esimerkiksi kadun hulevesijärjestelmiin. Koska radalla ei ole tavaraliikennettä, niin radalle ei tipu haitallisia aineita.

11.2.3. Vesistön herkkyyden ja muutoksen suuruuden kriteerit

Vastaanottavan vesistön muutosherkkyyttä tai arvoa on arvioitu vaikutusalueen vesistöjen nykyisen ekologisen tilan, suojeluarvojen ja lajiston sekä mm. veden viipymän, valuma-alueen pinta-alan ja virtaaman perusteella. Lisäksi on huomioitu alueen pintavesien laadullisia ja määrällisiä käyttötarpeita, lainsäädäntöä ja yhteiskunnallista merkitystä. Herkkyyden määrittämisessä käytetyt ominaispiirteet on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 11.1). Kriteerit ovat suuntaa antavia, ja lopullinen herkkyys määritellään osatekijöiden muodostaman kokonaisuuden perusteella.

Taulukko 11.1 Pintavesien herkkyys.

Vähäinen	Vesistössä ei esiinny veden laadun tai määrän muutoksille herkkiä suojeltuja/uhanalaisluokituksessa mainittuja lajeja tai lajit ovat elinvoimaisia (LC). Vesistöllä ei ole erityisiä muita luontoarvoja (luonnonsuojelualueet, vesilain 2 luvun 11 § vesiluontotyypit). Vesieliöstö tai elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille. Ekosysteemi on nopeasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka ei ole nykytilassa vaarassa heikentyä. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama on suuri ja viipymän arvioidaan olevan lyhyt (valuma-alueen pinta-ala yli 60 km² ja virtaama yli 3 m³/s). Vesimuodostuman tilavuus on suuri. Herkkyys määritellään vähäiseksi myös vaikutusalueella, missä varsinaisia pintavesimuodostumia ei esiinny. Pintavesimuodostumaan ei kohdistu tärkeää vedenottoa. Pintaveteen liittyy paikallinen virkistyskäyttöarvo.
Kohtalainen	Vaikutusalueella on joitakin pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä erityisiä tai arvokkaita kohteita tai suojeltuja eliölajeja. Ekosysteemi on melko nopeasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka ei ole nykytilassa vaarassa heikentyä. Vesimuodostuman valuma-alueen koko, virtaama tai viipymä on kohtalainen (pinta-ala yli 15 km², virtaamat yli 0,5 m³/s). Vesimuodostuma on tilavuudeltaan keskisuuri. Pintavesimuodostumaan ei kohdistu sellaista jatkuvaa tai tärkeää vedenottoa, joka on herkkää vedenlaadun muutoksille. Pintaveteen liittyy alueellinen virkistyskäyttöarvo.
Suuri	Vaikutusalueella on pintaveden laadun tai määrän muutoksille herkkiä Natura 2000-alueita, vesilailla suojeltuja luonnontilaisia pienvesiä tai alueita, joissa esiintyy tärkeitä suojeltuja lajeja. Vesieliöstö on melko herkkä muutoksille ja ekosysteemi on hitaasti toipuva. Vesimuodostuman ekologinen tai kemiallinen luokka on nykytilassa vaarassa heikentyä. Vesimuodostuman valuma-alueen koko tai virtaama on vähäinen ja viipymä pitkä (pinta-ala alle 15 km², virtaama alle 0,5 m³/s). Vesimuodostuman tilavuus on pieni. Pintavesimuodostumaan kohdistuu tärkeä hyvää vedenlaatua edellyttävä vedenottotarve. Pintaveteen liittyy kansallinen virkistyskäyttöarvo.

Muutosten suuruuden määräytymiseen vaikuttavat mm. vesistön hydrologiset muutokset (esimerkiksi muutos uomassa virtaavassa vesimäärässä), veden laadulliset muutokset (esim. muutos kiintoainepitoisuudessa ja veden sameudessa) sekä muutosten laajuus, kesto ja palautuvuus. Muutoksen suuruus on arvioitu ilman lieventäviä toimenpiteitä. Pintavesiin kohdistuvaan muutoksen suuruuteen vaikuttavat tekijät on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 11.2). Pintavesiin ei katsota kohdistuvan myönteisiä vaikutuksia.

Taulukko 11.2 Muutoksen suuruuden arvioimisen kriteerit pintavesissä.

Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa muutosta pintavesiin tai sedimentteihin.
Vähäinen kielteinen	Virtaamaolosuhteiden muutokset ovat vähäisiä ja ne kohdistuvat rakentamisvaiheeseen. Vedenlaadun muutos on vähäinen ja se on havaittavissa ainoastaan purkupisteen tuntumassa. Muutos voi heikentää vesieliöstön elinolosuhteita vähäisessä määrin purkupisteen läheisyydessä rakentamisen aikana, mutta ei ole ratkaiseva vesieliöstöjen elinolosuhteiden kannalta. Rakentamisen aikaisten purkuvesien tai hulevesien vaikutus vastaanottavaan vesistöön ulottuu enintään vastaanottavan vesimuodostumaan luokitelluissa vesistöissä tai muutoin pienelle alueelle (yksi joki/puro tai järven osa) ja kesto on enintään yhden kasvukauden mittainen. Muutokset palautuvat rakentamistöiden jälkeen. Vaikutus ei muuta veden käyttömahdollisuuksia. Ei suoria vaikutuksia vesiekosysteemeihin.
Kohtalainen kielteinen	Virtaamaolosuhteiden muutokset ovat kohtalaisia ja ne kohdistuvat rakentamisvaiheeseen. Vedenlaadun muutos on kohtalainen ja se on havaittavissa vesianalytiikalla. Vedenlaadun muutoksella voi olla kohtalaisia vaikutuksia vesieliöstöön, mutta se ei ole ratkaiseva vesieliöstöjen elinolosuhteiden kannalta. Rakentamisen aikaisten purkuvesien tai hulevesien vaikutus vastaanottavaan vesistöön ulottuu laajasti vastaanottavan vesistön vesimuodostumaan tai enintään seuraavan vesimuodostuman puolelle luokitelluissa vesistöissä ja on melko pitkäaikainen (kesto yli 2 kasvukautta). Muutokset palautuvat rakentamistöiden jälkeen. Vaikutus heikentää pintaveden käyttömahdollisuuksia vain vähän. Vähäinen vesiekosysteemin tai sen osan tuhoutuminen suoraan hankkeen johdosta.
Suuri kielteinen	Virtaamaolosuhteiden muutokset ovat suuria ja laaja-alaisia. Vedenlaadun muutos on merkittävä (fysikaaliskemiallisen tilan pitkäaikainen/pysyvä heikkeneminen luokitelluissa vesistöissä) ja se heikentää vesieliöstön elinolosuhteita pitkäaikaisesti/pysyvästi. Rakentamisen aikaisten purkuvesien tai hulevesien vaikutus vastaanottavaan vesistöön ulottuu laajalle alueelle (pitkälle vesistöreitillä) ja muutosten kesto on pitkäaikainen tai pysyvä (yli 5 kasvukautta/palautumaton). Vaikutus heikentää selvästi pintaveden käyttömahdollisuuksia. Vesiekosysteemin osittainen tuhoutuminen suoraan hankkeen johdosta.

11.3. Nykytilanne

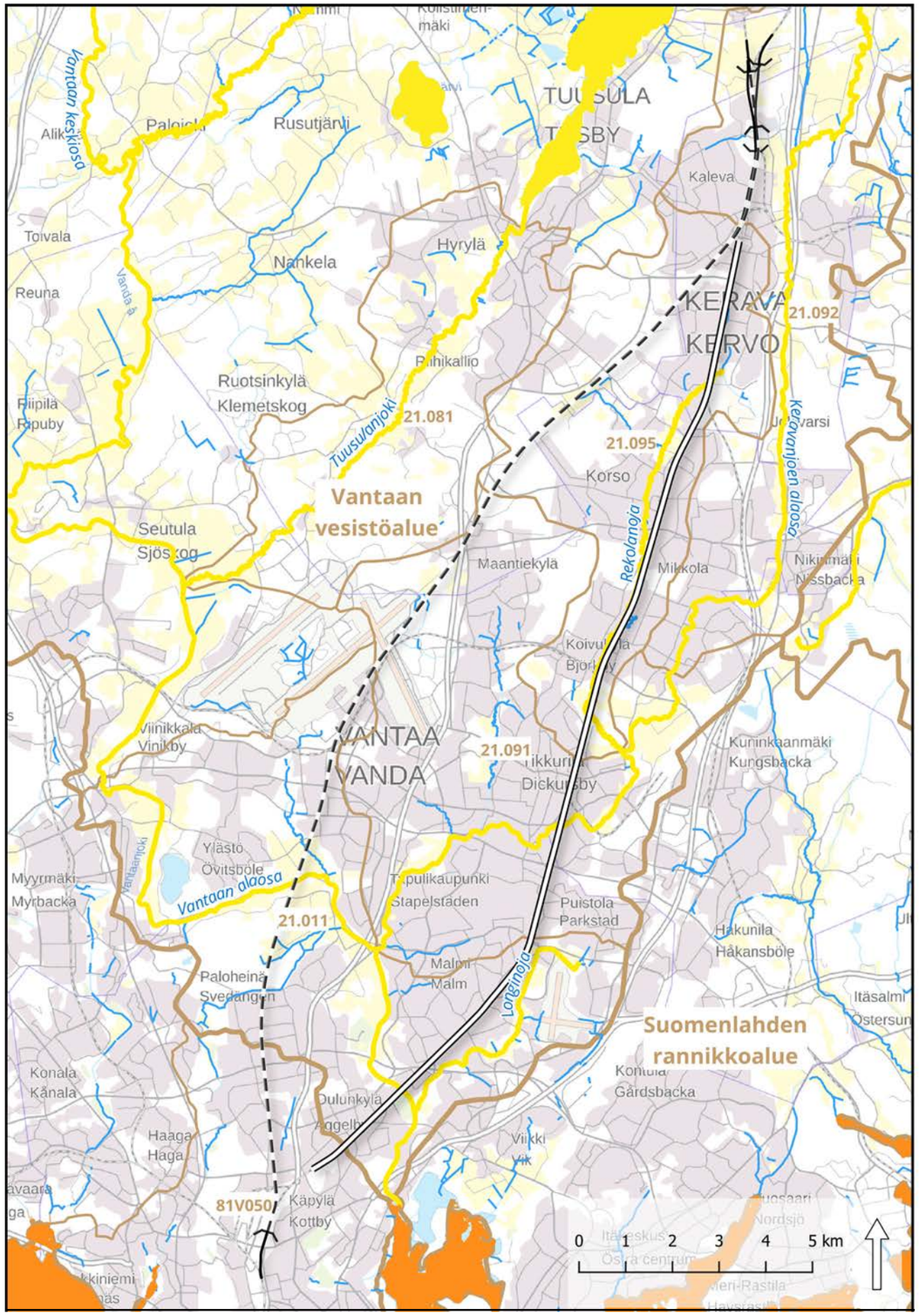
Lentorata-vaihtoehdon VE L ja Päärata-vaihtoehdon VE P sekä vertailuvaihtoehdon VE 0+ ratalinjaukset sijaitsevat Kymijoen–Suomenlahden vesienhoitoalueella. Lentorata on pääosin kallioon louhitussa tunnelissa. Vaihtoehdot sijoittuvat Vantaanjoen vesistöalueelle (nro. 21). Kolmannen jakovaiheen valuma-alueet ovat etelästä lukien Vantaan suualue 21.011, Keravanjoen alaosan alue 21.091, Rekolanojan valuma-alue 21.095 ja Keravanjoen keskiosan alue 21.092.

Seuraavassa on kuvattu hankealueella olevat merkittävimmät vesistökohteet:

- Lentorata alittaa tunnelissa Vantaanjoen Ruutinkosken kohdalla, Pakkalanpuron (Krakanoja), Rekolanojan sekä siihen laskevan Vallinojan. Linjaus nousee Keravalla maan pinnalle ja liittyy nykyiseen rataan, joka sijaitsee melko lähellä (alle 1 km) Keravanjoen uomaa ja joka risteää joidenkin purojen/ojien kanssa.

- Pääradan 5. raide ylittää Vantaanjoen ja Keravanjoen ja sijoittuu Rekolanojan viereen.

- Molempien vaihtoehtojen alueella on useita pienempiä virtavesiä



Hankevaihtoehdot

Lentorata (VEL)

Lentoradan maanpäällinen osa

Lentorata tunnelissa

Päärata (VEP)

Päärata, 5. raide

Pintavedet

Pienet virtavedet (leveys 2-5 m)

Pintavesien ekologinen tila

Välttävä

Tyydyttävä

Valuma-alueet

Päävesistöalueet

3. jakovaihe

Aineistot:
Valuma-alueet ja VHS vesimuodostumat 2022 © Suomen ympäristökeskus 2022
Maastotietokannan virtavedet © Maanmittauslaitos 2023
Taustakartta: © Maanmittauslaitos 2022

Kuva 11.1 Hankealueen merkittävimmät vesistökohteet

Taulukko 11.3. Lentoradan ja pääradan vaikutusalueen virtavedet

Virtavesi	Vesistö-alue	Kunta/ Kaupunki	Sijainti	Havaittu Vuolle-jokisimpukkaa, Unio crassus	Havaittu taimenta, Salmo trutta
Lentaratavaihtoehto VE L					
Näsinoja	21.011	Helsinki	Laskee Vantaanjokeen Paloheinän alueelta. Näsinoja saa alkunsa Haltiavuoren kuusivaltaiselta metsäalueelta.		X
Vantaanjoki	21.011	Nurmijär-vi, Vantaa, Helsinki	Kulkee Hausjärven, Riihimäen, Hyvinkään, Nurmijärven, Vantaan ja Helsingin alueilla.	X	X
Pakkalanpuro (Krakanoja)	21.011	Vantaa	Saa alkunsa Helsinki–Vantaan lentoasemalta ja laskee Vantaanjo-keen Pakkalassa. Krakanoja saa osan virtaamastaan pohjavedestä, ja tämän lähdevaikutuksen vuoksi vesi on ainakin ajoittain hyvin kir-kasta.		x
Kylmäoja	21.091	Vantaa	Sijaitsee Helsinki–Vantaan lentoaseman itäpuolella. Lähdevaikutteinen, saa osan virtaamastaan lentoaseman pohjavesialueelta.		
Vallinoja (Myl-lyniitynoja)	21.095	Kerava	Vallinoja saa alkunsa Firan lähteistä ja virtaa Kirkkosuon ja pelto-alueen läpi Tussinkosken luonnonsuojelualueelle ja laskee Rekolano-jaan		X
Rekolanoja	21.095	Kerava, Vantaa	Rekolanojaan kulkee vedet Vallinojasta, Nissinojasta ja Savionojas-ta. Merkittävä taimenpuro Koivukylän kohdalla.		X
Nissinoja	21.095	Kerava	Leikkaa pääradan Keravalla, Rekolanojan latvapuro/ oja		
Kytömaanoja	21.092	Kerava	Leikkaa Lentoradan maan pinnalla kulkevan osuuden Keravan poh-joispuolella. Alaosa tunnetaan Myllypurona, kts. Keravan pienvesi-selvitys		
Keravanjoki	21.092	Kerava	Lähimmillään alle 1 km etäisyydellä jokiuomasta Keravalla	X	X
Pääratavaihtoehto VE P					
Longinoja	21.011	Helsinki	Lähimmillään n. 200 m päässä pääradan itäpuolella		X
Nissinoja	21.095	Kerava	Leikkaa pääradan Keravalla, Rekolanojan latvapuro/ oja		
Savionoja	21.095	Kerava	Nissinojan jatkoa pääradan länsipuolella, merkitty karttoihin osana Rekolanojaa		
Korsonoja	21.095	Vantaa	Savionoja muuttuu Korsonojaksi Vantaan rajalla, merkitty karttoihin Rekolanojana		
Rekolanoja	21.095	Kerava, Vantaa	Rekolanojaan kulkee vedet Vallinojasta, Nissinojasta ja Savionojas-ta. Merkittävä taimenjoki Koivukylän kohdalla.		X

Vantaanjoen vesistöalue sijaitsee tiheään asutulla seudulla Uudellamaalla ja eteläisessä Hämeessä. Valuma-alueen pinta-ala on 1680 km^2. Vesistöalueen pääuoma, Vantaanjoki, saa alkunsa Hausjärveltä eteläisestä Hämeestä ja laskee Helsingissä Vanhankaupunginlahdelle. Vantaanjoen vesistöalue on Etelä-Suomelle tyypillinen vähäjärvinen jokivesistö. Vantaanjoki virtaa jokilaaksossa, joka on muinaiseen merenpohjaan kasautunutta savea. Savikot on suurelta osin raivattu pelloiksi, jotka useimmiten ulottuvat jokivarteen saakka. Kulkiessaan savimaiden halki joki mutkittelee voimakkaasti. Savesta johtuen vesi on sameaa. Ihminen on toiminnallaan muuttanut joen luonnontilaa ja sitä on mm. rakennettu ja ruopattu. Joessa on useita patoja, jotka ovat vaikeuttaneet kalojen liikkumista ja estäneet vaelluskalojen nousun jokeen. Pelloilta ja ojitetuilta soilta valuvat ravinteet ja kiintoaines ovat rehevöittäneet jokea. Vantaanjoen kunnostamiseksi ja vedenlaadun parantamiseksi alueella on toteutettu mittavia hankkeita. Joen suurin kuormittaja on nykytilassa peltoviljely ja mm. tulvat voivat ajoittain lisätä pelloilta huuhtoutuvan kiintoaineen ja ravinteiden määrää. Vantaanjoen virtaamavaihtelut ovat suuria, koska järviä on vähän ja ne sijaitsevat pääosin vesistön latvaosissa. Sade ja sulamisvedet kasvattavat virtaamaa nopeasti, ja toisaalta vähäsateiseen aikaan vettä virtaa niukasti.

Vantaanjoen Natura-alue (FI0100104) ulottuu Nurmijärven Nukarinkoskelta vantaanjoen suulle. Vesieliöistä alueen valintaperusteena on joessa esiintyvä luontodirektiivin liitteisiin II ja IV(a) sisällytetty vuollejokisimpukka (Unio crassus), joka on Suomessa uhanalainen (vaarantunut) ja rauhoitettu. Muista huomioarvoisista lajeista Natura-tietolomakkeella on mainittu valtakunnallisesti silmälläpidettävä (NT) virtalude, jota esiintyy Ruutinkoskella ja Königstedtinkoskella. Suojelualueita ja suojeltuja lajeja on käsitelty luvussa 13.

Vantaanjoen vesistö on myös yksi Suomen tärkeimmistä Suomenlahteen laskevista erittäin uhanalaisen mereen vaeltavan taimenen (Salmo trutta L.) elinalueista. Vesistöalueella on tehty laajoja viranomaiskunnostuksia 2000-luvun molemmin puolin sekä monin paikoin ennallistavia huolto- ja kunnostustoimia muiden tahojen toimesta. Vedenlaadun ja taimenen elinolosuhteiden kohenemisen myötä on taimenkannan tilaa saatu parannettua. (Tolvanen & Hyrsky, 2020)

Vantaanjoen Ruutinkoski sijaitsee Vantaan alaosan vesimuodostumassa (21.011_y01 Joki). Vesimuodostuma kuuluu pintavesityyppiin suuret savimaiden joet. Vesimuodostuman ekologinen tila on vesienhoidon 3. suunnittelukaudella tyydyttävä (biologinen ja fysikaalis-kemiallinen muuttuja tyydyttävä, hydrologis-morfologinen muuttuja erinomainen). Kemiallinen tila on hyvää huonompi. Ruutinkoski on yksi merkittävistä taimenen lisääntymisalueista Vantaanjoessa (Tolvanen & Hyrsky 2020).

Vantaanjoki on tyypitelty suureksi savimaiden joeksi. Savikkomaiden jokivesille tyypillisesti vesi on kiintoainepitoista ja sameaa. Joen suurin kuormittaja on tällä hetkellä peltoviljely. Ravinnepitoisuudet ovat savikkomaiden vesille tyypillisen korkeita. Vantaan alaosan vesimuodostuman ekologinen tila on vesienhoidon 3. suunnittelukaudella tyydyttävä. Seuraavissa taulukoissa on esitetty Vantaan alaosan fysikaalis-kemiallista vedenlaatua kuvaavia muuttujia ja lisämuuttujia (ei luokkarajoja) sekä biologiset ja hydrologis-morfologiset muuttujat (Taulukko 11.4, Taulukko 11.5, Taulukko 11.6). Veden fysikaalis-kemiallinen laatu luokittuu kokonaisfosforin perusteella tyydyttäväksi. Biologisen luokituksen osatekijöistä päällyslevät kuvaavat välttävää, pohjaeläimet hyvää ja kalat tyydyttävää tilaa. Vesienhoidon luokittelussa todetaan, että pohjaeläimistö on muuttunut luonnontilaisesta (luokka lähempänä tyydyttävää kuin erinomaista). Hydrologis-morfologinen tila on arvioitu erinomaiseksi; osatekijöistä esteettömyys ja hydrologia ovat hyvässä tilassa, morfologia on arvioitu olevan erinomainen. Luokituksessa todetaan Vantaanjoen olevan kalataloudellisesti arvokas.

Taulukko 11.4. Vedenlaatua kuvaavien muuttujien arvot Vantaan alaosan vesimuodostumassa vesienhoidon 3. suunnittelukaudella (kesäkauden keskiarvo). Luokitteluperusteena on käytetty kokonaisfosforia (Avoin tieto, Hertta-tietojärjestelmä)

Fysikaalis-kemiallinen muuttuja ja lisämuuttujat	Lukuarvo vesienhoidon 3 suunnittelukaudella (keskiarvo kesä–syyskuu)
Kokonaisfosfori	99,9 µg/l (tyydyttävä)
Kokonaistyppi	2 168,9 µg/l
pH-minimi	6,9
Kiintoaine karkea	22,8 mg/l
Kiintoaine hieno	52,6 mg/l
Happi liukoinen	7,9 mg/l
Happi kyllästysaste	81,5 %

Taulukko 11.5. Biologista luokitusta kuvaavien muuttujien arvot Vantaan alaosan vesimuodostumassa vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. Ekologinen laatusuhde (skaalattu ELS) on esitetty suluissa. (Avoin tieto, Hertta-tietojärjestelmä)

Biologinen muuttuja ja osatekijät	Tyydyttävä (0,53)
Muu vesikasvilllisuus – päällyslevät eli perifyton	Välttävä (0,27)
Pohjaeläimet	Hyvä (0,73)
Kalat	Tyydyttävä (0,58)

Taulukko 11.6. Hydrologis-morfologista tilaa kuvaavien muuttujien arvot Vantaan alaosan vesimuodostumassa vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. (Avoin tieto, Hertta-tietojärjestelmä)

Hydrologis-morfologinen muuttuja	Erinomainen
Esteettömyys	Hyvä
Hydrologia	Hyvä
Morfologia	Erinomainen

Vantaanjoen Ruutinkoskesta pohjoiseen, samassa vesimuodostumassa, sijaitsee Pakkalanpuro (Krakanoja). Purossa on tehty taimenkunnostuksia. Purohelmi-hankkeen aineistojen perusteella puron muuttuneisuus on vähäinen. Pakkalanpuro saa alkunsa Helsinki–Vantaan Lentoaseman alueelta. Lentoaseman toiminnasta on aiheutunut glykolikuormitusta, mikä on vaikuttanut puron vedenlaatuun ja toiminut taimenen lisääntymistä rajoittavana tekijänä. Viime vuosina kuormitus on ollut vähenemään päin ja taimenen lisääntyminen on onnistunut purossa (https://taimenkartta.fi/kohteet/pakkala-vantaa-suomi-pakkalanpuro-vantaa/, tiedot haettu 20.6.2022).

Vantaanjoessa elää erittäin uhanalainen luonnonvarainen meritaimenkanta ja uhanalainen vuollejokisimpukka. Vuollejokisimpukka on luokiteltu vaarantuneeksi (Hyvärinen, E. ym., 2019). Natura 2000 -alueeseen kuuluu ainoastaan Vantaanjoen pääuoman 59 km pituinen osa. Yhtenä perusteena Natura-alueen perustamiselle on joessa esiintyvä luontodirektiivin simpukkalaji, vuollejokisimpukka (Unio crassus), joka on Suomessa uhanalainen ja rauhoitettu. Vuollejokisimpukalla tärkeitä elinympäristöjä ovat koskien alapuoliset virtajaksot, virtasuvannot ja nivat. Vantaanjoen alueella elävän populaation kooksi on arvioita vähintään 2 miljoonaa yksilöä ja se on yksi merkittävimmistä vuollejokisimpukan esiintymistä Suomessa.

Vantaanjoen pääuoma toimii HSY:n varavedenottamona ja on Päijänne-tunnelin varajärjestelmä. Vesi otetaan Pitkäkoskella olevalta jokivedenottamolta. Varajärjestelmää käytetään tilanteissa, joissa Päijänne-tunneli on kokonaan tai osittain poissa käytöstä esimerkiksi huoltotöiden aikana. Päijännetunneli alkaa Päijänteen eteläpäästä, Asikkalanselältä, missä vedenottokohta on noin 25 metrin syvyydessä. Vesi saadaan tunneliin viileänä (noin 0,5–11-asteisena) ympäri vuoden. Tunneli päättyy Silvolan tekoaltaan luo lähelle HSY:n Pitkäkosken vedenpuhdistuslaitosta (HSY.fi 10.5.2023). Ratatunneli ei leikkaa Päijännetunnelin kanssa, joten hankkeella ei ole vaikutuksia siihen.

Vantaanjoen herkkyydeksi arvioidaan kohtalainen. Vesistössä esiintyy vuollejokisimpukkaa ja taimenta ja se kuuluu Natura-alueeseen. Virtaama on kuitenkin suuri ja viipymä lyhyt. Pintavesimuodostuma on Päijänne-tunnelin varajärjestelmä eli siihen voi kohdistua väliaikaista vedenottoa.

Keravalla ratalinjauksen itäpuolelle jää Vallinoja, joka laskee Rekolanojaan. Kohde sijaitsee Rekolanojan valuma-alueella nro. 21.095. Rekolanoja (21.095_a01 Joki) on luokiteltu vesimuodostuma ja kuuluu pienet savimaiden joet pintavesityyppiin. Rekolanojan ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. Seuraavissa taulukoissa on esitetty Rekolanojan fysikaalis-kemiallista vedenlaatua kuvaavia muuttujia ja lisämuuttujia (ei luokkarajoja) sekä biologiset ja hydrologis-morfologiset muuttujat (Taulukko 11.7, Taulukko 11.8, Taulukko 11.9). Fysikaalis-kemiallisista osatekijöistä kokonaisfosforipitoisuus kuvastaa tyydyttävää tilaa. Biologisista osatekijöistä päällyslevät kuvaavat hyvää ja kalasto erinomaista tilaa. Muita osatekijöitä ei ole luokiteltu. Hydrologis-morfologisista osatekijöistä esteettömyys ja hydrologia on luokiteltu tyydyttäväksi ja morfologia hyväksi.

Taulukko 11.7. Vedenlaatua kuvaavien muuttujien arvot Rekolanojan vesimuodostumassa vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. Luokitteluperusteena on käytetty kokonaisfosforia. (Avoin tieto, Hertta-tietojärjestelmä)

Veden fysikaalis-kemiallinen muuttuja ja lisämuuttujat	Lukuarvo vesienhoidon 3 suunnittelukaudella (keskiarvo kesä-syyskuu)
Kokonaisfosfori	82,46 µg/l (välttävä)
Kokonaistyppi	2023,06 µg/l
pH-minimi	6,9
Kiintoaine karkea	22,6 mg/l
Happi liukoinen	5,6 mg/l
Happi kyllästysaste	53,5 %

Taulukko 11.8. Biologista luokitusta kuvaavien muuttujien arvot Rekolanojan vesimuodostumassa vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. Ekologinen laatusuhde (skaalattu ELS) on esitetty suluissa. (Avoin tieto, Hertta-tietojärjestelmä)

Biologinen muuttuja ja osatekijät	Hyvä (0,63)
Muu vesikasvilllisuus – päällyslevät eli perifyton	Välttävä (0,39)
Kalat	Erinomainen (0,87)

Taulukko 11.9. Hydrologis-morfologista tilaa kuvaavien muuttujien arvot Rekolanojan alaosan vesimuodostumassa vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. (Avoin tieto, Hertta-tietojärjestelmä)

Hydrologismorfologinen muuttuja	Välttävä
Esteettömyys	Tyydyttävä
Hydrologia	Tyydyttävä
Morfologia	Hyvä

Rekolanojan pääuoma on yli 12 km pitkä ja kerää vetensä Vallinojan ja Savionojan latvapuroista. Lähdeperäinen Vallinoja saa alkunsa Firan lähteistä ja virtaa Kirkkosuon ja peltoalueen läpi, Tussinkosken luonnonsuojelualueelle. Vallinoja on Purohelmessä luonnontilaisuusluokassa 3 (muuttuneisuus keskimääräistä). Tussinkoski muodostaa kaloille nousuesteen, mutta kosken alapuolella on nähty kutevia meritaimenia. Puroluokan vesistöistä Rekolanoja on eräs poikastuotantopotentiaaliltaan merkittävimpiä alueen puroja (Tolvanen & Hyrsky, 2020) ja sitä on kunnostettu Virtavesien hoitoyhdistyksen ja Vantaan kaupungin toimesta (https://virho.fi/rekolanoja/, tiedot haettu 21.6.2022). Koivukylän kohdalla Rekolanojan uomaa on siirretty junaradan ja ostoskeskusten myötä luonnollisesti meanderoivasta uomasta suorempaan, junarataa mukailevaan uomaan. Uusi uoma kuitenkin kivettiin ja kunnostettiin vesieliöiden elinympäristöksi sopivaksi (Virho.fi/rekolanoja, tiedot haettu 19.6.2023).

Rekolanojassa on tehty sähkökoekalastuksia kahdessa koekalastuspaikassa. Rekolanoja, Koivukylänväylän alapuolinen rautatiesilta -havaintopaikassa tehtiin sähkökoekalastus vuonna 2017. Rekolanoja velvoite -havaintopaikassa sähkökoekalastuksia on tehty vuosina 2020–2022. Molemmissa havaintopaikoissa on esiintynyt 0+-vuotiaita taimenen poikasia eli taimen pystyy lisääntymään luontaisesti Rekolanojan kyseisillä osuuksilla. Ratalinjaus leikkaa Nissinojan, joka on Rekolanojan latvoilla. Nissinoja on suoristettu, perattu ja pääosin keinotekoinen hulevesivaikutteinen uoma, jolla ei ole erityisiä luontoarvoja.

Rekolanojan herkkyydeksi arvioidaan kohtalainen. Vesistössä esiintyy taimenta, joka on uhanalainen laji. Rekolanojan keskivirtaama on alle 0,5 m^3/s, joten veden vaihtuvuus on hidasta. Rekolanoja on luokiteltu vesimuodostuma. Rekolanoja kulkee taajama-alueella eikä se ole luonnontilainen.

Lentorata nousee Keravalla maanpinnan yläpuolella yhtyessään nykyiseen rataan. Linjaus kulkee Keravanjoen länsipuolella, Keravanjoen keskiosan valuma-alueella (nro. 21.092), lähimmillään alle 1 km etäisyydellä jokiuomasta. Kyseinen alue sijaitsee Keravanjoen alaosan vesimuodostumassa (21.091_001 Joki), joka on tyypiltään keskisuuri savimaiden joki. Vesimuodostuman ekologinen tila on vesienhoidon 3. suunnittelukaudella tyydyttävä. Seuraavissa taulukoissa on esitetty Rekolanojan fysikaalis-kemiallista vedenlaatua kuvaavia muuttujia ja lisämuuttujia (ei luokkarajoja) sekä biologiset ja hydrologis-morfologiset muuttujat (Taulukko 11.10, Taulukko 11.11, Taulukko 11.12). Biologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi; päällyslevät ja kalat kuvaavat tyydyttävää ja pohjaeläimet hyvää tilaa. Pohjaeläimistön todetaan muuttuneen luonnontilaisesta. Hydrologis-morfologinen tila on arvioitu hyväksi (osatekijöistä esteettömyys kuvastaa hyvää, morfologia tyydyttävää ja hydrologia erinomaista tilaa). Esteettömyydestä todetaan seuraavaa: Tikkurilankosken pato on purettu valtaosin ja vaellusyhteys on vapaa. Kirkonkylänkosken kalatien toimivuudessa on parannettavaa ja Haarajoen myllypato estää vaelluskalojen nousun yläpuoliseen vesistöön. Keravanjoki on taimenen kannalta merkittävä lisääntymisalue (Tolvanen & Hyrsky, 2020).

Taulukko 11.10. Vedenlaatua kuvaavien muuttujien arvot Keravanjoen alaosan vesimuodostumassa vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. Ekologinen laatusuhde (skaalattu ELS) on esitetty suluissa. (Avoin tieto, Hertta-tietojärjestelmä)

Fysikaalis-kemiallinen muuttuja ja lisämuuttujat	Lukuarvo vesienhoidon 3 suunnittelukaudella (keskiarvo kesä–syyskuu)
Kokonaisfosfori	100,6 µg/l (välttävä)
Kokonaistyppi	1 446 µg/l
pH-minimi	6,9
Kiintoaine karkea	20,9 mg/l
Happi liukoinen	7,4 mg/l
Happi kyllästysaste	74,6 %

Taulukko 11.11. Biologista luokitusta kuvaavien muuttujien arvot Keravanjoen alaosan vesimuodostumassa vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. (Avoin tieto, Hertta-tietojärjestelmä)

Biologinen muuttuja ja osatekijät	Tyydyttävä (0,56)
Muu vesikasvilllisuus – päällyslevät eli perifyton	Tyydyttävä (0,47)
Pohjaeläimet	Hyvä (0,66)
Kalat	Tyydyttävä (0,55)

Taulukko 11.12. Hydrologis-morfologista tilaa kuvaavien muuttujien arvot Keravanjoen alaosan vesimuodostumassa vesienhoidon 3. suunnittelukaudella. (Avoin tieto, Hertta-tietojärjestelmä)

Hydrologismorfologinen muuttuja	Hyvä
Esteettömyys	Hyvä
Hydrologia	Erinomainen
Morfologia	Tyydyttävä

Keravanjoen herkkyydeksi arvioidaan kohtalainen. Keravanjoessa esiintyy uhanalaista meritaimenta sekä vuollejokisimpukkaa. Keravanjoen virtaama on suuri, joten veden vaihtuvuus on tehokasta. Keravanjoen keskiosan vesimuodostuma on luokiteltu ekologiselta tilaltaan välttäväksi, mutta hanke ei estä tilan parantumista. Keravanjoessa ei ole Natura-alueita. Siihen ei myöskään kohdistu vedenottoa.

11.4. Vaikutukset

11.4.1. Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Merkittävimpien vaikutusten arvioidaan ajoittuvan rakentamisvaiheeseen ja ne aiheutuvat tunnelin louhimisesta sekä ylijäämämaan ja -kiviaineksen käsittelystä sekä sijoittamisesta aiheutuvasta kiintoaineksen/ravinteiden kulkeutumisesta hulevesiin ja sitä kautta sadevesijärjestelmiin, viemäreihin ja vastaanottaviin vesistöihin. Tunnelin louhinnassa käytetään runsaasti vettä, joka otetaan vesijohtoverkostosta. Vesimäärän arvioidaan olevan noin 10 % louhittavista kuutioista. Louhinnan yhteydessä räjähdysainejäämistä voi poraus- ja hulevesien mukana kulkeutua vesistöä rehevöittäviä typpiyhdisteitä (lähinnä nitraatteja) lähiympäristöön, mikäli vedet johdettaisiin alueen pintavesiin. Lentorata-vaihtoehdossa poraus- ja hulevedet käsitellään ennen niiden johtamista viemäriverkostoon, joten niiden aiheuttamat vaikutukset voidaan katsoa merkityksettömiksi. Käsittelyssä käytetään HSY:n työmaavesiohjetta ja sen raja-arvoja.

Rata-alueen rakentamistyöt aiheuttavat normaaleja työmaaveden johtamisesta aiheutuvia vaikutuksia lähialueella, kuten väliaikaista paikallista veden samentumista. Maaperää koskevassa arviossa Lentoradan rakentamisesta ei arvioitu aiheutuvan sellaisia ympäristöolosuhteiden muutoksia, jotka vaikuttaisivat merkittävästi haitta-aineiden kulkeutumiseen tai niistä aiheutuviin ekologisiin riskeihin (Luku 10). Samoin Lentoradan rakentamisen vaikutukset pilaantuneisiin alueisiin arvioitiin vähäisiksi. Hankealueella ei esiinny myöskään happamia sulfaattimaita. Tällöin vaikutuksia ei synny myöskään vesistöihin.

Rata nousee betonikaukalossa maan pinnalle Kytömaan kohdalla ja risteää Kytömaanojan kanssa, joka virtaa suunnittelualueella suoristettuna pelto-ojana. Alaosa tunnetaan Myllypuro-nimellä, joka on Keravan luontoselvityksessä arvioitu arvokkaaksi luontokohteeksi (Lammi & Vauhkonen 2014). Uomassa on virtapaikkoja, jotka voisivat sopia taimenen elin- ja lisääntymisalueiksi. Vuonna 2020 tehdyissä sähkökoekalastuksissa purosta ei kuitenkaan saatu saaliiksi lohikaloja (Pulli 2022). Myllypuron luonnontilaisempi osuus sijaitsee kaukana, risteämäkohdasta noin 1,5 km. Myllypuro laskee Keravanjokeen. Mahdolliset fyysiset uomaan kohdistuvat vaikutukset sijoittuvat alueelle, jolla ei ole erityisiä luontoarvoja. Merkittävin vaikutus on työnaikainen kiintoaine- ja ravinnekuormitus, mikäli työmaavesiä ei hallita riittävällä tavalla. Luonnontilaisempi osuus sijaitsee verrattain kaukana eikä kyseiselle uoman osuudelle arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Suurin osa räjähdeaineperäisestä typestä on sitoutuneena tunnelista poistettavaan louheeseen, jonka välivarastointi- tai loppusijoitusalueita ei vielä suunnittelun tässä vaiheessa tiedetä, joten vaikutuksia ei voida arvioida paikkaan sidotusti. Louhe tullaan kuljettamaan pois hankealueelta. Räjähdeaineperäisen typen huuhtoutuminen vesistöön voi lisätä rehevyyttä, jos vastaanottava vesistö on typpi- tai yhteisrajoitteinen. On mahdollista, että typpeä vapautuu jonkin verran sateen huuhdellessa kivilouheen välivarastointi- tai loppusijoitusalueita.

Tunnelin poraus- ja suotovedet tullaan johtamaan viemäriin, joten ne eivät heikennä vedenlaatua.

Pintavesiin voi heijastua vaikutuksia Mätäkiven ja Lentoaseman pohjavesialueilla. Näillä alueilla voi olla vähäisiä vaikutuksia lähteistä yms. purkautuvaan vesimäärään. Tunnelin tiivistämisellä ennen louhintaa vaikutetaan merkittävästi tunnelin ympäristöön heijastuviin vaikutuksiin. Lentoaseman pohjavesialueella vesiä purkautuu nykyisin Kylmäojaan. Mätäkiven alueelta purkautumista tapahtuu jonkin verran ainakin eteläosassa länteen lähtevään Huhtarinpuroon, joka laskee lopulta Tuusulanjokeen. Pohjoisosassa vaikutus on todennäköisesti vielä vähäisempi, eikä Firan lähteisiin arvioida kohdistuvan havaittavia vaikutuksia.

Käytön aikaiset vaikutukset

Käytön aikaiset vaikutukset pintavesiin aiheutuvat hulevesien kautta kulkeutuvasta kiintoaineesta ja ravinteista sekä tunnelien suotovesistä. Tunnelin suotovedet tullaan johtamaan viemäriverkostoon. Keravalla Kytömaan kohdalla rata nousee tunnelista ja yhdistyy päärataan ja Lahden oikorataan betonikaukalossa. Vaihtoehdossa VE L hulevedet ohjautuvat Kytömaan alueella todennäköisesti alueen ojastoihin ja lo-

pulta Keravanjokeen. Hulevesien määrän arvioidaan olevan vähäinen suhteessa vesistöjen virtaamiin.

Käytönaikaiset välilliset vaikutukset, joita tunnelilla voi olla pohjavesivaikutteisiin pintavesiin (pääasiassa lähteisiin) on käsitelty luontovaikutusten yhteydessä (Luku 13).

11.4.2. Päärata-vaihtoehto (VE P)

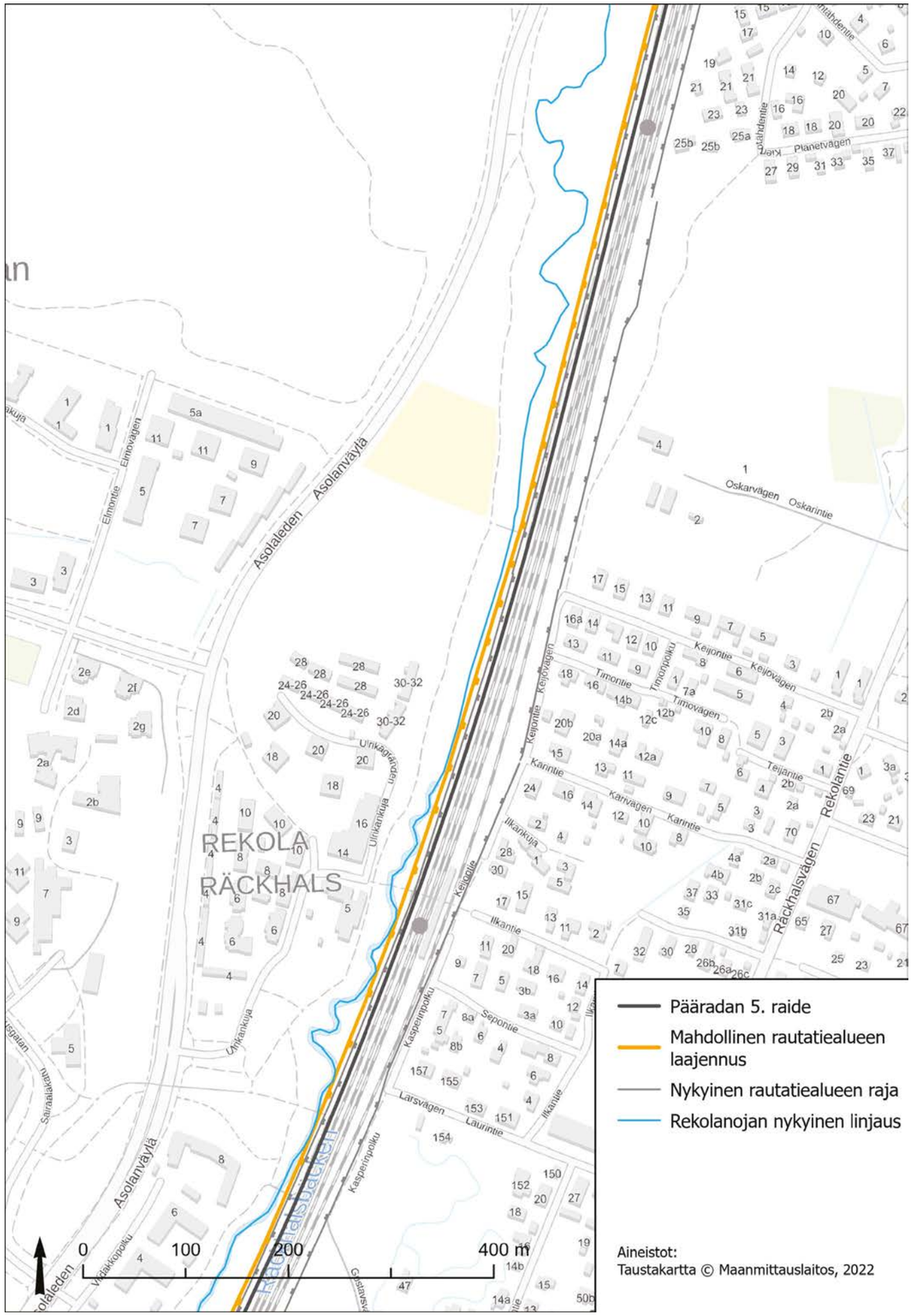
Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Päärata-vaihtoehdossa vaikutukset syntyvät pääosin nykyisen olemassa olevan radan alueella. Merkittävin vaikutus on työmaavesien aiheuttama kiintoaine- ja ravinnekuormitus, jota aiheutuu lähes kaikesta radan rakentamiseen liittyvästä toiminnasta, mikäli työmaavesiä ei hallita riittävällä tavalla sekä vesirakentamisen vaikutukset uomissa. Työmaavesien aiheuttama kuormitus kohdistuu alueen pintavesiin.

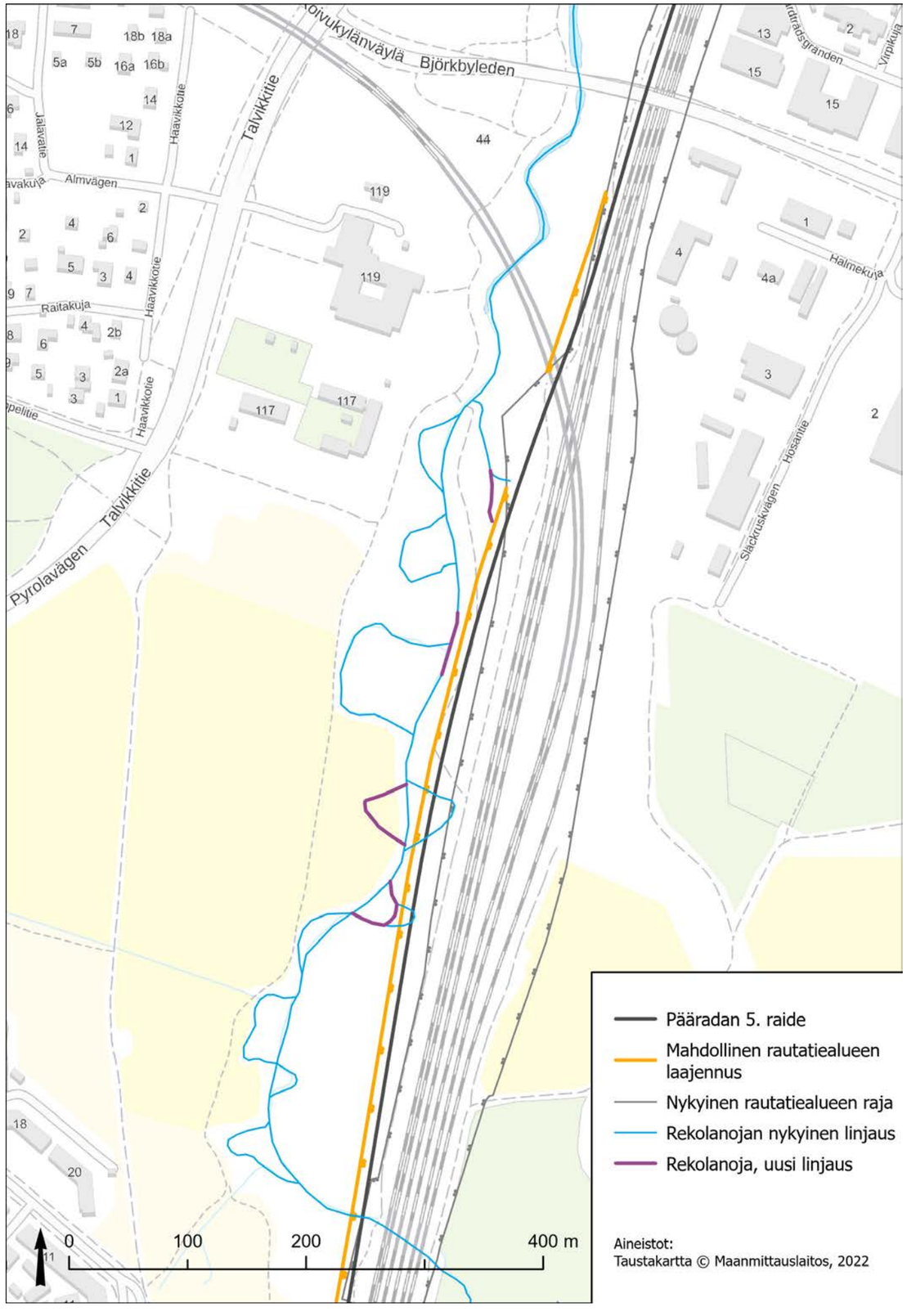
Radan lähellä sijaitsevia vesistöjä ovat Vantaanjoki, Keravanjoki, Longinoja, Rekolanoja ja Vallinoja. Tussinkosken suojelualueelle virtaaviin uomiin on etäisyyttä vähintään 1 km. Vesistöihin kohdistuvat merkittävimmät toimenpiteet ovat Rekolanojan siirto sekä Vantaanjoen ja Keravanjoen ylittävien ratasiltojen leventäminen.

Työmaavesistä aiheutuvia vaikutuksia voi kohdistua radan läheisyydessä oleviin vesistöihin. Erityisesti vähävirtaamaiset uomat, joissa esiintyy luontoarvoja (esimerkiksi taimenpurot) ovat herkkiä työmaavesien kiintoainekuormitukselle, josta voi aiheutua esimerkiksi pohjan liettymistä, jossa kiintoaine täyttää kivien välikköjä, vähentäen uoman syvyysvaihtelua ja heikentäen kutusoraikkojen laatua. Työmaavesien käsittelyssä tulee huomioida herkät kohteet, joita ovat esimerkiksi kalatalouden kannalta merkittäviksi todetut purot. Työmaavesien vaikutukset arvioidaan enintään vähäisiksi kielteisiksi, kun huolehditaan asianmukaisesta työmaavesien hallinnasta.

Vaihtoehto edellyttää Rekolanojan uoman siirtoa ja ennallistamista neljässä kohdassa noin 500 metrin osuudella ennen Koivukyläntietä. Lisäksi uomaa saatetaan joutua siirtämään Koivukyläntien pohjoispuolella kolmessa kohdassa. Vaikutukset muodostuvat uoman morfologisista muutoksista sekä kiintoainetta sisältävien työmaavesien kuormituksesta.



Kuva 11.2. Rekolanojan nykyinen linjaus Rekolassa.



Kuva 11.3. Rekolanojan nykyinen ja uusi linjaus Koivukyläntien eteläpuolella.

Kohdissa, joissa Rekolanojan uoman siirto tehdään, voi olla kutu- ja pienpoikasalueita (Kuva 11.3.). Kehäradan yläpuolisia poikastuotantoalueita, jotka sijaitsevat suunnittelualueesta ylävirtaan (Kuva 11.2.), on kartoitettu aiemmin, ja lähimmät alueet sijaitsevat Koivukylänväylän alla Ojalehdon lähistöllä (Koivula 2018, Hyrsky ym. 2020). Kehäradan alapuolista puro-osuutta ei ole inventoitu (Hyrsky ym. 2020). Kehäradan rautatiesillan alle olisi selvityksen mukaan mahdollista kunnostaa poikastuotantoalue (Koivula 2018).

Uusi uoma toteutetaan luonnonmukaisen vesirakentamisen mukaisesti. Uoma kaivetaan kuivatyönä etukäteen, jolloin uuden ja nykyisen uoman väliin jää aluksi kannas. Kannaksen poistaminen on osittain kuivatyötä ja osittain märkätyötä. Vedet ohjataan tämän jälkeen uuteen uomaan ja vanhan uoman molemmat päät tukitaan. Kun virtaama vanhaan uomaan estetään, se tarkistetaan mm. loukkuun jääneiden kalojen varalta ja siirretään ne uuteen uomaan. Uuden uoman pohjarakenteen toteutuksessa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan vanhan uoman materiaaleja, kuten puukappaleita, joissa on jo pitkälle kehittynyt mikrobiyhteisö. Kannaksen poistaminen ja veden ohjaaminen uuteen uomaan tehdään vähävetisenä aikana, kuten esimerkiksi talvella.

Hankkeen kuivatyönä tehtävillä osilla ei arvioida olevan vaikutusta vedenlaatuun. Osittain märkätyönä tehtävillä uuden ja vanhan uoman välisten kannasten poistolla ja vanhan uoman tukkimisella sekä alkuvaiheessa uudessa uomassa sen sijaan arvioidaan olevan vaikutuksia vedenlaatuun, mitkä ilmenevät lähinnä kiintoainepitoisuuden ja sameustason paikallisena ja väliaikaisena kohoamisena. Samentuman kulkeutumiseen vaikuttavat mm. virtaus- ja sääolosuhteet.

Rekolanojan uomaa on jo siirretty Koivukylän kohdalla, eikä kyseisellä toiminnalla ole aiheutunut haittoja Rekolanojaan (Virho.fi/Rekolanoja). Espoossa sijaitsevassa Monikonpurossa on tehty uomansiirtoja useassa kohdassa ja siirtojen vaikutuksia tarkkaillaan yhä (Pulli 2023). Raportin mukaan taimenen lisääntyminen onnistuu alueella. Uuden rakennetun uoman alueelta on löydetty kesänvanhoja poikasia. Samoin uusituille uoman alueille on muodostunut taimenille sopivaa pohjaeläimistöä.

Rekolanojan taimenten poikasinventointeja ei ole tehty hankealueelle, joten on mahdollista, että alueella on poikastuotantoalueita. Uoman siirrossa varmistetaan, että vanhaan uomaan ei jää kaloja, vaan ne siirretään uuteen uomaan. Uudessa uomassa tehdään usein kutualueiden kunnostusta, jolloin uuden uoman alueesta tulee kalastolle entistä parempi. Rekolanojan siirto voi edellyttää vesilain mukaista lupaa. Hankkeella ei arvioida olevan pysyviä eikä merkittäviä väliaikaisia vaikutuksia Rekolanojan kalastoon tai muuhun vesieliöstöön, kun huomioidaan, että vettä samentavat työt tehdään vähän veden aikaan taimenen nousu- ja kutuajan (1.9.–30.11.) ulkopuolella.

Vantaanjoen ja Keravanjoen ylittävien siltojen leventäminen edellyttää vesirakentamistöitä (esim. paalutukset, työsillat), jotka aiheuttavat väliaikaista sedimentin leviämistä ja kiintoaine- ja ravinnepitoisuuden kohoamista. Vaikutukset ovat paikallisia ja väliaikaisia (kesto noin

1 kasvukausi). Silmin havaittavaa samennusta voi ilmetä ainoastaan työkohteen välittömässä läheisyydessä. Hieman etäämpänä vaikutus ei käytännössä ole erotettavissa, koska laimenemisolosuhteet ovat hyvät. Samentumavaikutuksen aiheuttama kiintoaineen uudelleen sedimentoituminen arvioidaan vähäiseksi. Kiintoaineen pitoisuusnousu jää merkityksettömäksi suhteessa molempien jokien luontaiseen vaihteluun. Ravinteiden mahdollisesti aiheuttama lievä rehevöittävä vaikutus on paikallinen ja kestää enintään yhden kasvukauden.

Vantaanjoki on tyypitelty suureksi savimaiden joeksi, Keravanjoki keskisuureksi savimaiden joeksi ja Rekolanoja pieneksi savimaiden joeksi. Jokien kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet ovat nykytilassa korkeita ja vaihteluvälit suuria. Ekologisen luokituksen fysikaalis-kemiallinen tila arvioidaan savimaiden joissa kokonaisfosforipitoisuuden perusteella. Vantaan alaosan vesimuodostuman kokonaisfosforipitoisuus on 99,9 µg/l ja se kuvaa tyydyttävää tilaa. Keravanjoen alaosan vesimuodostuman kokonaisfosforipitoisuus on 100,57 µg/l (välttävä) ja Rekolanojan vesimuodostuman kokonaisfosforipitoisuus 82,46 µg/l (tyydyttävä). Välttävän raja on kaikille jokityypeille 100 µg/l. Rakennustoimien (siltatyöt, uomasiirrot) aiheuttaman kokonaisfosforipitoisuuden lisäyksen arvioidaan olevan vähäinen, lyhytaikainen ja paikallinen eikä rakentaminen heikennä vesimuodostumien fysikaalis-kemiallista tilaa.

Vantaanjoen alaosan vesimuodostuman perifyton eli päällyslevästö on luokiteltu ekologiselta tilaltaan välttäväksi, Keravanjoen alaosan päällyslevästö tyydyttäväksi ja Rekolanojan päällyslevästö välttäväksi. Mahdollinen ravinteiden lisäys on paikallinen, vähäinen ja lyhytaikainen eikä lyhytaikaisen muutoksen arvioida vaikuttavan päällyslevästön kasvuolosuhteisiin.

Vantaan alaosan ja Keravanjoen alaosan pohjaeläimistön on arvioitu olevan hyvässä tilassa. Rekolanojan pohjaeläimistöä ei ole luokiteltu. Vantaan alaosan ja Keravanjoen pohjaeläimistön on kuvattu muuttuneen luonnontilaisesta. Kiintoaine- ja kokonaisfosforipitoisuuden lisäys rakentamisen aikana on paikallinen, vähäinen ja lyhytaikainen. Vaikutukset pohjaeläimiin arvioidaan erittäin vähäisiksi.

Vantaanjoen alaosan ja Keravanjoen alaosan kalasto kuvaa tyydyttävää tilaa. Rekolanojan kalasto on arvioitu erinomaiseksi. Kaikissa joissa on lisääntyvä taimenkanta. Vedenlaatuun kohdistuvat vaikutukset on arvioitu hyvin vähäisiksi, joten myös kalastovaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Kiintoainekuormitus on vähäistä, joten heikentäviä vaikutuksia kalojen lisääntymiselle ei normaalitilanteessa aiheudu. Rekolanojassa uomansiirroilla parannetaan taimenten elinoloja.

Hankkeella ei ole vaikutusta Keravanjoen alaosan ja Vantaan alaosan hydrologis-morfologisiin tekijöihin. Rekolanojassa tullaan tekemään uomansiirtoja. Uomansiirrot parantavat taimenten elinolosuhteita. Ne eivät aiheuta vaikutuksia esteettömyyteen eivätkä hydrologiaan. Virtaamat pyritään pitämään vanhan uoman suuruisina. Uoman morfologia voi parantua, kun uudesta uomasta tehdään kaloille sopivampi (mutkaisuus, soraikot yms).

Vantaanjoessa ja Keravanjoessa esiintyy vuollejokisimpukoita ja taimenia. Vuollejokisimpukka on merkitty yhtenä Vantaanjoen Natura-alueen suojeluperusteena. Vesirakentamisesta aiheutuvia mahdollisia vaikutuksia ovat töiden aiheuttama fyysinen häiriö uomissa ja sen vaikutukset vuollejokisimpukkaan sekä vedenlaadun muutoksen vaikutukset simpukoihin. Taimeneen kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia ovat kutusoraikkojen liettyminen sekä vedenlaadun muutoksesta aiheutuva kalojen väliaikainen karkottuminen. Vuollejokisimpukat tulee lain mukaan siirtää työmaa-alueelta ennen töiden aloitusta, joten suorat vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi. Siirrolle on haettava lupa lajirauhoituksesta poikkeamiseen. Taimenen osalta on huomioitava samentavien töiden välttäminen nousu- ja kutuajan aikana. Edellä on todettu, että vedenlaatuun kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vuollejokisimpukka on muiden jokiekosysteemin eliöiden tapaan sopeutunut jatkuviin muutoksiin eli lajilla on ns. kohtalaisen laaja ekologinen amplitudi (Vuorinen 2010). Vähäisestä väliaikaisesta, paikallisesta ja palautuvasta vedenlaadun muutoksesta aiheutuvien epäsuorien vuollejokisimpukoihin ja taimeniin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan siten olevan enintään vähäisiä. Vuollejokisimpukan osalta haitat arvioidaan niin vähäiseksi, ettei hanke heikennä lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkaa eikä vuollejokisimpukan suotuisan suojelun tasoa Natura-alueella.

Käytön aikaiset vaikutukset

Käytön aikana vesistöihin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat hulevesien kautta kulkeutuvasta kiintoaineesta ja ravinteista. Hulevesiä muodostuu sade- ja sulamisvesistä sekä kuivatusvesistä. Ratojen sade- ja kuivatusvedet ohjataan hulevesijärjestelmiin ja edelleen avo-ojiin. Hulevesien määrä on merkityksetön suhteessa alueen virtavesien virtaamaan. Rekolanojassa on selvästi Vantaanjokea ja Keravanjokea alhaisempi virtaama. Tästä syystä on mahdollista, että muutos on Rekolanojassa enintään vähäinen kielteinen. Muihin vesistöihin ei arvioida kohdistuvan muutosta. Etäisyydet puroihin ovat vähintään 0,5 km. Käyttö ei heikennä luokiteltujen vesistöjen ekologista tilaa eikä estä tilatavoitteen saavuttamista.

11.4.3. Vertailuvaihtoehto (VE 0+)

Vertailuvaihtoehdon VE 0+ lisäraiteiden rakentaminen on aloitettu eikä tässä selostuksessa arvioida sen vuoksi rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Käytön aikaisen vaikutukset aiheutuvat hulevesien kautta kulkeutuvasta kiintoaineesta ja ravinteista sekä mahdollisesta vaarallisten aineiden kuljetusten aiheuttamista pilaantumisista.

Vertailuvaihtoehdon vaikutukset katsotaan vähäisiksi.

11.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu

Pintavesivaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan pintavesikohteen herkkyys, johon vaikuttavat mm. suojeltujen vesieliöiden esiintyminen vesistössä ja vesistön hydrologiset ominaisuudet, kuten sekoittumisolosuhteet.

Hankealueen vesistöt ovat herkkyydeltään kohtalaisia. Vaihtoehdossa VE L rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vähäisiä, koska poraus- ja suotovedet tullaan johtamaan viemäriverkostoon. Louhe tullaan kuljettamaan pois alueelta, mutta sen sijoituspaikkaa ei vielä tiedetä, jolloin vaikutuksia ei voida arvioida paikkaan sidotusti. Vaihtoehdon VE P merkittävimmät vaikutukset aiheutuva Rekolanojan siirrosta sekä vantaan- ja Keravanjoen siltojen leventämisestä.

Liikennöinnin aikaiset hulevesivaikutukset on arvioitu merkityksettömiksi tai enintään vähäisiksi kielteisiksi. Vaikutukset kohdistuvat Vantaan suualueen (21.011), Keravanjoen alaosan (21.091) sekä Rekolanojan (21.095) valuma-alueille. Vaihtoehdossa VE L tunneliin suotautuvat vedet johdetaan suunnitelman mukaan viemäriin. Tunnelin noustessa maan päälle betonikaukalossa Keravan Kytömaan kohdalla, kulkeutuvat hulevedet Keravanjoen valuma-alueelle. Vaihtoehdossa VE P hulevedet tullaan johtamaan samoille valuma-alueille alueille kuin nykyisin. Rekolanojan virtaama on alhaisempi verrattuna Vantaan- ja Keravanjokeen, minkä vuoksi merkittävyys arvioitiin enintään vähäiseksi kielteiseksi. Nykytilaan verrattuna muutos hulevesien määrässä on molemmissa vaihtoehdoissa hyvin pieni.

Seuraavan sivun taulukossa (Taulukko 11.13) on esitetty vaikutusten merkittävyys rakentamisvaiheessa.

Taulukko 11.13. Vesistöihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys rakentamisvaiheessa.

Vaihto-ehto	Vesistö	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
VE L	Vantaan-joki	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Merkityksetön/ vähäinen**	Mahdollisia vähäisiä työmaavesistä aiheutuvia rakentamisen aikaisia vaikutuksia Vantaanjoen valuma-alueella. Vantaanjoen sekoittumisolosuhteet ovat suotuisat
	Keravanjoki	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Merkityksetön/ vähäinen**	Vähäisiä vaikutuksia Kytömaan alueella radan lähistön ojastoihin. Vedet päätyvät lopulta Keravanjokeen, jonka sekoittumisolosuhteet ovat suotuisat.
VE P	Vantaan-joki	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**	Siltatyön aikaiset virtaamamuutokset vähäisiä ja kohdistuvat rakentamisaikaan. Vedenlaadun muutos paikallinen ja vähäinen suhteessa savisamean joen vedenlaadun vaihteluun. Vaikutus kestää yhden kasvukauden ja vaikutukset palautuvat siltatyön valmistuttua. Vuollejokisimpukkaan ja taimeneen kohdistuvat vedenlaadun muutoksen aiheuttamat vaikutukset vähäisiä. Vuollejokisimpukat siirrettävä alueelta, jossa pohjaan kohdistuu fyysistä häirintää.
	Keravanjoki	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**	Siltatyön aikaiset virtaamamuutokset vähäisiä ja kohdistuvat rakentamisaikaan. Vedenlaadun muutos paikallinen ja vähäinen suhteessa savisamean joen vedenlaadun vaihteluun. Vaikutus kestää yhden kasvukauden ja vaikutukset palautuvat siltatyön valmistuttua. Vuollejokisimpukkaan ja taimeneen kohdistuvat vedenlaadun muutoksen aiheuttamat vaikutukset vähäisiä. Vuollejokisimpukat siirrettävä alueelta, jossa pohjaan kohdistuu fyysistä häirintää.
	Rekolanoja	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**	Rakentamisaikana vaikutuksia uoman morfologiaan sekä samentumisvaikutusta. Vedenlaatuvaikutus lyhytaikainen. Toisaalta uusi uoma parantaa kalaston kutumahdollisuuksia, koska siihen tulee kohdistaa kunnostuksia.

11.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Vaihtoehdossa VE L pohjavesivaikutusten kautta pintavesiin mahdollisesti aiheutuvia vähäisiä vaikutuksia lievennetään tunnelin tiivistämisellä etukäteen, mikä vähentää tunneliin suotautuvien vesien määrää.

Maanpäällisillä osuuksilla haitallisia vaikutuksia lievennetään työmaavesien asianmukaisella hallinnalla. Työmaavesien hallinnassa tullaan vaatimaan HSY:n työmaavesiohjeen mukaista käsittelyä, joka suunnitellaan työkohteiden lähialueen vesistöjen ominaispiirteet huomioiden ennen rakennustöiden alkua. Suunnittelussa huomioidaan erityisesti vaikutusalueella olevat herkät pintavesikohteet, joita ovat mm. luonnonsuojelualueet ja vesistöt, joissa esiintyy suojeltuja lajeja, mm. taimenta ja vuollejokisimpukkaa, sekä vesistöt, joiden vedenvaihtuvuus on arvioitu heikoksi.

Urakoitsijalta edellytettävässä työmaavesien hallintasuunnitelmassa tulee huomioida poistettavien vesien arvioitu määrä ja laatu, vesien johtaminen, käsittelymenetelmien valinta, mitoitus ja huolto, vedenlaadun tarkkailuohjelma ja toimenpiteet poikkeus- ja onnettomuustilanteissa. Hallinnan keinoina voidaan hyödyntää esimerkiksi laskeutusaltaita, suotopatoja, siirrettäviä vesienpuhdistuskontteja, öljynerotusta, silttiverhoja tai näiden yhdistelmiä. Työmaavesien käsittelyn ohella rakennustyömaan kuormitusta voidaan vähentää merkittävästi työmaan hyvällä suunnittelulla, mm. työmaa-ajoneuvojen kulkureittien suunnittelu, maamassojen järkevä läjitys ja alkuperäisen kasvillisuuden poiston minimointi (Valtanen ym. 2023). Hyviä työmaakäytäntöjä vesiensuojelun näkökulmasta on esitelty vastikään julkaistussa oppaassa (Vilminko ym. 2023) (mm. työmaalle soveltuva tarkistuslista, jota voidaan hyödyntää työmaavesien hyvän hallinnan varmistamiseksi). Töiden aikana työmaavesien laatua tulee seurata säännöllisesti ja pois johdettavien vesien tulee täyttää viranomaisten asettamat laatuvaatimukset. Mikäli työmaalla tapahtuu öljyvahinko, on sen hoitamiselle oltava omat, tarkat ohjeensa. Öljyisiä vesiä ei saa päästää pintavesiin.

Vesistösiltojen rakentamisen osalta tulee huomioida em. työmaavesien hallintakeinot. Vantaan- ja Keravanjoessa vuollejokisimpukat on siirrettävä ennen rakennustöiden alkua turvaan työkohteen ylävirran puolelle elinolosuhteiltaan sopivaan paikkaan. Vuollejokisimpukoiden kartoituksille ja siirroille tulee hakea Uudenmaan ELY-keskukselta lupa lajirahoituksesta poikkeamiseen. Veden sameutta aiheuttavat toimenpiteet tulee toteuttaa taimenen nousu- ja kutuajan ulkopuolella vähän veden aikaan.

Taimenvesistöissä kiintoaineen leviäminen tulee estää riittävillä työmaajärjestelyillä. Uomaan kajoavia rakennustöitä tulee lisäksi välttää taimenen kutuvaelluksen ja kudun aikaan. Mikäli taimenen lisääntymisalueille kohdistuvia kiintoainekuormitusvaikutuksia ei rakentamisen aikana voida välttää, on liettyneet kutusoraikot kunnostettava taimenen lisääntymiseen soveltuviksi rakentamistoimien päätyttyä. Rekolanojan suunnittelualueella tulee selvittää, esiintyykö alueella taimenen poikastuotannolle soveltuvia purojaksoja. Uomien siirtojen yhteydessä uusi uoma tulee muovata mahdollisimman luonnonmukaiseksi ja monimuotoiseksi ja mikäli alue on potentiaalista taimenen lisääntymisaluetta, on uoma kunnostettava soveltuvaksi kutualueeksi.

Maaperän stabiloinnin vaikutuksia vähennetään hulevesien hyvällä hallinnalla, jotta vältetään maan pinnalle nousevan sideaineen kulkeutuminen pintavalunnan mukana lähivesistöihin.

Käytön aikaiset vaikutukset ovat hyvin vähäisiä ja niitä vähennetään hulevesien hyvällä hallinnalla.

11.7. Epävarmuustekijät

Suunnitteluvaiheessa on ollut oletuksena, että työmaavedet johdetaan viemäriverkostoon. On myös mahdollista, että urakoitsijat pyrkivät saamaan luvan johtaa vesiä maastoon. Luvansaannin todennäköisyyttä pidettiin kuitenkin hyvin pienenä.

Rekolanojan uoman siirtoja tehtäneen neljässä paikassa ennen Koivukyläntietä ja mahdollisesti kolmessa paikassa sen jälkeen. Pohjoisen osan uoman siirtojen tarpeellisuus tulee selviämään tarkemmassa suunnittelussa.

Louheen sijoitusalueet eivät ole vielä suunnittelun alkuvaiheessa olleet tiedossa, joten vaikutuksia ei ollut mahdollista arvioida paikkaan sidotusti.

Ratasuunnitelmavaiheessa suunnitellaan poistovesien johtamisreitit sekä arvioidaan mm. kuivatuksen seurauksena vastaanottaviin vesistöihin kohdistuvia muutoksia (mm. vaikutukset hydrologiaan). Arviointi saattaa vaatia joidenkin pintavesikohteiden maastoselvityksiä (mm. vedenlaadun ja hydrologian maastoselvitykset).

11.8. Johtopäätökset

Lentorata-vaihtoehdossa vesistöihin kohdistuvat vaikutukset ovat erittäin vähäisiä ja tunnelin tiivistäminen pienentää pohjavesistä johtuvien pintavesimuutosten riskiä. Tunnelin työmaavedet johdetaan viemäriverkostoon eivätkä ne näin ollen heikennä vesistöjen tilaa. Käytön aikaiset vaikutukset katsotaan merkityksettömiksi.

Päärata-vaihtoehdossa aiheutuu lyhytaikaista vesistöjen samentumista siltojen rakentamisen yhteydessä. Rekolanojan siirrolla on suurimmat vesistöön kohdistuvat vaikutukset, koska osia nykyisestä uomasta joudutaan siirtämään. Uusi uoma saattaa kuitenkin muotoutua taimenen lisääntymisen kannalta jopa vanhaa uomaa suotuisemmaksi, koska siirron yhteydessä uomaa voidaan ennallistaa huomioiden taimenen tarpeet. Uomien siirtojen onnistumisista vesiympäristön monimuotoisuuden ja toimivuuden kannalta on saatavissa tutkittua tietoa.

12. Pohjavedet

12.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty seuraavia aineistoja:

- Maanmittauslaitoksen ja Geologian tutkimuskeskuksen kartta-aineistoja (mm. maastokartta, maa- ja kallioperäkartat, kallioperän heikkousvyöhykkeet)
- Suunnittelun yhteydessä tehtyjä rakennusgeologisia tulkintoja suunnittelualueen kallioperän heikkousvyöhykkeistä ja kallioperän rakenteista
- Ympäristöhallinnon avoimia aineistoja (mm. Hertta-tietokanta, pohjavesialueet, pohjaveden pinnankorkeudet)
- Uudenmaan ELY-keskuksen aineistoja vedenottamoista
- Helsingin, Vantaan, Tuusulan ja Keravan kaupunkien aineistoja (mm. kanta-/pohjakartta-aineistot, maa- ja kallioperä, energiakaivot, kallioperän heikkousvyöhykkeet)
- Kehäradan suunnittelun ja rakentamisen aikaisia tutkimus- ja tarkkailuaineistoja (Väylävirasto)
- Lentoradan esiselvitys

Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviointina perustuen tietoihin suunnittelualueen nykytilasta sekä suunnitelluista hankevaihtoehdoista (VE L ja VE P). Arviointityön yhteydessä ei ole tehty uusia pohjavesitutkimuksia. Lentoradan tunneliin vuotavien vesimäärien arvioinnissa on käytetty Väyläviraston ohjeessa 28/2019 esitettyjä menetelmiä ja laskentaperiaatteita, jotka perustuvat Thiemin kaivoyhtälön käyttöön.

12.2. Vaikutusmekanismit

Pohjavesivaikutukset voivat kohdistua pohjaveden määrään, virtaus- ja muodostumisolosuhteisiin sekä pohjaveden laatuun. Vaikutukset muodostuvat pääosin radan rakentamisen aikana ja ovat tavanomaisia maa- ja kalliorakentamisen pohjavesivaikutuksia. Käytön aikaiset vaikutukset ovat tyypillisesti pienempiä ja kohdistuvat yleensä pohjaveden laatuun.

Tyypillisimpiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjaveden laatuun ovat esimerkiksi pohjaveden väliaikainen samentuminen tai muutokset pohjaveteen liuenneiden aineiden pitoisuuksissa, jotka voivat johtua esim. louhinnassa käytettävien räjähdysaineiden typpiyhdisteistä. Tunnelin rakentamisen yhteydessä räjäytysainejäämiä ei tyypillisesti päädy pohjaveteen, sillä pohjaveden virtaussuunta on kohti tunnelia.

Pohjaveden pinnankorkeuksiin, virtaussuuntiin ja määrään kohdistuu vaikutuksia usein tilanteissa, joissa alennetaan pohjaveden pintaa pysyvästi tai väliaikaisesti. Suoraan pohjaveden virtausolosuhteisiin ja sitä kautta määrään kohdistuvia vaikutuksia voi muodostua käytännössä tilanteissa, joissa radan ja siihen liittyvien muiden rakenteiden rakentaminen vaatii esimerkiksi maa- tai kallioleikkauksia. Pohjaveden pinnan yläpuolella tapahtuvan rakentamisen vaikutukset pohjaveteen ovat tyypillisesti vähäisempiä verrattuna pohjaveden pinnan alapuolella tapahtuvaan rakentamiseen.

Lentoradan tunneli rakennetaan vallitsevien määräysten ja ohjeistuksen mukaisesti. Tunnelin suunnittelun lähtökohtana on, että kalliotunneli tiivistetään siten, ettei valmis tunneli vaikuta haitallisesti ympäristön pohjavesiolosuhteisiin ja ettei kalliotiloihin tapahtuvat vesivuodot haittaa tunnelin käyttöä. Tunnelin rakentamisen yhteydessä ei tarkoituksella alenneta pohjaveden pintaa, vaan tavoitteena on mahdollisimman vähäinen vaikutus tunnelin ympäristön pohjaveteen. Tunnelin rakentaminen toteutetaan siten, että tunnelia ympäröivä kallioperä tiivistetään ennen tunnelin louhintaa. Tällöin rakentamisen vaikutus ympäröivään pohjaveteen jää vähäiseksi. Tunneleiden osalta vaikutukset muodostuvat pääosin tunnelin suuaukkojen ja tunneliin liittyvien kuilujen lähiympäristössä.

Radan käytön aikana ei tyypillisesti muodostu uusia pohjavesivaikutuksia, mikäli radan hoidossa ei tapahdu merkittäviä muutoksia. Radan käytön aikaiset vaikutukset liittyvät lähinnä poikkeustilanteisiin, kuten onnettomuuksiin, vahinkotilanteisiin tai huoltotöihin. Tunnelin mahdollisten onnettomuustilanteiden vaikutukset ympäristön pohjaveteen ovat vähäisiä. Tämä johtuu siitä, että pohjavesi kulkeutuu kohti tunnelia, mikä estää vesien kulkeutuminen ympäröivään kallioperään ja siitä, että tunnelissa vedet on mahdollista kerätä talteen ja toimittaa tarvittavaan käsittelyyn

Yleisesti ottaen pohjaveteen kohdistuvien vaikutuksien kannalta haavoittuvimpia alueita ovat hiekka- ja soravaltaiset maaperämuodostumat, joissa pohjaveden muodostumis- ja virtausolosuhteet ovat hyvät. Tällaiset alueet on usein luokiteltu pohjavesialueiksi. Lentoradan alueelle (VE L) sijoittuu kaksi veden hankintaa varten tärkeäksi luokiteltua pohjavesialuetta ja pääradan alueelle (VE P) samoin kaksi vedenhankintaa varten tärkeäksi luokiteltua pohjavesialuetta.

Lentorata (VE L) sijoittuu pääosin kalliotunneliin, jolloin vaikutus kohdistuu suoraan tunnelia ympäröivään kalliopohjaveteen. Tästä syystä vaikutusten arvioinnissa korostuvat Lentoradan osalta vaikutukset kalliopohjaveteen ja edelleen sen välityksellä mahdolliset vaikutukset muualle tunnelin ympäristöön.

Kalliopohjaveden muodostumis- ja virtausolosuhteet poikkeavat maaperässä olevasta pohjavedestä. Kalliossa vesi virtaa kalliossa olevien rakojen kautta ja virtausolosuhteet ovat suoraan riippuvaisia kallioperän rakojen määrästä, niiden avoimuudesta ja yhteyksistä toisiinsa. Kalliopohjaveden kannalta herkimpiä alueita ovat usein laaja-alaiset kallioperän heikkousvyöhykkeet, joissa kallio on ympäröivää kalliota heikompaa. Kalliopohjaveden osalta virtausolosuhteissa voi kuitenkin olla huomattavaa vaihtelua lyhyilläkin etäisyyksillä.

Kallioon rakennettu tunneli voi tiivistämättömänä toimia kallioperässä salaojan tavoin ja saattaa siten alentaa pohjaveden pinnankorkeutta suunnitellun tunnelin läheisyydessä ilman tiivistystoimenpiteitä. Tunnelin tiivistämisellä voidaan vaikuttaa huomattavasti tunnelin ympäristöön kohdistuviin pohjavesivaikutuksiin.

Maapohjaveteen kohdistuvia suoria vaikutuksia voi muodostua tunnelin suuaukkojen, pystykuilujen ja ajotunneleiden läheisyydessä, mikäli rakentaminen tapahtuu pohjaveden pinnan alapuolella.

Päärata-vaihtoehdossa (VE P) rakentaminen toteutetaan olemassa olevan raiteen vieressä. Tällöin ei todennäköisesti muodostu uusia laajalle alueelle kohdentuvia pohjavesivaikutuksia. Uuden raiteen rakentaminen ja sen perustusrakenteet voivat kuitenkin vaikuttaa raiteen läheisyydessä myös pohjavesiolosuhteisiin.

Pohjavesivaikutusten merkittävyyden arvioinnissa otetaan yleisesti huomioon muun muassa se, että kohdistuuko vaikutus pohjavesialueeseen, vedenottamoon, lähteeseen tai yksityiskaivoon, kuinka suuri vaikutus on suhteessa luonnontilaan tai aiheuttaako vaikutus haitallisia muutoksia pohjaveden laadussa tai pinnankorkeuksissa.

Merkittävyyden arvioinnissa painotetaan vastaanottavan pohjavesimuodostuman herkkyyttä. Hankealueelle sijoittuvat luokitellut pohjavesialueet ovat lähtökohtaisesti pohjavesivaikutusten kannalta herkkiä alueita. Tästä syystä pohjavesivaikutusten arvioinnissa korostuvat pohjavesialueisiin kohdistuvien vaikutuksien arviointi.

Mahdollisten pohjavesivaikutusten suuruus riippuu sekä toteutettavasta rakentamisesta että rakentamisalueen pohjavesiolosuhteista. Hyvin vettä johtavien maalajien alueilla, kuten hiekka- ja sora-alueilla, voi aiheutua merkittäviä ja laajalle alueelle kohdistuvia pohjavesivaikutuksia. Toisaalta heikosti vettä johtavien maalajien (kuten savi ja siltti) tai ehjän kallioperän alueilla pohjavesivaikutukset ovat vähäisiä tai merkityksettömiä.

Pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla kielteisiä, esimerkiksi talousveden hyödyntämiseen kohdistuvat haitalliset vaikutukset vedenottamoilla tai yksityiskaivoissa. Pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset voivat aiheuttaa haitallisia muutoksia myös pohjavedestä riippuvaisissa luontokohteissa, kuten lähteistä purkautuvan pohjaveden laadussa ja määrässä. Lisäksi pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset voivat aiheuttaa välillisesti haittaa, jos esimerkiksi pohjaveden pinnankorkeuden lasku aiheuttaa olemassa olevien rakenteiden painumista. Haitallista painumista voi tapahtua esimerkiksi paineellisen pohjaveden alueilla.

Pohjavesiin voi kohdistua myös myönteisiä vaikutuksia esimerkiksi radan rakentamis- tai kunnostustoimien yhteydessä tehtävien pohjavettä suojaavien toimenpiteiden myötä.

