



SUURNOPEUSRADAN  
PÄÄSUUNTA SELVITYS  
VANTAA-TAMPERE

---

# SUURNOPEUSRADAN PÄÄSUUNTASELVITYS VANTAA-TAMPERE

Esiselvitys

1/2022

Suomi-rata Oy

---

**Suomi-rata Oy: SUURNOPEUSRADAN PÄÄSUUNTASELVITYS VANTAA-TAMPERE** Suomi-rata Oy  
Vantaa 2022. 1/2022. 89 sivua ja 1 liite.

**Avainsanat:** Suomi-rata, suurnopeusrata

## Tiivistelmä

Suomi-rata Oy käynnisti kesällä 2021 Suomiradan pääsuuntaselvityksen, jonka tavoitteena oli löytää yksi tai useampi Helsingin päärautatieaseman ja Tampereen rautatieaseman välillä noin tunnin matka-ajan mahdollistava suurnopeusratalinjaus ja alustavasti varmistaa tekninen toteutettavuus, kustannukset sekä selvittää vaikutuksia eri kriteereillä.

Työn lähtökohtana ja tausta-aineistona käytettiin vuonna 2019 valmistunutta esiselvitystä ”Nopea Helsinki–Tampere-ratayhteys”. Siinä selvitettiin, millä toimenpiteillä matka-aika Helsingin ja Tampereen rautatieasemien välillä voidaan supistaa alle tuntiin perinteisellä ja suurnopealla junakalustolla. Selvitys tehtiin Sitowise Oy:ssä Väyläviraston toimeksiannosta eikä siihen liittynyt vuorovaikutusta. Väylävirasto keskeytti esiselvityksen, kun valtioneuvosto tiedotti helmikuussa 2019 suurten ratahankkeiden hankeyhtiöiden perustamisesta.

Suunniteltava rataosa alkaa Lentoradalta, Helsinki-Vantaa lentoaseman rautatieasemalta ja päättyy Tampereen rautatieasemalle. Radan pohjoisosassa uusi rata liittyy nykyisen pääradan raiteiden maastokäytävään joko Akaan Rikalan pohjoispuolella tai Lakalaivan eteläpuolella. Liityntäkohtien ulkopuolella tämä suunnitelma ei käsitä pääradalle tarvittavien lisäraiteiden tai nykyisten raiteiden oikaisujen suunnittelua. Nämä suunnitteluratkaisut on esitetty toisessa suunnitelmassa ”Riihimäki-Tampere yhteysvälin kehitysselvitys”, jonka tekemisestä vastaa Ramboll Finland Oy.

Suurnopeusrata on pelkästään henkilöliikenteen käytössä. Radalle ei ole suunniteltu asemia Helsinki-Vantaa lentoaseman rautatieaseman ja Tampereen rautatieaseman välille.

Työn vuorovaikutus on keskittynyt suunnittelualueen keskeisiin kuntiin ja kaikkiin alueen kolmeen liittoon sekä puolustusvoimiin. Kokouksissa on esitetty suunnitelmaluonnoksia ja osapuolet ovat päässeet vaikuttamaan ratalinjauksiin.

Työssä muodostettiin useita toisistaan poikkeavia ratalinjausvaihtoehtoja jotka täyttivät kaikki hankkeelle asetetut tavoitteet. Ratalinjavaihtoehtoja esiteltiin neuvotteluissa vaikutusalueen kuntien ja liittojen sekä puolustusvoimien kanssa. Ratalinjoja kehitettiin edelleen tilaajan ja konsultin työpajoissa. Konsultti teki työpajoihin eri vaihtoehtoilta vaikutusten arvioinnin, ja tämän sekä ulkoisen vuorovaikutuksen pohjalta karsittiin vaihtoehdot kahteen päävaihtoehtoon.

---

Vaihtoehtolinjauksia arvioitiin seuraavien tekijöiden pohjalta:

- alueidenkäyttö ja kaavoitus
- ihmisten elinympäristö ja elinolot
- maisema ja kulttuuriperintö
- luonnon monimuotoisuus
- pinta- ja pohjavedet
- maa- ja kallioperä, luonnonvarojen käyttö
- ilmasto

Vaihtoehtoillemme laskettiin myös rakennuskustannukset ja matka-ajat.

Lisäksi työssä tehtiin riskien arviointi selvitysvaiheesta käyttövaiheeseen SWOT-analyysillä.

Ennen jatkosuunnittelua linjausvaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan suurnopeusradan ja pääradan Riihimäki-Tampere -yhteysvälin kehittämisestä laadittujen selvitysten perusteella. Arviointien perusteella tehdään jatkosuunnittelupäätös.

Jos suunnittelua päätetään jatkaa, seuraava vaihe on YVA-menettely ja alustavan linjaussuunnitelman laatiminen sen yhteydessä. Hankealue sijoittuu kolmen ELY-keskuksen alueelle, joista yhteysviranomaisena toimii Uudenmaan ELY-keskus.

---

## Esipuhe

Suomi-rata Oy:n tehtävänä on edistää Helsingin ja Tampereen välisen Helsinki-Vantaan lentoaseman kautta kulkevan raideyhteyden suunnittelua rakentamisvalmiuteen asti.

Hankkeen tavoitteina ovat mm.

- Mahdollistaa Tampere–Helsinki-välin matkustaminen tunnissa
- Kasvattaa työssäkäyntialueita
- Lyhentää yhteysvälin matka-aikoja
- Lisätä kapasiteettia ruuhkaiselle osuudelle
- Vähentää häiriöherkkyyttä

Vaihtoehtoina on rakentaa lisäraiteita ja tehdä kaarreoikaisuja nykyiselle pääradalle tai kokonaan uusi suurnopeusrata Helsingistä lentoaseman kautta Tampereen rautatieasemalle. Tämä selvitys koskee suurnopeusradan linjausta Helsinki-Vantaan lentoasemalta Tampereelle. Pääradan kehittämisestä laaditaan erillinen selvitys.

Selvityksen on laatinut Suomi-rata Oy:n toimeksiannosta Sitowise Oy. Suomi-rata Oy:n projektipäällikkönä on toiminut suunnittelujohtaja Siru Koski. Työn ohjausryhmässä ovat olleet mukana myös toimitusjohtaja Timo Kohtamäki ja talous- ja hallintojohtaja Janne Salonen. Suunnittelukonsultin projektipäällikkönä on toiminut Seppo Veijovuori.

Vantaalla kesäkuussa 2022

Suomi-rata Oy

## Sisältö

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | HANKE .....  | 6  |
| 1.1   | Suurnopeusradan pääsuuntaselvityksen sisältö ja hankkeen kuvaus .....      | 6  |
| 1.2   | Rautatien tekniset ominaisuudet ja junaliikenne .....                      | 7  |
| 1.2.1 | Yleistä .....  | 7  |
| 1.2.2 | Junakalusto .....  | 7  |
| 1.2.3 | Liikennöinti .....   | 7  |
| 1.2.4 | Rata .....   | 7  |
| 1.2.5 | Rautatietunnelit .....   | 9  |
| 1.2.6 | Sillat ja muut taitorakenteet .....  | 10 |
| 1.2.7 | Tiet .....   | 12 |
| 1.2.8 | Geotekniikka .....   | 12 |
| 1.3   | Pääsuuntaselvityksen liittyminen muihin suunnitelmiin ja hankkeisiin ..... | 13 |
| 1.3.1 | Suomen liikennejärjestelmän kehittämissuunnitelmat .....                   | 13 |
| 1.3.2 | Suuret ratahankkeet .....  | 14 |
| 1.3.3 | Muut infrahankkeet .....   | 14 |
| 1.3.4 | Lentorata .....  | 15 |
| 1.4   | Lähtöaineisto .....  | 15 |
| 2     | VIESTINTÄ JA VUOROVAIKUTUS .....   | 18 |
| 2.1   | Kuntatapaamiset .....  | 18 |
| 2.2   | Maakuntatapaamiset .....   | 18 |
| 2.3   | Muu viestintä ja vuorovaikutus .....                                       | 18 |
| 3     | TUTKITUT VAIHTOEHDOT .....   | 20 |
| 3.1   | Vaihtoehtojen muodostaminen .....  | 20 |
| 3.2   | Tutkitut ja alustavasti karsitut vaihtoehdot .....                         | 22 |
| 3.3   | Jatkoon suositeltavat vaihtoehdot .....                                    | 29 |
| 4     | VAIKUTUKSET .....  | 35 |
| 4.1   | Alueidenkäyttö ja kaavoitus .....  | 35 |
| 4.1.1 | Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet .....                            | 35 |
| 4.1.2 | Maakuntakaavoitus .....  | 36 |
| 4.1.3 | Yleiskaavoitus .....   | 43 |
| 4.1.4 | Asemakaavoitus .....   | 47 |
| 4.1.5 | Sovittaminen tulevaisuuden infrahankkeisiin ja muuhun maankäyttöön .....   | 48 |
| 4.2   | Ihmisten elinympäristö ja elinolot .....                                   | 53 |
| 4.3   | Maisema ja kulttuuriperintö .....  | 54 |
| 4.4   | Luonnon monimuotoisuus .....   | 57 |
| 4.5   | Pinta- ja pohjavedet .....   | 67 |
| 4.6   | Maa- ja kallioperä, luonnonvarojen käyttö .....                            | 72 |
| 4.7   | Ilmasto .....  | 74 |
| 5     | RISKIEN ARVIOINTI .....  | 76 |
| 6     | MATKA-AJAT .....   | 78 |

---

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 6.1   | Laskennan perusteet.....   | 78 |
| 6.2   | Matka-ajat.....  | 79 |
| 7     | KUSTANNUSARVIOT JA RAKENTAMINEN.....                             | 80 |
| 7.1   | Kustannuslaskennan perusteet.....                                | 80 |
| 7.2   | Rakentaminen .....   | 82 |
| 7.3   | Kustannukset.....  | 84 |
| 7.3.1 | Linjausvaihtoehtojen 1 ja 2 kustannusarvioiden yhteenveto.....   | 84 |
| 7.3.2 | Linjausvaihtoehtojen 1P ja 2P kustannusarvioiden yhteenveto..... | 85 |
| 7.3.3 | Linjausvaihtoehtojen vertailu .....                              | 86 |
| 7.4   | Kustannusarvion tarkentaminen .....                              | 86 |
| 8     | JATKOTOIMENPITEET .....  | 87 |