Vaikutusalueen pohjavesien muutosherkkyyttä arvioidaan pohjaveden hyödyntämiskelpoisuuden, nykyisen käytön, laadun, määrän, esiintymän koon, vaikutusten leviämisherkkyyden ja vaikutuksille erityisen alttiiden kohteiden perusteella. Lisäksi on huomioitu lainsäädäntö, vesienhoidon tavoitteet ja yhteiskunnallinen merkitys. Herkkyyden määrittämisessä käytetyt ominaispiirteet on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 12.1). Kriteerit ovat suuntaa antavia ja lopullinen herkkyys määritellään osatekijöiden muodostaman kokonaisuuden perusteella.

Taulukko 12.1 Pohjavesimuodostumien herkkyys.

Vähäinen	Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Hankealueen pohjaveden muodostuminen on vähäistä. Vaikutusalueella ei ole pohjaveden käyttöä. Alueen maaperä on heikosti vettä johtavaa, kuten savea tai silttiä tai kallioperä on ehjää ja vähärakoista.
Kohtalainen	Kohde ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Alueen maaperä on kohtalaisesti tai hyvin vettä johtavaa, kuten hienoa hiekkaa tai hiekkaa. Kohteessa muodostuu hyödynnettävissä olevia, mutta vähäisiä määriä pohjavettä ja vaikutusalueella on pohjaveden käyttöä, mm. yksityiskaivoja. Alueen kallioperässä on vettä johtavia rakenteita. Kohteen läheisyydessä on pohjaveden pinnankorkeuden muutoksille herkkiä rakenteita. Alueella on paineellista pohjavettä.
Suuri	Kohde sijaitsee luokitellulla pohjavesialueella. Vaikutusalueen pohjavettä voidaan hyödyntää yhdyskuntien vedenkäytössä. Alueelle sijoittuu luontoarvoiltaan tärkeitä pohjavedestä riippuvaisia luontokohteita. Alueen maaperä on hyvin vettä johtavaa, kuten hiekkaa, karkeaa hiekkaa tai soraa. Alueen kallioperässä on suuria heikkousvyöhykkeitä, joiden vedenjohtavuus on hyvä.

Pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu taulukon (Taulukko 12.2) mukaisella luokittelulla, jossa on otettu huomioon vaikutusten kesto ja laajuus sekä seuraukset pohjavesien tilalle ja käytölle. Kriteerit ovat suuntaa antavia ja lopullinen vaikutusten suuruus määritellään osatekijöiden muodostaman kokonaisuuden perusteella.

Taulukko 12.2 Pohjaveteen kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittyminen.

Suuri myönteinen	Muutos parantaa pohjaveden laatua tai määrää ja vaikuttaa pohjavedestä riippuvaisten luontotyyppien olosuhteisiin tai parantaa pohjaveden hyödyntämismahdollisuuksia yhdyskuntien vedenkäytön kannalta.
Kohtalainen myönteinen	Muutos parantaa pohjaveden laatua tai määrää ja vaikuttaa positiivisesti pohjavedestä riippuvaisten luontotyyppien olosuhteisiin tai parantaa pohjaveden hyödyntämismahdollisuuksia.
Pieni myönteinen	Muutos parantaa vähäisessä määrin pohjaveden laatua tai määrää.
Ei muutosta	Arvioitavasta toiminnasta ei kohdistu nykytilasta poikkeavaa muutosta pohjavesiin.
Pieni kielteinen	Vähäinen vaikutus pohjaveden määrässä, virtausolosuhteissa tai laadussa (pieniä havaittavia laatumuutoksia).
Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen vaikutus pohjaveden määrässä, virtausolosuhteissa tai laadussa (havaittavia muutoksia, jotka eivät ylitä pohjavedelle asetettuja raja-arvoja tai suosituksia).
Suuri kielteinen	Suuri vaikutus pohjaveden määrässä, virtausolosuhteissa tai laadussa (laatumuutoksia, jotka aiheuttavat pohjavedelle asetettujen raja-arvojen tai suosituksien ylityksiä tai muuten heikentävät pohjaveden laatua).

12.3. Nykytilanne

Suunnittelualue sijoittuu pääkaupunkiseudun alueelle, jossa maaperä koostuu pääosin laajoista savipeitteisistä laaksoalueista ja niitä reunustavista moreenipeitteisistä kallioalueista. Helsinki–Vantaan lentoaseman ympäristössä on laajempi kallioylänköalue, jossa esiintyy paikoitellen myös hiekka- ja soravaltaisia alueita sekä myös turvemaita. Suunnittelualueella on myös muutamia laaja-alaisempia hiekka- ja soravaltaisia maaperämuodostumia, joissa pohjaveden muodostumis- ja virtausolosuhteet ovat hyviä. Niistä merkittävimmät on luokiteltu pohjavesialueiksi.

Suunnittelualueella on useita savipeitteisiä laaksoalueita. Näillä alueilla esiintyy mahdollisesti paikoin paineellista pohjavettä. Näitä on Lentorata-vaihtoehdon osalta erityisesti Vantaanjoen ympäristössä ja Keravan alueella sekä Päärata-vaihtoehdossa lähes koko ratalinjan alueella.

Vaikutusalueen herkkyys arvioidaan suureksi kaikkien luokiteltujen pohjavesialueiden kohdalla.

Lentorata-vaihtoehdon vaikutusalueella kalliotunneliosuudella herkkyys on pohjavesialueiden ulkopuolella arvioitu vähäiseksi, pois lukien kallioperässä olevien muiden maanalaisten rakenteiden lähiympäristö, sekä paikoin ajotunneleiden ja kuilujen lähiympäristö, jossa herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.

Päärata-vaihtoehdon osalta vaikutusalueen herkkyys on arvioitu pohjavesialueiden ulkopuolisilla alueilla vähäiseksi.

12.3.1. Pohjavesialueet

Lentoradan (VE L) kohdalle sijoittuu kaksi vedenhankinnan kannalta tärkeää 1. luokan pohjavesialuetta: Lentoaseman ja Mätäkiven pohjavesialueet. Lisäksi suunniteltu ratalinjaus sivuaa Vähä-Muorin pohjavesialuetta, joka on vedenhankintakäyttöön soveltuva 2. luokan pohjavesialue. Mätäkiven pohjavesialueella lähellä ratalinjausta sijaitsee kaksi pohjaveden ottamoa (Kuninkaanlähde ja Fira) ja Lentoaseman pohjavesialueella yksi varavedenottamo.

Päärata-vaihtoehdon (VE P) kohdalla sijaitsee kaksi vedenhankintaa varten tärkeää pohjavesialuetta: Valkealähde ja Koivukylä.

Pohjavesialueet on esitetty kuvassa 12.1.

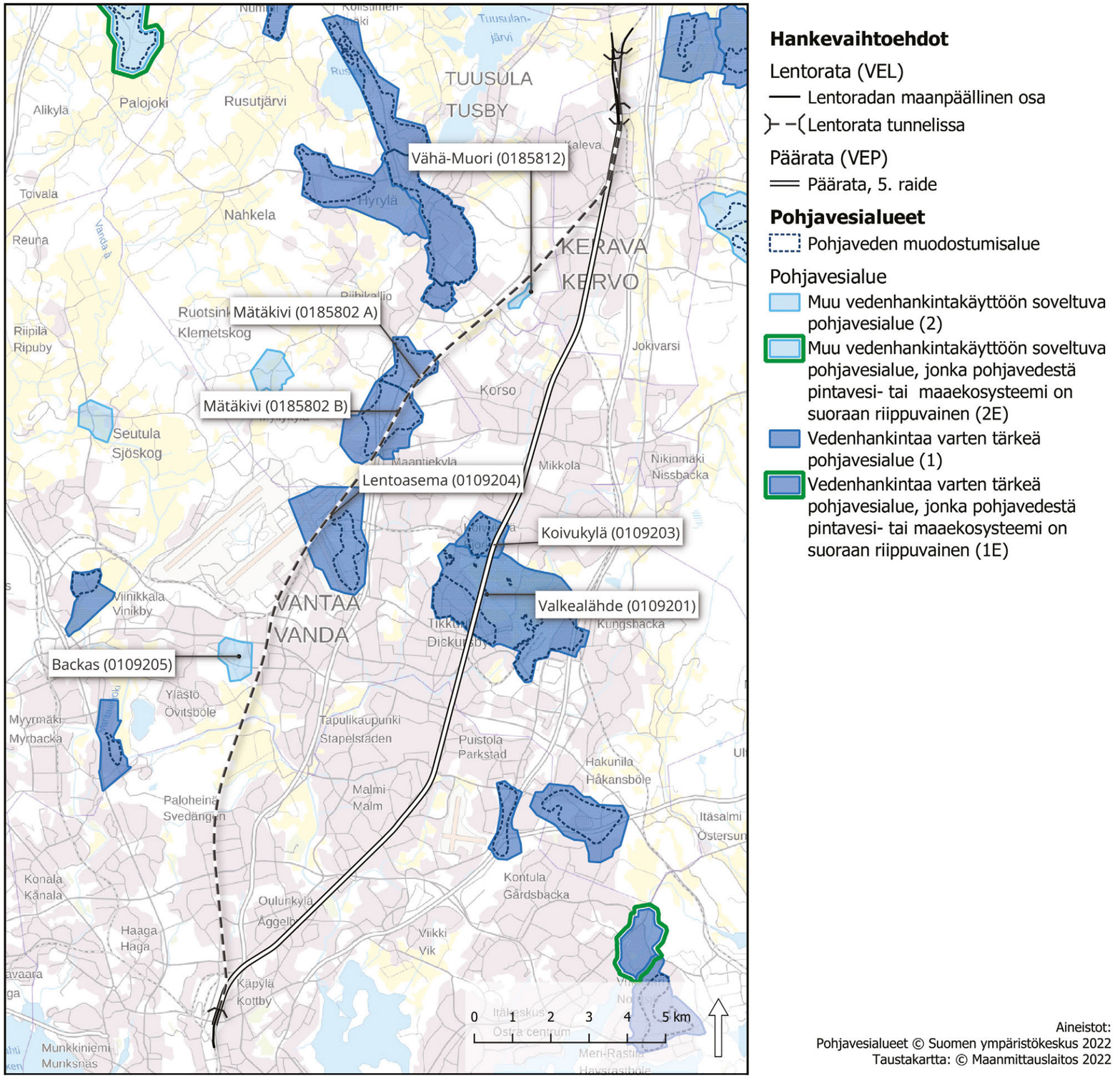
Lentoaseman pohjavesialue

Lentoaseman pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeäksi luokiteltu 1. luokan pohjavesialue (tunnus: 0109204). Se on osa laajempaa reunamuodostumasysteemiä, joka on syntynyt suureen kallioperän murrosvyöhykkeeseen. Esiintymä on tasoittunut ja osittain uudelleen kerrostunut. Alue muodostaa kalliomäkien reunustaman laajan altaan, jota leikkaa lähes pohjois-eteläsuuntainen kallioperän murroslaakso. Parhaiten vettä johtavat kerrostumat sijaitsevat likimain koillinen-lounas-suuntaisen ruhjeen kohdalla.

Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 4,02 km^2 ja muodostumisalueen pinta-ala on 0,87 km^2. Pohjavesialueella muodostuvan veden määräksi on arvioitu noin 2 000 m^3/vrk. Lentoaseman pohjavesialue on luokiteltu kemialliselta ja määrälliseltä tilaltaan hyväksi. Pohjavesialue on määritetty vesienhoidossa riskipohjavesialueeksi alueella esiintyvien nitraattien vuoksi.

Lentoaseman varavedenottamo on otettu käyttöön vuonna 1980. Vedenottamon ottolupa on 2 000 m^3/vrk (1979) ja tilapäisesti 6 000 m^3/vrk. Jatkuva vedenotto on lopetettu 2009. Vuonna 2009 ottamo siirtyi Vantaan Vedelle ja 2010 HSY:lle. Nykyisin lentoasema on verkostoveden piirissä ja eikä ottamo ole käytössä.

Pohjavettä virtaa alueelle pohjoisesta, lännestä ja etelästä. Pohjavedenpinta on alueen pohjoisosassa n. tasolla +35...+36 m, keskiosissa noin +30...+34 m ja etelässä noin +40...+42 m. Alueella on käynnissä



Hankevaihtoehdot

Lentorata (VEL)

- Lentoradan maanpäällinen osa
- Lentorata tunnelissa

Päärata (VEP)

- Päärata, 5. raide

Pohjavesialueet

- Pohjaveden muodostumisalue

Pohjavesialue

- Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue (2)
- Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (2E)
- Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1)
- Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen (1E)

Aineistot:
Pohjavesialueet © Suomen ympäristökeskus 2022
Taustakartta: © Maanmittauslaitos 2022

Kuva 12.1 Suunnittelualueella sijaitsevat luokitellut pohjavesialueet.

pohjaveden suojapumppausta pohjaveden pinnankorkeuden säätelemiseksi. Pohjavettä purkautuu Kylmäojaan, jonka uoma kulkee muodostumisalueen poikki.

Kehäradan tunnelin rakentamisen seurauksena on kalliopohjaveden pinta joissakin tunnelilinjan läheisyydessä sijaitsevissa putkissa laskenut useita metrejä. Alenemat ovat paikallisia eikä muodostumisalueella ole havaittu pohjavedenpinnan alenemista. Pohjavesialueen pohjoisosan savialueilla esiintyy paineellista pohjavettä.

Alueella kulkee useita erisuuntaisia ja risteäviä alueellisia sekä paikallisia kallioperän murrosvyöhykkeitä. Vedenottamo sijoittuu koillis-lounaissuuntaisen alueellisen murroksen kohdalle. Alueella on tunnistettavissa kallioperän syvänteet sekä ottamon pohjoispuolisen soistuman alueella että ottamon eteläpuolella, muun muassa ns. Kylmäojan syvänne. Kallio on alueella monin paikoin näkyvissä ja sen pinnan vaihtelujen seurauksena alueella voi olla useita erillisiä pohjavesialtaita, joiden välinen hydraulinen yhteys on heikko.

Pohjavesialueella olevan ottamon koepumppauksen yhteydessä tutkittu antoisuus oli noin 2 000 m^3/d. Antoisuus on huomattavan suuri ottaen huomioon pohjavesialueen pinta-alan. Ottamon kaivot sijaitsevat kallioperän heikkousvyöhykkeessä, joka jatkuu koilliseen. Pääosan pohjavedestä arvioidaan tulevan ottamolla heikkousvyöhykkeen vettä johtavien maakerrosten kautta.

Mätäkiven pohjavesialue

Mätäkiven pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeäksi luokiteltu 1. luokan pohjavesialue. Se muodostuu kahdesta osa-alueesta: 0185802A ja 0185802B. Pohjavesialue on pohjois-eteläsuuntainen harjuselänne, johon liittyy deltamuodostumat sen koillisosassa sekä Mätäkivenmäen kohdalla. Harju on muodostunut kumpuilevan kalliovyöhykkeen päälle ja sen ydinosa on leveimmillään Mätäkivenmäellä ja jatkuu kapeampana etelä- ja pohjoisosassa.

Mätäkivi A pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,21 km^2 ja muodostumisalueen pinta-ala 0,9 km^2. Mätäkivi B pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,97 km^2 ja muodostumisalueen pinta-ala 1,55 km^2. Mätäkivi A pohjavesialue on luokiteltu kemialliselta ja määrälliseltä tilaltaan hyväksi. Mätäkivi B pohjavesialue on luokiteltu kemialliselta tilaltaan huonoksi ja määrälliseltä tilaltaan hyväksi.

Pohjavesialueella (Mätäkivi B) sijaitsevan Kuninkaanlähteen vedenottamo on otettu käyttöön v. 1968. Kuninkaanlähteen vedenottamolla on L-SVEON lupa ottaa pohjavettä 3 000 m^3/vrk. Vedenottamolla on vesioikeuden (13.10.1980 L-SVEO n:o 80/1980 A) ja korkeimman hallinto-oikeuden (9.12.1981 päätös n:o 5816) vahvistamat suoja-alueet.

Pohjavesialueella B sijainneen Lemminkäisen vedenottamon käyttö on lopetettu. Ottamon vettä ei enää käytetä talousvetenä vedessä todettujen liuotinainepitoisuuksien takia. Lemminkäisen vedenottamon

pumppaus toimii nykyisin Kuninkaanlähteen vedenottamon kannalta suojapumppauksena estäen kloorattujen liuottimien pääsyn Kuninkaanlähteen vedenottokaivoihin.

Kallionpinnan korkeusasema vaihtelee alueella voimakkaasti. Mätäkivenmäen alueella harjuselänteen itä- ja länsipuolella kallion taso vaihtelee korkeudella +55...+78 m ja pohjavesialueen pohjois-koillisosassa (osa-alueella B) korkeudella +16...+60 m. Pohjavesialuetta ympäröivillä kallioalueilla vaihtelevat kallioiden korkeustasot välillä +55...+65 m. Mätäkivenmäen kohdalla on kalliokynnys, joka toimii vedenjakajana erottaen osa-alueet A ja B erillisiksi altaikseen. Koko pohjavesialueella korkeimpien kalliokohoumien väleissä kallionpinta vaihtelee yleisesti tasovälillä +35...+50 m. Alimmilleen kallionpinta laskee pohjavesialueen eteläosassa Tuusulanväylän alapuolella Lillmalmilla Kuninkaanlähteen vedenottamon koillispuolella lähes merenpinnan tasolle +1 m. Vedenottamoiden ympäristössä kallionpinta on yleisesti korkeustasolla +10...+40 m.

Mätäkivenmäellä pohjavesialueen keskiosassa harjun ydinosa on soraa ja hiekkaa. Sen korkeimmilla kohdilla maaperän pintaosa on hyvin karkeaa kivistä hiekkaa ja lohkareita. Karkean 2,5 m syvyyteen ulottuvan pintakerroksen alapuolella maaperä on hyvin tiivistä silttiä ja silttimoreenia, jossa on kiviä ja lohkareita. Harjun itäosan maaperä on hienoa hiekkaa. Harjun itäpuolella hiekkakerrokset jatkuvat turvekerrosten alla. Harjumuodostuman lievehiekat jatkuvat myös pohjoisessa Firan lähteiden ja Kirkkosuon alueella siltti- ja savikerrostumien alapuolella ja mitä todennäköisimmin myös pohjavesialuerajauksen ulkopuolella. Lännessä harju rajautuu paikoin savipeitteiseen moreenimaastoon.

Pohjavesialueen osa-alueen A pohjoisosassa pohjavesivyöhykkeen paksuus on suurimmillaan yli 30 m. Pohjavesialueen eteläosassa osa-alueella B pohjavesivyöhyke on paksuimmillaan Kuninkaanlähteen vedenottamolta koilliseen Tuusulan väylälle ulottuvalla alueella noin 15–40 m. Tämän alueen ympäristössä pohjavesivyöhykkeen paksuun on yleisesti 5–10 m ja ohenee kallioalueita kohti mentäessä. Pohjavesi on yleisesti alueella 1–10 m syvyydessä maanpinnasta. Kuninkaanlähteen vedenottamon ympäristössä pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuus on 5–10 m.

Pohjaveden yläpuolinen irtomaakerros on paksuimmillaan Mätäkivenmäellä jopa 20–25 m. Alhaisimmillaan pohjaveden yläpuolinen irtomaakerros on pohjavesialueen pohjois- ja eteläosissa.

Pohjavedenpinnan korkeusasema vaihtelee alueella tasovälillä +40...+53 m. Ylimmillään pohjavedenpinta on osa-alueella A Mätäkivennummella noin tasolla +53 m. Osa-alueella B pohjavedenpinta on korkeimmillaan alueen pohjoisosassa olevan kalliokynnyksen eteläpuolella tasolla +50 m ja tästä etelään pohjavedenpinta laskee nopeasti ollen pohjavesialueen keskiosissa noin tasolla +42 m. Pohjavesialueen eteläosassa Kuninkaanlähteen vedenottamon ympäristössä pohjavedenpinta on välillä +40...+42 m. Alimmillaan pohjavedenpinta on vedenottamoiden alueella alle tason +40 m.

Osa-alueella A olevan Firan vedenottamon etelä- ja lounaispuoliset kalliokynnykset ohjaavat pohjaveden virtausta pohjoiseen kohti vedenottamoa. Firan lähteet alueen luoteisosassa ovat ennen vedenottoa olleet pohjaveden luonnollinen purkautumispaikka. Mätäkivennummen alueelta pohjaveden virtaussuunta on koilliseen vedenottamolle ja todennäköisesti myös etelään kohti Mätäkivenmäkeä.

Osa-alueella B pohjaveden virtaussuunta on Mätäkivenmäen kalliokynnykseltä lounaaseen sekä pohjavesialueen eteläkaakosta kohti Kuninkaanlähteen ja Lemminkäisen vedenottamoita. Ennen vedenottoa pohjaveden luonnollinen purkautumispaikka on ollut Kuninkaanlähde, missä pohjavesi on ollut paineellista. Vedenotto on vaikuttanut merkittävästi Kuninkaanlähteestä purkautuviin vesimääriin. Alueella on monia pohjavedenpinnan yläpuolella sijaitsevia kalliokynnyksiä, jotka vaikuttavat pohjaveden virtaussuuntiin.

Mätäkiven pohjavesialue on kokonaisantoisuudeltaan erinomainen alue. Pohjavesialueen (molemmat osa-alueet) kokonaisantoisuudeksi on pinta-alan perusteella arvioitu 2 500 m^3/vrk. Koepumppausten perusteella muodostuman kokonaisantoisuus on arvioitu tätä suuremmaksi. Mätäkiven osa-alue A:n antoisuudeksi arvioitiin vuoden 1962 pohjavesitutkimuksessa 1 000 m^3/vrk.

Valkealähteen pohjavesialue

Valkealähteen pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeäksi luokiteltu 1. luokan pohjavesialue (tunnus: 0109201). Pohjavesialue sijoittuu Vantaan Hiekkaharjun ja Hakkilan välille ja sitä leikkaa Keravanjoen suuntainen kallioperän murroslaakso. Alueen tärkeimmät pohjaveden muodostumisalueet ovat Hakkilanharju joen itäpuolella ja Hiekkaharju joen länsipuolella.

Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 8,14 km^2 ja muodostumisalueen pinta-ala on 2,83 km^2. Alueella muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu noin 5 000 m^3/vrk. Valkealähteen pohjavesialue on luokiteltu kemialliselta tilaltaan huonoksi ja määrälliseltä tilaltaan hyväksi. Valkealähteen pohjavesialue on määritetty riskipohjavesialueeksi raskasmetallien, lyijyn ja torjunta-aineiden esiintymisen vuoksi.

Pohjavesialueella sijaitsevan Valkealähteen vedenottamolle myönnetty ottolupa on 5 000 m^3/vrk ja 1 400 000 m^3/vuosi. Ottamolta on enimmillään pumpattu vettä 3 200 m^3/vrk. Ottamon käyttö on lopetettu 2008 pohjavedessä todettujen torjunta-aineiden vuoksi. Pohjavesialueella sijaitsee myös Grönbergin varavedenottamo, joka on rakennettu vuonna 1945. Ottamo on siirtynyt Vantaan kaupungin omistukseen vuonna 1987.

Hakkilan muodostuma on osa reunamuodostumajaksoa, joka on tasoittunut sulamisvesitasanteeksi. Alueen maa-aines on huuhtoutunut ja lajittunut rantakerrostumiksi. Muodostuman karkein aines sijoittuu sen länsireunalle. Hakkilanharjun etelä- ja koillisosassa olevien kalliokohoumien välisissä painanteissa pintamaalajina on hienoainesmoreeni. Tasanteen laella ja rinneosissa on paljon kalliopaljastumia.

Karkearakeisten maakerrosten paksuus on suurimmillaan muodostuman länsirinteen kalliopainanteessa. Runsaan maa-ainestenoton seurauksena maakerrosten kokonaispaksuus on nykyisin suurimmillaan noin 20 m. Aiemmin maakerrosten paksuudet olivat jopa 40 m. Rantakerrosten alapuolella oleva savikerros erottaa rantakerrostumat varsinaisesta harjuaineksesta. Tämän takia alueella esiintyy myös orsivettä. Pääosa alueen sora- ja hiekkakerrostumista on savikerroksen alla. Vettä johtavia kerrostumia esiintyy paksun savipeitteen alapuolella Keravanjokilaaksossa, ja ne mahdollistavat pohjaveden virtauksen joen alitse vedenottamolle.

Hiekkaharjun muodostuma on luoteis-kaakkosuuntainen pitkittäisharju, joka koostuu pääosin hiekasta ja sorasta. Harjun ydinosassa sorakerrosten paksuus on enimmillään yli 10 m. Myös soran yläpuolella olevien hiekkakerrosten paksuus on noin 10 m. Alimmaisena esiintyy moreenia noin 1–3 m kerros kallion päällä. Harjun lievealueilla sora- ja hiekkakerrokset ovat noin 5–10 m paksun savi-silttikerrostuman peittämiä. Hienoaineskerrostuman päällä on lajittuneesta hiekasta koostuva rantakerrostuma. Luonnontilaisena Hiekkaharjun laki on ollut tasolla +50 m. Maa-ainestenoton ja rakentamisen seurauksena lakiosat ovat nykyisin lähes ympäröivän maanpinnan tasolla. Keravanjokilaakson alueella hiekka-, sora- ja moreenikerrostumat ovat savikerrosten peittämiä. Savikerroksen paksuus on uoman läheisyydessä 6–9 m.

Kalliopinta vaihtelee pohjavesialueella tasoilla +55...-15 m. Alimmillaan kallio on Hiekkaharjun koillisreunan kalliopainanteessa noin tasolla -15...-10 m. Myös Valkealähteen vedenottamon alueella kallio on noin tasoilla -15...-10 m. On mahdollista, että kalliopainanne jatkuu Keravanjokilaaksossa Hiekkaharjusta pohjois-koilliseen, missä savien alla tavataan vettä hyvin johtavia kerrostumia. Kalliot rajaavat pohjaveden muodostumisaluetta Hakkilan teollisuusalueella (+50...+55 m) ja pohjoisessa Valkealähteen ja Koivukylän pohjavesialueiden välisellä rajalla. Pohjavesialueella on useita kallioperän rikkonaisuus- ja heikkousvyöhykkeitä. Erittäin suuri alueellinen heikkousvyöhyke liittyy edellä mainittuun suureen kallioaltaaseen koillis-lounassuuntaisesti. Pienempiä heikkousvyöhykkeitä kulkee koillis-lounassuuntaisesti ja luode-kaakkosuuntaisesti.

Valkealähteen pohjavesialue on virtauskuvaltaan synkliininen eli ympäristöstään vettä keräävä pohjavesiesiintymä. Valkealähteen ottamon kohdalla sijainnut lähdealue on merkittävä Hakkilanharjun vesien purkautumisalue. Pohjavesialueen kaakkois- ja eteläosassa pohjavesi virtaa kalliopainanteessa kohti Keravanjokilaaksoa ja vedenottamoa. Hakkilanharjun itäosista pohjavesi virtaa ensin kallioharjanteiden eteläpuolitse lounaaseen ja tämän jälkeen kohti Valkealähdettä.

Hiekkaharjun alueelta pohjavesi virtaa kaakkoon, itäkoilliseen, etelään ja lounaaseen. Hiekkaharjun eteläreunalla on luode-kaakko-suuntainen kalliokynnys, joka vaikuttaa virtauskuvaan. Eteläreunalla virtaus tapahtuu pääosin kapeiden kalliopainanteiden kautta jyrkällä gradi-

entilla. Hiekkaharjulta pohjavettä purkautuu myös itäkoilliseen Rekolanojaan. Grönbergin varavedenottamo sijoittuu alueella tehtyjen painovoimamittaustulosten perusteella samaan kalliopainanteeseen kuin Valkealähteen vedenottamo.

Hakkilanharjun itäosissa pohjavedenpinta on ylimmillään +53 m. Harjun länsirinteen kalliopainanteessa pinta laskee Kuriiritien tasolta +25 m tasolle +15 m Valkealähteen ottamon itäpuolella. Hiekkaharjun alueella taso on noin +21...+22 m ja Grönbergin vedenottamon alueella +20,5 m. Hiekkaharjun koillispuolisella savialueella pohjaveden painetaso on +18...+20 m. Hiekkaharjussa alikulun kuivatus on alentanut pohjavedenpintaa noin 3 m. Alikulun suojapumppaus vaikuttaa pohjaveden korkeuteen noin 200–300 m säteellä.

Vesioikeuden myöntämän vedenottoluvan 5 000 m^3/vrk on huomattavan paljon suurempi kuin alueen arvioitu antoisuus. Vaikka pohjavesialuetta on laajennettu, niin pohjaveden muodostumisalueen pinta-alan perusteella laskettu kokonaisantoisuus on noin 1 300 m^3/vrk. Lisäksi Valkealähteen pohjavesialueella suoritetaan jatkuvaa suojapumppausta, muun muassa radan alikulun kohdalla pumpataan noin 1 000 m^3/vrk.

Valkealähteen vedenottamo on rakennettu Valkealähteen kohdalle, joka oli luonnontilassa yksi seudun suurimmista ja antoisimmista avolähteistä. Lähteen keskimääräinen virtaama oli luonnontilassa keskimäärin 1 400 m^3/vrk.

Grönbergin kaivon koepumppaus on suoritettu 1985, jolloin kaivon antoisuudeksi saatu 1 150 m^3/vrk. Vuonna 2013 Hiekkaharjun puoleisen muodostumisalueen antoisuudeksi on arvioitu 1 500 m^3/vrk.

Koivukylän pohjavesialue

Koivukylän pohjavesialue on vedenhankintaa varten tärkeäksi luokiteltu 1. luokan pohjavesialue (tunnus: 0109203). Pohjavesialue muodostuu lähes pohjois-eteläsuuntaisen kallioperän murroslaakson länsireunalle kerrostuneesta pitkittäisharjusta ja sitä ympäröivistä kallio- ja moreenialueista. Alue rajoittuu etelässä kalliokynnykseen, joka erottaa alueen Valkealähteen pohjavesialueesta.

Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,05 km^2 ja muodostumisalueen pinta-ala on 0,44 km^2. Pohjavesialue on luokiteltu kemialliselta ja määrälliseltä tilaltaan hyväksi.

Harjun ydinosassa esiintyy soraa maapintaan saakka, mutta pääosa muodostumisalueeksi rajatusta alueesta koostuu hiekkakerroksista. Pohjavesialueen keskiosassa sijaitseva Rekolanojan laakso on savi- ja silttikerrosten peittämä. Hienosedimenttien alapuolella tavataan vettä hyvin johtavaa hiekkaa noin 10–15 m paksuudelta. Syvemmällä maa-aines muuttuu hiekkamoreeniksi.

Pääosa pohjavesialueelta käyttöön saatavasta pohjavedestä muodostuu jo osin pois kaivetulla harjualueella. Pohjavesien muodostumista tapahtuu myös kalliomäkien rinteillä sijaitsevissa huuhtoutuneissa hiekkakerrostumissa. Rekolanojan itäpuolella maakerrokset koostuvat pääasiassa moreenista ja hienohiekasta.

Osa pohjavedestä virtaa Koivukylän varavedenottamon alueelle pohjoiskoillisesta kallioperän ruhjelaaksoa myöten, osa lännestä ja idästä. Kallionpinta muodostaa pohjaveden virtausta rajoittavat kynnykset alueen itä-, länsi- ja eteläosaan. Rekolanoja virtaa alueen itäosassa etelä-lounaissuuntaisena ja siihen purkautuu alueen pohjavesiä. Alivirtaamakautena Rekolanojan vettä imeytyy pohjavesimuodostumaan ja sen osuus on merkittävä. Pohjaveden pinnantaso vaihtelee länsipuolen muodostumisalueen +30...+32 m ottamon alueen +21...+22 m maan pinnan yläpuolella. Pohjavesikerroksen paksuus on alueella enimmillään 2–4 m.

Pohjavesialuetta halkovat useat koillis-lounassuuntaiset ja etelä-pohjoissuuntaiset alueelliset ja paikalliset kallioperän heikkousvyöhykkeet. Rekolanoja noudattaa suurta alueellista heikkousvyöhykettä. Kallionpinta on alueella noin 4–10 m syvyydellä maanpinnasta.

Alueella sijaitsevan Koivukylän vedenottamon käyttö on lopetettu 1993, jolloin ottamo on jätetty varavedenottamoksi. Ottamolla on ollut lupa ottaa pohjavettä 1 000 m^3/vrk (1970).

12.3.2. Kalliopohjavesi

Lentoradan linjauksen kohdalle sijoittuu kallioperän heikkousvyöhykkeitä. Näitä on mm. Vantaanjoen laakson alueella, Lentoaseman pohjavesialueen kohdalla ja Mätäkiven pohjavesialueen koillispuolella. Lisäksi linjauksen kohdalle sijoittuu myös muita laajuudeltaan vaihtelevia kallioperän heikkousvyöhykkeitä. Tarkempia tietoja Lentoradan alueen kalliolaadusta ja korkeusasemasta on esitetty liitteessä 10.

12.3.3. Maanalaiset rakenteet

Lentorata-vaihtoehdon tunnelilinjaus ei sijoitu Päijännetunnelin suojavyöhykkeelle. Etäisyys Päijännetunneliin on pienimmillään noin 2 km.

Lentoradan tunneli risteää seuraavien julkisten kalliotilojen kanssa:

- Konala–Hermanni-tunneliviemäri: Konala–Hermanni-tunneliviemärin alitus Pasilan ratapihan alueella. Tunneleiden välillä on kalliokannasta alle 10 m.
- Vuosaari–Pasila-kaukolämpötunneli: Tunnelin ja Lentoradan välillä on kalliokannasta yli 15 m.
- Pitkäkoski–Vanhakaupunki-raakavesitunneli: Tunneleiden välille jää kalliokannasta noin 20 m.
- Kehäradan rautatietunneli: Kalliokannasta tunneleiden välillä on noin 15 m. Kehäradan tunnelin toteutunut sijainti on tiedossa.

Suunnittelualueen energiakaivojen sijaintitietoja on pyydetty hankealueen kunnilta. Näiden tietojen perusteella Lentoradan ympäristössä alle 150 m etäisyydellä suunnitellusta ratalinjasta sijaitsee energiakaivoja Helsingin alueella Metsälän, Maunulan ja Länsi-Pakilan alueilla, Vantaalla Pakkalan ja Vierumäen alueilla sekä Tuusulassa Myrtinojan alueella. Keravan alueella energiakaivoja sijoittuu tunnelin läheisyyteen erityisesti Kanniston, Sompion, Keskustan ja Kurkelan alueilla.

12.3.4. Kehärata

Lentorata risteää kalliossa Kehäradan tunnelin kanssa Helsinki–Vantaan lentoaseman eteläpuolella. Tunneleiden välillä on kalliokannasta noin 15 m. Kehäradan linjaus on tiedossa ja Lentorata suunnitellaan siten, että se ei vaikuta haitallisesti Kehärataan. Suunnittelussa noudatetaan Väyläviraston ohjeistusta rakentamisesta Kehäradan rautatietunnelin läheisyyteen (Kehärata, Rakentaminen rautatietunnelin läheisyyteen ennen radan käyttöönottoa ja käytön aikana. Yleisiä ohjeita louhinta ja kalliorakentamistöihin, 4.4.2014).

Kehäradan tunnelin louhinnan aikana on seurattu rakentamisen vaikutusta tunnelin ympäristön pohjaveden pinnankorkeuksiin. Helsinki–Vantaan lentoaseman alueella tehdyissä seurannoissa suuressa osassa havaintopisteistä todettu pinnankorkeuden lasku oli noin 0...3 m. Suurin yksittäinen pohjaveden pinnankorkeuden lasku oli noin 13 m. Lentoaseman pohjavesialueella Kehäradan tunnelin rakentamisen seurauksena kalliopohjaveden pinta laski tunnelilinjan läheisyydessä sijaitsevissa yksittäisissä havaintoputkissa useita metrejä. Alenemat olivat paikallisia eikä muodostumisalueella havaittu pohjavedenpinnan laaja-alaista alenemista.

Lentoaseman alueelle sijoittuvan Kehäradan rakentamisen aikana todettiin, että lentoaseman alueella on kulkeutunut glykolia ja sen hajoamistuotteita maaperään ja myös kalliopohjaveteen. On oletettavaa, että glykolia ja sen hajoamistuotteita todetaan myös Lentoradan alueella. Lentoradan suunnittelussa ja rakentamisessa joudutaan ottamaan huomioon kyseiset yhdisteet.

12.4. Vaikutukset

12.4.1. Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Lentorata-vaihtoehdosta noin 28 km sijoittuu kalliotunneliin. Lentoradan linjalle on lisäksi suunniteltu ajotunneleita ja pystykuiluja, joiden osalta vaikutuksia kohdistuu myös mahdollisesti maapohjaveteen. Lisäksi tunnelin suuaukoilla ja avorataosuuksilla voi muodostua maapohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia. Lentoradan tunnelin ja siihen liittyvien muiden rakenteiden pohjavesivaikutuksia tunnistetaan etukäteen ja suunnittelun yhteydessä suunnitellaan vaikutusten lieventämistoimenpiteet. Lieventämistoimenpiteiden suunnittelu ja toteutus ovat osa suunnittelua ja rakentamista niiden toteuttaminen on ohjeistettu mm. suunnittelua ja rakentamista koskevissa ohjeissa ja määräyksissä.

Lähtökohtaisesti kalliotunneli tiivistetään siten, että valmis tunneli ei vaikuta haitallisesti tunnelin ympäristön pohjavesiolosuhteisiin ja kallio-tiloihin tapahtuvat vesivuodot eivät haittaa tunnelin käyttöä. Tunnelin rakentamisen aikana voi kuitenkin paikallisesti ja lyhytaikaisesti muodostua lopputilannetta suurempia vesivuotoja, jolloin tunneli voi aiheuttaa havaittavia vaikutuksia myös ympäristön pohjavesissä.

Pohjavesien osalta merkittävimpiä vaikutuksia voi muodostua alueilla, jotka on etukäteen tunnistettu pohjaveden kannalta tärkeiksi alueiksi. Näitä ovat suunnitellun linjauksen kohdalla olevat luokitellut pohjavesialueet. Pohjavesialueet tunnistetaan tunnelin rakentamisessa etukäteen pohjavesivaikutuksien kannalta herkiksi alueiksi, jolloin pohjavesialueiden kohdalla tunneli tiivistetään lähtökohtaisesti tiiveysluokkaan, jossa tunneliin vuotava vesimäärä on hyvin alhainen (2 l/min/100 tunnelimetriä).

Lentoradan tunneliin vuotavaa vesimäärää voidaan ilman numeerista virtausmallinnusta arvioida karkeasti kalliotunnelille määritettyjen tiiveysluokkien avulla (Väyläviraston ohjeita 28/2019). Tiiveysluokat on määritetty siten, että niissä ilmoitetaan sallittu vuotovesimäärä sataa tunnelimetriä kohden (vuotovesimäärä/100 tunnelimetriä). Tunneleiden lopullinen tiiveysluokka määritetään myöhemmissä suunnitteluvaiheissa tunnelin ympäristöolosuhteiden ja käyttötarpeiden perusteella.

Lentoradalla ei arvioida olevan vähäistä suurempaa vaikutusta Vähä-Muorin pohjavesialueeseen Tuusulan kunnan alueella. Pohjavesialueen ja tiivistetyn tunnelin väliin sijoittuu kalliomäki ja tunnelin päällä olevan kallion paksuus on tällä kohdin noin 40…50 m.

Mätäkiven pohjavesialue (osa-alueet A ja B)

Lentorata alittaa Mätäkiven pohjavesialueen noin 3,1 km matkalla. Linjaus alittaa myös Kuninkaanlähteen vedenottamon kaukosuojavyöhykkeen.

Osa-alueen A kohdalle on suunniteltu yksi kuilu ja osa-alueen B kohdalle yksi ajotunneli ja yksi kuilu. Osa-alueen B kohdalla on tässä vaiheessa tulkittu olevan kaksi kallioperän heikkousvyöhykettä. Toinen heikkousvyöhykkeistä kulkee itä-länsisuuntaisesti pohjavesialueen keskiosissa ja toinen pohjois-eteläsuuntaisesti likimain Tuusulanväylän kohdalla. Lentoradan tiivistetyn tunnelin päälle jäävän ehjän kallion paksuus vaihtelee Mätäkiven pohjavesialueen kohdalla arviolta välillä 15…50 m.

Tunneleiden suunnittelua ja rakentamista ohjaavat tiiviysluokat vaihtelevat tyypillisesti siten, että sallitut vuotovesimäärät ovat välillä 2…10 l/min/100 tunnelimetriä. Ympäristöolosuhteiltaan herkillä alueilla tiiviysluokka on tyypillisesti 2 l/min/100 tunnelimetriä. Tiiviysluokkien avulla voidaan laskennallisesti arvioida tunneliin vuotavaa vesimäärää.

Mätäkiven pohjavesialueen alittavan tunneliosuuden kohdalla laskennallinen tunnelin kokonaisvuotovesimäärä on noin 200 m^3/d (tiiveysluokalla 2 l/min/100-tunnelimetriä). Laskennallinen arvio vastaa valmiiseen tunneliin vuotavaa vesimäärää pohjavesialueen kohdalla. Rakentamisen aikana vuotovesimäärä voi paikallisesti olla suurempi, kuin 2 l/min/100-tunnelimetriä ja se riippuu tunnelin tiivistämisen onnistumisesta.

Mätäkiven pohjavesialueelle (osa-alue B) on suunniteltu myös ajotunneli ja kuilu, jotka sijoittuvat varsinaiselle pohjaveden muodostumisalueelle. Osa-alueella A on myös suunniteltu yksi kuilurakennus. Erityisesti osa-alueelle B suunnitellun ajotunnelin ja kuilun rakentamisella voi olla vaikutus rakentamisalueen ympäristön pohjaveteen. Suunniteltu ajotunneli ja kuilu sijoittuvat myös Kuninkaanlähteen vedenottamon kaukosuojavyöhykkeelle. Kaukosuojavyöhykettä koskevissa määräyksissä on annettu ohjeita maaleikkausten tekemisestä suojavyöhykkeelle. Pohjavesialueen osa-alueelle A suunniteltu kuilu sijoittuu pohjavesialueen reunalle. Kyseisellä alueella on maaperäkartan perusteella kallioselänne, jolloin vaikutukset pohjavesiolosuhteisiin ovat oletettavasti vähäisempiä kuin osa-alueella B.

Pohjaveden määrään kohdistuvat vaikutukset heijastuvat myös pohjavesialueelta pois kulkeutuvan pohjaveden määrään. Tunneliin vuotava vesimäärä voi vähentää vastaavasti pohjavesialueelta lähteiden ja muiden pohjaveden purkautumisalueiden kautta ympäristöön kulkeutuvan veden määrää. Vaikutus on pääosin rakentamisen aikainen. Arvioitu valmiin tunnelin vuotovesimäärä (200 m^3/vrk) vastaa hieman alle 10 % pohjavesialueella muodostuvasta pohjaveden määrästä (n. 2 500 m^3/vrk).

Kuninkaanlähteen vedenottamon eteläpuolella olevan Sammonmäen alueella on käynnissä pohjaveden suojapumppaus alueella todettujen haitta-aineiden vuoksi. Muutoksilla pohjaveden virtauskuvassa voi olla vaikutuksia myös alueen pohjavedessä todettujen haitta-aineiden kulkeutumiseen.

Lentoradan rakentamisella voi olla kohtalaisia rakentamisen aikaisia pohjavesivaikutuksia Mätäkiven pohjavesialueella Lentoradan tunneliin vuotavien vesimäärien ja pohjavesialueen keskiosiin osa-alueelle B sijoittuvan ajotunnelin ja kuilurakennuksien vuoksi. Nämä voivat vaikuttaa väliaikaisesti pohjavesialueella hyödynnettävissä olevan veden määrään. Vuotovesimäärät erityisesti Kuninkaanlähteen vedenottamon läheisyydessä voivat vaikuttaa myös ottamon lähialueen pohjaveden virtauskuvaan.

Valmiin tunnelin vuotovesillä voi olla pieni tai kohtalainen vaikutus pohjaveden määrään radan käytön aikana. Vaikutuksen suuruus on riippuvainen valmiiseen tunneliin vuotavan veden määrästä.

Rakentamisen aikaisia vuotovesimääriä vähennetään kallion esi-injektoinnilla, jossa louhittavaa kalliota tiivistetään etukäteen. Alueelle suunniteltujen kuilujen ja ajotunnelin rakentamisessa tulee ottaa huomioon alueen pohjavesiolosuhteet. Pohjaveden pinnan alapuolelle ulottuvat kuilujen ja ajotunneleiden rakenteet suositellaan toteutettavan vesitiiviinä rakenteina, jolloin pysyvä vaikutus pohjavesiolosuhteisiin jää vähäiseksi. Rakenteissa ei ole suositeltavaa sallia ympäristön pohjavesiolosuhteisiin vaikuttavia kuivatusrakenteita.

Lentoaseman pohjavesialue

Lentorata alittaa Lentoaseman pohjavesialueen noin 2 km matkalla. Pohjavesialueelle on suunniteltu yksi kuilurakennus. Lentoaseman pohjavesialueen kohdalla on todettu neljä kallioperän heikkousvyöhykettä. Kolme heikkousvyöhykettä sijoittuu pohjavesialueen pohjoisosaan. Niistä kaksi on likimain koillis-lounassuuntaisia ja yksi itä-länsisuuntainen. Pohjavesialueen länsireunalle sijoittuu yksi pohjois-eteläsuuntainen heikkousvyöhyke. Lentoradan tunnelin päälle jäävän kallion paksuus vaihtelee Lentoaseman pohjavesialueen kohdalla arviolta 14…40 m.

Lentoaseman pohjavesialueen alittavaan tunneliin vuotavia vesimääriä on tarkasteltu vastaavasti kuin Mätäkiven pohjavesialueella (ks. edellä). Vastaavalla tavalla arvioituna Lentoradan tunneliin vuotava vesimäärä on noin 140 m^3/vrk (tiiveysluokalla 2 l/min/100-tunnelimetriä). Laskennallinen arvio vastaa valmiiseen tunneliin vuotavaa vesimäärää pohjavesialueen kohdalla. Rakentamisen aikana vuotovesimäärä voi hetkellisesti olla suurempi ja se riippuu tunnelin tiivistämisen onnistumisesta.

Pohjavesialueen maakerroksissa on varastoituneena pohjavettä, jolloin pohjavesialueella varastoituneena oleva vesimassa ja alueen maaperäolosuhteet eivät merkittävästi rajoita tunneliin mahdollisesti kulkeutuvaa vesimäärää.

Lentoaseman pohjavesialueelle on suunniteltu myös yksi kuilurakennus, joka sijoittuu pohjavesialueen pohjoisosaan varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolelle. Kuilun rakentamisella voi olla kohtalainen tai suuri vaikutus pohjaveteen, mikäli sen kohdalla todetaan hyvin vettä johtavia maakerroksia. Tällöin rakentamisessa on otettava huomioon mahdolliset vaikutukset ympäristön pohjaveteen ja estettävä haitalliset vaikutukset.

Lentoradan rakentamisen vaikutukset pohjaveden määrään heijastuvat myös pohjavesialueelta pois kulkeutuvan pintaveden määrään. Pohjavettä purkautuu nykytilanteessa pohjavesialueen keskiosissa olevaan Kylmäojaan, jonka uoma kulkee muodostumisalueen poikki. Lentoradan tunneliin vuotavat vesimäärät vähentävät osittain myös Kylmäojaan purkautuvan pohjaveden veden määrää. Vaikutuksen arvioidaan jäävän vähäiseksi, ottaen huomioon tunneliin sallittu vuotovesimäärä (140 m^3/vrk) ja pohjavesialueella muodostuvan pohjaveden määrä (noin 2 000 m^3/vrk).

Lentoradan tunneli kulkee lähellä Kehäradan tunnelia Lentoaseman pohjavesialueen kohdalla. Tällä alueella tunneleilla voi muodostua pohjavesiin kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Kehäradan osalta pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset ovat jo vakiintuneet tunnelin käytön aikana. Tältä osin Lentoradan mahdollinen vaikutus on tunnistettavissa uutena pohjavesivaikutuksena.

Lentoradan rakentamisella on mahdollisesti kohtalainen rakentamisen aikainen vaikutus Lentoaseman pohjavesialueen pohjaveden määrään.

Valmiin tunnelin vuotovesillä voi olla pieni vaikutus pohjaveden määrään radan käytön aikana. Vaikutuksen suuruus on riippuvainen valmiiseen tunneliin vuotavan veden määrästä.

Vaikutukset energiakaivoihin ja talousvesivesikaivoihin

Vaikutuksia energiakaivoihin arvioidaan kohdistuvan Keravan Sompion ja Kurkelan alueilla. Näillä alueilla Lentoradan linjauksella on tunnistettu olevan olemassa olevia energiakaivoja. Tiedot perustuvat kunnilta saatuihin tietoihin. Myöhemmässä suunnitteluvaiheessa tehdään tarkempi kaivokartoitus, jolla kartoitetaan myös ne kaivot, jotka eivät löydy kuntien luparekisteristä eli ne on tehty ennen lakimuutosta kaivojen luvanvaraisuudesta.

Suoraan tunnelin kohdalle osuvat kaivot rakennushankkeeseen ryhtyvä lunastaa ja injektoi umpeen, jotta ne eivät aiheuta rakentamisen aikaista riskiä. Välittömästi tunnelin läheisyydessä oleviin kaivoihin saattaa kohdistua energiahäviöitä, mikäli kaivon ja tunnelin välillä kallioperässä on hydraulinen yhteys.

Lentorata sijoittuu alueelle, jolla yksityistaloudet ovat pääosin kunnallisten vesijohtoverkoston piirissä. YVA-menettelyn yhteydessä ei ole toteutettu erillistä kaivokartoitusta. Kaivokartoitus tulee toteuttaa jatkosuunnittelun yhteydessä ennen rakentamisvaihetta. Tällöin on kartoitettava lopullisen ratalinjan läheisyyteen jäävät talousvesikaivot ja arvioitava niihin kohdistuvat vaikutukset. Kunnallisen vesijohtoveden piirissä olevilla kiinteistöillä voi olla kastelukäyttöön tarkoitettuja kaivoja myös taajama-alueilla.

Vaikutukset lähteisiin

Lentoradalla arvioidaan olevan pieniä tai kohtalaisia vaikutuksia Mätäkiven ja Lentoaseman alueella sijaitsevista lähteistä purkautuvien vesien määrään.

Vaikutukset paineellisen pohjaveden alueisiin

Lentoaseman pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsevilla savipeitteisillä alueilla esiintyy paineellista pohjavettä. Mikäli tunnelin rakentaminen vaikuttaa pohjaveden painekorkeuksiin tällä alueella voi se rakenteiden perustamistavasta riippuen aiheuttaa painumista alueella olevissa rakenteissa. Alue on pääosin rakentamatonta, mutta siellä sijaitsee muun muassa lentoaseman raja-aita ja aluetta sivuaa voimalinja.

Lentorata alittaa Vantaanjoen laaksoalueen Helsingin Tuomarinkylän ja Vantaan Pakkalan välisellä alueella. Jokilaakso on savipeitteinen ja siellä esiintyy todennäköisesti paineellista pohjavettä. Myös Keravan kaupungin alueella on savipeitteisiä laaksoalueita, joilla voi esiintyä paineellista pohjavettä. Lentoradan tunnelilla voi olla vähäisiä vaikutuksia pohjaveden painekorkeuteen näillä alueilla.

Tunnelin suuaukot, kuilut ja ajotunnelit

Lentoradan alkupäässä Pasilan pohjoispuolella on betonikaukalo- ja betonitunneliosuudet ennen kuin tunneli muuttuu kalliotunneliksi. Tällä alueella betonikaukalon ja -tunnelin rakentamisen aikana voi aiheutua lähiympäristön pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Alueen läheisyydessä sijaitsevan junavarikon ja sen rakenteiden läheisyydestä johtuen Lentoradan suuaukon kaivanto on suunniteltu vesitiiviiksi, jotta pohjavedenpinnan painetaso säilyy varikon alueella nykyisellään ja tuleva rakentaminen ei aiheuta pinnan laskua ja tästä seuraavaa painumista.

Keravan Kytömaan alueella Lentorata nousee maanpinnalle betonitunneli- ja betonikaukalo-osuuksien jälkeen. Tällä alueella voi muodostua rakentamisen aikaisia pohjavesivaikutuksia lähiympäristön pohjaveteen. Alueelle ei ole pohjavesivaikutuksille erityisen herkkiä kohteita. Suunnittelussa ja rakentamisessa otetaan huomioon mahdolliset pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden vaikutus myös olemassa oleviin ratarakenteisiin, sekä suunnitellaan vaikutusten lieventämistoimenpiteet.

Lentoradan yhteyteen on tässä vaiheessa suunniteltu enintään 12 ajotunnelia ja 17 kuilua. Lähes kaikkien suunniteltujen ajotunneleiden tai kuilujen läheisyydessä on rakennuksia tai katualueita. Muilta osin ajotunneleiden tai kuilujen läheisyydessä ei sijaitse pohjavesivaikutuksille herkkiä kohteita, pois lukien pohjavesialueille sijoittuvat ajotunnelit tai kuilut. Jokaisen ajotunnelin ja kuilun kohdalla voi muodostua maa- ja kalliorakentamiselle tyypillisiä pohjavesivaikutuksia. Mikäli rakentamista joudutaan toteuttamaan pohjaveden pinnan alapuolella, voi se laskea pohjaveden pinnankorkeutta rakennusalueen lähiympäristössä. Jatkosuunnittelussa on otettava huomioon mahdolliset pohjaveden pinnankorkeuteen kohdistuvat vaikutukset ja suunniteltava toimenpiteet, joilla vaikutukset estetään.

Vaikutukset muihin maanalaisiin rakenteisiin

Lentoradan tunneli risteää seuraavien julkisten kalliotilojen kanssa:

- Konala-Hermanni -tunneliviemäri: Konala–Hermanni-tunneliviemäri alitetaan Pasilan ratapihan alueella. Tunneleiden välillä on kalliokannasta alle 10 m. Rakentamisessa ei sallita haitallisia vaikutuksia tunneliviemäriin. Vaikutukset estetään Lentoradan tunnelin tiivistämisellä.

- Vuosaari–Pasila-kaukolämpötunneli: Koska kaukolämpötunnelin poikkileikkaus on pieni ja kalliokattoa tunnelin ja Lentoradan välillä on yli 15 m, ei Lentoradalla katsota olevan oleellista vaikutusta kaukolämpötunneliin.

- Pitkäkoski–Vanhakaupunki-raakavesitunneli: Tunneleiden välille jää kalliokannasta noin 20 m. Alitettavan tunnelin käyttötarkoituksesta johtuen sen todellinen sijainti risteämäkohdalla on selvitettävä ja tunneleiden välinen kalliokannas tiivistettävä, jotta rakoverkosto ei mahdollista suoria yhteyksiä tunneleiden välille. Lisäksi tiivistyksellä on varmistettava, että pohjaveden painekorkeus raakavesitunnelin kohdalla ei muutu eikä siten haittaa tunnelin toimintaa.

- Kehäradan rautatietunneli: Kalliokannasta tunneleiden välillä on noin 15 m. Kehäradan tunnelin toteutunut sijainti on tiedossa. Lentoradan tunnelilla ei arvioida olevan pohjavesien kautta vaikutuksia Kehäradan tunneliin.

Helsinki–Vantaan lentoaseman alueella pohjavedessä on todettu glykoleita ja niiden hajoamistuotteita. Tämä vaikuttaa erityisesti tunnelirakenteiden mitoitukseen.

Tunneleiden rakentamisen ja käytön aikaisten kuivatusvesien kautta glykoleja ja niiden hajoamistuotteita voi kulkeutua alueen ulkopuolelle myös kuivatusvesien mukana. Tämä on otettava huomioon tunnelin jatkosuunnittelussa, erityisesti kuivatusjärjestelyjen suunnittelussa ja vesienjohtamisessa.

12.4.2. Päärata-vaihtoehto (VE P)

Päärata-vaihtoehdossa rakennetaan yksi lisäraide pääradalle välillä Käpylä–Kerava. Uusi raide sijoittuu nykyisten raiteiden länsipuolelle lukuun ottamatta Tikkurilan aseman kohtaa, jossa uusi raide sijoittuu nykyisten raiteiden itäpuolelle.

Rakentaminen nykyisten raiteiden viereen ei pääosin aiheuta uusia merkittäviä radan ympäristöön kohdistuvia pohjavesivaikutuksia. Rakentamisen aikana voi muodostua maa- ja kalliorakentamiselle tyypillisiä vaikutuksia, kuten pohjaveden väliaikainen samentuminen tai muutoksia pohjaveden pinnankorkeuksissa, mikäli rakentaminen ulottuu pohjaveden pinnan alapuolelle. Uusi raide rakennetaan samaan korkeusasemaan nykyisten raiteiden kanssa, jolloin sillä ei ole suurta vaikutusta pohjaveden pinnankorkeuksiin.

Vantaan kaupungin alueella uuden raiteen rakentaminen ulottuu myös Valkealähteen ja Koivukylän pohjavesialueille. Näillä alueilla olevia nykyisiä alikulkuja joudutaan laajentamaan, jolloin pohjavesialueille kohdistuu nykyistä suurempi vaikutus. Alikulkujen kuivatusvesimäärät tulevat todennäköisesti kasvamaan suuremmasta kuivatuspinta-alasta johtuen. Pinnankorkeuden alennustarve ei kuitenkaan todennäköisesti muutu nykyisestä. Suuremmista vesimääristä johtuen alikulkujen kuivatuksen pohjaveden pintaa alentava vaikutus ulottuu todennäköisesti hieman nykyistä laajemmalle alueelle.

Päärata-vaihtoehdon osalta pohjavesivaikutukset arvioidaan suuruudeltaan kohtalaisiksi, johtuen pohjavesialueilla tapahtuvasta rakentamisesta ja sen mahdollisesta vaikutuksesta pohjaveden määrään.

12.4.3. Vertailuvaihtoehto (VE 0+)

Vertailuvaihtoehdon osalta Pasila–Riihimäki-hankkeen lisäraiteiden rakentaminen on aloitettu. Tässä selostuksessa ei sen vuoksi arvioida rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Käytön aikaiset vaikutukset liittyvät radan kunnostustoimenpiteisiin ja mahdollisiin vuoto-/onnettomuustilanteisiin.

Vertailuvaihtoehdon vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena luokkaan ei muutosta.

12.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu

Vaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu vaikutusalueen herkkyyden ja vaikutusten suuruuden väliseen suhteeseen. Pohjavesivaikutusten merkittävyyden arvioinnin yhteenveto on esitetty taulukossa 12.3.

Molemmissa arvioitavissa hankevaihtoehdoissa VE L ja VE P vaikutusalueen herkkyys on arvioitu luokiteltujen pohjavesialueiden kohdalla luokkaan suuri.

Lentorata-vaihtoehdon vaikutusalueella kalliotunneliosuudella herkkyys on pohjavesialueiden ulkopuolella arvioitu vähäiseksi, pois lukien paikoin ajotunneleiden ja kuilujen lähiympäristö, jossa herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Päärata-vaihtoehdon osalta vaikutusalueen herkkyys on arvioitu pohjavesialueiden ulkopuolisille alueilla vähäiseksi. Molempien hankevaihtoehtojen kokonaisherkkyys on arvioitu kohtalaiseksi tai suureksi johtuen niiden alueella olevista pohjavesialueista.

Pohjavesiin kohdistuvien vaikutuksien osalta vaikutusten suuruus ja merkittävyys on arvioitu molemmissa vaihtoehdoissa yhtä suureksi. Rakentaminen pohjavesialueiden kohdalla voi aiheuttaa kohtalaisia vaikutuksia ilman lieventämistoimenpiteitä. Vaikutuksien suuruutta vähennetään Lentoradan osalta tunnelin suunnitteluun ja rakentamiseen kiinteästi liittyvien lieventämistoimenpiteiden avulla, joilla estetään haitalliset vaikutukset. Käytön aikana ei arvioida muodostuvan uusia pohjavesivaikutuksia. Päärata-vaihtoehdossa ei muodostu merkittäviä uusia vaikutuksia, sillä raide rakennetaan olemassa olevan raiteen viereen. Rakentaminen pohjavesialueilla edellyttää Päärata-vaihtoehdossa lieventämistoimenpiteitä, kuten pohjaveden alentamistoimenpiteitä.

Taulukko 12.3 Yhteenveto vaihtoehtojen vaikutuksien merkittävyyksistä. Vaikutusten lieventämistoimenpiteillä voidaan vaikuttaa huomattavasti vaikutusten suuruuteen, jolloin vaikutuksen lopullinen merkittävyys muuttuu pienemmäksi.

Vaihtoehto	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
VE L	Suuri	Vähäinen tai kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**	Lentoradan tunnelin rakentamisen aikaiset vaikutukset Mätäkiven ja Lentoaseman pohjavesialueilla voivat vaikuttaa pohjavesialueilta hyödynnettävissä olevan veden määrään. Vaikutusten suuruuteen voidaan vaikuttaa huomattavasti lieventämistoimenpiteillä, kuten kallioperän tiivistämisellä etukäteen ja kaivantojen ja pohjaveden pinnan alle tehtävien rakenteiden toteuttaminen vesitiiviinä. Käytön aikainen vaikutus on arvioitu merkittävyydeltään vähäiseksi.
VE P	Suuri	Vähäinen tai kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**	Pääradan lisäraiteen rakentaminen Valkealähteen ja Koivukylän pohjavesialueilla voi vaatia nykyistä laajemmalle alueelle vaikuttavia pohjaveden alentamistoimenpiteitä. Vaikutusten suuruuteen voidaan vaikuttaa lieventämistoimenpiteillä.
VE 0+	Vähäinen	Ei muutosta	**Merkityksetön**	Vertailuvaihtoehdossa voi muodostua radan käytön aikaisia ylläpitoon, huoltoon tai onnettomuuksiin liittyviä vaikutuksia.

12.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Kalliotunnelin suunnittelun yhtenä lähtökohtana on, että kalliotunneli on tiivistettävä siten, että valmiissa kalliotiloissa ei esiinny haitallisia vesivuotoja. Tunnelin ympäristön pohjavesiolosuhteissa ei saa tapahtua ympäristölle haitallisia muutoksia. Lopullinen kalliotunneliin sallittava vuotovesimäärä määritetään ympäristöolosuhteiden ja käyttötarpeiden mukaan.

Kalliotunnelin vuotovesimäärien minimoimiseen on kiinnitettävä huomiota erityisesti Lentoradan linjauksella olevien pohjavesialueiden kohdalla paineellisen pohjaveden alueilla sekä Pitkäkoski–Vanhakaupunki raakavesitunnelin kohdalla.

Helsinki–Vantaan lentoaseman alueella Lentoradan tunnelin rakentamisen ja käytön aikaisten kuivatusvesien mukana voi kulkeutua glykoleja ja niiden hajoamistuotteita. Tämä on otettava huomioon tunnelin kuivatusjärjestelyjen suunnittelussa ja vesienjohtamisessa.

Pohjavesiin kohdistuvia rakentamisen aikaisia riskejä ovat muun muassa työmaakoneisiin sekä kuljetuskalustoon liittyvät vahingot tai vauriot, jotka aiheuttavat öljy- tai muita polttoainevuotoja ja pilaavat näin pohjavettä. Selkeä ohjeistus toimintatavoista vaurion sattuessa on oltava kaikkien rakentamiseen osallistuvien tiedossa. Rakentamisen aikana tulee poikkeavaisuuksien ilmentyessä olla välittömästi yhteydessä viranomaistahoihin tarvittavien toimenpiteiden järjestämiseksi. Jatkosuunnittelussa on otettava huomioon vaikutukset energiakaivoihin ja talous- tai kasteluvesikaivoihin. Ennen rakentamisvaihetta suunnittelualeen läheisyydessä on toteutettava kaivokartoitus.

Päärata-vaihtoehdossa pohjavesialueille sijoittuvien alikulkujen suunnittelussa on pyrittävä minimoimaan pohjaveden alennustarve.

Rakentaminen voi vaatia vesilain mukaisen luvan hakemista, mikäli hanke vaikuttaa pohjavesiolosuhteisiin. Lentorata-vaihtoehdossa rakentaminen saattaa edellyttää vesilain mukaista lupaa Mätäkiven ja Lentoaseman pohjavesialueiden kohdilla. Päärata-vaihtoehdossa rakentaminen edellyttää vesilain mukaista lupaa todennäköisesti Valkealähteen ja Koivukylän pohjavesialueiden kohdalla.

12.7. Epävarmuustekijät

Vaikutusten arviointi on toteutettu olemassa olevaan tietoon pohjautuen. Suunnittelualueella sijaitsevien pohjavesialueiden osalta on käytettävissä riittävästi tutkimustietoa mm. pohjavesien pinnankorkeuksista ja pohjavesistä ja niiden liikkumisesta. Näiden avulla voitiin tunnistaa alueen nykytila ja arvioida oleelliset vaikutusalueet ja vaikutusten suuruutta. Pohjavesialueiden ulkopuolisilla alueilla vaikutusten arviointi perustuu kartta-aineistoihin.

Pohjavesialueiden kohdalla merkittävin epävarmuus liittyy Lentorata-vaihtoehdossa kallioperän vedenjohtavuuteen. Epävarmuutta vähentää kuitenkin se, että tunneli suunnitellaan ja rakennetaan lähtökohtaisesti siten, että sillä ei sallita haitallisia vaikutuksia ympäristön pohjaveteen. Muilta osin pohjavesivaikutusten arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuuksia ottaen huomioon YVA-vaiheen suunnittelutarkkuuden.

Jatkosuunnittelussa on tarkennettava lähtötietoja Lentorata-vaihtoehdossa kallioperän vedenjohtavuuksista. Lisäksi lähtötietoja on tarkennettava pohjavesialueiden ulkopuolisilla alueilla, mm. suunniteltujen ajotunneleiden ja kuilujen ympäristössä sekä paineellisen pohjaveden alueilla. Pohjavesialueiden kohdalla jatkosuunnittelun vaikutusten arvioinnissa on suositeltavaa laatia käsitteellinen malli pohjavesiolosuhteista ja hyödyntää vaikutusten arvioinnissa esim. pohjavesimallinnusta.

Pilaantuneiden alueiden osalta tiedossa on Tuusulassa kaksi aluetta, joiden pohjavedessä on aiemmin todettu haitallisia aineita. Pohjaveden haitta-aineet voivat vaikuttaa esimerkiksi työmaavesien käsittelyyn, joten näiden alueiden osalta jatkosuunnittelussa on selvitettävä pohjavesitutkimusten tarve.

Päärata-vaihtoehdossa suunnittelun tarkentuessa suositellaan alikulkujen kohdalla arvioimaan laskennallisesti mahdollisten alikulkujen vaikutusta pohjavesiolosuhteisiin.

12.7.1. Johtopäätökset

Lentorata-vaihtoehdossa vaikutukset pohjavesiin on arvioitu vähäiseksi tai kohtalaiseksi, johtuen pohjavesialueiden kohdalla tapahtuvasta rakentamisesta. Lähtökohtaisesti kalliotunneli rakennetaan ohjeiden ja määräysten mukaisesti siten, että se ei aiheuta haitallisia ympäristövaikutuksia.

Päärata-vaihtoehdossa vaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäiseksi tai kohtalaiseksi, johtuen pohjavesialueiden kohdalla tapahtuvasta rakentamisesta. Vaikutuksia aiheuttavat pohjavesialueiden kohdalla olevien alikulkujen mahdolliset kuivatustoimenpiteet.

Lopullisen vaikutuksen merkittävyyttä voidaan molemmissa vaihtoehdoissa pienentää huomattavasti haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteillä, kuten kallioperän tiivistämisellä ja pohjaveden pinnan alapuolelle tulevien rakenteiden toteuttamisella siten, että ne eivät vaikuta haitallisesti pohjaveden pinnankorkeuksiin. Tällöin vaikutusten merkittävyys muuttuu vaihtoehdoissa VE P ja VE L todennäköisesti vähäiseksi.

13. Luonto ja suojelualueverkosto

13.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

13.1.1. Lähtökohdat

Luontoarvoihin liittyvät aiheet on jaoteltu seuraaviin arviointiteemoihin:
- Suojelualueverkosto
- Muut arvokkaat luontokohteet
- Suojelullisesti huomionarvoinen lajisto
- Ekologinen verkosto

Suojelualueverkosto käsittää tiukasti tulkiten Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet (sisältäen määräaikaisen rahoituksen alueet), joita koskee luonnonsuojelulaki. Tässä arvioinnissa Suojelualueverkosto-otsikon alla on käsitelty omana alakappaleen myös luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja kaavojen suojelualue merkinnöillä osoitetut kohteet. Osassa suojelualueverkoston kohteista lajisto on ollut kriteerinä suojelupäätöksissä tai rajauksissa. Suojelullisesti huomioitava lajisto on kuitenkin käsitelty arvioinnissa erikseen.

Muut arvokkaat luontokohteet käsittävät mm. luonnonsuojelulain 64 §:n mukaiset luontotyypit, vesilain 2 luvun 11 §:n suojelemat luontotyypit (lähteet, norot, lammet), lähtöaineistoissa valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaiksi luokitellut luontotyyppikohteet, kaavojen luo-alueet (vain elinympäristöjen/luontotyyppien osalta), metsälain 10 §:n mukaiset luontotyypit ja uhanalaiset luontotyypit. Luonnonsuojelulain 64 §:n mukaisten luontotyyppien osalta suojelualueiksi jo perustetut kohteet on kuitenkin käsitelty arviointiteeman ”suojelualueverkosto” alla.

Suojelullisesti huomiotaviin lajeihin kuuluvat luonnonsuojelulain erityisesti suojeltavat lajit, luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojelemat lajit sekä kansallisesti uhanalaiset lajit. Luontodirektiivin liitteen IV (a) -lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on luonnonsuojelulain 78 §:n nojalla kielletty. Näiden lisäksi arvioinnissa on huomioitu luontodirektiivin liitteen II lajien esiintymiä. Luontodirektiivin II liitteessä lueteltujen lajien merkittävien esiintymispaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulain 79 §:n nojalla. Linnuston osalta vähintään maakunnallisesti arvokkaat lintualueet on huomioitu tässä arviointiteemassa.

Ekologiseen verkostoon on tässä arvioinnissa sisällytetty maakunta- ja yleiskaavojen viheryhteystarpeiden ja ekologisten yhteyksien merkinnät sekä kuntien ekologisia verkostoja ja elinympäristöverkostoja koskevien selvitysten tulokset.

Luontokohteiden nykytilaa on tarkasteltu pääasiassa kilometrin säteellä hankevaihtoehdoista. Tämä on katsottu riittäväksi tarkastelumittakaavaksi, kun otetaan huomioon hankkeen vaikutusmekanismien ulottumia. Lentoradan hankevaihtoehdon tunnelijakson osalta tarkastelualue on meluvaikutuksia lukuun ottamatta kuitenkin ollut suppeampi, koska maanpäälliset rakenteita on vähän ja ne ovat luonteeltaan pistemäisiä (pystykuilut ja sisäänajotunnelit).

Vesilain lähteitä, noroja ja alle 1 hehtaarin lampia lukuun ottamatta pintavesikohteita on käsitelty laajemmin ja perusteellisemmin pintavesiä käsittelevässä kappaleessa (Luku 11).

13.1.2. Lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

Arvioinnin lähtötietoina on käytetty pääasiassa olemassa olevia lähtötietoja. Suojelualueverkoston kohteita koskevat perustiedot on saatu Suomen ympäristökeskuksen avoimista tietokannoista. Tärkeimpiä lähtöaineistoja ovat olleet:
- Koivula, C. 2018. Taimenen (Salmo trutta) poikastuotantoalueet Vantaan Kyläojassa ja Rekolanojassa. Opinnäytetyö ympäristöteknologia. XAMK. 49 s.
- Natura-tietolomakkeet (Vantaanjoki ja Vanhankaupunginlahden lintuvesi)
- Lajitietokeskuksen lajitiedot, 16.1.2023
- Metsäkeskuksen kuviotiedot erityisen tärkeistä elinympäristökuvioista (selainkartta)
- Helmi/METSO -karttapalvelu, YM/SYKE
- Helsingin luontotietojärjestelmä
- Maakunta- ja yleiskaavoituksen SL-, luo- ja ekologisten yhteyksien/viheryhteystarpeiden merkinnät
- Kaavoituksen luontoselvitykset, mm.:
  - Vantaan ratikan kaavarunkoalueen luontoselvitykset 2020–2021, Faunatica Oy 2021
  - Tuusulan yleiskaavan luontoselvitys 2011, Keiron
  - Tuusulan METSO-inventoinnin loppuraportti, Innofor 2011
  - Tuusulan Högbergin luontoselvitys, Enviro 2014
  - Tuusulan Sikokallion luontoselvitys, Enviro 2017
  - Rykmentinportin luontoselvitykset Tuusulassa vuonna 2022, Faunatica 2022
  - Keravan yleiskaavan luontoselvitykset
- Valovirta, I. 2008. Vantaanjoen Natura-alueen vuollejokisimpukkainventointi 2004–2007
- Alleco 2020. Vuollejokisimpukoiden seuranta Tikkurilankoskella 2019–2020
- Helsingin liito-oravaselvitykset ja lajia koskevat pistehavaintotiedot, 14.8.2023, Helsingin kaupunki

Olemassa olevan aineiston lisäksi hankkeen yhteydessä tehtiin kohdennettuja kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksiä hankevaihtoehtojen muuttavan maankäytön kohteille. Maastoselvityksen ulkopuolelle jätettiin kuitenkin rakennetut kohteet (Helsinki–Vantaan lentoaseman ympäristö), täysin muuttuneet kohteet (tuore avohakkuu) ja kohteet, jotka on selvitetty hiljattain muissa lähtötietona olevissa selvityksissä. Lentoradan hankevaihtoehdon osalta maastoselvityksessä tarkistettiin suunniteltuja pystykuilujen ja ajotunneleiden kohteita lähiympäristöineen. Pääradan hankevaihtoehdon osalta maastoselvitykseen kuului rata-alueen levennyskohteita, virtavesien ylityspaikkoja ja Rekolanojalle suunnitellut uomansiirtoalueet. Maastoselvitykset tehtiin kesä- ja heinäkuussa 2023. Luonto- ja kasvillisuusselvitys on esitetty selostuksen liitteenä 11.

Hankkeen vaikutusten arvioinnissa tarkastelualueena on lähtökohtaisesti ollut vähintään noin 200 metriä leveä maastokäytävä ratalinjauksen molemmin puolin. Lentoradan tunnelijakson osalta vaikutusten kannalta olennaisiksi maanpäällisen rakentamisen vaikutukset ja näiden läheisyydessä olevat kohteet. Linnuston osalta on tarkasteltu hankkeen häiriövaikutuksia vähintään maakunnallisesti tärkeille lintukohteille tätä laajemmin, noin 1 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehtojen linjauksista. Samoin pohjavesivaikutteisissa kohteissa on tarkasteltu vaikutuksia laajemmin, jos hankkeella on arvioitu olevan vaikutuksia pohjavesialueisiin (kpl 13). Ekologisten yhteyksien osalta on tarkasteltu hankkeen vaikutuksia ekologiseen verkostoon laajemmin, verkoston isomman mittakaavan toimivuuden näkökulmasta.

13.2. Vaikutusmekanismit

Suojelualueverkoston kohteiden ja muiden elinympäristökohteiden keskeisiä luonnonarvoja ovat kohteiden luontotyypit. Elinympäristöjen ja luontotyyppeihin kohdistuvia suoria vaikutuksia ovat rakentamisesta johtuvat elinympäristöjen menetykset. Luontotyyppikohteiden läheisyydessä tapahtuva rakentaminen voi aiheuttaa epäsuoria kielteisiä vaikutuksia, mm. vesistövaikutusten ja reunavaikutuksen kautta.

Radan ja rataan liittyvien rakenteiden rakentaminen ja rataan liittyvät muut rakennustyöt (esim. alikulkujen levennykset, siltojen levennykset, muutokset katuihin) aiheuttavat vesistövaikutuksia, joista oleellisin on kiintoainesvaikutus (ks. tarkemmin luku 11). Tunnelirakentaminen voi puolestaan vuotovesien kautta vaikuttaa pohjaveden pinnantasoon ja sitä kautta mm. lähdeluontotyyppeihin. Teoriassa tunnelirakentamisen vuo-

tovesillä voisi olla vaikutuksia myös pintavesiin, joskaan tämä ei kuulu tunnelirakentamisen tavanomaisiin vaikutuksiin.

Reunavaikutus voi ilmetä tuulisuuden lisääntymisen kautta puustoisten suojelukohteiden pienilmaston muutoksina. Tällä on merkitystä etenkin kosteiden elinympäristötyyppien, kuten virtavesien läheisyydessä tai lähdevaikutteisilla kohteilla. Metsäisissä elinympäristöissä reunavaikutuksen ulottuma on noin 50 m, mutta voi olla tapauskohtaisesti tätä suurempikin. Lisäksi rakentaminen voi edesauttaa vieraslajien leviämistä suojelualueille, jos rakentamisessa ei huomioida vieraslajiriskejä. Vieraslajit ovat riski etenkin kosteissa lehdoissa ja virtavesistöissä.

Rakentamisen melulla ja suoralla häiriöllä voi kohteesta riippuen olla haitallisia vaikutuksia erityisesti linnustoon, mutta myös muuhun eläimistöön. Maanpäällä tapahtuva louhiminen, paalutuksesta tai esimerkiksi kaivantotukien junttaus voi tuottaa voimakasta, impulssimaista melua. Voimakas melu voi karkottaa lintuja ja muuttaa niiden alueidenkäyttöä jopa kilometrin etäisyydelle. Melun leviämiseen ja vaikutusalueen laajuuteen vaikuttaa mm. maaston muodot ja maaston avoimuus. Vaikutusalue on tyypillisesti laajin vesialueiden äärellä rakennettaessa tai avomaastossa. Melulle herkimpiä lajeja ovat etenkin useat kosteikkolajit, ns. erämaalajit ja monet petolinnuista. Helsingin alueella useimmilla muutonaikaisesti merkittävillä lintualueilla tavataan mm. meluvaikutuksille herkempää kahlaajalajistoa. Muut kuin voimakasta melua tuottavat rakentamisen työvaiheet vertautuvat hankkeessa kaupunkialueiden tavanomaiseen rakentamiseen. Tavanomaisen rakentamisen vaikutusalue on huomattavasti suppeampaa, korkeintaan muutamia satoja metrejä.

Suojelullisesti huomioitavaan lajistoon kohdistuvat keskeiset vaikutukset vaihtelevat suuresti lajiryhmittäin ja lajeittain. Esimerkiksi hyönteisillä hankkeen potentiaalisesti merkityksellisimpiä vaikutuksia ovat suorat elinympäristömenetykset, kun taas linnustolla hankkeen keskeisimpiä vaikutuksia ovat rakentamisen aikaiset melu- ja häiriövaikutukset. Liito-oravan kannalta tyypillisimpiä väylähankkeiden vaikutuksia ovat hankkeen suorat elinympäristöjen menetykset ja elinympäristöverkoston pirstoutuminen. Saukkoon ratahankkeella voi olla vaikutuksia lähinnä melu- ja häiriövaikutusten kautta. Siltatyömaat voivat lisäksi toimia väliaikaisesti kulkuesteenä lajille – kunhan virtavesien ylityksillä valmiiden siltojen alla säilytetään kuivapolut.

Lepakoiden osalta tyypilliset vaikutukset muodostuvat lähinnä elinympäristöjen menetyksistä. Tyypillisesti lepakkoselvityksissä tunnistetut kohteet ovat lajeille tärkeitä ruokailualueita tai siirtymisreittejä ja varsin harvoin selvityksissä tunnistetaan lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Lepakkolajien alueiden käyttö on usein hyvin laajaa ja yksittäisten tärkeiden ravinnonhankinta-alueiden menetykset voivat heijastua etäällekin. Tavanomaisissa maankäytön lepakkoselvityksissä näin tarkkaan tulkintaan ei havaintojen perusteella yleensä kuitenkaan päästä.

Maanpäälliset rakenteet ja rataosuudet voivat heikentää ekologisia yhteyksiä. Radan rakenteet voivat muodostaa estevaikutusta. Estevaikutus tarkoittaa eläinten liikkumisen estymistä esim. aitojen vuoksi. Yhteydet voivat myös katketa tai laadultaan heikentyä pienemmillä rakennuskohteilla, esim. puuston poiston vuoksi. Lisäksi etenkin vilkkaasti liikennöidyillä tai aitaamattomilla teillä aiheutuu eläinkuolemia. Radan estevaikutus poikkeaa teiden estevaikutuksesta aitaamattomilla alueilla siinä, että radan liikennöinti on harvempaa, päällysrakenne on erilainen ja varsinaisen raidealueen leveys on tiealuetta kapeampi. Tällöin radan ollessa maan tasolla on estevaikutus monille lajeille vähäisempi kuin leveällä ja vilkkaasti liikennöidyllä tiellä. Useilla lajeilla rakennettujen alueiden reunavaikutus heikentää ekologisen yhteyden toimintaa. Parhaiten yhteytenä palvelee vähintään useita satoja metrejä leveä yhtenäinen luonnonalueiden muodostama jatkumo. Kapeat nauhamaiset yhteydet altistuvat kokonaan reunavaikutukselle. Erilaisten luonnonympäristöjen toimivuutta eri lajien kulkuyhteyksinä liikenneväylien yli on selvitetty mm. menetelmällä, jossa tarkastellaan tiellä tapahtuvien eläinkuolemien ja onnettomuuksien jakautumista erilaisten luontotyyppien kohdalle (esim. Väre ym. 2003).

Luonnon muutosherkkyyttä tai arvoa on arvioitu painottaen vaikutusalueen suojelualueverkoston, vesilain vesiluontotyyppien sekä uhanalaisen lajiston perusteella. Herkkyyden luokittelussa tulee ottaa kantaa myös vaikutuskohteena olevien elinympäristöjen ja lajien herkkyys muutoksille. Kriteerit ovat suuntaa antavia, ja lopullinen herkkyys määritellään osatekijöiden muodostaman kokonaisuuden perusteella.

Taulukko 13.1 Luontoarvojen herkkyys.

Vähäinen	Vaikutusalueella esiintyy pääasiassa Suomen/EU:n tasolla luokittelemattomia tai suojelemattomia lajeja/elinympäristöjä. Eläin- tai kasvilajit tai elinympäristöt eivät ole erityisen herkkiä muutoksille. Kohteiden luonnonarvojen edustavuus ja merkitys verkostossa on pieni.
Kohtalainen	Alueella on vesilain perusteella suojeltuja luontotyyppejä, uhanalaista lajistoa tai luontotyyppejä. Lajit/luontotyypit ovat kohtalaisen herkkiä muutoksille. Vaikutusalueella esiintyy suojelullisesti huomioitavaa lajistoa ja/tai vähintään maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI- alueet). Vaikutusalueella kohtalainen merkitys elinympäristöjen verkoston/ekologisten yhteyksien kannalta.
Suuri	Vaikutusalueella on luonnonsuojelualueita tai Natura-alueita. Kohteiden suojeluperusteena olevat luontoarvot herkkiä vaikutusten muutoksille tai hanke sijoittuu suojelualueelle. Vaikutusalueella esiintyy luontodirektiivin liitteen IV a lajeja tai erityisesti suojeltavia lajeja. Vaikutusalueella on vähintään valtakunnallisesti tärkeä lintualue (FINIBA-, IBA-alue tai RAMSAR-kosteikko). Vaikutusalueella erittäin suuri merkitys elinympäristöjen verkoston/ekologisten yhteyksien kannalta.

Muutosten suuruuteen määräytymiseen vaikuttavat etenkin muutosten laajuus, kesto ja palautuvuus. Muutoksen suuruus on arvioitu ilman lieventäviä toimenpiteitä.

Taulukko 13.2 Muutoksen suuruuden arvioimisen kriteerit luontoarvojen osalta.

Ei muutosta	Mainittavia muutoksia luonnonolojen nykytilaan ei aiheudu.
Vähäinen kielteinen	Hankkeen negatiiviset vaikutukset kohdistuvat tavanomaisiin kasvi- tai eläinlajeihin/elinympäristöihin. Elinympäristön pirstomisvaikutus on pieni. Vaikutusaika on tyypillisesti lyhyt ja vaikutukset ovat palautuvia.
Kohtalainen kielteinen	Kohtalaisia vaikutuksia suojelualueiden suojelun perusteena oleviin lajeihin/luontotyyppeihin. Vaikutusaika on melko pitkä ja jotkut vaikutukset voivat olla palautumattomia.Pienet muutokset suojelualueen ekologisissa prosesseissa mahdollisia. Vaikutusaika on lyhyt ja vaikutukset ovat palautuvia.
Suuri kielteinen	Hankkeen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset ovat suuria suojeltaviin lajeihin/elinympäristöihin. Selviä vaikutuksia suojelualueiden suojelun perusteena oleviin lajeihin/luontotyyppeihin. Vaikutusaika on pitkä tai pysyvä. Selvä muutos suojelualueen tai suojeluverkoston ekologisissa prosesseissa. Merkittävä osa elinympäristöstä häviää tai hanke hävittää populaatio- tai osapopulaatiotasolla merkittävän esiintymän. Kasvi- ja eläinlajisto muuttuu selvästi. Hanke heikentää tai pirstoo selvästi tai tuhoaa suurehkon osan huomionarvoisien lajien elinympäristöstä.

13.3. Nykytilanne

Viereisessä kuvassa on esitetty suojelualueverkosto ja maakuntakaavan viherverkosto hankevaihtoehtojen läheisyydessä.

13.3.1. Suojelualueverkosto

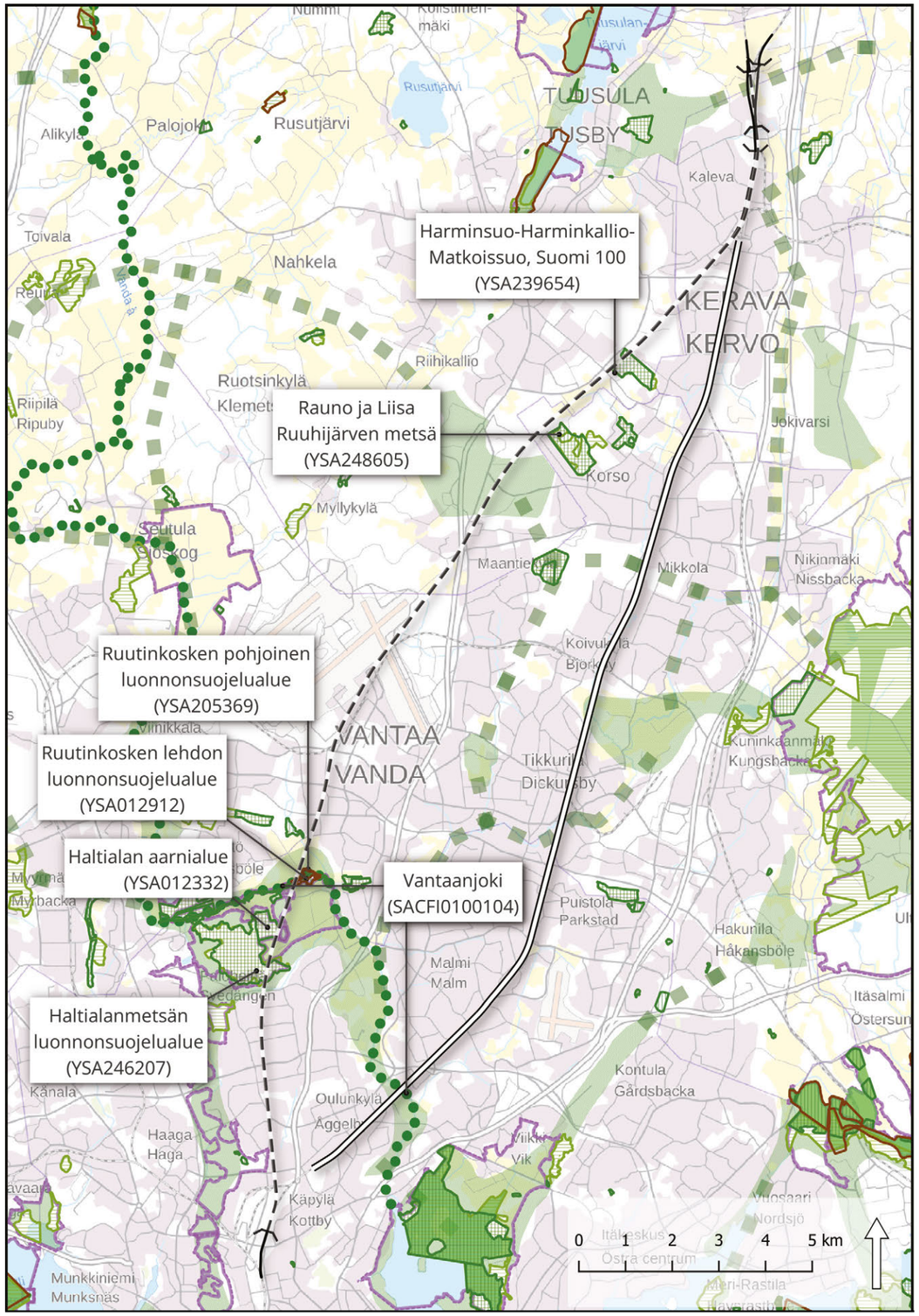
Natura-alueet

Natura-alueista suunnittelualueelle sijoittuu ainoastaan Vantaanjoen Natura-alue (SAC, FI0100104), jonka Lentorata-vaihtoehto alittaa kalliotunnelissa ja Päärata-vaihtoehto ylittää sillalla. Natura-alueen suojelun perusteena ovat luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin kuuluvat saukko ja vuollejokisimpukka, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen tai hävittäminen on kiellettyä (myös Natura-verkoston ulkopuolella). Toiseksi lähin Natura-verkoston kohde, Vanhankaupunginlahden lintuveden Natura-alue (SAC/SPA, FI0100062) sijaitsee lähimmillään 1,5 kilometrin etäisyydellä nykyisestä pääradasta. Alue on kansainvälisesti tärkeä lintukosteikko, jonka suojelun perusteena on useita kymmeniä alueella pesiviä ja alueella levähtäviä/ruokailevia lintulajeja sekä alueen viisi Natura-luontotyyppiä (metsä-, kosteikko- ja jokisuistoluontotyyppejä).

Muut Natura-alueet sijaitsevat vähintään 2,7 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdoista.

Taulukko 13.3. Natura-alueet 1 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehdoista. Lentoradan hankevaihtoehto alittaa Vantaanjoen tunnelissa.

Natura-alue	Aluetyyppi	Kunta	Tunnus	Lyhin etäisyys VE L	Lyhin etäisyys VE P
Vantaanjoki	SAC	Helsinki/ Vantaa	FI0100104	0 m	0 m



Kuva 13.1 Suojelualueverkosto ja maakuntakaavan viherverkosto.

Hankevaihtoehdot

Lentorata (VEL)
Lentoradan maanpäällinen osa
Lentorata tunnelissa

Päärata (VEP)
Päärata, 5. raide

Luonto

Luonnonsuojeluohjelma-alue
Luonnonsuojelualue
Voimassaolevissa maakuntakaavoissa osoitettu suojelualue
Natura 2000 -väylä
Natura 2000 -alue
Maakunnallisesti tärkeä lintualue

Maakuntakaavan viherverkosto

Viheryhteystarve
Virkistysalue

Aineistot:
Luonnonsuojelualueet © Suomen ympäristökeskus 2022
Luonnonsuojeluohjelma-alueet © Suomen ympäristökeskus 2022
Natura 2000 -alueet ja -väylät © Suomen ympäristökeskus 2022
Maakunnallisesti tärkeä lintualue © Tringa 2022
Maakuntakaavan viherverkosto © Uudenmaan liitto 2022
Taustakartta: © Maanmittauslaitos 2022

Luonnonsuojelualueet

Luonnonsuojelualueista alle 1 kilometrin etäisyydelle hankevaihtoehtojen linjauksista sijoittuu yhteensä 18 kohdetta. Kohteet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 13.4).

Taulukko 13.4. Luonnonsuojelualueet 1 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehtojen ratalinjauksista. Kohteet on listattu etelästä pohjoiseen. Suluissa esitetyt etäisyydet ovat lyhimpiä etäisyyksiä Lentoradan tunnelijakson maanpintarakenteille eli pystykuiluille ja ajotunneleille.

Luonnonsuojelualue	Kunta	Tunnus	Lyhin etäisyys VE L	Lyhin etäisyys VE P
Pasilan pähkinäpensaslehto	Helsinki	LTA010225	700 m	700 m
Maunulan pähkinäpensaslehto	Helsinki	LTA010222	540 m (640 m)	
Haltialanmetsän ls-alue	Helsinki	YSA246207	0 m (100 m)	
Haltialan aarnialue	Helsinki	YSA012332	0 m (1000 m)	
Niskalan arboretum	Helsinki	YSA012331	150 m	
Vantaanjoentörmän ls-alue	Helsinki	YSA207309	140 m	
Ruutinkosken lehdon ls-alue	Helsinki	YSA012912	0 m	
Ruutinkosken pohjoinen ls-alue	Vantaa	YSA205369	0 m	
Tammiston pohjoinen jalopuumetsä	Vantaa	LTA010430	950 m	
Tammiston lehtomäki	Vantaa	YSA010080	980 m	
Tammiston eteläinen jalopuumetsä	Vantaa	LTA010494	980 m	
Krakanpuiston ls-alue	Vantaa	YSA246604	120 m (450 m)	
Blåbärrsbergenin ls-alue	Vantaa	YSA014185	890 m	
Rauno ja Liisa Ruuhijärven metsä	Vantaa	YSA248605	160 m (350 m)	
Tussinkoski	Vantaa	YSA238867	900 m (930 m)	980 m
Harminsuo-Harminkallio-Matkoissuo	Tuusula	YSA239654	0 m (100 m)	
Matkoissuo	Kerava	YSA260053	700 m (480 m)	950 m
Haukkavuori	Kerava	YSA239697	910 m	910 m

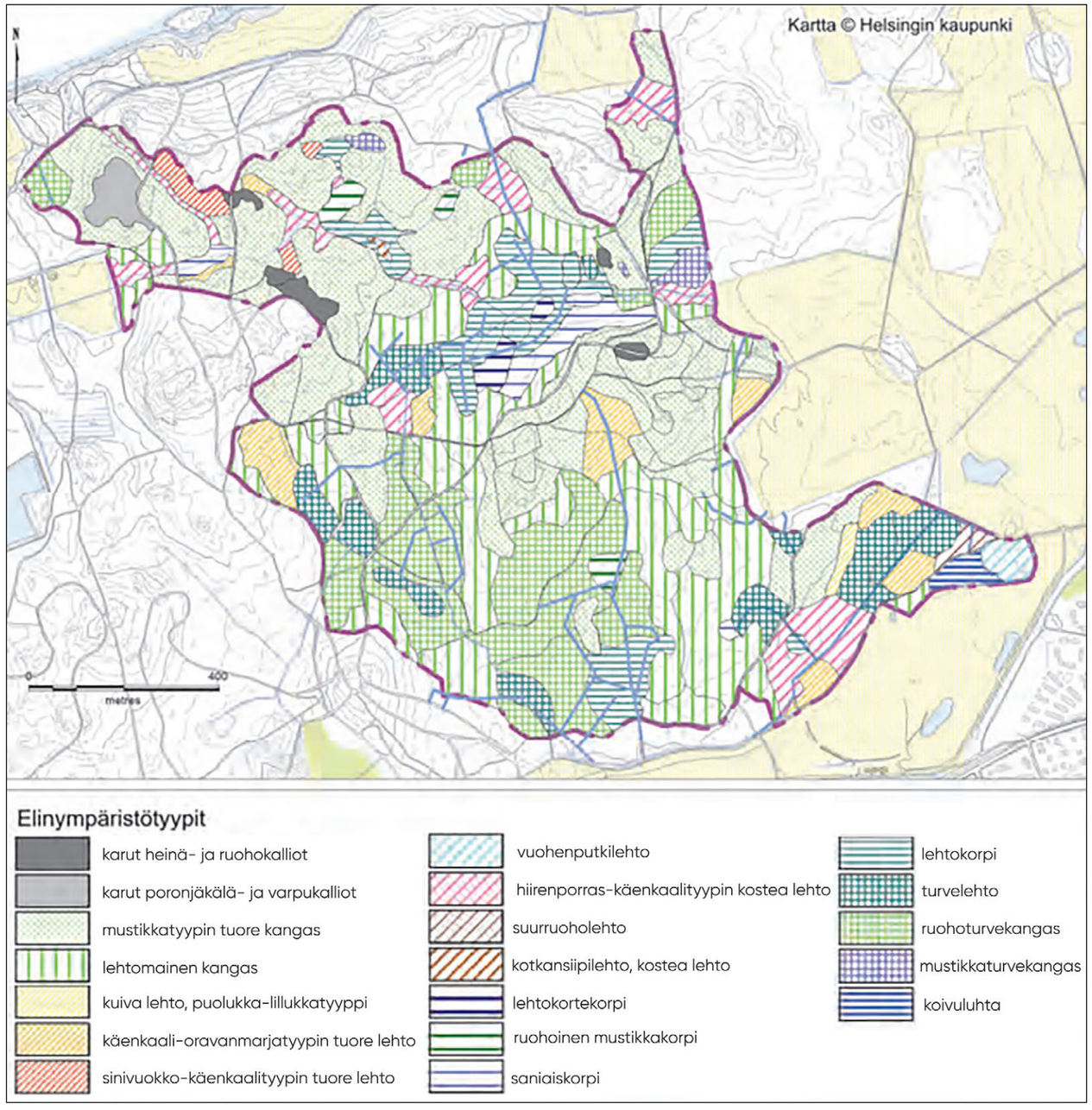
Päärata-vaihtoehto sijaitsee etäällä luonnonsuojelualueista, lähimmän kohteen sijaitessa 700 metrin etäisyydellä.

Lentoradan hankevaihtoehdon tunnelijakso alittaa viisi luonnonsuojelualuetta:

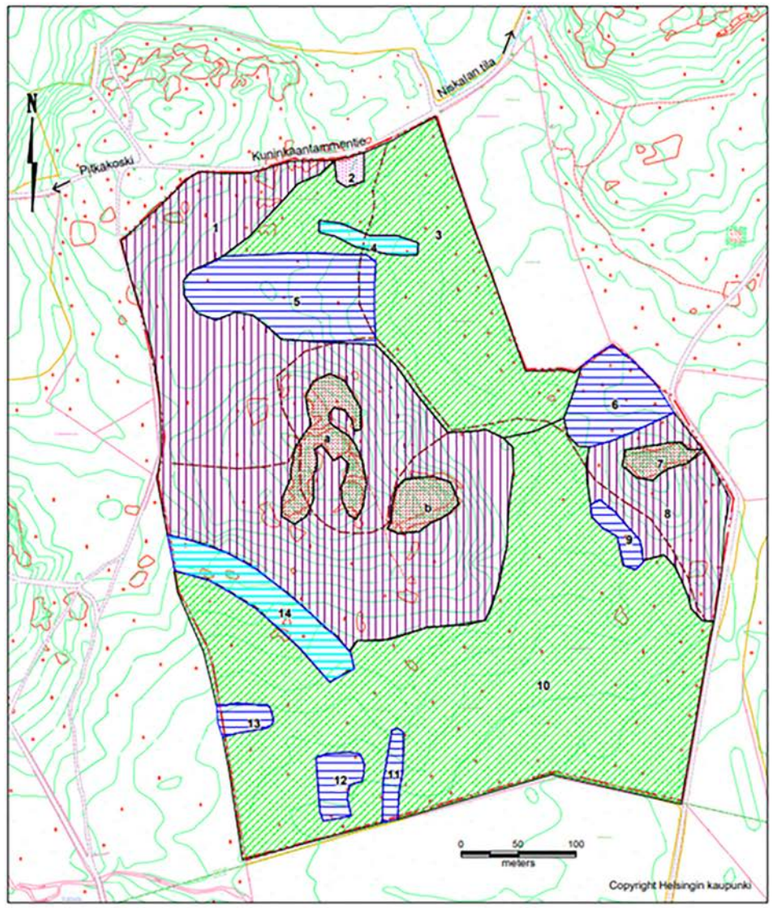
- Helsingissä Lentoradan linjaus alittaa Haltialanmetsän ja Haltialan aarnialueen.
- Helsingin ja Vantaan rajalla Lentoradan linjaus alittaa kaksi Vantaanjoen Ruutinkosken luonnonsuojelualuetta.
- Tuusulassa Lentorata alittaa Harminsuo–Harminkallio–Matkoissuon luonnonsuojelualueen.

Lisäksi tunnelijakson välittömässä läheisyydessä (alle 200 metriä) on neljä muuta luonnonsuojelualuetta.

Luonnonsuojelualueilla, jotka Lentorata alittaa tunnelissa keskeisimpiä suojeluarvoja ovat metsät, puustoiset suot, jokivarren luontotyypit sekä niihin kytkeytyvä lajisto.



Kuva 13.2. Haltialanmetsän luontotyypit. Kuvaote julkaisusta Haltialanmetsän luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma 2020–2030 (Luontotieto Keiron Oy, 2019). Lentoradan hankevaihtoehto alittaa tunnelissa luonnonsuojelualueen kaakkoisimman osan.



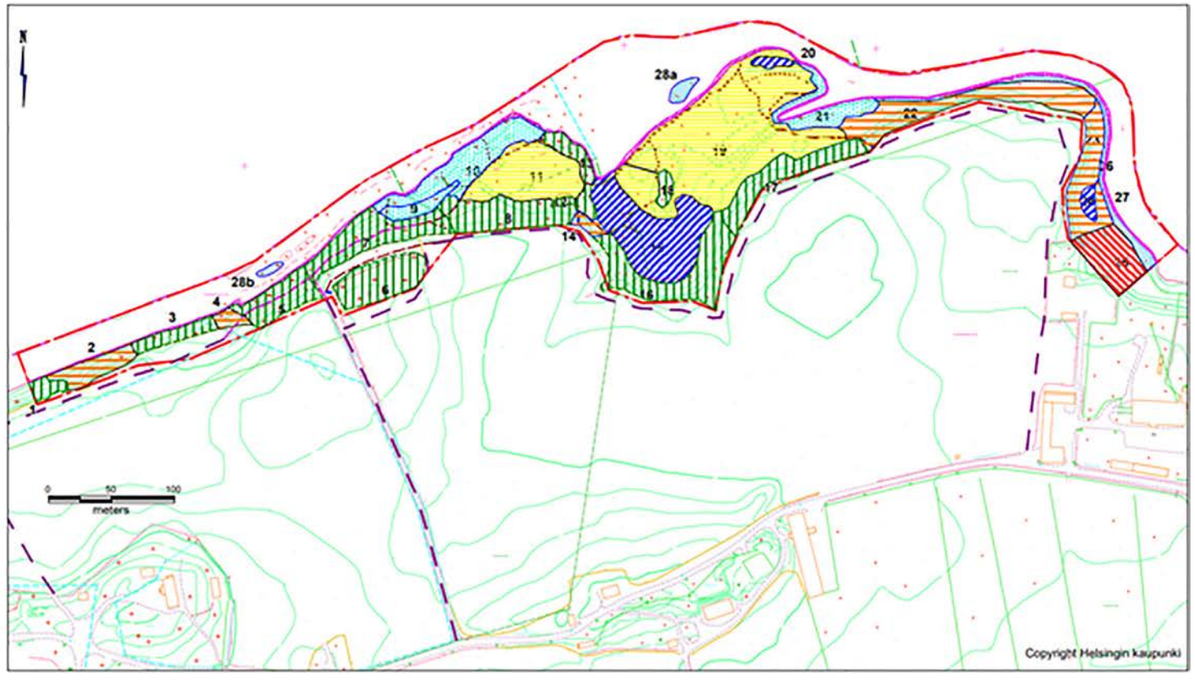
Merkintöjen selitykset

- Tuore/lehtomainen kangas MT/OMT
- Tuore lehto OMaT
- Tuore lehto, vuohenputkityyppi AegT
- Lehtokorpi LK
- Kangaskorpi KgK
- Kallio
- 1 Kuvion numero
- Luonnonsuojelualueen raja

Kuva 13.3. Haltialan aarnialueen luontotyypit. Muokattu kuvaote julkaisusta Haltialan aarnialueen luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma (Luontotieto Keiron Oy, 2008a). Lentoradan tunneli alittaa luonnonsuojelualueen sivuten sen itäisintä reunaa.

Haltialanmetsän luonnonsuojelualueen keskeisiä luontoarvoja ovat lahopuurikkaat lehdot, tuoreet ja lehtomaiset kangasmetsät, korvet ja niihin kytkeytyvä lajisto. Lahopuuta ja siihen liittyvää lajistoa esiintyy valtakunnallisesti merkittävä määrä (Luontotieto Keiron Oy, 2019). Lentoradan tunneliosuus sijoittuu luonnonsuojelualueen kaakkoisosaan. Tunnelijakson läheisyydessä esiintyy tuoreita kankaita, turvelehtoja, lehtomaisia kankaita, vuohenputkilehtoja ja tuoreita lehtoja. Vesitaloudellisesti herkemmistä kohteista tunnelijakson välittömään läheisyyteen sijoittuvat myös pienet lehto- ja saniaiskorpikohteet linjauksen molemmin puolin. Lähimmillään 200–300 metrin etäisyydellä linjauksesta esiintyy myös koivuluhtaa ja korpia (ruohoinen mustikkakorpi, lehtokorpi).

Haltialan aarnialue koostuu kangas- ja kalliometsistä, lehdoista ja korvista. Alueen lehdoissa esiintyy edustavaa lehtolajistoa. Lentoradan tunneliosuus sijoittuisi luonnonsuojelualueen itäreunalle, jonka alueella esiintyy vallitsevina luontotyyppeinä tuoreet ja lehtomaiset kankaat ja tuoreet lehdot. Pienialaisesti itäisimmässä osassa esiintyy myös lehtokorpea ja kalliometsää (Luontotieto Keiron Oy, 2008a).



Merkintöjen selitykset

- Tuore lehto
- Rantametsä
- Rantakasvillisuus
- Niitty
- Rinneniitty
- Laidun
- Lampi ja juolua
- 1 Kuvion numero
- Luonnonsuojelualueen raja

Kuva 13.4. Ruutinkosken lehdon luontotyypit. Muokattu kuvaote julkaisusta Ruutinkosken luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma (Luontotieto Keiron Oy, 2008b). Lentoradan tunneli alittaa Ruutinkosken keskiosan koillinen-lounas-suunnassa.

Ruutinkosken lehdon ja **Ruutinkosken pohjoisen** yksityisten luonnonsuojelualueiden kohteet sijaitsevat samalla Vantaanjoen uomajaksolla. Ruutinkosken lehdon alueelta on tehty tarkempia kasvillisuuskuvointeja. Ruutinkosken lehdon kasvillisuus on todettu reheväksi, monipuoliseksi ja hyvin edustavaksi. Alueella esiintyy tuoretta ja kosteaa lehtoa, laajoja niittyalueita, pieni laikku laidunmaata sekä vesi- ja rantakasvillisuutta joen ja lampien yhteydessä. Ruutinkosken suojelualueelle myös laajoja avoimia rinneniittyjä, luhtaniittyjä sekä pajuluhtia (Luontotieto Keiron Oy, 2008b). Ruutinkosken lehdon alue kuuluu lehtojensuojeluohjelman kohteisiin.

Harminkallion–Harminsuon–Matkoissuon 32 hehtaarin laajuinen metsä- ja suoalue on maakunnallisesti arvokas luontokokonaisuus. Pohjoisosan Harminsuo koostuu puustoisista korvista ja rämeistä. Harminkallion metsäalueella vallitsevia luontotyyppejä ovat kallioimetsien ohella iäkkäät lahopuustoiset tuoreet ja lehtomaiset kankaat. Harminkallion metsän koillisosan läpi virtaa Harminsuolta Matkoissuolle laskeva noro. Matkoissuon keskiosa on säilynyt hyvin luonnontilaisena ja alueella esiintyy ojien lähiympäristön turvekankaiden ohella monia räme- ja korpityyppejä.

Luonnonmuistomerkit

Alle 200 metrin etäisyydellä Lentoradan linjauksesta sijaitsee kaksi luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettua luonnonmuistomerkkiä.

- Käpylän kalliometsäalueella, noin 130 metriä Pasilan pääradan itäpuolella sijaitsee Käpylän hiidenkirnu.

- Haltialassa Lentorata-vaihtoehdon varrella sijaitsee Haltialan kynäjalavaryhmä. Kohde sijaitsee noin 130 metriä Lentoradan tunnelin linjauksesta, Haltialan peltoalueen ja Vantaanjoen välisellä rantakasvillisuusvyöhykkeellä.

Alle 200 metrin etäisyydellä Päärata-vaihtoehdosta sijaitsee yksi luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu luonnonmuistomerkki. Kohde sijaitsee pääradan länsipuolella Malmilla, osoitteen Asteritie 1 puistikossa ja sen etäisyys pääratataan on noin 35 metriä.

Muita, hankevaihtoehdoista yli 200 metrin, mutta alle 1 kilometrin etäisyydellä sijaitsevia luonnonmuistomerkkejä on useita mm. Käpylän, Pihlajamäen, Malmin, Tikkurilan, Koivukylän, Korson ja Keravan alueilla.

Valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteet

Luonnonsuojelualueena oleva Ruutinkosken lehdon alue kuuluu lehtojensuojeluohjelman kohteisiin. Laajemmin Vantaanjoen alue kuuluu maisemansuojeluohjelman kohteisiin.

Hankevaihtoehtojen läheisyydessä ei sijaitse muita valtakunnallisten suojeluohjelmien kohteita.

13.3.2. Muut arvokkaat luontokohteet

Muut suojeluverkoston kohteet

Muihin kohteisiin kuuluvat ne kaavoissa esitetyt suojelualueet ja kuntien luonnonsuojeluohjelmien kohteet, joita ei ole vielä perustettu luonnonsuojelualueiksi, sekä Luonnonvarakeskuksen Ruotsinkylän tutkimusmetsä.

Oulunkylän rantapuiston jalopuulehto sijaitsee Vantaanjoen varrella, 200 metriä pääradasta länteen. Kohde lukeutuu Helsingin luonnonsuojeluohjelman 2015–2024 kohteisiin.

Pakilanmetsä sijaitsee Paloheinän ja Maununnevan asuinalueiden välissä ja kohde kuuluu Helsingin kaupungin luonnonsuojeluohjelman 2015–2024 kohteisiin. Kohde on rajattu myös Helsingin seudun maakuntakaavassa suojelualueeksi (Paloheinän eteläpuolinen metsä). Alueella esiintyy tuoreita ja lehtomaisia kankaita sekä korpia. Kohde on maakuntakaavan valmistelussa todettu myös maakunnallisesti arvokkaaksi.

Vantaan Krakanoja saa alkunsa Helsinki–Vantaan lentoaseman eteläreunalta ja laskee Ruutinkosken itäpuolella Vantaanjokeen. Kehä III eteläpuolella oleva osuus kuuluu Krakanpuiston luonnonsuojelualueeseen. Vantaan yleiskaavassa 2020 suojelualueeksi on esitetty myös Krakanpuiston ja Vantaanjoen välinen osuus Krakanojasta. Lentoradan linjaus sijoittuisi tunneliosuudellaan kaavan suojelualueelle.

Ruotsinkylän tutkimusmetsä sijaitsee Tuusulassa, Ruotsinkylän ja Mätäkivennummen alueilla. Luonnonvarakeskuksen hallinnoima alue on 435 hehtaarin laajuinen ja sijoittuu Tuusulanväylän molemmille puolille. Ruotsinkylän tutkimusmetsän alueella tutkitaan ulkomaisia puulajeja, rauduskoivun sopeutumista muuttuvaan ilmastoon, juurikäävän leviämistä, kotimaisten puiden siemensatoa sekä erilaisia metsänjalostukseen liittyviä kysymyksiä. Kohde ei ole suojeltu, mutta se on syytä huomioida vahvasti hankkeen suunnittelussa. Maakuntakaavan selvityksissä osa alueesta on tunnistettu maakunnallisesti arvokkaaksi kohteeksi. Lentoradan hankevaihtoehdon linjaus alittaa tutkimusmetsän tunnelissa.

Vierumäen metsä kuuluu Helsingin seudun maakuntakaavassa suojelualueeksi merkittyihin kohteisiin. Valtaosa alueen suojelusta on jo toteutettu, kun vuonna 2019 perustettiin Rauno ja Liisa Ruuhijärven metsän yksityinen luonnonsuojelualue. Maakuntakaavan perustamaton osa suojelualueesta on lähimmillään noin 830 metrin etäisyydellä Lentoradan hankevaihtoehdon tunnelista. Kyseinen perustamaton osa on Vantaan yleiskaavassa 2020 osoitettu kuitenkin luo-alueeksi (luo-alueita on käsitelty seuraavassa kappaleessa).

Taulukko 13.5. Perustettuihin luonnonsuojelualueisiin kuulumattomat kaavojen suojelualueet tai niiden suojelemattomat osat (Vierumäen metsä) 1 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehtojen ratalinjauksista. Suluissa esitetyt etäisyydet ovat lyhimpiä etäisyyksiä Lentoradan tunnelijakson pystykuiluille ja sisäänajotunneleille

Luonnonsuojelualue	Kunta	Tunnus	Lyhin etäisyys VE L	Lyhin etäisyys VE P
Oulunkylän rantapuiston jalopuulehto	Helsinki	–		200 m
Pakilanmetsä	Helsinki	–	600 m (680 m)	
Krakanoja	Vantaa	–	0 m (600 m)	
Vierumäen metsä	Vantaa	–	830 m (500 m)	

Luo-alueet

Vantaan yleiskaavassa 2020 on osoitettu luo-alueita, joiden luontoarvot tulee säilyttää kohteiden suunnittelussa, hoidossa ja käytössä.

Lentorata-vaihtoehdon lähialueilla Vantaan luo-kohteisiin kuuluvat Kylmäojan varren alueet Tuusulanväylän molemmin puolin sekä Vierumäen metsän itäosa Rauno ja Liisa Ruuhijärven metsän yksityiseen luonnonsuojelualueeseen rajautuen.

Pääradan varrella Vantaan luo-kohteisiin lukeutuvat Rekolanoja ja siihen Vallinojan alueella laskeva Myllyniitynojan sivuhaara sekä Hiekkaharjun golfkentän ja peltojen ympäröimä metsäsaareke pääradan itäpuolella. Pääradan varrella Rekolanoja on merkitty luo-alueeksi kokonaisuudessaan, lukuun ottamatta Korson Ankkalammen ja Koivukylän keskustan alueita.

Pienvedet

Pintavesiä on käsitelty tarkemmin luvussa 12. Tässä yhteydessä on kuitenkin tuotu laajemmin esille hankevaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuvia pienvesikohteita. Kohteet on listattu hankevaihtoehdoittain taulukossa 14.4.

Taulukko 13.6 Hankevaihtoehtojen läheisyydessä sijaitsevat pienvedet noin 1 kilometrin etäisyydellä hankevaihtoehtojen ratalinjauksista. Helsingin kohdetiedot on kerätty Helsingin luontotietojärjestelmästä ja muiden kuntien/kaupunkien kohdetiedot kaavoitusta koskevista luontoselvityksistä. Suluissa esitetyt etäisyydet ovat lyhimpiä etäisyyksiä tunnelin pystykuiluille ja sisäänajotunneleille.

Kohde	Kunta	Luokka	Lyhin etäisyys VE L	Lyhin etäisyys VE P
Haaganpuro	Helsinki	Puro (ojitettu)	0 m (80 m)	500 m
Metsälän lähde	Helsinki	Kuivahko tihkupinta	200 m (240 m)	
Maunulan lähteikköalue	Helsinki	Kuivahkoa tihkupintaa	330 m (340 m)	
Maunulan lampi	Helsinki	Lampi, kaivettu	200 m (350 m)	
Näsinoja–Tuomarinkylänoja	Helsinki	Puro (ojitettu)	0 m (0 m)	
Haltialanlampi	Helsinki	Lampi, alle 1 ha	170 m	
Vantaanjoki	Helsinki	Joki	0 m	
Krakanoja	Vantaa	Puro	0 m (410 m)	
Krakanojan itäpuolinen noro	Vantaa	Noro	0 m (560 m)	
Kylmäoja	Vantaa	Puro (ojitettu)	0 m (20 m)	
Sammonmäen lähde	Vantaa	Lähde, ei tilatietoa	50 m	

Kohde	Kunta	Luokka	Lyhin etäisyys VE L	Lyhin etäisyys VE P
Mätäkivennummen länsiosan lähde	Tuusula	Lähde, ojitettu	800 m	
Vitkällan lähde	Tuusula	Ojitettu, heikentynyt	1,1 km	
Firan lähde	Tuusula	Lähde, heikentynyt	800 m	
Lehmuslehdon noro	Vantaa	Noro, heikentynyt	300 m (150 m)	
Korkinmäen lähde	Vantaa	Lähde/lähdekorpi	1,0 km	
Harminkallion noro	Tuusula	Noro, ei tilatietoa	200 m	
Uusikylän lampi (kaivanto)	Tuusula	Kaivantolampi	300 m	
Myrtinoja	Kerava	Puro, ojitettu vain osin	0 m	
Sompionoja (Nissinojan latvahaara)	Kerava	Puro (ojitettu)	0 m	
Myllypuro (Kytömaanojan alaosa)	Kerava	Puro	450 m	
Kytömaanoja	Kerava	Puro (ojitettu)	0 m	
Taivaskallion lampi	Helsinki	Padottu kallionpainanne		180 m
Oulunkylän lampi	Helsinki	Rakennettu lava ja suihkulähde		110 m
Vantaanjoki	Helsinki	Joki		0 m
Longinoja	Helsinki	Puro, osin ojitettu		180 m
Puistolanpuro	Helsinki	Puro, putkitettu		0 m
Keravanjoki	Vantaa	Joki		0 m
Rekolanoja	Vantaa	Puro, pääosin luonnonuoma		0 m
Nissinoja/Savionoja	Kerava	Pääosin muutettu		0 m

Lentoradan hankevaihtoehdon maanpäällinen rataosuus ylittää vain yhden pienvesikohteen, Kytömaanojan. Ylityspaikan läheisyydessä kohde on ojitettua pelto-ojaa. Ylityspaikan alapuolella, lähimmillään 450 metriä hankevaihtoehdon linjauksesta, Kytömaanojalla on luonnontilaisesti meanderoiva puron osa, joka tunnetaan Myllypuron meanderilaaksona. Muut virtavesikohteet sijaitsevat Lentoradan hankevaihtoehdon linjauksen tunneliosuudella tai sen läheisyydessä. Helsingissä eteläisimmän virtavesikohteen, Haaganpuron kohdalla tunneli sijaitsee noin 20 metrin syvyydessä maanpinnasta. Muiden pienvesikohteiden läheisyydessä Lentoradan tunneliosuus sijaitsee syvemmällä, pääasiassa noin 30–50 metrissä. Helsingissä tunnelijakso alittaa Paloheinässä Näsinoja–Tuomarinkylänojan tienvarren ojitetun puro-osuuden, Vantaalla Vantaanjoen, Krakanojan ja siihen idästä laskevan noron sekä Kylmäojan, Keravalla Myrtinojan ja Sompionojan, joka on Nissinojan/Savionojan latvahaara.

Lentoradan tunneliosuuteen liittyvien YVAssa tunnistettujen, mahdollisten pystykuilujen ja sisäänajoaukkojen sijaintien välittömään läheisyyteen sijoittuu kolme pienvesikohdetta. Helsingin Paloheinässä pystykuilu ja sisäänajoaukko (kuva 2.14, kohteet K4 ja A4) sijaitsevat Näsinoja–Tuomarinkylänojan varrella. Vantaalla yksi pystykuiluista sijaitsisi Kylmäojan varrella (kuva 2.15 kohde K10). Keravalla pystykuilu ja sisäänajoaukko sijaitsisivat Myrtinojan puron varrella (kuva 2.16 kohteet A11, K17).

Lentoradan linjauksen läheisistä lammista ainoastaan Helsingin Haltialan lampi on luonnontilaiseksi tulkittava, alle 1 hehtaarin lampi (vesilain 2 luvun 11 § vesiluontotyyppi). Muut lammet ja lammikot, Helsingin Maunulan lampi ja Tuusulan Uusikylän lampi ovat muokattuja. Uusikylän lampi on ilmakuva- ja peruskarttatietojen mukaan kaivettu suoaltaan reunaan vuosien 1946–1970 välillä.

Lähdeluontotyyppejä Lentoradan läheisyydessä esiintyy Helsingin Metsälässä Keskuspuiston alueella, Haaganpuron varrella, Tuusulan Mätäkivennummella ja Vantaan Korkinmäellä (Vierumäki-Lehmusto). Metsälän kohteisiin kuuluvat Metsälän lähteen ja Maunulan lähteikköalueen tihkupinnat. Mätäkivennummen pohjavesialueen reunoilla on useampia lähteitä, joista Vitkällan, Mätäkivennummen länsiosan lähteet ovat heikentyneitä ojitusten vuoksi. Firan lähteistä on jäljellä yksi laaja avolähde, joka on rummutettu ja mahdollisesti ainakin osin kaivettu (ei merkkejä selkeästä virtauksesta). Maastossa tarkistamattomia maastokartan lähdekohteita ovat Tuusulanväylän länsipuolella sijaitsevat Sammonmäen lähde ja Vitkällan pohjoisempi lähde. Näiden nykytilasta ei ole tietoa. Vantaan Korkkimäen lähde sijaitsee etäällä Lentoradan linjauksesta, 1 kilometrin etäisyydellä.

Päärata-vaihtoehto ylittää virtavesistä Helsingissä Vantaanjoen ja Puistolanpuron. Pääradan läheisyydessä Puistolanpuro on ojittettua tai kulkee putkitetuissa osuuksissa. Puron alajuoksulla, pääradan ja Keravanjoen välissä on kuitenkin myös luonnontilaisemman kaltaisia uoman osia. Vantaalla päärata ylittää Hiekkaharjun ja Koivukylän välillä Rekolanojan ja tästä lähes Korsoon asti Rekolanpuro mutkittelee radan välittömässä läheisyydessä. Tällä osuudella lisäraiteen rakentaminen vaatii paikoin Rekolanojan uoman siirtoja. Keravan puolella päärata ylittää neljä kertaa Savionoja–Nissinojan, joka on samaa virtavesistöä Rekolanojan kanssa. Keravan puoleiset osat purosta ovat pääasiassa ojitettuja/muokattuja.

Pääradan läheisyydessä ei sijaitse luonnontilaisia lampia. Helsingissä pääradan itäpuolelle jäävät Käpylän Taivaskallion lampi ja Oulunkylän lampi ovat muokattuja lampia. Taivaskallion lampimaiseen muodostumaan vesi on padottu betoniesteillä ja Oulunkylän lammella on suihkulähde ja lavarakenteita.

Pääradan välittömästä läheisyydestä ei tunneta lähdeluontotyyppejä.

Vähintään paikallisesti arvokkaat luontokohteet

Hankevaihtoehtojen linjausten läheisyyteen sijoittuu lukuisia vähintään paikallisesti arvokkaita luontotyyppikohteita. Näistä valtaosa sijaitsee Lentoradan hankevaihtoehdon tunnelijakson varrella tai sen läheisyydessä.

Taulukko 13.7. Lentoradan hankevaihtoehtojen vähintään paikallisesti arvokkaat muut luontokohteet etelästä pohjoiseen. Suluissa esitetyt etäisyydet ovat minimietäisyyksiä Lentoradan maanpintarakenteiden eli kuilujen tai ajotunneleiden sijainteihin. Arvoluokitukset ja niiden perusteet vaihtelevat lähtötietoaineistojen välillä. * = Vantaan ratikan luontoselvitykset 2020–2021, Faunatica 2021, ** = Tuusulan yleiskaavan luontoselvitys 2011, Keiron 2011, * = Luontoselvitykset Tuusulan Itäväylän työpaikka-alueella vuonna 2018, Faunatica 2019, ****= Vantaan virtavesiselvitys 2010–2011, Aki Janatuinen.**

Kohde	Kunta	Luokka	Lyhin etäisyys VE L	Lyhin etäisyys VE P
Käpylän kallio- ja kangasmetsät	Helsinki	Arvokas metsäkohde	190 m	140 m
Maunulan rinne- ja purolehdot	Helsinki	Lk I, hyvin arvokas	200 m	
Maunula, Metsälän lehto	Helsinki	Metsäkohde	200 m	
Suursuon linnoituskallio	Helsinki	Lk II, huomattavan arvokas	0 m (10-30 m)	
Maunulan kangasmetsät	Helsinki	Arvokas metsäkohde	350 m (70 m)	
Pakilanpuiston korpi	Helsinki	Lk II, huomattavan arvokas	0 m (300 m)	
Paloheinän huipun eteläpuolen lehto ja korpialue	Helsinki	Lk I, hyvin arvokas	700 m	
Keskuspuisto 3, Maunula ja Pirkkola	Helsinki	Arvokas metsäkohde	650 m	
Vantaanjoen ahde Pitkäkosken ja Ruutinkosken välillä	Helsinki	Lk I, hyvin arvokas	130 m	
Kellarinmäen keto	Helsinki	Paikallisesti arvokas	200 m	
Krakanojanvarsi	Vantaa	Lk II, Alueellisesti merkittävä/paikallisesti huomattavan arvokas	0 m (300 m)	
Aviapolis , tuore kangas (kuvio 4)*	Vantaa	Lk II, Alueellisesti merkittävä/paikallisesti huomattavan arvokas	0 m (300 m)	

Kohde	Kunta	Luokka	Lyhin etäisyys VE L	Lyhin etäisyys VE P
Aviapolis , tuore kangas (kuvio 5)*	Vantaa	Lk II, Alueellisesti merkittävä/paikallisesti huomattavan arvokas	0 m (400 m)	
Aviapolis, kalliometsä ja avokallio (kuvio 6)*	Vantaa	Lk III, paikallisesti merkittävä	0 m (400 m)	
Aviapolis , tuore kangas (kuvio 7)*	Vantaa	Lk III, paikallisesti merkittävä	50 m (650 m)	
Aviapolis, kalliometsä/kuivahko kangasmetsä (kuvio 23) *	Vantaa	Lk III, paikallisesti merkittävä	0 m (0 m)	
Aviapolis, räme (kuvio 24)*	Vantaa	Lk III, paikallisesti merkittävä	50 m (50 m)	
Aviapolis, kuiva ja kuivahko kangas, kalliometsä (kuvio 1) *	Vantaa	Lk III, paikallisesti merkittävä	100 m (100 m)	
Aviapolis, tuoreet ja kuivahkot kankaat ja kalliometsät (kuviot 2, 29)*	Vantaa	Lk III, paikallisesti merkittävä	100-150 m (100-150 m)	
Rekolanojan alajuoksu****	Vantaa	Paikallisesti arvokas		0 m
Rekolanojan yläjuoksu****	Vantaa	Maakunnallisesti arvokas		0 m
Keravanjoki	Vantaa	Maakunnallisesti arvokas		0 m
Mätäkivennummi, viitasammakko, pohjavesilammikko (3.2) **	Tuusula	Maakunnallisesti arvokas	250 m	
Mätäkivennummen korpimuuttuma (3.1) **	Tuusula	Paikallisesti arvokas	600 m	
Mätäkivennummi, ojitettu purolehto (3.3) **	Tuusula	Paikallisesti arvokas	350 m	
Mätäkivennummi, vanha metsä (3.4) **	Tuusula	Paikallisesti arvokas	500 m	
Palssin 6 luontokuviota ***	Tuusula	Paikallisesti arvokkaita	100-300 m (200 m)	
Kytömaan haavikko	Kerava	Lehto ja puro	0 m	
Myllypuron meanderilaakso	Kerava	Meanderoiva puro	300 m	
Myllypuron lehto	Kerava	Heikentynyt lehto	450 m	

Lentorata-vaihtoehdon maanpäällisen rataosuuden varrella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole huomioitavia, vähintään paikallisesti arvokkaita luontokohteita. Sen sijaan pystykuilujen ja sisäänajotunnelien suuaukkojen läheisyydessä on muutamia huomioitavia kohteita.

Maunulan terveysaseman ja Suursuon sairaalan ympäristöön on suunniteltu, ajotunnelia (A2) ja kuilua (K2). Välittömästi näille suunnitellun kohdan pohjoispuolella on Suursuon linnoituskallion kohteeseen kuuluvaa metsää. Kohteen itäpuolella on puolestaan Maunulan kangasmetsien kokonaisuuteen kuuluva osa-alue.

Pystykuiluja ja/tai tunnelien sisäänajoja (A6, K6) on suunniteltu Aviapoliksen Vantaan ratikan luontoselvityksen (Faunatica 2021) kuvioiden 1, 23 ja 24 alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen Kyseiset kuviot ovat rämettä, kalliometsää tai kuivahkoa kangasta ja edustavuudeltaan heikentyneitä/vähän heikentyneitä, luokan III (joitakin paikallisesti merkittäviä arvoja) kohteita.

Tuusulassa Harminsuon lounaispuolelle on suunniteltu ajotunnelia (A10) ja kuilua (K15). Lähimmillään noin 200 metriä näistä etelään/kaakkoon sijaitsee Palssin alueen paikallisesti arvokkaat kohteet (lähimmät luontokuviot ovat lehtoa).

Taulukko 13.8. Pääradan hankevaihtoehtojen vähintään paikallisesti arvokkaat muut luontokohteet etelästä pohjoiseen. Harmaalla täytöllä on esitetty hankevaihtoehdoille yhteiset kohteet.

Kohde	Kunta	Luokka	Lyhin etäisyys VE L	Lyhin etäisyys VE P
Käpylän kallio- ja kangasmetsät	Helsinki	Metsäkohde	190 m	140 m
Veräjämäen metsät, Aidasmäenpuiston osa-alue	Helsinki	Lk III kääpäkohde		240 m
Myrtiniityn arvoniitty (Pukinmäki)	Helsinki	Arvonitty (ei luokitusta)		270 m
Ormusmäen niitty (Malmi)	Helsinki	Lk III, kasvikohde		100 m

Pasilan ja Käpylän alueilla, noin 140 metrin etäisyydellä pääradan itäpuolella, sijaitsee Käpylän kallio- ja kangasmetsien metsäkohde.

Malmilla lähimmillään 100 metriä pääradan itäpuolella sijaitsee Ormusmäen kallioketokohde, joka kuuluu Helsingin arvokkaisiin niittykohteisiin. Pääradan ja Ormusmäen välissä on katualueita ja rakennuksia.

Metsäkeskuksen rajaukset

Hankevaihtoehtojen läheisyydessä on ainoastaan yksi Metsäkeskuksen erityisen arvokkaiden elinympäristökohteiden rajaus (metsälain 10 § luontotyyppi). Kyseinen vähätuottoinen kalliometsäkohde sijaitsee Tuusulan Mätäkivennummen alueella, Isonkorventien varrella, noin 100 metriä lähimmästä suunnitellusta kuilun paikasta (K13) länteen.

13.3.3. Suojelullisesti huomionarvoiset lajit

Hankevaihtoehtojen läheisyydestä on tehty runsaasti havaintoja uhanalaisista ja suojelluista lajeista, joista merkittävimpiä ovat luontodirektiivin liitteen IV lajeihin kuuluvat liito-orava, saukko ja vuollejokisimpukka. Hankevaihtoehtojen suunnittelualueille sijoittuvilla virtavesillä esiintyy myös mm. taimenta. Lisäksi etenkin useilla Lentoradan hankevaihtoehdon tunnelijakson varren metsäkohteista esiintyy useampia uhanalaisia putkilokasvi-, kääpä- tai sammallajeja.

Luontodirektiivin liitteiden IV lajit

Luontodirektiivin liitteen IV lajeista hankealueella tai sen läheisyydessä esiintyy liito-oravaa, saukkoa, viitasammakkoa, vuollejokisimpukkaa sekä useita lepakkolajeja.

Liito-oravan osalta hankealueen tärkein yksittäinen elinympäristöjen kokonaisuus on Helsingin Keskuspuisto, johon myös Lentoradan tunneliosuuden läheisistä kohteista Metsälän ja Haltialan alueen metsät kuuluvat. Helsingissä lajin asuttamia elinympäristöjä tunnetaan sekä Lentoradan että pääradan varrelta. Lentoradan linjauksen varrella lajilla on useita elinpiirejä etenkin Metsälän ja Haltialan alueilla, mutta yksittäisiä elinpiirejä myös Maunulan ja Pakilan alueilla. Kyseisten metsäalueiden kohdalla Lentorata on tunnelissa. Pääradan varrelta ydinalueita tunnetaan Käpylän ja Oulunkylän alueilta. Käpylässä pääradan itäpuolisten Louhenpuiston ja Taivaskallion alueilla nykyiseen rata-alueeseen rajautuu kolme erillistä elinpiiriä. Vuonna 2021 lajin käyttämiä kolopuita on havaittu myös pääradan itäpuolelta, Käpylän asemasta koilliseen. Näistä hajahavainnoista lähimmät sijaitsevat noin 30 metrin etäisyydellä nykyisestä pääradasta. Pohjoisempana lajia esiintyy myös Vantaanjoen pohjoispuolisen Krakanojan varrella Vantaan Pakkalassa (Lentoradan hankevaihtoehto) ja Keravan alueella. Keravalla lajia on aiemmin tavattu mm. pääratään rajautuvan, radan itäpuolisen Kytömaan haavikon alueella. Vuonna 2009 lajia havaittiin myös pääradan länsipuolella. Vuoden 2009 elinpiirin rajaus kattoi metsiä radan molemmin puolin. Lentoradan varrelle suunnitelluilta kuilunpaikoilta tai ajoyhteyksien suuaukoilta ei tunneta asuttuja elinpiirejä, vaikka melko lähellä (100-300 m) rajattuja ydinalueita onkin (mm. Metsälän alueen metsät, Maunula, Kehä I pohjoispuolinen Länsi-Pakilan alue, Paloheinä, Haltialan metsäalueet.

Saukkoa esiintyy hankealueen virtavesistä ainakin Vantaanjoen ja Keravanjoen vesistöissä. Vantaan alueella lajia on tavattu aiemmissa saukkoselvityksissä myös Vantaanjokeen laskevassa Krakanojassa. Lajista on tehty satunnaishavaintoja myös Kylmäojalla ja Keravanjokeen laskevalla Rekolanojalla. Lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja alueelta ei tunneta tarkemmin. Lajin elinpiirit ovat huomattavan laajoja. Lajin ympärivuotisen esiintymisen ja lisääntymisen kannalta tärkeimpiä ovat

talvella sulana pysyvät tai jäänalaisia tunneleita muodostavat vesistöjen osat. Useimmiten nämä ovat jokien koskijaksoja ja vilkkaasti virtaavia puroja. Hankealueen läheisyydessä koskijaksoja esiintyy mm. Lentoradan varrella Vantaanjoen Ruutinkoskella sekä pääradan varrella Keravanjoen Tikkurilankoskella, joista kummallakin lajista on tehty havaintoja. Pienemmistä virtavesistöistä pääosan vuodesta sulana pysyviä pieniä sulapaikkoja on lähinnä Rekolanojalla (kunnostetut taimensoraikot mm. Rekolassa ja Korsossa). Rekolanojan alueella lajia havaitaan satunnaisesti talvisin.

Vuollejokisimpukkaa esiintyy Vantaanjoessa ja Keravanjoessa. Vantaanjoen Natura-alueen vuollejokisimpukkakannan koko on laskennallisesti noin 2,9 miljoonaa yksilöä ja vähintään 2,06 milj. yksilöä (Valovirta 2008). Vantaanjoella suurimmat vuollejokisimpukkatiheydet on havaittu aiemmin pitkällä Vantaankosken ja Ruutinkosken välisellä koskijatkumolla ja erityisesti Vantaankosken alueella lajin tiheydet ovat korkeita. Pääosalla Vantaanjoen alajuoksusta vuollejokisimpukkatiheys vaihtelee pääasiassa välillä 0–5 yksilöä/m^2, mutta Vantaankoskella tiheys voi olla paikoin jopa 27 yksilöä/m^2. Vantaanjoen Natura-alueen inventoinnin yhteydessä Keravanjoen vuollejokisimpukkamääräksi arvioitiin 50 000 yksilöä (Valovirta 2008). Keravanjoella lajia on tavattu ainakin Vantaan Tikkurilankoskella, Matarissa sekä Keravan Kauniston, Lammashaan ja Haarajoen alueilla. Havaitut tiheydet ovat vaihdelleet välillä 0,02–2,2 yksilöä/m^2, havaitun tiheyden ollessa suurin Tikkurilankosken yläpuolisella osalla. Vuonna 2018 Tikkurilankosken pato purettiin osittain ja koskea kunnostettiin. Samassa yhteydessä työmaa-alueelta siirrettiin vuollejokisimpukoita ylävirran puolelle.

Lepakkolajeilta ei tunneta lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (luokan I kohteet) hankevaihtoehtojen linjauksilta. Helsingissä Lentorata alittaa tunnelissa luokan II tärkeisiin lepakkoalueisiin kuuluvan Vantaanjokilaakson kanssa Haltialassa. Lentoradan linjaukselle Mätäkivennummen eteläpuolelle on suunniteltu kuilua (K12) ja tunnelin sisäänajoa (A8) nykyisen sähköaseman läheisyyteen. Sähköaseman välittömässä läheisyydessä, sen kaakkoispuolella on luokan II lepakkokohde. Keravalla, Keravantien eteläpuolella sijaitsee puolestaan luokan III lepakkoalue. Samalle alueelle on suunniteltu ajotunnelia (A11) ja kuilua (K17).

Erityisesti suojeltavat lajit

Lentoradan hankevaihtoehdon varrelta ei tunneta erityisesti suojeltavien lajien havaintoja (pois lukien Keravan keskusta-alueen satunnaishavainnot metsälitukasta katualueiden istutusalueilla).

Pääradan hankevaihtoehdon varrelta on tehty havaintoja halavasepikästä. Halavasepikkää on havaittu vuonna 2014 pääradan eteläisimmän Rekolanojan ylityksen länsipuolisessa rantametsikössä. Rekolanojan läheisyydessä metsikkö on mesiangervovaltaista tulvametsää, josta etelään se jatkuu eri-ikäisrakenteisena lehtona, jossa on lahopuuta. Tämä Rekolanojan eteläpuolella sijaitseva alle 1 ha rantametsikkö on osa laajempaa luo-alueeksi merkittyä Rekolanojan puronvarsimetsiköiden jatkumoa. Halavasepikän esiintymiä tavataan tiettävästi vain Suomesta. Laji elää pienvesien tuntumassa tulvivilla alueilla kasvavissa halavissa ja mustuvapajuissa. Suomessa lajin viimeaikaiset havainnot on tehty Sipoossa, Tuusulassa ja usealla paikalla Vantaalla. Luonnonsuojelulain 77 § mukaan: ”Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi päättää suojella erityisesti suojeltavan lajin säilymiselle tärkeän esiintymispaikan. Suojelupäätöksessä on määriteltävä esiintymispaikan rajat. Esiintymispaikkaa ei saa hävittää eikä heikentää. Kielto tulee voimaan, kun päätös on annettu tiedoksi alueen omistajille ja haltijoille.” Halavasepikän vähälukuisuuden ja harvinaisuuden vuoksi lajin kaikki esiintymispaikat voi tulkita lajille tärkeiksi esiintymispaikoiksi. Kaikista erityisesti suojeltavien lajien esiintymispaikoilla tehtävistä toimenpiteistä on syytä olla yhteydessä alueen ELY:n ympäristöviranomaisiin. Halavasepikkähavaintoa koskevan metsikön kohdalla Rekolanojan ylitykselle on pääradan hankevaihtoehdossa suunniteltu uutta siltaa.

Muista erityisesti suojeltavista lajeista on pääradan hankevaihtoehdon varrella havaittu keltahierakkaa. Keltahierakkaa on havaittu vuonna 2022 Oulunkylässä Oulunkyläntien varrella, noin 50 metriä pääradasta itään.

Linnusto

Lähin kansainvälisesti arvokas lintualue (IBA-alueet) on Laajalahti–Vanhankaupunginlahti–Viikki, joka sijaitsee lähimmillään 1,5 kilometriä pääradasta itään.

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu kansallisesti arvokkaita lintualueita (FINIBA-alueet). Lähimpiä FINIBA-alueita ovat useamman kilometrin etäisyydellä sijaitsevat Tuusulanjärven ja Sipoonkorven kohteet.

Maakunnallisesti arvokkaista kohteita hankevaihtoehtojen läheisyydessä ovat Helsingin keskuspuiston, Vantaanjoen sekä Haltialan metsän alueet. Muutonaikaisesti maakunnallisesti merkittäviin kerääntymisalueisiin lukeutuu puolestaan Niskalan pellot.

Edellisten lisäksi eri luontoselvityksissä vähintään paikallisesti arvokkaiksi linnustokohteiksi on hankevaihtoehtojen läheisyydessä (300 m) tunnistettu seuraavat kohteet:

KOHDE	linjaus
Helsingin keskuspuiston keskiosat (päällekkäinen Maali-alueen kanssa)	VE L
Maununneva N (päällekkäinen Maali-alueen kanssa)	VE L
Haltialan eteläiset metsät (päällekkäinen Maali-alueen kanssa)	VE L
Haltialan pohjoiset metsät (päällekkäinen Maali-alueen kanssa)	VE L
Haltianvuori (päällekkäinen Maali-alueen kanssa)	VE L
Niskalan pellot (päällekkäinen Maali-alueen kanssa)	VE L
Pitkäkoski–Ruutinkoski–Vantaanjoen törmä (päällekkäinen Maali-alueen kanssa)	VE L
Backaksen kartano (Pakkala)	VE L
Tikkurilantien eteläpuolinen metsikkö (Aviapolis)	VE L
Tuusulan Palssin lintukohteet (Kirkkosuon ja Harminsuon välisellä alueella)	VE L
Pirunkallion metsä (Oulunkylä, Vantaanjokivarsi)	VE P
Oulunkylän rantapuisto	VE P
Vantaanjoen alajuoksu	VE P
Savelanniitty	VE P
Malminkenttä	VE P

Vanhankaupunginlahden ja Niskalan peltojen alueita lukuun ottamatta hankevaihtoehtojen linjausten läheisten kohteiden kriteerilajisto edustaa lähinnä metsien, lehtojen ja kulttuuriympäristöjen varpuslintuja. Niskalan peltojen kriteerilajeina ovat muutonaikaiset kalalokki- ja suokukkokerääntymät.

Lentorata-vaihtoehdossa kuiluja ja/tai ajotunneleiden sisäänajoaukkoja sijoittuu maakunnallisesti arvokkaista kohteista sekä Helsingin keskuspuiston, Haltialan metsien että Niskalan peltojen läheisyyteen. Metsälässä kuilun K1 paikan ja Helsingin keskuspuiston välissä on vain Metsäläntie. Maunulan liikuntahallin ajotunneli (A1) on puolestaan noin 350 metrin etäisyydellä keskuspuistosta (välissä katu- ja asuinalueita).

Paloheinässä Kuusmiehentien varren ajotunneli (A4) ja kuilu (K4) sijaitsivat 100 metriä maakunnallisesti linnustollisesti arvokkaasta Haltialan metsien metsäalueesta ja 500 metriä Niskalan peltojen alueesta.

Yksittäisistä huomionarvoisista lintulajeista lentoradan linjauksen läheisyydessä on aiempia tunnettuja reviirejä mm. äärimmäisen uhanalaisesta (CR) peltosirkusta (Tuusulan Lövkulla 2019).

Päärata-vaihtoehdossa radan läheisyydessä ei sijaitse vähintään maakunnallisesti merkittäviä lintukohteita. Helsingin paikallisesti arvokkaat lintukohteet sijaitsevat Vantaanjoen alajuoksua lukuun ottamatta vähintään 350 metriä pääradasta. Vantaanjoen alajuoksun paikallisesti arvokas lintualue pohjoisraja sijaitsee pääradan Vantaanjoen ylityksen välittömässä läheisyydessä (lajeja mm. rantasipi, räystäspääsky ja talvisin koskikara).

Yksittäisistä huomionarvoisista lintulajeista pääradan läheisyydessä on aiempia tunnettuja reviirejä mm. kanahaukalta (Hiekkaharju–Koivukylä) ja vaarantuneelta valkoselkätikalta (Keravan Kurkela 2013).

Muut huomionarvoiset lajit

Hankevaihtoehtojen lähialueilta tunnetaan huomattava määrä uhanalaisten putkilokasvi-, kääpä- tai hyönteislajien esiintymiä/havaintoja. Merkittävä osa uhanalaisten lajien havainnoista keskittyy suojelualueverkoston kohteille tai muille laajemmille huomionarvoisille luontokohteille. Havaintotiedon suuren määrän vuoksi tässä kappaleessa on nostettu esille vain ne lajihavaintokohteet, jotka sijoittuvat rakentamisalueille tai niiden välittömään läheisyyteen (huomionarvoiset arvokohteet eivät ole työmaa-aluetta).

Lentorata-vaihtoehdon tunneliosuuden tarkastelluilta kuilu- tai tunnelien sisäänajopaikoilta ei tunneta uhanalaisten tai muiden huomionarvoisten lajien esiintymiä. Kuilu- tai tunnelien sisäänajopaikkojen läheisyydessä tehtyjä havaintoja tai esiintymätietoja ovat:

- Keltamatara (VU), Vantaan Pakkalan ajotunneli (A5) ja kuilu (K5), etäisyys 30 m
- Lahokaviosammal (VU), Tuusulan Uusikylä, kuilu (K16), etäisyys 100 m

Päärata-vaihtoehdon linjauksen rakentamiskohteilla tai niiden välittömässä läheisyydessä on tehty joitakin havaintoja uhanalaisista lajeista:

- Kelta-apila (NT), Helsingin Tapanilassa, Tapanilankaari, 30 m radasta
- Vuorijalava (NT) Vantaan Tikkurila, 20 m radasta
- Lietesilosonkiainen, Vantaan Hiekkaharju, 40 m radasta
- Keltamatara (VU), useita esiintymiä Vantaa–Kerava, 0–10 m radasta

13.3.4. Ekologinen verkosto

Ydinalueet ja tärkeimmät ekologiset yhteydet

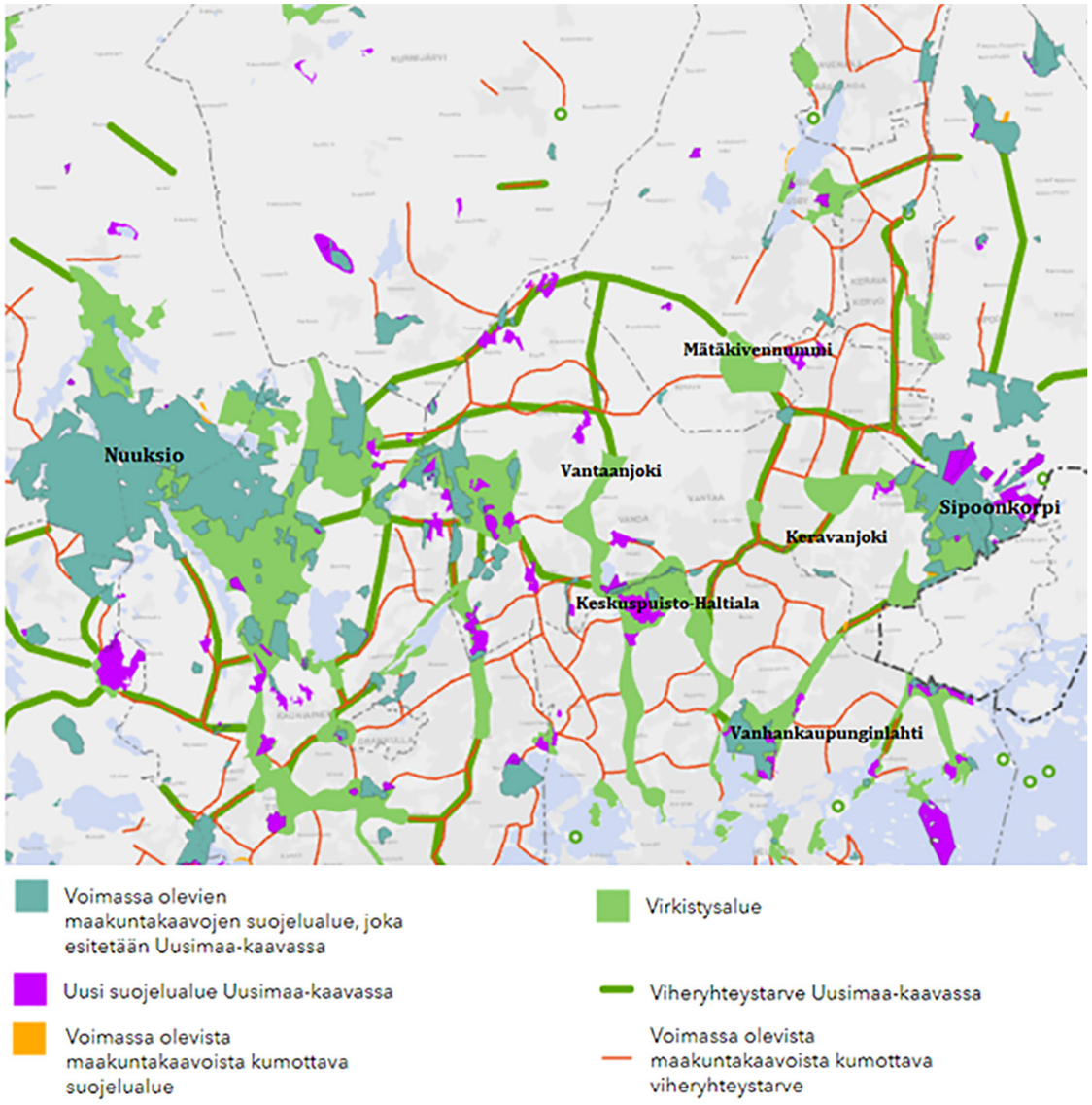
Hankevaihtoehdot sijoittuvat pääasiassa tiiviimmin rakennetuille kaupunkialueille, mutta niiden maanpäälliset rataosuudet risteävät myös tärkeiden ekologisten yhteyksien kanssa. Ekologisten verkostojen kannalta keskeisimpiä kokonaisuuksia hankealueen läheisyydessä ovat Helsingin Keskuspuisto sekä Nuuksiota ja Sipoonkorven suunnan alueita yhdistävä viheralueiden jatkumo.

Laajassa mittakaavassa pääkaupunkiseudun merkittävimpiä tärkeimpiä ekologisen verkoston osia ovat laajat Nuuksion ja Sipoonkorven alueet. Pinta-alaltaan pienempiä, mutta erittäin tärkeitä alueita ovat lisäksi Helsingin Keskuspuiston ja Vanhankaupunginlahden alueet.

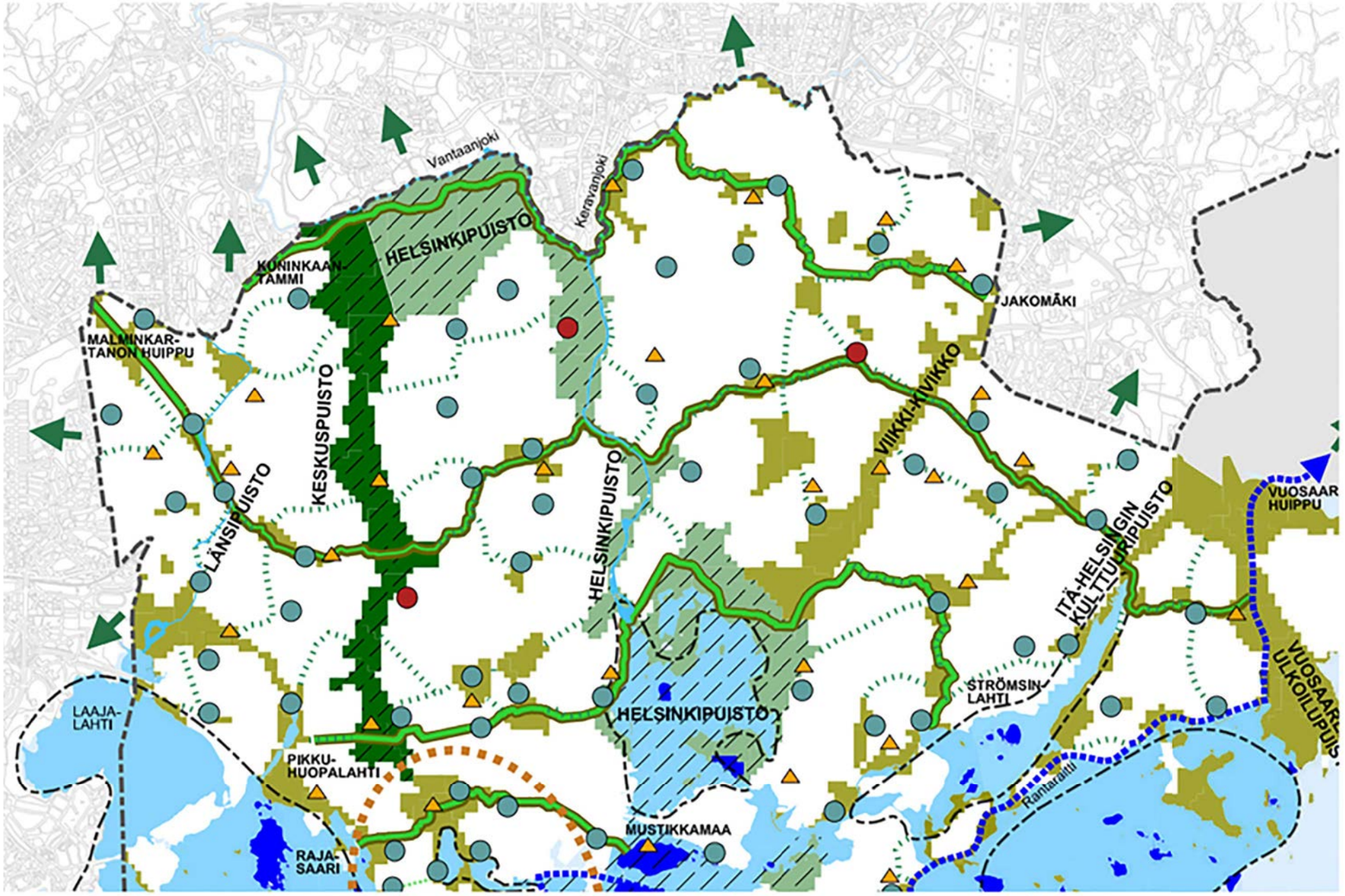
Nuuksiota ja Sipoonkorven alueita yhdistävä viheralueiden jatkumo on Vantaalla ja Tuusulassa laadultaan vaihteleva. Nuuksiosta Petikon ja Vestran alueiden kautta itään mentäessä viheralueita on edelleen laajasti aina Tuusulan Ruotsinkylän ja Mätäkivennummen alueille saakka. Mätäkivennummen ja Lahdenväylän välinen alue on kuitenkin monin paikoin viheralueiltaan kapea ja osin rikkonainenkin, lähes katkeava. Tuusulassa Mätäkivennummen eteläpuolella yhteydet ovat paikoin hyvin kapeita, lähes katkonaisia teollisuusalueiden tasalla. Samoin idempänä Vantaan Matarin, Mikkolan ja Päiväkummun tasalla yhteys on monin paikoin hyvin kapea. Nuuksion ja Sipoonkorven välistä yhteyttä heikentävät osaltaan Hämeenlinnanväylä, Tuusulanväylä ja Lahdenväylä riista-aitoineen. Pääradan kohdalla tämä itä-länsi -suuntainen ekologinen yhteys on hieman leveämpi Rekolan ja Korson asemien välisellä osuudella. Uudenmaan maakuntakaavan ekologisia yhteyksiä koskevassa selvityksessä (Uudenmaan liitto, 2021) kyseinen Tuusulan Mätäkivennummen ja Sipoonkorven välinen rikkonaisempi yhteys oli nostettu erityisesti huomioitavaksi ekologiseksi yhteydeksi (ko. selvityksessä nimetty karttaselitteenä huomionarvoinen yhteys).

Edellä mainitun itä-länsi -suuntaisen yhteyden lisäksi tärkeimpiin ekologisiin yhteyksiin kuuluvat Vantaanjokivarsi ja Keravanjokivarsi. Vantaanjoki ja sen varsilla olevat viherverkoston alueet yhdistävät Helsingin Vanhankaupunginlahtea ja Keskuspuistoa. Edelleen pohjoisempana Vantaanjoki toimii ekologisena yhteytenä Keskuspuiston ja Nuuksion, Petikon ja Vestran suunnan alueiden välillä. Keravanjoki toimii samankaltaisena yhteytenä Keskuspuiston suunnalta Sipoonkorven suuntaan ja edelleen Keravanjoen pohjoisempiin osiin.

Uudenmaan maakuntakaavassa edellä mainitut luonnon ydinalueet on merkitty joko suojelualueina tai virkistysalueina. Ydinalueita toisiinsa kytkevät yhteydet on maakuntakaavassa puolestaan osoitettu viheryhteystarpeina.

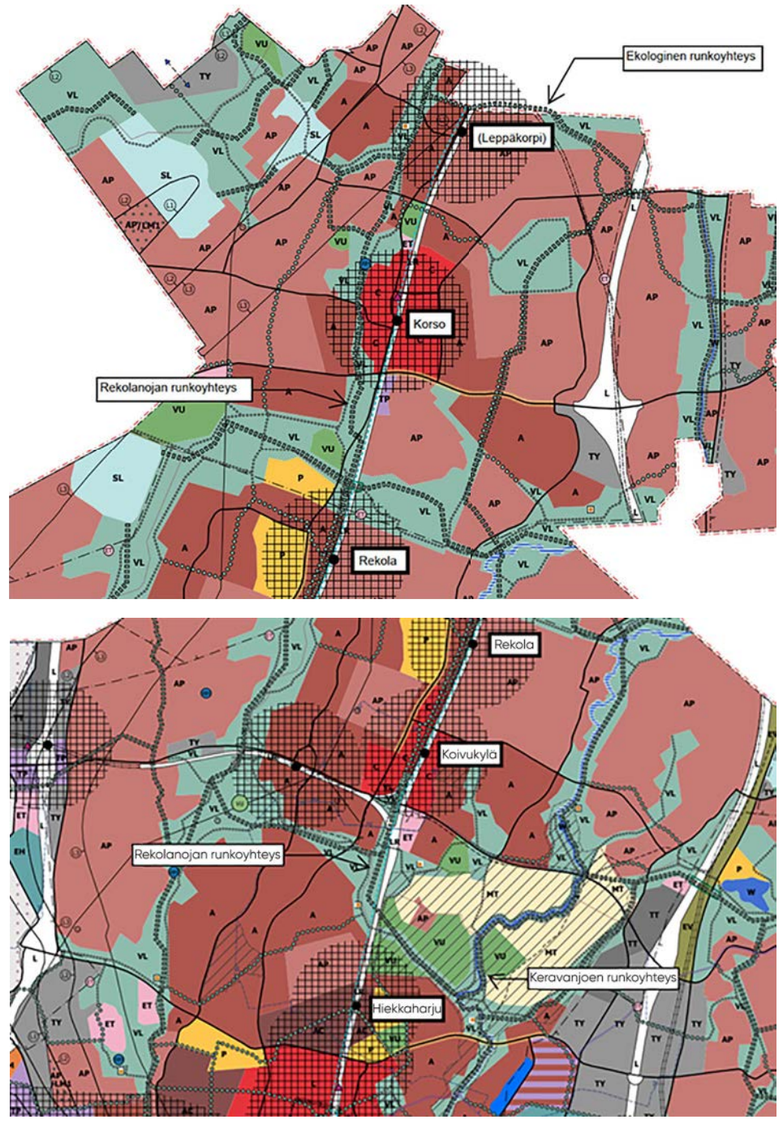


Kuva 13.5. Kuvaote Uusimaa 2050 maakuntakaavan karttapalvelun viheryhteystarpeista, suojelu- ja virkistysalueista (nimet lisätty).

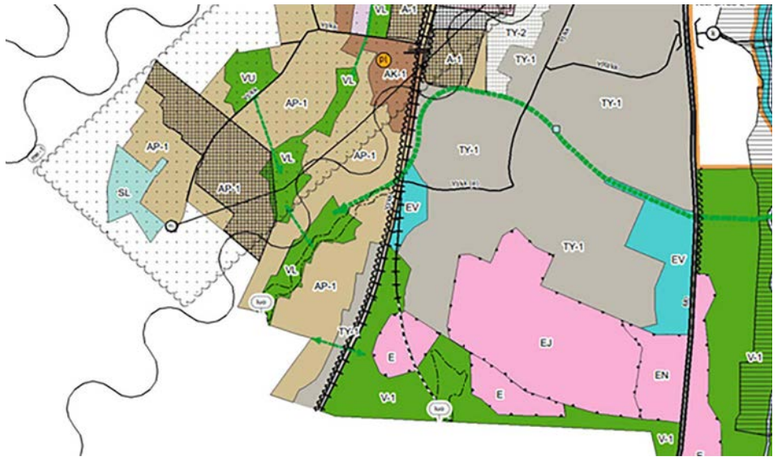


Kuva 13.6. Helsingin yleiskaavan liitekartta virkistys- ja viherverkostosta (muokattu kuvaote). Pohjois-etelä -suuntaisten vihersormien lisäksi ekologisen verkoston rungon luovat poikittaissuuntaiset ns. viherlinjat. Pasilan pohjoispuolella pääradan kanssa risteävät Malminkartanosta ja Kuninkaantammesta itään lähtevät viherlinjat.

Vantaan yleiskaavassa 2020 ekologiset runkoyhteydet ovat sijainniltaan vastaavia kuin maakuntakaavassa. Pääradan läheisyydessä on lisäksi ekologisena runkoyhteytenä osoitettu koko Rekolanojan varsi sekä Vantaan ja Keravan rajalla pääradan yli länsi-itä -suunnassa oleva runkoyhteys. Jälkimmäinen runkoyhteys on osittain Keravan puolella. Yleiskaavassa Matarin ja Kulomäen välille on osoitettu viheryhteyden kehittämiskohta junaradan kohdalle.



Kuva 13.7. Muokatut kuvaotteet Vantaan yleiskaavan 2020 kaavakartasta Rekolan ja Hiekkaharjun välisellä osalla pääratata sekä Vantaan pohjois-osassa pääratata (lisätty selitteitä paikannimet).



Kuva 13.8. Keravan yleiskaavakartta. Kuvaotteessa on Keravan eteläosan pääradan varren alueita. Eteläosassa on kaksi radan ylittävää viheryhteystarvetta.



Kuva 13.9. Keravan yleiskaavakartta. Kuvaotteessa on Keravan pohjoisosan pääradan varren alueita. Alueella on kaksi radan ylittävää viheryhteystarvetta, joista toinen kaupungin pohjoisrajalla ja toinen Yli-Keravan alueella (yhteys itäpuolen Kytömaan haavikolta radan yli Sikakorven alueelle).

Ekologiset yhteydet hankevaihtoehtojen alueilla

Tässä kappaleessa on kuvattu lyhyesti hankevaihtoehtojen kanssa risteävät ekologiset yhteydet ja muut verkoston osat.

Lentorata-vaihtoehdon maanpäällinen osuus ei risteä maakuntakaavan tai yleiskaavojen ekologisten yhteyksien kanssa. Hankevaihtoehdon pohjoisimmassa osassa yksi ekologinen yhteys sijaitsee maanpäällisen osuuden läheisyydessä. Lisäksi muutama hankevaihtoehdon tunnelijakson kuiluista ja sisäänajoaukoista sijaitsee ekologisen verkoston alueella (ydinalueet) tai yhteyksien läheisyydessä. Tunnelijakson alittamia ekologisia yhteyksiä ei ole tässä yhteydessä mainittu.