## LIITTEET

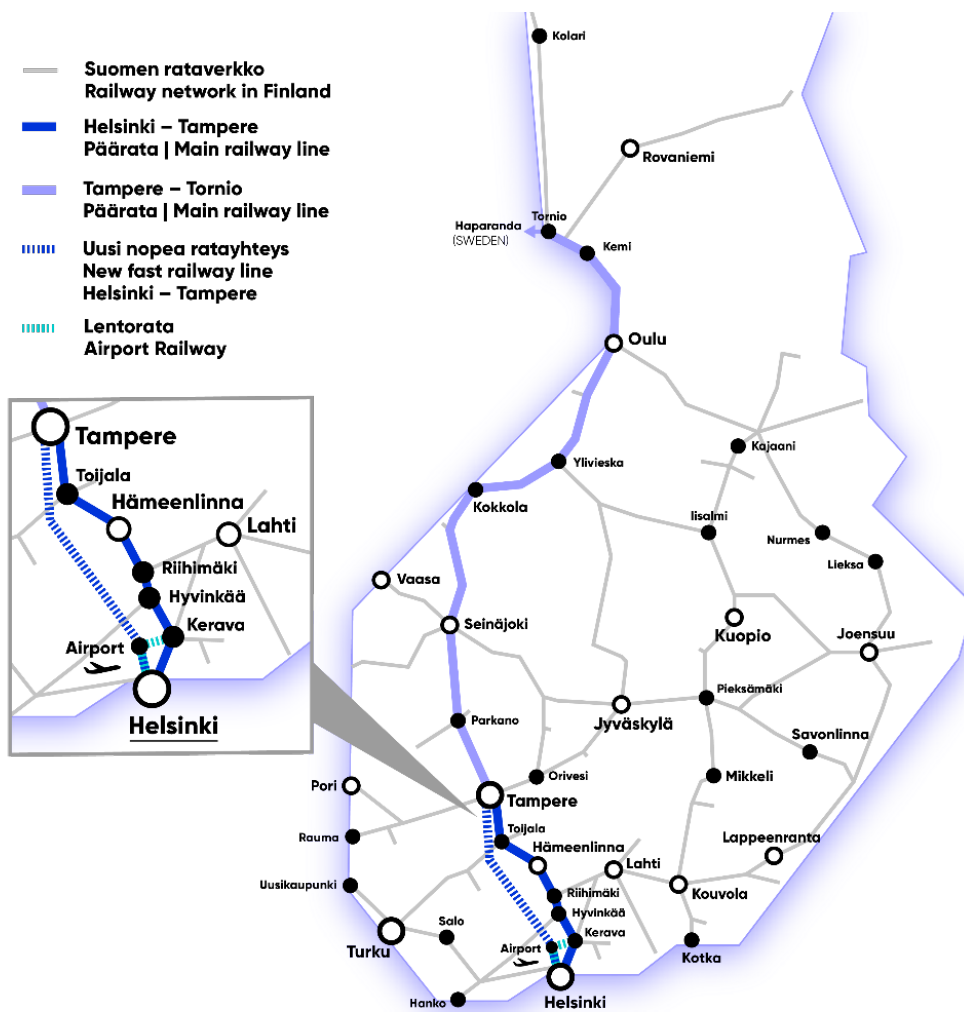
Liite 1      Jatkosuunnitteluun suositeltavat ratalinjaukset, yleiskartta

# 1 Hanke

## 1.1 Suurnopeusradan pääsuuntaselvityksen sisältö ja hankkeen kuvaus

Suomi-rata Oy käynnisti kesällä 2021 Suomiradan pääsuuntaselvityksen, jonka tavoitteena oli löytää yksi tai useampi noin tunnin matka-ajan mahdollistava suurnopeusratalinjaus ja alustavasti varmistaa tekninen toteutettavuus, kustannukset sekä selvittää maankäyttö- ja ympäristövaikutuksia.

Työn lähtökohtana ja tausta-aineistona käytettiin vuonna 2019 valmistunutta esiselvitystä ”Nopea Helsinki–Tampere-ratayhteys”. Siinä selvitettiin, millä toimenpiteillä matka-aika Helsingin ja Tampereen rautatieasemien välillä voidaan supistaa alle tuntiin perinteisellä ja suurnopealla junakalustolla. Selvitys tehtiin Sitowise Oy:ssä Väyläviraston toimeksiannosta eikä siihen liittynyt vuorovaikutusta. Väylävirasto keskeytti esiselvityksen, kun valtioneuvosto tiedotti helmikuussa 2019 suurten ratahankkeiden hankeyhtiöiden perustamisesta.



Kuva 1.1 Päärata ja suunnitellut uudet ratayhteydet



## 1.2 Rautatien tekniset ominaisuudet ja junaliikenne

### 1.2.1 Yleistä

Suunniteltava rataosa alkaa Lentoradalta, Helsinki-Vantaa lentoaseman rautatieasemalta ja päättyy Tampereen rautatieasemalle. Radan pohjoisosassa uusi rata liittyy nykyisen pääradan raiteiden maastokäytävään joko Akaan Rikalan pohjoispuolella tai Lakalaivan eteläpuolella. Liityntäkohtien ulkopuolella tämä suunnitelma ei käsitä pääradalle tarvittavien lisäraiteiden tai nykyisten raiteiden oikaisujen suunnittelua. Nämä suunnitteluratkaisut on esitetty toisessa suunnitelmassa ”Riihimäki-Tampere yhteysvälin kehityselvitys”, jonka tekemisestä vastaa Ramboll Finland Oy.

Suurnopeusrata ei ole sekaliikennerrata, vaan se on pelkästään matkustajaliikenteen käytössä. Rata on koko pituudeltaan kaksoisraiderata. Radalle ei ole suunniteltu asemia Helsinki-Vantaa lentoaseman rautatieaseman ja Tampereen rautatieaseman välille.

Ratateknisissä ohjeissa ei Suomessa ole juurikaan esitetty vaatimuksia tai rata-arvoja suurnopeusradoille. Suomiradan suunnittelussa on käytetty kansainvälisiä suunnitteluohjeita ja mitoitusarvoja. Lisäksi on käytetty hyväksi muiden Suomessa suunnitteilla olevien suurnopeusratojen suunnitelmia.

### 1.2.2 Junakalusto

Koska Suomessa ei ole 300 km/h nopeudella kulkevia junia, on junan ajokäyttötymisen osalta käytetty referenssinä Saksassa käytössä olevaa ICE3 -junaa, jonka suurin sallittu nopeus on 330 km/h ja liikenteessä käytettävä nopeus Saksassa 300 km/h.

### 1.2.3 Liikennöinti

Radan liikennöintiä selvitetään erillisessä selvityksessä, mutta alustavasti on suunniteltu, että henkilöjunia kulkisi päivän aikana kaksi kertaa tunnissa molempiin suuntiin. Tavaraliikenne ei ole radalla sallittu.

### 1.2.4 Rata

#### **Kaksoisraide**

Vaakageometria, joka mahdollistaa liikennöinnin nopeudella 300 km/h, on pienimmillään kaarresäteeltään 5000 m. Pääosin käytetyt kaarresäteet ovat välillä 6000 m – 8000 m. Siirtymäkaaria ei ole laskettu ratageometriaan tässä suunnitteluvaiheessa.

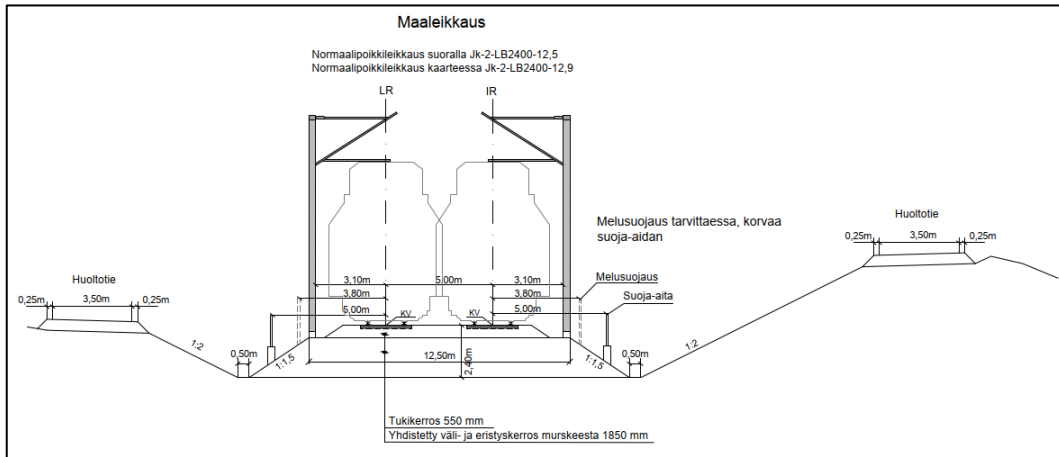
#### **Pystygeometria**

Pituuskaltevuuden osalta on käytetty maksimiarvona 15 promillea. Radalla on mahdollista käyttää normaaleja sekaliikennerradalla käytettäviä pituuskaltevuuksia suurempia kaltevuuksia, koska tavaraliikenne ei ole radalla sallittu.