Helsingin Keskuspuisto/Helsinkipuisto: Paloheinän kuilu K4 ja sisäänajotunneli A4 sijoittuvat niitty-/peltoalueen reunalle, joka on osa laajaa Helsinkipuistoa. Rakenteet sijoittuvat katualueen yhteyteen. Tällä alueella keskeisimmät osat verkostoa ovat etäämpänä sijaitsevat laaja Haltialan metsäalue ja Vantaanjokivarsi. Eläinten liikkuminen on mahdollista laajalla alueella rakentamiskohteella ja sen ulkopuolella.

Tuusulan Mätäkivennummi: Tuusulan Mätäkivennummen ja Ruotsinkylän metsäisellä ydinalueella kuilut K12 ja K13 ja tunneli A8 sijoittuvat viherverkoston ydinalueelle tai sen reunalle. Rakennettavat kohteet sijoittuvat lähelle olemassa olevaa asutusta ja teollisuusaluetta. Kohteiden ympäristössä ekologiseen verkostoon kuuluvat alueet ovat laajoja. Eläinten liikkuminen on mahdollista laajalla alueella rakentamiskohteilla ja sen ulkopuolella.

Tuusulan Harminsuon koillispuoleinen ekologinen yhteys: Tuusulassa Harminsuon koillispuoleinen kuilu (K16) sijaitsee yleiskaavassa osoitetun itä-länsi-suuntaisen ekologisen eteläpuolelle. Yleiskaavassa rakennettava alue ja sen ympäristö on teollisuusaluetta (TP), jonka läpi ekologinen yhteys kulkisi. Alue on toistaiseksi rakentamatonta. Eläinten liikkuminen on mahdollista laajalla alueella rakentamiskohteella ja sen ulkopuolella. Eläinten liikkuminen on nykytilassa mahdollista rakentamiskohdetta ympäröivällä alueella. Kaavan mukainen maankäyttö (TP-alue) ja Tuusulan Itäväylän itäpuolinen teollisuusalueen rakentuminen heikentävät yhteyden toimivuutta (tn. hyvin kapea yhteys tulevaisuudessa).

Lisäksi hankevaihtoehto sijoittuu Keravan pohjoisosassa Tuusulanjärven alueita ja Rörstrandin suojelualuetta yhdistävälle, itä–länsi-suuntaisen maakuntakaavan viheryhteystarpeen alueelle. Kyseinen poikittaisyhteys sijaitsee Kytömaan alueella. Lentoradan itäinen raide sijoittuisi tällä kohtaa tunneliin, mutta läntinen raide nykyisten raiteiden länsipuolelle.

Tuusulan pääradan ylittävä ekologinen yhteys: Hankevaihtoehdon pohjoisimmassa osassa radan maanpäällisen osuuden eteläpuolelle sijoittuu pääradan ylittävä itä-länsi-suuntainen maakuntakaavan ekologinen yhteys. Vastaava ekologinen yhteys on esitetty myös Keravan yleiskaavassa kunnan pohjoisrajalla (Kuva 13.9). Tämä yhteys yhdistää mm. Tuusulan Tuomalansuon alueita Sipoon Rörstrandin vanhan metsän alueeseen. Radan ylitysalueella on laajat peltoalueet, joita halkoo nykyisellään päärata. Yhteyden pohjoispuolelle on suunniteltu maanpäällisiä rataosuuksia edeltäviä betonikaukaloita radan noustessa tunnelista maanpinnalle. Betonikaukalojaksojen ja Keravan rajan välille jää 300 metriä leveä alue, jossa rata on tunnelissa. Tällä ekologisen yhteyden alueella pääradan läntistä raidetta siirretään lännemmäksi.

Päärata-vaihtoehto risteää useiden poikittaisten ekologisten yhteyksien kanssa ja sijoittuu pitkältä matkalta Rekolanojan suuntaisesti.

Vantaanjoki: Ratasillan alittaa Vantaanjokivarren maakunnallisesti merkittävä yhteys, joka on Helsingin yleiskaavan liiteaineistossa merkitty viherlinjaksi. Lisäraiteen rakentaminen vaatii nykyisen joen ylittävän sillan muutostöitä. Nykyisellään sillan alittavat kevyen liikenteen reitit ja rantavyöhyke alueella on vaihtelevan levyisesti puustoinen.

Suurmetsäntie: Suurmetsäntien alikulkusillan kohdalla rata risteää yleiskaavan viherlinjan kanssa. Viherlinjan yhteys on radan läheisyydessä nykyisellään tiiviin rakennuskannan vuoksi katkonainen ja tukeutuu paikoin vahvasti asutusalueiden puustoon. Maaeläimistön kannalta yhteyden merkitys on katkonaisuuden takia todennäköisesti vähäinen, joskin radan alikulku on harvoja radan poikittaisia liikkumismahdollisuuksia. Lisäraide edellyttää Suurmetsäntien alikulkusillan jatkamista.

Keravanjoki, Tikkurila: Ratasillan alittaa Keravanjokivarren maakunnallisesti merkittävä yhteys. Ratasillan ympäristö on jokivarren alueella puistoaluetta ja kunnostettua koskialuetta. Ekologinen yhteys on tärkeä virtavesiin kytkeytyvälle lajistolle. Maaeläimistön kannalta yhteyden merkitys on alhaisempi, johtuen paikoin hyvin kapeasta, paikoin lähes katkonaisista rantavyöhykkeistä Tikkurilan ja Puistolan tiiviin rakennuskannan sisällä. Lisäraide sijoittuu radan itäreunalle, mutta ratakäytävä levenisi ylityksellä molemmin puolin. Radan länsipuolella Keravanjokeen rajautuvaa puistoaluetta, Veteraaniaukio sekä Tikkurilan Veteraanipuisto muuttuu osittain rautatiealueeksi.

Rekolanoja, Hiekkaharju–Rekola: Rekolanojan on lähes koko matkalta yleiskaavan ekologinen yhteys. Nykyisellään radan itäpuolella puron ylittää myös kevyen liikenteen reitti. Ympäröivät alueet ovat laajasti peltoja ja golfkenttää. Radan itäpuolella uoman varsi on vähäpuustoinen ja kapea. Radan länsipuolella puronvarsi on leveämmin metsäinen. Varsinaista radan alitusmahdollisuutta maaeläimistölle ei juuri ole (virtavesiyhteys). Pääradan vaihtoehdossa ylityspaikalle rakennetaan uusi ratasilta ja rata-alue levenee noin 12 metriä länteen. Lisäksi siltapaikan ja Koivukylän välisellä osuudella Rekolanojan uomaa joudutaan siirtämään 550 metrin matkalla viidellä eri kohdalla. Tällä osuudella puronvarren metsäinen vyöhyke kaventuisi paikoin useamman kymmenen metrin leveydeltä. Pohjoisempana radan varren reittejä joudutaan uudelleen muuttamaan, jotka saattavat niin ikään kaventaa Rekolanojan varren puustoista rantavyöhykettä.

Rekola–Matari: Rata risteää maakunnallisesti merkittävän yhteyden kanssa, joka kytkee Mätäkivennummen ja Sipoonkorven alueita toisiinsa. Nykyisellään radan ympäristössä on kohtuullisen leveästi peltoa ja metsää. Radan itäpuolella on sähköasema ja yhteyden suuntaisesti on itä–länsi-suuntainen voimajohto. Radan itäpuolella on radan suuntainen kevyenliikenteenreitti. Maaeläinten liikkuminen ei ole esteetöntä radan poikki suoja-aitojen vuoksi. Lännempänä yhteyden toimivuutta tullee heikentämään Elmon urheilupuiston rakentuminen Asolanväylän länsipuolelle (ei ole radan välittömässä läheisyydessä).

Vantaan ja Keravan raja: Yleiskaavoissa esitetty yhteys, joka kytkee Leppäkorven ja Rekolanojan alueita toisiinsa. Laajemmin tarkasteltuna

yhteys kytkee Kaakkois-Keravan ja Sipoon metsiä Mätäkivennummen alueeseen. Itäpuolella rataa on leveähkö metsäinen käytävä, mutta radan länsipuolella, Vallinojan alueella, yhteys on hieman katkonaisempi asutuksen takia. Toisaalta radan ylityskohdan läheisyydessä on laaja peltoalue. Yhteyden kohdalla rata-alueen länsireuna levenee hieman.

Savionoja/Nissinoja: Keravan yleiskaavassa Nissinoja/Savionoja on merkitty ekologiseksi yhteydeksi. Radan ja sen länsipuolisen Saviontien puro on rummussa. Tällä kohtaa yhteys nykyisellään lähes tulkoon katkeaa, koska rummun kohdalla on ratapenger ja Saviontien ja Karhuntassuntien risteys. Itäpuolella puro kulkee teollisuusalueen ja radan välisessä kapeikossa ja länsipuolella asutuksen lomassa. Ekologisen yhteyden kohdalla lisäraiteen rakentamisen myötä rata-alue levenee, Saviontietä siirretään ja Karhuntassuntien alikulkua levennetään.

Myös pääradan Tikkurilassa ylittämä Keravanjoki kuuluu maakuntakaavassa osoitettuihin viheryhteystarpeisiin.

Pääradan hankevaihtoehdon varrella poikittaisia yhteyksiä on Vantaan- ja Keravanjokivarsilla sekä Tapanilassa. Tapanilan yhteys tukeutuu paikoin vahvasti asutusalueiden puustoon ja on siten melko katkonainen. Poikittaisyhteyksistä kaksi kuuluu Helsingin yleiskaavassa esitettyihin ns. viherlinjoihin. Itä–länsi-suuntaisten viherlinjojen on tarkoitus vahvistaa ja tukea kaupungin pohjois-eteläsuunnassa olevia rakenteeltaan vahvempia ja yhtenäisempiä pääyhteyksiä eli ns. vihersormia. Malminkartanon ja Vuosaaren välinen viherlinja risteää Lentoradan tunnelijakson kanssa Metsälän ja Maunulanpuiston tasalla. Pääradalla sama yhteys sijoittuu Vantaanjoen ylityksen kohdalle. Kuninkaantammen ja Jakomäen välinen viherlinja risteää Lentoradan tunnelijakson kanssa Haltialassa/Niskalan peltoalueella ja pääradalla edellä mainitun Tapanilan alueella.

13.4. Vaikutukset

13.4.1. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankkeen vaikutukset luonnonympäristöön muodostuvat lähes yksinomaan rakentamisvaiheessa.

Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Lentoradan hankevaihtoehdossa maanpäällistä rakentamista on vain linjauksen alku- ja loppupäässä sekä kuilujen ja sisäänajotunnelien kohdalla. Pystykuilut ja ajotunnelit sijoittuvat pääasiallisesti ihmisen muuttamille alueille. Pystykuilut louhitaan alhaalta ylöspäin, mikä pienentää rakentamisesta lähiympäristöön aiheutuvia vaikutuksia. Louheiden kuljetukset tapahtuvat sisäänajotunnelien kautta.

Suojelualueverkoston kohteista hankevaihtoehdon tunnelijakso alittaa viisi luonnonsuojelualuetta, yhden Natura-alueen ja yhden yleiskaavan suojelualueen. Suojelualueiden kohdalla ratatunneli on suunniteltu 27-50 metrin syvyyteen: Haltialan alueella tunneli olisi 35 metrin syvyydellä, Vantaanjoen uoman kohdalla 27 metrin syvyydellä, Krakanojan kohdalla 30 metrin syvyydellä ja Harminsuon kohdalla 45 metrin syvyydellä. Tunnelijakso ei muuta suojeluverkoston kohteiden elinympäristöjä.

Tunnelijakson pystykuiluja tai sisäänajotunneleita ei sijoitu suojelualueverkoston kohteille tai niiden välittömään läheisyyteen, eikä niiden rakentamisesta ole odotettavissa vaikutuksia. Paloheinässä pystykuilu ja sisäänajo sijoittuisi Näsinoja–Tuomarinkylänojan välittömään läheisyyteen. Maanpäällisestä rakentamisesta voi syntyä pieniä kiintoainesvaikutuksia Näsinojaan. Noin 2,5 kilometriä alavirran puolella olevaan Vantaanjoen Natura-alueeseen rakentamisella ei ole vaikutuksia.

Taulukko 13.9 Suojelualueverkoston kohteet, jotka Lentoradan linjaus alittaa tunnelissa.

Kohde	Kunta	Tunnus
Haltialanmetsän ls-alue	Helsinki	YSA246207
Haltialan aarnialue	Helsinki	YSA012332
Ruutinkosken lehdon ls-alue	Helsinki	YSA012912
Ruutinkosken pohjoinen ls-alue	Vantaa	YSA205369
Vantaanjoen Natura-alue	Vantaa	FI0100104
Krakanpuisto	Vantaa	SL-alue
Harminsuo–Harminkallio–Matkoissuo	Tuusula	YSA239654

Muista arvokkaista luontokohteista haitallisia vaikutuksia voi kohdistua Mätäkiven pohjavesialueella oleviin lähteisiin sekä muutamille pystykuilujen ja/tai tunnelien sisäänajojen alueilla oleville luontokohteille. Näitä ovat erityisesti Keravantien varren Myrtinojan puronvarsilehto (Niinikankaan lehto).

Muuhun eläimistöön ja linnustoon sekä ekologisiin yhteyksiin vaikutukset ovat todennäköisesti pieniä. Rakentamisen vaikutusalueella ei esiinny sellaista häiriöherkkää lajistoa, jolla rakentamisen häiriövaikutukset voisivat näkyä yksilömäärissä pysyvämmin.

Tunnelin vuotovesillä voi teoriassa olla vaikutuksia pintavesiin tai valumavesistä riippuvaisiin elinympäristöihin. Tunnelirakentamisessa pyritään kuitenkin minimoimaan tunneliin vuotavien vesien määrä, sillä ympäristöhaittojen lisäksi vuotovesi aiheuttaa ongelmia tunnelirakenteille ja lisää vesien pumppaamisen kustannuksia. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa tarkennetaan tietämystä alueen rakennusgeologiasta lisäämällä kallioperätutkimusten määrää, joilla saadaan lisää tietoa kalliopinnan alueellisesta korkeusasemasta sekä kalliomassan rakennusgeologisesta laadusta mukaan lukien arvio kalliomassan vedenjohtavuudesta tutkimusten kohdalla. Rakentamisen aikana tunnelia ympäröivän kalliomassan vedenjohtavuutta arvioidaan tunnustelureikien avulla ja tunnelia ympäröivän kalliomassan rakoja tiivistetään injektointimassalla, joka "tukkii" tunnelia ympäröivät kalliomassan epäjatkuvuuskohdat ja ehkäisee siten kallioperässä olevan veden valumisen tunneliin. Käytännön tunnelirakentamisessa vuotovedet eivät ole nykykokemuksen mukaan osoittautuneet ylipääsemättömäksi ongelmaksi. Pääkaupunkiseudulla vastaavia pintavesiä alittavia tunneliin sijoittuvia ratahankkeita ovat Kehärata sekä Helsingin ja Espoon metro.

Helsinki–Vantaan lentoaseman alueella pohjavedessä on todettu glykoleita ja niiden hajoamistuotteita. Tunneleiden rakentamisen ja käytön aikaisten kuivatusvesien kautta glykoleja ja niiden hajoamistuotteita voi kulkeutua alueen ulkopuolelle. Tämä on otettava huomioon tunnelin jatkosuunnittelussa, erityisesti kuivatusjärjestelyjen suunnittelussa ja vesienjohtamisessa. Vesiensuojelun näkökulmasta glykoliriski on tarpeen huomioida erityisesti Krakanojan ja Kylmäojan osalta. Kylmäojan lähelle sijoittuvan pystykuilun (K10) osalta glykoliriski tulee huomioida kuilun rakentamisessa.

Päärata-vaihtoehto (VE P)

Osia Rekolanojan nykyisestä uomasta joudutaan siirtämään Kehäradan eteläpuolella. Kehäradan pohjoispuolella sijaitsee taimenen poikastuotantoalueita, mutta uoman siirtokohdissa ei ole tehty poikastuotantoalueiden ja kutusoraikkojen inventointia (Koivula 2018). Maastokatselmuksen aikaan kesäkuun puolivälissä 2023 kaikki Rekolanojan sivuhaaroissa sijaitsevat siirrettävät uomakohdat olivat kuivillaan, eikä näissä kohdissa ole mahdollisia taimenen poikastuotantoalueita tai kutusoraikkoja. Vain yksi uoman siirtokohdista on Rekolanojan pääuoman kohdalla. Uusi uoma saattaamuotoutua taimenen lisääntymisen kannalta jopa vanhaa uomaa suotuisemmaksi, koska siirron yhteydessä uomaa voidaan ennallistaa huomioiden taimenen tarpeet. Rekolassa lisäraide kuitenkin tulee Rekolanojan välittömään läheisyyteen kohdille, joilla sijaitsee taimenen poikastuotantoalueita (Koivula 2018), joten tämä on huomioitava jatkosuunnittelussa.

Hankevaihtoehdolla voi olla vaikutuksia erityisesti suojeltavaan kovakuoriaislajiin, halavasepikkään, jos sitä esiintyy edelleen Rekolanojan uomansiirron alueilla. Lajin esiintymiskuvaa alueella ei tunneta, mutta lajista on tehty havaintoja eteläisimmän siltapaikan läheisyydessä. Halavasepikän osalta lisäraiteen rakentaminen kaventaa lajin Rekolanojan varren elinympäristöä. Vaikutukset ovat tässä yhteydessä arvioitu korkeintaan kohtalaisiksi. Vaikutukset voivat olla huonossa tapauksessa myös suuria, mikäli merkittävä osa lajille soveltuvasta elinympäristöstä menetetään. Erityisesti suojeltavan halavasepikän osalta tarvitaan lisää selvitystietoa lajin esiintymisestä ja elinympäristöistä vaikutusalueella, jotta kohteen herkkyys ja vaikutuksen merkittävyys voidaan tarkentaa.

Lisäraide ylittää Vantaanjoen Natura-alueen ja useita muita arvokkaita virtavesien elinympäristöjä. Siltojen rakentamisen yhteydessä aiheutuu lyhytaikaista vesistöjen samentumista, joskaan Natura-alueen suojelun perusteena oleva vuollejokisimpukka ei ole erityisen herkkä samentumiselle. Kuitenkin jos rakentaminen vaatii vesistöön kajoamista (esim. työsillan tuet tai uoman muokkausta) lajin esiintymisalueella, voi tämä edellyttää poikkeusluvan hakemista ELYltä ja vuollejokisimpukkayksi-

löiden siirtoa pois siltatyömaan alueelta. Virtavesien vuollejokisimpukkaan ja taimeneen kohdistuvat vedenlaadun muutoksen aiheuttamat vaikutukset ovat vähäisiä. Taimenen osalta vähäiset vaikutukset edellyttävät kuitenkin rakentamisajan rajoittamista vähintäänkin nousu- ja kutuajan ulkopuolelle.

Lisäksi lisäraide sivuaa Koivukylässä ja Kulomäessä uhanalaisia Rekolanojan varren lehtoluontotyyppejä, luonnontilaisenkaltaisia tuoreita keskiravinteisia lehtoja, joiden uhanalaisuusluokka on vaarantunut (VU) koko maassa ja Etelä-Suomessa. Koivukylän tuoreessa lehdossa ratavarressa on myös kostean keskiravinteiden lehdon osuuksia, joka on silmälläpidettävä (NT) luontotyyppi. Lisäraide lisää näiden lehtojen reunavaikutukselle altistuvaa aluetta.

Muuhun eläimistöön ja linnustoon sekä ekologisiin yhteyksiin vaikutukset ovat todennäköisesti pieniä. Rakentamisen vaikutusalueella ei esiinny sellaista häiriöherkkää lajistoa, jolla rakentamisen häiriövaikutukset voisivat näkyä yksilömäärissä pysyvämmin. Vaikutusalueella ei ole vähintään maakunnallisesti arvokkaita lintualueita.



Kuva 13.10. Kuvaote pääradan hankevaihtoehdon esisuunnitelman suunnitelmakartasta Rekolanojan eteläisimmällä ylityksellä. Erityisesti suojeltavasta halavasepikästä on tehty 2014 havaintoja Rekolanojan varressa olevasta puronvarsimetsiköstä. Puro on merkitty sinisellä värillä ja metsikkö vihreällä. Halavasepikkää havaittiin 2014 metsikön keskiosista.

Vertailuvaihtoehto 0+

Vertailuvaihtoehdon osalta Pasila–Riihimäki-hankkeen lisäraiteiden rakentaminen on aloitettu. Rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonympäristöön on arvioitu kyseisen hankkeen suunnittelun aikana.

13.4.2. Käytön aikaiset vaikutukset

Molempien hankevaihtoehtojen sekä vertailuvaihtoehdon käytön aikaiset vaikutukset rajoittuvat junaliikenteen ja mahdollisten radan kunnossapitoon liittyvien tehtävien melu- ja häiriövaikutuksiin.

13.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan luontoarvojen herkkyys, johon vaikuttavat mm. uhanalaisen lajiston esiintyminen vaikutusalueella, lajien herkkyys hankkeen vaikutuksille ja suojelualueverkoston kohteiden esiintyminen vaikutusalueella. Luonnonympäristön osalta hankealueen herkkyyteen vaikuttaa ennen kaikkea uhanalaisen lajiston esiintyminen ja suojelualueverkoston kohteet suunnittelualueilla.

Vaihtoehdossa VE L tunnelijakso alittaa useita luonnonsuojelualueita, Vantaanjoen Natura-alueen ja yhden kaavan suojelualueen. Vaihtoehdossa VE L herkkyys on arvioitu kuitenkin suuren sijaan kohtalaiseksi, koska tunnelijakso ei muuta suojeluverkoston kohteiden elinympäristöjä ja vaikutukset vuotovesien kautta ovat hyvin epätodennäköisiä. Maanpäällisiltä rakentamisalueilta ei tunneta uhanalaisten lajien esiintymiä, mutta Keravan avorataosuuden ympäristössä on aiemmin esiintynyt liito-oravaa. Rakentamisen meluvaikutusten alueella esiintyy paikoin uhanalaista metsälintulajistoa (mm. hömö- ja töyhtötiainen). Hankkeen vaikutusalueella esiintyy lähteitä, joista maastossa tutkitut lähdekohteet on tulkittu ojitusten muuttamiksi, eivätkä siten edusta vesilain mukaisia lähdeluontotyyppejä. Kahden vaikutusalueella olevan lähdekohteen (Sammonmäen eteläpuoli ja Vitkällan pohjoisempi lähde) osalta tilatietoa ei kuitenkaan ole. Sammonmäen eteläpuolen lähteeseen voi kohdistua vähäisiä pohjaveden määrän muutoksia rakentamisvaiheessa. Vitkällan pohjoisella lähteellä vaikutukset ovat epätodennäköisiä.

Vaihtoehdon VE L pystykuilut ja ajotunnelit sijoittuvat ihmisen muuttamiin ympäristöihin, joiden läheisyydessä ei sijaitse vaikutuksille herkkiä luontokohteita. Poikkeuksena ovat Paloheinän ja Keravan Keravantien varren kohteet. Paloheinässä Kuusmiehentien varteen suunniteltu kuilun ja ajotunnelin paikka sijoittuu noin 500 metrin etäisyydelle Niskalan peltojen maakunnallisesti arvokkaasta lintualueesta. Kohteen rakennustöissä meluvaikutusta vaimentaa osaltaan välissä olevat Haltialan metsäalueet. Keravan Keravantien varrelle suunniteltu kuilun ja ajotunnelin paikka sijaitsee vähintään paikallisesti arvokkaalla puro- ja puronvarren lehtokohteella. Kohteelle rakentaminen pienentää lehtoaluetta ja saattaa vaatia myös uoman siirtoa. Uoman siirto kohdistuu todennäköisesti sekä puron suoristetulle Keravantien suuntaiselle osalle että osittain myös uoman luonnontilaiselle osalle.

Kokonaisuudessaan hankevaihtoehdon VE L vaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi ja merkittävyys niin ikään vähäiseksi.

Vaihtoehdossa VE P herkkyys on arvioitu suureksi. Tätä puoltaa hankevaihtoehdon sijoittuminen Vantaanjoen Natura-alueelle sekä erityisesti suojeltavan halavasepikän esiintyminen Rekolanojan siltapaikan välittömässä läheisyydessä. Halavasepikän esiintymisestä Rekolanojan varrella ei ole kattavampaa ja ajantasaista tietoa.

Vantaanjoen suojelun perusteena olevaan vuollejokisimpukkaan kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä, jos simpukkayksilöt siirretään ylävirran puolelle ennen rakentamista. Muilta osin hankevaihtoehdon VE P merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat Rekolanojan varren uoman siirrosta, puronvarren elinympäristömenetyksistä sekä pintavesivaikutuksista (arvioitu erikseen), jotka kohdistuvat osassa vesistöjä myös taimeneen. Hankevaihtoehdon vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ovat hyvin vähäiset, koska hankevaihtoehto ei juuri muuta eläinten liikkumismah-

Taulukko 13.10. Luontoon ja suojelualueverkostoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys rakentamisvaiheessa.

Vaihtoehto	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
VE L	Kohtalainen	Vähäinen kielteinen	**vähäinen**	Tunnelijakso alittaa Vantaanjoen Natura-alueen ja kuusi ls-aluetta tai kaavojen SL-aluetta. Tunnelirakentamisen vaikutukset pintavesiin ja valumavesiin eivät kuitenkaan ole todennäköisiä. Maanpäällinen rakentaminen kohdistuu ihmistoiminnan muuttamiin ympäristöoihin, pl. pystykuilun rakentaminen Keravantien varren lehto- ja purokohteella. Eläimistöön kohdistuu rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia mm. Keskuspuiston metsälinnuston osalta. Mätäkivennummen alueella tunnelin rakentamisen pohjavesivaikutukset ovat mahdollisia yhdellä tutkimattomalla lähteellä (mahdollisesti vesilain mukainen lähde). Radan maanpäälliset osat eivät muuta oleellisesti ekologisia yhteyksiä (sijoittuminen rakennettuun ympäristöön tai olemassa olevan radan yhteyteen).
VE P	Suuri	Vähäinen kielteinen	**kohtalainen**	Ylittää Vantaanjoen Natura-alueen ja useita muita virtavesiä. Rekolanojalla uomansiirtoja ja siltaylityksellä mahdollisesti vaikutuksia erityisesti suojeltavaan halavasepikkään. Virtavesien vuollejokisimpukkaan ja taimeneen kohdistuvat vedenlaadun muutoksen aiheuttamat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Vuollejokisimpukat on siirrettävä vesistörakentamiskohteilla. Vaikutusalueella ei ole maakunnallisesti, kansallisesti tai kansainvälisesti arvokkaita lintualueita.
		kohtalainen kielteinen	**suuri**	

dollisuuksia rata-alueen poikki suhteessa nykyiseen. Edellytyksenä kuitenkin on, että virtavesien ylityspaikoilla säilytetään vähintään nykyisen kaltaiset kulkuyhteysmahdollisuudet, eikä uusia aidattuja rataosuuksia tehdä nykyisille aidattomille osuuksille.

Kokonaisuudessaan hankevaihtoehdon VE P muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi tai kohtalaiseksi ja merkittävyys kohtalaiseksi tai suureksi. Vaikutuksen suuruus ja merkittävyys riippuu halavasepikän esiintymisen nykytilanteesta Rekolanojan varrella ja siitä, missä määrin vaikutukset kohdistuvat lajin elinympäristöihin. Vantaanjoen Natura-alueella ja Keravanjoella esiintyvään vuollejokisimpukkaan ja taimeneen vaikutukset ovat hyvin vähäisiä, jos lievennystoimet tulevat huomioiduksi.

13.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Varsinaisiin lieventämistoimenpiteisiin kuuluvat:

- **Vuollejokisimpukoiden siirto:** Pääradan hankevaihtoehdossa Vantaanjoen ja Keravanjoen ylityksillä tulee varautua vuollejokisimpukoiden siirtoon. Jos näillä ylityksillä rakentaminen sisältää uomaan kajoamista vuollejokisimpukkatilanne selvitetään ja samalla simpukkayksilöt siirretään ylävirran puolelle ennen rakentamisen aloitusta. Siirto vaatii ELY-keskuksen myöntämän poikkeamisluvan lajin rauhoitussäännöksistä poikkeamiseen. Käytännön kannalta selvitys ja siirto on järkevintä tehdä samalla kertaa vähän ennen rakentamisvaihetta.

- **Taimen:** kaikilla niillä pääradan virtavesiylityksillä, joilla esiintyy taimenta, suositellaan kutusoraikkojen rakentamista silta- ja rumpupaikkojen yhteyteen. Virtavesikohteilla siltojen tai rumpujen rakenteet eivät saa estää tai heikentää taimenen nousumahdollisuuksia. Kutusoraikkojen läheisyydessä rakentaminen tulee rajoittaa nousu- ja kutuajan ulkopuolelle.

- **Eläimistön liikkumismahdollisuudet vesistöylityksillä:** Pääradan hankevaihtoehdossa uudet sillat eivät saa heikentää eläinten liikkumismahdollisuuksia (esim. saukko, kalasto) verrattuna nykytilanteeseen. Uusien siltojen ja mahdollisten rumpuylitysten suunnittelussa tulee tarkastella eläinten liikkumista edistävien ratkaisuiden (kuivapolku, hylly, uoman pohjarakenne, rummun muoto, yms.) mahdollisuutta ja järkevyyttä. Pohdinnassa huomioidaan vanhan sillan mahdolliset perusparannustarpeet, ajoitus ja se tuleeko mahdollisissa tulevaisuuden siltojen ja rumpujen perusparannustöissä uusittaviksi koko pääradan vesistöylitys vai pelkkä ns. nykyinen osa sillasta/rummusta. Koko vesistöylityksen uusiminen mahdollistaa eläinten liikkumistarpeen huomioimisen,mikäli nykyisellä ylityksellä tarpeita ei ole huomioitu.

- **Puustoiset yhteydet:** Hankevaihtoehdoissa on tunnistettu muutama kohde, joilla ainakin liito-oravan puustoiset yhteydet tulee huomioida suunnittelussa ja rakentamisaikana. Pääradan hankevaihtoehdossa näihin kuuluu Vantaanjokivarren ylitys ja Lentoradan hankevaihtoehdossa Kytömaan haavikon tasalla oleva ylitys (myös ekologinen yhteys). Kumpikin kohde on osa tärkeitä ekologisia yhteyksiä ja kummallakin kohteella on todennäköisesti merkitystä liito-oravan liikkumismahdollisuuksille. Tarkemmassa suunnittelussa on varmistettava kulkuyhteyksien turvaamisen edellytykset ja suunniteltava ylityspaikkoja turvaavat ratkaisut, mikäli ne katsotaan liito-oravan elinympäristöverkoston kannalta merkittäviksi yhteyksiksi.

Varsinaisten lievennystoimien lisäksi suositellaan seuraavia jatkotoimenpiteitä, joiden avulla tarkennetaan hankkeen luontovaikutuksia:

- **Liito-oravaselvitys:** Kummassakin hankevaihtoehdossa on syytä tehdä osalla rakentamiskohteita liito-oravaselvitys. Lentoradan hankevaihtoehdossa on syytä selvittää Keravan Myrtinojan puronvarsilehdon kohde ja Kytömaan haavikon alueet (radan molemmin puolin). Lajin esiintymiskuvan lisäksi selvityksissä tulee tunnistaa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikat mahdollisten poikkeamislupahakemustarpeiden tunnistamiseksi.

- **Vieraslajiselvitys:** Ennen rakentamisvaihetta rakentamiskohteille tulee tehdä vieraslajiselvitys, jotta rakentamisessa vieraslajien leviämisriski voidaan ottaa asianmukaisesti huomioon. Vieraslajit tulee ottaa huomioon erityisesti virtavesien varsien rakentamisalueilla, koska maa-aineksen mukana vesiin päätyvät siemenet ja juurenkappaleet leviävät helposti uusille kasvupaikoille.

- **Halavasepikkä:** Päärata-vaihtoehdon kohdalla tulee vähintäänkin tehdä tarkempia selvityksiä menetettävien puustoisten puronvarsien potentiaalisuudesta erityisesti suojeltavan ja erittäin uhanalaisen (EN) halavasepikän elinympäristönä. Laji on kytköksissä tulvametsien halaviin ja mustuvapajuihin. Rakennettaville alueilla sijaitsevien lajille sopivien elinympäristöjen osalta tulee tehdä selvityksiä lajin esiintymisestä. Pääkaupunkiseudun alueella on Luonnontieteellisen keskusmuseon toimesta selvitetty lajin esiintymistä kymmenillä lajille potentiaalisilla elinympäristöillä. Lajin on todettu esiintyvän näistä vain muutamalla.

- **Lähteiden tilatieto:** Mätäkivennummen alueen ympäristössä on tarpeellista tutkia myös Sammonmäen eteläpuolisen lähteen luonnontilaisuus mahdollisen vesilain poikkeamislupatarpeen selvittämiseksi. Mikäli kohde on luonnontilainen ja luonnontilaisen kaltainen, tulee selvittää tarkemmin radan rakentamisen mahdollisia vaikutuksia lähteeseen, mahdollisen poikkeamislupatarpeen selvittämiseksi.

13.7. Epävarmuustekijät

Merkittävin epävarmuustekijä on lajitietojen puutteellisuus. Päärata-vaihtoehdossa vaikutusten merkittävyys on riippuvainen siitä, esiintyykö erityisesti suojeltavaa halavasepikkää Rekolanojan varrella, ja jos esiintyy, missä lajin elinympäristöt tarkalleen ottaen sijaitsevat.

Muun uhanalaisen lajiston osalta nykytiedon perusteella on pääkaupunkiseudulla ja Keski-Uudellamaalla tunnistettu kattavasti uhanalaiselle lajistolle tärkeimpiä elinympäristöjä. Maankäytön hankkeiden yhteydessä hankealueella on aiemmin tehty hyvin kattavasti luontoselvityksiä. Etenkin luontotyyppien osalta tiedot ovat alueella kattavia. Linnuston osalta ei ole kaikilta osin tarkkoja tietoja mitä lajeja kunkin rakentamispaikan ympäristössä esiintyy. Pääkaupunkiseudulta on kuitenkin varsin kattavaa tietoa linnustollisesti arvokkaista kohteista ja alueen kaupunkimetsien ja laajempien metsäalueiden lajistosta yleisesti. Hankealueella ei esiinny häiriöille herkempää ns. erämaalajistoa, uhanalaista petolintulajistoa tai esimerkiksi häiriöherkkien kosteikkolajien elinympäristöjä.

Epävarmuuksiin kuuluu puutteelliset tiedot Lentoradan tunneliosuuden kallioperästä. Tietoja täydennetään seuraavissa suunnitteluvaiheissa kallioperätutkimuksilla, joiden pohjalta saadaan tarkempi käsitys kallion rakenteesta ja laadusta. Kallioperätietojen epävarmuus ei kuitenkaan oleellisella tavalla muuta vaikutusten arviointia, koska tunnelirakentamistekniikka sovitetaan vallitseviin kallioperän olosuhteisiin.

13.8. Johtopäätökset

Hankkeen vaikutukset luonnonympäristöön muodostuvat lähes yksinomaan rakentamisvaiheessa. Hankevaihtoehtojen välillä on kuitenkin suuri ero vaikutusten mittakaavassa. Siinä missä Lentoradan hankevaihtoehdossa maanpäällistä rakentamista on vain linjauksen alku- ja loppupäässä sekä kuilujen ja ajotunnelien kohdalla, on Päärata-vaihtoehdossa rakentamista lähes koko osuudella Käpylä–Kerava.

Lentorata-vaihtoehdossa vaikutukset ovat vähäisiä ja kohdistuvat muutamaan pystykuilujen ja ajotunneleiden alueella sijaitsevaan arvokkaaseen luontotyyppikohteeseen. Suojelualueverkoston kohteisiin ei ole odotettavissa vaikutuksia vuotovesien kautta, koska tunnelia ympäröivä kalliomassa tiivistetään injektoimalla. Käytön aikaiset vaikutukset ovat hyvin vähäisiä ja rajoittuvat häiriövaikutuksiin.

Päärata-vaihtoehdossa vaikutuksia luonnonympäristöön aiheutuu erityisesti Rekolanojan uomansiirrosta. Vaikutusten suuruuteen liittyy epävarmuutta, sillä erityisesti suojeltavan kovakuoriaislajin, halavasepikän esiintymisestä ja elinympäristöistä muutosalueilla ei ole tarkkaa tietoa.

Vantaanjoen suojelun perusteena olevaan vuollejokisimpukkaan kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä, jos simpukkayksilöt siirretään ylävirran puolelle ennen rakentamista. Muilta osin pääradan hankevaihtoehdon merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat Rekolanojan varren elinympäristömenetyksistä sekä pintavesivaikutuksista, jotka kohdistuvat osassa vesistöjä myös taimeneen. Hankevaihtoehdon vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ovat hyvin vähäiset, koska hankevaihtoehto ei juuri muuta eläinten liikkumismahdollisuuksia rata-alueen poikki suhteessa nykyiseen. Edellytyksenä kuitenkin on, että virtavesien ylityspaikoilla säilytetään vähintään nykyisen kaltaiset kulkuyhteysmahdollisuudet, eikä uusia aidattuja rataosuuksia tehdä nykyisille aidattomille osuuksille.

14. Maisema ja kulttuuriympäristö

14.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

14.1.1. Vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusalue

Maisemavaikutukset koostuvat maiseman fyysisen rakenteen (maisemarakenteen), maiseman visuaalisen ilmeen (maisema- ja kaupunkikuvan) sekä maiseman luonteen ja laadun muutoksista. Ratahankkeen vaikutukset maisemaan ja kaupunkikuvaan ovat sidoksissa radan rakenteiden ulkonäköön, kokoon ja näkyvyyteen liittyviin tekijöihin.

Maisemarakenteeseen kohdistuvat muutokset rajoittuvat pääosin rautatiealueelle ja sen välittömään ympäristöön maanpäällisellä rataosuuksilla. Radan rakennuspaikalta joudutaan mm. poistamaan kasvillisuutta, pintamateriaaleja ja rakenteita sekä muokkaamaan maata radan pohjarakenteita varten. Tunneliin rakennettava rata vaatii louhintaa maan alla. Lisäksi rakennettavat työ- ja ajotunnelit sekä pystykuilut muuttavat maisemarakennetta rakennuspaikoilla. Tyypillisesti vaikutukset maisemarakenteeseen ovat laajuudeltaan paikallisia ja osin palautuvia. Esimerkiksi rakennuspaikkojen ympäristöön voidaan palauttaa kasvillisuus ja muut pintarakenteet rakennustöiden päätyttyä.

Rata tai siihen liittyvät rakenteet muodostavat näkyvän elementin maisemakuvassa. Erityisesti ennestään rakennetuilla alueilla maisemavaikutukset aiheutuvat pääasiallisesti visuaalisen maisema- ja kaupunkikuvan muutoksesta. Maanpäällisen radan rakenteet ovat pääosin melko matalia, jolloin visuaaliset vaikutukset rajautuvat radan lähiympäristöön. Maan alle rakennettavan radan ajo- ja ratatunneleiden suuaukot sekä pystykuilut voivat korkeampina rakenteina näkyä kauemmas. Vaikutusalueen laajuus riippuu alueen maastonmuodoista, kasvillisuudesta sekä kaupunkitilan massoittelusta ja rakenteista, jotka voivat osittain peittää tai rajata näkymiä rautatiealueelle. Radan, tunneleiden suuaukkojen ja pystykuilujen näkyvyys korostuu erityisesti avoimilla alueilla kuten yhtenäisillä, viljely- ja viheralueilla tai vesistöjen rannoilla. Näkymiä ja niissä tapahtuvia muutoksia tarkasteltaessa on merkitystä vuoden- ja vuorokaudenajalla, säätilalla, katselupisteen korkeudella sekä mahdollisilla näkymiä katkaisevilla elementeillä.

Maiseman luonteen ja laadun muutokset johtuvat tyypillisesti radan tai sen rakenteiden näkyvyydestä osana maisemakuvaa. Vaikutusten suuruusluokka alueilla, joille rata tai sen rakenteet näkyvät, on riippuvainen ympäröivän maiseman ominaispiirteistä ja muutoksensietokyvystä (maiseman herkkyydestä). Ratahanke voi esimerkiksi muuttaa luonto- ja viheralueita luonteeltaan enemmän ihmisen muovaamaksi maisemaksi tai vaikuttaa pienipiirteisen kaupunkitilan ja siinä olevien rakenteiden mittasuhteisiin ja hierarkiaan. Toisaalta voimakkaasti rakennetuilla alueilla, kuten teollisuus- ja varastoalueilla tai jopa kaupunkikeskusten ympäristössä, ratalinjaa tai siihen liittyviä rakenteita ei koeta välttämättä maisemassa kovin häiritsevänä. Lisäksi visuaaliset vaikutukset ja sitä kautta maiseman luonteen ja laadun muutokset ovat suurempia, jos rataosuus sijoittuu kokonaan uuteen maastokäytävään, ja vähäisempiä sen sijoittuessa nykyisen ratalinjan rinnalle. Nykyisen ratalinjan rinnalle rakennettava lisäraide leventää rautatiealuetta, mutta ei ole kuitenkaan maisemassa täysin uusi elementti.

Ratahankkeen vaikutuksia kulttuuriympäristöön saattavat olla esimerkiksi rakennetun kulttuuriympäristön arvon aleneminen ratarakenteiden visuaalisten vaikutusten seurauksena tai kulttuurimaiseman ominaispiirteiden häviäminen tai luonteen muuttuminen radan rakentamisen myötä. Radan rakentamisesta voi aiheutua fyysisiä muutoksia rakennus- ja kulttuuriperintöön alueella, jossa on kiinteitä muinaisjäännöksiä tai arvorakennuksia rautatiealueen välittömässä läheisyydessä.

Muita ratahankkeen vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön voivat olla lisäksi lisääntynyt liikenne ja siitä johtuva maisemakuvan ja maisemamielikuvien muutos.

Tarkastelualeen rajaus

Maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutusten arviointi on ulotettu koko sille alueelle, jolle ratahanke näkyy. Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä yhteydessä aluetta, jolla kutakin hankkeen ympäristövaikutusta on selvitetty ja arvioitu. Maisemavaikutusten tarkastelualueeksi on asetettu tässä hankkeessa enimmillään noin 1 kilometrin etäisyys ratalinjasta, kuilurakennuksesta tai tunnelin suuaukosta. Etäisyyteen vaikuttaa hankkeen luonne ja sijainti erittäin tiiviissä ja peitteisessä kaupunkiympäristössä. Arviointi on kuitenkin käytännössä ulotettu vaikutusalueelle. Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksia arvioidaan ilmentyvän.

Vaikutusten merkittävyys ja maisemavaikutusten kokeminen ei riipu kuitenkaan pelkästään etäisyydestä. Myös alueiden ominaispiirteillä sekä maiseman sietokyvyllä vastaanottaa uusia elementtejä on vaikutusta muutoksen suuruusluokkaan.

Kulttuuriympäristöjen osalta on arvioitu kaikki Lentorata-vaihtoehdosta noin kilometrin etäisyydelle sekä Päärata-vaihtoehdosta noin 500 metrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet. Arvioinnissa on huomioitu myös kauempana sijaitsevat yksittäiset arvoalueet, jos niiltä selvityksen perusteella on todettu aukeavan näkymiä hankealueelle. Yksittäiset, pistemäiset kulttuuriympäristön kohteet, kuten suojellut rakennukset ja kiinteät muinaisjäännökset, on todettu suunniteltujen ratalinjojen lähialueilta noin 200 metrin etäisyydeltä.

14.1.2. Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arvioinnin lähtöaineistona on käytetty hankealuetta koskevia valtakunnallisia ja maakunnallisia inventointiaineistoja, Museoviraston, Uudenmaan liiton sekä ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoja, Maanmittauslaitoksen kartta- ja ortokuva-aineistoja sekä muita alueelle laadittuja selvityksiä.

Arviointityön pohjaksi on analysoitu maiseman perusrakennetta painottaen erityisesti kaupunkirakennetta, avointen ja sulkeutuneiden maisemien vaihtelua, alueen maisema- ja kaupunkikuvaa sekä tärkeimpiä maisemallisia tai kaupunkikuvallisia kokonaisuuksia ja näkymälinjoja. Analyysissä on kartoitettu lisäksi tarkastelualueen merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt ja maisemallisesti arvokkaat alueet.

Arvioinnin painopisteet

Arviointityössä on kartoitettu ensisijaisesti ja toissijaisesti tarkasteltavia alueita ja kohteita näkyvyyden tai ympäristön arvojen mukaan luokiteltuna. Keskeisiä eli ensisijaisia arvioitavia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyen ovat tässä hankkeessa:

- Vaikutukset arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöalueille ja rakennusperintöön
- Vaikutukset hankealueella sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäännöksiin
- Vaikutukset maisema- ja kaupunkikuvassa erityisesti kaupunkikeskuksissa, yhtenäisillä asuntoalueilla, jokialueilla sekä avoimilla peltoaukeilla sekä kylämiljöössä
- Vaikutukset yhtenäisiin metsä-, puisto- ja virkistysalueisiin
- Vaikutukset lähialueen asukkaiden sekä virkistyskäyttäjien kokemaan maisemakuvaan.

Alueita tai kohteita, joihin ei kohdistu vaikutuksia tai joille vaikutukset ovat hyvin vähäisiä, ei ole erikseen nostettu esiin arvioinnissa.

Arviointityössä on huomioitu ratahankkeen rakentamisen ja käytön aikaisia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia. Arvioinnissa on tarkasteltu hankkeesta aiheutuvat pysyvät ja lyhytaikaiset muutokset maiseman ja kulttuuriympäristön rakenteeseen ja laatuun. Arvioinnissa on kiinnitetty lisäksi huomiota keinoihin, jolla haitallisia maisemavaikutuksia voidaan vähentää tai lieventää.

14.2. Vaikutusmekanismit

Merkittävyyden arvioinnin kriteereissä on huomioitu vaikutukset maisemakuvaan. Hankkeen aiheuttama maisemakuvan heikennys tai kohentuminen ovat suhteessa muutoksen suuruuteen ja vaikutuskohteen ominaispiirteisiin, herkkyyteen ja muutoksensietokykyyn. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu käyttäen mm. seuraavissa taulukoissa (Taulukko 14.1 ja 14.2) esitettyjä kriteerejä. Hankkeen suunnitteluvaihe huomioon ottaen kriteerejä ei voida soveltaa yksittäisen ihmisen subjektiivisiin kokemuksiin maisemavaikutuksista. Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan myönteisiä vaikutuksia, minkä vuoksi kriteerit on esitetty vain kielteiselle muutokselle.

Taulukko 14.1. Vaikutuskohteen herkkyyden kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Taulukko 14.1 on korjattu 27.11.2023.

	Lainsäädännöllinen ohjaus	**Alttius muutoksille**
Suuri	Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai rakennettu-ja kulttuuriympäristöjä alle 100 metrin etäisyydellä ratalinjasta, ajotunnelista tai pystykuilusta.	• Maisemaltaan ja/tai käyttötarkoituksiltaan alkuperäisinä säilyneet maisema- tai kulttuurihistorialliset kohteet tai aluekokonaisuudet. • Eheä maisemallinen tai kaupunkitilallinen kokonaisuus, yhtenäiset viher- ja virkistysalueet sekä luontoalueet. • Maisematyyppi pienpiirteinen, maisema- tai kaupunkitiloiltaan vaihteleva ja mahdollistaa pitkät näkymät. • Suunniteltu raide sijoittuu uuteen maastokäytävään.
Kohtalainen	Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maakunnallisesti merkittäviä maisema- tai kulttuuriympäristökohteita noin 100–300 metrin etäisyydellä ratalinjasta, ajotunnelista tai pystykuilusta.	• Aiemmin muutoksille jossain määrin altistuneet tai osittain pirstoutuneet aluekokonaisuudet. • Maisema- tai kaupunkitilaltaan vaihtelevat alueet, joilta voi avautua osittaisia näkymiä hankealueelle. • Suunniteltu raide sijoittuu uuteen maastokäytävään tai suunniteltu uusi raide sijoittuu nykyisen radan maastokäytävään sillalle, avoimelle maisema-alueelle tai tiiviiseen kaupunkiympäristöön.
Vähäinen	Valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennettuja kulttuuriympäristö- ja tai maakunnallisesti merkittäviä maisema- tai kulttuuriympäristökohteita yli 300 metrin etäisyydellä ratalinjasta, ajotunnelista tai pystykuilusta.	• Ajallisesti tai tyylillisesti epäyhtenäisinä rakentuneet aluekokonaisuudet sekä kohteet, joissa on ennestään maisemavaurioita tai häiriöitä, esim. teollisuustoimintaa tai suuret liikennemäärät. • Maisema- tai kaupunkitilaltaan sulkeutuneet alueet, joilta ei avaudu mainittavia näkymiä. • Suunniteltu raide sijoittuu nykyisen radan maastokäytävään tai maan alle tunneliin.

Taulukko 14.2. Muutoksen suuruuden kriteerit maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

	Muutoksen voimakkuus ja suunta
Ei muutosta	• Muutos ei ole mainittava eikä vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. • Maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.
Vähäinen kielteinen	• Muutos näkyy vain välittömään lähiympäristöön. • Muutos ei juurikaan vaikuta maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin. • Muutoksen myötä maiseman luonne, ominaispiirteet ja mittasuhteet eivät muutu mainittavasti tai käyttökokemus alueesta ei oleellisesti muutu.
Kohtalainen kielteinen	• Muutos näkyy välitöntä vaikutusaluetta laajemmalle alueelle. • Muutos heikentää jonkin verran maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. • Muutoksen myötä maiseman luonne, ominaispiirteet ja mittasuhteet muuttuvat osittain. Alueen käyttö ei muutu, mutta kokemus alueesta muuttuu kielteiseen suuntaan.
Suuri kielteinen	• Muutos näkyy laajalle alueelle. • Muutos heikentää olennaisesti maiseman tai kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksia. • Hävittää tai heikentää huomattavasti kulttuuriperinnön kannalta arvokkaaksi luokitellun alueen/kohteen arvoja. • Muutoksen myötä maiseman luonne, ominaispiirteet ja mittasuhteet muuttuvat ja käyttökokemus muuttuu selvästi kielteiseksi.

14.3. Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Ratalinjan rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat kestoltaan melko pitkäaikaisia, arviolta 2–4 vuotta, mutta laajuudeltaan paikallisia. Vaikutukset kohdistuvat Lentorata-vaihtoehdossa pääasiassa suunniteltujen pystykuilujen ja huoltotunneleiden ympärille, joiden kautta tapahtuu lentoradan tunnelin louhinta. Päärata-vaihtoehdossa rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääosin rautatiealueelle ja sen lähiympäristöön. Lisäksi molemmissa vaihtoehdoissa rakentamisalueille joudutaan tekemään työmaata palvelevia tie- ja katujärjestelyjä, jotka aiheuttavat väliaikaisesti vähäisiä tai korkeintaan kohtalaisia vaikutuksia lähialueiden maisemaan. Työmaa-alueilta joudutaan poistamaan kasvillisuutta sekä erityisesti vaihtoehdossa VE P siirtämään tai purkamaan joitakin olemassa olevia rakenteita ja rakennuksia. Rakentamisen aikaiset muutokset ratalinjojen lähimaisemassa ovat osittain palautuvia.

Ratalinjan rakentaminen voi vaikuttaa asukkaiden tai virkistyskäyttäjien kokemaan maisema- ja kaupunkikuvaan sekä äänimaisemaan. Erityisesti rakentamisen aikana tehtävät louhinnat ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät asuinympäristön tai virkistysalueen käyttöä. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille.

14.4. Maisema ja kaupunkikuva – nykytilanne ja vaikutukset

Seuraavissa alaluvuissa on kuvattu maiseman nykytilaa hankealueella sekä arvioitu ratavaihtoehtojen käytön aikaisia vaikutuksia ratalinjojen maiseman ominaispiirteisiin ja maisema- ja kaupunkikuvaan.

14.4.1. Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Lentoradan suunnitellun linjauksen päälle sijoittuu Pasilasta Paloheinään tiiviisti rakennettuja asuinalueita, joita jakaa ja rytmittää suuremmat kehä- ja päätiet ja kapeat, pääosin metsäiset, vihervyöhykkeet. Maisemakuva on urbaania ja erityisesti asuinalueilla melko pienipiirteistä. Paloheinän pohjoispuolella ratalinjaus sijoittuu Haltialan ja Backaksen alueille, joiden maisemakuvaa leimaa alueiden poikki kiemurteleva Vantaanjoki ja sen molemmin puolen levittäytyvät laajahkot pelto- ja laidunmaat. Maisematila on avointa ja peltoaukeiden poikki avautuu pitkiä näkymiä. Backaksen pohjoispuolella, Helsinki–Vantaan lentoasemaa lähestyttäessä, maisema muuttuu jälleen urbaanimmaksi. Kaupunkikuvassa korostuvat kehä- ja kantateiden tieympäristöt sekä niiden varteen sijoittuvat toimistorakennukset, kaupan, logistiikan ym. suuryksiköt. Lentoaseman ja Keravan taajama-alueen välillä lentoradan linjaus sivuaa tiiviimmin rakennettuja pientalovaltaisia asuinalueita sekä yksittäisiä teollisuus- ja varastoalueita. Rakennettujen alueiden välissä linjauksen kohdalla maisemassa vuorottelevat pienialaiset, avoimet peltoaukeat sekä puoliavoimet tai sulkeutuneet metsä- ja suoalueet. Keravan taajama-alueella rakentaminen tiivistyy ja ympäristö muuttuu kaupunkimaiseksi.

Lentorata-vaihtoehto sijoittuu pääosin tunneliin, joten sen vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat lähinnä työ- ja pelastustunneleiden sekä pystykuilujen läheisyyteen. Näiden osalta maiseman nykytila, muutoksen suuruus ja näistä IMPERIA-menetelmän mukaisesti johdettava vaikutuksen merkittävyys on koottu kohdekohtaisesti (Taulukko 14.3).

Lisäksi maisemavaikutuksia syntyy radan tunneleiden suuaukkojen ympäristössä. Pasilan päässä rata sijoittuu nykyisen ratapihan alueelle, joka on jo nykyisellään rakennettua ympäristöä. Vaihtoehdon VE L raiteet kaartuvat Haarakallion ympäristössä, mikä edellyttävät kalliolouhintaa. Rata tulee myös osittain sijaitsemaan betonikaukalossa ja -tunnelissa, ennen kuin laskeutuu kalliotunneliin. Maisemavaikutukset syntyvät pääasiassa kalliolouhinnasta ja uudesta betonikaukalorakenteesta. Alueen ollessa jo nykyisellään voimakkaasti rakennettua ja suuria liikennemääriä sisältävää aluetta, on herkkyys arvioitu vähäiseksi ja muutoksen suuruus pieneksi. Vaikutusten merkittävyys Pasilan ratapihan alueella on arvioitu vähäisesti kielteiseksi. Pasilan osuuden jälkeen rata kulkee kalliotunnelissa Keravalle saakka.

Lentorata päättyy Keravan aseman pohjoispuolelle, Kytömaalle. Alueelle sijoittuu yhteensä kolme tunnelin suuaukkoa radan liittyessä pääratana ja Lahden oikoratana. Kytömaan ympäristö on avointa viljelymaisemaa, josta avautuu pitkiä näkymiä. Avoimen peltoalueen eteläpuolelle sijoittuu Virrankulman ja Kytömaan tiiviimmät asuinalueet. Muuten asutus on vähäistä ja hajanaista. Uudet rakenteet sijoittuvat pääasiassa nykyisten ratojen yhteyteen. Pääradan raiteita joudutaan siirtämään, mutta ne sijoittuvat lähelle nykyisiä ratalinjoja. Maisemavaikutukset syntyvät pääasiassa siitä, että radan rakenteet voimistuvat ympäristössä. Avoimessa viljelymaisemassa näkymät ovat pitkiä ja muutokset näkyvät pidemmälle. Alueella sijaitsee myös jonkin verran asutusta, joten vaikutuskohteen herkkyys arvioidaan olevan kohtalainen. Alue on jo aiemmin altistunut muutoksille pääradan ja oikoradan rakentamisen myötä. Uudet betonikaukalot voivat kuitenkin erottua avoimessa maisematilassa nykyisiä ratoja selvemmin. Uusien rakenteiden sijoittuessa nykyisten yhteyteen on muutoksen suuruuden arvioitu olevan kohtalainen, jolloin vaikutuksen merkittävyys arvioidaan kohtalaisen kielteiseksi.

Taulukko 14.3. Lentorata-vaihtoehdon (VE L) ajotunneleiden ja pystykuilujen vaikutukset lähiympäristön maisema- ja kaupunkikuvaan.

Kuilu / ajotunneli	Maiseman nykytila / maiseman herkkyys	Vaikutus / muutoksen suuruus	Merkittävyys
Helsinki			
Asesepäntien ja Niittyläntien risteysalue, kuilu (K1)	**Vähäinen herkkyys** Kuilun ympäristön maisema on nykyisellään pääasiassa tiiviisti rakennettua aluetta, jossa risteää Metsäläntie–Asesepäntie sekä Rajametsäntie–Veturitie. Alue on yhä voimakkaasti rakentumassa ja uusia rakennuksia sijoittuu ympäristöön. Kuilun läheisyydessä luoteisosassa sijaitsee Uudenmaan maakunta 2050-kaavassa määritelty kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä Helsingin keskuspuiston alue. Helsingin keskuspuisto sijaitsee alle 100 metrin päässä kuilusta K1. Alueen ollessa jo voimakkaasti rakentunut, liikennemäärien ollessa suuria ja alueen ollessa altistunut jo aiemmin suurille muutoksille arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden olevan vähäinen, vaikka Helsingin keskuspuiston alue sijaitsee alle 100 metrin etäisyydellä kuilusta.	**Ei muutosta** Nykyinen kaupunkikuva muuttuu vain vähäisesti uuden kuilun rakennuttua. Alue on jo nykyisin voimakkaasti rakennettua ja alueella sijaitsee isompia hallimaisia rakennuksia, jotka ovat aiemmin muuttaneet maisemaa. Kaupunkikuvan ominaispiirteisiin ei kohdistu muutoksia. Alueen käyttö ei muutu. Keskuspuiston alueeseen ei katsota kohdistuvan muutoksia tai muutokset ovat vähäisiä. Muutos ei vaikuta Keskuspuiston tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin niitä heikentävästi.	**Merkityksetön**
Maunulan liikuntahalli, ajotunneli (A1)	**Suuri herkkyys** Ajotunneli sijoittuu pienkerrostalojen kulttuurillisesti arvokkaaseen rakennettuun ympäristöön. Alueella sijaitsee nykyinen tunneli, jonka yhteyteen ajotunneli sijoittuu. Asuinrakennusten lisäksi lähiympäristöön sijoittuu Maunulan alakoulu. Ajotunnelin ympäristö on valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä, Maunulan asuntoaluetta. Lisäksi alue on arvotettu Uudenmaan maakunta 2050 -kaavassa kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeäksi alueeksi, Helsingin keskuspuisto. Ajotunnelin sijoittuessa sekä valtakunnallisesti merkittävän kulttuuriympäristön että maakunnallisesti arvokkaan maiseman ja kulttuuriympäristön alueelle on maiseman herkkyys arvioitu suureksi.	**Ei muutosta** Ajotunnelin sijoittuessa nykyisen tunnelin yhteyteen ei muutos vaikuta kulttuuriympäristön kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen, sillä alue on altistunut jo aiemmin vastaavalle maisemahäiriölle.	**Merkityksetön**
Maunulan terveysaseman ympäristö, ajoyhteys (A2) ja kuilu (K2)	**Kohtalainen herkkyys** Kuilu ja ajotunneli sijoittuvat Maunulan terveysaseman rakennettuun ympäristöön. Alueella on nykyisellään julkisen toiminnan isompia rakennuksia. Maunulan terveysaseman pohjoispuolelle sijoittuu Suursuon puistoalue ja ulkoilureittien verkosto. Ajotunnelin ja pystykuilun ympäristöön sijoittuu Tukikohta XXII:3 (Maunula) mj-tunnus 1000013775 kiinteä muinaisjäännös ja Tukikohta XXII:2 (Maunula) mj-tunnus 1000013774 kiinteä muinaisjäännös. Molemmat muinaisjäännökset sijaitsevat alle 100 metrin etäisyydellä kuilusta ja lähimmillään etäisyys on suunnilleen 40 metriä. Alueen ollessa jo voimakkaasti rakentunut ja alueen ollessa altistunut jo aiemmin muutoksille arvioidaan vaikutuskohteen herkkyyden olevan kohtalainen, vaikka muinaisjäännökset sijaitsevat alle 100 metrin etäisyydellä kuilusta.	**Ei muutosta** Alue on jo nykyisin rakennettua ja alueella sijaitsee isompia rakennuksia, jotka ovat aiemmin muuttaneet maisemaa. Muutos ei ole mainittava, eikä kaupunkikuvan ominaispiirteisiin kohdistu muutoksia. Alueen käyttö ei muutu. Suursuon puistoalueeseen ja muinaisjäännöksiin ei katsota kohdistuvan mainittavia muutoksia tai muutokset ovat vähäisiä. Alueen käyttö ei muutu.	**Merkityksetön**
Kehä I liittymäalue, ajotunneli (A3) ja kuilu (K3)	**Vähäinen herkkyys** Ajotunneli ja kuilu sijoittuvat olemassa olevan huoltoaseman tontille. Huoltoasema sijoittuu isompien teiden, Kehä I ja Pakilantie, risteyskohtaan. Huoltoaseman ympäristö on rakennettua logistiikka- ja tieympäristöä, jonka herkkyys on arvioitu vähäiseksi.	**Ei muutosta** Maiseman ollessa jo nykyisellään voimakkaasti rakentunutta ei uuden kuilun ja ajotunnelin rakentumisella katsota olevan muutosta nykyiseen maisemaan. Alueen käyttö ei muutu.	**Merkityksetön**

Kuilu / ajotunneli	Maiseman nykytila / maiseman herkkyys	Vaikutus / muutoksen suuruus	Merkittävyys
Paloheinä, ajotunneli (A4) ja kuilu (K4)	**Suuri herkkyys** Ajotunneli ja kuilu sijoittuvat Paloheinän golfkentän alueelle. Alue on pääasiassa avointa maisematilaa, joka rajautuu pohjoisessa Keskuspuiston virkistysmetsän puustoiseen reunaan. Golf-kentän eteläpuolella sijaitsee Paloheinän pienipiirteistä pientaloaluetta. Paloheinän Golfin alue on arvotettu Uudenmaan maakunta 2050 -kaavassa kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeäksi Helsingin keskuspuiston alueeksi, joten alueella on maisema-arvoja. Ajotunnelin ja kuilun sijoittuessa maakunnallisesti arvokkaan maiseman ja kulttuuriympäristön alueelle on maiseman herkkyys arvioitu suureksi.	**Vähäinen kielteinen** Paloheinän Golfin alue on pääasiassa avointa maisematilaa, jossa ei nykyisellään sijaitse korkeita rakennuksia. Alue on kuitenkin rakentunutta ja altistunut aiemmin jo jonkin verran muutoksille. Suurin muutos aiheutuu kuilusta, joka on näkyvä elementti maisemassa. Kuilun tyypillä voidaan vaikuttaa muutoksen suuruuteen. Korkea rakennelma näkyy avoimessa maisemassa välitöntä lähiympäristöä laajemmin, ja muutoksen myötä maiseman ominaispiirteisiin kohdistuu muutoksia. Alueen käyttö ei muutu.	**Kohtalainen** Maisematilan ollessa pääasiassa avointa ja olemassa olevien rakennusten ollessa matalia muuttaa uudet rakenteet nykyistä maisemaa. Kuilun tyypillä voidaan kuitenkin vaikuttaa muutoksen suuruuteen.
Vantaa			
Pakkala: ajotunneli (A5) ja kuilu (K5)	**Vähäinen herkkyys** Ajotunneli ja kuilu sijoittuvat Väinö Tannerin tien varteen. Tien varteen sijoittuu myös Carunan 110 kV voimajohto ja kaksi Fingridin 400 kV voimajohtoa. Voimajohtojen alle sijoittuu pysäköintialue ja sähköasema. Alue on rakennettua teollisuusmaisemaa, jonka ympäristöön sijoittuu kerrostalovaltaisia asuinalueita. Alueella on jo ennestään maisemahäiriöitä ja suuret liikennemäärät, joten vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi.	**Ei muutosta** Maiseman ollessa jo nykyisellään voimakkaasti rakentunutta ei uuden kuilun ja ajotunnelin rakentumisella katsota olevan muutosta nykyiseen maisemaan. Alueen käyttö ja kokemus ei muutu.	**Merkityksetön**
Aviapolis: ajotunneli (A6) ja kuilu (K6)	**Vähäinen herkkyys** Ajotunneli ja kuilu sijoittuvat Helsinki–Vantaan läheisyyteen, lentoaseman eteläpuolelle. Alue on voimakkaasti rakennettua logistiikkaympäristöä. Kuilu ja ajotunneli sijoittuvat osittain rakennetulle puustoiselle alueelle. Alueella on jo ennestään lentoaseman läheisyydestä aiheutuvia maisemahäiriöitä, joten vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi	**Ei muutosta** Maiseman ollessa jo nykyisellään voimakkaasti rakentunutta ei uuden kuilun ja ajotunnelin rakentumisella katsota olevan juurikaan muutosta nykyiseen maisemaan. Alueen käyttö ei juurikaan muutu.	**Merkityksetön**
Lentoasema: ajotunneli (A7) ja kuilurakennuksia (K7, K9)	**Vähäinen herkkyys** Ajotunneli ja kuilurakennukset sijoittuvat lentoaseman rakenteiden keskelle, jossa ympäristö on jo voimakkaasti rakennettua logistiikka-aluetta. Alueella on jo ennestään lentoaseman läheisyydestä aiheutuvia maisemahäiriöitä, joten vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi.	**Ei muutosta** Maiseman ollessa jo nykyisellään voimakkaasti rakentunutta ei uuden kuilun ja ajotunnelin rakentumisella katsota olevan juurikaan muutosta nykyiseen maisemaan. Alueen käyttö ei juurikaan muutu.	**Merkityksetön**
Kylmäoja: kuilu (10)	**Vähäinen herkkyys** Kuilu sijoittuu Helsinki–Vantaan läheisyyteen, lentoaseman koillispuolelle. Kuilun ympäristö on osittain voimakkaasti rakennettua logistiikkaympäristöä, mutta osittain kuilu sijoittuu puustoiselle rakentamattomalle alueelle. Alueella on jo ennestään lentoaseman läheisyydestä aiheutuvia maisemahäiriöitä. Kuilu sijoittuu nykyisellään rakentamattomalle alueelle, mutta ympäristön ollessa jo voimakkaasti muuttunut vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi.	**Ei muutosta** Maiseman ollessa jo nykyisellään voimakkaasti rakentunutta ei uuden rakentumisella katsota olevan voimakasta muutosta nykyiseen maisemaan. Maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia.	**Merkityksetön**
Tuusula			
Kiitotie 1 pohjoinen: kuilu (K11)	**Vähäinen herkkyys** Kuilu sijoittuu rakentamattomalle kallioiselle metsäalueelle Helsinki–Vantaan lentoaseman ympäristöön. Alueen ympäröivä maisema on voimakkaasti rakennettua logistiikka-aluetta sekä pientalovaltaista asuinaluetta. Alue on jo aiemmin altistunut jossain määrin muutoksille, joten vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi.	**Ei muutosta** Kuilun rakentamisen aiheuttama muutos ei ole mainittava ja ympäröivän puusto peittää näkymiä. Muutoksen myötä maiseman ominaispiirteisiin ei kohdistu muutoksia.	**Merkityksetön**

Kuilu / ajotunneli	Maiseman nykytila / maiseman herkkyys	Vaikutus / muutoksen suuruus	Merkittävyys
Mätäkiven sähköasema: ajotunneli (A8) ja kuilu (K12)	**Vähäinen herkkyys** Kuilu ja ajotunneli sijoittuvat nykyisen sähköaseman läheisyyteen. Alueella sijaitsee myös Carunan 110 kV voimajohto. Alueen ympäristö on muuten pohjoisosassa Mätäkivenmäen metsäaluetta, jossa kulkee virkistysreittejä. Eteläpuolella sijaitsee pientalovaltaista asuinaluetta. Alueella on jo ennestään voimajohdoista ja sähköasemasta aiheutuvia maisemahäiriöitä, joten vaikutuskohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi.	**Vähäinen kielteinen** Kuilun ja ajotunnelin rakentamisesta aiheutuva muutos näkyy välittömään lähiympäristöön. Muutoksen myötä maiseman ominaispiirteisiin ei kohdistu mainittavia muutoksia. Kuilun ja ajotunnelin ympäristössä sijaitsee pienipiirteistä pientaloaluetta, jolloin rakenteet voivat näkyä asukkaille. Alueen käyttö ei muutu, ja kuilun rakentamiskorkeudella voidaan vaikuttaa sen näkyvyyteen.	**Vähäinen** Maisema on jo nykyisellään altistunut maisemahäiriöille ja ympäristö on jo nykyisellään rakentunut. Kuilun rakentamiskorkeudella voidaan vaikuttaa sen näkyvyyteen.
Mätäkivi: Kuilu (K13)	**Suuri herkkyys** Kuilu sijoittuu pääosin rakentamattomalle Mätäkivenmäen metsäalueelle. Alueen ympäristössä risteilee virkistysreittejä. Alueella sijaitsee Pirunkorpi 1 mj-tunnus 1000020067 kiinteä muinaisjäännös, jonka suoja-alue sijoittuu alle 100 metrin etäisyydellä kuilusta. Alue on pääosin alkuperäisinä säilynyt yhtenäinen viher- ja virkistysalue, joten kohteen herkkyys arvioidaan suureksi.	**Ei muutosta** Kuilu ei aiheuta mainittavaa muutosta maisemaan. Muutoksen myötä maiseman ominaispiirteisiin ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen välittömässä lähiympäristössä on hieman asutusta, mutta käyttö tai kokemus alueesta ei juurikaan muutu.	**Merkityksetön**
Korpela: ajotunneli (A9) ja kuilu (K14)	**Vähäinen herkkyys** Ajotunneli ja kuilu sijoittuvat avoimen viljelyalueen reunalle osittain metsäiselle alueelle. Avoin viljelymaisema rajautuu pohjoisessa Tuusulan itäväylään ja etelässä puustoiseen metsänreunaan. Maisema on altistunut jo aiemmin muutoksille ja lähiympäristössä on teollisuustoimintaa.	**Vähäinen kielteinen** Kuilun ja ajotunnelin rakentamisesta aiheutuva muutos näkyy avoimessa viljelymaisemassa jonkin verran välitöntä lähiympäristöä laajemmalle. Muutoksen myötä maiseman ominaispiirteisiin ei kuitenkaan kohdistu mainittavia muutoksia. Kuilun ja ajotunnelin ympäristössä sijaitsee muutamia pientaloja, jolloin rakenteet voivat näkyä asukkaille. Alueen käyttö tai kokemus ei muutu.	**Vähäinen** Maisema on jo nykyisin altistunut maisemahäiriöille ja -vaurioille. Muutoksen myötä maiseman ominaispiirteisiin ei kohdistu mainittavia muutoksia.
Majaniemenmäki: Ajotunneli (A10) ja kuilu (K15)	**Vähäinen herkkyys** Ajotunneli ja kuilu sijoittuvat Tuusulan itäväylän ja Fallbackantien varrelle. Alueen koillispuolelle sijoittuu laajempi Hyrylän teollisuusalue. Kaakkoispuolelle sijoittuu Majaniemenmäen laajempi yhtenäinen metsäalue. Alueella on jo ennestään maisemavaurioita, kuten teollisuustoimintaa. Lisäksi tarkasteltavat rakenteet sijoittuvat teiden varteen. Arviointi kohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi.	**Ei muutosta** Maiseman ollessa jo nykyisellään voimakkaasti rakentunutta ei uuden kuilun ja ajotunnelin rakentumisella katsota olevan muutosta nykyiseen maisemaan. Maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.	**Merkityksetön**
Uusikylä: Kuilu (K16)	**Vähäinen herkkyys** Kuilu sijoittuu Savion laajemman pientaloalueen ympäristöön avohakatulle metsäalueelle. Lähiympäristöön on myös rakentumassa laajempi teollisuusalue. Alue on altistunut jo aiemmin muutoksille. Pientaloaluetta ympäröivä puusto voi vähentää kuilun näkymistä lähiympäristöön. Arviointikohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi.	**Vähäinen kielteinen** Kuilu ei aiheuta mainittavaa muutosta maisemaan. Muutoksen myötä maiseman ominaispiirteisiin ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen välittömässä lähiympäristössä on asutusta, mutta käyttö tai kokemus alueesta ei juurikaan muutu. Kuilun rakentamiskorkeudella voidaan vaikuttaa sen näkyvyyteen.	**Vähäinen** Maisema on jo nykyisellään altistunut maisemahäiriöille ja ympäristö on jo nykyisellään rakentunut. Kuilun rakentamiskorkeudella voidaan vaikuttaa sen näkyvyyteen.
Kerava			
Kannisto: Ajotunneli (A11) ja kuilu (K17)	**Vähäinen herkkyys** Ajotunneli ja kuilu sijoittuu Keravantien varteen puustoiselle alueelle. Alueen ympäristössä on runsaasti asutusta, mutta maisema on jo aiemmin altistunut muutoksille tien rakennuttua. Arviointikohteen herkkyys on arvioitu vähäiseksi.	**Ei muutosta** Maiseman ollessa jo nykyisellään muuttunut ei uuden kuilun ja ajotunnelin rakentumisella katsota olevan juurikaan muutosta nykyiseen maisemaan. Puusto suojaa ympäröivää asutusta näkymiltä. Alueen käyttö ei juurikaan muutu.	**Merkityksetön**
Keravan keskusta: Kuilu (K18)	Keravan keskustassa kuilun sijainnille on kaksi vaihtoehtoa, radan itä- tai länsipuolella. Molemmissa vaihtoehdoissa kuilu sijoittuu voimakkaasti rakennettuun ympäristöön. **Kohtalainen herkkyys** Radan länsipuolella kuilu sijoittuu nykyisten kerrostalojen yhteyteen radan läheisyyteen. Alueella on jo nykyisin korkeampia rakennuksia, joten radan länsipuolen vaihtoehdon maiseman herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. **Vähäinen herkkyys** Radan itäpuolelle sijoittuvan kuilun ympäristössä on jo ennestään maisemavaurioita ja rakenne on pirstaloitunut. Radan länsipuolen vaihtoehdon herkkyys arvioidaan vähäiseksi.	**Ei muutosta** Nykyinen kaupunkikuva muuttuu vähäisesti uuden kuilun rakennuttua. Alue on jo nykyisin voimakkaasti rakennettua. Maiseman luonteeseen ei kohdistu mainittavia muutoksia. Alueen käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.	**Merkityksetön**

Kuilu / ajotunneli	Maiseman nykytila / maiseman herkkyys	Vaikutus / muutoksen suuruus	Merkittävyys
Ylikeravantie: Ajotunneli (A12)	**Kohtalainen herkkyys** Ajotunneli ja kuilu sijoittuu Ylikeravantien varteen puustoiselle alueelle. Alueen ympäristössä on runsaasti asutusta. Arviointikohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi.	**Ei muutosta** Ajotunnelin rakentamisen aiheuttama muutos ei ole mainittava eikä vaikuta maiseman kannalta tärkeiden ominaispiirteiden säilymiseen. Alueen välittömässä lähiympäristössä on asutusta, mutta käyttö tai kokemus alueesta ei muutu.	**Merkityksetön**

14.4.2. Päärata-vaihtoehto (VE P)

Pääradan maisemakuva on lähes koko matkalta Pasilasta Keravalle tiiviisti rakennettua kaupunkiympäristöä. Maisemakuvassa vaihtelevat pienipiirteisemmät pientalovaltaiset asuinalueet sekä rakennetummat, usein asemien ympärille levittäytyvät kaupunkikeskukset. Vantaalla radan varrella on yksittäisiä peltoaukeita tai muita avoimempia maisematiloja sekä hieman laajempia metsä- ja suojaviheralueita. Keravalla radan varteen sijoittuu laajahko teollisuus- ja varastoalue. Pääradan kohdalla on hankealueella kaksi jokiylitystä, Vantaanjoki Helsingin puolella ja Keravanjoki Vantaalla.

Vaihtoehdossa VE P lisäraide toteutetaan pääosin nykyisten raiteiden länsipuolelle, niiden välittömään yhteyteen. Lisäraiteen myötä nykyinen rata-alue levenee, minkä takia radan läheisyydessä joudutaan tekemään tie- ja katujärjestelyjä, leventämään ratasiltojen ja radan alikulkukäytäviä sekä siirtämään meluesteitä. Asemien läheisyydessä lisäraide voi aiheuttaa muutoksia asemalaitureihin ja asematunneleihin, asemalaitureiden siltoihin ja portaisiin sekä liityntäpysäköintijärjestelyihin.

Koska nykyinen pääradan ympäristö on suurelta osin tiiviisti rakennettua kaupunkiympäristöä, lisäraiteen aiheuttamat muutokset pääradan läheisyydessä eivät pääosin korostu merkittävästi nykyisessä maisema- ja kaupunkikuvassa. Tiheässä katuverkossa ajoyhteyksien sekä jalankulun ja pyöräilyväylien siirto muuttavat totutun kulkureitin maiseman toiseksi. Nykyiset kulkuväylät voivat myös leventyä, jos esimerkiksi jalankulun- ja pyöräilyn yhteyksiä joudutaan siirtymään osaksi katuverkkoa. Huolellisella suunnittelulla kulkuyhteyksien siirto ja uudelleen linjaus voidaan kuitenkin sovittaa luontevaksi osaksi nykyistä katuverkkoa. Ratasillat ylittävät useassa kohdin vilkasliikenteisiä katu- ja tieosuuksia tai ratasiltojen ympäristö on muuten kaupunkikuvaltaan suurpiirteisempää isoine toimisto-, varasto- ja asuinrakennuksineen. Lisäraiteen vaatiman uuden ratasillan rakentaminen nykyisen sillan rinnalle ei pääosin heikennä kaupunkikuvaa nykyisten ratasiltojen ympäristössä. Levennettävissä alikulkukäytävissä pitää huolehtia kulkuväylän viihtyisyydestä ja siisteydestä sekä riittävästä valaistuksesta, jotta kulku radan ali kävellen tai pyörällä mielletään jatkossakin turvalliseksi. Alikulkujen suuaukkojen maisemasuunnittelulla voidaan vaikuttaa myönteisesti koettuun kaupunkikuvaan. Asemien ympäristöt ovat tyypillisesti hyvin voimakkaasti rakennettuja alueita, jolloin muutokset rakenteissa tai kulkuyhteyksissä eivät erityisesti nouse esille kaupunkikuvassa varsinkin, jos alueen käyttö pysyy samana. Asemaympäristön ja asemarakenteiden onnistuneella suunnittelulla voidaan vaikuttaa jopa myönteisesti ympäristön ilmeeseen.

Edellä kuvatuissa tilanteissa pääradan lisäraide sijoittuu tyypillisesti ympäristöön, joka on kaupunkikuvaltaan ja luonteeltaan suurpiirteisempää, kuten liikenne-, varasto- ja teollisuusalueet sekä kaupan alueet ja kerrostalovaltaiset aluekeskukset. Näillä alueilla lisäraiteen rakentamisen vaikutukset maisema- ja kaupunkikuvaan ovat pääasiassa vähäisiä tai merkityksettömiä. Alueiden luonne, niiden käyttö tai kokemus alueesta ei muutu kielteiseen suuntaan tai kielteinen muutos on vähäinen.

Pääradan vaihtelevassa ympäristössä on tunnistettu myös osuuksia, jossa lisäraiteen rakentaminen vaikuttaa paikallisesti kielteisemmin nykyiseen maisema- ja kaupunkikuvaan. Nämä osuudet on käyty kohdekohtaisesti tarkemmin läpi alla olevassa taulukossa.

Taulukko 14.4. Päärata-vaihtoehdon (VE P) vaikutukset lähiympäristön maisema- ja kaupunkikuvaan tietyillä rataosuuksilla.

Rataosuus	Maiseman ominaispiirteet ja herkkyys	Vaikutus / muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Vantaanjoen ylitys	**Kohtalainen herkkyys** Vantaanjokea ympäröi kapeahko, mutta yhtenäinen viher- ja virkistysalue molemmin puolin jokea. Suunniteltu lisäraideraide sijoittuu nykyisen radan rinnalle sillalle. Sillan ympäristössä on sekä asuinrakentamista että kaupan suuryksiköitä.	**Vähäinen kielteinen** Ratasiltaa levennetään radan länsipuolella, mikä lisää ympäristön rakennettua ilmettä paikallisesti. Jokivarren viheraluetta joudutaan ottamaan pieni osa rakentamiseen sillan välittömässä läheisyydessä. Uuden ratasillan rakentaminen ei kuitenkaan estä radan alitse kulkevien kevyen liikenteen reittien käyttöä tai ratasillan itäpuolella olevan kävelysillan käyttöä. Uusi ratasilta ei ole myöskään selkeästi havaittavissa läheisiltä rakennuksilta tai asuinalueilta tarkasteltuna.	**Vähäinen**
Tapanila (Fallkullantien ja Suurmetsäntien välinen osuus)	**Suuri herkkyys** Radan länsipuolella pienipiirteinen ja melko yhtenäinen puutalovaltainen pientaloalue vehreineen piha-alueineen. Itäpuolella radanvarsi on otettu voimakkaasti uudisrakentamiskäyttöön. Maiseman mittakaavaa vaihtelee voimakkaasti radan eri puolilla.	**Kohtalainen kielteinen** Pääradan lisäraiteen rakentaminen sekä siitä johtuvat rata-alueen muutokset lisäävät ympäristön rakennettua ilmettä erityisesti radan länsipuolella, radan välittömässä lähiympäristössä. Muutos voi olla paikallisesti hyvinkin suuri, jos yksittäisiltä tonteilta joudutaan purkamaan rakennuksia lisäraiteen tieltä ja tonttien piha-alueet kaventuvat. Radan itäpuolelta tarkasteltuna lisäraiteen rakentaminen muuttaa vain vähäisissä määrin kaupunkikuvaa kokonaisuudessaan.	**Suuri** Tapanilan asuinaluekokonaisuuden sekä erityisesti radan itäpuoleisten alueiden näkökulmasta lisäraiteen rakentamisen vaikutuksen ovat vähäisiä. Pääradan vieressä länsipuolella oleville tonteille maiseman muutos ja sitä kautta vaikutukset voivat olla kuitenkin paikoin hyvinkin suuria.

Rataosuus	Maiseman ominaispiirteet ja herkkyys	Vaikutus / muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Meluesteiden siirto Heurekan eteläpuolen ja Suuntimontien välisellä osuudella	**Pieni herkkyys** Radan länsipuolella asuinalueita, joilla pientaloja, rivitaloja ja pienkerrostaloja. Asuintalojen ja radan välissä kapeahko ja vaihtelevan kuntoinen, mutta yhtenäinen vihervyöhyke. Vihervyöhykkeen varrella paljon myös pysäköintiä. Radan varressa nykyisin melueste.	**Vähäinen kielteinen** Lisäraiteen rakentamisen myötä nykyistä meluestettä joudutaan siirtämään lähemmäksi asuinrakennuksia. Siirron myötä viherkaistaleet voivat paikoin kaventua. Melueste ei kuitenkaan ole uusi elementti maisemakuvassa.	**Vähäinen**
Tikkurilan aseman ympäristö	**Pieni herkkyys** Ajallisesti ja tyylillisesti epäyhtenäisesti rakentunut alue, joka on kuitenkin tunnistettava keskusalue. Erityisesti Keravanjoen ympäristössä yhtenäisempi viher- ja virkistysalue molemmin puolin jokea. Alueella myös kulttuurihistoriallisia rakennuksia, kt. luku 14.5.3.2 .	**Vähäinen kielteinen** Pääradan lisäraiteen rakentaminen sekä siitä johtuvat rata-alueen muutokset ja uuden ratasillan rakentaminen voimistavat keskusalueen rakennettua ilmettä paikallisesti radan välittömässä lähiympäristössä. Lisäraide ei ole kuitenkaan uusi elementti maisemakuvassa, eikä mainittavasti muuta alueen käyttöä tai kokemusta alueesta. Uuden ratasillan rakentaminen ei estä Keravanjoen varressa olevia viher- ja virkistysalueiden käyttöä, mutta kokemus alueesta voi heikentyä uusien rakenteiden myötä erityisesti jokivarressa ratasillan itäpuolella. Radan varressa olevat, mahdollisesti purettavat toimistorakennukset eivät ole historiallisia tai arkkitehtonistesti erityisen merkittäviä. Rakennusten purku tai muutos voi myös olla mahdollisuus keskusalueen ilmeen yhtenäistämiseksi.	**Vähäinen** Kielteiset muutokset kohdistuvat erityisesti Keravanjoen varteen. Muualla kielteiset vaikutukset ovat hyvin vähäisiä tai merkityksettömiä.
Hiekkaharju (Rekolanpuron uoman siirto)	**Kohtalainen herkkyys** Avoin ja yhtenäinen peltoaukea, jonka länsilaidalla on uudehko asuinalue. Peltoalueen itälaidalla Rekolan oja virtaa pienehkön metsäalueen keskellä. Päärata sijoittuu metsäalueen taakse. Peltoalueen poikki avautuu kohtalaisen pitkiä näkymiä. Uudisrakentamisen takia alueen luonne ei ole kuitenkaan erityisen maaseutumainen tai pienipiirteinen.	**Kohtalainen kielteinen** Lisäraiteen rakentaminen kaventaa olemassa olevaa metsäaluetta. Uoman siirron myötä luontokokonaisuus voi kuitenkin tulla näkyvämmäksi osaksi maisemakuvaa. Alueelle joudutaan rakentamaan kaksi uutta ratasiltaa, mikä lisää huomattavasti alueen rakennettua ilmettä. Asuinalueelta tarkasteltuna ei kuitenkaan erityisen selvästi erota ratasiltojen määrää. Mikäli radan ja pellon alueella onnistutaan säilyttämään suojaava kasvillisuutta, muutokset ovat havaittavissa pääosin radan välittömässä läheisyydessä.	**Kohtalainen** Kielteiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa kasvillisuuteen ja luontoalueisiin kohdistuviin muutoksiin.
Korson asema	**Kohtalainen herkkyys** Korson aseman ympäristö on rakentunut melko voimakkaasti ja on ajallisesti ja tyylillisesti epäyhtenäisesti. Korson asemalla on kuitenkin kulttuurihistoriallisesti arvokas vanha asemarakennus, joka sijaitsee pääradan välittömässä läheisyydessä, kt. luku 14.5.2.2 .	**Vähäinen kielteinen** Korson asemaympäristön luonne ei muutu lisäraiteen rakentamisen myötä. Lisäraiteesta johtuvat katujen ja rakenteiden muutokset voidaan sovittaa nykyiseen kaupunkikuvaan. Lisäraiteen rakentamisella voi kuitenkin olla suuri vaikutusta rautatieasemaan oleellisesti kuuluvien historiallisten rakennusten säilymisen kannalta.	**Vähäinen** Kielteiset muutokset voivat olla jopa suuri Korson vanhan asemarakennuksen kannalta, kt. luku 14.5.2.2 Yleisesti Korson aseman ympäristössä vaikutukset ovat vähäisiä.

14.4.3. Vertailuvaihtoehto 0+

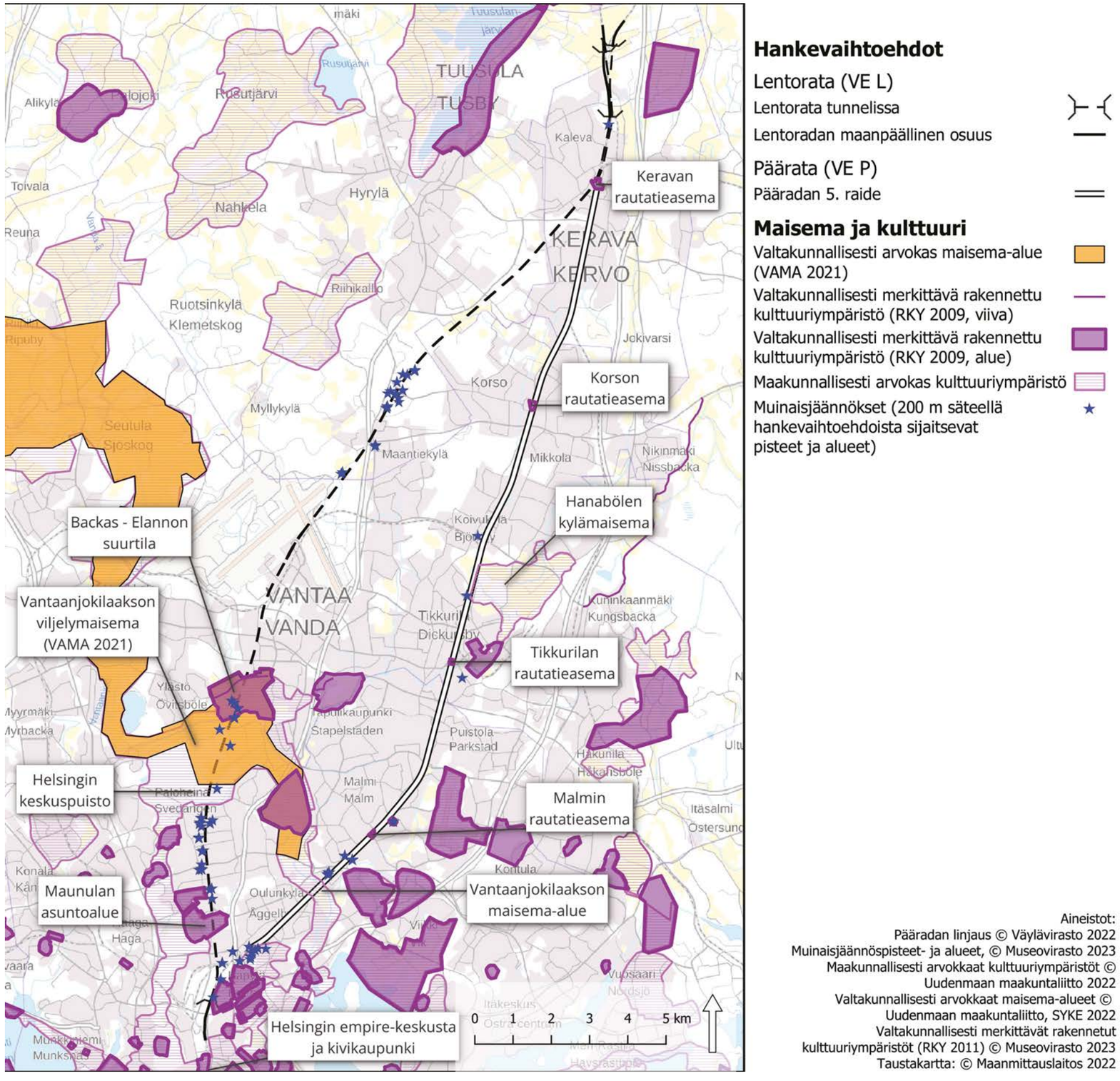
Vaihtoehdossa 0+ Pasilan ja Keravan välille ei rakenneta Lentoratata tai pääradan lisäraidetta, jolloin maiseman, kaupunkikuvan tai kulttuuriympäristön nykytilaan ei kohdistu muutoksia näiltä osin. Keravan päässä maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuu vaikutuksia vaihtoehdossa 0+ rakenteilla olevien Kerava–Riihimäki-lisäraiteiden myötä. Lentoradan toteuttaminen voimistaisi maiseman rakennettua ilmettä erityisesti Kytömaan alueella. Pääradan lisäraiteen toteuttaminen olisi puolestaan leventänyt rata-aluetta entisestään Keravan aseman eteläpuolella.

Vertailuvaihtoehdon vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta merkityksettömiksi. Keravan päässä maisemassa ja kulttuuriympäristön arvoissa tapahtuu joka tapauksessa muutoksia Kerava–Riihimäki -lisäraiteiden rakentamisen takia. Lentoradan tai pääradan lisäraiteen rakentaminen olisi voimistanut maiseman rakennettua ilmettä paikallisesti, vähäisissä määrin.

14.5. Kulttuuriympäristö – nykytilanne ja vaikutukset

Osa maamme kulttuuriympäristöistä on määritelty arvokkaiksi ja osa suojeltu. Tässä työssä on huomioitu hankealueelle, sen lähiympäristöön tai mahdolliseen näköyhteyteen sijoittuvat valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja rakennetut kulttuuriympäristöt, valtakunnalliset tai maakunnalliset rakennusperintökohteet sekä kiinteät muinaisjäännökset.

Seuraavissa alaluvuissa on arvioitu ratalinjavaihtoehtojen käytön aikaisia vaikutuksia lähiympäristön arvokohteille. Maisema-alueiden ja rakennettujen kulttuuriympäristöjen osalta on arvioitu kaikki suunnitellusta lentoradasta noin yhden kilometrin etäisyydelle sekä pääradasta noin 500 metrin etäisyydelle sijoittuvat kohteet. Yksittäiset, pistemäiset kulttuuriympäristön kohteet, kuten suojellut rakennukset ja kiinteät muinaisjäännökset, on todettu suunniteltujen ratalinjojen lähialueilta noin 200 metrin etäisyydeltä. Paikallisen tason kohteita ei tarkastella, elleivät ne ole osa valtakunnallista tai maakunnallista aluemaista kohdetta.



Aineistot:
Pääradan linjaus © Väylävirasto 2022
Muinaisjäännöspisteet- ja alueet, © Museovirasto 2023
Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt © Uudenmaan maakuntaliitto 2022
Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet © Uudenmaan maakuntaliitto, SYKE 2022
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2011) © Museovirasto 2023
Taustakartta: © Maanmittauslaitos 2022

Kuva 14.1 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet hankevaihtoehtojen läheisyydessä

14.5.1. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Suomessa on 186 valtakunnallisesti arvokasta maisema-aluetta. Ne ovat maaseutumme edustavimpia kulttuurimaisemia, joiden arvo perustuu monimuotoiseen kulttuurivaikutteiseen luontoon, hoidettuun viljelymaisemaan ja perinteiseen rakennuskantaan. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet inventoitiin vuonna 2010–2015 sekä 2016–2021. Inventoinnin tulos (VAMA 2021) otettiin valtioneuvoston päätöksellä 18.11.2021 maankäyttö- ja rakennuslain mukaisten valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi. VAMA 2021 korvaa valtioneuvoston 5.1.1995 periaatepäätöksen mukaisen aiemman inventoinnin. Se vastaa myös Euroopan neuvoston maisemayleissopimuksen (2000/2006) tavoitteisiin (www.ymparisto.fi).

Lentorata-vaihtoehdon tarkastelualueella sijaitsee yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (VAMA 2021), Vantaanjokilaakson viljelymaisema. Suunniteltu Lentorata kulkee tunnelissa maisema-alueen poikki noin kolmen kilometrin matkalta. Paloheinän golfkentän laidalle suunnitellut ajotunneli A4 sekä kuilu K4 sijaitsevat alle 500 metriä maisema-alueen rajasta etelään. Kohde on kuvattu lyhyesti alla. Kuvauksen yhteydessä on arvio ratahankkeesta maisema-alueen arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä luvussa 14.2 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

Vantaan jokilaakson kulttuurimaisema on huomattava yhtenäinen viljelyalue pääkaupunkiseudun kaupunkiasutuksen keskellä. Vantaanjokea myötäilevä maatalousmaisema muodostuu jokilaakson savikoille raivatuista viljelyaukeista, joita ympäröi paikoin tiiviskin taajama- ja kaupunkiasutus. Taaja-asutuksen leviäminen ja tiivistyminen näkyvät selvästi alueen maisemakuvassa, jota kehystävät asutuksen ohella leveät päätiet sekä teollisuus-, toimitalo- ja kaupparakennukset. Urbaanista ilmeestä ja ympäristön intensiivisestä maakäytöstä huolimatta alueella on runsaasti rauhallisia maatalousmaisemia sekä luonnonarvoiltaan huomattavia suojelualueita.

Vantaanjoki on ollut tärkeä historiallinen liikenneväylä, jonka ympärille on muodostunut kyläasutusta jo varhaiskeskiajalla. Maanviljelyn ohella Vantaanjokilaakso on tarjonnut hyvät edellytykset varhaiselle teollisuudelle. Vantaanjokilaakson kulttuurihistoria näkyy nykyisin maisemassa satunnaisina perinteisen rakenteensa säilyttäneinä kyläkokonaisuuksina, vanhoina tielinjoina, hyvin säilyneinä kartanoympäristöinä sekä historiallisina teollisuuslaitoksina.

Vantaanjokilaakso edustaa eteläisen Suomen pitkän kartano- ja viljelyhistorian synnyttämiä maatalousmaisemia. Se muodostaa arvokkaan maaseutumaisen elinkeinomaisemakokonaisuuden keskelle urbaania ympäristöä. Maisema-alueella on useita merkittäviä kulttuuriympäristökohteita, luonnonsuojelu- ja virkistysalueita sekä maatalouskäytössä säilyneitä peltoaloja. (Uusimaa, valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021).

Lentoradan linjaus kulkee tunnelissa Vantaan jokilaakson maisema-alueen alitse pohjoiseteläsuunnassa. Lentoradan yhteyteen on suunniteltu ajotunnelin ja kuilun paikka maisema-alueen sekä pohjois- että eteläpuolelle. Ajotunneli A4 ja kuilu K4 sijoittuvat Paloheinän golfkentän etelälaidalle alle 500 metriä Vantaan jokilaakson maisema-alueesta etelään. Ajotunneli A5 ja kuilu K5 sijoittuvat Pakkalan alueelle Väinö Tannerin tien varteen noin 350 metriä Backas – Elannon suurtilasta pohjoiseen.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE L	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas, melko yhtenäisenä säilynyt maatalousmaisema. Kohteen maisema-arvot tukeutuvat Vantaanjokeen ja sen ympärille muodostuneeseen kyläastutukseen, viljelyalueisiin sekä historiallisiin kartano- ja teollisuusympäristöihin. Kohdetta ympäröi paikoin hyvin tiiviskin taaja-ma-/kaupunkiasutus. Urbaanista ilmeestä huolimatta alueen perinteinen maankäyttö ja kulttuurihistoria on selvästi nähtävissä.	**Ei muutosta** Tunneliin sijoittuva Lentorata ei muuta tai estä kohteen perinteistä maankäyttöä. Lentorata ei myöskään näy maisemakuvassa eikä siten muuta kohteen luonnetta tai ominaispiirteitä. Ajotunnelit ja kuilut sijoittuvat jo ennestään rakennetuille kaupunkialueille. Eteläisempi kuilurakennus voi näkyessään hyvin vähäisesti voimistaa ympäristön rakennettua ilmettä maisema-alueelta tarkasteltaessa.	**Merkityksetön**

14.5.2. Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö

Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY) on valtakunnallinen inventointi, johon valitut kohteet antavat alueellisesti, ajallisesti ja kohdetyypeittäin monipuolisen kokonaiskuvan Suomen rakennetun ympäristön historiasta ja kehityksestä. Kohteet käsittävät yleensä laajempia kokonaisuuksia kuin yksittäisiä rakennuksia ja voivat ulottua jopa yli kuntarajojen.

Hankkeen tarkastelualueella on useampi valtakunnallisesti merkittäväksi luokiteltu rakennetun kulttuuriympäristön kohde. Lentorata-vaihtoehdon linjauksen kohdalle tai läheisyyteen sijoittuu neljä (4) kohdetta ja Päärata-vaihtoehdon kohdalle tai läheisyyteen sijoittuu seitsemän (7) kohdetta. Kohteet on listattu ratavaihtoehtokohtaisesti pohjoisesta etelään ja kuvattu lyhyesti alla. Kohteiden tiedot ja kuvaukset on tarkistettu Museoviraston ylläpitämästä kulttuuriympäristöjä koskevasta palveluikkunasta. Kuvausten yhteydessä on kohdekohtainen arvio ratahankkeesta kulttuuriympäristön arvoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä luvussa 14.2 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti.

VE L Lentorata

Backas – Elannon suurtila on komea esimerkki osuusliikkeen 1900-luvun alkupuolen elintarviketuotannosta ja se liittyy keskeisesti suomalaisen osuustoiminnan historiaan. Osuusliike Elannon tuotantoaan varten Backaksen kartanon talouskeskukseen rakennuttama laaja punatiilinen talous- ja asuinrakennuskokonaisuus on yhtenäinen ja edustava. Talouskeskus peltoineen on suurmaataloudesta kertova saareke kaupungistuneessa ympäristössä.

Lentoradan linjaus sijoittuu tunnelissa Backas – Elannon suurtilan alitse pohjoiseteläsuunnassa. Suunniteltu ajotunneli A5 ja kuilu K5 sijoittuvat Pakkalan alueelle Väinö Tannerin tien varteen noin 350 metriä Backas – Elannon suurtilasta pohjoiseen.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE L	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas, yhtenäisenä säilynyt rakennuskokonaisuus, johon liittyy oleellisesti kohteen länsi- ja eteläpuolella levittäytyvä avoin viljelymaisema. Pohjois- ja itäpuolella kohdetta ympäröi tiivis taajama-/kaupunkiasutus. Suurtila ei ole enää maatalouskäytössä, mutta kohteen historia on selvästi nähtävissä alueella.	**Ei muutosta** Tunneliin sijoittuva Lentorata ei näy maisemakuvassa eikä siten muuta kohteen luonnetta tai ominaispiirteitä. Ajotunneli ja kuilu sijoittuvat jo ennestään rakennetun kaupunkialueen keskelle eivätkä ole havaittavissa suurtilalta tarkasteltaessa.	**Merkityksetön**

Suuri rantatie on Hämeen Härkätien ohella Suomen tärkein historiallinen maantieyhteys. Turkua ja Viipuria yhdistämään rakennetun Suuren rantatien parhaiten säilyneistä tieosuuksista voi hyvin hahmottaa keskiaikaisen tien kulkua halki Etelä-Suomen rannikkoalueen. Suuri osa rannikkoa seuraavasta, keskiaikaisten kirkkojen, kartanoiden, satamapaikkojen ja muinaislinnojen kautta kulkevasta tiestä on edelleen käytössä. Vantaalla tie kulkee mm. Backaksen kulttuurimaisemassa.

Lentoradan linjaus sijoittuu tunnelissa Suuren rantatien alitse. Suunniteltu ajotunneli A5 ja kuilu K5 sijoittuvat Pakkalan alueelle Väinö Tannerin tien varteen lähimmillään noin 350 metriä Suuren rantatien tielinjasta pohjoiseen.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE L	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Vanha, edelleen käytössä oleva tieosuus, jota on kuitenkin nykyaikaistettu voimakkaasti. Tieosuus kulkee Backaksen kartanon kauniin ja avoimen viljelyalueen poikki.	**Ei muutosta** Tunneliin sijoittuva Lentorata ei muuta tielinjauksen sijaintia tai estä sen käyttöä. Lentorata ei myöskään näy maisemakuvassa eikä siten muuta kohteen luonnetta tai ominaispiirteitä. Ajotunneli ja kuilu eivät ole havaittavissa tieosuudelta tarkasteltaessa.	**Merkityksetön**

Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet (Maununneva). Pietarin suojaksi rakennetun puolustusketjun yksi osa on Viaporin meri- ja maalinnoitus. Se on yksi merkittävimmistä I maailmansodan aikana rakennetuista linnoituskokonaisuuksista. Helsinkiä ympäröivä, maa- ja meriasemista muodostuva linnoitusketju antaa hyvin kuvan linnoitustekniikasta ja sen kehityksestä ensimmäisen maailmansodan aikana. Puolustusketjun hyvin säilyneet, sekä tyypilliset että harvinaiset osat ja kokonaisuudet edustuvat eri linnoitusvaiheita, rakennustapoja, historiallista kerroksellisuutta, linnoitusjärjestelmän alueellista laajuutta ja maisemallisia arvoja. Yksittäisiä hyvin säilyneitä rakenteita ovat mm. Maununnevan suojahuoneet ja asemat Helsingin puolella.

Lentoradan linjaus sijoittuu tunneliin Maununnevan itäpuolella noin 700 metrin etäisyydellä.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE L	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökokonaisuus, joka on maisemaltaan ja käyttötarkoituksel-taan osin hyvin säilynyt. Maununnevan välitön lähiympäristö metsäinen ja sulkeutunut.	**Ei muutosta** Tunneliin sijoittuva Lentorata ei muuta kohteen luonnetta ja ominaispiirteitä tai vahingoita sen rakenteita.	**Merkityksetön**

Pirkkolan omakotitaloalue ja rintamamiestalot. Pirkkola on edustava esimerkki jälleenrakennuskaudella tyyppitalosuunnittelun ja standardisoimistyön ansioita lyhyessä ajassa, pienillä resursseilla rakennetuista asuinalueista ja ns. rintamamiestalojen asuntotuotannosta. Yhtenäisen, vuonna 1938 suunnitellun alueen kaikki rakennukset on rakennettu tyyppipiirustusten mukaan, puusto on samanikäistä ja pihapiirit hoidettuja. Alueen keskellä on puisto puroineen. Kaartuvat pienimittakaavaiset katunäkymät johtuvat pienestä tonttikoosta ja tulos on tiivis ja kaupunkimainen.

Lentoradan linjaus sijoittuu tunneliin Pirkkolan omakotitaloalueen itäpuolella noin 150 metrin etäisyydellä. Suunniteltu ajotunneli A2 ja kuilu K2 sijoittuvat Maunulan terveysaseman ympäristöön noin 250 metriä Pirkkolan omakotitaloalueesta itään.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE L	**Suuri** Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Hyvin pienipiirteinen ja yhtenäinen aluekokonaisuus, joka on säilynyt alkuperäisessä käytössään. Pirkkolan etelälaidalle rakentunut Raide-Jokeri muodostaa uuden, nykyaikaisen maisemaelementin vanhaan ympäristöön.	**Ei muutosta** Tunneliin sijoittuva Lentorata ei näy maisemakuvassa eikä siten muuta kohteen luonnetta tai ominaispiirteitä. Ajotunneli ja kuilu sijoittuvat Maunulan terveyskeskuksen ja kallioalueen taakse, eivätkä ole havaittavissa omakotitaloalueelta tarkasteltaessa.	**Merkityksetön**

Maunulan asuntoalue. Maunula on jälleenrakennuskauden asuntopulan lievittämiseksi suunniteltu ja rakennettu asumislähiö. Helsingin asuntotuotantokomitean toimeksiannosta suunniteltu ja 1950-luvulla rakennettu Maunula on luonteeltaan yhtenäinen alue, jonka laidoilla ovat julkiseen metsäiseen puistoon rajautuvat rivitalot, sisempänä eripituiset lamellitalot sekä niitä korkeammat pistetalot. Alueen keskellä ovat koulut. Alueella ei ole yhtenäistä koordinaatistoa. Tonteilleen ja katuun nähden vapaasti sijoitetut rakennukset muodostavat korttelien sisällä sommitelman, jonka osia ovat maastonmuodot ja puistomaiset avoimet pihat. Katuverkko on vapaamuotoinen ja katujen mittakaava pieni. Julkiset puistot ovat koulujen ja päiväkodin lähistöllä.

Lentoradan linjaus sijoittuu tunnelissa Maunulan asuntoalueen itäosan alitse. Lisäksi Maunulan asuntoalueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu kaksi ajotunnelia ja yksi kuilu. Suunniteltu ajotunneli A1 sijoittuu Maunulan asuntoalueen keskelle, Männikkötien varrella olevan nykyisen tunnelin suuaukon kohdalle. Suunniteltu ajotunneli A2 ja kuilu K2 sijoittuvat Maunulan terveysaseman ympäristöön noin 500 metriä Maunulan asuntoalueesta pohjoiseen ja koilliseen.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE L	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Yhtenäinen, melko väljästi rakennettu aluekokonaisuus, jolla on eri-ikäistä ja tyylistä asuinrakentamista. Asuntoalue on säilynyt maisemaltaan tai käyttötarkoituksiltaan enimmäkseen alkuperäisenä.	**Pieni kielteinen** Tunneliin sijoittuva Lentorata ei näy maisemakuvassa eikä siten muuta kohteen luonnetta tai ominaispiirteitä. Ajotunneli A2 ja kuilu K2 sijoittuvat Suursuon kerrostaloalueen taakse, eivätkä ole havaittavissa Maunulan asuntoalueelta tarkasteltaessa. Nykyiseen tunneliin sijoittuva ajotunneli A1 ei muodosta uutta maisemamallista elementtiä asuntoalueen keskelle. Tunnelin väliaikainen käyttöönotto louhintatyöhön muuttaa kuitenkin paikallisesti alueen luonnetta selvästi rakennetummaksi.	**Vähäinen** Muutos on asuntoalueella paikallinen ja väliaikainen.

Käpylän puutaloalueet ja Käärmetalo (Puu-Käpylä, Läntinen Käpylä ja Käärmetalo). Helsingin Käpylässä sijaitsevat asuinalueet Puu-Käpylä ja Käpylän länsiosa sekä Käärmetalo ovat keskeisiä kohteita suomalaisen sosiaalisen asuntotuotannon, asuinalueiden asemakaavoituksen sekä asuntosuunnittelun ja -rakentamisen historiassa.

Puu-Käpylän ja Käpylän länsiosa ovat molemmat 1900-luvun alun teollistumisen myötä syntynyttä asuntopulaa ratkaisemaan perustettuja rakennustaiteellisesti ja sosiaalisesti ensiluokkaisia työväestön asuntoalueita, joissa yhdistyvät englantilainen puutarhakaupunki-ideologia ja suomalainen puukaupunkiperinne. Niiden yhtenäinen kaupunkikuva liittyy 1920-luvun suomalaisen kaupunkisuunnittelun ihanteisiin. Puu-Käpylän puutarhakaupunginosan kaava perustuu väljästi rakennettuihin yhteispihallisiin kortteleihin, jotka toteutettiin asunto-osuuskuntien rakennuttamina 1920-luvun alussa. Läntisen Käpylän asuintalot ovat asukkaiden rakentamia. 1920-luvun puolivälissä vaihtelevaan maastoon taitavasti sovitetut puiset asuinrakennukset ovat tien varressa ja korttelei den keskellä on laaja yksityispihoista muodostuva vihervyöhyke. Yhtenäisen kaupunkikuvan rakentumista ovat ohjanneet julkisivukaaviot.

Sosiaaliseen asuntotuotantoon lukeutuva, arkkitehti Yrjö Lindegrenin suunnittelema ns. Käärmetalo on Helsingin kaupungin rakennuttama. Maastonmuotoja ja edullisia ilmansuuntia seurailevassa nk. suurperheisten asuinrakennusryhmässä on lähes 200 asuntoa. Käärmetalo kuuluu kansainvälisen DOCOMOMO-järjestön hyväksymään suomalaisen modernin arkkitehtuurin merkkiteosvalikoimaan.

Lentoradan Pasilan rautatieaseman päässä sijaitsevat tunneli- ja betonikaukalorakenteet sijaitsevat lähimmillään vajaan 100 metrin etäisyydellä Käpylän puutaloalueen länsipuolella.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE L	**Suuri** Valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökokonaisuus, johon sisältyy useampia rakennushistoriallisia arvoja. Eheänä säilynyt, pienipiirteinen aluekokonaisuus suojaavineen viherympäristöineen. Laajan aluekokonaisuus läntisimmät osat sijaitsevat suunnitellun Lentoradan läheisyydessä, nykyisen rata-alueen varressa	**Ei muutosta** Lentoradan rakentaminen ei vaikuta Käpylän puutaloalueen ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin. Alueen maisemakuva, käyttö tai luonne ei muutu rakentamisen myötä. Lentoradan uudet betonikaukalorakenteet sijaitsevat nykyisen rata-alueen keskellä, eivätkä ole havaittavissa asuinalueen läntisiltä reuna-alueilta metsäisen kallioalueen takaa.	**Merkityksetön**

VE P Päärata

Keravan rautatieasema on yksi 1862 liikenteelle avatun Helsinki–Hämeenlinna-radan asemista. Keravan rakennuskannaltaan monipuolisen asema-alueen historiallinen ydin muodostuu asemarakennuksesta, sen vieressä olevasta entisestä postitalosta, kahdesta asuinrakennuksesta sekä Alikeravantien varrella sijaitsevasta asuinkasarmista. Puisen aseman uusrenessanssiulkoasu on pääpiirteissään säilynyt. Asemarakennus on torneineen poikkeuksellinen puuasemien joukossa. Postitalo on vuodelta 1913. Radan vastapuolelle sijaitseva asuinkasarmi on lähes 50 metriä pitkä ja on sekä volyyminsa, koristeellisen vuorauksensa että sijaintinsa vuoksi kaupunkikuvallisesti merkittävä. Asema-aluetta on uudistettu vuosien varrelle mm. laiturikatoksin ja alikulkuyhteyksillä.

Keravan rautatieasema sijaitsee pääradan välittömässä yhteydessä radan molemmin puolin. Pääradan suunniteltu lisäraide VE P sijoittuu nykyiselle rautatiealueelle ja yhtyy nykyisiin raiteisiin noin 85 metriä Keravan rautatieasema RKY-alueen eteläpuolella. Lentorata on linjattu tunnelissa RKY-alueen länsiosan alitse.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE L ja VE P	**Suuri** Valtakunnallisesti arvokas kohde, joka on säilynyt käyttötarkoitukseltaan pääpiirteissään alkuperäisenä eli asemakäytössä. Rautatieasema-alueella on useampi rakennushistoriallisesti arvokas kohde, mutta toisaalta myös uutta rakentamista. Suunniteltu pääradan lisäraide sijoittuu nykyiselle rata-alueelle kohteen eteläpuolella.	**Ei muutosta** Tunneliin sijoittuva Lentorata tai pääradan 5. raide ei vaikuta kohteen ominaispiirteiden tai rakennushistoriallisten rakennusten säilymiseen. Alueen käyttötarkoitus tai luonne ei muutu ratayhteyden rakentamisen myötä.	**Merkityksetön**

Korson rautatieasema on yksi 1862 liikenteelle avatun Helsinki–Hämeenlinna-radan myöhemmin avatuista asemista. Asemalla on 1910 luvun puinen asemarakennuksen lisäksi korkean kallion reunalla sijaitseva, rakentamisajalleen tyypillinen asuinkasarmi vuodelta 1901 ja talousrakennus. Pieni ja tyypillinen asemakokonaisuus on rakentunut rautatierakentamiselle ominaisesti vaiheittain.

Korson rautatieasema sijaitsee pääradan välittömässä yhteydessä radan länsipuolella. Pääradan suunniteltu lisäraide VE P sijoittuu nykyisen rata-alueen länsilaidalla Korson rautatieaseman välittömälle edustalle.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE P	**Suuri** Valtakunnallisesti arvokas kohde, joka ei ole säilynyt käyttötarkoitukseltaan alkuperäisenä eli asema käytössä. Kohde kuitenkin muistuttaa sijaintinsa puolesta vanhasta rautatieasemasta ja alueella on useampi rakennushistoriallisesti arvokas rakennus. Kohteen ympäristö on rakentunut voimakkaasti. Suunniteltu pääradan lisäraide sijoittuu kohteen välittömään läheisyyteen.	**Kohtalainen kielteinen** Alueen luonne ei muutu lisäraiteen rakentamisen myötä. Lisäraiteen rakentamisella voi kuitenkin olla vaikutusta rautatieasemaan oleellisesti kuuluvien historiallisten rakennusten säilymisen kannalta. Myös asemaympäristön käyttöön kohdistuu muutoksia mm. kulkuväylien suhteen.	**Suuri**

Jokiniemen koelaitos on edustava näyte valtiovallan perustamasta maatalouden edistämiseksi rakennetusta tutkimus- ja koelaitoksesta. Tikkurilan Ånäsin tilalle perustetun maanviljelystaloudellisen koelaitoksen rakennuskannan vanhin kerros muodostuu 1900-luvun alussa rakennetuista, jugendhenkisistä laboratoriorakennuksista ja saman ikäisistä punatiilisistä karjatalousrakennuksista. Alueen nuoremmat rakennukset ovat 1920–1960-luvuilla rakennettuja laitosrakennuksia ja henkilökunnan asuinrakennuksia. Usealta vuosikymmeneltä periytyvä rakennuttu ympäristö on kulttuuri- ja rakennushistoriallisesti arvokas kokonaisuus.

Jokiniemen koelaitos sijaitsee lähimmillään noin 300 metrin etäisyydellä pääradan itäpuolella.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE P	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökokonaisuus, johon sisältyy useita rakennushistoriallisesti arvokkaita rakennuksia. Suhteellisen eheänä säilynyt aluekokonaisuus ympärillä olevasta uudisrakentamisesta huolimatta.	**Ei muutosta** Pääradan lisäraiteen rakentaminen ja siitä johtuvat muut ratamuutokset Jokiniemen koelaitoksen läheisyydessä eivät vaikuta kohteen ominaispiirteiden tai rakennushistoriallisesti arvokkaiden rakennusten säilymiseen. Alueen käyttö tai luonne ei muutu lisäraiteiden rakentamisen myötä.	**Merkityksetön**

Tikkurilan rautatieaseman punatiilinen uusrenessanssirakennus edustaa maamme varhaisinta, ennen tyyppipiirustuksia syntynyttä asema-arkkitehtuuria. Se kuuluu Helsinki–Hämeenlinna-radan alkuperäisten asemarakennusten joukkoon ja on näistä ainoa tiilirakenteinen. Asemarakennus on arkkitehti C.A. Edelfeltin käsialaa vuodelta 1861 ja suunnittelijan ainoa säilynyt tiilinen asema. Asema on nykyisin museokäytössä.

Tikkurilan rautatieaseman rakennus sijaitsee pääradan välittömässä yhteydessä radan länsipuolella. Pääradan suunniteltu lisäraide VE P yhdistyy Tikkurilassa osaksi nykyistä läntisintä raidetta, jolloin rautatiealue ei levene rakennusta kohden. Uusi lisäraide rakennettaisiin pääradan itäpuolelle.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE P	**Suuri** Valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde, johon sisältyy merkittäviä rakennushistoriallisia arvoja. Rakennus ei ole enää alkuperäisessä käytössä ja kohteen ympäristö on voimakkaasti rakentunut.	**Ei muutosta** Pääradan lisäraiteen rakentaminen ja siitä johtuvat muut ratamuutokset eivät vaikuta kohteen ominaispiirteiden tai rakennushistoriallisesti arvojen säilymiseen. Kohteen arvot tukeutuvat pääosin rakennuksen arkkitehtuuriin ja rakennushistoriaan, ei niinkään ympäristön arvoihin.	**Merkityksetön**

Pääkaupunkiseudun I maailmansodan linnoitteet (Ala-Malmi, Ormusmäki). Pietarin suojaksi rakennetun puolustusketjun yksi osa on Viaporin meri- ja maalinnoitus. Se on yksi merkittävimmistä I maailmansodan aikana rakennetuista linnoituskokonaisuuksista. Helsinkiä ympäröivä, maa- ja meriasemista muodostuva linnoitusketju antaa hyvin kuvan linnoitustekniikasta ja sen kehityksestä ensimmäisen maailmansodan aikana. Puolustusketjun hyvin säilyneet, sekä tyypilliset että harvinaiset osat ja kokonaisuudet edustuvat eri linnoitusvaiheita, rakennustapoja, historiallista kerroksellisuutta, linnoitusjärjestelmän alueellista laajuutta ja maisemallisia arvoja. Ala-Malmin Ormusmäellä sijaitsevat taisteluasemien luolasuojat ovat sodan loppuvaiheessa rakennettuja.

Ormusmäki sijaitsee lähimmillään noin 100 metrin etäisyydellä pääradan itäpuolella. Suunniteltu lisäraide VE P sijoittuu nykyisen rautatiealueen länsilaidalle.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE P	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökokonaisuus, joka on maisemaltaan ja käyttötarkoitukseltaan osin hyvin säilynyt. Ormusmäen kallioalueen ympäristö on voimakkaasti rakentunut, mutta itse mäki on säilynyt luolasto- ja näköalapaikkana.	**Ei muutosta** Pääradan lisäraiteen rakentaminen Ormusmäen läheisyydessä eivät vahingoita kohdetta tai vaikuta sen ominaispiirteiden säilymiseen. Alueen käyttö tai luonne ei muutu lisäraiteiden rakentamisen myötä.	**Merkityksetön**

Malmin rautatieasema. Malmin vanha funktionalistinen rautatieasema 1930-luvulta on aikansa muihin asemarakennuksiin verrattuna poikkeuksellinen, koska rata kulkee asemarakennuksen alitse. Aseman on suunnitellut arkkitehti Thure Hellström. Malmin vanha asema jäi pois käytöstä 1990-luvun alussa, kun uusi ylikäytäväasema valmistui kauppakeskuksen yhteyteen.

Malmin rautatieasema sijaitsee pääradan päällä. Suunniteltu lisäraide VE P sijoittuu nykyisen rautatiealueen sekä Malmin rautatieaseman länsilaidalle, sen välittömään läheisyyteen.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE P	**Suuri** Valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökohde, johon sisältyy rakennushistoriallisia arvoja. Rakennus ei ole enää alkuperäisessä käytössä, mutta kohteen arkkitehtuuri ja omaperäinen sijainti raiteiden yläpuolella on säilynyt.	**Ei muutosta** Pääradan lisäraiteen rakentaminen ja siitä johtuvat muut ratamuutokset eivät vaikuta kohteen ominaispiirteiden tai rakennushistoriallisesti arvojen säilymiseen. Rakennus säilyy edelleen ratalinjojen yläpuolella ja yksi ratalinja kulkee rakennuksen alitse.	**Merkityksetön**

Pihlajamäen lähiö on maan ensimmäisiä aluerakennuskohteita, joka on kaavoitettu 1960-luvun alussa jylhään metsämaisemaan 10 kilometrin päähän Helsingin keskustasta. Pihlajanmäki on valittu kansainvälisen DOCOMOMO-järjestön hyväksymään suomalaisen modernismin merkkiteosvalikoimaan. Pihlajanmäki asettuu Helsingin lähiöideologian ja -rakentamisen murrosvaiheeseen. Alueen arkkitehtuurissa konkretisoituu siirtymä rakennustekniikan ja arkkitehtuurin kehitysvaiheesta toiseen. Suurmuottitekniikka hyödynsi vielä 1950-luvun perinnettä. Täyselementtitekniikka ja arkkitehtuuri ovat puolestaan viitoittaneet tulevaa rakentamista (mittakaava ja sommittelu sekä virtaviivaisuus ja tehokkuustavoittelu). Pihlajamäessä kalliot ja väkkärämännyt ovat keskeisiä maisema-arkkitehtonisia elementtejä ja vastapooleja kalliosta kohoaville suoraviivaisille valkoisille rakennusmassoille. Rakennusmassat ovat isoja, samoin niiden väliin jäävät luotoalueet. Jyrkimmät ja jylhimmät maastokohdat on jätetty rakentamatta.

Pihlajamäen lähiö sijaitsee lähimmillään vajaan 300 metrin etäisyydellä pääradan itäpuolella. Suunniteltu lisäraide VE P sijoittuu nykyisen rautatiealueen länsilaidalle.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE P	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökokonaisuus, johon sisältyy rakennushistoriallisia arvoja. Eheänä säilynyt aluekokonaisuus suojaavineen viherympäristöineen.	**Ei muutosta** Pääradan lisäraiteen rakentaminen ei vaikuta Pihlajamäen ominaispiirteiden säilymiseen. Alueen käyttö tai luonne ei muutu lisäraiteiden rakentamisen myötä. Lisäraide ei ole havaittavissa kohteesta.	**Merkityksetön**

14.5.3. Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt

Maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt ovat asiantuntijaviranomaisten määrittelemiä, tyypillisesti maakunnallista ominaisluonnetta ja maakunnallisia erityispiirteitä ilmentäviä alueita tai kohteita. Tässä työssä huomioidut maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt pohjautuvat seuraaviin Uudenmaan liiton maakuntakaavan aluerajauksiin ja taustaselvityksiin:

- Uusimaa-kaava 2050 (2023)
- Missä maat on mainioimmat - Uudenmaan kulttuuriympäristöt (Uudenmaan liiton julkaisuja E 245–2022).

Lentorata-vaihtoehdon kohdalla tai läheisyydessä sijaitsee yksi kohde ja Päärata-vaihtoehdon kohdalla tai läheisyydessä sijaitsee seitsemän kohdetta. Tarkastelualueelle sijoittuvat maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt on listattu ratavaihtoehtokohtaisesti pohjoisesta etelään ja kuvattu lyhyesti alla. Kohteiden kuvaukset perustuvat yllä mainittuun Uudenmaan kulttuuriympäristöselvitykseen. Kuvausten yhteydessä on kohdekohtainen arvio ratahankkeesta maakunnallisiin arvokohteisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä

luvussa 14.2 esitellyn IMPERIA-menetelmän mukaisesti. Osa tarkastelualueella sijaitsevista maakunnallisesti arvokkaista kulttuuriympäristöistä on luokiteltu myös valtakunnallisesti merkittäväksi. Nämä kohteet on esitetty yllä olevissa luvuissa.

VE L Lentorata

Helsingin keskuspuisto on merkittävä osa Helsingin kaupunkikuvaa ja historiaa. Vuonna 1911 arkkitehti Bertel Jung teki ehdotuksen Helsingin keskuspuistoksi, joka sisälsi Kaisaniemen, Hakasalmen, Hesperian ja Eläintarhan alueet sekä Reijolan metsämaiden eteläosan. Suunnitelmaa täydennettiin myöhemmin kaupungin halki kulkevaksi metsä- ja puistovyöhykkeeksi. Puistoon sijoitettiin toiminnallisia ulkoilu- ja liikunta-alueita palveluineen sekä kattava ulkoilutieverkosto. Keskuspuiston kehittämisen turvaksi vahvistettiin osayleiskaava 1978 ja osa puistosta asemakaavoitettiin.

Suunniteltu lentoradan linjaus sijoittuu tunneliin Helsingin keskuspuiston alueella tai sen lähiympäristössä. Suunniteltu kuilu K1 sijoittuu Metsälän alueelle, Asesepäntien ja Niittyläntien risteykseen. Helsingin keskuspuiston alue alkaa tien toiselta puolelta, viistosti suunniteltua kuilun sijaintia vastapäätä.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE L	**Suuri** Maakunnallisesti arvokas maisema- ja puistovyöhyke. Eheänä ja alkuperäisten periaatteiden mukaisena säilynyt laaja aluekokonaisuus, jolla sekä historiallisia että virkistyksellisiä arvoja. Ympäristön metsäinen ilme on onnistuttu turvaamaan ympäröivien alueiden voimakkaasta rakentamisesta ja kaupungistumisesta huolimatta.	**Ei muutosta** Tunneliin sijoittuva Lentorata ei muuta tai estä kohteen virkistyskäyttöä tai pirsto yhtenäisiä puisto- ja metsäalueita. Lentorata ei myöskään näy maisemakuvassa eikä siten muuta kohteen luonnetta tai ominaispiirteitä. Suunniteltu kuilurakennus sijoittuu keskuspuistoalueen ulkopuolelle ennestään rakennetulle alueelle. Kuilun rakentaminen ei niin ikään muuta keskuspuiston luonnetta tai kokemusta alueesta.	**Merkityksetön**

VE P Päärata

Savion teollisuusympäristö. Rautatien varteen Keravan eteläosaan perustettiin 1860-luvun lopulla Suomen ensimmäinen sementtitehdas, joka kuitenkin lopetti toimintansa jo 1890-luvulla vähäisen kysynnän vuoksi. Sittemmin alueelle perustettiin 1910-luvulla tiili- ja nahkatehtaat, joista jälkimmäisen rakennus muutettiin 1920-luvulla kumitehtaaksi. Tehdas toimi ja laajentui 1980-luvulle saakka, jonka jälkeen rakennukset ovat olleet uusiokäytössä. Kumitehtaan eteläpuolella on säilynyt joitakin virkailijoiden rakennuksia 1930- ja 1940-luvuilta.

Savion teollisuusympäristö sijaitsee pääradan välittömässä yhteydessä radan itäpuolella. Suunniteltu 5. lisäraide sijoittuu nykyisen rata-alueen länsilaidalla.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE P	**Kohtalainen** Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökokonaisuus, johon sisältyy rakennushistoriallisia arvoja. Kohde on altistunut aikaisemmille muutoksille, mutta toimii edelleen työpaikka-alueena.	**Ei muutosta** Pääradan lisäraiteen rakentaminen ja siitä johtuvat muut ratamuutokset eivät vaikuta kohteen ominaispiirteiden tai rakennushistoriallisesti arvojen säilymiseen. Ympäristön luonne ei muutu lisäraiteen rakentamisen myötä. Kohteen nykyinen käyttö ei esty lisäraiteen rakentamisen myötä.	**Merkityksetön**

Havukosken asuntoalue (Koivukylä). Havukosken 1970- ja 1980-luvuilla rakennettu kerrostalolähiö on yksi pääkaupunkiseudun suurimmista yhtenäisistä kerrostalolähiöistä ja toteutunut osa Koivukyläprojektia, joka oli aikansa laajasti tunnettu ja mallina käytetty kaupunkisuunnittelun esimerkki. Tiiviisti rakennetun lähiön maamerkkinä ovat kahdeksan kalliolle rakennettua tornitaloa.

Havukosken asuntoalue sijaitsee lähimmillään vajaan 200 metrin etäisyydellä pääradan itäpuolella. Suunniteltu lisäraide VE P sijoittuu nykyisen rata-alueen länsilaidalle.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE P	**Kohtalainen** Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristö, johon sisältyy rakennushistoriallisia arvoja. Yhtenäinen aluekokonaisuus, joka on säilyttänyt enimmäkseen alkuperäisen käyttönsä ja ilmeensä.	**Ei muutosta** Pääradan lisäraiteen rakentaminen ja siitä johtuvat muut rata-alueen muutokset eivät vaikuta asuntoalueen ominaispiirteiden tai rakennushistoriallisesti arvojen säilymiseen. Alueen maisemakuva tai luonne ei muutu lisäraiteen rakentamisen myötä. Lisäraide ei ole havaittavissa asuntoalueelta tarkasteltaessa.	**Merkityksetön**

Hanabölen kylämaisema avoimine peltoineen on syntynyt Keravanjoen varteen. Jo 1500-luvulla tunnetussa kylässä on säilynyt paljon rakennuskantaa 1700-luvulta. Yhdessä vanha tiestön, joen ja ympäröivän peltomaiseman kanssa se muodostaa yhä melko yhtenäisen ja hyvin säilyneen kulttuurimaiseman, vaikka osa peltoalasta on rakennettu golfkentäksi. Kylän pohjoispään koskessa oli 1700-luvulla suurehko vesisaha, josta on jäljellä patorakennelmien raunioita.

Hanabölen kylämaiseman läntisimmät alueet sijaitsevat pääradan välittömässä yhteydessä radan itäpuolella. Suunniteltu lisäraide VE P sijoittuu nykyisen rata-alueen länsilaidalle.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE P	**Suuri** Maakunnallisesti arvokas, melko yhtenäisenä säilynyt vanha ja pienipiirteinen viljely- ja kyläaluekokonaisuus. Alue on säilynyt osin alkuperäisessä peltoviljelykäytössä. Avointa peltomaisemaa rajaa metsävyöhykkeet, joiden taakse jää selvästi rakennetumpi kaupunkiympäristö. Alueella on säilynyt vanhaa rakennuskantaa.	**Ei muutosta** Pääradan lisäraiteen rakentaminen ei vaikuta kulttuurimaisema-alueen keskeisimpien ominaispiirteiden tai rakennushistoriallisten arvojen säilymiseen. Hiekkaharjun golfkenttä on rakentunut alueen länsiosaan pääradan viereen. Pääradan länsipuolelle rakennettava lisäraide on heikosti havaittavissa edes golfkentältä tarkasteltaessa, joka kestää maisemanmuutosta perinteistä viljelymaisemaa paremmin.	**Merkityksetön**

Tikkurilan kulttuurimaiseman vanhimpaan kerrostumaan kuuluu Keravanjoen mutkassa sijaitseva, jo 1500-luvulla tunnettu Kuninkaalan kylä. Kylänraitin ympärille tiiviisti sijoittuneet talojen paikat ovat pääosin samat kuin jo 1700-luvun alussa ja vanhaa rakennuskantaa on säilynyt 1700-luvulta 1900-luvun alkupuolelle. Helsingin ja Hämeenlinnan välisen radan yhteyteen 1860-luvulla rakennettu Tikkurilan rautatieasema keräsi nopeasti ympärilleen teollisuuskeskittymän, jonka merkittävimpiin toimijoihin kuuluivat Vernissatehdas ja tekstiilitehtaita. Suurehkon teollisuusalueen parhaiten säilynyttä rakennuskantaa ovat maisemallisesti huomattava Vernissatehdas ja sitä varten rakennettu Tikkurilankosken pato vuodelta 1912 sekä 1930-luvulla rakennetut Tikkurilan silkki Oy:n tehdasrakennukset. Valtion Jokiniemeen 1900-luvun alussa perustaman maanviljelystaloudellisen koelaitoksen rakennuskanta koostuu 1900-luvun alussa rakennetuista, jugendhenkisistä laboratoriorakennuksista, punatiilisistä karjatalousrakennuksista sekä 1920–1960-luvuilla rakennetuista laitosrakennuksista ja henkilökunnan asuinrakennuksista.

Nykyinen päärata ja suunniteltu lisäraide VE P kulkee Tikkurilan kulttuurimaisema-alueen poikki Tikkurilan aseman eteläpuolella noin 160 metrin matkalta. Päärata ja lisäraide ylittävät alueella Keravanjoen.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE P	**Kohtalainen** Maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökokonaisuuskokonaisuus, joka sisältää myös valtakunnallisia arvoja. Ajallisesti ja maisemakuvaltaan epäyhtenäinen alue, jonka arvot perustuvat pääasiassa yksittäisiin rakennuksiin tai rakennuskokonaisuuksiin.	**Pieni kielteinen** Pääradan lisäraiteen rakentaminen sekä siitä johtuvat rata-alueen muutokset ja ratasillan laajentaminen voimistavat kulttuurimaisema-alueen rakennettua ilmettä paikallisesti radan välittömässä lähiympäristössä. Lisäraide ei ole kuitenkaan uusi elementti maisemakuvassa, eikä mainittavasti muuta alueen käyttöä tai kokemusta alueesta.	**Vähäinen** Vaikutukset kohdistuvat laajahkossa kulttuurimaisemakokonaisuudessa paikallisesti pääradan lähiympäristöön.

Tapaninkylän asuntoalue. Tapanila sai alkunsa Mosabackan (eli Tapanilan) rautatieseisakkeen avaamisesta liikenteelle 1907. Vuosien 1910–1935 välillä alueella lohkottiin ja rakennettiin noin 2500 asuntotonttia. Alueesta muodostui Helsingin seudun väkirikkain esikaupunkimainen radanvarsitaajama, jonka asukkaat olivat pääasiallisesti työväestöä. Asuinrakennukset olivat tyypillisesti pienehköjä, vaatimattomia ja puolitoistakerroksisia. Alueella on säilynyt myös koulurakennukset ja työväentalo.

Nykyinen päärata ja suunniteltu lisäraide VE P sijoittuu Tapaninkylän asuntoalueen itälaidalle. Suunniteltu lisäraide VE P sijoittuu nykyisen rautatiealueen länsilaidalle.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE P	**Suuri** Maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö. Pienipiirteinen ja melko yhtenäinen aluekokonaisuus, joka on säilynyt alkuperäisessä käytössään asuntoalueena. Alueen itäpuolella radanvarsi on otettu voimakkaasti uudisrakentamiskäyttöön.	**Pieni kielteinen** Pääradan lisäraiteen rakentaminen sekä siitä johtuvat rata-alueen muutokset lisäävät ympäristön rakennettua ilmettä radan välittömässä lähiympäristössä. Muutos voi olla paikallisesti hyvinkin suuri, jos yksittäisiltä tonteilta joudutaan purkamaan rakennuksia lisäraiteen tieltä. Lisäraiteen rakentaminen ei vaikuta laajemmin heikentävästi asuntoalueen luonteeseen tai tärkeiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin.	**Vähäinen** Kulttuuriympäristökokonaisuuden kannalta lisäraiteen rakentamisen vaikutuksen ovat merkityksettömiä tai vähäisiä. Pääradan viereisille tonteille maiseman muutos ja sitä kautta vaikutukset voivat olla kuitenkin paikoin hyvinkin suuria.

Vantaanjokilaakson maisema-alue on sekä valtakunnallisesti että maakunnallisesti arvokas maisemakokonaisuus. Valtakunnallisesti arvokkaan alueen rajaus käsittää kokonaisuudessaan Vantaan puoleiset osat maisema-alueesta. Helsingissä maisema-alue alkaa Haltialan pelloista ja päättyy Vanhankaupunginlahteen. Valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen rajaukseen kuuluvat Haltialan tila laajoine peltomaisemineen, Tuomarinkylän kartanon alue sekä Itä-Pakilan siirtolapuutarha-alue. Vantaan jokilaakson valtakunnallisesti arvokas maisema-alue on esitetty tarkemmin yllä olevassa luvussa. Maakunnallisesti arvokkaaseen alueeseen kuuluvat Vantaanjoen alajuoksulla 1930-luvun lopulta oleva Oulunkylän siirtolapuutarha, kunnallistekniikan

kehitystä varhaisvaiheista 1800-luvulta nykyaikaan kuvastava Koskelan ja Vanhankaupungin vesi- ja viemärilaitoksen rakennuskanta sekä 1820-luvulla rakennettu Villa Anneberg puistoineen. Lisäksi Helsingin kaupunki sijaitsi alkuvaiheessa 1550–1640 Vantaanjoen suulla keskiaikaisen Koskelan kylän tienoilla.

Nykyinen päärata ja suunniteltu lisäraide VE P kulkee Vantaanjokilaakson maakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen poikki Veräjälaakson ja Savelan kohdalla noin 500 metrin matkalta. Päärata ja lisäraide ylittävät alueella Vantaanjoen.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE L	**Kohtalainen** Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokas, melko yhtenäisenä säilynyt maatalousmaisema. Joen alajuoksua kohden maisemakuva muuttuu selvästi rakennetummaksi. Kohteen maisema-arvot tukeutuvat Vantaanjokeen ja sen ympärille muodostuneeseen kyläastutukseen, viljelyalueisiin sekä historiallisiin kartano- ja teollisuusympäristöihin sekä siirtolapuutarha- ja puistoalueisiin. Kohdetta ympäröi paikoin hyvin tiiviskin taaja-ma-/kaupunkiasutus. Urbaanista ilmeestä huolimatta alueen perinteinen maankäyttö ja kulttuurihistoria on selvästi nähtävissä.	**Pieni kielteinen** Pääradan lisäraide sijoittuu nykyiselle rautatiealueelle, jolloin se ei muodosta maisemakuvassa uutta elementtiä. Vantaanjoen ylittävää ratasiltaa joudutaan kuitenkin leventämään sillan länsilaidalta, mikä lisää paikallisesti ympäristön rakennettua ilmettä. Lisäraide ei estä rataa ympäröivien puistoalueiden ja kevyen liikenteen sillan käyttöä. Lisäraide ei ole havaittavissa läheisistä asuinrakennuksista tai Oulunkylän siirtolapuutarhasta tarkasteltuna. Lisäraiteen rakentaminen ei muuta keskeisimmiltä osin laajan maisema-alueen luonnetta tai ominaispiirteitä.	**Vähäinen** Ympäristön ilme muuttuu paikallisesti rakennetummaksi, mutta ei heikennä kokonaisuudessa maisema-alueen arvojen säilymisen mahdollisuuksia.

Käpylä–Koskela-asuntoalueella sijaitsee edustavia ja yhtenäisiä 1900-luvun alkuvuosikymmenien aikana rakennettuja asuntoalueita. Käpylän asuntoalueet sekä niiden yhteydessä sijaitsevat vuoden 1940 ja 1952 Olympialaisia varten rakennetut kisakylät on määritelty valtakunnallisesti merkittäviksi rakennetuiksi kulttuuriympäristöiksi. Käpylän asuinalueet on esitetty tarkemmin edellisessä luvussa. Käpylän koillisitäpuolelle sijoittuvan Koskelan alueelle rakennettiin yhtenäinen pientaloalue 1930- ja 1940-luvuilla, kerrostalot ovat 1960- ja 70-luvuilta. Vanhan kaupungin vedenpuhdistuslaitoksen punatiilirakennukset ovat vuodelta 1928.

Käpylä–Koskelan asuntoaluekokonaisuuden pohjoisimmat osat sijaitsevat pääradan välittömässä yhteydessä radan itäpuolella.

Vaihtoehto (VE L / VE P)	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
VE L	**Suuri** Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokas kulttuuriympäristökokonaisuus, johon sisältyy useampia rakennushistoriallisia arvoja. Pääpiirteissään eheänä säilynyt, pienipiirteinen aluekokonaisuus suojaavineen viherympäristöineen. Laajan aluekokonaisuuden pohjoisimmat osat sijaitsevat suunnitellun lisäraiteen läheisyydessä, nykyisen rata-alueen varressa.	**Ei muutosta** Pääradan lisäraiteen rakentaminen ei vaikuta Käpylän ja Koskelan asuntoalueiden ominaispiirteiden säilymisen mahdollisuuksiin. Alueen maisemakuva, käyttö tai luonne ei muutu rakentamisen myötä. Lisäraide sijoittuu nykyiselle rata-alueelle, jolloin se ei muodosta maisemakuvassa uutta elementtiä. Rata-alueen länsilaidalle sijoittuva lisäraide ei myöskään esimerkiksi heikennä radan varressa olevan puistoalueen säilymisen mahdollisuuksia.	**Merkityksetön**

14.5.4. Kiinteät muinaisjäännökset

Muinaisjäännökset ovat maalla tai vedessä säilyneitä, ihmisen toiminnasta esihistoriallisella ja historiallisella ajalla syntyneitä jäännöksiä, rakenteita, kerrostumia ja löytöjä. Kaikki kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomen muinaismuistolain (295/1963) mukaan rauhoitettuja eikä niihin saa kajota ilman Museoviraston lupaa. Muinaisjäännöksiä suojellaan muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta.

Hankkeen tarkastelualueella on useita inventoituja kiinteitä muinaisjäännöksiä (Liite 1). Ratalinjausten kohdalle tai niiden läheisyyteen (etäisyys alle 200 metriä) sijoittuu yhteensä 42 kiinteää muinaisjäännöstä sekä niihin liittyviä laajempia muinaisjäännösalueita (Lentorata 27 kpl, päärata 15 kpl). Tunnetut kiinteät muinaisjäännökset on tarkistettu hankealueelta Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä.

14.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen aiheuttamia vaikutuksia maisema- ja kaupunkikuvaan voidaan lieventää Lentorata-vaihtoehdossa betonikaukalo-osuuksien huolisella maisemaan sovittamisella. Ajotunneleiden suuaukot ja pystykuilut on pyritty sijoittumaan alueille, joissa maiseman ja kaupunkitilan muutoksensietokyky on hyvä. Kuilujen arkkitehtuuri ja maisemasuunnittelu sovitetaan rakennuspaikkakohtaisesti huomioiden ympäröivä maisema- ja kaupunkikuva sekä rakennetun ympäristön mittakaava. Ajotunnelien ympäristö ennallistetaan ja siistitään rakentamisen jälkeen. Tunneleiden havaittavuutta maisema- ja kaupunkikuvassa voidaan vähentää istutuksilla.

Avoimeen maisematilaan tai peltoalueelle sijoittuvan avoradan penkereet luiskataan mahdollisimman huomaamattomasti ympäröivään maastoon sovittaen. Penkereiden mahdollisimman luonnollinen sovittaminen ja istuttaminen maisemaan on haasteellista, mutta haitallisia vaikutuksia pyritään lieventämään mm. levittämällä paikallista pintamaata pengerluiskiin.

Uusien meluaitojen, tukimuurien ja ratasiltojen arkkitehtuuri sovitetaan rakennetun ympäristön ilmeeseen, kuten olemassa olevien rakennusten ja rakenteiden väreihin ja materiaaleihin.

Olemassa olevat suojaviheralueet pyritään säilyttämään asutusalueiden ja radan tai siihen liittyvien rakenteiden välissä. Suojaviheralueita voidaan myös perustaa tai täydennysistuttaa rakentamisen päätyttyä. Yleisesti hankealueen ja sen lähiympäristön korkeatasoisella maisemasuunnittelulla voidaan maisema- ja kaupunkikuvaan aiheutuvia muutoksia ja mahdollisia haitallisia vaikutuksia lieventää ja sopeuttaa.

Muinaisjäännökset on huomioitava jatkosuunnittelussa. Ratalinjaukselle ja sen välittömään läheisyyteen jää useita muinaisjäännöksiä. Näille kohteille haetaan Museovirastolta kajoamislupa ja kohteille suoritetaan luvan edellyttämät tutkimukset hankkeen jatkosuunnittelun aikana.

14.7. Epävarmuustekijät

Arviointi on tehty tietyille painopistealueille eikä koko tarkastelualuetta ole voitu huomioida samalla tarkkuudella. Arviointi perustuu oletukseen vuoden 2040 tilanteesta hanke- ja tarkastelualueella. Mahdolliset muutokset maankäytössä, kuten kaupunkialueiden tiivistyminen, talo- ja infrarakentaminen sekä metsähakkuut saattavat vaikuttaa näkymäakseleihin, maiseman luonteeseen ja kaupunkikuvaan.

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät lisäksi tämänhetkisten suunnitelmien alustavaan vaiheeseen. Maisemavaikutukset eivät myöskään ole aina mitattavissa tai yksiselitteisesti tulkittavissa. Vaikutusten merkittävyyttä tai vaikutuskohteen herkkyyttä on haastavaa arvioida, koska hankkeesta aiheutuvien visuaalisten muutosten kokeminen on subjektiivista. Arviointiin ei kuitenkaan liity sellaisia epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttaisivat arvioinnin tuloksiin tai johtopäätöksiin.

14.8. Johtopäätökset

Ratahankkeen merkittävimmät kielteiset vaikutukset liittyvät sekä Lentorata- että Päärata-vaihtoehdossa radan rakenteiden näkyvyyteen osana maisema- ja kaupunkikuvaa. Vaikutukset kohdistuvat molemmissa vaihtoehdossa suhteellisen pienelle alueelle, radan ja sen rakenteiden lähiympäristöön.

Vaihtoehdossa VE L vaikutukset ovat pääosin merkityksettömiä tai vähäisiä (kielteisiä) ja ne kohdistuvat paikallisesti pystykuilujen ja ajotunneleiden ympäristöön radan sijoittuessa maan alle. Kohtalaisia vaikutuksia syntyy erityisesti hankealueen pohjoispäässä kohdissa, joissa Lentorata nousee maanpinnalle avoimessa viljelymaisemassa.

Vaihtoehdossa VE P vaikutukset ovat pääosin vähäisiä tai kohtalaisia (kielteisiä). Vaikutuksia aiheutuu koko hankealueella, mutta vaikutusten merkittävyys vaihtelee rataosuuskohtaisesti. Kohtalaisia tai suuria kielteisiä vaikutuksia syntyy erityisesti pienipiirteisemmillä asuinalueilla, joilla lisäraiteen rakentaminen voimistaa selvästi ympäristön rakennettua ilmettä. Myös alueilla, joilla on luonto- tai virkistysarvoja, kuten yhtenäiset viheralueet ja vesistöylitykset, vaikutusten kielteisyys korostuu.

Vaikutukset kulttuuriympäristöön jäävät kummassakin vaihtoehdossa pääasiassa merkityksettömiksi tai vähäisiksi. Vaihtoehdon VE P verralla on yksittäisiä kulttuuriympäristön kohteita, joille voi kohdistua kohtalaisia tai suuria vaikutuksia.

Molemmat vaihtoehdot ovat toteuttamiskelpoisia maiseman ja kulttuuriympäristön näkökulmasta. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon VE L vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat kuitenkin vähemmän kielteisiä kuin vaihtoehdossa VE P. Vaihtoehdossa VE L kielteisiin vaikutuksiin voidaan myös hieman paremmin varautua tai niitä voidaan lieventää jatkosuunnittelussa.

15. Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys

15.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

Vaikutuksilla elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan ihmisiin, yhteisöihin tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinympäristössä, päivittäisessä elämässä, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. Nämä niin kutsutut sosiaaliset vaikutukset kytkeytyvät suurelta osin hankkeen muihin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti. Vaikutusten arvioinnissa on tärkeää tunnistaa ja ottaa huomioon eri ihmisryhmät ja heidän näkökulmansa arvioinnin kohteena olevaan hankkeeseen. Muutokset voivat olla kehitystä parempaan tai huonompaan suuntaan riippuen siitä, kenen näkökulmasta niitä tarkastelee. Lisäksi jonkin tietyn vaikutuksen merkitys saattaa olla erilainen yksilötasolla kuin esimerkiksi ns. yleisen edun näkökulmasta. (Sairinen 2022.)

Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta esimerkiksi luontoon, liikkumiseen tai elinkeinoihin kohdistuvat muutokset voivat vaikuttaa välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Rakentamisen ja käytön aikaisten vaikutusten lisäksi vaikutuksia voi ilmetä jo hankkeen suunnittelu- ja arviointivaiheessa asukkaiden huolina, pelkoina, toiveina tai epävarmuutena hankkeen aiheuttamista muutoksista omassa elinympäristössä. Ne heikentävät viihtyvyyttä ja hyvinvointia yksilötasolla ja saattavat varsinkin pitkään jatkuessaan aiheuttaa stressiä ja jopa terveysongelmia. Yhteisön tasolla huolet ja epävarmuus voivat myös toimia yhdistävänä tai erottavana tekijänä.

Ratahankkeissa ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia voi syntyä muutoksista esimerkiksi seuraavissa asioissa:

- Asuin- ja elinympäristön viihtyisyys (vakituinen ja loma-asutus, herkät kohteet, melu, tärinä, maisema)
- Liikkumismahdollisuudet (radan estevaikutus, asemien saavutettavuus)
- Ulkoilu ja virkistysmahdollisuudet, virkistysreittien ja -alueiden laatu
- Turvallisuus ja turvallisuuden tunne
- Yhteisöllisyys, paikallinen identiteetti, väestö
- Elinkeinon harjoittaminen, elinkeinoelämä (yritykset, palvelut, maa- ja metsätalous).

Liikkumismahdollisuuksia on tarkasteltu elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvina vaikutuksina paikallisen liikkumisen kannalta. Laajempia liikenteellisiä vaikutuksia arvioidaan tarkemmin luvussa 5 Liikennejärjestelmä, liikenne ja liikkuminen. Elinkeinoelämän toimintaedellytykset ovat kytköksissä ratahankkeesta aiheutuviin yhdyskuntarakenteen ja maankäytön muutoksiin, joita on tarkasteltu luvussa 6 Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö.

Hankkeen vaikutukset syntyvät pääosin radan rakentamisen ja käytön aikana, mutta joiltain osin paikallisiin ihmisiin kohdistuu vaikutuksia jo suunnittelun aikana. Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa on selvitetty ne väestöryhmät tai alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla on arvioitu vaikutusten merkittävyyttä sekä mahdollisuuksia lievittää ja ehkäistä haittavaikutuksia.

Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty Lentorata-vaihtoehdon (VE L) ja Päärata-vaihtoehdon (VE P) eroihin ja suoriin vaikutuksiin. Alueen elinolojen muuttuminen ja tuleva luonne voivat riippua muistakin ratkaisuista kuin vain ratahankkeesta.

15.1.1. Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelmänä on käytetty IMPERIA-hankkeessa kehitettyä menetelmää, jota on sovellettu erityisesti ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin (Taulukko 15.1., Taulukko 15.2).

Hankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu seuraavien lähtöaineistojen tuella:

- Hankkeen muiden vaikutusarviointien tulokset
- YVA-ohjelmavaiheessa järjestetty yleisötilaisuus
- YVA-ohjelmasta saadut mielipiteet ja lausunnot
- Lentoradan teknisen suunnitelman esittelytilaisuudet
- Kartta- ja tilastoaineistot (virkistysalueet ja -reitit, julkiset palvelut, väestötiedot ym.)

Asukkaiden ja muiden osallisten ilmaisemia näkemyksiä on tarkasteltu suhteessa muihin vaikutustenarvioinnin tuloksiin ja muuhun lähtöaineistoon.

Muiden vaikutusarviointien tuloksista tärkeimpinä lähtötietoina on käytetty laskennallisten melu-, tärinä ja runkomelumallinnusten pohjalta tehtyjä vaikutusarviointeja, ilmanlaatu- ja maisemavaikutusten arviointia sekä liikennevaikutusten arviointia. Vaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu ohje- ja raja-arvoja tai suositusetäisyyksiä ja huomioitu vyöhykkeille jäävien asuin- ja lomarakennusten ja herkkien kohteiden (koulut ja oppilaitokset, päiväkodit, hoitolaitokset) lukumäärät sekä virkistysalueet. Ratahankkeen mahdolliset terveysvaikutukset liittyvät lähinnä rakentamisen ja liikenteen aiheuttamaan meluun, tärinään ja runkomeluun. Lisäksi rakentamisen aikainen pölyäminen voi vaikuttaa ilmanlaatuun. Terveysvaikutuksia voidaan arvioida tilastollisesti väestötasolla, joten melun tai ilmanlaadun terveysvaikutuksiin yksittäistapauksissa ei voida ottaa suoraan kantaa. Mahdollisia terveysvaikutuksia tarkastellaan yleisellä tasolla muista vaikutusarvioinneista saatuihin lähtötietoihin ja käytettävissä olevaan tutkimustietoon perustuen.

Vaikutusten arvioinnissa on selvitty ne ryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Vaikutuksia on tarkasteltu asuinyhdyskuntatasolla huomioiden pääradan molemmin puolin ja suunnitellun lentoradan linjauksen lähialueilla sijaitsevat asutuskeskittymät, rakennusryhmät sekä vapaa-ajan asutus- ja virkistyskohteet. Vaikutusten tarkastelualueessa on huomioitu melun, runkomelun ja tärinän mallinnusalueet sekä liikennereitit. Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyen vaikutuksissa paikalliseen liikkumiseen on huomioitu mm. hankevaihtoehtojen aiheuttamat jalankulun ja pyöräliikenteen reittien muutokset.

Vaikutusalueen laajuutta ihmisiin kohdistuvissa vaikutuksissa on vaikea yksiselitteisesti määritellä. Vaikutusalueen laajuus vaihtelee riippuen siitä, onko kyseessä suora tai välillinen vaikutus ja mille elinympäristön osa-alueelle vaikutus kohdistuu (esim. asuminen, liikkuminen, virkistys, maisema). Suorat haitalliset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat linjausten lähialueelle, jolla elinympäristö eniten muuttuu. Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa vaikutuksen kohteena olevien ihmisten tai yhteisöjen määrä ja ominaisuudet. Jos haitan kärsijöitä on paljon, vaikutus on merkittävämpi kuin muutaman ihmisen kohdalla. Vaikutus voi olla kuitenkin erittäin suuri yksittäiselle ihmiselle, esimerkiksi asuinrakennuksen lunastuksen kautta, vaikka vaikutus ihmisiin ja yhteisöihin kokonaisuutena olisi kohtalainen tai jopa vähäinen.

Vaikutuskohteen herkkyyttä arvioitaessa on selvitetty potentiaalisten haitankärsijöiden määrä, mahdolliset lähistöllä sijaitsevat herkät kohteet (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala) ja tärkeät julkiset palvelut, virkistyskäyttö, ympäristöhäiriöt (melu, tärinä, liikenne), maisemalliset tai kulttuuriset ominaisuudet sekä alueen muuttuvuus/pysyvyys ja sopeutumiskyky muutokseen (Taulukko 15.1).

Muutoksen suuruutta arvioitaessa on otettu huomioon asumisen laatu (melu, tärinä, maisema, toimintamahdollisuudet), paikallinen liikkuminen (radan estevaikutus, kulkuyhteyksien muutokset, liikenneyhteydet, yhteydet asemille), asukkaiden huolet, pelot ja tulevaisuuden näkymät sekä virkistysreittien ja -alueiden laatu (reitin katkeaminen/ muuttuminen, alueen pirstoutuminen/ koon muutos) ().

Taulukko 15.1 Vaikutuskohteen herkkyys ihmisten elinoloissa ja viihtyvyydessä tapahtuville muutoksille.

Herkkyyteen vaikuttava tekijä	Vähäinen herkkyys	Kohtalainen herkkyys	Suuri herkkyys
Potentiaalisten haitankärsijöiden määrä	Vähän	Jonkin verran	Runsaasti
Lähistön herkät kohteet (koulu, päiväkoti, palvelutalo, sairaala) tai tärkeät julkiset palvelut	Vähän	Jonkin verran	Runsaasti
Harrastus- tai virkistyskäyttöarvo	Vähäisesti harrastusmahdollisuuksia ja virkistysalueita, vaihtoehtoja tarjolla lähellä	Jonkin verran harrastusmahdollisuuksia ja virkistysalueita, vaihtoehtoihin jonkin verran matkaa	Paljon harrastusmahdollisuuksia ja virkistysalueita, ei korvaavia alueita tai korvaaville alueille hankala päästä
Kulttuuriset, maisemalliset tai matkailua palvelevat ominaisuudet	Vähän ominaisuuksia Esimerkiksi yksittäisiä näköalapaikkoja tai arvoiltaan luokittelematonta kaunista maisemakuvaa	Jonkin verran maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaiksi luokiteltuja. Esimerkiksi maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä ja maisema-alueita tai kaavaan merkittyjä maiseman arvoalueita.	Paljon, ainutkertaisia, välttämättömiä ominaisuuksia. Valtakunnallisesti arvokkaiksi luokiteltuja ominaisuuksia. Esimerkiksi valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, rakennettua kulttuuriympäristöä, muinaisjäännöksiä.
Ympäristöhäiriöt kuten melu, tärinä, pöly, liikenne	Paljon häiriöitä	Jonkin verran tai vähän häiriöitä	Ei häiriöitä tai häiriöitä on jo nykyisin niin runsaasti, ettei alueen kantokyky kestä lisärasitusta
Alueen muuttuvuus/ pysyvyys	Muutostila on jatkuva	Muutoksia ympäristössä ajoittain	Rauhallinen, pitkään muuttumattomana säilynyt ympäristö

Taulukko 15.2 Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten suuruuden määrittyminen.

Vaikutuskohde	Suuri kielteinen	Kohtalainenkielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen
Asumisen laatu • radan alle jäävät, lunastettavat / puretattavat rakennukset • melualueelle jäävien määrä • melun/tärinän muutos, maisemamuutos • toimintamahdollisuudet	Heikkenee paljon laajalla alueella. Paljon alle jääviä / lunastettavia. Melu yli ohjearvojen	Heikkenee jonkin verran lähialueella Melu kasvaa lähelle ohjearvoja	Heikkenee vähän, paikallisesti	Ei muutosta	Paranee vähän, paikallisesti	Paranee jonkin verran lähialueella. Melu vähenee, jää lähelle ohjearvoja	Paranee paljon laajalla alueella Melu vähenee alle ohjearvojen
Alueiden välinen liikkuminen • liikenneyhteyksien muutokset • yhteydet asemille	Heikkenee paljon laajalla alueella.	Heikkenee jonkin verran lähialueella	Heikkenee vähän, paikallisesti	Ei muutosta	Paranee vähän, paikallisesti	Paranee jonkin verran lähialueella	Paranee paljon laajalla alueella
Paikallinen liikkuminen • kulkuyhteyksien muutokset, estevaikutus	Heikkenee paljon laajalla alueella.	Heikkenee jonkin verran lähialueella	Heikkenee vähän, paikallisesti	Ei muutosta	Paranee vähän, paikallisesti	Paranee jonkin verran lähialueella	Paranee paljon laajalla alueella
Asukkaiden huolet ja pelot, tulevaisuuden näkymät • yhteisöllisyys, aluedentiteetti	Herättää paljon tai laajalla alueella huolta tulevasta.	Herättää jonkin verran huolta tulevasta lähialueella	Herättää vähän huolta tulevasta, paikallisesti	Ei muutosta	Lisää vähän luottamusta tulevaisuuteen, paikallisesti	Lisää jonkin verran luottamusta tulevaisuuteen lähialueella	Lisää laajalla alueella paljon luottamusta tulevaisuuteen
Virkistysreittien ja -alueiden laatu • reitin katkeaminen/ muuttuminen • alueen pirstoutuminen/ koon muutos • meluhaitat	Heikkenee paljon laajalla alueella.	Heikkenee jonkin verran lähialueella	Heikkenee vähän, paikallisesti	Ei muutosta	Paranee vähän, paikallisesti	Paranee jonkin verran lähialueella	Paranee paljon laajalla alueella

15.1.2. Terveysvaikutukset

Edellä on tarkasteltu elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia ihmisten elinympäristössä, hyvinvoinnissa tai elämänlaadussa. YVA-menettelyssä pyritään tunnistamaan myös merkittäviä terveysvaikutuksia, joita ovat todennäköiset muutokset ihmisten terveydessä tai heidän elinympäristönsä terveydellisissä oloissa. Terveyteen vaikuttaviksi osatekijöiksi on tässä hankkeessa tunnistettu altistuminen melulle, tärinälle ja runkomelulle, ilman epäpuhtauksille sekä pinta- ja pohjavesien likaantumiselle.

Terveys on maailman terveysjärjestö WHO:n laajan terveyden määritelmän mukaan fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista toimintakykyä, jossa ihminen on myönteisessä vuorovaikutuksessa elinympäristönsä kanssa (Savolainen-Mäntyjärvi & Kauppinen 2000, 20). Fyysisiä terveyteen vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi altistuminen melulle, tärinälle, ilman epäpuhtauksille tai pinta- ja pohjavesien likaantumiselle. Altistumisen kannalta on merkittävää päästön ohella altistuvien määrä, joka taajamissa on merkittävämpää kuin haja-asutusalueilla asukastiheyden ja ympäristöriskien määrän vuoksi.

Verrattaessa laajaa terveyden käsitettä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuviin vaikutuksiin, voidaan todeta, että terveys, hyvinvointi ja elämänlaatu ovat käsitteinä lähellä toisiaan ja nivoutuvat siksi toisiinsa. Terveyteen vaikuttavat arkisten ympäristöjen kuten kodin, asuinalueen, päiväkodin, koulun, työpaikan tai vapaa-ajan toimintojen fyysiset, psyykkiset ja sosiaaliset ominaisuudet. Ihmisille terveellisen ja laadukkaan elinympäristön lisäksi terveyteen vaikuttavat arjen olosuhteet, elämäntavat, sosiaalinen vuorovaikutus ja valintamahdollisuudet.

Koetun terveyden kannalta on lisäksi tärkeää, että asuinympäristö vastaa omia asumiselle asetettuja tavoitteita ja arvostuksia.

Ratahankkeella voi olla vaikutuksia terveyteen, jos melulle ja tärinälle, ilmanlaadulle tai pinta- ja pohjavedelle määritellyt ohje- tai raja-arvot ylittyvät hankkeen rakennusvaiheessa tai käytön aikana, tai altistuvien ihmisten määrä hankkeen seurauksena kasvaa. Terveysvaikutusten arviointi perustuu siihen vaikuttavien osatekijöiden ja vaikutuksen merkittävyyden esiin nostamiseen kunkin osatekijän osalta. Kutakin osatekijää on tarkasteltu yksityiskohtaisesti tämän arviointiselostuksen eri luvuissa. Niissä on myös esitetty käytetyt lähtötiedot ja menetelmät.

Arviointimenetelmänä on käytetty lähtöaineistojen asiantuntija-analyysiä. Terveyteen kohdistuvia mahdollisia vaikutuksia on tarkasteltu käyttäen muita vaikutusten arviointeja, keskeisinä melulle ja tärinälle altistuminen, ilmanlaatu sekä pinta- ja pohjavedet. Näiden arviointien tuloksena saadut vaikutusten kokonaismerkittävyydet hankkeen eri vaihtoehdoissa on koottu taulukkoon 15.3. Vaikutusarviointien johtopäätösten perusteella on arvioitu hankevaihtoehtojen vaikutuksia terveyteen.