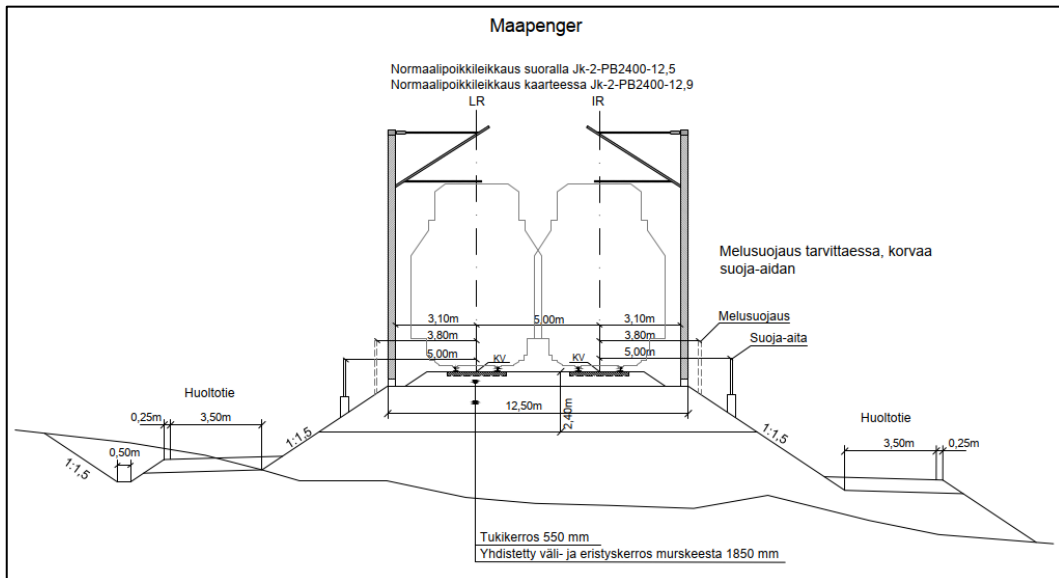
Pituuskaltevuuden suurempia arvoja voidaan harkita jatkosuunnittelussa, mikäli niillä voidaan saavuttaa merkittäviä säästöjä mäkisessä maastossa. Kaltevuustaitteen pyörityksen arvona on käytetty 50 000 m.

### Poikkileikkaus

Rata on kaksoisraide ja minimissään raideväli on 5,0 m. Tätä mitoitus on käytetty niiltä osin, kun ei ole ollut erityistä syytä käyttää leveämpää raideväliä. Leveimmillään raideväli on 20 m tunneliosuuksilla. Alla on esitetty maaleikkauksen ja -penkereen periaatteellinen tyyppipoikkileikkaus.



Kuva 1.2. Maaleikkaus



Kuva 1.3. Maapenger

### Rautatiealue

Rautatien suoja-alue on ratalain mukaan normaalitapauksessa 30 metriä lähimmän raiteen keskilinjasta. Lunastuskustannuksia määritettäessä on käytetty 65 metrin maastokäytävää.

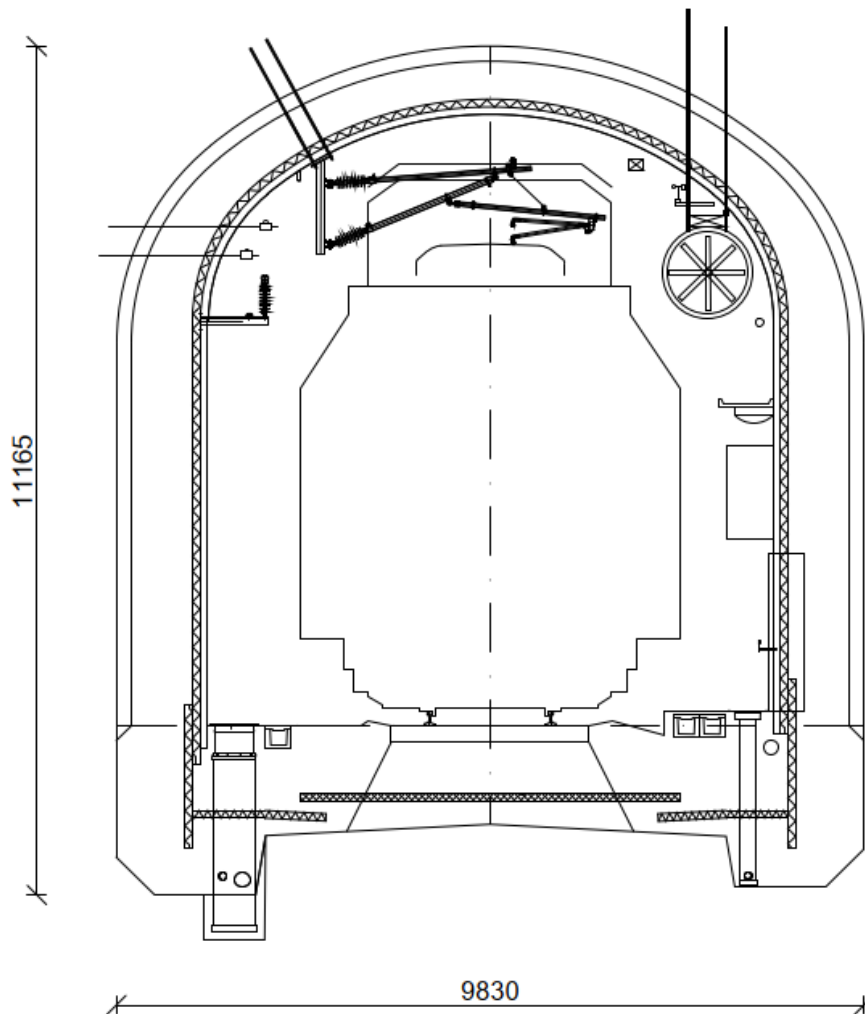
## 1.2.5 Rautatietunnelit

Rautatietunnelit ovat runkorakenteeltaan joko kalliotunneleita (kantavana rakenne on tunnelia ympäröivä lujitettu kallio) tai betonitunneleita (kantava rakenne on teräsbetonia) tai näiden yhdistelmiä. Kalliotunnelit veden- ja lämmöneristetään koko matkalta verhousrakenteella. Rautatietunneli koostuu kahdesta erillisestä ratatunnelista eli molemmat kiskot kulkevat omissa rinnakkain olevissa ratatunneleissa.

Rautatietunnelit suunnitellaan lähtökohtaisesti radan geometrian perusteella. Joissain kohdissa tunneleilla alitetaan asutusalueita tai muita vaikutuksille herkkiä alueita. Todennäköisesti tunneleita ei saada suunniteltua vain toiselle suuaukolle viettäväksi, joka mahdollistaisi vikaantuneen junan rullaamisen ja kuivatusvesien virtaamisen painovoimaisesti tunnelista. Tällöin tunnelit ovat sukeltavia tunneleita, joissa tunnelin syvimpiin kohtiin suunnitellaan pumppaamot kuivatusveden johtamiseksi pois tunnelista.

Kalliotunneli pyritään suunnittelemaan niin syväälle, että kalliokatto ei edellytä erikoisrakenteita, vaan se voidaan pääosin lujittaa normaalein kalliorakennustoimenpitein. Kalliokaton ollessa hyvin ohut tehdään tarkastelu tunnelin rakentamisesta betonitunnelina tai rata sijoitetaan kallioavoleikkaukseen. Vierekkäisten ratatunneleiden välinen kallio kannas on vähintään 8 metriä ja niiden välillä rakennetaan noin 200–250 metrin välein poistumisreitit osana toimivat yhdyskäytävät. Tällöin viereinen ratatunneli ja yhdyskäytävät toimivat onnettomuustilanteissa turvallisena alueena. Tarvittaessa pisimpiin tunneleihin rakennetaan kuiluja onnettomuustilanteen savunpoistoon ja paineentasaukseen. Kaikkiin ratatunneleihin suunnitellaan poistumistie koko tunnelin pituudelle. Tunneleiden teknisten järjestelmien varustelutasoon vaikuttavat tunnelin sijainti, pituus ja tyyppi. Tässä suunnitteluvaiheessa tunnelin turvallisuusratkaisuista ei ole neuvoteltu pelastusviranomaisen kanssa.

Ratatunneleiden poikkileikkaus noudattaa periaatteiltaan YTE:n (Euroopan rautatieviraston yhteentoimivuuden teknisten eritelmien) ja RATO 18.3.2 (Väyläviraston ratateknisten ohjeiden 18 Rautatietunnelit) periaatteita ja siinä tulee huomioida aerodynaamisten tarkasteluiden tulokset. Kalliotunnelit varustetaan kauttaaltaan verhousrakenteella vesivuotojen ja jään muodostumisen ehkäisemiseksi. Tunneleiden suuaukoille rakennetaan teräsbetoniset suuaukot, jotka muotoillaan ympäröivään maastoon sopiviksi.



Kuva 1.4. Ratatunnelin poikkileikkaus

Pitkiin tunneleihin otaksutaan rakennettavan erilliset työtunnelit, joita käytetään rakentamisen mahdollistamiseen. Geometriasta ja sijainnista riippuen työtunneli voi toimia myös onnettomuustilanteen poistumisreitteinä maanpinnalle.

### 1.2.6 Sillat ja muut taitorakenteet

Alustavista siltakohteista on laadittu siltaluettelot ratalinjoittain. Sillat on määritetty peruskartta- ja radan pituusleikkaustarkasteluna. Luetteloitujen siltakohteiden lisäksi on arvioitu pienempien siltojen lukumäärä ja kustannukset perustuen vastaavatyypisiin muihin hankkeisiin. Mahdolliset toimenpiteet ja vaikutukset nykyisiin siltoihin arvioidaan Väyläviraston taitorakennerekisteristä saatavien aineistojen avulla.

Sillan pituus rajataan ratapenkan korkeuden perusteella karkeasti siten, että ratapenkan korkeus on siltapaikalla korkeimmillaan 10 metriä. Siltatyypit määritellään ylityksen ja pituuden perusteella. Siltojen leveys arvioidaan

vakioraidevälin 5 m perusteella niin, että sillan hyötyleveys on yhtä tiesiltaa lukuun ottamatta 12,4 metriä.

Vesistösiltojen pituudet on mitoitettu niin, että siltojen etuluiskat laskeutuvat riittävän kauaksi rantalinjasta.

Tässä suunnitteluvaiheessa ei suunnitella yksityiskohtaisesti siltojen jännemittoja ja välitukien sijoittelua, eikä siltojen perustamistapaa. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa kyseiset tiedot tarkentuvat tarkempien lähtötietojen pohjalta. Jatkosuunnittelussa siltapaikat tulee luokitella maisemallisen merkittävyytensä mukaan. Maisemallisesti merkittävien siltojen tukirakenteiden sijoitteluun pituus- sekä poikkisuunnassa, sekä niiden muotoiluun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Maisemallisesti merkittäviä siltoja ovat etenkin suuret vesistö sillat sekä avoimeen kulttuurimaisemaan sijoittuvat maasillat. Maisemaa sulkevia pitkiä ja korkeita tulopenkereitä siltojen päädyissä tulee välttää mahdollisuuksien mukaan.