15.2. Vaikutusmekanismit

15.2.1. Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

Pääradan ja suunnitellun Lentoradan osalta vaikutukset ja vaikutusalue eroavat osittain toisistaan. Lentoradan linjaus kulkee pääosin tunnelissa, aiheuttaen erilaisia rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia verrattuna pääradan lisäraiteen rakentamiseen ja käyttöön. Lentoradan tunnelin rakentamisen aikana louhimisesta ja räjäytystöistä voi syntyä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja, ja louhekuljetukset voivat lisätä raskaan liikenteen vaikutuksia liikennereittien varren asutukselle. Rakentamisen ja toiminnan aikana Lentoradan aiheuttamat muutokset maan päällä kohdistuvat ilmanvaihto- ja ajotunneliyhteyksien lisäksi kahdelle alueelle: Pasilan Ilmalan alueelle, missä Lentorata painuu tunneliin ja Keravan aseman pohjoispuolelle Kytömaan–Virrenkulman alueelle, jossa Lentorata nousee tunnelista ja liittyy maanpäällisenä ratana Lahden oikorataan ja pääratana. Lisäksi pystykuilut ja ajotunnelit rakennuksineen sekä niihin johtavat tieyhteydet aiheuttavat maanpäällisiä muutoksia. Toiminnan aikana tunneliosuudella junaliikenteen vaikutuksia aiheutuu pääosin runkomelusta ja maanpäällisillä osuuksilla runkomelusta, melusta ja maisemahaitasta.

Pääradan lisäraiteen rakentaminen aiheuttaa mm. maansiirtotöistä aiheutuvia haittoja (melu, tärinä, pölyäminen) lähiasukkaiden viihtyvyydelle sekä mahdollisia kiertohaittoja. Myös rakennusten purkaminen ratalinjauksen alta aiheuttaa haittoja. Toiminnan aikana junaliikenteen suorat haitalliset vaikutukset ihmisten elinoloihin koostuvat melusta, runkomelusta, tärinästä ja maisemahaitasta.

Ratahankkeiden tyypilliset vaikutukset lähiasukkaiden elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen aiheutuvat melusta, tärinästä, maisemahaitasta sekä radan estevaikutuksista paikalliseen liikkumiseen, virkistykseen tai elinkeinon harjoittamiseen. Merkittävin haitta on yleensä liikennemelu, johon voi liittyä häiritsevyyden ohella terveysvaikutuksia. Viihtyisyyteen ja lähimaisemaan kohdistuvat vaikutukset ovat kokemusperäisiä ja yksilöllisiä.

15.2.2. Terveysvaikutusten osatekijät

Melulle ja tärinälle altistuminen

Voimakkaat tai huomiota herättävät äänet ja värähtely koetaan meluna ja tärinänä. Melu on ääntä, joka koetaan epämiellyttävänä tai häiritsevänä, tai joka voi olla muulla tavoin terveydelle vahingollista tai hyvinvoinnille haitallista. Tärinä puolestaan on matalataajuista värähtelyä, joka välittyy esim. värähtelevästä pinnasta tai kappaleesta ihmiseen ja voi olla haitallista ihmisten viihtyvyydelle ja pitkäaikaisen altistumisen kautta myös terveydelle. Tärinän häiritsevyyden kokeminen on subjektiivista ja kokemiseen vaikuttavat henkilön vireys- ja terveydentila, vuorokaudenaika ja muut ympäristöhäiriöt sekä suhtautuminen häiriötä aiheuttavaan hankkeeseen. Esimerkiksi levossa ja yöaikaan tärinä on helpommin havaittavissa kuin muulloin. Runkomelu on kuuloaistilla havaittavaa pienitaajuista melua, joka muodostuu rakennusrunkoon johtuneesta korkeataajuisesta värähtelystä.

Melu on merkittävä elinympäristön laatua ja viihtyisyyttä heikentävä ympäristöongelma. Liikenteen melua voidaan pitää merkittävimpänä ympäristömelun lähteenä Suomessa. Liikennemäärien kasvu kaupunkialueilla todennäköisesti lisää asukkaiden altistumista meluun ja melulle altistuvien määriä. Melun häiritsevyys voi vaikuttaa haitallisesti uneen ja suorituskykyyn sekä lisätä stressiä ja siitä terveydelle haitallisia vaikutuksia. Liikenteen melulle altistuminen ja siitä mahdollisesti aiheutuva stressi on yhdistettävissä muun muassa unihäiriöihin, korkeaan verenpaineeseen sekä sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksiin.

Melun terveysvaikutuksia voidaan arvioida tilastollisesti väestötasolla, ja tällaiset tarkastelut ovat käytössä olevien suunnittelun ohjearvojen perusteena. Ohjearvot määrittävät tason, johon olisi tarpeen päästä meluhaittojen ehkäisemiseksi. Virallisten ohjearvojen lisäksi Suomessa käytetään yleisesti enimmäisäänitason (LAmax) suositusarvoa (korkeintaan 45 dB) lepoon käytettävissä tiloissa heräämisriskin pienentämiseksi. Ylitys aiheuttaa merkittävän heräämisriskin, ja mikäli unijaksolle osuu useampi suositusarvon ylitys, niin se heikentää unen laatua ja palautumista. Liikenteen melua aiheuttavaa häiriötä voidaan vähentää meluntorjunnalla. Meluvaikutuksia on tarkasteltu luvussa 7 ja runkomelua ja tärinää luvussa 8.

Liikenteen päästöt ja ilmanlaatu

Ilmansaasteet ovat haitallisia hiukkasmaisia tai kaasumaisia aineita, jotka voivat olla peräisin luonnosta tai seurausta ihmisen toiminnasta. Altistuminen hiukkasmaisille ilmansaasteille aiheuttaa kehittyneissä maissa eniten vakavia terveyshaittoja. Ilman kautta leviäviä hiukkasia aiheutuu kaukokulkeuman lisäksi autojen päästöistä sekä esimerkiksi tienpinnan kulumisesta, hiekoitushiekasta ja tiesuolasta sekä ajoneuvojen jarrujen, kytkimien, renkaiden ja moottorin kulumisesta. Pienhiukkasten on todettu olevan ihmisten terveydelle vaarallisimpia. Tieliikenteen pienhiukkaset koostuvat pääosin autojen pakokaasuhiukkasista, ja osa on lähtöisin katupölystä.

Ulkoilman hiukkaspitoisuuden on arvioitu olevan yhteydessä lisääntyneeseen sairastavuuteen ja kuolleisuuteen. Pitkäaikainen pienhiukkasille altistuminen lisää riskiä sairastua sydän- ja hengitystiesairauksiin ja ennenaikaiseen kuolemaan. Voimakas pitkäaikainen altistuminen saattaa lyhentää kroonisia sydän- ja verisuonitauteja tai hengityselinsairauksia sairastavien elinikää useilla vuosilla. Kulloinkin vallitsevaan paikalliseen ilmanlaatuun vaikuttavat päästömäärät, päästökorkeudet, vuodenaika, sääolot sekä ympäristön maastonmuodot. Muiden ilmansaasteiden vaikutukset ovat myös vakavia, mutta pienhiukkasiin verrattuna vähäisempiä.

Vaikutuksia päästöihin ja ilmanlaatuun on tarkasteltu luvussa 9. Nykytilanteessa ilmanlaatu on pääkaupunkiseudulla todettu kansainvälisesti verraten hyväksi, vaikka ajoittain ilmansaasteet heikentävät ilmanlaatua (Luku 9.3). Liikenteen pakokaasupäästöt, katupöly ja puunpolton päästöt heikentävät eniten pääkaupunkiseudun ilmanlaatua. Huono tai erittäin huono ilmanlaatu on viime vuosina aiheutunut pääosin hengitettävistä hiukkasista eli katupölystä.

Pinta- ja pohjavedet

Vedet pilaantuvat lian päästessä suorasti tai epäsuorasti kulkeutumaan vesimuodostumiin siten, että niistä ei ole poistettu haitallisia yhdisteitä. Veden pilaantuminen voi aiheuttaa terveysvaikutuksia suoraan altistuksen kautta sekä epäsuorasti viihtyisyyden vähenemisen ja toiminnan rajoittumisen kautta. Vesien pilaantuminen on luonteeltaan pistemäistä ja tapahtuu lähinnä onnettomuuksien tai rakentamisen vaikutuksesta alueellisesti kuitenkin yleensä rajoitetulla alueella. Potentiaalisten altistuvien määrä on siten rajallisempi kuin esim. meluhaitoissa.

Pinta- ja pohjavesien nykytilaa ja vaikutusten kannalta huomioitavia alueita on tarkasteltu tarkemmin arviointiselostuksen luvuissa 11 (pintavedet) ja 12 (pohjavedet).

15.3. Nykytilanne

15.3.1. Nykytila Lentoradan linjauksen varrella

Lentoradan maanpäälliset osuudet sijoittuvat Helsingin Pasilaan ja Käpylään, Keravalle Kalevaan, Yli-Keravalle ja Kytömaa–Virrenkulman alueelle sekä pieneltä osin Tuusulan puolelle. Muutoin rata kulkee tunnelissa, ja sen ainoa liikennepaikka sijoittuu Helsinki–Vantaan lentoaseman nykyisen juna-aseman yhteyteen. Lentoratalinjauksen tunneliosuudelle on suunniteltu yhteensä 18 pystykuilua ja 12 ajotunnelia. Niistä 10 pystykuilun ja 8 ajotunnelin läheisyydessä sijaitsee nykytilanteessa melulle herkkiä toimintoja kuten asutusta.

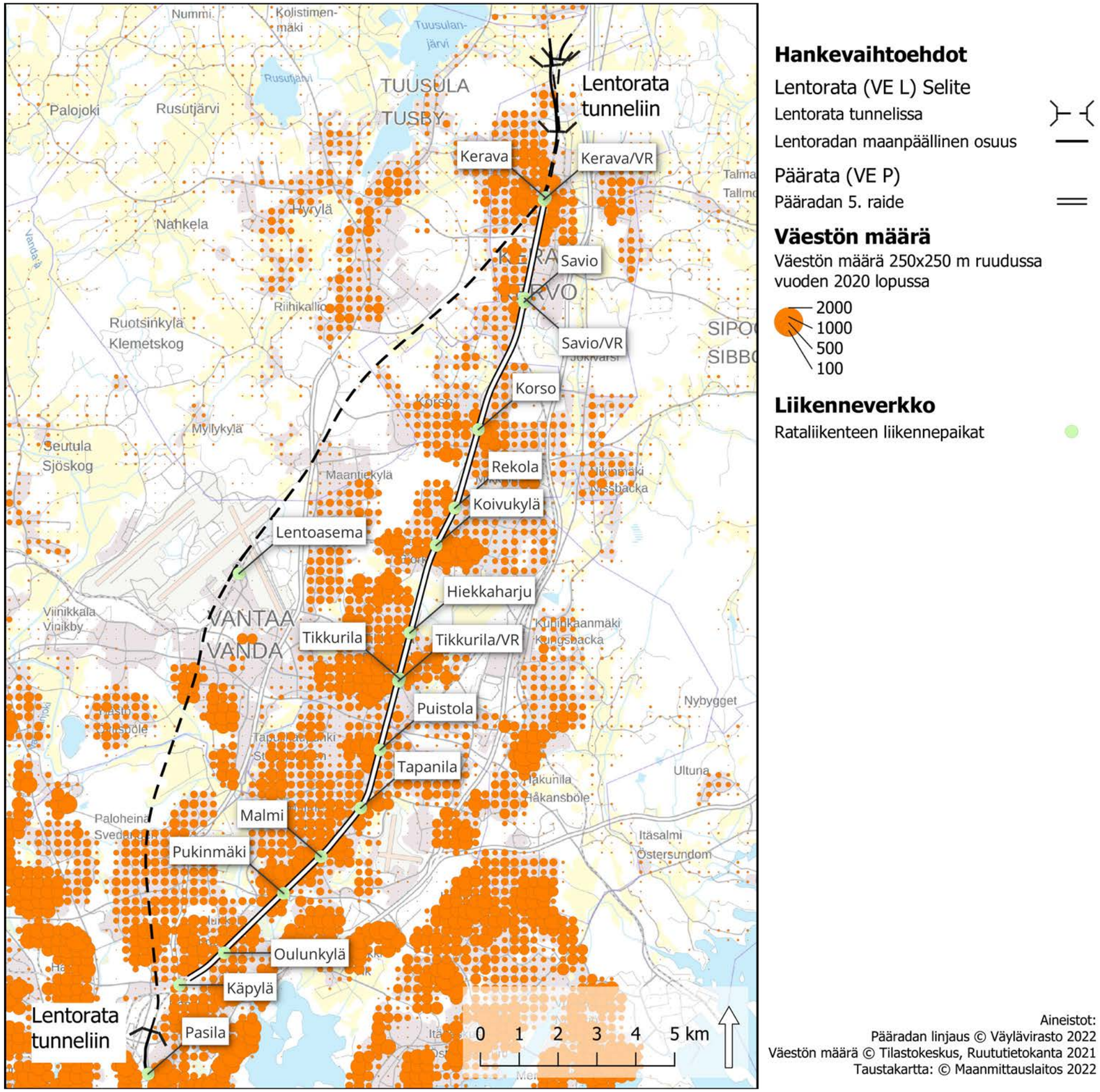
Lentoradan linjauksen varrella on yhtenäistä yhdyskuntarakennetta Helsingissä Pasilan, Käpylän ja Paloheinän välillä. Pasilassa rautatieliikenteen melualueella ei sijaitse asuinrakennuksia tai muita melulle herkkiä kohteita, joten kohteen herkkyys muutoksille Pasilassa on vähäinen. Metsälän, Maunulan, Länsi-Pakilan ja Paloheinän alueilla sijaitsee runsaasti ratatunnelin yläpuolista pientalo- ja kerrostaloasutusta. Helsingissä Paloheinän ja Vantaanjoen välisellä alueella sijaitsee tärkeitä virkistys- ja luonnonsuojelualueita. Ratalinjauksen varrelle sijoittuu Helsingissä Paloheinän golf-kenttä, Torpparinmäki, Haltialan kartano sekä Haltialan laaja viher- ja ulkoilualue luontopolkuineen ja kävelyreitteineen.

Vantaalla Vantaanjoen ja Ylästöntien välillä on peltoaluetta ja Pakkalan alueella yhtenäistä rakennuskantaa. Aviapoliksen alue Tikkurilantien molemmin puolin on rakentamatonta aluetta.

Tuusulan alueella ratakäytävän varsi on monin paikoin rakentamatonta aluetta. Kulomäen ja Myrtinmäen kohdalla on pientaloasutusta. Tuusulassa Lentoradan ratatunneli sijoittuu Mätäkivenmäen ja Pirunkorven virkistysalueen alle. Keravan alueella Tuusulan kuntarajan ja nykyisen pääradan välissä ratakäytävän kohdalla on pääosin yhtenäistä rakennuskantaa. Keravan keskustan pohjoispuolella ennen Kytömaata sijaitsee radan länsipuolella Pihkaniityn ulkoilualue, jossa on valaistu kuntorata ja talvisin hiihtolatu.

Nykytilanteessa suunnitellun Lentoradan linjauksen varrella melun ohjearvo ylittyy joidenkin asuinrakennusten kohdalla meluvaikutusten arvioinnin (luku 7) mukaan pääradan itäpuolella Käpylän pientaloalueella, Yli-Keravan Imppalanmäessä ja Kytömaalla sekä Tuusulassa pääradan melualueella. Lisäksi Käpylässä yhden päiväkodin pihalla ylittyy osittain melun ohjearvo.

Asutusta, herkkiä kohteita ja virkistyskohteita on kuvattu kartalla selostuksen liitteessä 1. Nykyistä yhdyskuntarakennetta ja maankäyttöä on kuvattu tarkemmin luvussa 6 ja kuvassa 6.1.



Hankevaihtoehdot

Lentorata (VE L) Selite

Lentorata tunnelissa

Lentoradan maanpäällinen osuus

Päärata (VE P)

Pääradan 5. raide

Väestön määrä

Väestön määrä 250x250 m ruudussa vuoden 2020 lopussa

2000
1000
500
100

Liikenneverkko

Rataliikenteen liikennepaikat

Aineistot:
Pääradan linjaus © Väylävirasto 2022
Väestön määrä © Tilastokeskus, Ruututietokanta 2021
Taustakartta: © Maanmittauslaitos 2022

Kuva 15.1 Väestö Lentoradan linjauksen ja pääradan lähialueilla

Vaikutuskohteen herkkyys muutoksille kunnittain Lentoratalinjauksen varrella (tunneliosuus):

Helsinki
Suuri herkkyys. Pasilan maanpäällistä rataosaa lukuun ottamatta alueella on nykytilassa runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä (asuinrakennuksia) ja useita lähistön herkkiä kohteita, joista vain pieni osa on nykyisen tie- ja raideliikenteen melun vaikutusalueella. Merkittävää virkistyskäyttöarvoa Paloheinässä ja Haltialan alueella.

Vantaa
Vähäinen herkkyys. Alueella on nykytilassa vähäisesti potentiaalisia haitankärsijöitä (asuinrakennuksia) ja vähän lähistön herkkiä kohteita. Vähäisesti virkistyskäyttöarvoa. Paljon häiriöitä (lentomelu) ja muutostila on jatkuva.

Kerava
Kohtalainen herkkyys. Alueella on runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä (asuinrakennuksia) ja jonkin verran herkkiä kohteita, mutta osa niistä on jo nykyisin raide- ja tieliikenteen melun vaikutusalueella. Merkittävää virkistyskäyttöarvoa Pihkaniityn ulkoilualueella.

Tuusula
Kohtalainen herkkyys. Alueella on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä (asuinrakennuksia). Jonkin verran virkistyskäyttöarvoa Mätäkivenmäen virkistysalueella. Jonkin verran tai vähän häiriöitä ja muutosia ympäristössä ajoittain.

15.3.2. Nykytila pääradan varrella

Pääradan tarkasteltu rataosuus sijoittuu Helsingin, Vantaan ja Keravan alueille muodostaen yhtenäisen nauhamaisen yhdyskuntarakenteen, jonka varrella on vaihdellen pientaloalueita, kerrostaloja sekä toimisto-, työpaikka- ja palvelurakennuksia. Helsingissä liikennepaikat radan varressa ovat liikenteen solmukohtana toimivan Pasilan lisäksi Käpylä, Oulunkylä, Pukinmäki, Malmi, Tapanila ja Puistola. Vantaalla liikennepaikat ovat keskuksena toimivan Tikkurilan lisäksi Hiekkaharju, Koivukylä, Rekola ja Korso. Keravan keskuksen lisäksi liikennepaikkana toimii Savio. Nykyistä yhdyskuntarakennetta ja maankäyttöä on kuvattu tarkemmin luvussa 6 ja kuvassa 6.1. Asutusta, herkkiä kohteita ja virkistyskohteita on kuvattu kartalla selostuksen liitteessä 1.

Nykytilanteessa pääradan varrella ohjearvot ylittäville melutasoille altistuvien määrä on meluntorjunnasta huolimatta jo nykytilanteessa suuri, yli 1500 rakennusta ja noin 25 000 ihmistä (luku 7). Radan välittömässä läheisyydessä sijaitsee useita pientaloalueita ja kerrostaloja, joilla on osin jo nykyisin meluntorjuntaa, mutta siitä huolimatta ohjearvot ylittyvät laajalti. Asuinalueiden lisäksi ohjearvot ylittävällä melualueella sijaitsee useita melulle herkkiä kohteita, kuten peruskouluja ja päiväkoteja sekä virkistysalueita. Myös ohjearvot ylittäville runkomelu- ja tärinätasoille altistuvien määrä on nykytilanteessa pääradan varrella suurehko, yli 400 rakennusta (luku 8). Runkomelua ja tärinää aiheutuu sekä tie- että rautatieliikenteestä.

Helsingissä melun ohjearvotaso ylittyy nykytilanteessa osittain tai kokonaan kolmen päiväkodin piha-alueella ja yhden palvelutalon alueella. Vantaalla melun ohjearvotaso ylittyy nykytilanteessa kuuden päiväkodin ja kahden peruskoulun piha-alueella sekä yhden palvelutalon alueella. Keravalla melun ohjearvotaso ylittyy nykytilanteessa osittain tai kokonaan yhden päiväkodin ja yhden koulun piha-alueella. Yli 55 dB ja yli 65 dB päiväajan raideliikenteen aiheuttamalle keskiäänitasolle altistuvien asuinrakennusten määrät kaupungeittain nykytilanteessa ja eri vaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 7.5. ja 7.6.

Helsingissä tärkeitä virkistyskohteita pääradan varrella ovat Käpylän kohdalla sijaitseva Taivaskallio ja Veräjänlaakson kohdalla Vantaanjoen varrella sijaitseva virkistysalue, jossa sijaitsee myös lähes rataan rajautuva Oulunkylän siirtolapuutarha. Vantaalla Keravanjoen varrella on Tikkurilankosken kalastuslupa-alue ja näköalapaikka. Hiekkaharjun alueella rata sivuaa Hiekkaharjun golfkenttää. Hiekkaharjun, Rekolan ja Korson välillä radan varrella kiemurtelee Rekolanojan uoma, joka tarjoaa mahdollisuuksia virkistykseen. Keravan keskustan pohjoispuolella ennen Kytömaata sijaitsee radan länsipuolella Pihkaniityn ulkoilualue, jossa on valaistu kuntorata ja talvisin hiihtolatu.

Vaikutuskohteen herkkyys muutoksille kunnittain pääradan varrella:

Helsinki
Kohtalainen herkkyys. Alueella on nykytilassa runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä (asuinrakennuksia) ja useita herkkiä kohteita, mutta osa niistä on jo nykyisin raide- ja tieliikenteen melun vaikutusalueella. Merkittävää virkistyskäyttöarvoa Käpylän Taivaskallion alueella sekä Vantaanjoen varren virkistysalueen ja Oulunkylän siirtolapuutarhan ympäristössä.

Vantaa
Kohtalainen herkkyys. Alueella on nykytilassa runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä (asuinrakennuksia) ja useita herkkiä kohteita, mutta osa niistä on jo nykyisin raide- ja tieliikenteen melun vaikutusalueella. Merkittävää virkistys- ja harrastuskäyttöarvoa Tikkurilankosken alueella sekä Hiekkaharjun golfkentän alueella ja Rekolanojan uoman varrella.

Kerava
Kohtalainen herkkyys. Alueella on nykytilassa runsaasti potentiaalisia haitankärsijöitä (asuinrakennuksia) ja useita herkkiä kohteita, mutta osa niistä on jo nykyisin raide- ja tieliikenteen melun vaikutusalueella. Merkittävää virkistyskäyttöarvoa Pihkaniityn ulkoilualueella.

15.4. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

15.4.1. Asukkaiden näkemykset

Asukkaiden näkemyksiä on YVA-menettelyn aikana saatu YVA-ohjelman mielipiteistä, YVA-ohjelman yleisötilaisuudesta sekä Lentoradan teknisen suunnittelun yleisötilaisuksista. Suurin osa asukkaiden näkemyksistä liittyi Lentorata-vaihtoehtoon.

YVA-ohjelmasta annettiin yhteensä 11 mielipidettä, joissa suuressa osassa korostui huoli Lentorata-vaihtoehdon haitallisista luontovaikutuksista sekä vaikutuksista ihmisiin ja asutukseen. Lentorata-vaihtoehdon tarkoituksenmukaisuus kyseenalaistettiin sen kulkiessa luonto-alueiden, lehtojen ja pohjavesialueiden alitse. Tuusulan metsäalueiden arvoa korostettiin ja todettiin Haltialan luontoarvojen heikkenemisen mahdollisuus. Monessa mielipiteessä oltiin huolissaan Lentoradan tunnelivaihtoehdon haitallisista vaikutuksista pohjavesiin, etenkin Mätäkiven pohjavesialueen.

Huolta herättivät mahdolliset Lentoradan rakentamisesta aiheutuvat rakennusten rakennevauriot, energiakaivojen rakentamismahdollisuudet ja mahdolliset rajoitukset maankäyttöön tulevaisuudessa, esimerkiksi Tuusulan Sammonmäen alueella. Mielipiteissä pidettiin tärkeänä rakentamisesta aiheutuvien päästöjen huomioiminen kokonaisvaikutuksia ja hankkeen päästövähennyspotentiaalia arvioitaessa. Ihmisille koituvina haittoina esitettiin huoli melusta ja tonttien arvon alenemisesta. Louhinnan aiheuttamista haitoista etenkin Paloheinän ja Keravan alueilla sekä yleisemminkin kaivattiin tarkempaa tietoa liittyen louhintamääriin ja louheen kuljetuksiin.

Hankkeen tavoitteisiin lyhentää matka-aikoja ja helpottaa lentomatkustamista suhtauduttiin useassa mielipiteessä kriittisesti ja esitettiin ettei hanketta ole riittävästi perusteltu ottaen huomioon hankkeen kustannukset ja haitalliset vaikutukset. Vaikka joukkoliikenteen ja rataverkon kapasiteetin kasvattamista pidettiin lähtökohtaisesti kannattavana, hankkeen haitalliset ympäristö- ja luontovaikutukset ovat höytyjä suuremmat. Lentomatkustamisen helpottamista ei nähdä kannatettavana tavoitteena kestävyyskriisin aikakaudella. Yhdessä mielipiteessä kannatettiin pääradan lisäraidevaihtoehtoja ja sekä yhdessä esitettiin Lentoradan siirtämistä itään päin, pois Mätäkiven pohjavesialueelta. Kolmessa mielipiteessä esitettiin kokonaan Lentorata-vaihtoehdosta luopumista.

YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa kysymyksiä herättivät muun muassa Lentoradan tunnelin sijainti asutuksen alla ja sen vaikutukset energiakaivoihin, tunnelin liikenteestä aiheutuva melu ja tärinä sekä hankkeen kustannukset. Myös työmaaliikenteen mahdollisesti aiheuttamista häiriöistä ja niiden vähentämiskeinoista sekä liikenne-ennusteista keskusteltiin. Tilaisuudessa tuotiin esille huoli pohjavesistä ja luonnonsuojelualueista sekä kysyttiin rakentamisen aikaisen tilanteen ratkaisuja, joilla

pyritään ehkäisemään pohjaveden pinnan lasku, lentoaseman glykolipäästöjen vaikutukset ja rakennusten perustusten mahdolliset ongelmat. Tilaisuudessa nostettiin esille huoli hankkeen vaikutuksesta Keravan keskustaan ja asemanseutuun, nykyiseen asutukseen ja alueiden kehittämiseen sekä pohdittiin miten Lentorata hyödyttäisi keravalaisia ja miten Keravan asemalta löytyisi tilaa uusille raiteille. Tarkempia suunnitelmakuvia kaivattiin myös. Keskustelua herättivät myös Lentoradan reittisuunnitelmat, hylätyt vaihtoehdot ja niiden perustelut sekä päärадan varrelta poistuvien katujen vaikutus alueen liikenneverkkoon.

Teknisen suunnittelun esittelytilaisuuksissa Helsingissä, Keravalla ja Vantaalla esiin nousi keskenään samantyyppisiä kysymyksiä Lentoradan syvyydestä, tärinästä, kustannusarviosta sekä teknisestä toteutuksesta. Linjausvaihtoehtoon pyydettiin tarkennuksia ja sitä kuvailtiin sanallisesti sekä karttojen avulla. Raideleveys kiinnosti osallistujia ja sen yhteydessä puhuttiin Tallinnan radasta. Tilaisuuksissa haluttiin myös tarkennuksia tavaraliikenteen reitteihin. Lentoradalle ei ole suunniteltu tavaraliikennettä. Rakennusaikaisista vaikutuksista osallistujia eniten puhutti tunnelin louhinnasta syntyvä louhe sekä sen kuljettaminen, sijoittaminen ja hyötykäyttö.

Helsingissä pidettyyn esittelytilaisuuteen osallistui yhteensä 20 henkilöä. Tilaisuudessa kysyttiin Lentoradan lähijunaliikenteestä ja ehdotettiin mahdollisia pysäkkivaihtoehtoja. Nykyisten ennusteiden valossa Lentoradalle on kuitenkin arvioitu tulevan vain kaukojunaliikennettä. Tilaisuudessa keskusteltiin Lentoradan helpottavan Pasila–Kerava välin ruuhkautumista, ja kysyjä esitti huolensa häiriötilanteiden hallinnasta. Karttojen äärellä keskusteltiin Lentoradan meluvaikutuksista, Tallinnan tunnelista, Pasilan aseman syvyydestä ja uudesta raiteesta sekä tunnelin maanpäällisten rakenteiden integroinnista olemassa oleviin rakennuksiin.

Keravalla pidetty teknisen suunnittelun esittelytilaisuus keräsi 69 osallistujaa. Osallistujat olivat huolissaan keravalaisten kulkuyhteyksistä ja asuntojen arvon alenemisesta eivätkä asukkaat nähneet Lentoradan tuovan hyötyjä ollenkaan. Tilaisuudessa esitettiin, että nykyinen linjaus estää Keravan keskusta-alueen maanalaisen kehityksen kokonaan ja vaadittiin muiden vaihtoehtojen tutkimista. Karttojen äärellä käytiin keskustelua linjausvaihtoehdoista ja esitettiin ratkaisuehdotuksia, miten Lentorata hyödyttäisi keravalaisia enemmän. Ehdotettiin muun muassa Keravan kohdalle maanalaista pysäkkiä, jotta Keravalta voisi nousta suoraan Lentoradalla kulkevien junien kyytiin.

Vantaalla esittelytilaisuuteen osallistui 22 henkilöä. Hankkeen ympäristövaikutukset huolettivat. Hiilineutraaliustavoitteita pyydettiin kommentoimaan, sillä sähköllä kulkeva juna ei yksinään riitä hiilineutraaliutta takaamaan. Päästöjä oli arvioitu jo tässä vaiheessa ja niistä esitettiin arvioita nykyisen päästötason mukaan teräksen, sementin ja työkoneiden päästöt huomioiden. Lentoradan rakennusaikaa tiedusteltiin ja sen todettiin olevan noin kuusi vuotta. Tilaisuudessa varmistettiin vielä, onko hankkeelle haettu EU-rahoitusta. Karttojen äärellä oli vapaampaa keskustelua muun muassa rahoituksesta, tunnelin energiatehokkuudesta ja tarkemmista sisäänkäyntimahdollisuuksista.

15.4.2. Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Lentorata-vaihtoehdossa suurimmat vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana rata- ja ajotunnelien louhinnasta ja louheen kuljetuksista. Vaikutukset ovat myös varsin pitkäaikaisia rakentamisen kestäessä arviolta 5-7 vuotta. Hankkeen rakentamisen edetessä louhinnan ja louhekuljetusten aiheuttamat häiriöt asutukselle kuitenkin vähenevät.

Meluvaikutusten arvioinnin (luku 7.5.) mukaan rakentamisen alkuvaiheessa, kun tunneleita louhitaan, häiritsevin melulähde on maanpinnalla poraustyöstä aiheutuva melu. Porausmelu on suurimmillaan työn aloitusvaiheessa rata- ja ajotunnelien suuaukoilla, joista melu pääsee leviämään ilman kautta. Töiden edetessä tunneleissa tapahtuva poraaminen aiheuttaa huomattavasti vähemmän meluhaittoja, mutta kallion kautta voi siirtyä häiritsevää runkoääntä lähellä oleville asuinalueille. Avorataosuuksilla melua aiheuttavat rakentamisessa käytettävät maansiirtokoneet.

Osa asukkaista oli huolissaan mahdollisista rakentamisen aiheuttamista vaurioista rakennusten rakenteissa. Vaikka jotkut saattavatkin kokea louhinnan aiheuttamaa melu- tai tärinähaittaa, vauriot rakennuksiin ovat epätodennäköisiä. Louhintatyöt toteutetaan siten, että vaikutukset pysyvät rakennuksille ja asutukselle asetettujen raja-arvojen alapuolella: tämä tehdään säätämällä kerralla käytettävän räjähdysaineen määrää.

Louhekuljetusten vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat pitkälti ajotunneleiden lähialueisiin. Ajotunneleiden kautta kuljetetaan merkittäviä määriä louhetta ja muuta rakentamiseen tarvittavaa materiaalia. Kuljetukset lisäävät liikennettä tie- ja katuverkolla suhteellisesti eniten ajotunneleiden ja pääväylien välisillä tie- ja katuosuuksilla. Yksittäisen ajotunnelin kautta louhetta kuljetetaan enimmillään kolmen vuoden ajan.

Rakentamisen aikainen melu häiritsee eniten asuinalueilla, joilla ei ole nykyisin merkittäviä melulähteitä ja joissa kuljetusreitti kulkee lähellä pihoja. Meluvaikutusten arvioinnin (luku 7.5.) mukaan louheen kuljetusten aiheuttamaa normaalitilanteesta poikkeavaa meluhaittaa lähialueen asutukselle on arvioitu aiheutuvan Helsingin Tuomarinkylässä, Tuusulassa Vanhan Tuusulantien varrella, Lehmuslehdossa ja Vähä-Muorissa. Muilla louheenkuljetukseen käytettävillä reiteillä on jo nykytilanteessa niin paljon liikennettä, että rakennustyöstä aiheutuva lisäys ei merkitsevästi kasvata melutasoja. Liikennevaikutusten arvioinnin (luku 5.4.1) mukaan louhekuljetusten kestot vaihtelevat eri ajotunnelien kohdalla noin 1,5 vuodesta enimmillään 3 vuoteen.

Lisääntyvä raskas liikenne voi vaikuttaa paikallisen liikkumisen olosuhteisiin muun muassa heikentämällä liikenneturvallisuutta. Liikennevaikutusten arvioinnin (luku 5.4.1.) mukaan jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden liikenneturvallisuuden on arvioitu heikentyvän rakentamisvaiheessa Maunulan liikuntahallin (ajotunneli A1) kohdalla Männikkötiellä, jolla on runsaasti suojateitä sekä Paloheinässä (ajotunneli A4), jossa on useita suojateitä ja risteävää jalankulku- ja pyöräilyliikennettä. Ylikeravantiellä (ajotunneli A12) on korkealuokkainen jalankulun ja pyöräilyn erottava väylä ja runsaasti suojateitä, ja liikennemäärien kasvun on arvioitu jäävän kohtalaisen pieneksi ja kuljetusten vaikutuksen jäävän vähäiseksi muille käyttäjille. Lentorata-vaihtoehdon ei ole arvioitu muodostavan pysyviä paikallisia kulkuyhteysmuutoksia, mutta työnaikaiset liikennejärjestelyt voivat aiheuttaa esimerkiksi kiertohaittoja paikallisesti. Rakentamisen aikaisia liikennejärjestelyjä suunnitellaan tarkemmin seuraavissa suunnitteluvaiheissa, jolloin myös jalankulun ja pyöräliikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen voidaan kiinnittää huomiota, ja suunnitelulla vähentää mahdollisia riskejä.

Rakentamisen aikaisista louhinta- ja maansiirtotöistä syntyy hiukkaspäästöjä (pölyämistä), jotka heikentävät ilmanlaatua. Työkoneista ja kuljetuksista syntyy myös pakokaasupäästöjä. Ilmanlaatuvaikutusten arvioinnin (luku 9.5.) mukaan rakentamisen aikaisten hiukkaspäästöjen on kuitenkin arvioitu olevan paikallisia ja ajoittaisia eikä niiden arvioida aiheuttavan ilmanlaadun ohje- tai raja-arvojen ylityksiä asutukselle.

Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 14.5.) mukaan rakentamisen aikaiset maisemavaikutukset ovat paikallisia ja kohdistuvat ilmanvaihtokuilujen ja huoltotunneleiden ympärille. Ratalinjan rakentaminen voi vaikuttaa asukkaiden ja virkistyskäyttäjien kokemaan maisema- ja kaupunkikuvaan, mutta vaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Louhinnat, maanmuokkaukset ja työkoneiden käyttö saattavat myös paikoin häiritä asuinympäristön tai virkistysalueiden käyttöä. YVA-ohjelman mielipiteissä ja yleisötilaisuuksissa nousi esille asukkaiden huoli Lentoradan tunnelin rakentamisen vaikutuksista luontoon ja luontoarvojen heikkenemiseen esimerkiksi Haltialan alueella. Luontovaikutusten arvioinnin (luku 14.6.) mukaan vaikutukset Lentoradan linjauksen varrella arvioidaan kuitenkin vähäisiksi kielteisiksi.

Asukkaat ovat tuoneet esille huolta Lentoradan tunnelien vaikutuksista energiakaivoihin sekä pohjavesiin, erityisesti Mätäkiven alueella Tuusulassa. Energiakaivoja sijaitsee Lentoradan linjauksen varrella niin Helsingissä, Tuusulassa kuin Keravallakin. Pohjavesivaikutusten arvioinnin (luku 12.4.) mukaan vaikutuksia energiakaivoihin on arvioitu kohdistuvan Keravan Sompion ja Kurkelan alueilla, joilla sijaitsee useita energiakaivoja suunnitellun ratalinjan kohdalla tai sen välittömässä läheisyydessä. Osa näistä energiakaivoista tulee arvion mukaan poistumaan käytöstä, mikäli tunneli rakennetaan. Lisäksi osassa tunnelin lähelle jäävillä energiakaivoilla arvioidaan ilmaantuvan energiahäviöitä. Asukkaiden huoli on perusteltu, sillä energiakaivojen käytön ja rakentamisen mahdollinen estyminen vaikuttaa kielteisesti suoraan kotitalouksiin ja asumisoloihin. Pohjavesien osalta yksityistaloudet ovat Lentoradan alueella pääosin kunnallisten vesijohtoverkostojen piirissä. YVA-menettelyn yhteydessä ei

ole tehty erillistä kaivokartoitusta, mutta se tulee tarvittaessa toteuttaa jatkosuunnitteluvaiheessa. Pohjavesivaikutusten arvioinnin mukaan Lentoradan rakentamisella voi rakentamisvaiheessa olla kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia Mätäkiven pohjavesialueella, mutta vaikutusten suuruuteen voidaan vaikuttaa huomattavasti lieventämistoimenpiteillä. Asukkaiden jo suunnitteluvaiheessa kokema huoli voi kuitenkin pysyä yllä myös rakentamis- ja käyttövaiheessa.

Käytön aikaiset vaikutukset Lentoradan linjauksen varrella

Lentoradan linjauksen maanpäälliset osuudet
Lentoradan linjauksen maanpäällisillä osuuksilla vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuu käytön aikana pääosin junaliikenteen melusta. Meluvaikutusten arvioinnin (luku 7.5.) mukaan Helsingin Pohjois-Pasilassa melutaso on nykytilanteeseen verrattavissa Lentoradan laskeutuessa betonikaukalorakenteeseen. Linjauksen maanpäällisillä osuuksilla Keravan pohjoisosassa ja Tuusulassa melutaso nousee vähäisesti nykytilanteeseen verrattuna, kun junaliikenteen määrä kasvaa. Muutos on kuitenkin samaa luokkaa, kuin vaihtoehdoissa VE 0+ ja VE P. Lentorata-vaihtoehdossa meluntorjuntaa on suunniteltu linjauksen maanpäällisille osuuksille Käpylään, Keravan pohjoisosaan ja Tuusulaan. Meluntorjunnan merkittävin vaikutus kohdistuu Käpylän pientaloalueelle, jossa meluntorjunnalla pystytään suojaamaan alueen kaikki pientalot. Tuusulassa ja Keravan pohjoisosassa tulee muutamia meluesteitä siirtää Lentoradan linjauksen vuoksi. Runkomeluvaikutusten arvioinnin (luku 8.5.) mukaan maanpäällisillä osuuksilla ei ole nykyisestä poikkeavia runkomeluvaikutuksia. Meluntorjunnalla parannetaan asuinviihtyvyyttä ja virkistykseen kohdistuvia haittoja.

Lentoradan linjauksen tunneliosuus
Tunneliosuudella merkittävin käytön aikainen elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuva vaikutus on tunnelissa kulkevien junien aiheuttama runkomelu, joka voi aiheuttaa häiriötä ratatunnelien yläpuolella lähellä ratalinjausta asuville. Runkomelu voi heikentää asuinviihtyvyyttä, mutta ei vaikuta virkistysalueiden käyttöön, sillä runkomelua ilmenee vain rakennuksissa.

Vaikutusarvioinnissa on huomioitu enintään 15 dB runkomelun vaimennusmaton vaikutus niillä alueilla, joilla ilman vaimennusta olisi runkomelulle altistuvia asuinrakennuksia. Vaimennuksesta huolimatta tietyillä alueilla runkomelun laskennalliset ohjearvot ylittyvät lievästi. On kuitenkin huomattava, että arvioinnin pohjana käytetyissä runkomelulaskennoissa on runsaasti ylimääräistä varmuutta tunneliosuuden laskennan osalta, johtuen osin käytössä olleen maaperätiedon epävarmuuksista ja osin laskentamenetelmän sisältämistä yksinkertaistuksista.

Runkomeluvaikutusten arvioinnin mukaan eniten uusia runkomelulle altistuvia asuinrakennuksia on Helsingissä Metsälän, Maunulan, Länsi-Pakilan ja Paloheinän alueilla ja Vantaalla Pakkalan ja Maantiekylän alueilla. Tuusulassa vaikutuksia kohdistuu Maantiekylän ja Myrtinojan alueelle ja Keravalla Kanniston, Sompion, Kalevan ja Impalanmäen alueille. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat Metsälän, Maunulan, Länsi-Pakilan, Paloheinän, Pakkalan ja Sompion alueille, joissa runkomelun ohjearvot tulevat laskentamallin mukaan ylittymään vaimennusmatoista huolimatta lievästi useiden kymmenien asuinrakennuksen kohdalla. Runkomelulle laskennallisesti altistuvien uusien asuinrakennusten määrät kunnittain, huomioiden 15 dB vaimennusmaton vaikutus, on esitetty runkomeluluvun taulukossa 8.6.

Runkomelun laskennassa ei ole huomioitu muita runkomelun lievennystoimenpiteitä, joita on kuvattu tarkemmin luvussa 8.6. Runkomeluvaikutusten lopullinen suuruus ja lieventämistoimenpiteet tarkentuvat hankkeen jatkosuunnittelussa muun muassa maaperä- ja kallioperätutkimusten myötä.

Runkomeluvaikutuksia lukuun ottamatta muut vaikutukset jäävät tunneliosuudella vähäisiksi. Raideliikenteen melu ei kantaudu tunnelista ympäristöön, eikä junaliikenteestä muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Pystykuilujen lähiympäristöön ei normaalitoiminnan aikana muodostu merkitsevää meluhaittaa. Maan pinnalla olevat rakenteet näkyvät maisemassa, mutta voivat toimia liikkujille myös maamerkkeinä.

Pääradan osuus Käpylästä Kytömaalle Lentoratavaihtoehdossa
Lentorata-vaihtoehdossa kaukoliikenne siirtyy nykyiseltä pääradalta tunneliin, jolloin melutilanne pääradan varrella paranee nykyisestä. Meluvaikutusten arvioinnin (luku 7.5.) mukaan ohjearvot ylittävälle melulle altistuvien asuinrakennusten määrän pääradan varrella arvioidaan pienenevän yli 30 % ja melutasojen laskevan lähes koko tarkastelualueella 1–3 dB nykytilanteeseen verrattuna. Merkittävin melutasojen lasku (3–5 dB) on Vantaalla Kehäradalta pohjoiseen mennessä aina Keravalle Savion rautatieasemalle asti. Muutos on merkittävä etenkin pientaloalueella Vantaan Rekolassa, jossa melutasot laskevat alle ohjearvotason noin 100 asuinrakennuksen kohdalla. Myös Vantaan Matarin ja Leppäkorven alueilla useiden asuinrakennusten kohdalla melutasot laskevat alle ohjearvotason. Tuusulan osuudella melutaso nousee hiukan liikennemäärien kasvun vuoksi, mutta muutos ei todennäköisesti ole havaittavissa nykytilanteeseen verrattuna. Runkomelulle altistuvien asuinrakennusten määrä vähenee Vantaalla pääradan varrella noin 30 rakennuksella (luku 8.8.).

Pääradan varrella on myös päiväkoteja ja kouluja, joiden piha-alueilla melutasot laskevan nykyisestä, kun kaukoliikenne on siirtynyt tunneliin. Helsingin Tapaninkylässä sijaitsevan päiväkodin pihalla ohjearvo alitetaan kauttaaltaan, mikä on merkittävä muutos nykytilanteeseen verrattuna. Myös vantaan Havukoskella, Koivukylässä, Rekolassa sijaitsevien päiväkotien pihoilla ohjearvo alittuu joko osittain tai kokonaan meluhaitan pienentyessä. Vantaan Vallinojassa ja Keravan Soviolla sijaitsevien koulujen piha-alueiden melualtistus pienenee myös jonkin verran.

Melutasojen lasku vähentää raideliikenteen melun aiheuttamaa häiriötä ja parantaa asuinviihtyvyyttä ja virkistystä laajalla alueella pääradan varrella.

15.4.3. Päärata-vaihtoehto (VE P)

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pääradan lisäraiteen rakentaminen aiheuttaa monenlaisia muutoksia, joilla on vaikutuksia myös ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Rakentamisen keston arvioidaan olevan noin 5–6 vuotta, mutta se tapahtuu vaiheittain, jolloin tietylle alueelle kohdistuvat vaikutukset jäävät kestoltaan lyhyemmiksi. Osa vaikutuksista on paikallisia, osa kohdistuu laajemmalle alueelle tai laajempiin käyttäjäryhmiin. Rakentaminen edellyttää noin 10 rakennuksen purkamista, siirtämistä tai muuttamista. Näitä ovat Pukinmäessä sijaitseva ravintolarakennus, useita Tapanilan aseman pohjoispuolella pientaloalueella sijaitsevien omakotitalojen tonteilla olevia talous- tai sivurakennuksia (esim. varastorakennus), Tikkurilassa sijaitsevat kaksi liike- ja toimistorakennusta sekä Koivukylän linja-auto/taksiasema. Raiteen toteuttaminen edellyttää lisäksi lukuisien siltojen ja alikulkujen levennyksiä ja uusien siltojen rakentamista, sekä muutoksia katuihin, jalankulun ja pyöräilyn väyliin, asemien katoksiin ja portaikkoihin sekä pysäköintialueisiin. Toimenpiteitä on kuvattu tarkemmin luvussa 2.3. Tapanilan pientaloalueella lisäraiteen rakentamisen seurauksena purettavat piharakennukset ja piha-alueiden pieneneminen muuttavat asukkaiden elinympäristöä ja heikentävät asukkaiden asuinviihtyvyyttä. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin suhteellisen suppealle alueelle. Tikkurilan kahden liike- ja toimistorakennusten purulla on laajemmin vaikutuksia lukuisiin niitä käyttäviin ihmisiin, yrityksiin ja muihin tahoihin. Tässä vaiheessa tarkempia vaikutuksia on kuitenkin vaikea arvioida, koska ei ole tietoa, mitä liike- ja toimistorakennuksessa nykyisin oleville toiminnoille tapahtuisi tai minne ne mahdollisesti siirtyisivät.

Paikallisia vaikutuksia aiheutuu mm. rakentamisen aikaisista maanrakennustöistä (mm. kallionräjäytykset, paalutus, pontitus, maankaivuu ja -siirto), radan ja muiden rakenteiden rakentamisesta ja niihin liittyvän liikenteen ajoittaisista melu-, tärinä ja hiukkaspäästöistä sekä mahdollisista rakentamisaikaisista kiertohaitoista paikalliselle liikkumiselle. Liikennevaikutusten arvioinnin (luku 5.4.2.) mukaan lisäraiteen rakentamistyöt voivat aiheuttaa etenkin Tikkurilan kohdalla junaliikenteen nopeusrajoituksia ja mahdollisia liikennekatkoksia, joilla voi olla laajemmin vaikutusta junaliikenteen käyttäjiin. Liikennevaikutusten arvion mukaan suurimmat vaikutukset pyöräliikenteelle aiheutuvat Oulunkylän ja Korson kohdalla, jossa pyöräliikenteen reitti siirtyy kulkemaan katuverkolle. Vaikka vaikutuksia etenkin pitkämatkaiselle radan suuntaiselle pyöräliikenteelle aiheutuu, lisääntyvät matka-ajat arvion mukaan vain muutamalla minuutilla nykyisestä. Työnaikaisista liikennejärjestelyistä aiheutuvia kiertohaittoja ja kulkureittien muutoksia jalankululle ja pyöräliikenteelle voidaan lieventää hyvällä liikennejärjestelyjen suunnittelulla ja viestinnällä. Rakentamisen aikaisia liikennejärjestelyjä suunnitellaan tarkemmin seuraavissa suunnitteluvaiheissa, jolloin myös jalankulun ja pyöräliikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen voidaan kiinnittää huomiota ja suunnitelulla vähentää mahdollisia riskejä. Jalankulkuun ja pyöräliikenteeseen kohdistuvat vaikutukset ovat pääosin tilapäisiä ja

päättyvät rakentamisen valmistuttua. Kokonaisuutena rakentamisen vaikutukset jalankulkuun ja pyöräilyyn arvioidaan vähäisiksi.

Osa rakentamisesta joudutaan ajoittamaan yöaikaan, jolloin junaliikenteessä joudutaan tekemään liikennekatkoja. Etenkin meluavat työt voivat yöaikaan aiheuttaa päiväaikaa enemmän häiriötä ja heikentää asuinviihtyvyyttä, koska taustamelua aiheuttavaa tie- ja rautatieliikennettä on silloin vähemmän.

Maisemavaikutusten arvioinnin (luku 14.5.) mukaan lisäraiteen rakentamisen aiheuttamat muutokset eivät pääosin korostu nykyisessä tiiviisti rakennetussa kaupunkiympäristössä. Kielteisemmin maisemavaikutuksia kohdistuu yksittäisiin kohteisiin, joista merkittävimpiä ovat ylempänä mainittu Tapanilan pientaloalueelle kohdistuva piha-alueiden pieneneminen ja piharakennusten purkaminen ja siitä aiheutuvat muutokset. Hiekkaharjussa Rekolanojan uoman siirto ja kahden uuden ratasillan rakentaminen kaventaa osin olemassa olevaa metsäaluetta ja muuttaa osin olemassa olevaa kasvillisuutta. Rakentamisaikana uoman siirto voi aiheuttaa lyhytaikaisia rajoituksia virkistyskäytölle.

Käytön aikaiset vaikutukset

Käytön aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat pääosin junaliikenteen aiheuttamasta melusta ja runkomelusta. Ohjearvotasot ylittävälle melulle altistuu nykytilassa noin 25 000 asukasta ratalinjauksen varrella Pasilan ja Keravan välillä. Meluvaikutusten arvioinnin (luku 7.5.2.) mukaan liikenteen lisääntyminen pääradalla lisää ohjearvon ylittävälle melulle altistuvien asuinrakennusten määrää noin 40 % ja nostaa melutasoja yleisesti 1–3 dB. Paikoin melutasot voivat lisäraiteen vuoksi kasvaa radan länsipuolella jopa 3–6 dB. Laskelmat on tehty tilanteessa, jossa pääradalle ei rakennettaisi lisää meluntorjuntaa. Yli 55 dB ja yli 65 dB päiväajan raideliikenteen aiheuttamalle keskiäänitasolle altistuvien asuinrakennusten määrät kaupungeittain nykytilanteessa ja eri vaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 8.5. ja 8.6. Runkomeluvaikutusten arvioinnin (luku 8.8.) mukaan uuden lisäraiteen rakentaminen ei merkittävästi lisää runkomelu- tai tärinävaikutuksia nykyisestä, mutta runkomelun ja tärinän vaikutuspiiriin tulee joitain uusia asuinrakennuksia koko linjauksen varrella.

Jos suunnitelmien mukaista meluntorjuntaa rakennettaisiin, uutta meluntorjuntaa tulisi noin 15 km matkalle, ja lisäksi osaa nykyisestä meluntorjunnasta jouduttaisiin siirtämään ja korottamaan. Se edellyttäisi todella massiivisen meluntorjunnan rakentamista, tuoden muutoksia maisemaan ja näkymiin radan yli. Meluntorjunnalla saataisiin kuitenkin parhaimmillaankin melulle altistuvien määrä pysymään suunnilleen nykyisellä tasolla, junaliikenteen lisäys huomioituna. Vaikka pääradalle suunniteltavalla meluntorjunnalla voitaisiinkin parantaa osittain melutilannetta, ohjearvot ylittyisivät edelleen meluntorjunnasta huolimatta useilla asuinalueilla mm. Helsingin Oulunkylän, Tapaninkylän ja Suurmetsän alueella sekä Vantaan Jokiniemen, Koivukylän, Rekolan, Matarin, Korson ja Leppäkorven alueella.

Melutasojen nousu ja melun leviäminen nykyistä laajemmalle alueelle voi heikentää ratalinjauksen varrella asuvien asuinviihtyvyyttä sekä virkistyskohteiden käyttäjien virkistyskokemusta. Koska rata on sijainnut paikallaan jo kauan eikä kyseessä ole uusi melulähde, on todennäköistä, että osa asukkaista ja virkistysalueiden käyttäjistä vähitellen tottuu kohonneisiin melutasoihin, mutta osa voi jatkossakin kokea melun häiritsevänä. Häiritsevyyden kokemukseen vaikuttaa myös asuntojen rakenteet ja esimerkiksi se, kuinka paljon asukas viettää aikaa asuinrakennuksen piha-alueella. Esimerkiksi Helsingin Veräjänkylässä radan vieressä sijaitsevan Oulunkylän siirtolapuutarhan kohdalla melutasojen nousu voi vaikuttaa kielteisesti alueen houkuttelevuuteen. Meluntorjunnalla voidaan kuitenkin pyrkiä vaimentamaan meluja etenkin kohteissa, joissa melutasojen nousu olisi suurinta.

15.4.4. Vertailuvaihtoehto VE 0+

Vertailuvaihtoehtoon VE 0+ on kuvattu sama junaliikenne kuin päärada lisäraidevaihtoehtoon VE P. Meluvaikutusten arvioinnin (luku 7.5.2.) mukaan liikenteen lisääntyminen pääradalla lisää ohjearvon ylittävälle melulle altistuvien asuinrakennusten määrää noin 40 % ja nostaa melutasoja yleisesti 1–3 dB. Junaliikenteen lisääntyminen lisää asutukseen ja virkistykseen kohdistuvia melu- ja runkomeluhaittoja vastaavasti kuin vaihtoehdossa VE P.

15.5. Vaikutukset terveyteen

Vaikutuksia arvioidaan ihmisten terveydessä tai heidän elinympäristönsä terveydellisissä oloissa tapahtuvien muutosten kautta. Arvioitavan vaikutuskohteen herkkyyttä voidaan tarkastella alueen nykyisten ympäristöriskien ja ympäristössä tapahtuvien muutosten kannalta. Kohteen herkkyyttä vähentää, jos alueella on jo entuudestaan paljon ympäristöriskejä (esim. melu-, pöly- ja päästölähteitä) ja ympäristön muutostila on jatkuva. Tällöin alueen sopeutumiskyky hankkeesta aiheutuville muutoksille voidaan katsoa suureksi. Vaikutuskohde on vastaavasti herkkä muutoksille, jos alueella on entuudestaan vähän ympäristöriskejä ja alue on melko rauhallinen ja muuttumattomana säilynyt ympäristö. Tällöin alueen sopeutumiskyky muutoksille voidaan katsoa heikoksi. Vaikutuskohteen herkkyyteen vaikuttaa lisäksi potentiaalisten haitankärsijöiden määrä.

Muutosten suuruutta voidaan arvioida sen perusteella, missä määrin altistuminen haitoille lisääntyy, hankkeen vuoksi haitattomaksi arvioitu taso ylittyy ja elinympäristön terveellisyys heikkenee nykytilaan verraten. Kielteinen muutos on suuri, jos altistuminen haitoille lisääntyy paljon, haitattomaksi arvioitu taso ylittyy selvästi ja elinympäristön terveellisyys heikkenee huomattavasti. Hankkeen aiheuttamat muutokset terveydellisissä oloissa voivat olla myös myönteisiä. Myönteiset muutokset ovat suuria, jos altistuminen haitoille vähenee paljon, hankkeen vuoksi haitattomaksi arvioitu taso alittuu pääosin tai pysyvästi ja elinympäristön terveellisyys paranee merkittävästi.

Taulukossa 15.3 on esitetty hankkeesta aiheutuva kokonaismerkittävyys terveyteen vaikuttavien osatekijöiden osalta. Vaikutusten merkittävyydet on koottu yhteen kyseisten vaikutusarviointien vaihtoehtojen vertailutaulukoista tarkastellen kutakin hankevaihtoehtoa VE L, VE P sekä VE 0+ kokonaisuutena (Helsinki, Vantaa, Kerava, Tuusula). Vaikutusarviointien johtopäätösten perusteella voidaan arvioida eri hankevaihtoehtojen aiheuttamia muutoksia terveydellisissä oloissa nykytilanteeseen nähden.

Taulukko 15.3 Terveyteen vaikuttavien osatekijöiden merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa käytön aikana.

Osatekijä	Vaihtoehto VE L	Vaihtoehto VE P	Vertailuvaihtoehto 0+
Melu	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**
Tärinä	Merkityksetön	Kohtalainen kielteinen	**Merkityksetön**
Runkomelu	Kohtalainen tai suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	**Merkityksetön**
Ilmanlaatu	Merkityksetön	Merkityksetön	**Merkityksetön**
Pintavedet	Merkityksetön	Vähäinen kielteinen	**Merkityksetön**
Pohjavedet	Kohtalainen kielteinen	Kohtalainen kielteinen	**Merkityksetön**

Pääradan junaliikenteestä aiheutuu nykyisellään melu- ja tärinähaittoja, ja ohjearvot ylittävälle melulle altistuvien määrä on suuri. Liikennemäärien kasvun pääradalla on arvioitu lisäävän entisestään melulle, tärinälle ja runkomelulle altistuvien määrää sekä vertailuvaihtoehdossa 0+ että hankevaihtoehdossa VE P. Liikenteen lisääntyminen nostaa melutasoja useilla desibeleillä ja altistuvien asuinrakennusten määrän pääradan varrella on arvioitu kasvavan 40 % nykyisestä. Vaihtoehto VE P on vaikutuksiltaan verrattavissa vertailuvaihtoehtoon VE 0+. Lisäraiteen myötä myös tärinälle ja runkomelulle altistuvien rakennusten määrä kasvaa. Näiden muutosten voidaan arvioida heikentävän radan varrella asuvien terveydellisiä oloja nykyisestä.

Junaliikenteen siirtyminen lentoradan tunneliin vaihtoehdossa VE L vaikuttaa myönteisesti melutilanteeseen pääradan varrella, kun melulle ja runkomelulle altistuvien määrä vähenee. Lentoradan linjauksen kohdalla on kuitenkin asuinalueita, joilla runkomelun laskennalliset ohjearvot ylittyvät lievästi vaimennusmatosta huolimatta. Nämä tekijät saattavat vaikuttaa terveydellisiin oloihin tunnelin yläpuolella sijaitsevilla asuinalueilla. Suunnittelun keinoin haitallisia runkomeluvaikutuksia voidaan lieventää ja ehkäistä.

Lentorata-vaihtoehdossa rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi johtuen pohjavesialueiden kohdalla tapahtuvasta rakentamisesta (luku 12).

Myös Päärata-vaihtoehdossa vaikutukset pohjavesiin on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi johtuen pohjavesialueiden kohdalla tapahtuvasta rakentamisesta. Vaikutuksia aiheuttavat pohjavesialueiden kohdalla olevien alikulkujen mahdolliset kuivatustoimenpiteet. Lopullisen vaikutuksen merkittävyyttä voidaan molemmissa vaihtoehdoissa pienentää merkittävästi erilaisilla haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteillä.

Lentorata-vaihtoehdossa pintavesiin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu erittäin vähäisiksi. Työmaavedet johdetaan viemäriverkostoon, eivätkä ne näin ollen heikennä vesistöjen tilaa. Käytön aikaiset vaikutukset on arvioitu merkityksettömiksi. Päärata-vaihtoehdossa on arvioitu aiheutuvan lyhytaikaista vesistöjen samentumista siltojen rakentamisen yhteydessä. Rekolanojan siirrolla on arvioitu olevan suurimmat vesistöön kohdistuvat vaikutukset, koska osia nykyisestä uomasta joudutaan siirtämään.

15.6. Vaikutusten merkittävyys ja vaihtoehtojen vertailu

15.6.1. Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyisyyteen

Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa vaikutuskohteen herkkyyteen vaikuttaa mm. potentiaalisten haitankärsijöiden määrä, lähistöllä sijaitsevat herkät kohteet kuten koulut, päiväkodit, hoitolaitokset ja sairaalat, tärkeät virkistyskohteet ja -reitit sekä ympäristöhäiriöiden määrä.

Lentoradan tunnelilinjauksen varrella Helsingin osuuden herkkyys muutoksille on arvioitu suureksi, koska linjauksen varrella on runsaasti asutusta sekä tärkeitä virkistyskohteita, joista vain pieni osa on nykyisen raide- ja tieliikenteen melun vaikutusalueella. Vantaan osuudella herkkyys on arvioitu vähäiseksi, koska potentiaalisia haitankärsijöitä ja herkkiä kohteita on vähän, eikä linjauksen varrella ole merkittäviä virkistyskohteita. Keravan ja Tuusulan osuuksien herkkyys on kohta arvioitu kohtalaiseksi. Alueilla on jonkin verran potentiaalisia haitankärsijöitä, joista osa on jo liikennemelun vaikutusalueella. Vaikutusalueella on myös joitain virkistyskäyttökohteita.

Pääradan linjauksen varrella Helsingin, Vantaan, Keravan ja Tuusulan osuuksien herkkyys muutoksille on arvioitu kohtalaiseksi. Potentiaalisia haitankärsijöitä ja herkkiä kohteita sekä virkistyskohteita on runsaasti, mutta osa niistä on jo nykyisin raide- ja tieliikenteen melun vaikutusalueella.

Taulukoissa 15.4-15.8 on kuvattu ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä rakentamisen ja käytön aikana hankevaihtoehdoissa VE L ja VE P.

Taulukko 15.4 Rakentamisen aikaisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdossa VE L.

Kaupunki	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
Helsinki, Vantaa, Tuusula, Kerava	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**	Merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat rata- ja ajotunnelien louhinnasta sekä louheen kuljetuksista, joista voi aiheutua häiriötä etenkin lähiasutukselle kuljetusreittien varrella. Rakentaminen ja raskas liikenne voi aiheuttaa paikallisia ilmanlaatuvaikutuksia, lähinnä pölyämistä, mutta sen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen.

Taulukko 15.5 Ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys rakentamisen ja käytön aikana hankevaihtoehdossa VE L lentoradan linjauksen varrella. Arvioinnin pohjana käytetyissä runkomelulaskennoissa on runsaasti ylimääräistä varmuutta tunneliosuuden laskennan osalta, johtuen osin käytössä olleen maaperätiedon epävarmuuksista ja osin laskentamenetelmän sisältämistä yksinkertaistuksista.

Kaupunki	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
Helsinki	Suuri	Kohtalainen kielteinen	**Suuri**	Käytön aikana vaikutuksia aiheutuu tunneliosuudella pääosin raideliikenteen synnyttämästä runkomelusta, joka voi heikentää asuinviihtyvyyttä ratatunnelin yläpuolella olevissa asuinrakennuksissa etenkin Metsälän, Maunulan, Länsi-Pakilan ja Paloheinän alueilla.
Vantaa	Vähäinen	Kohtalainen kielteinen	**Vähäinen**	Käytön aikana vaikutuksia aiheutuu tunneliosuudella pääosin raideliikenteen synnyttämästä runkomelusta, joka voi heikentää asuinviihtyvyyttä ratatunnelin yläpuolella olevissa asuinrakennuksissa Pakkalan ja Maantiekylän alueilla.
Kerava	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**	Käytön aikana vaikutuksia aiheutuu tunneliosuudella pääosin raideliikenteen synnyttämästä runkomelusta, joka voi heikentää asuinviihtyvyyttä ratatunnelin yläpuolella olevissa asuinrakennuksissa etenkin Kanniston ja Sompion alueilla. Maanpäällisellä rataosuudella Keravan pohjoisosassa melutasot nousevat hieman nykyisestä junaliikenteen lisääntyessä.
Tuusula	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**	Käytön aikana vaikutuksia aiheutuu tunneliosuudella pääosin raideliikenteen synnyttämästä runkomelusta, joka voi heikentää asuinviihtyvyyttä ratatunnelin yläpuolella olevissa asuinrakennuksissa Maantiekylän ja Myrtinojan alueella.

Taulukko 15.6 Käytön aikaisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdossa VE L pääradan varrella.

Kaupunki	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
Helsinki	Kohtalainen	Pieni myönteinen	**Vähäinen**	Kaukojunaliikenteen siirtyessä tunneliin melulle altistuvien rakennusten ja asukkaiden määrä pääradan varrella vähenee jonkin verran nykyisestä, parantaen asumisen laatua ja virkistyskohteiden käyttökokemusta ratalinjauksen varrella.
Vantaa	Kohtalainen	Kohtalainen myönteinen	**Kohtalainen**	Kaukojunaliikenteen siirtyessä tunneliin melulle altistuvien rakennusten ja asukkaiden määrä pääradan varrella vähenee merkittävästi nykyisestä erityisesti Rekolan, Matarin ja Leppäkorven alueilla, parantaen asumisen laatua ja virkistyskohteiden käyttökokemusta.
Kerava	Kohtalainen	Pieni myönteinen	**Vähäinen**	Kaukojunaliikenteen siirtyessä tunneliin melulle altistuvien rakennusten ja asukkaiden määrä pääradan varrella vähenee jonkin verran nykyisestä, parantaen asumisen laatua ja virkistyskohteiden käyttökokemusta.
Tuusula	Kohtalainen	Pieni kielteinen	**Vähäinen**	Melutaso nousee hiukan nykyisestä liikennemäärien kasvun vuoksi, mutta vaikutus elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan vähäiseksi.

Taulukko 15.7 Rakentamisen aikaisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdossa VE P pääradan varrella.

Kaupunki	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
Helsinki, Vantaa, Kerava	Kohtalainen	Kohtalainen kielteinen	**Kohtalainen**	Helsingin, Vantaan ja Keravan alueilla paikallisia vaikutuksia asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen voi aiheutua koko linjauksen varrella lisäraiteen rakentamisen aikaisista maanrakennustöistä, radan ja muiden rakenteiden rakentamisesta ja niihin liittyvästä liikenteestä sekä mahdollisista rakentamisaikaisista kiertohaitoista paikalliselle liikkumiselle. Etenkin meluavat työt voivat yöaikaan aiheuttaa päiväaikaa enemmän häiriötä. Helsingissä vaikutuksia asuinviihtyvyyteen kohdistuu lisäksi Tapanilan aseman pohjoispuoliselle pientaloalueelle, josta joudutaan purkamaan joitain omakotitalojen tonteilla olevia piharakennuksia lisäraiteen alta. Tikkurilan kahden liike- ja toimistorakennusten purulla on laajemmin vaikutuksia lukuisiin niitä käyttäviin ihmisiin, yrityksiin ja muihin tahoihin.

Taulukko 15.8 Käytön aikaisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdossa VE P pääradan varrella.

Kaupunki	Kohteen herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
Helsinki	Kohtalainen	Suuri kielteinen	**Suuri**	Lisäraiteen rakentaminen ja liikennemäärien kasvu lisää erityisesti melulle altistuvien asukkaiden määrä, heikentäen asumisen laatua ja virkistyskohteiden käyttäjien virkistyskokemusta koko linjauksen varrella. Myös runkomelulle altistuvien määrä kasvaa jonkin verran.
Vantaa	Kohtalainen	Suuri kielteinen	**Suuri**	Lisäraiteen rakentaminen ja liikennemäärien kasvu lisää erityisesti melulle altistuvien asukkaiden määrä, heikentäen asumisen laatua ja virkistyskohteiden käyttäjien virkistyskokemusta koko linjauksen varrella. Myös runkomelulle altistuvien määrä kasvaa jonkin verran.
Kerava	Kohtalainen	Suuri kielteinen	**Suuri**	Lisäraiteen rakentaminen ja liikennemäärien kasvu lisää erityisesti melulle altistuvien asukkaiden määrä, heikentäen asumisen laatua ja virkistyskohteiden käyttäjien virkistyskokemusta koko linjauksen varrella. Myös runkomelulle altistuvien määrä kasvaa jonkin verran.

15.6.2. Vaikutukset terveyteen

Yhteenvetona muiden vaikutusarviointien johtopäätöksistä voidaan todeta, että potentiaaliset haitalliset terveysvaikutukset liittyvät eri hankevaihtoehdoissa erityisesti meluun, tärinään ja runkomeluun. Vaikka Lentorata-vaihtoehdon rakentamisen aikaiset louhekuljetukset aiheuttavat pölyämistä ja päästöjä, hankevaihtoehtojen vaikutukset ilmanlaatuun on arvioitu kokonaisuutena merkityksettömiksi. Ilmanlaadun osalta hankkeesta aiheutuvat vaikutukset ihmisten terveyteen tai elinympäristön terveydellisiin oloihin ovat siten epätodennäköisiä.

Pääradan varrella vaikutuskohteen herkkyys muutoksille on kohtalainen. Vaikutuskohde sijaitsee tiiviillä kaupunkialueella, jossa on jo nykyisellään raideliikenteestä aiheutuvaa melua, ja muutoksia ympäristössä on ajoittain. Päärata-vaihtoehdossa (VE P) hankkeen aiheuttamien muutosten suuruus terveydellisissä oloissa voidaan arvioida kohtalaisiksi kielteisiksi lisääntyvien meluvaikutusten vuoksi. Vaikutuksen suuruuteen voidaan vaikuttaa lieventämistoimenpitein. Kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella vaikutuksen merkittävyys on näin ollen kohtalainen kielteinen.

Lentorata-vaihtoehdossa vaikutuskohteen herkkyys on kohtalainen, sillä alueella on nykytilanteessa jonkin verran ympäristöhäiriöitä, ja muutoksia ympäristössä on ajoittain. Muutoksen suuruus arvioidaan pieneksi, sillä runkomelun laskennalliset ohjearvot ylittyvät lievästi. Vaikutuksen suuruuteen voidaan lisäksi vaikuttaa lieventämistoimenpitein. Kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden perusteella vaikutuksen merkittävyys on näin ollen vähäinen kielteinen.

15.7. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Ratahankkeissa elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia haittoja pyritään vähentämään suunnitteluratkaisuilla kuten melu-, runkomelu- ja tärinäsuojauksilla sekä paikallisilla kulkuyhteyksien järjestelyillä. Nykytilanteessa melun ohjearvot ylittyvät pääradan varrella, mutta melualueelle jäävien kiinteistöjen meluntorjuntaa sekä runkomelu- ja tärinäsuojauksia on mahdollista tarkentaa jatkosuunnittelussa.

Runkomelun laskennassa ei ole tunnelin osalta huomioitu muita runkomelun lievennystoimenpiteitä, joita on kuvattu tarkemmin luvussa 8.6. Tunnelin runkomeluvaikutuksia on mahdollista pienentää esimerkiksi viemällä tunnelia syvemmälle, tekemällä radan alle paksummat rakennekerrokset tai muuttamalla rata tunnelin osalta kiintoraiteiseksi. Tällöin myös ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisempiä.

Hankkeen aiheuttamia huolia ja epävarmuutta tulevasta voidaan lieventää tiedottamalla hankkeen jatkosuunnittelusta, päätöksenteosta, aikatauluista, rakentamisesta ja vaikutusten seurannasta sekä tarjoamalla osallisille mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa jatkosuunnitteluun. Tehokas, avoin ja välitön vuorovaikutus erityisesti kiinteistöjen omistajien ja alueen elinkeinonharjoittajien kanssa koko suunnittelun, rakentamisen ja toiminnan ajan vähentää epätietoisuutta tulevasta. Tiedotuksen tulee olla ajantasaista ja kohdennettua.

Lentoradan sekä pääradan lisäraiteen varren kiinteistönomistajat sekä melu-, runkomelu- ja tärinäalueelle jäävät asukkaat tulee erityisesti huomioida jatkosuunnittelussa, tiedotuksessa ja vuorovaikutuksessa. Mahdollisista lunastus- tai muista toimenpiteistä sopiminen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa vaikuttaa hankkeen hyväksyttävyyteen ja vähentää asukkaiden epätietoisuutta tulevasta: lunastusprosessista sopiminen edellyttää kuitenkin ratalain mukaista ratasuunnitelmaa ja toteutuspäätöstä. Myös mahdollisista jatkotutkimuksista maastossa tulee tiedottaa kohdennetusti ja riittävän aikaisessa vaiheessa.

Rakentamisen aikaisten haittojen lieventäminen on tärkeää, sillä rakentaminen kestää useita vuosia, vaikka rajoittuukin tietyille alueille tietyksi ajaksi. Rakentaminen lisää raskaan liikenteen määrää, mikä lisää liikenneturvallisuusriskejä. Rakentamisen aikaisia liikennejärjestelyjä suunnitellaan tarkemmin seuraavissa suunnitteluvaiheissa, jolloin myös jalankulun ja pyöräliikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen voidaan kiinnittää huomiota ja suunnitelulla vähentää mahdollisia riskejä. Liikennejärjestelyjen lisäksi avoin viestintä ja selkeä opastus sekä asukkaille että työmaaliikenteen urakoitsijoille, ovat keinoja lieventää rakentamisvaiheen haittoja ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Rakentamisen aikaisesta louhimisesta ja räjäytystöistä syntyviä melu-, tärinä- ja pölyhaittoja voi lieventää töiden suunnittelulla ja suojauksilla. Rakentamisenaikaisessa tiedotuksessa tulee huomioida rakentamisaikataulut, räjäytyksistä tiedottaminen sekä asuinkiinteistöjen tarkastukset ennen ja jälkeen räjäytysten mahdollisten vaurioiden todentamiseksi.

15.8. Epävarmuustekijät

Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tavoitteena on läpinäkyvä arviointi saatujen lähtöaineistojen pohjalta. Nämä vaikutukset ovat luonteeltaan laadullisia ja arviointi perustuu asiantuntijuuteen saatujen lähtötietojen perusteella. Vaikutusten arvioinnin perusteluilla pyritään minimoimaan subjektiivisesti koettujen vaikutusten tunnistamiseen liittyviä epävarmuustekijöitä siten, että arvioinnin lukijan on mahdollista itse seurata arvioinnin vaiheita ja päätelmiä.

Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua sosiaalisten vaikutusten arviointiin niiltä osin, kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Epävarmuutta arviointiin aiheuttavat sellaiset kohteet, jotka edellyttävät toimenpiteitä ja ratkaisuja myöhemmin ratasuunnitelmavaiheessa. Tällaisia ovat esimerkiksi melusuojaukseen liittyvät kohteet, joissa meluntorjuntaratkaisut tarkentuvat vasta ratasuunnitelmavaiheessa.

Ihmiset ovat erilaisia ja kokevat vaikutukset omiin elinoloihinsa ja viihtyvyyteensä yksilöllisesti. Vaikutukset ovat sidoksissa paitsi hankkeeseen ja kohdealueeseen, ennen kaikkea vaikutusten kokijaan ja ajankohtaan. Vaikutuksia ei siten voida arvioida luotettavasti yksilötasolla, vaan niitä esitetään arviointimenettelyn aikana tunnistettujen kohderyhmien ja näkökulmien ja alueiden mukaan. Sosiaaliset vaikutukset ovat kytköksissä myös yhteiskunnalliseen tilanteeseen, ja ne voivat muuttua hankkeen edetessä vaikutusarviointien tulosten, haittojen lieventämisen tai hankkeesta riippumattomien uutisten myötä.

Laajan terveyden määritelmän mukaisesta terveysvaikutusten arvioinnista on toistaiseksi vähän Suomessa kokemuksia. Vaikutuksia ei voi arvioida yksilötasolla. Fyysisiin altisteisiin kuten ilmanlaatuun tai meluun liittyy suunnittelua ohjaavia ohjearvoja ja tiedetään tekijöitä, jotka edistävät terveyden ylläpitoa. Ihmisillä on kuitenkin erilaisia näkemyksiä siitä, mikä on hyvä elinympäristö, ja miten elinympäristö voi vaikuttaa terveyteen. Terveysvaikutusten laadullisen luonteen vuoksi arviointi on asiantuntijoiden tulkinta tilanteesta, vaikka tavoitteena on läpinäkyvä arviointi esitettyjen lähtöaineistojen pohjalta. Muiden vaikutusarviointien mahdolliset epävarmuudet voivat kertaantua terveysvaikutusten arviointiin. Monet vaikutuksiin vaikuttavat tekijät tarkentuvat myöhemmin seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

15.9. Johtopäätökset

Lentorata-vaihtoehdossa merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat rata- ja ajotunnelien louhinnasta sekä louheen kuljetuksista, joista voi aiheutua häiriötä etenkin lähiasutukselle kuljetusreittien varrella. Rakentaminen ja raskas liikenne voi aiheuttaa paikallisia ilmanlaatuvaikutuksia, lähinnä pölyämistä, mutta sen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen. Rakentamisen aikaisia haitallisia vaikutuksia paikalliseen liikkumiseen, etenkin jalankulun ja pyöräliikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, voidaan vähentää suunnittelulla ja viestinnällä, joka tarkentuu seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Käytön aikana Lentoradan tunneliosuudella merkittävin elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuva vaikutus on tunnelissa kulkevista junista aiheutuva runkomelu, joka voi aiheuttaa häiriötä ratatunnelien yläpuolella lähellä ratalinjausta asuville. Osassa asuinrakennuksista ylittyy mallinnusten mukaan lievästi runkomelulle asetetut ohjearvotasot. Vaikutus asukkaiden terveydellisiin oloihin arvioidaan vähäiseksi. Suunnittelun keinoin haitallisia runkomeluvaikutuksia voidaan lieventää ja ehkäistä. Toimenpiteet tarkentuvat radan jatkosuunnittelussa.

Muut elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvat vaikutukset jäävät tunnelisuudella vähäisiksi. Raideliikenteen melu ei kantaudu tunnelista ympäristöön, eikä junaliikenteestä muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Pystykuilujen lähiympäristöön ei normaalitoiminnan aikana muodostu merkitsevää meluhaittaa. Linjauksen maanpäällisillä osuuksilla vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuu pääosin junaliikenteen melutasojen noususta junaliikenteen määrän kasvaessa.

Kaukoliikenteen siirtyessä pääradalta tunneliin melutasot pääradalla laskevat merkittävästi, mikä vähentää raideliikenteen melun aiheuttamaa häiriötä asutukselle ja herkille kohteille, parantaen asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttökokemusta laajalla alueella pääradan varrella.

Päärata-vaihtoehdossa lisäraiteen rakentaminen edellyttää noin 10 rakennuksen purkamista, siirtämistä tai muuttamista. Tapanilan pientaloalueella lisäraiteen rakentamisen seurauksena purettavat piharakennukset ja piha-alueiden pieneneminen muuttavat asukkaiden elinympäristöä ja heikentävät asukkaiden asuinviihtyvyyttä. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin suhteellisen suppealle alueelle. Tikkurilan kahden liike- ja toimistorakennusten purulla on laajemmin vaikutuksia lukuisiin niitä käyttäviin ihmisiin, yrityksiin ja muihin tahoihin. Paikallisia vaikutuksia asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen voi aiheutua rakentamisen aikaisista maanrakennustöistä, radan ja muiden rakenteiden rakentamisesta ja niihin liittyvästä liikenteestä sekä mahdollisista rakentamisaikaisista kiertohaitoista paikalliselle liikkumiselle. Etenkin meluavat työt voivat yöaikaan aiheuttaa päiväaikaa enemmän häiriötä. Rakentamisen aikaisia haitallisia vaikutuksia paikalliseen liikkumiseen, etenkin jalankulun ja pyöräliikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, voidaan vähentää seuraavissa suunnitteluvaiheissa tarkentuvalla suunnittelulla ja viestinnällä.

Käytön aikana melulle, tärinälle ja runkomelulle altistuvien asuinrakennusten määrä nousee merkittävästi lisäraiteen ja liikennemäärien kasvun myötä nykyisestä heikentäen asumisen laatua ja virkistyskohteiden käyttäjien virkistyskokemusta koko linjauksen varrella. Muutokset radan varrella asuvien terveydellisissä oloissa aiheutuvat lisääntyvästä melusta liikennemäärien kasvaessa, ja vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi.

16. Ilmasto

16.1. Lähtökohdat, lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

16.1.1. Lähtökohdat

Ilmastolaissa (423/2022) tavoitteeksi on asetettu, että ihmisen toiminnasta aiheutuvat kasvihuonekaasujen päästöt vähentyvät ja nielujen aikaansaamat poistumat kasvavat siten, että kasvihuonekaasujen päästöt ovat enintään yhtä suuret kuin poistumat viimeistään vuonna 2035. Lakiin on lisätty uudet päästövähennystavoitteet, nielujen vahvistamista koskeva tavoite, ja laki on laajennettu koskemaan myös maankäyttösektoria. Lisäksi uutta ilmastolakia on täydennetty säätelyllä, joka velvoittaa kuntia laatimaan kerran valtuustokaudessa päivitettävän ilmastosuunnitelman. Suomi on myös sitoutunut uudistamaan Euroopan unionin ja Suomen ilmastopolitiikkaa siten, että Suomi tekee oman osansa maailman keskilämpötilan nousun rajoittamiseksi 1,5 asteeseen.

Valtioneuvoston selonteossa kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030 linjataan, että liikenteen päästöjä vähennetään vuoteen 2030 mennessä noin 50 prosenttia verrattuna vuoden 2005 tilanteeseen. Päästövähennystoimenpiteet kohdistetaan erityisesti tieliikenteeseen, jossa päästövähennyspotentiaali on suurin. Nopein keino liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi on liikenteen nykyisten polttoaineiden korvaaminen uusiutuvilla tai nykyistä vähäpäästöisemmillä polttoaineilla sekä käyttövoimilla. Pitemmällä aikavälillä liikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien osuuden kasvattaminen ei kuitenkaan riitä liikenteen ainoaksi päästövähennyskeinoksi. Liikenteen kuluttamien suurien energiamäärien takia tarvitaan myös liikenteen energiankulutusta vähentäviä toimenpiteitä. Liikenne- ja viestintäministeriö asetti työryhmän ajalle 12.4.–12.12.2018 selvittämään ja arvioimaan keinoja, joilla liikenteen kasvihuonekaasupäästöt voidaan vuoteen 2045 mennessä kokonaan poistaa. Tavoitteena on, että henkilöautojen suoritteen eli ajoneuvokilometrien kasvu taittuu ja kääntyy hienoiseen laskuun vuonna 2025. Tämä tarkoittaisi samalla sitä, että raideliikenteen, linja-autoliikenteen, pyöräilyn ja kävelyn yhteenlaskettu matkustussuorite kaksinkertaistuisi vuoteen 2045 mennessä. Työryhmä esitti yhtenä toimenpidekokonaisuutena, että edistetään liikenteen päästöjä vähentäviä investointeja liikenneverkkoon ja panostetaan erityisesti joukkoliikennettä palvelevaan raide- ja tieliikenteen infrastruktuuriin sekä pyöräliikenteen infrastruktuuriin. Lisäksi liikenne- ja viestintäministeriö on valmistellut hallitusohjelman mukaisesti fossiilittoman liikenteen tiekartan, joka hyväksyttiin valtioneuvoston istunnossa 6.5.2021. Tiekartassa on määritelty kolme vaihetta liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Ensimmäisessä vaiheessa päästötöntä liikennettä edistetään erilaisilla tuki- ja kannustinmekanismeilla, kuten tukemalla kevyttä liikennettä ja joukkoliikennettä, parantamalla infrastruktuuria ja sen digitalisaatiota sekä tukemalla autokannan uusiutumista ja fossiilisten polttoaineiden korvaamista. Toisessa vaiheessa otetaan käyttöön lisäkeinot, joiden vaikuttavuutta päästöihin täytyy vielä arvioida ennen niiden käyttöönottoa. Kolmas vaihe on ehdollinen ja siinä hallitus päättää mahdollisista kansallisten lisätoimien tarpeesta pohjautuen EU-tason toimien sekä vaiheiden 1 ja 2 toimien vaikutusarvioihin. (TEM 2017, LVM 2018, LVM 2021)

Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma vuosille 2021–2032 (LVM, 2021) ohjaa Suomen liikennejärjestelmän ylläpitoa ja kehittämistä vuoteen 2050. Suunnitelma sisältää 12-vuotisen toimenpideohjelman, joka sisältää valtion ja kuntien toimenpiteitä sekä liikennejärjestelmää koskevan valtion rahoitusohjelman. Liikennejärjestelmäsuunnitelmalle on asetettu kolme tavoitetta: saavutettavuuden, kestävyyden ja tehokkuuden paraneminen. Toimenpiteillä on toteutuessaan vaikutuksia mm. ilmastoon, ympäristöön ja yhteiskuntaan. Liikennejärjestelmän kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisellä on merkittävä rooli ilmastonmuutoksen hillinnässä. Liikennejärjestelmän kasvihuonekaasupäästöt kuuluvat pääosin päästökauppajärjestelmän ulkopuoliseen taakanjakosektoriin. Taakanjakosektorin piiriin kuuluvat liikenteen osalta tieliikenteen päästöt, vesiliikenteen päästöt Suomen talousalueella sekä raideliikenteen päästöt sähköntuotannon päästöjä lukuun ottamatta. Kansallisten päästövähennystavoitteiden lisäksi monella hankealueen kunnalla on omia tiukkoja päästövähennystavoitteita. Hiilineutraalit kunnat -verkoston jäsenenä on hankealueelta Vantaa (tilanne 03/2023). Hiilineutraalit kunnat eli ns. Hinku-kunnat ovat sitoutuneet tavoittelemaan 80 prosentin päästövähennystä vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta (HiilineutraaliSuomi, 2023). Lisäksi Keravan tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 60 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta (Kerava, 2021). Tuusula puolestaan pyrkii hiilineutraaliksi viimeistään valtakunnallisen tavoitteen mukaan vuoteen 2035 mennessä (Tuusula & WSP 2021) ja Helsingin tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä ja nollata päästöt vuoteen 2040 mennessä (Helsinki, 2022).

On ennakoitu, että ilmaston lämpeneminen aiheuttaa muun muassa merkittäviä liikennejärjestelmän toimintavarmuuteen kohdistuvia riskejä. Ilmastonmuutos voi aiheuttaa sään vaihteluiden ja ääri-ilmiöiden yleistymistä, mikä puolestaan näkyy liikennejärjestelmässä muun muassa infrastruktuurin rakennevaurioina ja vaativina kunnossapito-olosuhteina. Ilmastonmuutos vaikuttaa myös häiriö- ja poikkeustilanteiden toimintavarmuuteen. Liikennejärjestelmäsuunnitelman valmistelussa on tunnistettu, että ennakoivilla toimenpiteillä voidaan vaikuttaa häiriö- ja poikkeustilanteiden havaitsemiseen ja hallintaan sekä kunnossapidon ja infrastruktuurin vaatimustasoon. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi väylien rakenteellisen kestävyyden tai ennakkovaroituksia häiriötiedotusjärjestelmien parantaminen. (LVM, 2019.)

16.1.2. Rakentamisen ja kunnossapidon päästölaskennan menetelmät ja lähtötiedot

Lentoradan rakentamisen (VE L) sekä pääradan kehittämisvaihtoehdon (VE P) rakentamisesta aiheutuvien hiilidioksidipäästöjen (CO_2 ekv.) laskenta suoritettiin kansainvälisten kestävän rakentamisen CEN/TC 350 standardiperheen standardien (mm. EN 15643, EN 15804 ja EN 17472) mukaisesti sekä soveltaen Väyläviraston infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmän luonnosta (05/2023). Laskenta suoritettiin Rambollin ZEROinfra -päästölaskentaohjelmalla, joka noudattaa em. standardeja. Päästöarvojen lähtötietoina hyödynnettiin kansallista päästötietokantaa CO_2data.fi/infra sekä tuotekohtaisia EPD-dokumentteja. Työsuoritteiden rakennustapakuvaukset perustuvat infrarakentamisen yleisiin laatuvaatimuksiin sekä työtapakuvauksiin (mm. InfraRYL ja Ihku-kustannuslaskentajärjestelmä). Päästölaskennassa on huomioitu elinkaaren vaiheet A1-A5 (rakentaminen) (Kuva 16.1).

Käytön aikaisten päästöjen arviointi on tehty Väyläviraston infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmäluonnoksen mukaisesti sekä perustuen asiantuntija-arvioihin. Menetelmäohjeen mukaisesti käytön ajalta arvioidaan vaiheen B4 (Rakennustuotteiden vaihdot/uusiminen) mukaiset päästöt. Elinkaarenvaiheista voidaan hankekohtaisesti sovittaessa arvioida myös vaiheet B2 (Kunnossapito) ja B5 (Laajamittaiset korjaukset). Kunnossapidon päästöjen voidaan kuitenkin arvioida olevan vähäiset hankevaihtoehtojen rakentamisen päästökokoluokkaan verrattuna. Nykyaikaisella radalla (Kerava–Lahti oikoradalla) kunnossapidosta ja ylläpitoinvestoinneista syntyvien ilmastopäästöjen on arvioitu vastaavan yhteensä noin 2 %:sta radan kokonaispäästöistä 100 vuoden tarkasteluvälillä (Liikennevirasto 2011 s. 44–47). On huomioitava, että kunnossapidon tarve kohdistuu verrokissa Kerava–Lahti oikorata pääsääntöisesti samoihin rakenteisiin kuin vaihtoehdoissa VE L ja VE P joiden päästöt kilometriä kohden ovat huomattavasti korkeammat kuin Kerava–Lahden oikoradalla. Kunnossapidon ja ylläpitoinvestointien voi siten arvioida olevan alemmat kuin 2 % hankevaihtoehtojen kokonaispäästöistä 100 vuoden tarkasteluvälillä. Laajamittaiset korjaukset taas sijoittuvat tyypillisesti ajallisesti yli 50 vuoden päähän, mikä ylittää vaikutustenarvioinnin tarkasteltavan ajanjakson pituuden.

Uusimisen tarve hankevaihtoehdoissa määräytyy radan kulumisen mukaan. Arviota radan kulumisesta johtuvasta mahdollisesta vaihtotarpeesta tarkasteluvälillä (50 vuotta) ei ole tässä vaiheessa tarkoituksenmukaista muodostaa. Mahdollinen uusimisen tarve kohdistuu ensisijaisesti radan tukirakenteeseen, betonipölkkyihin ja kiskoihin. Päästölaskennassa nämä rakenneosat vastasivat yhteensä noin 4 % (VE P) – 8 % (VE L) hankevaihtoehtojen rakentamisen aikaisista päästöistä. Uusimisen tarpeen ajoittuminen selvityksen tarkasteluvälille on

epävarmaa. Lentoradan tunneliosuuden radan rakenteen kulumiselle ei ole vertailutapausta Suomessa, mutta sen voidaan arvioida olevan vähäisempää kuin avoradoilla. Muiden hankeosien suunnitellut käyttöiät ovat pääosin yli 50 vuotta.

Kuva 16.1 Infrahankkeiden elinkaaren vaiheet. Lähde: Väylävirasto 2022 Infrarakentamisen kansallinen päästötietokantahanke.

Elinkaaren vaihe																JU*
A1–A3			A4–A5		B1–B7							C1–C3				D
Tuotevaihe			Rakentamisvaihe		Käyttövaihe							Elinkaaren loppuvaihe				Potentiaaliset hyödyt ja haitat
Raaka-aineiden hankinta	Kuljetus	Valmistus	Kuljetus	Rakentaminen ja asentaminen	Käyttö	Ylläpito	Korjaaminen	Uusiminen	Laajamittainen korjaaminen	Energian käyttö	Veden käyttö	Purkaminen	Kuljetus	Käsittely	Loppusijoitus	Potentiaalinen kierrätys, uudelleen käyttö, energiakäyttö
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Arvio toteutuman pohjalta			Arvio toteutuman pohjalta		Skenaario							Skenaario				Skenaario

* JU = Järjestelmärajojen ulkopuolinen täydentävä tieto

Laskennan lähtötiedot, rajaus sekä oletukset

Laskennan hyödynnetyt lähtötiedot sekä tehdyt oletukset perustuvat hankkeen suunnittelussa tuotettuihin määrätietoihin ja ovat määrätiedon tarkkuustason mukaisia. Rajaus perustuu käytettyihin standardeihin ja ohjeistuksiin sekä käytettävissä olleen määrätiedon saatavuuteen. Oletukset ovat suunnitteluperusteiden mukaisia tai asiantuntijalausuntoon perustuvia. Täten tehty päästölaskenta kuvastaa sen hetkistä suunnitteluvaihetta ja kuvaa merkittävimpiä päästölähteitä.

Lähtötiedot (VE L)

Lentoradan (VE L) rakentamisen päästölaskennassa lähtötietona on käytetty Lentoradan esiselvitystä (31.5.2023) ja tätä varten tuotettua suunnitteluaineistoa. Päästölaskenta on suoritettu ensisijaisesti tämän selvityksen määrätietojen perusteella. Toissijaisesti määrälaskenta, ja työsuoritteiden arviointi, perustuu tyyppipoikkileikkauksiin, Ihku-laskentapalvelun hankeosien käyttöön sekä asiantuntijahaastatteluihin.

Lentoradan rata- ja huoltotunneleiden, asemarakennuksen sekä muiden kalliorakenteiden rakentamisen päästöjen laskennat perustuvat vastaavien tunneleiden sekä maanalaisten tilojen suunnittelussa tuotettuihin tietoihin vaadittavista materiaalimääristä sekä työ- ja kuljetussuoritteista. Kalliorakentamisen päästöjen laskennan lähtötietoina käytettiin lisäksi diplomitöitä Kalliorakennushankkeen hiilijalanjälki (Liukko 2021) sekä Suunnittelijan vaikutusmahdollisuudet kalliorakennushankkeen hiilijalanjälkeen (Tanskanen 2022).

Lähtötiedot (VE P)

Pääradan (VE P) rakentamisen päästölaskennan lähtötietona on käytetty Pasila–Kerava välin lisäraiteiden aluevarausselvitys II (Liikennevirasto 2018) sekä tätä varten tuotettuja laskentoja ja muuta aineistoa. Hankkeen määrätietojen ja työsuoritusten arviointi on päästöjen arviointia varten suoritettu pääosin Ihku-laskentapalvelussa.

Laskennan rajaus ja oletukset, VE L / laskennassa huomioidut rakenneosat:

Ratalinja

- Kaivannot, tukiseinät ja paalulaatat
  - » Hankeosa sisältää Pasilan ja Keravan Kytömaan avorata- ja betonitunneliosuuksien paalulaattarakenteiden sekä kaivantojen rakentamisen päästöt. Hankeosa sisältää vaadittavat vesitiiviit porapaalu- ja ponttiseinät kaivannon tukemiseksi.
- Kaukalot ja betonitunnelit
  - » Hankeosa sisältää Pasilan ja Keravan Kytömaan avorata- ja betonitunneliosuuksien betonikaukaloiden ja betonitunnelin rakentamisen päästöt.
- Ratarakenteet
  - » Hankeosa sisältää radan alus- ja päällysrakenteen, sisältäen kaivutyöt, raidesepelin, betonipölkyt ja raiteet, sekä avorataosuuksilla, kaukaloissa että tunneleissa. Hankeosan päästöt on arvioitu raidemetriä kohden tyyppiratkaisuille lähtöaineiston mukaisesti.

Tunnelit ja asema (ratatunneli, ajotunnelit, asema, yhdyskäytävät, pystykuilut)

- Hankeosa sisältää kaikkien maanalaisten tilojen louhinnasta ja lujituksesta aiheutuvat päästöt.

- Louhinnan päästöissä on huomioitu panostuksessa käytettyjen räjähteiden valmistuksen aikaiset päästöt sekä porauksen, tuuletuksen, rusnauksen, lastauksen sekä louheen kuljetuksessa tunnelin suuaukolle asti aiheutuvat päästöt.

- Lujituksen päästöissä on huomioitu injektoinnin, ruiskubetonoinnin ja pultituksen valmistuksen aikaiset päästöt sekä materiaalien kuljetuksesta ja tarvittavista työsuorituksista aiheutuvat päästöt.

- Lisäksi hankeosa sisältää ratatunnelin pakkaskestävyyden takaamiseksi suunnitellun polyetyleeni-ruiskubetoniverhouksen. Päästölaskennassa on oletettu verhoilua tulevan 20 %:lle ratatunnelien kokonaispituudesta. Hankeosa sisältää myös kalliorakenteiden yhteyteen rakennettavien pystykuilujen kaivutyöt ja kaivantojen tukiseinät sekä vedenpitävyyden varmistamisen.

Kuljetus

- Vaihtoehdon VE L kuljetuksissa on huomioitu kalliotilojen louhinnan yhteydessä syntyvän kalliolouheen kuljetuksen tunnelin suuaukolta louheen käyttö-, sijoitus- tai varastointikohteeseen. Materiaalien kuljetusetäisyydet hankkeelta ja hankkeelle ovat kuvattu erillisessä kappaleessa kuljetusoletuksista.

Laskennan rajaus ja oletukset, VE L / Laskennassa ei ole huomioitu:

Tekniset laitteet, ratasähkö ja turvalaitteet

- Laitevalintoja ei ole suunniteltu tässä suunnitteluvaiheessa eikä niiden määrästä voi muodostaa luotettavaa arviota. Laitteista ei ole myöskään saatavilla luotettavaa päästötietoa. Teknisten laitteiden valmistuksesta aiheutuvien päästöjen voidaan olettaa olevan hankkeen kokonaispäästöihin verrattuna vähäisiä.

- Ratasähköistyksen, rataturvallisuuden ja muiden teknisten laitteiden päästövaikutukset voidaan arvioida vähäisiksi verrattuna muihin rakentamisen aikaisiin päästöihin eikä niiden päästöjä ole huomioitu osana laskentaa.

Laskennan rajaus ja oletukset, VE P / Laskennassa huomioidut rakenneosat:

Ratalinja

- Perustus- ja pohjarakenteet
  - » Pääradan linjauksella Pasila–Kerava välillä maaperän arvioidaan olevan pääosin pehmeikköä ja arviolta 80 % lisäraiderakentamisesta sijoittuu paalulaatalle. Laskennassa on huomioitu myös pysyvien ponttiseinien rakentaminen. Hankeosan päästöt muodostuvat arviolta lähes kokonaisuudessaan näistä kahdesta rakenteesta. Lisäksi hankeosa sisältää tarvittavien tilapäisten ponttiseinien rakentamisen päästöt.
- Alus- ja päällysrakenteet
  - » Hankeosa sisältää radan alus- ja päällysrakenteen, sisältäen kaivutyöt, raidesepelin, betonipölkyt sekä raiteet. Hankeosan päästöt on arvioitu raidemetriä kohden lähtöaineiston mukaiselle tyyppiratkaisulle.
- Sillat
  - » Pääradan lisäraiteen rakentaminen edellyttää uusien siltojen rakentamista sekä olemassa olevien siltojen laajentamista ja muokkaamista. Siltojen rakentamisen päästöt on arvioitu kansineliöperusteisesti.

Laskennan rajaus ja oletukset, VE P / Laskennassa ei ole huomioitu:

Seuraavien rakenneosien määrä on vaihtoehdossa pieni, niitä ei ole sisällytetty Väyläviraston vähähiilisyyden arviointimenetelmään tai niiden merkitys on katsottu vähäiseksi hankkeen kokonaispäästöjen kannalta.

- Laiturit
  - » Liikennelaitureita ei ole tässä suunnittelun vaiheessa suunniteltu sellaisella tarkkuudella, että niiden päästöjen arviointi olisi tässä vaiheessa tarkoituksenmukaista. Laiturirakenteiden infrarakentamisen päästöjen voidaan olettaa olevan hankkeen kokoluokkaan verrattuna hyvin vähäiset.
- Kuivaus- ja vesihuollon järjestelmät
- Kasvillisuus, turvallisuus ja suojarakenteet
- Tekniset laitteet, ratasähkö ja turvalaitteet.
  - » Ratasähköistyksen, rataturvallisuuden ja muiden teknisten laitteiden päästövaikutukset voidaan arvioida vähäisiksi verrattuna muihin rakentamisen aikaisiin päästöihin eikä niiden päästöjä ole huomioitu osana laskentaa.
- Tie ja katujärjestelyt
  - » Hanke sijoittuu rakennettuun ympäristöön ja olemassa olevien huoltoteiden yhteyteen. Hankeen vaatimien tie- ja katujärjestelyjen päästövaikutusten voidaan arvella olevan vähäisiä verrattuna muihin rakentamisen aikaisiin päästöihin.

Päästölaskennassa käytetyt kuljetusetäisyydet ja oletukset, VE L ja VE P

Molempien vaihtoehtojen päästölaskennan kivi- ja maa-ainesten kuljetusetäisyydet (taulukko 16.1) perustuvat hankkeen suunnittelun VE L:ää varten määrittelemiin arvioihin kivi- ja maa-ainesten kuljetusetäisyyksistä. Valmisbetonin osalta 20 km etäisyys on laskennassa arvioitu realistiseksi keskiarvoksi hankkeen sijainti huomioiden. Terästuotteiden kuljetusetäisyydet perustuvat kyseisten tuotteiden mahdollisiin Suomessa sijaitseviin valmistuskohteisiin. Betonituotteiden sekä muiden materiaalien etäisyysarvio perustuu CO_2data:n kuljetusetäisyyssuosituksiin.

Taulukko 16.1 Päästölaskennassa käytetyt oletukset materiaalien kuljetusetäisyyksille eri hankevaihtoehdoissa.

Materiaali	VE L	VE P
Tuotava kiviaines	20 km	20 km
Pois kuljetettava tunnelin kivilouhe	30 km	-
Poistettava kivi- ja maa-aines (pl. tunnelin kivilouhe)	25 km (Pasilan kaivannot) 15 km (Kytömaan kaivannot)	25 km
Valmisbetoni	20 km	20 km
Betonituotteet (mm. teräsbetonipaalut ja niiden osat)	50 km	50 km
Terästuotteet	100 km 600 km (teräspaalut)	100 km 600 km (teräspaalut)
Muut materiaalit	50 km	50 km

Kuljetusten päästöjen arvioinnissa maamassojen kuljetusten arvioidaan sisältävän menomatkan 100 % täyttöasteella ja paluumatkan tyhjänä. Muiden tuotteiden osalta kuljetukset sisältävät menomatkan 80 % täyttöasteella ja paluumatkan tyhjänä.

16.1.3. Liikennöinnin päästölaskennan menetelmät ja lähtötiedot

Liikennöinnin päästölaskennan menetelmät ja lähtötiedot ovat kuvattu luvussa 5.

16.1.4. Käytön aikaisten vaikutusten menetelmät ja lähtötiedot

Käytön aikaiset vaikutukset muodostuvat seuraavista:
- radan ja sen rakenteiden huolto- ja kunnossapito (menetelmä kuvattu luvussa 17.2.1),
- ilmanvaihtolaitteiden ja pumppaamoiden energiankulutus (vaihtoehdossa L) sekä
- junien energiankulutus.

Luvussa 5 on kuvattu vaikutusten arviointi liikenteeseen ja liikkumisen suoritteisiin sekä liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnin menetelmät ja lähtötiedot.

Yksittäisten junien energiankulutus on arvioitu OpenTrack-simulointiohjelmalla. Tarkastelut on tehty kaikille hankevaihtoehdoille. Vaihtoehdossa VE L kaikki kaukojunat käyttävät Lentorataa ja lähijunat päärataa.

Lentoradalla junien kohtaama ilmanvastus on tunnelin takia huomattavasti muita vaihtoehtoja suurempi. Vaihtoehdossa VE P junien käyttämät raiteet ovat iltaruuhkan liikennöintimallin mukaiset (1 raide etelään, 2 raidetta pohjoiseen). Simulointimalleissa on käytetty Digiradan mukaista ETCS Hybrid Level 3 –kulunvalvontajärjestelmää, jolla ajolupa välittyy junille langattomasti. Simuloinneissa tarkasteltu alue alkaa n. 1 km Pasilan eteläpuolelta (km 2+700) ja ulottuu Pääradalla Ainolan pohjoispuolelle (km 36+800) ja Oikoradalla Haarajoen pohjoispuolelle (km 41+600). Mallinnettu kalusto:
- Tavalliset kaukojunat: IC, Sr2-veturi + 7 vaunua, massa 546 t
- Lähijunat (R- ja Z-junat): 2 Sm5-yksikköä, massa 348 t
- Yöjunat: Sr2-veturi + 15 vaunua, massa 834 t
- Allegro: 1 Sm6-yksikkö, massa 468 t

Mallissa kaukojunat pysähtyvät Pasilassa ja Tikkurilassa (vaihtoehdossa VE L Lentoasemalla), ja lähijunat lisäksi Keravalla ja Ainolassa/Haarajoella. Vuosittainen energiankulutus on laskettu yksittäisten junien kulutuksen ja eri junavuorotyyppien vuosittaisen lukumääräarvion (seuraava taulukko) perusteella.

Taulukko 16.2 Junaliikenteen määrät

Arkipäivä (25kpl)	Lauantai 52 kpl	Sunnuntai/muu pyhä (52+5kpl)
Lähiliikenne 19 h (n. klo 5–24)	**Lähiliikenne 16 h (n. klo 6–22)**	**Lähiliikenne 14 h (n. klo 8–22)**
Tunneittain molempiin suuntiin: • 4 R-junaa • 1 Z-junaa • Lisäksi viidelle tunnille 1 Z-juna kumpaankin suuntaan	Tunneittain molempiin suuntiin: • 4 R-junaa • 1 Z-junaa	Tunneittain molempiin suuntiin: • 4 R-junaa • 1 Z-junaa
Kaukoliikenne 15 h (n. klo 5–20)	**Kaukoliikenne 14 h (n. klo 6–20)**	**Kaukoliikenne 12 h (n. klo 8–20)**
Tunneittain molempiin suuntiin • 2 kpl IC päärata • 1 kpl IC oikorata Lisäksi molempiin suuntiin • 4 kpl Allegro • 3 kpl yöjuna	Tunneittain molempiin suuntiin • 2 kpl IC päärata • 1 kpl IC oikorata Lisäksi molempiin suuntiin • 4 kpl Allegro • 3 kpl yöjuna	Tunneittain molempiin suuntiin • 2 kpl IC päärata • 1 kpl IC oikorata Lisäksi molempiin suuntiin • 4 kpl Allegro • 3 kpl yöjuna

Hiilidioksidipäästöjen arvioinnissa on hyödynnetty sähkönpäästökertoimen skenaariota (hyödynjakomenetelmä) (SYKE, 2023a). Herkkyystarkastelussa päästölaskennassa on hyödynnetty Energia-alan hiilineutraaliustiekartan vähähiiliskenaariossa esitettyä sähkönpäästökerrointa (Energiateollisuus, 2020).

16.1.5. Hiilivarastojen ja -nielujen muutoksen arviointimenetelmä ja lähtötiedot

Vaikutukset hiilivarastoihin ja -nieluihin arvioitiin hyödyntäen alueellisen hiilitaseen laskentatyökalua (Rasinmäki & Känkänen, 2014), jolla voi arvioida kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastojen suuruutta ja muutosta.

Maanpeitetiedot, joita on käytetty hiilinielujen ja -varastojen laskemisessa lähtöaineistona perustuvat Corine Land Cover 2018 -maanpeiteaineistoon sekä geometrioihin ratalinjoista, tunneleista ja kuiluista. Lisäksi oletuksena on, että metsävaroista 10 % sijoittuu turvemaalle ja 90 % kivennäismaalle Uudenmaan metsävaratietojen mukaisesti (LUKE 2020).

Ratalain mukaan rautatien suoja-alue ulottuu 30 metrin etäisyydelle raiteen tai uloimman raiteen keskilinjasta, jos raiteita on useampia. Suojavyöhyke ulottuisi siis 30 metrin etäisyydelle lisäraiteen keskikohdasta eli 25 m rata-alueen reunasta.

Vaihtoehdossa VE L rata kulkee pääosin tunnelissa, jolloin maaperän ja kasvillisuuden hiilivarasto ja hiilinielu säilyvät. Laskennassa huomioitiin suunniteltujen tunneleiden ja kuilujen kohdalta poistuva maanpeite sekä 15 m suojavyöhyke, joka tarvitaan rakentamisen ajan. Tältä alueelta poistuu kasvillisuuden hiilivarasto ja hiilinielu rakentamisen aikana, joka palautuu ajan kuluessa.

Vaihtoehdossa VE P on huomioitu 25 m vyöhyke sille puolelle rataa kummalle puolelle uusi raide sijoittuisi. Tikkurilassa, jossa raiteet sijoittuisivat molemmille puolille nykyistä rataa, tehtiin myös vyöhyke molemmille puolille. Rautatien suoja-alueella voi olla puustoa ja muuta kasvillisuutta tai rakennuksia ja rakennelmia (Väylä, 2022), mutta alueelta on poistettava riskipuusto, joka vaarantaa liikenneturvallisuuden. Riskipuustolla tarkoitetaan puita, jotka voivat kaatuessaan aiheuttaa vaaraa liikenteelle tai haittaa radanpidolle ja rautatielle. Laskennassa on tehty oletus, että suojavyöhykkeen korkea kasvillisuus poistetaan kokonaan ja vyöhyke pidetään avoimena.

Vaihtoehdoissa VE L ja VE P käytetyt pinta-alatiedot on esitetty alla olevissa taulukoissa 16.3 ja 16.4. Vaihtoehdossa VE L maankäytön muutoksia on kaiken kaikkiaan vähemmän, mutta kasvillisuusalueita poistuu enemmän. Rakennettujen alueiden osuus alueista, joihin muutoksia kohdistuu, on noin 44 %. Vaihtoehdossa VE P sen sijaan rakennettujen alueiden osuus on n. 90 % ja metsän vain 0,3 %.

Taulukko 16.3 Maanpeitteet lähtötilanteessa vaihtoehdossa VE L sisältäen 15 m suoja-alueen, joka tarvitaan tunneleiden ja kuilujen rakentamisen aikana.

MAANPEITE	Ala, ha	%-osuus
Harvapuustoiset alueet	1,44	8,3
Havumetsät	3,703	21,2
Pellot	0,522	3,0
Sekametsät	2,236	12,8
Taajamien viheralueet ja puistot	1,973	11,3
Rakennetut alueet	7,578	43,3
Summa	17,454	100

Taulukko 16.4 Maanpeitteet lähtötilanteessa vaihtoehdossa VE P, sisältäen 25 metrin suojavyöhykkeen.

MAANPEITE	Ala, ha	%-osuus
Pienipiirteinen maatalousmosaiikki	3,659	6,1
Sekametsät	0,188	0,3
Taajamien viheralueet ja puistot	2,295	3,8
Rakennetut alueet	54,052	89,8
Summa	**60,194**	**100**

Metsät ja pellot toimivat hiilinieluina ja niiden nieluvaikutus on tyypillisesti 1–7 t CO_2e/ha/vuosi. Luonnonniityt, varvikot ja nummet ovat myös luonnollisia hiilinieluja, mutta niiden nieluvaikutus on tyypillisesti hieman pienempi (3–6 t CO_2e/ha/vuosi). Kasvillisuuden poistamisen vaikutusta hiilinieluihin on arvioitu edellä mainituilla vaihteluväleillä.

Hiilivarastojen ja hiilinielujen poistuma on esitetty vaihtoehdon VE P osalta kahdessa eri skenaariossa. Huonoimmassa mahdollisessa tilanteessa, eli ns. "Worst-case"-skenaariossa suojavyöhykkeeltä poistetaan kokonaan kasvillisuus ja alue pidetään avoimena. Parhaassa tilanteessa (Best case) suojavyöhykkeen kasvillisuutta voidaan säilyttää ja oletuksena on, että vain riskipuita karsitaan. Tällöin kasvillisuudesta poistuisi arviolta 20 % suojavyöhykkeen alueella, lukuun ottamatta peltoja, joiden kasvillisuus säilyisi.

16.2. Vaikutusmekanismit

Hankevaihtoehtojen ilmastovaikutuksen merkittävyyttä ja muutoksia arvioidaan vertailemalla liikenteen muutoksesta aiheutuvien päästöjen muutosta eri hankevaihtoehtojen välillä siirryttäessä henkilöautoilusta junaliikenteeseen. Lisäksi arvioidaan maankäytön muutoksen seurauksena muuttuvien hiilinielujen- ja varastojen muutosta sekä eri hankevaihtoehtojen rakentamisesta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Infrarakentamisen ilmastovaikutuksista merkittävin osa syntyy rakentamisen ja välillisesti materiaalien valmistuksen aikana, ja näihin voidaan tehokkaimmin vaikuttaa suunnitteluvaiheessa. Rakenteisiin sitoutunut hiili eli ns. embodied carbon korostuu infrarakentamisessa verrattuna talorakentamiseen, koska infrarakentamisen käytönaikaisten vaikutusten katsotaan muodostuvan pääasiallisesti liikennöinnissä. Infrarakenteelle kohdistuvat käytönaikaiset vaikutukset koostuvat osien vaihdoista, korjauksista ja kunnossapidosta, joiden merkitys on tyypillisesti vähäinen verrattuna rakentamisen aikana muodostuviin päästöihin. Rakentamisen aikaisia päästöjä nostavat päästöintensiiviset materiaalit betoni ja teräs, sekä maa- ja kiviainesten suuret kuljetusmäärät ja pitkät kuljetusmatkat.

Käytönaikaiset vaikutukset

Vaihtoehtojen käytön aikaiset liikennevaikutukset syntyvät pääosin junaliikenteen muutosten seurauksena. Radan liikennöinnin ilmastovaikutukset syntyvät liikennemuotojen CO_2-päästöjen ja energiankulutuksen keskinäisistä eroista eri vaihtoehdoissa, maankäytön ja liikenteen vuorovaikutuksen kautta syntyvästä vaikutuksesta matkojen pituuksiin, kulkumuotojakautumiin ja liikennejärjestelmässä syntyvistä matkaketjujen muutosten vaikutuksista. Vaihtoehtojen liikenteelliset vaikutusmekanismit on kuvattu tarkemmin luvussa 5.

16.3. Nykytilanne

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE 2023b) laskelmien mukaan Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt olivat 6 000 525 000 tCO_2ekv vuonna 2020. Kokonaispäästöistä tieliikenteen osuus oli 2 025 000 tCO_2ekv ja raideliikenteen 20400 tCO_2ekv. Uudenmaan kokonaiskasvihuonekaasupäästöt ovat pienentyneet vuosien 2005–2020 aikana 27 % ja koko Suomessa 28 %. Vaikka suunta on oikea, matkaa hiilineutraaliustavoitteisiin ja kuntien -80 % vähennystavoitteisiin on vielä reilusti. Samoilla laskentaperusteilla koko Suomen kasvihuonekaasupäästöt olivat 31 000 510 000 t CO_2ekv. vuonna 2017. Nykytilanteen päästölaskelmat perustuvat Suomen ympäristökeskuksen ns. HINKU-malliin, joka on kuntien tavoitteiden seurantaan tarkoitettu oletuslaskentamalli, joka ei sisällä päästökauppaan kuuluvien teollisuuslaitosten polttoaineiden käyttöä, teollisuuden sähkönkulutusta, teollisuuden jätteiden käsittelyn päästöjä eikä kuorma-, paketti- ja linja-autojen läpiajoliikennettä.

Hiilivarastojen ja -nielujen nykytila

Hiilivarastojen ja -nielujen näkökulmasta suunnittelualue koostuu nykytilassa pääosin metsä- ja peltomaasta sekä rakennetusta ympäristöstä. Metsävarat ovat suurin hiilivarasto ja hiilinielu, sillä puiden kasvu sitoo ilmakehän hiilidioksidia. Puusto, metsän maaperä sekä puusta valmistetut tuotteet toimivat hiilivarastona. Metsä toimii hiilinieluna silloin, kun puuston kasvu on suurempi kuin hakkuut ja luontainen poistuma ja samalla metsän hiilivarasto kasvaa. Jos hiilivarasto pienenee, metsä toimii hiilen lähteenä. Peltomaan hiilensidontakykyyn ja sitä kautta hiilivaraston suuruuteen vaikuttavat monet tekijät, kuten vuodenaika, maaperän tyyppi, viljelymenetelmät, lannoituksen käyttö, eroosio ja huuhtoutuminen. Suomessa viljelysmaa toimii pääosin hiilen lähteenä (SVT 2019).

Luken metsätilastollisen vuosikirjan (Kulju ym. 2023) mukaan Uudellamaalla puuston keskikasvu on metsämaalla 7,4 m^3/ha/vuosi, joten keskimäärin metsä sitoo vuosittain Uudellamaalla 6,7 t hiilidioksidia hehtaarilla, kun oletuksena on, että 1 m^3 puuta varastoi 0,9 t hiilidioksidia.

Puuston vuotuinen poistuma on viime vuosina ylittänyt vuotuisen kasvun, jolloin metsämaa keskimäärin toimii hiilen lähteenä (LUKE, 2018). Uudenmaan metsävaroista 90 % sijaitsee kivennäismailla ja 10 % turvemailla (LUKE 2020), mitä on käytetty myös laskennassa oletuksena metsämaan jakautumisesta kivennäis- ja turvemaalle. Turvemaiden hiilivarasto on keskimäärin noin viisinkertainen kivennäismaiden varastoon verrattuna (Rasinmäki & Känkänen 2014:b).

Uudenmaan biomassan ja maaperän sisältämän hiilivaraston suuruudeksi on arvioitu vuonna 2011 keskimäärin 14,5 kg/m^2 (SYKE, 2017) eli kokonaisuudessaan Uudenmaan alueella hiilivarasto on noin 132,0 Mt.

16.4. Vaikutukset

16.4.1. Rakentamisesta ja kunnossapidosta aiheutuvat ilmastovaikutukset

Taulukossa 16.5 on esitetty Lentoradan eri vaihtoehtojen rakentamisesta aiheutuvat päästöt tarkastelluissa elinkaaren vaiheissa. Suurimmat päästöt muodostuvat Lentoradan rakentamisesta, jonka päästöt ovat n. 462 000 t CO_2ekv. Pääradan kehittämisen päästöt ovat yhteensä n. 195 000 t CO_2ekv. eli n. 267 000 t CO_2ekv. lentoradan rakentamista pienemmät.

Taulukko 16.5 Rakentamisen aikaiset kokonaispäästöt eri hankevaihtoehdoissa.

	VE 0+		VE L		VE P	
			t CO_2ekv	%	t CO_2ekv	%
Yhteensä	-	-	462 000	100	195 000	100
Tuotevaihe (A1-A3)	-	-	366 000	79	184 000	94
Kuljetukset (A4)	-	-	46 000	10	8 000	4
Asennustyö (A5)	-	-	50 000	11	3 000	2

Materiaalien valmistus aiheuttaa suurimman osan päästöistä sekä Lentorata-vaihtoehdossa että Pääratavaihtoehdossa. Lentorata-vaihtoehdossa materiaalipäästöjen osuus on 79 % kokonaispäästöistä, kun taas Päärata-vaihtoehdossa vastaava luku on 94 %. Kuljetusten osuus päästöistä on Lentorata-vaihtoehdossa (10 % kokonaispäästöistä) selkeästi suurempi kuin Päärata-vaihtoehdossa (4 % kokonaispäästöistä). Tämä johtuu poiskuljetettavan kalliolouheen suuresta määrästä. Lentorata-vaihtoehdossa myös asennustyön päästöt (11 % kokonaispäästöistä) vastaavat selkeästi suuremmasta osasta kokonaispäästöjä kuin Päärata-vaihtoehdossa (2 % kokonaispäästöistä). Eron selittää suureksi osaksi Lentorata-vaihtoehdon louheen lastauksen päästöt, niin tunnelissa kuin tunnelin suulla kuljetusta varten, sekä kalliolujituksessa käytetty työläs pulttien asennusvaihe.

Vaihtoehto 0+

Vaihtoehdossa VE 0+ hanketta ei toteuteta ja toimenpiteet koostuvat raideliikenteen digitalisaatioon liittyvistä toimenpiteistä. Näiden päästövaikutus voidaan arvioida vähäiseksi suhteessa rakentamisen kokonaispäästöihin.

Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Taulukossa 16.6 on esitetty VE L rakentamisesta syntyvien ilmastopäästöjen jakautuminen eri hankeosien välillä. Taulukosta ilmenee päästöjen suuruus ja osuus vaihtoehdon kokonaispäästöistä. Ratarakenteen, sisältäen kiskot, betonipölkyt sekä sepelikerroksen, päästöt ovat arviolta 36 000 t CO_2ekv. Betonikaukalot ja betonitunnelit, sekä näitä varten tehtyjen kaivantojen sekä niiden tuennan rakentamisen aikaiset päästöt ovat arviolta yhtensä 192 000 t CO_2ekv. Kalliotunnelin ja asemarakennuksen rakentamisen päästöt ovat arviolta yhteensä 196 000 t CO_2ekv. Lisäksi kalliolouheen kuljetuksesta tunnelin suuaukolta louheen käyttö-, sijoitus- tai varastointikohteeseen aiheutuu arviolta 38 000 t CO_2ekv. päästöt.

Taulukko 16.6 Lentorata-vaihtoehdon (VE L) rakentamisesta syntyvät päästöt hankeosittain.

	Päästöt (t CO_2ekv.)	Osuus kokonaispäästöistä (%)
Ratalinja	228 000	49
Kaivannot, tukiseinät ja paalulaatat	92 000	20
Kaukalot ja betonitunnelit	100 000	22
Ratarakenteet	36 000	8
Tunnelit ja asema	196 000	43
Louhinta (sis. kuljetukset tunnelissa)	49 000	11
Lujitus	118 000	26
Verhous	13 000	3
Asemahallin betonirakenteet	2 000	< 1
Pystykuilut	14 000	3
Louheen kuljetus tunnelilta (30 km)	38 000	8
YHTEENSÄ	**462 000**	

Tuloksista ilmenee, että kaivanto-osuuksien (kaukalo ja betonitunneli) rakentamisesta aiheutuu ratametriä kohden huomattavasti korkeammat päästöt kuin kalliotunneliosuuksien rakentamisesta.

Kalliotunnelin rakentamisessa suurin päästölähde on betonin, ja muun sementin, valmistus. Betonia käytetään myös huomattavia määriä kaukalorakenteen sekä betonitunnelin rakentamisessa. Betonin valmistuksesta aiheutuvien päästöjen osuus kokonaispäästöistä on 48 %. Kaivanto-osuuksien päästöistä huomattava osa on peräisin teräksen käytöstä. Terästä käytetään myös kalliotunnelin rakenteissa. Teräksen valmistuksen päästöt vastaavat noin 24 %:a VE L rakentamisen päästöistä. Tunnelin louhinnassa käytettyjen räjähteiden valmistuksen päästöt vastaavat noin 6 %:a VE L rakentamisen päästöistä. Päästöjen jakauma rakentamisessa käytettyjen materiaalien kesken on esitelty taulukossa 16.7.

Taulukko 16.7 Betonin, teräksen, räjähteiden, kiviaineksen, työsuoritteiden sekä kuljetusten päästöt Lentorata-vaihtoehdossa (VE L).

	Päästöt (t CO_2ekv.)	Osuus kokonaispäästöistä (%)
Betoni	220 000	48
Teräs	112 000	24
Räjähteiden valmistus	26 000	6
Kiviaines ja muu materiaali	9 000	2
Työkoneiden päästöt	50 000	11
Kuljetusten päästöt	46 000	10

Päärata-vaihtoehto (VE P)

Taulukossa 16.8 on esitetty vaihtoehdossa VE P rakentamisesta johtuvien ilmastopäästöjen jakautuminen eri hankeosien välillä. Taulukosta ilmenee päästöjen suuruus ja osuus vaihtoehdon kokonaispäästöistä. Vaihtoehdossa VE P radan alus- ja päällysrakenteen rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat noin 21000 t CO_2ekv. Päästöt muodostuvat yhden lisäraiteen rakentamisessa käytetyistä kiskoista, betonipölkyistä sekä radan rakenteen kiviainesten tuotannosta, kuljetuksesta, kaivutöistä sekä muista alus- ja päällyskerroksen rakentamisen työsuoritteista. Radan perustus- ja pohjarakenteen rakentamisesta aiheutuu noin 166000 t CO_2ekv. päästöt. Lisäksi Päärata-vaihtoehdon siltarakentamisesta aiheutuu arviolta 8000 t CO_2ekv. päästöt.

Taulukko 16.8 Päärata-vaihtoehdon (VE P) rakentamisesta syntyvät päästöt hankeosittain.

	Päästöt (t CO_2ekv.)	Osuus kokonaispäästöistä (%)
Radan alus- ja päällysrakenne	21 000	11
Perustus- ja pohjarakenteet	166 000	85
Sillat	8 000	4
YHTEENSÄ	**195 000**	

Tuloksista käy ilmi radan suureksi osaksi pehmeiköllä kulkevan linjauksen vaikutus hankevaihtoehdon rakentamisen päästöihin. Pehmeiköillä radan tueksi rakennettava paalulaattarakenne koostuu teräsbetonilaatasta sekä kantavaan kerrokseen asti ulottuvista teräsbetonipaaluista. Paalulaattarakenteen yhteyteen rakennetaan teräksinen ponttiseinärakenne. Betonin valmistuksen päästöt vastaavat noin 54 % ja teräksen valmistuksen päästöt noin 38 % vaihtoehdon VE P rakentamisen kokonaispäästöistä (taulukko 16.9).

Taulukko 16.9 Betonin, teräksen, kiviaineksen, työsuoritteiden sekä kuljetusten päästöt Päärata-vaihtoehdossa (VE P).

	Päästöt (t CO_2ekv.)	%
Betoni	104 000	54
Teräs	74 000	38
Kiviaines ja muu materiaali	6 000	3
Työkoneiden päästöt	3 000	1
Kuljetusten päästöt	8 000	4

16.4.2. Vaikutukset hiilivarastoihin ja -nieluihin

VE 0+

Vaihtoehdossa VE0+ muutoksia hiilivarastoihin ja -nieluihin ei synny suhteessa lähtötilanteeseen.

Lentorata-vaihtoehto (VE L)

Rakentamisesta aiheutuu hiilivarastojen ja -nielujen vähenemä. Hiilivarastojen muutosta on kuvattu alla olevassa taulukossa (taulukko 16.10). Hiilivarastoa poistuu 5300 t CO_2ekv. Suurin osa hiilivarastosta sijaitsee maaperässä, joten maanmuokkauksen vähentämisellä voidaan edistää hiilivarastojen säilymistä.

Suojavyöhykkeen hiilivarasto poistuu rakentamisen aikana, koska aluetta tarvitaan rakentamiseen ja alueella liikutaan työkoneilla. Hiilivarasto palautuu ajan kuluessa, mutta on huomattava, että maaperän hiilivaraston koon vakiintumiseen maankäytön muutosten jälkeen kuluu useita satoja vuosia. Myös kasvillisuuden palautumiseen kuluu vuosikymmeniä.

Taulukko 16.10 Maaperän ja kasvillisuuden hiilivaraston poistuma sekä muutos suhteessa lähtötilanteeseen vaihtoehdossa VE L.

Maanpeite	Maaperän hiilivaraston poistuma, t CO_2ekv.	Kasvillisuuden hiilivaraston poistuma, t CO_2ekv.	Hiilivaraston poistuma, t CO_2ekv.
Tunnelit ja kuilut	963	565	1 529
Suojavyöhyke 15 m	2 752	1 061	3 813
Yhteensä	**3 715**	**1 626**	**5 342**

Hiilinielujen muutosta on kuvattu alla olevassa taulukossa (taulukko 16.11). Hiilinielujen poistuma on 10–69 t CO_2ekv. vuodessa.

Taulukko 16.11 Hiilinielujen muutos vaihtoehdossa VE L.

	min, t CO_2ekv./vuosi	max, t CO_2ekv./vuosi
VE L	10	69

Päärata-vaihtoehto (VE P)

Rakentamisesta aiheutuva hiilivarastojen poistuma on kuvattu alla olevassa taulukossa (taulukko 16.12) tilanteessa, jossa kaikki 5–25 metriä leveän suojavyöhykkeen kasvillisuus poistuu. Hiilivarastoa poistuu tällöin yhteensä 830 t CO_2ekv. Suurin osa hiilivarastosta sijaitsee maaperässä, joten maanmuokkauksen vähentämisellä voidaan edistää hiilivarastojen säilymistä.

Taulukko 16.12 Worst case: Maaperän ja kasvillisuuden hiilivaraston poistuma sekä muutos suhteessa lähtötilanteeseen vaihtoehdossa VE P, jos kaikki kasvillisuus suojavyöhykkeeltä poistuu.

Maanpeite	Maaperän hiilivaraston poistuma, t CO_2ekv.	Kasvillisuuden hiilivaraston poistuma, t CO_2ekv.	Hiilivaraston poistuma, t CO_2ekv.
Tunnelit ja kuilut	125	47	172
Suojavyöhyke 15 m	507	151	658
Yhteensä	**632**	**198**	**830**

Alla olevassa taulukossa (taulukko 16.13) on kuvattu hiilivarastojen poistuma tilanteessa, jolloin 80 % suojavyöhykkeen kasvillisuudesta säilyy. Tällöin hiilivaraston kokonaispoistuma on 300t CO_2ekv.

Taulukko 16.13 Best case: Maaperän ja kasvillisuuden hiilivaraston poistuma sekä muutos suhteessa lähtötilanteeseen vaihtoehdossa VE P, jossa 20 % suojavyöhykkeen kasvillisuudesta poistuu.

Maanpeite	Maaperän hiilivaraston poistuma, t CO_2ekv.	Kasvillisuuden hiilivaraston poistuma, t CO_2ekv.	Hiilivaraston poistuma, t CO_2ekv.
Tunnelit ja kuilut	125	47	172
Suojavyöhyke 25 m, jos 80 % kasvillisuudesta säilyy	100	28	128
Yhteensä	**225**	**75**	**300**

Hiilinielujen muutosta vaihtoehdossa VE P on kuvattu alla olevassa taulukossa (taulukko 16.14). Hiilinielun poistuma on 6–40 t CO_2ekv. vuosittain.

Taulukko 16.14 Hiilinielujen muutos vaihtoehdossa VE P.

	min, t CO_2ekv./vuosi	max, t CO_2ekv./vuosi
VE L	6	43

16.4.3. Käytön aika

Luvussa 5 on arvioitu eri vaihtoehtojen liikennöinnin muutoksia sekä vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin. Vaihtoehdossa VE L Lentoradan voidaan arvioida vähentävän kotimaan lentomatkustuksen CO_2-päästöjä noin 300 tonnia/vuosi, kun käytetään kotimaan lentomatkustuksen päästökertoimena 200 g/matkustus-km. 30 vuoden käytön ajalta kotimaan lentoliikenteen CO_2-päästöt vähenevät noin 9 kt CO_2, mikäli päästökertoimissa ei tapahdu muutoksia. Lentoradan voidaan arvioida lisäävän hieman myös kansainvälisten lentojen houkuttelevuutta, mutta määrällinen muutos ei ole arvioitavissa.

Lentorata vähentää hieman myös tieliikenteen CO_2-päästöjä. Henkilöautoliikenteen CO_2-päästöt 30 vuoden ajalta (2035–2064) vähenevät yhteensä noin 4,3 kilotonnia ja linja-autoliikenteen noin 7,8 kilotonnia luvussa 5 kuvatuilla vuosittaisilla km-suoritemuutoksilla.

Pääradan lisäraidevaihtoehtoon VE P on kuvattu sama junaliikenne kuin vertailuvaihtoehtoon VE 0+, joten junaliikenteen muutoksista ei synny tarkastelluilla junaliikenteen ennusteilla liikennevaikutuksia. Lisäraiteen pysyvät liikenteelliset vaikutukset syntyvät ilman junaliikenteen muutoksia pelkästään lisäraiteen tilantarpeen aiheuttamista paikallisista kulkuyhteysmuutoksista.

Junaliikenteen energiankulutus vuosittain on kuvattu taulukossa 16.15.

Taulukko 16.15 Junien vuosittainen energiankulutus (MWh/v) eri hankevaihtoehdoissa

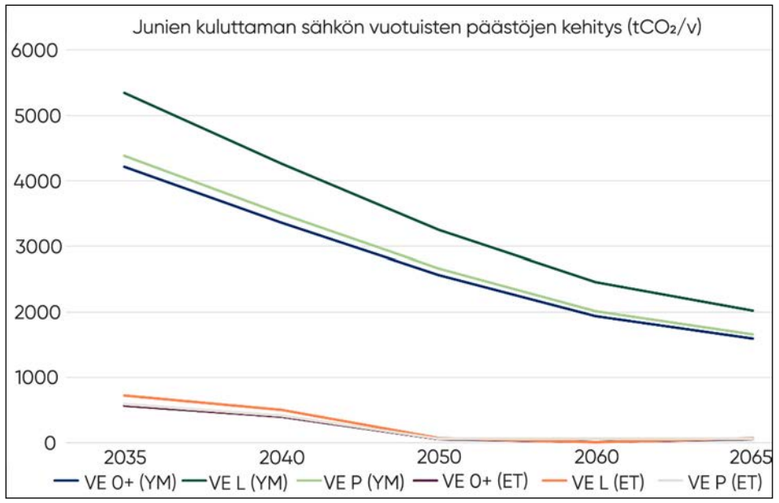
	Kaukojunat (sis. Yöjunat & Allegro)	Lähijunat	Yhteensä
VE 0+ (MWh/v)	23 611	33 333	56 944
VE L (MWh/v)	38 611	33 611	72 222
VE P (MWh/v)	24 277	34 944	59 221

Junien sähkönkulutuksen kasvihuonekaasupäästöjen kehitys on esitetty taulukossa 16.16 SYKEn ylläpitämän CO_2data.fi (YM) energiaskenaarioon perustuen ja kuvaajassa (kuva 16.2) lisäksi Energiateollisuuden vähähiilisyysskenaarioon perustuen (ET).

Taulukko 16.16 Junien kuluttaman energian kasvihuonekaasupäästöt SYKEn ylläpitämän CO_2data.fi päästökertoimilla (energiajakomenetelmä) vuosina 2035 ja 2065

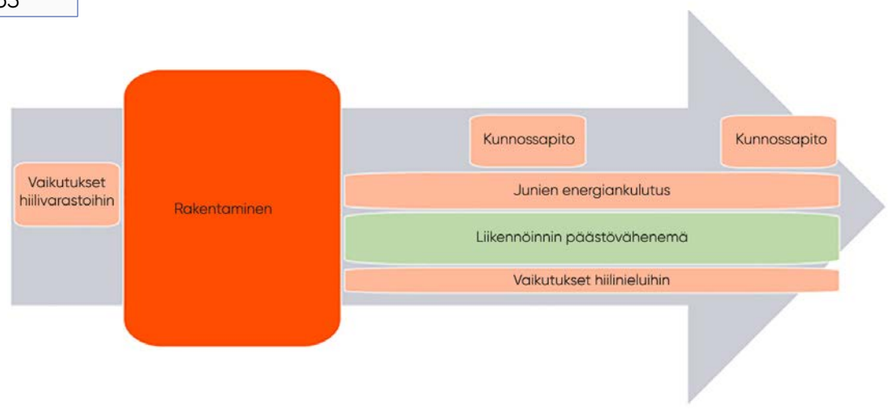
	VE 0+ t CO_2ekv.	VE L t CO_2ekv.	VE P t CO_2ekv.
2035	3 644	4 622	3 790
2065	1 794	2 275	1 865

Kuva 16.2 Junien sähkönkulutuksesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuosina 2035–2065 erilaisilla sähkönpäästökerroin skenaarioilla



16.5. Vaikutusten merkittävyys ja vertailu

Hankevaihtoehtojen VE L ja VE P suurimmat ilmastovaikutukset muodostuvat rakentamisesta ja kunnossapidosta hankkeiden alkuvaiheessa. Käytön aikana muodostuu myös päästöjä, mm. junien liikennöinnistä sekä vaihtoehdossa L päästövähenemiä liikennöinnin muutoksista. Molempien hankevaihtoehtojen vaikutukset hiilivarastoihin ja -nieluihin ovat pienet. Kuvassa 16.3 on esitetty vaikutusten ajallista sijoittumista: vaikutukset hiilivarastoihin sekä rakentamisen vaikutukset sijoittuvat hankkeen alkuun noin 10 vuodelle, jonka jälkeen jatkuvina vaikutuksina ovat junien energiankulutuksen päästöt (pienenevät elinkaaren edetessä) sekä liikennöin päästövähenemä. Kunnossapidon päästöt ovat pistemäisiä ja tarpeen mukaan (ajallinen sijoittuvuus suuntaa antava).



Kuva 16.3 Vaikutusten ajallinen sijoittuminen

Vaihtoehdossa VE L suurin osuus rakentamisen päästöistä muodostuu ratalinjasta (49 %), jossa iso osuus on kaukaloilla ja betonitunneleilla sekä kaivannoilla, tukiseinillä ja paalulaatoilla. Myös tunnelin ja asemien osuus rakentamien päästöistä on suuri (43 %), joissa isoin osuus on lujituksella. Vaihtoehdossa VE L suurin päästölähde on betoni (48 %). Vaihtoehdossa VE P suurin rakentamisen aikainen päästölähde on perustus- ja pohjarakenteet (85 %) ja betonin osuus päästöistä (54 %) on suurempi kuin vaihtoehdossa VE L.

Taulukko 16.17 Eri hankevaihtoehtojen kasvihuonekaasupäästöjen määrä

	VE 0+ t CO_2ekv.	VE L t CO_2ekv.	VE P t CO_2ekv.
Rakentamisen ja kunnossapidon aikaiset vaikutukset	–	462 000	195 000
Junien energiankulutuksen vaikutukset 30 vuoden aikana (YM päästökertoimen kehityksellä)	78 355	99 377	81 488
Liikennöinnin aikaiset valikutukset 30 vuoden aikana	–	–21 000	–
Vaikutukset hiilivarastoihin	0	5 300	300–800
Vaikutukset hiilinieluihin 30 vuoden aikana	0	300–2 100	300–1 200
Yhteensä	**78 355**	**545 977 – 547 777**	**197 088 – 198 488**

16.6. Haitallisten vaikutusten lieventäminen

16.6.1. Rakentamisen ilmastovaikutusten lieventäminen

Molempien hankevaihtoehtojen VE L ja VE P ilmastovaikutuksista merkittävin osuus muodostuu rakentamisen aikana käytettävistä rakennusmateriaaleista. Myös kuljetusten ja työmaatoimintojen vaikutus hankevaihtoehtojen kokonaishiilijalanjälkeen ovat verrannolliset. Vaikutukset hiilivarastoihin ja -nieluihin korostuvat vaihtoehdossa VE L. Taulukossa 16.18 on arvioitu eri lieventämistoimenpiteiden merkittävyyttä ja suuruutta.

Taulukko 16.18 Rakentamisen aikaisten ilmastovaikutusten lieventämistoimenpiteiden merkittävyys.

Toimenpide	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Perustelut
Vähähiiliset rakennusmateriaalit	Suuri myönteinen	**Suuri**	Lentoradan ilmastovaikutuksista merkittävin osa muodostuu rakentamisessa käytettävistä materiaaleista. Päästöintensiivisiä teräs- ja betonirakenteita on molemmissa hankevaihtoehdoissa ja näiden rakenteiden valmistuksen päästöjen vähentäminen on yksi avaintekijä ilmastovaikutusten lieventämisessä. Vaikutuksen merkittävyyteen vaikuttaa vähäpäästöisten materiaalien kehitys ja saatavuus hankkeen elinkaaren aikana.
Suunnittelun optimointi	Kohtalainen myönteinen	**Kohtalainen**	Materiaaleista aiheutuvia päästöjä voidaan vähentää pienentämällä materiaalimenekkiä, johon voidaan tehokkaimmin vaikuttaa strategisilla ja tekniikkakohtaisilla suunnittelupäätöksillä.
Maa- ja kiviainesten hallinta	Kohtalainen myönteinen	**Kohtalainen**	Maa-aineksen sekä tunnelilouheen poiskuljetuksessa muodostuu vajaa 10 % rakentamisen päästöistä. Massakoordinaatiolla voidaan vähentää kuljetuksen päästöjä sekä välillisiä ympäristövaikutuksia.
Vähäpäästöinen työmaatoiminta	Pieni myönteinen	**Pieni**	Työmaatoiminnon ilmastovaikutukset ovat tyypillisesti pienempiä verrattuna materiaaleista aiheutuviin päästöihin. Ei-fossiilisen käyttövoiman hyödyntäminen kalustossa ja järjestelmissä vähentää kuitenkin tehokkaasti työmaapäästöjä, mikä kertautuu suurissa ja pitkäikäisissä hankkeissa.
Hiilivarastojen ja -nielujen säilyttäminen	Kohtalainen myönteinen	**Kohtalainen**	Rakentamisen aiheuttamat muutokset maankäyttöön aiheuttavat merkittäviä muutoksia luonnontilaisilla alueilla. Hankevaihtoehdot sijoittuvat pääosin jo rakennettuun ympäristöön tai muutokset ovat vähäisiä. Pienentämällä erityisesti maaperään kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää hiilivarastojen ja -nielujen poistumaa.

Päästöintensiivisiä teräs- ja betonirakenteita on molemmissa hankevaihtoehdoissa ja näiden rakenteiden valmistuksen päästöjen vähentäminen on yksi avaintekijä ilmastovaikutusten lieventämisessä. Vähähiilisten materiaalien osuus markkinoilla on vielä pieni suhteessa ns. konservatiivisiin materiaaleihin, rakennusmateriaalien valmistus on kehittymässä vähäpäästöiseen suuntaan. Betoniteollisuus on edistänyt vähähiilisen betonin käyttöönottoa ja luonut kansallisen vähähiilisyysluokituksen betonilaaduille vähähiilisen betonin käytön helpottamiseksi (Suomen Betoniyhdistys 2022). Betonilaaduista GWP.85 on tunnistettu soveltuvaksi useimpiin rakenteisiin ja sen päästöt ovat korkeintaan 85 % verrattuna referenssitasoon. Terästuotannon prosessit ovat maailman päästöintensiivisempiä ja prosessien päästöihin voidaan vaikuttaa lisäämällä kierrätysteräksen käytön määrää sekä omaksumalla uusia vähähiilisiä tuotantomalleja. Vähähiilisen betonin ja teräksen käyttö ei kuitenkaan vielä tällä hetkellä ole riittävällä kypsyystasolla, jotta rakentamisessa muodostuvia päästöjä voitaisiin merkittävästi vähentää.

Saatavilla olevien vähähiilisten materiaalien ja tuotteiden käyttöä rajoittavat erityisesti tekniset vaatimukset sekä tutkimustiedon puute tuotteiden soveltumisesta konservatiivisten tuotteiden rinnalle tai korvaajaksi, erityisesti puhuttaessa merkittävästi vähäpäästöisistä tuotteista. Infrarakentamisen toimijat voivat pyrkiä vaikuttamaan materiaalien kehittämiseen ja innovointiin vähähiilisiksi esimerkiksi markkinavuoropuhelujen kautta sekä kannustamalla rakennuttajia ottamaan käyttöön myös vaihtoehtoisia materiaaleja, esimerkiksi soveltamalla vihreitä hankintakäytäntöjä. Alan vähäpäästöisyyden kehitys on kiihtyvää ja oikeilla kannustimilla lentoradan rakentamisen aikaan vähäpäästöisten materiaalien vaikutus kokonaispäästöihin voi olla tämänhetkistä arvioita huomattavasti merkittävämpi.

Materiaaleista muodostuviin kokonaispäästöihin on mahdollista vaikuttaa myös suunnittelun keinoin. Vähäpäästöisyys voidaan asettaa hankkeen tavoitteeksi, jolloin vähäpäästöisen suunnittelun periaatteet ohjaavat kaikkea hankkeen toimintaa. Tällöin avainasemassa ovat hankevetäjien vastuu ja ymmärrys infrarakentamisen ilmastovaikutuksista sekä suunnitteluorganisaation tietoisuuden kasvattaminen. Vähäpäästöisten periaatteiden omaksuminen hankkeella edellyttää sitoutumista tilaajalta, suunnittelijoilta, rakennuttajalta ja urakoitsijalta.

Suunnittelua ylätasolla ohjaavien periaatteiden lisäksi suunnittelussa voidaan soveltaa teknisiä ja rakennusosakohtaisia tarkasteluita, kuten rakenteiden ilmasto-optimointia kustannusoptimoinnin rinnalla. Esimerkiksi korkeapäästöisten pohja- ja taitorakenteiden ilmasto-optimointia voidaan toteuttaa tarkastelemalla vähähiilisten ja uusiomateriaalien soveltuvuutta tai tarkastelemalla kriittisesti kohteen laatuvaatimuksia yhdessä tilaajan ja viranomaisten kanssa. Suunnitteluratkaisujen ilmastovaikutukset voidaan osoittaa hiilijalanjälkilaskelmilla, joiden toistaminen ja tarkentaminen suunnittelun tarkentuessa antaa parhaan ja vaikuttavimman lopputuloksen. Myös materiaalihukan vähentäminen vaikuttaa hankkeen kokonaispäästöihin.

Maa-aineksen sekä tunnelilouheen poiskuljetuksessa muodostuu vajaa 10 % päästöistä, mutta louhinnan vaikutus hankkeen resurssitehokkuuteen on merkittävä. Hankkeen sisäisellä sekä alueellisella massakoordinaatiolla voidaan vaikuttaa paitsi hankkeella syntyvän materiaalin kuljetuspäästöihin, myös resurssitehokkuuteen. Syntyvien maa- ja kiviainesten hyötykäyttö vähentää neitseellisen materiaalin tarvetta ja siten välillisesti maa-aineksen otosta ja jalostuksesta syntyviä päästöjä ja ympäristöhaittoja.

Kuljetuksen ja työmaan ilmastovaikutuksiin voidaan vaikuttaa paitsi massakoordinaatiolla eli vähentämällä kuljetusmääriä ja -matkoja, myös valitsemalla vähäpäästöinen käyttövoima. Fossiilisen polttoaineen korvaaminen ei-fossiilisella tai sähköllä osittain tai kokonaan kuljetusajoneuvoissa sekä työmaatoiminnoissa vaikuttaa sekä ajoneuvojen suoriin päästöihin että välillisesti polttoaineiden valmistuksessa muodostuviin päästöihin. Työmaalla voidaan soveltaa esimerkiksi päästötön työmaa -konseptia (Sitoumus2050), joka ohjaa toimijaa vähentämään päästöjä asteittain.

Energiaa kuluttavissa järjestelmissä tulee edistää päästöttömän energian käyttöä energiankulutuksen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi sekä tunnistaa keinoja edistää energiatehokkaita ratkaisuja ja hankintoja.

Hiilivarastojen ja hiilinielujen säilyttämiseksi oleellista on se, että vain tarvittava kasvillisuus poistetaan ja maaperän hiilivarasto pyritään säilyttämään. Suurin osa hiilivarastosta sijaitsee maaperässä, joten hiilivarastojen poistumista voidaan tehokkaimmin ehkäistä maanmuokkauksen vähentämisellä. Maaperän hiilivaraston palautuminen on myös pitkä prosessi ja kestää jopa satoja vuosia ennen kuin hiilivarasto palautuu, joten maanmuokkauksen välttämisellä on pitkäaikainen hyöty. Liikkumisen rajoittaminen työkoneilla, tarvittavan suojavyöhykkeen rajaaminen pienemmäksi sekä liikkumisen ohjaaminen tietyille alueille rakentamisen aikana vähentää maaperästä poistuvan hiilen määrää.

16.6.2. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Hankevaihtoehtojen suunnittelussa, rakentamisessa ja käytön aikana on syytä sopeutua ja varautua ilmastonmuutokseen. Radanpidossa ja raideliikenteen sopeutumistoimia voivat olla esimerkiksi:

- vältetään sijoittamasta ratarakenteita tulvanaroille alueille huomioiden myös kaupunkitulvat ja hulevesien aiheuttamat tulvat
- tarkistetaan kuivatusjärjestelmien sekä silta- ja rumpurakenteiden mitoitukset ja tehdään tarvittavat muutokset suunnittelun edetessä
- ehkäistään vaihteiden jäätymistä
- lisätään turvalaitteiden laitetilojen jäähdytys helteiden yleistyessä
- huomioidaan myrskytuhojen riski rata-alueiden leveydessä ja kaadetaan mahdolliset riskipuut

16.7. Epävarmuustekijät

16.7.1. Rakentamisen päästöjen arviointiin liittyvät epävarmuudet

Lentorata-vaihtoehdon rakentamisen päästöjen arvioinnin yhteydessä tunnistetut merkittävimmät epävarmuudet on koottu taulukkoon 16.19. Päärata-vaihtoehdon rakentamisen päästöjen arvioinnin yhteydessä tunnistetut merkittävimmät epävarmuudet on koottu taulukkoon 16.20.

Taulukko 16.19 Rakentamisen päästöjen arviointiin liittyvät epävarmuudet Lentorata-vaihtoehdossa

Tunnistettu epävarmuus (VE L)	
Kalliolaadun merkitys	Kalliolaadun vaikutus louhinnan ja lujituksen päästöihin on merkittävä. Kalliorakenteiden louhinnan ja lujituksen päästöt arvioitu usean kalliolaatuvyöhykkeen läpi kulkevalle tunnelin keskiarvolle, mikä on hyvin perusteltua hankkeen laajuus huomioiden.
Kaivantojen määrä ja toteutustapa	Pasilan ja Keravan avorataosuuksilla pohjatutkimusten kattavuus on puutteellinen. Kaivantojen määrät ja toteutustavat perustuvat siksi osittain arvioihin.
Kaukaloiden ja betonitunneleiden rakenneratkaisut	Rakenteiden tarkempi suunnittelu suoritetaan myöhemmässä hankevaiheessa. Rakenteiden päästöjen arviointi perustuu alustaviin suunnittelupoikkileikkauksiin. Pasilan ja Keravan avorataosuuksilla pohjatutkimusten kattavuus on puutteellinen. Rakenteiden perustamistavat ja -määrät ja perustuvat siksi osittain arvioihin.
Ruiskubetonihukan määrä	Ruiskubetonin asennuksessa hukkaroiskeen ja muun prosessihukan määrä on huomattava. Laskennassa hukan määräksi on arvioitu 50 %. Arvio on turvallinen arvio. Toteutunut hukkaroiskemäärä saattaa olla selkeästi matalampi, 20–40 % (Tanskanen 2021, Liukko 2022). Tämä laskisi hankkeen päästöarviota.
Räjähdeaineen valinta	Räjähdeainevalinnan vaikutus louhinnan päästöihin on merkittävä (Liukko 2022 s.30–31).
Betonin lujittumisnopeuteen vaikuttavat lisäaineet	Tietyissä kohteissa betonin lujittumisen nopeutta on tarpeen säädellä lisäaineilla, kuten lujittumisen kiihdyttimellä ruiskubetonoinnissa. Näiden aineiden käyttö lisää rakentamisesta aiheutuvia päästöjä. Päästöjen lisääntyminen on näissä rakenteissa arviolta korkeimmillaan yksittäisiä prosentteja. Näitä päästöjä ei ole arvioitu johtuen niukasti saatavilla olevista tiedoista yhdistelmästä ainevalintaa, menekkiä ja kyseisen aineen valmistuksesta aiheutuvia ilmastopäästöjä.
Tunneliverhouksen määrä	Päästölaskennassa on oletettu tunnelia verhoiltavan 20 % sen kokonaismatkasta. Verhouksen toteutunut tarve saattaa vaihdella 10–100 % välillä. Verhoilu nostaa tunnelirakentamisen päästöjä tunnelimetriä kohden noin 30 %. Tunneliverhouksen päästöt muodostuvat pääosin ruiskubetonin käytöstä ja sisältävät siten osin samat epävarmuudet hukkaroiskeen määrästä kuin tunnelin lujitus.

Taulukko 16.20 Rakentamisen päästöjen arviointiin liittyvät epävarmuudet Päärata-vaihtoehdossa

Tunnistettu epävarmuus (VE P)	
Pohjatutkimusten kattavuus	Radan pohjanvahvistustarve perustuu karkeaan arvioon. Koko radan pituus on noin 24 km. Pohjatutkimuksia on lähtötietoja laadittaessa ollut saatavilla noin 8,6 km matkalle, loput on arvioitu maaperäkartan perusteella. Noin 3 km osuudelta on puuttunut sekä pohjatutkimustiedot että maaperäkartta. Pohjanvahvistustarve on tämän takia arvioitu varmimman mahdollisen ratkaisun mukaan. Varmin ratkaisu, paalulaattarakenne, on pääsääntöisesti myös päästöintensiivisin.
Pohjarakenteiden toteutustapa	Suunnittelun myöhemmässä vaiheessa on mahdollista tunnistaa ilmastovaikutuksiltaan vähäisempiä pohjanvahvistustapoja osalle pehmeikköjä. Tämä johtaisi matalampiin ilmastopäästöihin. Lähtöaineiston mukaan on myös mahdollista, että osa nykyisistä paalulaatoista joudutaan uusimaan lisäraiteen rakentamisen johdosta. Tämä johtaisi korkeampiin ilmastopäästöihin.
Paalulaatan paalutyyppi	Laskennassa on oletettu paalulaatan rakennuksessa käytettävän teräsbetonisia lyöntipaaluja. Varsinkin lähellä nykyistä rataa rakentaessa osa rakentamisesta tullaan todennäköisesti toteuttamaan teräksisillä paaluilla. Tämä johtaisi korkeampiin päästöihin.
Siltojen päästölaskentamenetelmä	Siltojen päästöjen laskenta perustuu yksikköpäästöihin. Siltojen osuus hankkeen kokonaispäästöistä on verrattain vähäinen, ja laskentatapa tuottaa arviolta lähellä todellisia päästöjä olevan tuloksen.
Lähtöaineisto tuotettu kahden lisäraiteen rakentamisen suunnitteluun	Lähtöaineiston tulkinta yhden lisäraiteen rakentamisen vaikutusten arviointiin kasvattaa päästölaskennan epävarmuutta.

16.7.2. Liikennöinnin arviointiin liittyvät epävarmuudet

Sähkön vähähiilistyminen vaikuttaa sähköenergiankäytöstä aiheutuvien päästöjen kehitykseen. SYKE:n ylläpitämässä CO_2data.fi-palvelussa on arvioitu, että sähkönpäästökerroin on 0,125–0,005 $kgCO_2ekv/kWh$ vuosien 2020–2120 välillä. Saman aikaisesti Energiateollisuus on omassa Hiilineutraaliustiekartassa arvioinut, että perusskenaariossa sähkönpäästökerroin laskisi tasosta 0,96 $kgCO_2ekv/kWh$ vuonna 2017 tasoon 0,001 $kgCO_2ekv/kWh$ vuoteen 2050 mennessä sekä vähähiilisyysskenaariossa vielä nopeammin.

16.7.3. Hiilivarastojen muutoksen arviointiin liittyvät epävarmuudet

Hiilivarastojen muutosten tulokset ovat arvioita perustuen oletuksiin raide- ja kuilualueiden suojavyöhykkeistä sekä nykyiseen maanpeitteeseen. Oletuksena on, että hiilivarasto poistuu sekä kasvillisuudesta että maaperästä, sillä rakentamisen aikana alueella liikutaan työkoneilla.

Hiilinielujen muutos perustuu Uudenmaan keskimääräiseen metsien kasvun tietoon vuodelta 2022. Arvioidessa pidemmälle aikavälille vaikutus on epävarma, sillä puuston kasvun määrä ja kasvu vaihtelee vuosittain.

16.8. Johtopäätökset

Hankevaihtoehtojen ilmastovaikutuksia on arvioitu elinkaaren eri vaiheet huomioiden (rakentaminen, kunnossapito, liikennöinti ja vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin). Elinkaaren loppuvaiheita ei ole arvioitu. Hankevaiheen takia kaikkia vaikutuksia ei ole voitu arvioida ja mm. rakentamisen päästölaskenta tarkentunee suunnittelun edetessä sekä suunnitteluratkaisuilla voidaan pienentää nyt arvioitua ilmastovaikutusta.

Rakentamisen päästölaskennan päätuloksena on, että Lentorata-vaihtoehdon rakentamisen päästöt ovat noin 2,3 kertaa suuremmat kuin Päärata-vaihtoehdon. Huomioitavaa on kuitenkin, että Lentorata-vaihtoehto sisältää kahden uuden raiteen rakentamisen, kun Päärata-vaihtoehto sisältää vain yhden uuden raiteen. Kalliotunnelissa kulkeva raide on vähäpäästöisempi kuin pääradan lisäraide, mikäli verrataan yhtä raidetta yhteen raiteeseen pääradan pohjarakenneoletuksilla.

Molemmilla hankevaihtoehdoilla (VE L ja VE P) voidaan arvioida olevan pienet vaikutukset hiilivarastoihin ja -nieluihin. Pääradan 5. raide kulkee jo olemassa olevassa raidekäytävässä rakennetussa ympäristössä ja Lentorata pääasiallisesti tunnelissa.

Lentorata-vaihtoehdolla on vähäinen myönteinen vaikutus liikenteen päästöihin ja Päärata-vaihtoehdolla ei arvoitu olevan vaikutuksia verrattuna nykytilanteeseen. Liikennöinnin aikana junien kuluttamalla sähköllä on hieman päästövaikutuksia, jotka kuitenkin pienenevät sähkön päästökertoimen laskiessa.

Hankkeen jatkosuunnitteluissa tulee huomioida ja tunnistaa tarkemmat ja soveltuvimmat keinot pienentää rakentamisen aiheuttamia päästöjä sekä huomioida ilmastonmuutokseen sopeutuminen suunnittelun kaikissa vaiheissa tunnistaen hankkeen ilmastoriskit tarkemmin.

17. Yhteisvaikutukset

YVA-asetuksen 4 §:n mukaisesti on todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen katettava hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa. Oheiset vielä esiselvitysvaiheessa olevat rautatiehankkeet on otettu huomioon Lentoradan suunnittelussa niin, ettei Lentoradan toteuttaminen estä tai vaikeuta niiden toteuttamista. Vantaan raitiotien ja rautatiehankkeiden kanssa Lentoradalla ei ole merkittäviä kielteisiä yhteisvaikutuksia.

Nopea Helsinki–Tampere-junayhteys

Suunniteltava rataosa alkaa erkanemisella Lentoradan tunnelista Helsinki–Vantaa lentoaseman itäpuolelta ja päättyy Tampereen rautatieasemalle. Radan pohjoisosassa uusi rata liittyy nykyisen pääradan raiteiden maastokäytävään joko Akaan Rikalan pohjoispuolella tai Lakalaivan eteläpuolella. Radan toteuttaminen ei ole mahdollista ilman Lentorataa.

Rata on pelkästään henkilöliikenteen käytössä. Radalle ei ole suunniteltu asemia Helsinki–Vantaan lentoaseman rautatieaseman ja Tampereen rautatieaseman välille. Hankkeen toteuttamisesta ei ole päätöstä eikä siitä ole laadittu ratalain mukaista yleissuunnitelmaa tai tehty YVA-lain mukaista ympäristövaikutusten arviointia.

Yhteisvaikutukset Lentoradan kanssa liittyvät rataverkon, erityisesti pääradan, toimivuuteen, ajoaikoihin ja toimintavarmuuteen, kapasiteetin varmistamiseen sekä laajempiin taloudellisiin vaikutuksiin. Koska Lentorata kulkee pääosin tunnelissa, ei sen estevaikutus lisää suurnopeusradan estevaikutusta (ekologinen verkosto, kiertohaitat muulle liikenteelle).

Lentorata–Porvoo–Kouvola nopea junayhteys (Itärata)

Lentorata suunnitellaan niin, että se mahdollistaa radan jatkamisen tunnelissa idän suuntaan. Itäradan on suunniteltu yhtyvän Lentorataan ja sen liittäminen pääratarataan ei ole käytännössä mahdollista. Tavoitteena on turvata itäisen Suomen elinvoimaa ja vetovoimaa sekä sujuvia yhteyksiä. Suunnittelussa pyritään saavuttamaan kolmen tunnin matkustusaika Helsingistä Joensuuhun ja Kuopioon. Tällöin juna voi korvata lennot näistä kaupungeista Helsinki–Vantaan lentoasemalle. Itärata mahdollistaa myös lähijunayhteyden Helsingin ja Porvoon välille.

Hankeyhtiö on perustettu 29.3.2022. Itäradan liikenneselvitys on julkaistu 27.4.2023. Hankkeen toteuttamisesta ei ole päätöstä eikä siitä ole laadittu ratalain mukaista yleissuunnitelmaa tai tehty YVA-lain mukaista ympäristövaikutusten arviointia.

Yhteisvaikutukset Lentoradan kanssa liittyvät raideverkon toimivuuteen ja toimintavarmuuteen, kapasiteetin varmistamiseen sekä laajempiin taloudellisiin vaikutuksiin. Koska Lentorata kulkee pääosin tunnelissa, ei sen estevaikutus lisää Itäradan estevaikutusta (ekologinen verkosto, kiertohaitat muulle liikenteelle).

FinEst Link (Tallinnan tunneli)

FinEst Link perustuu eurooppalaisella 1435 mm raideleveydellä varustettuihin kahteen ratatunneliin ja niiden huoltotunneliin. Rakentamiskonsepti sisältää kaksi tekosaarta (Uppoluoto ja Tallinnamadal). Rautatieyhteyden matkustaja-asemat sijaitsevat Suomessa Helsingin keskustassa Päärautatieaseman tuntumassa, Pasilassa sekä Helsinki–Vantaan lentoasemalla, ja Virossa Ülemistessä. Rahtiterminaalit ja junavarikot sijaitsevat molemmissa maissa lähellä lentokenttiä.

FinEst Linkin ja Lentoradan matkustajien vaihtoyhteys on Helsinki–Vantaan lentoasemalla. FinEst Link muodostaa matkustaja- ja tavaraliikenneyhteyden Keski-Eurooppaan Rail Baltican kanssa. Lentorata ja FinEst Link vahvistaisivat Tallinnan ja Helsingin seutujen yhteistä vetovoimaa, saavutettavuutta sekä muita agglomeraatiovaikutuksia Aviapolis-alueella lisäten esimerkiksi sen houkuttelevuutta kansainvälisten yritysten pääkonttorien sijaintipaikkana.

Vantaan raitiotie

Vantaan raitiotien linjaus ja siihen liittyvä maankäyttö on otettu huomioon Lentoradan pystykuilujen ja ajotunnelien sijoittelussa. Hankkeiden yhteisvaikutuksesta Aviapolis-alueen saavutettavuus ja houkuttelevuus paranevat. Kielteisiä yhteisvaikutuksia ei ole tunnistettavissa.

18. Riskien hallinta (ympäristöriskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet sekä niihin varautuminen)

Lentorata on suunniteltu vain henkilöliikenteelle. Tavaraliikenne Vuosaaren satamaan kulkee nykyisin Keravan Saviolta pääradasta erkanevaa Vuosaaren satamarataa pitkin. Ympäristövaikutusten arvioinnissa arvioitava Päärata-vaihtoehto (pääradan 5. raide) on tarkoitettu vain henkilöliikenteen käyttöön.

Tasoristeyksiä ei rataosuuksilla sallita, siksi tasoristeyksiin liittyvää onnettomuusriskiä ei ole kummassakaan vaihtoehdossa. Lentoradassa maanpäällisiä osuuksia on ainoastaan Pasilassa ja Keravan Kytömaalla.

18.1. Käytön aikaiset riskit

Lentoradan rautatietunneli kulkee pohjavesialueiden läpi Vantaalla ja Tuusulassa. Riski pohjavesien pilaantumiselle on erittäin pieni, sillä pohjaveden kulkusuunta on pohjavesialueelta tunneliin päin, ja siitä syystä pohjavettä pilaavien aineiden tai muiden päästöjen päätyminen pohjaveteen on epätodennäköistä. Pohjaveden liiallinen pääsy ratatunneleihin estetään tiivistämällä kalliota haluttuun tiiveystasoon tai erityisistä syistä rakennetaan täysin vesitiiviitä rakenteita.