Suunnitteluvaiheessa on tunnistettu seuraavia maisemallisesti merkittäviä siltoja:

- Linjauksella 1 Nurmijärven Palojoen alueen länsipuolella kulkeva Vantaanjoen ylittävä silta km 32+620 (sillan pituus n. 680 metriä)
- Linjauksella 1 Akaan pohjoisosaan sijoittuva, Heinäsuon ylittävä silta km 147+300 (sillan pituus n. 2700 metriä)
- Linjauksella 2 Lempäälässä Kirkkojärven ylittävä silta km 157+550 (sillan pituus n. 1400 metriä)

Lisäksi pituutensa puolesta merkittäviä ovat mm. seuraavat sillat:

- Linjauksella 1 Nurmijärven eteläpuolella moottoritien E12 viistosti ylittävä silta km 35+090 (sillan pituus n. 1200 metriä)
- Linjauksella 1A Lopen itäpuolella kt 54 ylittävä silta km 72+410 (sillan pituus n. 2290 metriä)
- Linjauksella 1B Toijala-Turku radan ylittävä yli silta km 135+150 (sillan pituus n. 3800 metriä) sekä viistosti vt9 ylittävä silta km 138+400 (sillan pituus n. 1500 metriä).
- Linjauksella 2 Nurmijärven pohjoisosassa moottoritien E12 viistosti ylittävä silta km 43+900 (sillan pituus 1500 metriä), heti edellisen jälkeen sijoittuva seututien 130 ylittävä silta km 45+850 (sillan pituus n. 1300 metriä), Hangon radan ja kt 25 ylittävä silta km 47+950 (sillan pituus n. 1300 metriä), Lopen itäpuolella Isojoen ylittävä silta km 74+650 (sillan pituus 1300 metriä), Toijalan länsipuolella Toijala-Turku radan ylittävä silta km 135+280 (sillan pituus noin 2300 metriä) sekä vt9 ja Tarpianjoen ylittävä silta km 141+660 (sillan pituus n. 2600metriä).

## 1.2.7 Tiet

Kaikki tiet risteävät radan kanssa eritasossa. Radan kanssa risteävät maantiet ja merkittävimmät yksityistiet on käyty läpi peruskarttatarkasteluna.

Merkittävimmät rataa risteävät maantiet ovat valtatie 3 Nurmijärvellä, valtatie 25 Nurmijärvellä (linjaus 1) tai Hyvinkäällä (linjaus 2), kantatie 54 Lopella, valtatie 10 Hämeenlinnassa ja valtatie 9 Akaassa. Radan korkeusviivan suunnittelussa on otettu huomioon päätiet niin, ettei valtateiden eikä kantateiden tasausta tarvitse muuttaa. Linjauksella 1 rata alittaa valtatie 25 ja kantatie 54 tunnelissa. Alemman luokan maanteiden ja yksityisteiden risteämiset voivat edellyttää muutoksia tiegeometriaan.

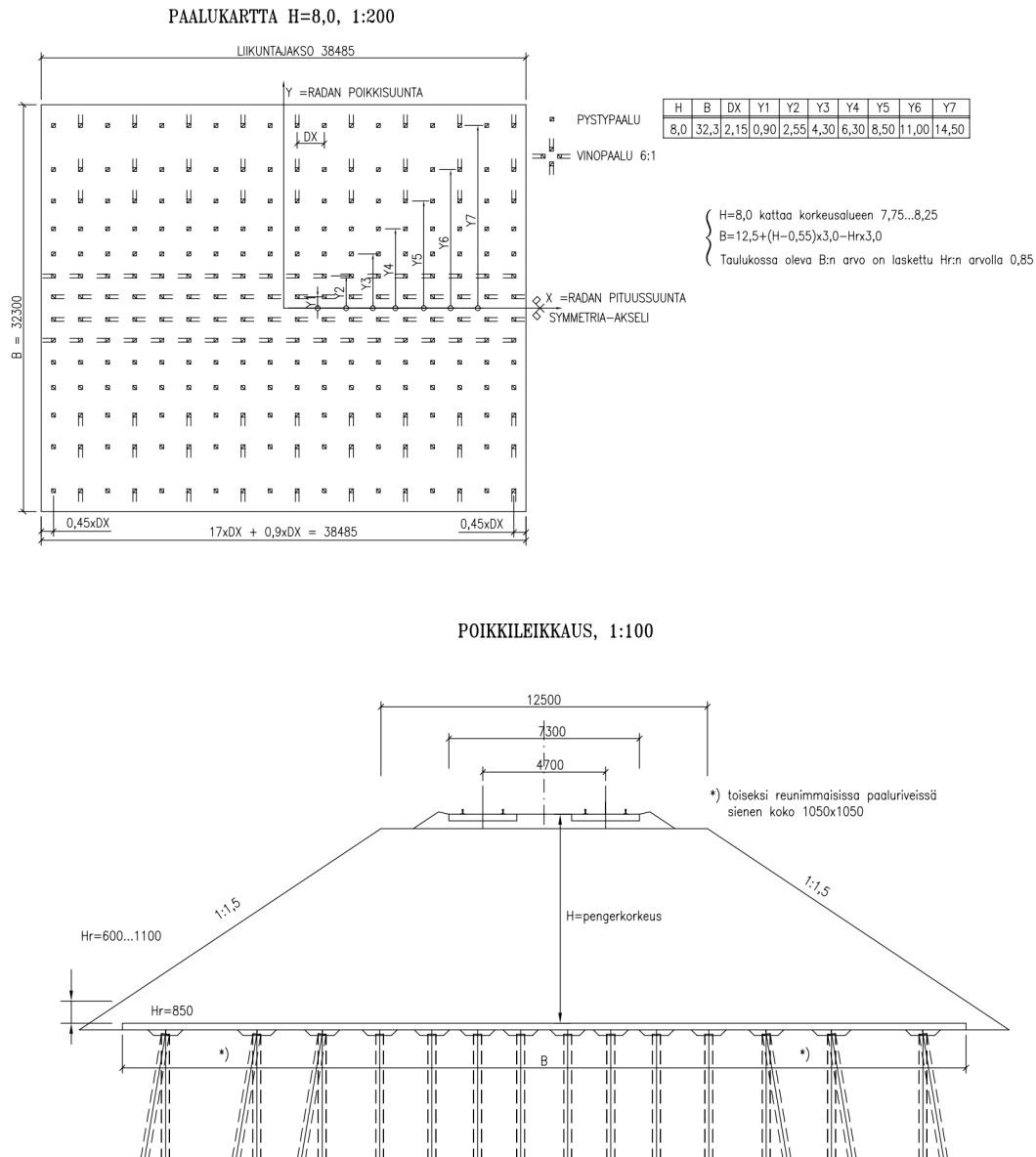
Tässä suunnitteluvaiheessa ei ole arvioitu tarkemmin teiden risteämistapaa (ylivai alikulku) radan kanssa muiden kuin pääteiden osalta eikä tarvittavien tiejärjestelyjen laajuutta. Seuraavissa suunnitteluvaiheessa tiejärjestelyjä tarkennetaan tarkentuneen ratageometrian ja muun lähtöaineiston pohjalta.

## 1.2.8 Geotekniikka

Radan pohjanvahvistusratkaisujen lähtökohtana uudella kaksoisraiteella on painumaton rakenne. Pehmeikköosuudet on täten tässä suunnitelmavaiheessa arvioitu perustettavaksi paalulaatalle. Paalulaattojen määrät (paalu-m<sup>2</sup> ja paalumäärät) on arvioitu pehmeikköalueilla kahden raiteen tyyppilaattojen perusteella radan alustavan pengerkorkeuden mukaan (ks. kuva 1.5).

Muita pohjanvahvistusratkaisuja (massanvaihto, tukiseinä, kaukalarakenne, esikuormitus, pilaristabilointi) ja niiden määriä ei ole tässä suunnitteluvaiheessa arvioitu. Nämä arvioidaan seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Seuraavissa suunnitteluvaiheissa tarkennetaan myös pehmeikköalueiden korkeiden penkereiden > 10 m perustamistapoja ja kustannuksia. Vertailtavaksi tulee pengerpaalulaatta ja siltarakenne, kun pehmeikön syvyys tarkentuu pohjatutkimusten perusteella sekä radan korkeusviiva / maastomalli tarkentuvat.



Kuva 1.5 Pengerkorkeuden  $H = 8$  m paalukartta ja poikkileikkaus.

## 1.3 Pääsuuntaselvityksen liittyminen muihin suunnitelmiin ja hankkeisiin

### 1.3.1 Suomen liikennejärjestelmän kehittämisstrategiat

Pääväyläasetuksella säädetään maanteiden ja rautateiden pääväylistä ja niiden palvelutasosta. Helsingin ja Tampereen välinen rataosuus kuuluu rautateiden pääväyliin.

**Liikenne 12**, valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma vuosille 2021–2032 on strateginen suunnitelma liikennejärjestelmän kehittämisestä. Se on laadittu liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) 15 b §:n mukaisesti.

Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma sisältää kuvauksen liikennejärjestelmän nykytilanteesta ja toimintaympäristön muutoksista, vision liikennejärjestelmän kehittämiseksi vuoteen 2050, suunnitelmalle asetetut tavoitteet ja niitä tarkentavat strategiset linjaukset ja valtion ja kuntien toimenpiteitä sisältävän ohjelman tavoitteisiin pääsemiseksi. Lisäksi suunnitelmaan sisältyvät valtion rahoitusohjelma sekä tiivistelmä vaikutusten arvioinnista.

Suunnitelma laaditaan 12 vuodeksi ja sitä päivitetään hallituskausittain eli neljän vuoden välein. Siinä ovat mukana kaikki liikennemuodot, henkilö- ja tavaraliikenne, liikenneverkot, palvelut ja liikennejärjestelmän läpileikkaavat teemat.

### 1.3.2 Suuret ratahankkeet

Suurten ratahankkeiden rahoituksen ja investointimahdollisuuksien selvityshankeen (VM ja LVM) 2021 tehtävänä on selvittää valtion ja suurten kaupunkien kiinteistöjen kehitysmahdollisuudet, yhtiö- ja rahoitusmallit sekä suurten ratahankkeiden vaikutukset.

**Pääradan kapasiteetin parantaminen.** Väylävirasto laatii suunnitelmia Pasila–Riihimäki-rataosan liikenteellisen välityskyvyn parantamisesta. Hankkeen tavoitteena on parantaa sekä rataosan välityskykyä että häiriösietokykyä, joten edellytykset yhteyksien lisäämiselle paranevat. Lisäksi lähijunien liikennöinti nopeutuu. Päivittäisten ruuhka-ajan häiriötilanteiden hoito helpottuu sujuvoittaen liikennöintiä. Välityskyvyn parantaminen toteutetaan kolmessa vaiheessa. HSL ja Väylävirasto ovat parhaillaan teettämässä *Helsinki–Pasila kapasiteettiselvitystä*, jossa selvitetään kuinka paljon rautatieliikennettä kyseiselle välille ennustetaan tulevaisuudessa, ja minkälaisia infraan liittyviä ratkaisuja tarvitsisi tehdä, jotta pystytään vastaamaan tulevaisuuden liikenteeseen.

**Suurnopeusrata** kytkeytyy monin tavoin pääraataan ja sen kehittämiseen mahdollistajana. Suurnopeusradan linjausvaihtoehdoissa hyödynnetään myös pääratakäytävää. Suurnopeusratahankkeen kannalta olennainen **Lentorata** otetaan huomioon erillisenä raideliikennehankkeena sekä sen Helsingin ja lentoaseman välinen osuus Suomi-radan liitännäishankkeena.

### 1.3.3 Muut infrahankkeet

Suurnopeusradan pääsuuntaselvityksessä on otettu huomioon seuraavat mahdollisesti pitkällä aikavälillä toteutuvat suuret liikennehankkeet:

- Uudenmaan maakuntakaavassa osoitettu Tallinnan tunneli (Finest Link) ja sen aseman sijainti lentoasemalla sekä Uudenmaan maakuntakaavassa osoitettu tavaraliikenteen yhteystarve Hanko-Hyvinkää-radalle.
- Pirkanmaan maakuntakaavassa osoitettu Läntinen tavaraliikenteen ohitusraide



- Pirkanmaan maakuntakaavassa osoitettu Tavaraliikenteen järjestelyratapiha.
- Valtatien 3 oikaisu ja Tampereen 2-kehä, joiden yleissuunnittelu on meneillään.

### 1.3.4 Lentorata

Lentorata on suunnitteilla oleva kaksiraiteinen sähköistetty kaukoliikenne rata, joka yhdistäisi Helsinki-Vantaan lentoaseman valtakunnalliseen kaukojunaverkostoon. Rata kulki Pasilasta lentoaseman kautta pohjoiseen Keravan Kytömaalle, suurelta osin tunnelissa. Rataosan pituus olisi 28 kilometriä.

Lentoradasta on laadittu selvitys 2010, johon on 2018 tehty liikenteellinen selvitys sekä tekninen kustannusarvion päivitys. Päivitetty kustannusarvio oli 2,7 Mrd € (MAKU 120, 2015=100).

Julkaisussa Lentoradan vaikutusten arviointi (Uudenmaan liiton julkaisu E 204) on vuonna 2018 selvitetty Lentoradan vaikutuksia Helsingin seudulliseen rakenteeseen sekä taloudelliseen ja sosiaaliseen kehitykseen Helsingin seudulla, pääradan vaikutusalueella ja lentoasemalla. Työhön sisältyy maakuntakaavan ratkaisujen arvioinnin edellyttämät vaikutustarkastelut ja Liikenneviraston hankearviointiohjeen mukainen hankearviointi.

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

Lentoradan laaja-alaiset ja välilliset vaikutukset on selvitetty Uudenmaan liiton ja Liikenneviraston yhteisjulkaisussa (4.10.2018).

Lentoradan ympäristövaikutusten arviointi ja linjaussuunnitelman laatiminen on aloitettu toukokuussa 2022.

## 1.4 Lähtöaineisto

Pääsuuntaselvityksen lähtöaineistona on käytetty alla esitettyjä aineistoja.

Raideliikennettä koskevat selvitykset:

- Nopea Helsinki-Tampere-ratayhteys, 15.8.2019, Sitowise
- Lentoradan vaikutusten arviointi, Uudenmaan liiton julkaisu E 204

- Lentoradan selvitys 2010 sekä vuonna 2018 tehty liikenteellinen selvitys ja tekninen kustannusarvion päivitys
- Tampereen läntiseen ratayhteyteen ja Lempäälän järjestelyratapihaan liittyviä selvityksiä

#### Maankäyttö ja kaavoitus:

- Uudenmaan maakuntakaava 2050 liitteinen, Uudenmaan liitto
- Uudenmaan voimassaolevien maakuntakaavojen epävirallinen yhdistelmä, Uudenmaan liiton tulkinta 11.11.2021
- Pirkanmaan maakuntakaava 2040 liitteinen, Pirkanmaan liitto
- Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040 liitteinen, Hämeen liitto
- Suomen ympäristökeskuksen yleiskaavapalvelu, 18.2.2022
- Asemakaavoitetut alueet 31.12.2020, Suomen ympäristökeskus
- Valtatie 3 Lempäälä-Pirkkala YVA-selostus, 27.9.2021
- Peruskoulut ja lukiot 2020, Tilastokeskus, 4.10.2021
- Yhdyskuntarakenteen aluejaot 2019 (YKR), Suomen ympäristökeskus, 4.10.2021

#### Maisema ja kulttuuriympäristö:

- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021
- Hämeen maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt, Hämeen liitto, 2019
- Missä maat on mainioimmat - Uudenmaan kulttuuriympäristöt, Uudenmaan liitto, 2016
- Kanta-Hämeen ja Pirkanmaan voimassaolevien maakuntakaavojen liiteaineistot
- Museoviraston suojeluaineisto, suojellut ja valtakunnallisesti merkittävät kohteet, 8.10.2021

#### Luonnonympäristö:

- Natura 2000-alueet, Suomen ympäristökeskus, 10.9.2021
- Yksityiset ja valtion omistuksessa olevat luonnonsuojelualueet, Suomen ympäristökeskus, 16.12.2021
- Luonnonsuojeluohjelma-alueet ja koskiensuojelualueet, Suomen ympäristökeskus, 10.9.2021
- FINIBA, IBA ja MAALI-alueet, Birdlife, Tringa, 10.9.2021
- Pohjavesialueet, Suomen ympäristökeskus, 20.9.2021
- Maakunnalliset metsävarat ja metsälakikohteet, Metsäkeskus, 14.9.2021
- Soidensuojelun täydennysehdotusalueet, Suomen ympäristökeskus, 10.9.2021
- Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet 2018 (Zonation) alueellinen, Suomen ympäristökeskus, 14.9.2021
- Lajitieto (ml. Uhanalaiset ja suojellut lajit), Lajitietokeskus (laji.fi), 19.10.2021, 29.10.2021 ja 16.12.2021
- Kanta-Hämeen ja Pirkanmaan voimassaolevat maakuntakaavat liitteinen

- 
- Uudenmaan maakuntakaava 2050 liitteinen, Uudenmaan liitto

Maanmittauslaitoksen aineistot:

- Maasto- ja taustakartat, 2021
- Maastotietokanta, 2021
- Maastomalli, 2021

Geo- ja kalliotekniikka

- Paikkatietoikkunan materiaaleja:
  - Kallioperäkartta (1:200 000 / 1:1 000 000)
  - Maaperäkartta (1:20 000 / 1:50 000)
  - Rinnevarjostus
  - Ilmakuvat (ortokuvat)
  - Korkeusvyöhykkeet
  - Kalliopaljastumat
  - Aeromagneettiset matalalentomittaukset
- GTK:n materiaaleja
  - Kallioperän heikkousvyöhykkeet
  - Maapeitepaksuus
  - Pohjatutkimuksia

---

## 2 Viestintä ja vuorovaikutus

### 2.1 Kuntatapaamiset

Tilaaja on vastannut vuorovaikutuksen toteuttamisesta. Konsultti on myös pääosin osallistunut kokouksiin. Vuorovaikutus on keskittynyt suunnittelualueen keskeisiin kuntiin ja kaikkiin alueen kolmeen liittoon. Kokouksissa on esitetty suunnitelmaluonnoksia ja kunnat ovat päässeet vaikuttamaan ratalinjauksiin.

Tapaamisia on järjestetty seuraavien kuntien kanssa:

- Tampereen kaupunki
- Hämeenlinnan kaupunki
- Riihimäen kaupunki
- Janakkalan kunta
- Pirkkalan kunta
- Tuusulan kunta
- Hyvinkään kaupunki
- Hattulan kunta
- Nurmijärven kunta
- Lopen kunta
- Lempäälän kunta
- Akaan kaupunki
- Valkeakosken kaupunki
- Keravan kaupunki
- Järvenpään kaupunki

Suunnitteluratkaisujen osalta keskeisten kuntien kanssa on pidetty myös toiset kokoukset suunnittelun loppuvaiheessa.

### 2.2 Maakuntatapaamiset

Suurnopeusradan linjausvaihtoehtoja on esitelty vuoden 2021 ja tammikuun 2022 aikana Uudenmaan liitolle, Hämeen liitolle ja Pirkanmaan liitolle. Liitoilta on saatu lähtötietoja sekä palautetta vaihtoehtojen suhteesta maakuntakaavojen sisältöön ja maakuntakaavoituksen aikatauluihin.

### 2.3 Muu viestintä ja vuorovaikutus

Puolustusvoimien kanssa on pidetty kaksi kokousta. Niissä on lähinnä käsitelty puolustusvoimien alueiden suhdetta suunniteltuihin ratalinjauksiin.

Suunnittelun loppuvaiheessa pidettiin neuvottelukierros Suomen suurimpien infra-alan urakoitsijoiden kanssa, mukana olivat Destia, GRK, Kreate, Skanska ja

YIT. Neuvotteluissa esiin tulleita näkökohtia on esitelty kohdassa 7.1 Kustannuslaskennan perusteet sekä 7.4 Rakentaminen

Selvityksen sisältöä ja suunnittelutilannetta on myös esitetty Suomirata Oy:n hallitukselle.