Vaikutusten arvioinnin ja suunnittelutyön aikana on tehty melulaskennat ja -selvitykset, joiden tuloksena on esitetty meluntorjuntatarpeet. Meluntorjunnan suunnittelu jatkuu seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Meluntorjunnan onnistuminen tarkistetaan tekemällä torjuntarakenteiden rakentamisen jälkeen melutason tarkistusmittaukset ja mahdollisesti täydentämällä meluntorjuntaa.

Lentoradan runkomeluvaikutuksia ja tarvittavia vaikutusten lieventämistoimenpiteitä on tarpeen tarkentaa hankkeen jatkosuunnittelussa maaperä- ja kallioperätutkimusten pohjalta.

Pääradan varrella ja tarvittavilta osin lentoradan maanpäällisten osien kohdalla rataa reunustaa huoltoa varten tarkoitettu huoltotie tai muu vaatimukset täyttävä väylä, esimerkiksi katu tai pyörätie. Mahdollisissa onnettomuustilanteissa tai tilanteissa, joissa juna jostain syystä pysähtyy, voidaan huoltotieyhteyden kautta saada tarvittava apu paikalle. Huoltotiet mitoitetaan hälytysajoneuvoille sopiviksi.

Lentoradan tunnelin turvallisuus ja pelastusreittien toimivuus mahdollisissa onnettomuustilanteissa on varmistettava. Tunnelit mitoitetaan käytössä olevien turvallisuusnormien mukaan. Suunnittelussa huomioidaan palo- ja pelastusturvallisuus mukaan lukien poistumistiet, hätäuloskäynnit ja tarvittavat pelastustiet tunnelien ulkopuolella. Tulipalo- ja onnettomuustilanteessa mm. sammutusvedet kulkeutuvat tunnelissa painovoimaisesti kuivatusvesien mukana tunnelin kuivatus- ja sammutusvesien keräysaltaaseen, josta ne imetään säiliöautoon ja viedään käsittelyyn.

Ilmastonmuutoksesta voi aiheutua ratahankkeelle riskejä. Ilmaston odotettavissa oleva keskilämpötilan nousu, sateisuuden ja äärisääolosuhteiden lisääntyminen voivat aiheuttaa toimintaepävarmuutta rautatieliikenteessä. Muun muassa mahdollinen myrskyjen voimistuminen ja tuulisuuden lisääntyminen, kaatuneet puut ja vaurioituneet sähkölinjat, voivat aiheuttaa erilaisia turvallisuusriskejä ja toimivuushäiriöitä. Rankkasateet voivat aiheuttaa pinta- ja hulevesien hetkellistä tulvimista, vaikuttaen liikennöintiin ja aiheuttaen mahdollisesti myös rakennevaurioita ratarakenteille. Hankealueella lumipeitteinen aika todennäköisesti lyhenee. Minkä seurauksena talvikuukausien sateesta merkittävä osa tulee vetenä, joka pakkasella jäätyessään voi aiheuttaa häiriöalttiutta raideliikenteen ohjauslaitteissa).

Suuronnettomuusvaara

Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset ja niitä palvelevat kemikaaliratapihat on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan sijoitettava riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES) määrittelee Seveso III direktiivin mukaisille kemikaaleja käsitteleville tai varastoiville laitoksille vyöhykkeet, joiden sisällä kaavoituksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota riskeihin ja suuronnettomuusvaaran torjuntaan. Haavoittuvien toimintojen sijoittumisen rajoitukset perustuvat kemikaaliturvallisuuslakiin ja -asetukseen sekä maankäyttö- ja rakennuslakiin. Uudellamaalla on kaikkiaan yli 60 Seveso III -direktiivin mukaista laitosta, joille TUKES on määritellyt konsultointivyöhykkeen. Vyöhykkeiden laajuus vaihtelee 500 metrin ja 2 kilometrin välillä.

Lentoradan pystykuilujen ja ajotunnelien lähialueella Helsingissä ja Vantaalla on muun muassa seuraavia kemikaalilaitoksia/ teollisuus- tai muita alueita, joilla on laitoksia:

Tuusula
- Hyrylän ja Hyrylän Sulan teollisuusalueet
- Forcit Oy, Kulomäentien Mt 152 eteläpuolella Huurrekujalla

Vantaa
- Lentoaseman ja Aviapoliksen alueet

Pääradan 5. raiteen lähialueella Helsingissä ja Vantaalla on muun muassa seuraavia kemikaalilaitoksia, joiden konsultaatiovyöhyke ulottuu pääratakäytävään:

Helsinki
- Patolan huippulämpökeskus Vantaanjokivarressa pääradan länsipuolella
- Tukkukauppa Koivunen Oy (autokemikaalit) pääradan itäpuolella Malminkaarella

Vantaa
- Tikkurila Oyj maalitehdas ja muita laitoksia pääradan itäpuolella
- Koivukylän lämpökeskus Halmekujalla, Kehäradan erkanemiskohdassa

Rautatien junaliikenteen aiheuttamalla sähköradan kipinöinnillä voi olla vaikutuksia laitoksiin. Laitoksissa tapahtuvat onnettomuudet puolestaan voivat vaikuttaa junaliikenteeseen.

Suuronnettomuustilanteessa radan liikennöinti ja sähkönsyöttö on keskeytettävissä ja lisäksi huolehditaan, ettei ihmisiä pääse onnettomuusvyöhykkeelle.

Arvion mukaan sekä Lentorata että vaihtoehtoisesti pääradan parantaminen voidaan toteuttaa niin, että rakentamisen ja käytön aikana turvallisuus ei vaarannu. Suunnittelun edetessä pidetään yhteyttä laitoksiin tarvittaessa, sillä laitoksilla on parhaat tiedot käytössä olevista kemikaaleista ja mahdollisten onnettomuuksien vaikutuksista lähiympäristöön. Kemikaalilaitokset otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja riskienhallinnassa.

18.2. Rakentamisen aikaiset riskit

Rakentamisen aikana räjäytystöistä saattaa aiheutua turvallisuus-, ympäristö- tai omaisuusriskejä kuten lohkareiden sinkoutumisonnettomuuksia, rakennusten perustusten murtumisia, räjähdysainejäämien pääsyä ympäristöön tai pölyämisen aiheuttamia haittoja. Työmaa-ajoneuvoista ja muista koneista ja laitteista saattaa päästä haitallisia poltto- tai voiteluaineita ympäristöön.

Tunnelien louhinnan prosessivedet on oletettu johdettavan laskeutusaltaisiin ja edelleen viemäriverkostoon, ei suoraan vesistöihin. Mikäli tapauskohtaisesti poiketaan oletuksesta, on vesistöön kohdistuvat vaikutukset arvioitava uusista lähtökohdista.

Rautatiealueella ja sen läheisyydessä rakentamisessa noudatetaan voimassa olevaa Väyläviraston ja muuta rakentamisen turvallisuusohjeistoa.

18.2.1. Rakentaminen pohjavesialueilla

Pohjavesialueilla rakennettaessa on otettava huomioon pohjaveden pinnan haitallinen työnaikainen alenema sekä mahdolliset pilaantumista aiheuttavat tekijät.

Pohjavesiin kohdistuvia rakentamisen aikaisia riskejä ovat muun muassa työmaakoneisiin sekä kuljetuskalustoon liittyvät vahingot tai vauriot, jotka aiheuttavat öljy- tai muita polttoainevuotoja ja pilaavat näin pohjavettä. Selkeä ohjeistus toimintatavoista vaurion sattuessa on oltava kaikkien rakentamiseen osallistuvien tiedossa. Rakentamisen aikana tulee poikkeavaisuuksien ilmentyessä olla välittömästi yhteydessä viranomaistahoihin tarvittavien toimenpiteiden järjestämiseksi.

Lentoaseman pohjavesialue (vedenottamo ei ole käytössä)

Kehäradan tunnelin louhinnan aikana seurattiin rakentamisen vaikutusta tunnelin ympäristön pohjaveden pinnankorkeuksiin. Helsinki–Vantaan lentoaseman alueella tehdyissä seurannoissa suuressa osassa havaintopisteistä todettu pinnankorkeuden lasku oli noin 0…3 metriä. Suurin yksittäinen pohjaveden pinnankorkeuden lasku oli noin 13 m. Lentoaseman pohjavesialueella Kehäradan tunnelin rakentamisen seurauksena kalliopohjaveden pinta laski tunnelilinjan läheisyydessä sijaitsevissa yksittäisissä havaintoputkissa useita metrejä. Alenemat olivat paikallisia, eikä muodostumisalueella havaittu pohjavedenpinnan laaja-alaista alenemista.

Kehäradan rakentamisen aikana todettiin, että lentokoneiden jäätymisen hallinnassa käytettävää glykolia ja sen hajoamistuotteita on kulkeutunut maaperään ja myös kalliopohjaveteen. On oletettavaa, että näitä todetaan myös Lentoradan linjauksella. Kehäradan tapauksessa rakenteita jouduttiin mitoittamaan ja suunnittelemaan rakentamisen aikana, mikä viivytti rakentamista. Lentoradan suunnittelussa ja rakentamisessa pystytään ottamaan huomioon kyseiset yhdisteet ennakkoon.

Mätäkivi A ja B (Firan ja Kuninkaanlähteentien pohjavedenottamot)

Mätäkiven pohjavesialueen alittavan tunneliosuuden kohdalla laskennallinen tunnelin kokonaisvuotovesimäärä on tiiveysluokalla 2 l/min/100-tunnelimetriä noin 200 m^3/d. Laskennallinen arvio vastaa valmiiseen tunneliin vuotavaa vesimäärää pohjavesialueen kohdalla (noin 10 % antoisuudesta). Rakentamisen aikana vuotovesimäärä voi paikallisesti olla suurempi kuin 2 l/min/100-tunnelimetriä, riippuen tunnelin esi-injektoinnin onnistumisesta.

19. Vaihtoehtojen keskeiset vaikutukset, vertailu ja johtopäätökset

Tässä luvussa esitetään hankevaihtoehtojen vaikutukset tiivistetysti taulukkomuodossa. Vaikutukset on eritelty käytön aikaisiin vaikutuksiin (Taulukko 19.1) ja rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin (Taulukko 19.2). Taulukoissa on pyritty tuomaan esille keskeisimmät vaikutukset vaikutustyypeittäin sekä arvio niiden merkittävyydestä. Vaikutuksen merkittävyys on ilmaistu seitsemänportaisella asteikolla.

19.1. Vaihtoehtojen keskeiset vaikutukset ja vertailu

Taulukko 19.1 Yhteenveto hankevaihtoehtojen käytön aikaisista vaikutuksista

Vaikutusteema	Lentorata (VE L)	Päärata (VE P)
Liikennejärjestelmä, liikenne ja liikkuminen	Kaukojunien siirtyminen Lentoradalle avaa vaihdottoman yhteyden Helsinki–Vantaan lentoasemalta kaukojuniin, jolloin Lentoaseman saavutettavuus paranee. Rata tuo uusia kaupunkiseutuja alle 3 tunnin junamatkan päähän Lentoasemasta, mikä vähentää kotimaan lentoliikenteen tarvetta kyseisillä matkoilla. Nopeutuvat ja paranevat yhteydet Helsingin seudun ja Lentorataan hyvin kytkeytyvien muiden kaupunkiseutujen välillä parantavat alueiden kansallista ja kansainvälistä saavutettavuutta. **Myönteinen vaikutus on merkittävyydeltään suuri tai kohtalainen.**	Ei vaikuta Lentoaseman saavutettavuuteen.
	Lentoradalla voi olla merkittävyydeltään suuri tai kohtalainen myönteinen vaikutus yhteyksiin Helsingin keskustasta ja Pasilasta Lentoasemalle ja päinvastoin riippuen kaukojunayhteyden lippujen hinnoittelusta. Mikäli kaukojunien lippuja Helsingin ja Lentoaseman välillä ei hinnoitella kilpailukykyisiksi lähijunien kanssa tai liput eivät ole ostettavissa, vaikutus voi olla merkittävyydeltään vähäinen tai olematon.	Ei vaikuta Lentoaseman saavutettavuuteen.
	Kaukojunien siirtyminen Lentoradalle heikentää junayhteyksiä Tikkurilasta Tampereen ja Kouvolan suuntiin ja kauemmas Suomeen ja päinvastoin. Tikkurilan ja useiden pääradan lähijuna-asemien valtakunnallinen saavutettavuus heikentyy. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään suuri tai kohtalainen.**	Ei vaikuta merkittävästi Tikkurilan tai pääradan lähijuna-asemien valtakunnalliseen saavutettavuuteen.
	Vapauttaa kapasiteettia pääradan kaukoliikenneraiteilla, mikä mahdollistaisi junaliikenteen tarjonnan kehittämisen. Jos lähijunaliikenteen tarvittava lisääminen kyetään toteuttamaan kulunvalvontaa kehittämällä eli toteuttamalla ns. Digiratahanke suunnitelmien mukaisesti, kyseinen vaikutusmekanismi poistuu. Vähentää pääradan kuormitusta ja edelleen liikenteen häiriöherkkyyttä sekä mahdollistaa poikkeustilanteissa pääradan junille vaihtoehtoisen kulkureitin välillä Kytömaa–Pasila. **Myönteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen.**	Lisäraideratkaisulla ei saavuteta merkittävää parannusta junatarjontaan vaihtoehtoon VE 0+ nähden. Suunnitellulla raiteistokaaviolla lisäraidevaihtoehto on arvioitu iltaruuhkan aikaan välityskyvyn ja häiriönhallinnan kannalta vaihtoehtoa VE 0+ heikommaksi, koska ruuhkan vastaisen suunnan junilla on Pasilassa ja Tikkurilassa vain yksi laituriraide käytössä. Lisäksi ruuhkasuunnan lähi- ja kaukojunien kulkutiet risteävät Keravan eteläpuolella. Aamuruuhkassa liikennöintimalli on toimiva, ja välityskyvyn sekä häiriönhallinnan kannalta vaihtoehtoa VE 0+ parempi. Junaliikenteen toimivuuden parantaminen sekä aamu- että iltapäiväliikenteessä edellyttäisi asemien vaihdejärjestelyjen kehittämistä.
	Mahdollistaa osaltaan Itäisen ratayhteyden toteuttamisen. Itäisen ratayhteyden on arvioitu mahdollistavan idän suunnan kaukojunaliikenteen kehittämisen lisäksi lähiliikenteen kehittämisen ainakin Porvoon ja Helsingin seudun välille. Mahdollistaa osaltaan Helsingin ja Tampereen välisen uuden suurnopeusradan toteuttamisen. **Myönteinen vaikutus on merkittävyydeltään suuri.**	Päärata-vaihtoehto ja vertailuvaihtoehto 0+ eivät mahdollista itäisen ratayhteyden tai Helsinki–Tampere-yhteysvälin suurnopeusradan toteuttamista nykyisin suunnitelluilla tavoilla.
	Ei aiheuta paikallisia, radan rakenteista johtuvia merkittäviä pysyviä kulkuyhteysmuutoksia.	Pysyvät vaikutukset radan varren kulkuyhteyksiin ovat paikallisesti **merkittävyydeltään kohtalaisia tai vähäisiä ja seudullisesti hyvin vähäisiä.**
Yhdyskuntarakenne ja Maankäyttö Laaja-alaiset vaikutukset	Lisää Lentoaseman merkitystä ja luo edellytyksiä kaupunkikehittämiselle valtakunnallisesti merkittävässä liikenteen solmukohdassa. Samalla Lentoradan myötä nopeutuvat ja paranevat yhteydet Helsingin seudun ja Lentorataan hyvin kytkeytyvien muiden kaupunkiseutujen välillä parantavat alueiden kansallista ja kansainvälistä saavutettavuutta. **Myönteinen vaikutus on merkittävyydeltään suuri tai kohtalainen.**	Ei laaja-alaisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, sillä ei vaikuta merkittävästi junaliikenteen palvelutasoon.

Vaikutusteema	Lentorata (VE L)	Päärata (VE P)
Laaja-alaiset vaikutukset	Tikkurilan ja useiden pääradan lähijuna-asemien valtakunnallinen saavutettavuus heikentyy, mikä voi vähentää näiden alueiden vetovoimaisuutta. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen.**	Ei vaikuta merkittävästi Tikkurilan tai pääradan lähijuna-asemien valtakunnalliseen saavutettavuuteen.
Paikalliset vaikutukset	Radan rakentamisesta aiheutuu suoria kielteisiä vaikutuksia maankäyttöön radan maanpäällisellä osuudella noin kahden kilometrin matkalla. Lisäksi kuilujen ja ajotunneleiden suuaukkojen kohdalla aiheutuu paikallisia haitallisia vaikutuksia maankäyttöön. Vaikutuksen merkittävyys riippuu alueen herkkyydestä ja nykyisestä käyttötarkoituksesta. Lentoradan ja pääradan liittymiskohdissa sekä pystykuilujen ja ajotunnelien kohdalla alueita joudutaan lunastamaan. Linjauksen varrelta ei ole tunnistettu asuinrakennuksia, joita olisi tarpeen lunastaa. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen.**	Laajentaa nykyistä ratakäytävää ja raideliikenteelle tarkoitettua aluetta yhteensä noin 10 kilometrin matkalla. Haitat kohdistuvat pääasiassa ratakäytävän länsipuolelle, Tikkurilassa kuitenkin myös ratakäytävän itäpuolelle. Levenevä ratakäytävä tuo paikoin haittoja lähemmäksi asutusta ja muita toimintoja, vaikuttaa katualueiden liikenne- ja tilajärjestelyihin ja aiheuttaa kävelyn ja pyöräilyn reittien siirtotarpeita. Levenevä ratakäytävä vaikuttaa paikoin myös radan varren liityntäpysäköintialueisiin ja asemien kulkuyhteyksiin. Ratakäytävän leveneminen edellyttää kaavamuutoksia, maa-alueiden lunastuksia, ratasiltojen leventämistarpeita ja muita merkittäviä infran muutoksia. Rakentamisen yhteydessä joudutaan myös purkamaan tai siirtämään joitakin rakennuksia. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään suuri.**
	Mahdollistaa pääradan ratakäytävän varren maankäytön eheyttämisen siirtämällä osan pääradan liikenteestä maan alle ja vapauttamalla pääradan lisäraiteiden varauksia kaupunkikehittämiseen. **Myönteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen.**	Vapauttaa lisäraiteiden aluevarauksia kaupunkikehittämiseen pääradan itäpuolella, lukuun ottamatta Tikkurilan aluetta. **Myönteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen.**
Melu	Kaukojunaliikenteen siirtyessä pääradalta tunneliin melutasot pääradan varrella laskevat nykyisestä useita desibelejä. Tämä vähentää raideliikenteen melun aiheuttamaa häiriötä asutukselle ja herkille kohteille. Suurimmat positiiviset vaikutukset kohdistuvat Vantaan pohjoisosan pientaloalueille, joissa melulle altistuvien määrät vähenevät merkittävästi nykyisestä. **Myönteiset vaikutukset ovat merkittävyydeltään vähäisiä tai kohtalaisia.**	Liikennemäärien kasvu pääradalla nykytilanteeseen verrattuna lisää entisestään melulle altistuvien määrää. Vaikutukset ovat pitkälti verrattavissa vertailuvaihtoehtoon 0+. Vaikutusta voidaan kohtuullistaa meluntorjunnan avulla. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään pääosin kohtalainen.**
	Lentoradan avo-osuuksilla meluvaikutukset ovat vähäisiä. Ainoastaan Tuusulassa Hakalan kohdalla vaikutus on vähäinen kielteinen liikennemäärien kasvun vuoksi. Muutos ei todennäköisesti ole havaittavissa nykytilanteeseen verrattuna. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen.**	
Runkomelu	Lentorata lisää laskennallisesti runkomelulle altistuvien rakennusten kokonaismäärää. Linjauksen kohdalla on asuinalueita, joilla runkomelun laskennalliset ohjearvot ylittyvät lievästi vaimennusmatosta huolimatta. Vaikutukset ovat merkittävyydeltään suuria tai kohtalaisia. Arvioinnin pohjana käytetyissä laskelmissa on kuitenkin runsaasti epävarmuutta. Runkomeluvaikutuksia on mahdollista lieventää ja ehkäistä suunnittelun keinoin, jolloin runkomeluvaikutusten merkittävyys on vähäinen tai korkeintaan kohtalainen.	Runkomelulle altistuvien rakennusten määrä lisääntyy hieman. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen.**
	Kaukojunaliikenteen siirtyessä tunneliin runkomelulle altistuvien rakennusten määrä pääradan varrella Helsingissä ja Vantaalla pienenee. **Myönteinen vaikutus on merkittävyydeltään suuri.**	
Tärinä	Tunnelissa sijaitsevan osuuden ja avorataosuuden osalta hankkeella ei ole vertailutilanteesta eroavaa vaikutusta.	Tärinälle altistuvien rakennusten määrä kasvaa hieman. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen.**
Ilmanlaatu	Kumpikaan hankevaihtoehdoista ei vaikuta merkittävästi autoilun määrään tai autoliikenteen päästöihin, eikä liikennöinnin aikaisilla vaikutuksilla ole merkittävää vaikutusta ilmanlaatuun. Hankealueen ilmanlaadussa tai päästömäärissä ei tapahdu mainittavaa muutosta nykytilanteeseen nähden.	
Maa- ja kallioperä sekä luonnonvarojen hyödyntäminen	Molemmissa hankevaihtoehdoissa pilaantuneista alueista ei aiheudu vaikutuksia käytön aikana, sillä pilaantuneet maa-ainekset on joko poistettu töiden aikana tai ne on jätetty hallitusti ja ympäristöviranomaisen luvalla rakenteiden alapuolelle. Kummassakaan hankevaihtoehdoissa happamista sulfaattimaista ei arvioida aiheutuvan käytön aikaisia vaikutuksia, sillä niiden esiintymistodennäköisyys suunnittelualueella on pääosin pieni tai hyvin pieni. Vaikutukset luonnonvaroihin kohdistuvat rakentamisen aikaan.	
Pintavedet	Vesistöihin kohdistuvat vaikutukset ovat erittäin vähäisiä. Käytön aikaiset vaikutukset katsotaan merkityksettömiksi.	Käytön aikaiset vaikutukset ovat vähäisiä. Rekolanojan uomaan kohdistuu pysyviä muutoksia: uoman osia joudutaan siirtämään, jolloin vanha uoma jää kuivaksi, kosteikoksi tai täytetään. Uusi uoma saattaa kuitenkin muotoutua taimenen lisääntymisen kannalta jopa vanhaa uomaa suotuisemmaksi, koska siirron yhteydessä uomaa voidaan ennallistaa huomioiden taimenen tarpeet. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen.**

Vaikutusteema	Lentorata (VE L)	Päärata (VE P)
Pohjavedet	Vaikutus pohjavesiin on merkittävyydeltään korkeintaan vähäinen, eikä käytön aikana arvioida muodostuvan uusia pohjavesivaikutuksia.	Rakentaminen nykyisten raiteiden viereen ei aiheuta uusia merkittäviä radan ympäristöön kohdistuvia pohjavesivaikutuksia. Vaikutuksia aiheuttavat pohjavesialueiden kohdalla olevien alikulkujen mahdolliset kuivatustoimenpiteet. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen.**
Luonto ja suojelualue-verkosto	Molemmissa hankevaihtoehdoissa vaikutukset muodostuvat lähes yksinomaan rakentamisvaiheessa. Molempien hankevaihtoehtojen käytön aikaiset vaikutukset rajoittuvat junaliikenteen ja mahdollisten radan kunnossapitoon liittyvien tehtävien melu- ja häiriövaikutuksiin.	
Maisema ja kaupunkikuva	Kielteiset vaikutukset ovat pääosin merkityksettömiä tai vähäisiä ja ne kohdistuvat paikallisesti pystykuilujen ja ajotunneleiden ympäristöön radan sijoittuessa maan alle. Hankealueen pohjoispäässä voi olla kohtalaisia vaikutuksia maisemakuvaan alueilla, jossa Llentorata nousee maanpinnalle. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen.**	Kielteiset vaikutukset ovat pääosin vähäisiä tai kohtalaisia. Vaikutuksia aiheutuu koko hankealueella, mutta vaikutusten merkittävyys vaihtelee rataosuuskohtaisesti. Kohtalaisia tai suuria kielteisiä vaikutuksia syntyy erityisesti pienipiirteisemmillä asuinalueilla, joilla lisäraiteen rakentaminen voimistaa selvästi ympäristön rakennettua ilmettä. Myös alueilla, joilla on luonto- tai virkistysarvoja, kuten yhtenäiset viheralueet ja vesistöylitykset, vaikutusten kielteisyys korostuu. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen.**
Kulttuuriympäristö	Vaikutukset kulttuuriympäristöön ovat merkittävyydeltään korkeintaan vähäisiä.	Lisäraiteen rakentamisella voi olla vaikutusta Korson rautatieasemaan oleellisesti kuuluvien historiallisten rakennusten säilymisen kannalta. Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään suuri. **Muilta osin vaikutukset kulttuuriympäristöön ovat korkeintaan vähäisiä.**
Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys	Tunneliosuudella merkittävin elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuva vaikutus on tunnelissa kulkevista junista aiheutuva runkomelu, joka voi aiheuttaa häiriötä ratatunnelien yläpuolella olevissa asuinrakennuksissa. Osassa asuinrakennuksista ylittyy mallinnusten mukaan lievästi runkomelulle asetetut ohjearvotasot. Suunnittelun keinoin haitallisia runkomeluvaikutuksia voidaan lieventää ja ehkäistä. Muut elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset jäävät tunnelisuudella vähäisiksi. Raideliikenteen melu ei kantaudu tunnelista ympäristöön eikä junaliikenteestä muodostu ilmanlaatua heikentäviä päästöjä. Pystykuilujen lähiympäristöön ei normaalitoiminnan aikana muodostu merkitsevää meluhaittaa. Lentoradan avo-osuuksilla meluvaikutukset ovat vähäisiä. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään pääosin kohtalainen.**	Lisäraiteen rakentaminen edellyttää noin 10 rakennuksen purkamista, siirtämistä tai muuttamista. Tapanilan pientaloalueella lisäraiteen rakentamisen seurauksena purettavat piharakennukset ja piha-alueiden pieneneminen muuttavat asukkaiden elinympäristöä ja heikentävät asukkaiden asuinviihtyvyyttä. Vaikutukset kohdistuvat kuitenkin suhteellisen suppealle alueelle. Tikkurilan kahden liike- ja toimistorakennusten purulla on laajemmin vaikutuksia lukuisiin niitä käyttäviin ihmisiin, yrityksiin ja muihin tahoihin. Käytön aikana melulle, tärinälle ja runkomelulle altistuvien asuinrakennusten määrä nousee merkittävästi lisäraiteen ja liikennemäärien kasvun myötä nykyisestä heikentäen asumisen laatua ja virkistyskohteiden käyttäjien virkistyskokemusta koko linjauksen varrella. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään suuri.**
	Kaukoliikenteen siirtyessä pääradalta tunneliin melutasot pääradalla laskevat merkittävästi, mikä vähentää raideliikenteen melun aiheuttamaa häiriötä asutukselle ja herkille kohteille, parantaen asumisviihtyvyyttä ja virkistyskäyttökokemusta laajalla alueella pääradan varrella. **Myönteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen tai kohtalainen.**	Liikennemäärien kasvu pääradalla nykytilanteeseen verrattuna lisää entisestään melulle altistuvien määrää. Vaikutukset ovat pitkälti verrattavissa vertailuvaihtoehtoon 0+. Vaikutusta voidaan kohtuullistaa meluntorjunnan avulla. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään pääosin kohtalainen.**
Ilmasto	Lentoradalla voi olla vähäisiä myönteisiä vaikutuksia liikenteen kasvihuonekaasupäästöihin. Vaikutuksen suuruuteen liittyy kuitenkin epävarmuutta.	Pääratavaihtoehdolla ei arvoitu olevan vaikutuksia verrattuna nykytilanteeseen.
	Molemmissa hankevaihtoehdoissa liikennöinnin aikana junien kuluttamalla sähköllä on hieman päästövaikutuksia, jotka kuitenkin pienenevät sähkön päästökertoimen laskiessa.	

Taulukko 19.2 Yhteenveto vaihtoehtojen rakentamisen aikaisista vaikutuksista

Vaikutusteema	Lentorata (VE L)	Päärata (VE P)
Liikennejärjestelmä, liikenne ja liikkuminen	Rakentamisen aikaisten louhe- ja maa-aineskuljetusten paikalliset vaikutukset liikenteelle ja liikenneturvallisuudelle on arvioitu merkittävyydeltään pääosin vähäisiksi. Kun kuljetukset pääsevät päätieverkolle, ne sulautuvat nopeasti olemassa olevaan liikennevirtaan. Raskaan liikenteen lisääntyminen heikentää aina hieman turvallisuustilannetta varsinkin jalankulun ja pyöräilyn osalta, mutta rakentamisen aikaisilla toimenpiteillä riskejä voidaan pienentää merkittävästi. Louhe- ja maa-aineskuljetusten seudullisten vaikutusten merkittävyys on vähäinen. Lentoradan louhekuljetukset vaikuttavat seudun muihin rakentamisessa tarvittaviin kiviaineskuljetuksiin todennäköisesti vähentävästi.	Lisäraiteen rakentaminen synnyttää rakentamisen aikaisia kuljetuksia todennäköisesti selvästi vähemmän kuin Lentorata-vaihtoehto, mutta rakentamisen kohdistuminen asuinalueiden tuntumaan voi synnyttää paikallisesti merkittävyydeltään suuriakin haittoja. Lähialueen liikkumiseen ja liikenteeseen kohdistuvat haitat ovat pitkän rakentamisajan vuoksi pitkäkestoisia. Vaikutukset riippuvat työnaikaisten järjestelyjen toteutuksista sekä kuljetusten ajoittamisesta. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen.**
	Lentoradan rakentaminen edellyttää Pasilassa ja Kytömaalla pääradan raidesiirtoja, jotka aiheuttavat todennäköisesti rakentamisen aikaisia junaliikenteen nopeusrajoituksia ja mahdollisia liikennekatkoksia. Rajoitusten ja liikennekatkosten määrä, kesto ja liikenteelle aiheutuva haitta riippuvat työn aikaisista järjestelyistä. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen.**	Lisäraiteen rakentaminen junaliikenteen käytössä olevien raiteiden välittömässä läheisyydessä aiheuttaa junaliikenteelle tilapäisiä haittoja, jotka ovat todennäköisesti suurempia kuin Lentoradan rakentamisesta syntyvät haitat junaliikenteelle. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen.**

Vaikutusteema	Lentorata (VE L)	Päärata (VE P)
Melu	Melua aiheuttavia töitä ovat muun muassa ajo- ja ratatunneleiden, yhdyskäytävien ja pystykuilujen louhinta, kiviaineksen rikotus sekä muut maanrakennukseen sekä radan rakentamiseen liittyvät työt. Tunnelin poraustyöstä aiheutuva melu on suurimmillaan kaivanto- ja kuilukohteiden avolouhinnassa sekä työn aloitusvaiheessa ratatunneleiden ja ajotunneleiden suuaukoilla. Itse tunneleissa tapahtuva poraaminen aiheuttaa huomattavasti vähemmän meluhaittoja, koska ilmaääni ei läpäise paksua kalliota. Tunneleiden räjäytystapahtumasta aiheutuva melu on lyhytaikaista. Merkittävimmät meluvaikutukset louheen kuljetuksesta aiheutuvat asuinalueille, jossa ei nykyisellään ole muita merkittäviä melulähteitä, kuten tie- tai rautatieliikenteen melua, ja jossa kuljetusreitti kulkee asuinpihojen välittömässä läheisyydessä. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen.**	Melua aiheuttavia töitä ovat muun muassa paikalliset kallionräjäytystyöt, maankaivuu ja maa-ainesten siirto, paalutus, pontitus, sekä muut maanrakennukseen sekä radan rakentamiseen liittyvät työt. Pääradan varrella on jo nykyisin merkittävästi sekä rautatie- että tieliikenteen aiheuttamaa melua ja näin ollen lisäraiteen rakentamisen aiheuttamat mahdolliset meluhaitat ympäristöön voidaan arvioida vähäisiksi päiväaikaan. Rataosilla, joissa nopeudet olemassa olevilla raiteilla ovat yli 140 km/h, joudutaan työskentelyä varten tekemään liikennekatkoja ja rakentaminen ajoittuu todennäköisesti iltakymmenen ja aamukuuden välille. Yöaikaan taustamelua aiheuttavaa tie- ja rautatieliikennettä on vähemmän, joten yöllä tehtävät työt voivat aiheuttaa häiriötä lähiympäristön melulle herkille kohteille kuten asutukselle. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen.**
Runkomelu	Kuljetuksista aiheutuvia runkomeluvaikutuksia voidaan pitää vähäisinä. Runkomeluhaittoja voi hyvin paikallisesti ja pienellä alueella aiheutua tunneleissa tapahtuvasta poraamisesta.	Runkomeluvaikutusten rakentamisen aikainen merkittävyys on vähäinen kielteinen. Paalutuksesta ja pontituksesta syntyy jonkin verran runkomelua, jonka vaikutusalue ulottuu vain aivan rakennusalueen lähiympäristöön. Vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi, sillä värähtelyjä aiheuttava toiminta siirtyy jatkuvasti ratalinjaa pitkin työn edetessä.
Tärinä	Rakennuksiin voi aiheutua pieniä tärinävaikutuksia pääasiassa louhintatöistä. Työt toteutetaan kuitenkin siten, että vaikutukset pysyvät rakennuksille ja asutukselle asetettujen raja-arvojen alapuolella.	Tärinävaikutusten rakentamisen aikainen merkittävyys on vähäinen kielteinen. Paalutuksesta ja pontituksesta syntyy jonkin verran tärinää, jonka vaikutusalue ulottuu vain aivan rakennusalueen lähiympäristöön. Vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi, sillä värähtelyjä aiheuttava toiminta siirtyy jatkuvasti ratalinjaa pitkin työn edetessä.
Ilmanlaatu	Rakentamisella on väliaikaisia kielteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun. Lentoradan rakentaminen aiheuttaa pääratavaihtoa suuremman rakennusaikaisen kuljetustarpeen ja kuljetukset voivat aiheuttaa pölyämistä etenkin kuljetusreitin alkuosassa. Vuorokautiset kuljetusmäärät eivät kuitenkaan aiheuta ilmanlaadun ohje- tai raja-arvojen ylityksiä. Vaikutusten suuruuteen voidaan vaikuttaa lieventämistoimenpiteillä. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen.**	Rakentamisella on väliaikaisia kielteisiä vaikutuksia paikalliseen ilmanlaatuun. Vaikutukset ovat vähäisempiä kuin Lentorata-vaihtoehdossa ja niiden suuruuteen voidaan vaikuttaa lieventämistoimenpiteillä. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen.**
Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys	Merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen aiheutuvat rata- ja ajotunnelien louhinnasta sekä louheen kuljetuksista, joista voi aiheutua häiriötä etenkin lähiasutukselle kuljetusreittien varrella. Rakentaminen ja raskas liikenne voi aiheuttaa paikallisia ilmanlaatuvaikutuksia, lähinnä pölyämistä, mutta sen ei arvioida vaikuttavan merkittävästi ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen.**	Paikallisia vaikutuksia asuinviihtyvyyteen ja virkistykseen voi aiheutua rakentamisen aikaisista maanrakennustöistä, radan ja muiden rakenteiden rakentamisesta ja niihin liittyvästä liikenteestä sekä mahdollisista rakentamisaikaisista kiertohaitoista paikalliselle liikkumiselle. Etenkin meluavat työt voivat yöaikaan aiheuttaa päiväaikaa enemmän häiriötä. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen.**
Luonnonvarojen hyödyntäminen	Rakentamisesta saadaan merkittäviä määriä kivi- ja maa-aineksia, joita voidaan hyödyntää pääasiassa lähialueiden muiden infrahankkeiden toteutuksessa. Myönteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen. Hyötykäyttöön soveltuva kiviaines edellyttää todennäköisesti välivarastointia.	Rakentamista varten tarvitaan kiviainesta sekä radan pohja- ja päällysrakenteisiin että massanvaihtoihin.
Pilaantuneet maat	Lentoradan rakentamisen ja pääradan 5. raiteen rakentamisen vaikutukset pilaantuneisiin maa-alueisiin arvioidaan vähäisiksi, eikä hankevaihtoehtojen vaikutuksilla arvioida olevan merkittäviä keskinäisiä eroja.	
Pintavedet	Rakentamisen aikaiset vaikutukset vesistöihin ovat vähäisiä. Työmaavedet johdetaan käsittelyn jälkeen viemäriverkostoon, eivätkä ne näin ollen heikennä vesistöjen tilaa.	Siltojen rakentamisen yhteydessä aiheutuu lyhytaikaista vesistöjen samentumista. Rekolanojan uoman osia joudutaan siirtämään. Rakentamisen aikaisten vaikutusten uomaan arvioidaan kuitenkin olevan hyvin vähäisiä, sillä pääosa työstä on kuivatyötä. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen.**
Pohjavedet	Rakentamisen aikaiset vaikutukset pohjavesiin pohjavesialueilla on arvioitu vähäisiksi tai kohtalaiseksi johtuen pohjavesialueiden kohdalla tapahtuvasta rakentamisesta. Vaikutusten lopullinen suuruus on riippuvainen rakentamisen yhteydessä toteutettavan kallioperän tiivistämisen onnistumisesta. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen tai kohtalainen.**	Pääradan lisäraiteen rakentaminen Valkealähteen ja Koivukylän pohjavesialueilla voi vaatia nykyistä laajemmalle alueelle vaikuttavia pohjaveden alentamistoimenpiteitä. Vaikutusten suuruuteen voidaan vaikuttaa lieventämistoimenpiteillä. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään kohtalainen.**

Vaikutusteema	Lentorata (VE L)	Päärata (VE P)
Luonto ja suojelualueverkosto	Hankkeen vaikutukset ovat vähäisiä ja kohdistuvat muutamaan pystykuilujen ja ajotunneleiden kohdilla olevaan arvokkaaseen luontotyyppikohteeseen. Suojelualueverkoston kohteisiin ei ole odotettavissa vaikutuksia vuotovesien kautta tunnelin tiivistämisnen johdosta. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen.**	Vaikutusten merkittävyys on kohtalainen tai suuri kielteinen, riippuen siitä, esiintyykö erityisesti suojeltavaa kovakuoriaislajia halavasepikkää Rekolanojan varrella. Vantaanjoen suojelun perusteena olevaan vuollejokisimpukkaan kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä, jos simpukkayksilöt siirretään ylävirran puolelle ennen rakentamista. Muilta osin hankevaihtoehdon merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat Rekolanojan varren uoman siirrosta, puronvarren elinympäristömenetyksistä sekä pintavesivaikutuksista, jotka kohdistuvat osassa vesistöjä myös taimeneen. Hankevaihtoehdon vaikutukset ekologisiin yhteyksiin ovat hyvin vähäiset, koska hankevaihtoehto ei juuri muuta eläinten liikkumismahdollisuuksia rata-alueen poikki suhteessa nykyiseen.
Maisema ja kaupunkikuva	Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat vastaavanlaiset sekä vaihtoehdossa VE L ja VE P. Ratalinjan rakentaminen voi vaikuttaa asukkaiden tai virkistyskäyttäjien kokemaan maisema- ja kaupunkikuvaan sekä äänimaisemaan. Erityisesti rakentamisen aikana tehtävät louhinnat ja maanmuokkaukset sekä koneiden liikkuminen häiritsevät asuinympäristön tai virkistysalueen käyttöä. Vaikutukset ovat kuitenkin väliaikaisia ja rajoittuvat rakentamisen kohteena oleville alueille. Rakentamisen aikaiset muutokset ratalinjojen lähimaisemassa ovat osittain palautuvia. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen.**	
Ilmasto	Lentoradan rakentamisen päästöt ovat noin 2,3 kertaa suuremmat kuin Pääratavaihtoehdon. Huomioitavaa on kuitenkin, että Lentoratavaihtoehto sisältää kahden uuden raiteen rakentamisen, kun Pääratavaihtoehto sisältää vain yhden uuden raiteen. Kalliotunnelissa kulkeva raide on vähäpäästöisempi kuin pääradan lisäraide, mikäli verrataan yhtä raidetta yhteen raiteeseen pääradan pohjarakenneoletuksilla. Molemmilla hankevaihtoehdoilla voidaan arvioida olevan pienet vaikutukset hiilivarastoihin ja -nieluihin. Pääradan 5. raide kulkee jo olemassa olevassa raidekäytävässä rakennetussa ympäristössä ja Lentorata pääasiallisesti tunnelissa. **Kielteinen vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen.**	

19.2. Johtopäätökset

Hankevaihtoehdot ovat teknisesti ja ympäristön näkökulmasta toteuttamiskelpoisia. Vaihtoehdot edellyttävät kuitenkin haitallisten vaikutusten lieventämistä ja lieventämistoimenpiteiden tarkempaa suunnittelua.

Taulukko 19.3 Hankevaihtoehtojen keskeiset vaikutukset

	Lentorata (VE L)	Päärata (VE P)
Liikenne, maankäyttö ja aluekehitys	• Lentorata lisää Helsinki–Vantaan lentoaseman merkitystä valtakunnallisesti merkittävänä liikenteen solmukohtana ja luo edellytyksiä kaupunkikehittämiselle lentoaseman seudulla. Lentoradan myötä yhteydet Helsingin seudun ja Lentorataan hyvin kytkeytyvien muiden kaupunkiseutujen välillä nopeutuvat ja paranevat, mikä lisää alueiden kansallista ja kansainvälistä saavutettavuutta. Tikkurilan ja useiden pääradan lähijuna-asemien valtakunnallinen saavutettavuus kuitenkin heikentyy, mikä voi vähentää näiden alueiden vetovoimaisuutta. • Lentorata mahdollistaa valtakunnallisen liikennejärjestelmän kehittämisen idän ja pohjoisen suuntaan. Uusi junayhteys Porvoon kautta Kouvolaan on suunniteltu erkanevan Lentoradasta maan alla Lentoaseman ja Kytömaan välillä ja Helsingin ja Tampereen välisen uuden suurnopeusradan on suunniteltu erkanevan Lentoradasta Lentoaseman pohjoispuolella. Itäisen ratayhteyden on arvioitu mahdollistavan idän suunnan kaukojunaliikenteen kehittämisen lisäksi lähiliikenteen kehittämisen ainakin Porvoon ja Helsingin seudun välille. • Jos junaliikenteelle tarvitaan enemmän kapasiteettia kuin mitä digitaalisen kulunvalvonnan uudistus ja Pasila–Riihimäki-rataosan liikenteellisen välityskyvyn kasvattaminen pystyvät tarjoamaan, Lentorata-vaihtoehto turvaa lisäkapasiteetin pitkälle tulevaisuuteen.	• Lisäraideratkaisulla ei saavuteta merkittävää parannusta junatarjontaan Pasila–Riihimäkivälin lisäraiteiden rakentamisen ja digitaalisen kulunvalvonnan uudistuksen sisältävään vertailuvaihtoehtoon VE 0+ nähden. • Levenevä ratakäytävä vaikuttaa katualueiden liikenne- ja tilajärjestelyihin, radan varren liityntäpysäköintialueisiin ja asemien kulkuyhteyksiin sekä aiheuttaa kävelyn ja pyöräilyn reittien siirtotarpeita. Ratakäytävän leveneminen edellyttää kaavamuutoksia, maa-alueiden lunastuksia, ratasiltojen leventämistarpeita ja muita merkittäviä infran muutoksia. Rakentamisen yhteydessä joudutaan myös purkamaan tai siirtämään rakennuksia.
Ympäristövaikutukset	• Lentoradan rakentamisen aikana tunnelilouheen kuljetus on laajamittaista ja pitkäkestoista. Vaikutukset ihmisten elinolosuhteisiin kohdistuvat erityisesti ajotunneleiden lähialueisiin. • Louhekuljetukset lisäävät liikennettä tie- ja katuverkolla suhteellisesti eniten ajotunneleiden ja pääväylien välisillä tie- ja katuosuuksilla. Myös liikenteen meluvaikutukset keskittyvät kyseisille alueille. • Rakentamisen aikana melu- ja tärinähaittoja aiheutuu eniten maanpinnan läheisyydessä tehtävästä louhinnasta ja räjäytyksistä. • Hankkeesta saatavaa kiviainesta käytetään lähialueiden rakennushankkeiden tarpeisiin kauempaa tuotavan kiviaineksen sijaan. • Melutasot pääradan varrella laskevat nykyisestä useita desibelejä kaukojunaliikenteen siirtyessä Lentoradalle. • Lentoradan linjauksen kohdalla on asuinalueita, joilla runkomelun laskennalliset ohjearvot ylittyvät lievästi vaimennusmatosta huolimatta. Vaikutusten suuruus tarkentuu radan yleissuunnitteluvaiheessa maaperä- ja kallioperätutkimusten myötä. Radan jatkosuunnittelussa on kuitenkin tarpeen tarkastella vaimennusmaton lisäksi muita toimenpiteitä mahdollisten runkomeluvaikutusten poistamiseksi: näitä voivat olla esimerkiksi tunnelin vieminen paikoin syvemmälle, paksumpien rakennekerrosten tekeminen radan alle tai radan muuttaminen tunnelin osalta kiintoraiteiseksi. Toimenpiteiden avulla vaikutuksia voidaan lieventää ja ehkäistä siten, että junaliikenteen runkomelu ei välity haitallisena ympäristön kiinteistöihin. • Tunnelin rakentaminen pohjavesialueella lisää pohjaveden määrään liittyviä riskejä erityisesti niillä pohjavesialueilla, joilla on vedenottamoita. Lähtökohtaisesti kalliotunneli tiivistetään siten, että valmis tunneli ei vaikuta haitallisesti tunnelin ympäristön pohjavesiolosuhteisiin ja kalliotiloihin tapahtuvat vesivuodot eivät haittaa tunnelin käyttöä. Tarvittaessa haitallisia vaikutuksia voidaan pienentää huomattavasti kallioperän tiivistämisellä ja pohjaveden pinnan alapuolelle tulevien rakenteiden toteuttamisella siten, että ne eivät vaikuta haitallisesti pohjaveden pinnankorkeuksiin.	• Liikennemäärien kasvu pääradalla nykytilanteeseen verrattuna lisää entisestään melulle altistuvien määrää. Vaikutusta voidaan kohtuullistaa meluntorjunnan avulla. • Lisäraiteen rakentaminen junaliikenteen käytössä olevien raiteiden välittömässä läheisyydessä aiheuttaa junaliikenteelle tilapäisiä haittoja, jotka ovat todennäköisesti suurempia kuin Lentoradan rakentamisesta syntyvät haitat junaliikenteelle. • Lähiympäristön asutukselle aiheutuu rakentamisen aikana meluhaittoja.

20. Jatkosuunnittelu, arvioitu toteuttamisaikataulu sekä tarvittavat päätökset ja luvat

20.1. Jatkosuunnittelu ja hankkeen toteuttamisaikataulu

Hankkeen yhteysviranomainen Uudenmaan ELY-keskus antaa arviointiselostuksesta perustellun päätöksen kuultuaan sitä ennen alueen asukkaita ja viranomaisia.

Perustellun päätelmän saatuaan hankkeesta vastaava voi tehdä päätöksen jatkosuunnitteluun valittavasta vaihtoehdosta. Tämän jälkeen suunnittelu jatkuu ratalain mukaisen yleissuunnitelman ja myöhemmin ratasuunnitelman laatimisella (kuva 20.1). YVA-menettelyssä esille tulleet haitalliset vaikutukset huomioidaan suunnittelussa ja niitä täsmennetään sekä pyritään torjumaan tai lieventämään. Yleissuunnittelun aloittaminen on mahdollista vuonna 2024.

Yleis- ja ratasuunnitelmasta tehdään suunnitelmien käsittelyn jälkeen ratalain mukaiset hyväksymispäätökset. Hyväksymispäätösten yhteydessä lupaviranomainen Traficom varmistaa, että yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on ajan tasalla. Yleissuunnitelman hyväksyminen voi edellyttää yleiskaavamuutoksia, sillä radan yleissuunnitelmaa ei voida hyväksyä vastoin voimassa olevaa yleiskaavaa. Vastaavasti ratasuunnitelman hyväksyminen voi edellyttää voimassa olevien asemakaavojen muuttamista. Ennen rakentamista laaditaan vielä radan rakentamissuunnitelmat. Tässä vaiheessa varmistetaan jälleen perustellun päätelmän ajantasaisuus.

Lentoradan yleissuunnitelman laatiminen kestää vahvistamismenettelyineen 2–3 vuotta ja ratasuunnitelman laatiminen 3–4 vuotta. Rakentamisen kesto on arviolta 5–7 vuotta. Hankkeen toteutuessa liikenne alkaisi aikaisintaan 2030-luvun puolivälissä.

Lisäraidevaihtoehdon suunnittelun ja luvittamisen arvioitu aikataulu on Lentorata-vaihtoehtoa jonkin verran lyhempi. Lisäraiteen rakentamisen edellyttämien toimenpiteiden toteuttaminen pääradan liikennettä mahdollisimman vähän häiriten edellyttää kuitenkin kestoltaan pitkää, Lentorata-vaihtoehdon rakentamisen edellyttämään aikaan vertautuvaa ajanjaksoa.



Kuva 20.1 Ratahankkeen suunnitteluvaiheet

20.2. Tarvittavat luvat ja päätökset

Hankevaihtoehtojen toteuttamisen todennäköisesti edellyttämät luvat ja hyväksymispäätökset on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 20.1).

Hankkeen toteuttaminen voi lisäksi edellyttää luonnonsuojelulain mukaista poikkeuslupaa (ELY).

Rakentaminen voi vaatia vesilain mukaisen luvan hakemista, mikäli hanke vaikuttaa pohjavesiolosuhteisiin. Lentorata-vaihtoehdossa rakentaminen saattaa edellyttää vesilain mukaista lupaa Mätäkiven ja Lentoaseman pohjavesialueiden kohdilla. Päärata-vaihtoehdossa rakentaminen edellyttää vesilain mukaista lupaa todennäköisesti Valkealähteen ja Koivukylän pohjavesialueiden kohdalla. Lisäksi Rekolanpuron (Rekolanojan) uoman siirtäminen kunnostustoimenpiteineen saattaa edellyttää vesilain mukaista lupaa (AVI).

Ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa tarvitaan esimerkiksi yli 50 vuorokautta kestävään murskaustoimintaan. Yli 50 000 tonnin vuotuiselle täytölle mitoitetut maankaatopaikoiksi tulkittavat loppusijoitusalueet edellyttävät ympäristöluvan lisäksi myös YVA-menettelyn (kunta tai ns. yhteiskäsittelyssä AVI).

Taulukko 20.1 Hankevaihtoehtojen toteuttamisen todennäköisesti edellyttämät luvat ja hyväksymispäätökset

Lentorata-vaihtoehto (VE L)	Päärata-vaihtoehto (VE P)
Ratalain mukainen yleissuunnitelman hyväksymispäätös (TRAFICOM)	Ratalain mukainen yleissuunnitelman hyväksymispäätös (TRAFICOM), mikäli hankkeessa laaditaan yleissuunnitelma
Ratalain mukainen ratasuunnitelman hyväksymispäätös (TRAFICOM)	Ratalain mukainen ratasuunnitelman hyväksymispäätös (TRAFICOM)
Kaavamuutosten ja kaavojen hyväksymispäätökset (kunta)	Rautatiealueen ulkopuolisissa kohteissa kaavamuutosten, kaavojen ja katusuunnitelmien hyväksymispäätökset (kunta)
Ympäristönsuojelulain mukainen lupa kiviainesten välivarastointiin (AVI)	
Fingridin risteämälausunnot 110 ja 400 kV voimajohtojen kanssa.	
Kuilun K11 toteuttaminen voi edellyttää lentoestelupaa.	
Muinaismuistolain mukainen kajoamislupa (Museovirasto)	
Meluilmoitus ja muut rakentamisen aikaiset luvat ja ilmoitukset (kunta)	
Metsälain 2§ mukainen metsänkäyttöilmoitus muusta kuin pienialaisesta hakkuusta (rautatiealueen ulkopuolella aina ja suoja-alueella mikäli koskee erityisen tärkeitä elinympäristöjä).	

20.3. Vaikutusten seuranta

Vaikutusten seurantaan voidaan esittää alueita tai kohteita, joihin kohdistuvien vaikutusten kesto on pitkäaikainen tai kertautuva. Kohteita voidaan esittää seurattavaksi myös, mikäli vaikutusta ei pystytä tarkasti määrittelemään arviointimenettelyn aikana tai haitallisten vaikutusten oletetaan lisääntyvän toteutumisen jälkeen. Lisäksi seurantaan voidaan ottaa sellaisia kohteita, joiden vaikutusten arviointiin on sisältynyt paljon epävarmuutta.

Alustavasti vaikutusten seurantaa esitetään tehtäväksi pohjavesiin liittyen:

- Pohjavesiseurannan lähtötilanteen kartoittamiseksi seurataan ennen rakentamista Lentorata-vaihtoehdon osalta Lentoaseman ja Mätäkiven pohjavesialueiden ja Päärata-vaihtoehdon osalta Koivukylän ja Valkealähteen pohjavesialueiden pohjavesien nykytilaa. Seurattavia asioita ovat pohjaveden pinnantaso ja laatu. Lisäksi Lentorata-vaihtoehdon osalta seurantaa kohdistetaan muualle tunnelin läheisyyteen pohjavesien nykytilan selvittämiseksi.

- Pohjavesiseurannan tutkimus- ja seurantasuunnitelma laaditaan tehden tarvittavaa yhteistyötä ELY-keskuksen, kuntien ja vesilaitosten kanssa. Pohjatietona käytetään olemassa olevan pohjavesihavaintoverkon havaintoja sekä havaintoja hankkeesta vastaavan asentamista kallio- ja maapohjavesiputkista.

- Pohjavesimallinnusten teko aloitetaan yleissuunnitelman laatimisen aikana. Havaintoja tehdään tutkimus- ja seurantasuunnitelman mukaisesti rakentamisen ja käytön aikana. Seurantaraportit toimitetaan ELY-keskukselle ja muille erikseen sovittaville tahoille.

Tarkempi vaikutusten seurantaohjelma ja muiden tarvittavien seurantojen ohjelmointi tehdään ratasuunnitteluprosessin tulevissa vaiheissa.

21. Vastuulliset arvioijat

YVA-lain mukaisesti hankkeesta vastaavan on varmistettava, että sen käytössä on riittävä asiantuntemus ympäristövaikutusten arviointiin. Sitowisen ja Rambollin henkilöistä koostuvan työryhmän henkilöt ovat olleet laatimassa lukuisia vastaavia YVA-menettelyjä. Jokaiselle vaikutusten arvioinnin pääalueelle on nimetty vastuuhenkilöt. Konsultin työtapaan kuuluu kuitenkin myös se, että vaikutusten arviointia tehdään ryhmätyönä tuoden arviointiin monitieteistä näkökulmaa ja kokonaisuuden hahmottamista sekä keskinäistä laadunvarmistusta ristiintarkistusten ja keskustelun kautta. Työryhmän taustalla on tarvittaessa isojen konsultointiyritysten monipuolinen tuki YVA-menettelyssä tuleviin erityiskysymyksiin.

Taulukko 21.1 YVA-selostusvaiheen vastuulliset arvioijat ja hankkeen vastuuhenkilöt

VASTUUALUE / osallistuminen vaikutusten arviointiin	ESITTELY
YVA-menettelyn vastuuhenkilö	**Sakari Grönlund, FM (maantiede) 1984** Grönlundilla on 27 vuoden kokemus johtavana konsulttina YVA-hankkeissa ja kaavoituksen vaikutusten arvioinnissa. Hän on toiminut projektipäällikkönä tai YVA-menettelyn vastuuhenkilönä muun muassa seuraavissa hankkeissa: Lahden oikorata, Kehärata, Helsingin keskustatunneli, Tampereen rantaväylä, Tampereen raitiotie, ”Länsimetro”, Pääradan lisäraiteet Pasila–Riihimäki, Pisara-rata ja Kruunusillat.
YVA-menettelyn laadunvarmistus	**Veli-Markku Uski, maisema-arkkitehti 1989** Veli-Markku Uskilla on 32 vuoden kokemus ympäristö- ja maisemasuunnittelusta ja näihin liittyvistä selvityksistä sekä arvioinneista kaikilla tasoilla. Hän on toiminut mm. laajojen kaupunkisuunnitteluhankkeiden, rata- ja tiehankkeiden sekä YVA-menettelyjen vetäjänä niin Suomessa kuin ulkomaillakin. YVA-menettelyjä hän on vienyt läpi projektipäällikkönä yli 20 kpl aina YVA-lain voimaantulosta 1994 lähtien.
Projektipäällikkö (1.9.2023 alkaen), projektikoordinaattori	**Pia Niemi, DI 2017** Pia Niemellä on seitsemän vuoden monipuolinen kokemus maankäytön suunnittelusta, YVA-menettelyistä, kaupunkiympäristön kehittämishankkeista sekä niihin liittyvästä vuorovaikutuksesta. Hankehallinnan asiantuntijana Niemen tavoitteena on huolehtia siitä, että monialaiset suunnitteluhankkeet etenevät mahdollisimman sujuvasti, tiedonkulku on selkeää ja päätöksiä tehdään oikeaaikaisesti.
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	**Iris Broman, DI 1995** Iris Bromanilla on yli 20 vuoden kokemus alueiden käytön suunnittelusta, kaavoituksesta ja vaikutusten arvioinnista (MRL&YVA). Broman on toiminut useissa liikennehankkeissa ja -selvityksissä maankäytön asiantuntijana. Näissä töissä ovat korostuneet muun muassa maankäytön ja liikenteen yhteensovittamista, kaupunkirakenteen kehittämistä sekä keskusten ja palveluverkon tarkastelua koskevat kysymykset. Bromanilla on kaavan laatijan pätevyys ja hän on myös suorittanut yhdyskuntasuunnittelun erikoistumisopintoja Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksessa 2009–2010 (ns. Pitkä kurssi).
Liikenne	**Hannu Pesonen, DI 1989** Pesosella on yli 30 vuoden kokemus liikennejärjestelmään sekä yksittäisiin liikennehankkeisiin liittyvistä liikkumisen ja liikenteen analyyseistä, liikenne-ennusteista sekä vaikutus- ja kannattavuusarvioinneista.
Vuorovaikutus	**Tuuli Wallenius, VTM 2008, MBA 2020** Tuuli Wallenius on viestinnän ja vuorovaikutuksen asiantuntija, jolla yli 13 vuoden monipuolinen kokemus mm. suurista kaupunkikehitys- ja infrastruktuurihankkeista. Walleniuksella on kokemusta vuorovaikutuksen suunnittelusta ja menetelmistä.
Vuorovaikutus, ihmisten elinolot ja viihtyvyys	**Venla Pesonen, FM 2016, Ins. AMK 2008** Pesonen toimii vuorovaikutusasiantuntijana ja hänellä on noin kymmenen vuoden monipuolinen kokemus ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista, sidosryhmäyhteistyön suunnittelusta ja toteutuksesta, tilaisuuksien fasilitoinnista sekä vuorovaikutteisen tiedonhankinnan, analysoinnin ja raportoinnin menetelmistä. Pesonen on toiminut vuorovaikutuksen ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin asiantuntijana yli 20 YVA-hankkeessa ja hyödyntänyt erilaisia menetelmiä vuorovaikutuksen toteuttamiseksi.
Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys	**Risto Haverinen, VTT 2007 (sosiologia, ympäristöpolitiikka)** Haverisella on runsaan 25 vuoden monipuolinen kokemus yhteiskunta-alan tutkimus- ja kehittämishankkeista yliopistoissa, tutkimuslaitoksissa ja Helsingin kaupungin palveluksessa. Hän on perehtynyt ihmisten elinympäristöön, asuinyhdyskuntien erityispiirteisiin, asumisen arvostuksiin ja valintoihin ja yhteisöllisyyteen liittyviin kysymyksiin sekä sosiaalisiin vaikutuksiin. Konsulttina hänellä on runsaasti kokemusta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioimisesta erilaisissa YVA-hankkeissa.

VASTUUALUE / osallistuminen vaikutusten arviointiin	ESITTELY
Luonto ja luonnonsuojelu	**Juha Kiiski, FM (biologi) 2019** Kiiskillä on kokemusta YVA-arvioinneista kahdeksan vuoden ajalta. YVA-hankkeissa Kiiskin vastuualueena on luonnonympäristöön liittyvien selvitysten ohella ollut luonnonympäristöön (linnusto, luontotyypit, kasvillisuus) kohdistuvien vaikutusten arviointi ja mm. Natura-arvioinnit. YVA-hankkeet ovat pääasiassa koskeneet tuulivoimaa, väylähankkeita sekä energiantuotantoa ja -siirtoa.
Maa ja kallioperä sekä pohjavedet	**Tero Taipale, FM (geologia) 2004** Taipaleella on yli viidentoista vuoden kokemus pohjavesiin, sekä maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutuksien arvioinneista. Taipale on laatinut vaikutusten arviointeja muun muassa rata-, tie-, tunneli-, sekä maa- ja kiviainestenottohankkeissa. Hankkeiden yhteydessä Taipale on myös vastannut pohjavesi-, maaperä- ja kallioperätutkimuksien suunnittelusta, ohjauksesta ja toteutuksesta.
Luonnonvarojen käyttö, YVA-menettelyn laadunvarmistus	**Heikki Surakka, MMM 2003** Heikki Surakka on kokenut ympäristövaikutusten asiantuntija ja projektipäällikkö. Hänen projektiosaamisensa kattaa mm. ratahankkeet ja merialueiden kaasuputki- ja kaapelihankkeet. Surakka on toiminut niin ympäristövaikutusten arviointien, lupamenettelyjen kuin myös ympäristön seurannan projekteissa. Hänen työkuvaansa kuuluvat ympäristövaikutusten arviointien lisäksi metsien suunnitteluun ja muuhun metsäasiantuntemukseen liittyvät tehtävät.
	Eeva Vahtera, DI 2012 Eevalla on yli 12 vuoden kokemus suunnitteluttamisesta ja rakennuttamisesta julkishallinnon aluerakentamisessa sekä kallio- ja maanrakennushankkeissa sekä massojenhallinta ja -koordinaatiohankkeista. Vahtera toimii Sitowisessä massojenhallinnan asiantuntijana, auttaen tilaajaa viemään hankkeita eteenpäin hankekehitysvaiheesta hankkeen valmistumiseen asti huomioiden kestävän kehityksen periaatteet maanrakentamisessa. Lisäksi hänellä on kokemusta mm. ympäristö-, maa-ainesten otto- sekä maisematyölupien valmistelusta.
Pintavedet	**Sanna Sopanen, FM 1998, FT 2009** Sopasella on laaja-alainen asiantuntemus pintavesien laatuun ja vesiympäristöön liittyvistä selvityksistä 20 vuoden ajalta. Sopasen erityisosaaminen liittyy vesiekosysteemin vuorovaikutussuhteisiin ja niihin vaikuttaviin tekijöihin sekä sisävesissä että merialueilla. Sopanen on osallistunut lukuisiin ympäristövaikutusten arviointeihin (YVA), luvitus- sekä kaavoitushankkeisiin, luontoselvityksiin, Natura-arviointeihin sekä erilaisiin vesistöselvityksiin vesistövaikutusten asiantuntijana.
Maisema ja kulttuuriympäristö	**Hanna-Maria Piipponen, maisema-arkkitehti 2015** Piipposella on kymmenen vuoden monipuolinen kokemus maisema- ja ympäristösuunnittelusta eri mittakaavan hankkeissa aina katujen ja aukioiden toteutussuunnittelusta laaja-alaisempaan aluesuunnitteluun ja maankäytön selvityksiin. Piipposella on erityisesti kokemusta suunnitteluhankkeisiin liittyvistä maisemaselvityksistä ja maisemavaikutusten arvioinneista. Piipponen on lisäksi perehtynyt kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden suunnitteluun sekä kestävän ympäristörakentamisen periaatteisiin.
Melu	**Anne Kangasaho, tradenomi YAMK 2016, ins. AMK 2000** Anne Kangasaholla on yli 20 vuoden monipuolinen kokemus erilaisista ympäristövaikutusselvityksistä. Hän toimii projektinjohtotehtävissä ja hänen erityisosaamistaan ovat ympäristömeluun erityisesti liikennemeluun sekä tärinään liittyvät kysymykset. Hän toimii Sitowise Oy:n melu- ja ilmanlaatuyksikön osastopäällikkönä.
Ilmanlaatu	**Tiina Kumpula, B. Environmental Management 2003, ins. AMK 2005** Tiina Kumpulalla on yli 20 vuoden kokemus ympäristökonsultoinnista. Hän toimii projektinjohto- ja erityisasiantuntijatehtävissä ja hänen erityisosaamistaan ovat melu, tärinä, ilmanlaatu ja vaikutustenarvioinnit sekä ympäristölupa- ja YVA-prosessit.
Tärinä ja runkomelu	**Kirsi Koivisto, DI 2005** Koivisto on toiminut suunnittelijana ja projektipäällikkönä useissa kymmenissä tärinäselvityksissä ja -tutkimuksissa ympäri Suomea. Tärinäselvitykset ovat koskeneet pääosin katu-, tie- ja raideliikenteestä aiheutunutta tärinää. Koivistolla on laaja kokemus Suomessa käytetyistä liikennetärinän vaimennukseen soveltuvista menetelmistä. Koiviston erikoisalaa ovat vaimennusmenetelmien suunnittelu, tutkiminen ja kehittäminen sekä tärinävaikutusten arviointi.
Vaikutukset ilmastonmuutokseen	**Anna-Maria Rauhala, FM (ympäristötieteet ja -teknologia) 2013** Rauhala toimii asiantuntijana erilaisissa ilmastovaikutusten arviointiprojekteissa sekä alueellisissa ilmasto- ja hiilineutraaliusprojekteissa.

22. Lähdeluettelo

Airola, H. & Myllynen M. 2015. Ilmanlaatu maankäytön suunnittelussa, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, opas 2.

A-Insinöörit 2021. Lentorata. YVA- ja yleissuunnitelmavaiheiden tutkimuskustannukset. 17.12.2021.

Energiateollisuus 2020. Vähähiilisyystiekartta. https://energia.fi/files/5064/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä 2022. Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2021. HSY:n julkaisuja 3/2022.

Helsinki 2022. Hiilineutraali Helsinki -päästövähennysohjelma. https://helsinginilmastoteot.fi/wp-content/uploads/2019/06/HNH_pa%CC%88a%CC%88sto%CC%88va%CC%88hennysohjelma.pdf

HiilineutraaliSuomi 2023. Hinku-kunnat. https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-fi/hinku/hinkukunnat

Hyrsky, M., Tolvanen, O., Clergeaud, J. & Suomi, L-E. 2020. Virtavesi-inventoinnit Vantaanjoen vesistössä vuosina 2019 ja 2020. Raportti 18/2020. 91 s.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Janatuinen, A. Vantaan virtavesiselvitys 2010–2011. Vantaan kaupunki, Maankäyttö, rakentaminen ja ympäristö, Ympäristökeskus. 166 s.

Kerava 2021. Keravan kaupungin kestävän energian ja ilmaston toimintasuunnitelma vuosille 2021–2030. https://kerava.production.geniem.io/uploads/sites/2/2022/11/keravan_kaupungin_kestavan_energian_ja_ilmaston_toimintasuunnitelma_vuosille_2021-2030.pdf

Koivula, C. 2018. Taimenen (Salmo trutta) poikastuotantoalueet Vantaan Kyläojassa ja Rekolanojassa. Opinnäytetyö ympäristöteknologia. XAMK. 49 s.

Kulju, I., Niinistö, T., Peltola, A., Räty, M., Sauvula-Seppälä, T., Torvelainen, J., Uotila, E. & Vaahtera, E. 2023. Metsätilastollinen vuosikirja 2022. Luonnonvarakeskus. Saatavissa https://jukuri.luke.fi/handle/10024/553167

Lammi, E. & Vauhkonen, M. 2014. Keravan luontoselvitys 2014. Ympäristösuunnittelu Enviro Oy.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2021. Kohti digitaalista ja älykästä rautatieliikennettä. Digirata-valmisteluvaiheen loppuraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2021:17.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2018. Toimenpideohjelma hiilettömään liikenteeseen 2045 – Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän loppuraportti.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2021. Fossiilittoman liikenteen tiekartta. Valtioneuvoston periaatepäätös kotimaan liikenteen kasvihuonepäästöjen vähentämisestä. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163258/LVM_2021_15.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Liikennevirasto 2010. Lentoaseman kaukoliikennerata. Ratayhteysselvitys. Liikenneviraston suunnitelmia 2/2010.

Liikennevirasto 2011. Tien- ja radanpidon hiilijalanjälki. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 38/2011.

Liikennevirasto 2012. Nopea ratayhteys Helsingistä itään. Selvitys maakuntakaavaehdotusta varten. Liikenneviraston suunnitelmia 1/2012.

Liikennevirasto 2015. Pasila–Riihimäki välityskyvyn nostaminen, vaihe 2. Yleissuunnitelma.

Liikennevirasto 2016. Pääradan lisäraiteen aluevarausselvitys välillä Helsinki–Kerava.

Liikennevirasto 2018a. Pasila–Kerava välin lisäraiteiden aluevarausselvitys. Liikenneviraston suunnitelmia 2/2018.

Liikennevirasto, 2018b. Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 3: Radan rakenne. Liikenneviraston ohjeita 13/2018.

Liukko, J. 2021. Kalliorakennushankkeen hiilijalanjälki. Diplomityö. Aalto-yliopisto. Saatavilla: http://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-202106207529

Luontotieto Keiron Oy 2020. Keravan Virrenkulma. Liito-oravaselvitys 20.5.2020.

Luontotieto Keiron Oy 2010. Kytömään asemakaava-alue, liito-oravaselvitys 2010.

Museovirasto, 2022. Muinaisjäännösrekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

Museovirasto, 2022. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. http://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Nelimarkka, Kirsi & Kauppinen, Tapani 2007. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus Stakes, Oppaita 68, Helsinki.

Pulli, L. 2022. Pienvesiselvitys, Keravan kaupunki. Ramboll Finland Oy. 6.6.2022. 27 s.

Pulli L. 2023. Espoon kaupunki. Monikonpuron siirron tarkkailuraportti vuonna 2022. Ramboll Finland Oy.

RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät. Suomen Rakennusinsinöörien liitto.

Sairinen, Rauno 2022. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tausta, kehitys ja nykytila. YVA ry:n webinaari 3.5.2022 "Sosiaalisten vaikutusten arviointi suomalaisen YVA:n ja kansainvälisten rahoituslaitosten näkökulmasta". YVA ry:n Impakti-uutiskirje 3/ 2022. https://www.yvary.fi/wp-content/uploads/2022/11/Impakti_uutiskirje_3_2022.pdf (luettu 4.7.2023)

Savolainen-Mäntyjärvi, Riitta & Kauppinen, Tapani 2000. Koettu terveys ympäristövaikutusten arvioinnissa. Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus Stakes, Raportteja 249, Helsinki.

Sito Oy 2011. Lentoradan lisätarkastelut Kuuma-kuntien alueilla. Raportit 13.1.2011 ja 8.4.2011.

Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi, Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1, Helsinki.

Sosiaali- ja terveysministeriö, 2015. Ohje 8/2016: Asumisterveysasetuksen soveltamisohje.

Suomi-rata Oy 2022a. Suurnopeusradan pääsuuntaselvitys Vantaa–Tampere. Suomi-rata Oy 1/2022. Sitowise Oy.

Suomi-rata Oy 2022b. Riihimäki-Tampere-yhteysvälin kehittämisselvitys. Suomi-rata Oy 2/2022. Ramboll Finland Oy.

Suomi-rata Oy 2022c. Lentoradan YVA. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Suomi-rata Oy 10/2022.

Suomi-rata Oy 2023a. Lentoradan esiselvitys. Suomi-rata Oy 4/2023. Sitowise Oy ja Ramboll Finland Oy.

Suomi-rata Oy 2023b. Lentoradan hankearviointi. Suomi-rata Oy 7/2023. FLOU.

SYKE 2023a. Rakentamisen päästötietokanta. https://co2data.fi/rakentaminen/ (luettu 6.6.2023)

SYKE 2023b. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/ (luettu 3.4.2023) a

Taimenkartta, Pakkalanpuro, Vantaa. https://taimenkartta.fi/kohteet/pakkala-vantaa-suomi-pakkalanpuro-vantaa (tiedot haettu: 20.6.2023).

Talja, A. 2004. VTT tiedotteita 2278: Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta

Talja & Saarinen, 2009. VTT tiedotteita 2468: Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi

Talja & Törnqvist, 2014. VTT tutkimusraportti 04703–14: Liikennetärinä: Alueiden tärinäkartoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttius.

Tanskanen, N. 2022. Suunnittelijan vaikutusmahdollisuudet kalliorakennushankkeen hiilijalanjälkeen. Diplomityö. Aalto-yliopisto. Saatavilla: http://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-202210165901

Tuusula & WSP 2021. Ilmastojohtamisen toimintamalli. https://www.tuusula.fi/attachments/text_editor/37772.pdf?name=Raportti_Tuusulan_Ilmastojohtamisen_toimintamalli_22122021

Tolvanen, O. & Hyrsky, M. 2020. Taimenen poikastuotantopotentiaali ja taimenkannan tila vantaanjoen vesistössä. Julkaisu 86/2020 (Julkaistu 28.10.2020, korjattu 2.11.2021). Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys Ry. 35 s.

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2017. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030.

Uudenmaan liitto 2016. Missä maat on mainiommat. Uudenmaan kulttuuriympäristöt. Uudenmaan liiton julkaisuja E 176.

Uudenmaan liitto 2018. Ristikydön ja Kytömaan asemapaikkojen esiselvitys. Muistio 28.6.2018.

Uudenmaan liitto 2018. Lentoradan vaikutusten arviointi. Uudenmaan liiton julkaisuja E 204–2018.

Uudenmaan liitto, Liikennevirasto 2018. Lentoradan laaja-alaiset ja välilliset vaikutukset. 4.10.2018.

Uudenmaan liitto 2021. Uusimaa-kaava 2050. Kaavakartta, selostus ja **taustaselvitykset.**

Uudenmaan liitto 2021. Uudenmaan voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallinen yhdistelmä, Uudenmaan liiton tulkinta 11.11.2021

Valtanen, M., Paavilainen P, Jalonen J, Sopanen, S., Suvanto, S., Haapalainen, J. 2023. Selvitys hulevesien laadusta. Vesiensuojelun tehostamisohjelma. Ympäristöministeriö, 96 s.

Valtioneuvosto 2021:75. Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma vuosille 2021–2032.

Vilminko, H., Auranne, J., Korhonen, A., Leskinen, P., Honkala, N. ym. 2023. Työmaavesien laadunhallinta haltuun – Opas kaupungeille ja kunnille. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 148.

Väylävirasto 2019. Kalliotunnelin kallioteknisen suunnitteluohje. Väyläviraston ohjeita 28/2019.

Väylävirasto 2019. Pisara+ -Liikenteellinen toimenpideselvitys. Väyläviraston julkaisuja 30/2019.

Väylävirasto 2022. Helsinki–Pasila kapasiteettiselvitys. Helsinki. Väyläviraston julkaisuja 73/2022

Ympäristöministeriö 1993a. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö I. Ympäristösuojelu- osasto, mietintö 66/1992. 199 s.

Ympäristöministeriö, 2003. Ympäristöopas 108: Rakennuksen julkisivun ääneneristävyyden mitoittaminen

Ympäristöministeriö, 2018. Ääniympäristö - Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä

Ympäristöministeriö, 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA2021. Uusimaa / Nyland. https://www.ymparisto.fi/fi-fi/luonto/maisemat/arvokkaat_maisemaalueet

Ympäristöministeriö 2022. Ilmastolain uudistus. https://ym.fi/ilmastolain-uudistus

Paikkatietoaineistot

Geologian tutkimuskeskus 2022. Happamat sulfaattimaat 250k alueet ja kartoituspisteet, kalliokiviaines. Haettu 16.9.2022 Geologian tutkimuskeskuksen latauspalvelusta https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search.

Geologian tutkimuskeskus 2023a. Maa-aines. Haettu 20.1.2023 Geologian tutkimuskeskuksen latauspalvelusta https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search.

Geologian tutkimuskeskus 2023b. Maaperä 200k maalajit, kallioperä 1m kivilajiseurueet ja siirrosrakenteet 200k. Haettu 24.5.2023 Geologian tutkimuskeskuksen rajapinnalta https://gtkdata.gtk.fi/arcgis/services/Rajapinnat/GTK_Maapera_WMS/MapServer/WMSServer.

Helsingin kaupunki 2023. Rakennusaineisto. Haettu 9.5.2023 Helsingin WFS-rajapinnasta.

HSL 2023. Asemat (saatu 21.02.2023).

HSL 2022. Rataliikenteen pysäkit.

Keravan kaupunki 2022. Keravan yleiskaava 2035 pdf-kaavakartta. Haettu 16.9.2022 Keravan kaupungin internetsivuilta https://www.kerava.fi/asuminen-ja-rakentaminen/kaupunkisuunnittelu/yleiskaavoitus-ja-suunnittelu/.

Keravan kaupunki 2023. Rakennusaineisto sisältäen väestötiedon (saatu 24.4.2023).

Maanmittauslaitos 2022a. Taustakartta. Haettu 21.6.2022 Maanmittauslaitoksen aineistolatauspalvelusta https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/tiedostopalvelu.

Maanmittauslaitos 2022b. Lentokenttäalueet.

Maanmittauslaitos 2023a. Suomen kuntajako 2023 10k. Haettu 8.5.2023 Maanmittauslaitoksen aineistolatauspalvelusta https://asiointi.maanmittauslaitos.fi/karttapaikka/tiedostopalvelu.

Maanmittauslaitos 2023b. Pienet virtavedet, maastotietokannan hydrografia teema (saatu 09.05.2023).

Museovirasto 2023. Muinaisjäännöspisteet ja -alueet, valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2011). Haettu 1.3.2022 Museoviraston aineistolatauspalvelusta https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot

Suomen ympäristökeskus 2022a. Pintavesien ekologisen tilan aineistot (saatu 07.02.2022).

Suomen ympäristökeskus 2022b. Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet 2017. Haettu 28.3.2023 Suomen ympäristökeskuksen aineistolatauspalvelusta http://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html

Suomen ympäristökeskus 2022c. Päävesistöalueet ja 3:n jakovaiheen valuma-alueet (saatu 16.06.2023).

Suomen ympäristökeskus 2022d. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, Yhdyskuntarakenne 2020 harva ja tiheä taajama. Haettu

16.6.2022. Suomen ympäristökeskuksen aineistolatauspalvelusta http://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html.

Suomen Ympäristökeskus 2022e. Luonnonsuojelualueet, Luonnonsuojeluohjelman alueet, Natura-2000 alueet. (Saatu 16.6.2022)

Suomen ympäristökeskus 2023f. Maa-ainesten ottoluvat. Haettu 24.5. Suomen ympäristökeskuksen rajapinnalta https://paikkatieto.ymparisto.fi/arcgis/rest/services/Motto/MaaAinestenottoluvatVoimassaolo/MapServer/4.

Suomen ympäristökeskus 2023g. Yleiskaavapalvelu. Voimassa olevien yleiskaavojen ja teemayleiskaavojen yhdistelmä, yleiskaavahakemisto.

Tilastokeskus 2021. Ruututietokanta 2021. Asukkaiden ja työpaikkojen määrät.

Tringa 2023. Maakunnallisesti tärkeät lintualueet (MAALI-alueet) (saatu 16.1.2023).

Tuusulan kunta 2023. Tuusulan yleiskaava 2040 (ei lainvoimainen). Haettu 24.5.2023 Tuusulan kunnan rajapinnalta https://kartta.tuusula.fi/tuusula_rajapintapalvelu/ows.ashx.

Tuusulan kunta 2023. Rakennusaineisto sisältäen väestötiedon (saatu 24.4.2023).

Uudenmaan liitto 2022. Maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt. Haettu 16.6.2022 Uudenmaan liiton aineistolatauspalvelusta https://kartta.uudenmaanliitto.fi/portal/apps/experiencebuilder/experience/?id=8a80d8e683bc462298c165a8fd2ff7cd&page=Aineistot

Uudenmaan liitto 2023a. Maakuntakaavan viheryhteystarpeet, maakuntakaavan virkistysalueet, voimassa olevissa maakuntakaavoissa osoitetut suojelualueet (saatu 16.1.2023).

Uudenmaan liitto 2023b. Voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallinen yhdistelmäkartta pdf-muodossa. Haettu 15.5.2023 Uudenmaan liiton internetsivuilta https://uudenmaanliitto.fi/kaavoitus-ja-liikenne/maakuntakaavat/tulkinta-voimassa-olevasta-maakuntakaavatilanteesta/.

Uudenmaan liitto 2023c. Voimassa olevien maakuntakaavojen kaavamerkinnät: keskustatoimintojen alueet (keskus), joukkoliikenteen vaihtopaikat, liityntäpysäköintialueet, suojelualueet, virkistysalueet, viheryhteystarpeet ja liikenteen yhteystarpeet. Haettu 24.5.2023 Uudenmaan liiton rajapinnalta https://kartta.uudenmaanliitto.fi/arcgis/services/Hosted/VoimassaOlevienMaakuntakaavojenYhdistelmaWFS/MapServer/WFSServer.

Vantaan kaupunki 2023. Rakennusaineisto sisältäen väestötiedon (saatu 4.5.2023).

Vantaan kaupunki 2023. Yleiskaava 2020 oikeusvaikutteiset liitekartat. Haettu 29.6.2023 Vantaan kaupungin rajapinnalta https://gis.vantaa.fi/geoserver/wms?request=GetCapabilities.

Väylävirasto 2022. Pääradan linjaus. Haettu 28.06.2022 Väyläviraston rajapinnalta https://avoinapi.vaylapilvi.fi/vaylatiedot/ows.

Väylävirasto 2023. Rataverkko ja tieverkko. Haettu 17.02.2023 Väyläviraston rajapinnalta https://avoinapi.vaylapilvi.fi/vaylatiedot/ows.

Suomirata