---

## 3 Tutkitut vaihtoehdot

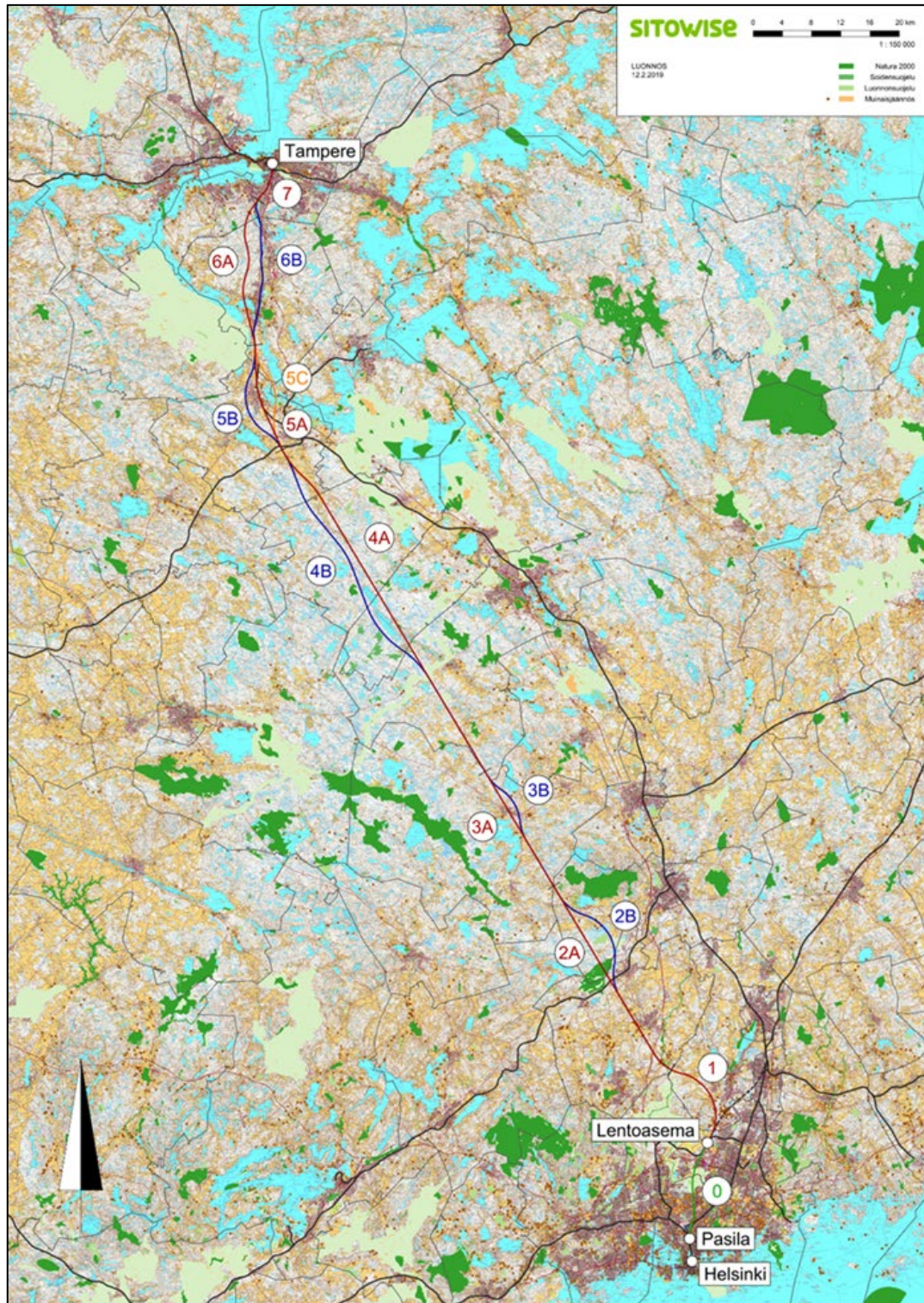
### 3.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

Suurnopeusradan vaihtoehtojen suunnittelun lähtökohtana on ollut tunnin matka-aikatavoite Helsingin päärautatieaseman ja Tampereen rautatieaseman välisessä liikenteessä. Helsingin päärautatieaseman ja lentoaseman välisen matkajan osuus on tästä 14 minuuttia (sisältää minuutin pysähdykset Pasilassa ja lentoasemalla). Linjaustarkasteluja ja valintoja jatkoon tehtiin konsultin ja Suomi-rata Oy:n edustajien yhteisissä työpajoissa.

Linjaussuunnittelussa on pyritty mahdollisimman lyhyeen ratapituuteen lentoaseman ja Akaan välisellä osuudella. Akaan ja Tampereen välillä on tutkittu sekä pääratakäytävään, että sen ulkopuolelle sijoituvia linjauksia.

Pääradan itäpuolelle muodostettiin kolme linjausvaihtoehtoa, jotka vastaavat pituudeltaan pääradan länsipuolisia vaihtoehtoja.

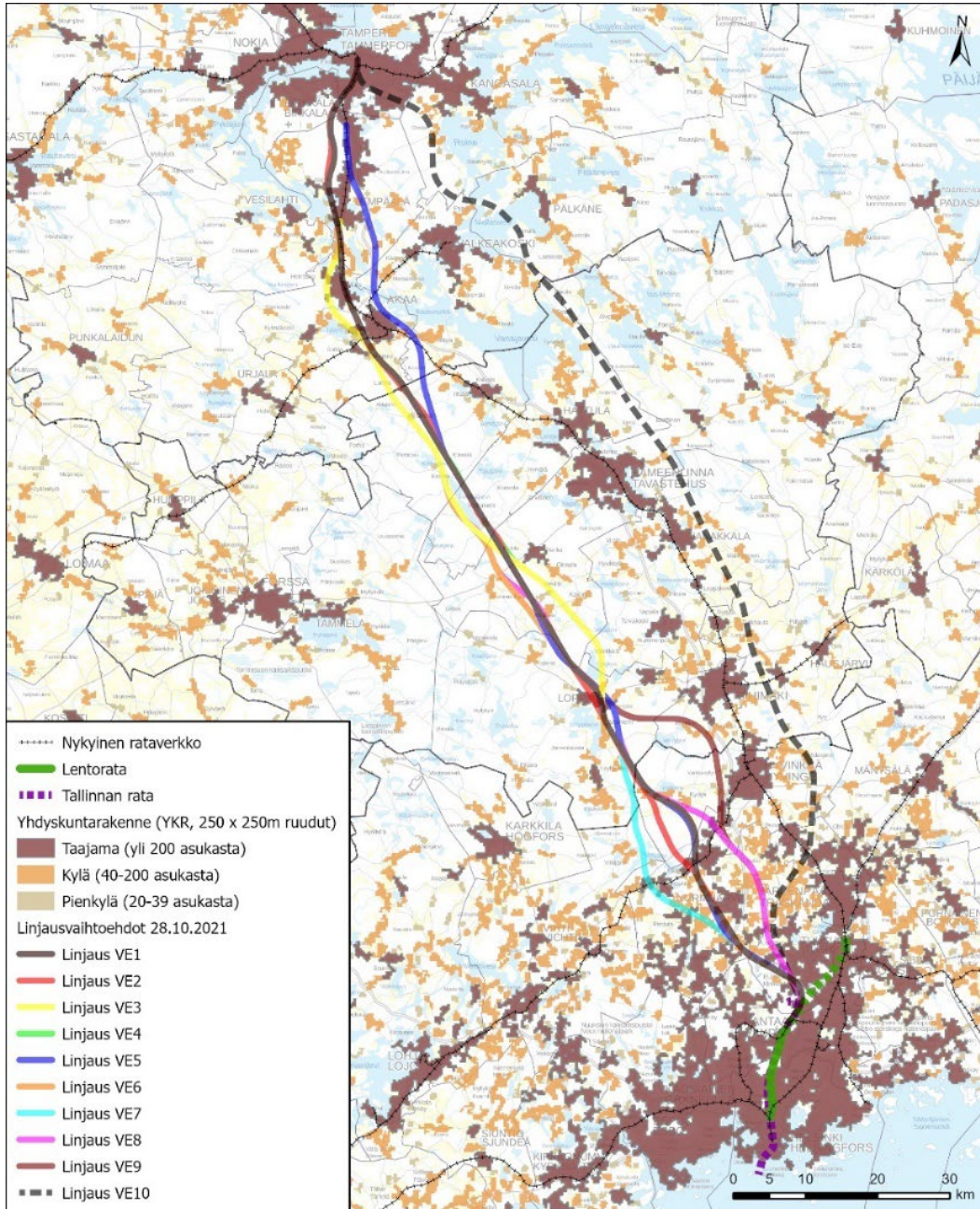
Linjausten suunnittelussa on teknisen toteutettavuuden ja kuntaneuvotteluissa esille tulleiden seikkojen ohella otettu huomioon erityisesti Natura-alueet, luonnonsuojelualueet, IBA- ja FINIBA-lintualueet, pohjavesialueet, vesistöt, taajamat, kyläalueet, pienkyläalueet, kirkot, hautausmaat sekä valtakunnallisesti arvokkaat maisemat ja rakennetut kulttuuriympäristöt.



Kuva 3.1 Esiselvityksessä 2019 jatkotarkasteluihin ehdotetut ratalinjaukset.

## 3.2 Tutkitut ja alustavasti karsitut vaihtoehdot

### Vaihe 1 (Työpaja 29.10.2021)



Kuva 3.2 Vaihtoehtojen muodostaminen, vaihe 1.

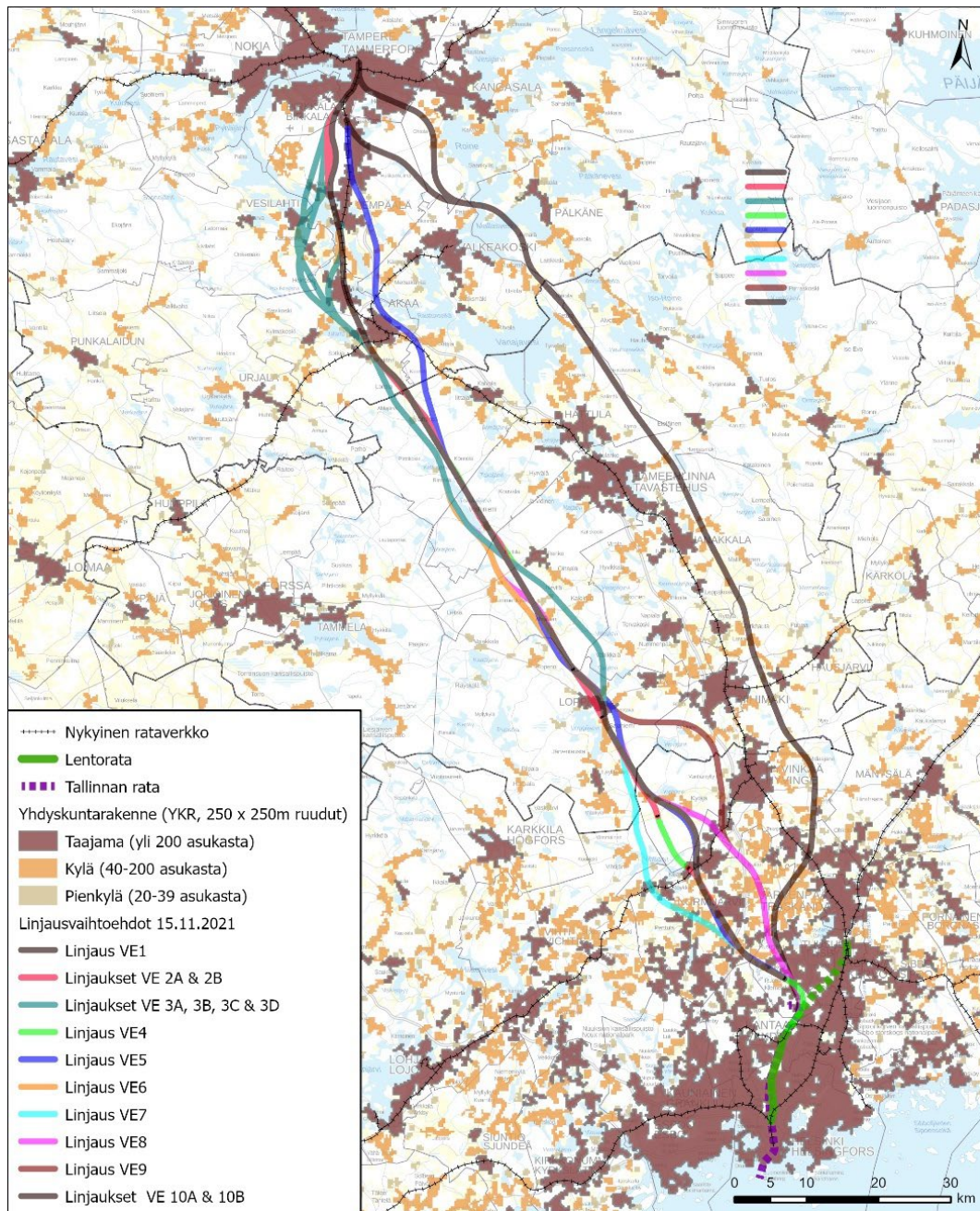
Työn ensimmäisessä vaiheessa tarkennettiin vuoden 2019 esiselvityksessä tarkasteltuja linjausvaihtoehtoja (musta linjaus 1 ja punainen linjaus 2) ja muodostettiin kahdeksan uutta linjausvaihtoehtoa:

- Etelässä tutkittiin Nurmijärven Kiljavan alueen luonto- ja kulttuuriympäristöarvojen vuoksi läntistä, Vihtijärven ylittävää linjausta (turkoosi linjaus 7) ja Nurmijärven kirkonkylän ja Rajamäen taajaman itäpuolelta kiertäviä linjauksia (aniliini linjaus 8 ja ruskea linjaus 9).



- Keskosassa muodostettiin samaan laajempaan, noin 3-7 km maastokäytävään alueen järviä eri puolelta kiertäviä linjauksia sekä Lopen kirkonkylän pitkässä tunnelissa alittava vaihtoehto
- Pohjoisessa tutkittiin Toijalan ja Viialan itäpuolelta kiertävää linjausta, joka liittyy pääratikäytävään Lempäälän pohjoispuolella (sininen 5). Lisäksi tutkittiin Viialan länsipuolelta kiertävää linjausta (keltainen linjaus 3).
- Idässä hahmoteltiin linjausta, jossa pääradan varren kaupunkikeskukset ohitetaan itäpuolelta (katkoviivalla osoitettu linjaus 10)

## Vaihe 2 (Työpaja 18.11.2021)

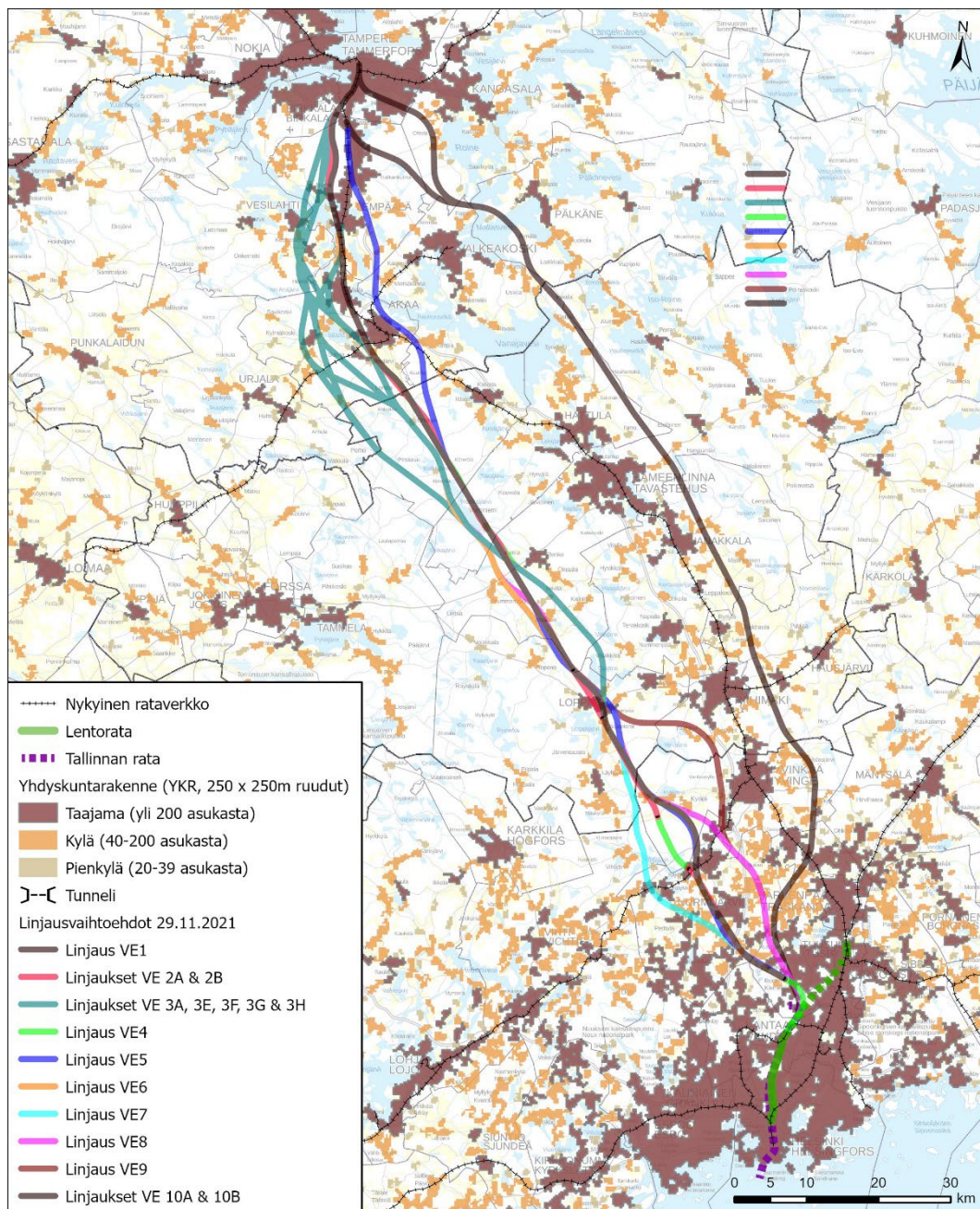


Kuva 3.3 Vaihtoehtojen muodostaminen, vaihe 2.

18.11.2021 työpajaa varten laadittiin aiempien linjausvaihtoehtojen lisäksi uusia linjausvaihtoehtoja selvitysalueen pohjois- ja itäosaan:

- Pohjoisosassa tutkittiin lännestä Vesilahden kunnan kautta kulkevia linjauksia, jotka liittyvät pääratikäytävään Tampereen Multisillassa (Turkoosit linjaukset 3B-D).
- Itäistä linjaushahmotelmaa tarkennettiin tutkimalla pääraataan liittymistä Lempäälän Sääksjärvellä (musta linjaus 10B) tai vaihtoehtoisesti Tampereen Hervannan alitse linjattua Tampereen aseman alle päättyvää tunnelirataa (musta linjaus 10A).

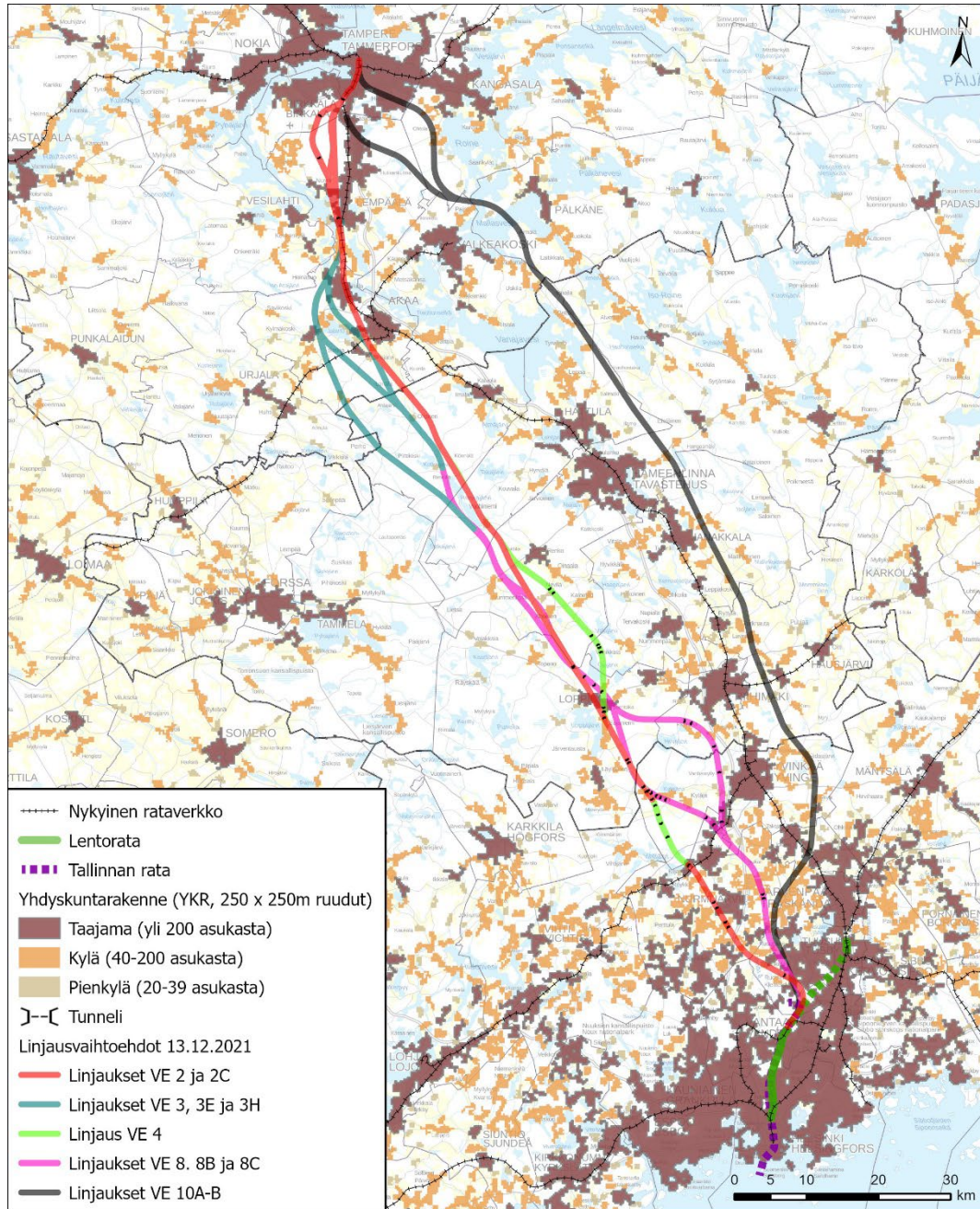
### Vaihe 3 (Marraskuun 2021 loppu)



Kuva 3.4 Vaihtoehtojen muodostaminen, vaihe 3.

Marraskuun 2021 lopussa Akaan kunnan alueelle laadittiin uusia linjausvaihtoehtoja (turkoosit linjaukset 3E-H), jotka kiertävät Jalanti-järven länsipuolelta, Kylmäkosken kylän kautta. Lisäksi tarkasteltiin mahdollisia pitkien tunnelleiden paikkoja alueen etelä- ja keskiosassa.

#### Vaihe 4 (Joulukuu 2021)



Kuva 3.5 Vaihtoehtojen muodostaminen ja karsiminen, vaihe 4.

Joulukuussa 2021 aloitettiin linjausvaihtoehtojen karsiminen ja suunniteltiin uudelleen pohjoisosan linjausvaihtoehtoja.

- Eteläosassa Salpausselän kohdalla karsittiin Vihtijärven ylittävä linjaus 7, sillä linjauksen toteuttaminen olisi ristiriidassa erämaisen alueen

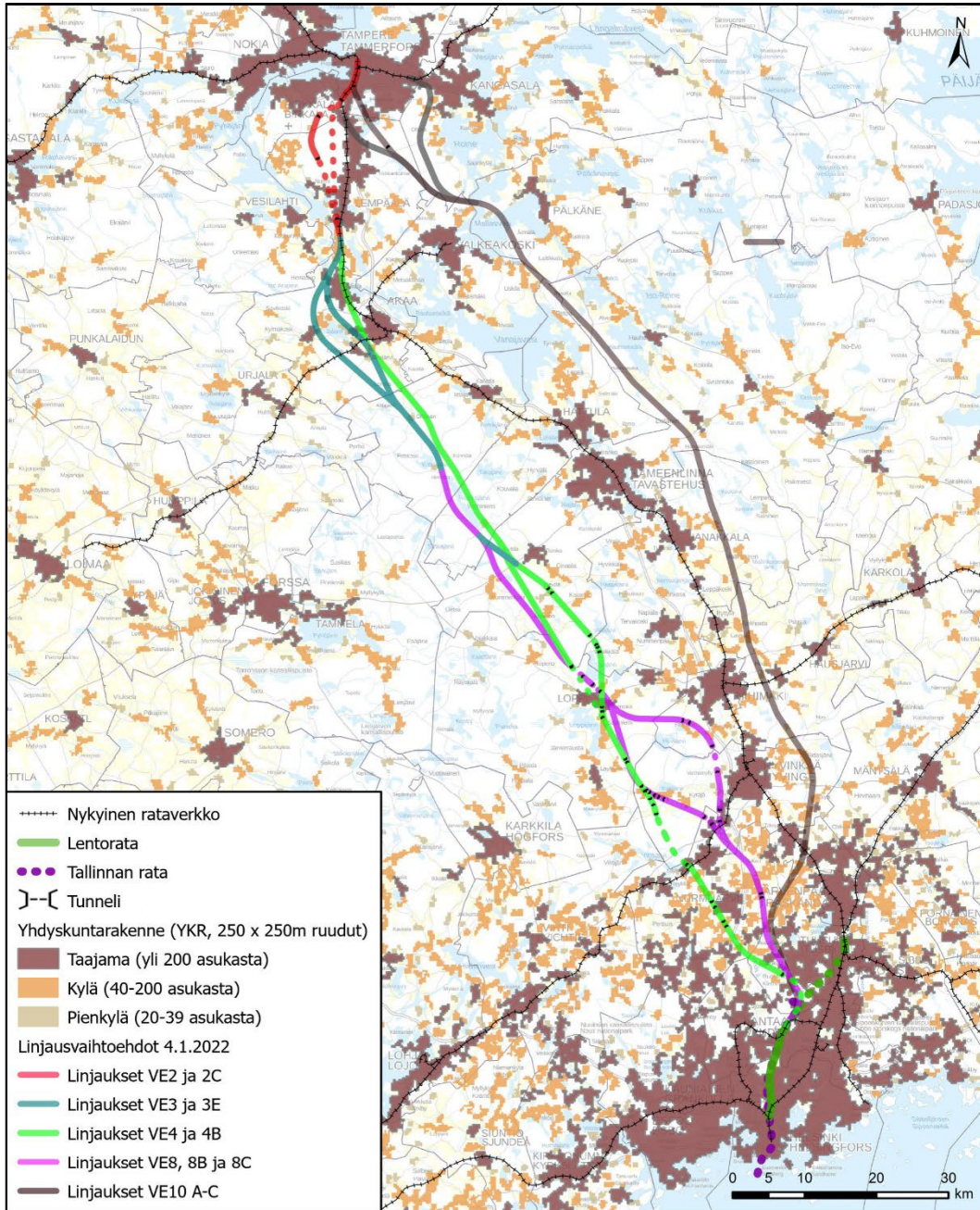
---

säilyttämisen kanssa. Lisäksi karsittiin Salpausselän Kalkkilammi-Sääksjärven Natura-alueen läpi kulkeva pintaratalinjaus 2, sillä Natura-alueen arvioitiin suurella todennäköisyydellä estävän pintaradan toteuttaminen. Myös Kalkkilammi-Sääksjärven Natura-alueen länsipuolelta kiertävät linjaukset 1 ja 5 karsittiin, sillä ne sijoittuivat osin Kurkisuon luonnonsuojelualueelle.

- Akaan länsiosassa ja Vesilahden kunnan alueella kulkevia vaihtoehtoja (turkoosit linjaukset 3B-D, F ja G) karsittiin, perusteena radan pituus sekä sijainti valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Pyhäjärven Toutosen alueella. Osa näistä linjauksista ristesii Pirkanmaan maakuntakaavassa osoitettua tavararataapihan aluetta ja sijaitsee alueella, jolle Tampereen kaupunkiseutu on voimakkaasti laajenemassa.
- Lempäälän ja Tampereen väliselle pääradan länsipuoliselle rataosuudelle suunniteltiin uusia linjauksia (punaiset vaihtoehdot 2B ja 2C), jotka eivät ole ristiriidassa Pirkanmaan maakuntakaavassa osoitetun uuden maankäytön kanssa. Vaihtoehdossa 2B Lempäälän Toutasen kohdalta lähtee pohjoiseen rautatietunneli, joka alittaa Kirkkojärven ja maakuntakaavassa osoitetun ratapihan ja yhtyy päärataan Multisillassa. Vaihtoehdossa 2C rautatietunneli on lyhyempi ja linjattu pohjoisluoteeseen, jolloin radassa on reilun 5 kilometrin pintaosuus Pulkajärven pohjoispuolelta alkavaan tunneliosuuteen asti. Tälle linjaukselle on vaihtoehtona Kirkkojärven ylitys sillalla, jolloin pintarataosuudesta muodostuu huomattavasti pidempi.

Lisäksi tarkennettiin tunnelien paikkoja ja päivitettiin linjausvaihtoehtojen nimiä.

## Vaihe 5 (Työpaja 10.1.2022)



Kuva 3.6 Vaihtoehtojen muodostaminen ja karsiminen Vaihe 5. Karttaan on lisätty tammikuun aikana tutkitut linjausvaihtoehtojen 10 uudet linjaukset.

Tammikuun 2022 alussa jatkettiin linjausvaihtojen karsimista ja tarkentamista. Lisäksi linjausvaihtoehtojen numerointia päivitettiin.

- Lempäälän ja Tampereen väliseltä pääradan länsipuoleiselta rataosuudelta karsittiin pintaratavaihtoehto (punainen linjaus 2A), joka kulki maakuntakaavassa osoitetun ratapiha-alueen halki.
- Läntinen linjausvaihtoehto 3H (turkoosi) karsittiin pituuden vuoksi
- Suunniteltiin kolmas itäinen linjaus (musta linjaus 10C), jossa suurnopeusrata yhtyy Tampere-Jyväskylä-rataan Tampereen Kaukajärven itäpuolella. Lisäksi tutkittiin linjausta, joka liittyisi pääratakäytävään

---

Lahdesjärven alittavassa tunnelissa. Samalla linjaus 10 päivitettiin siten, että se kiertää puolustusvoimien alueet Hämeenlinnan itäpuolella.

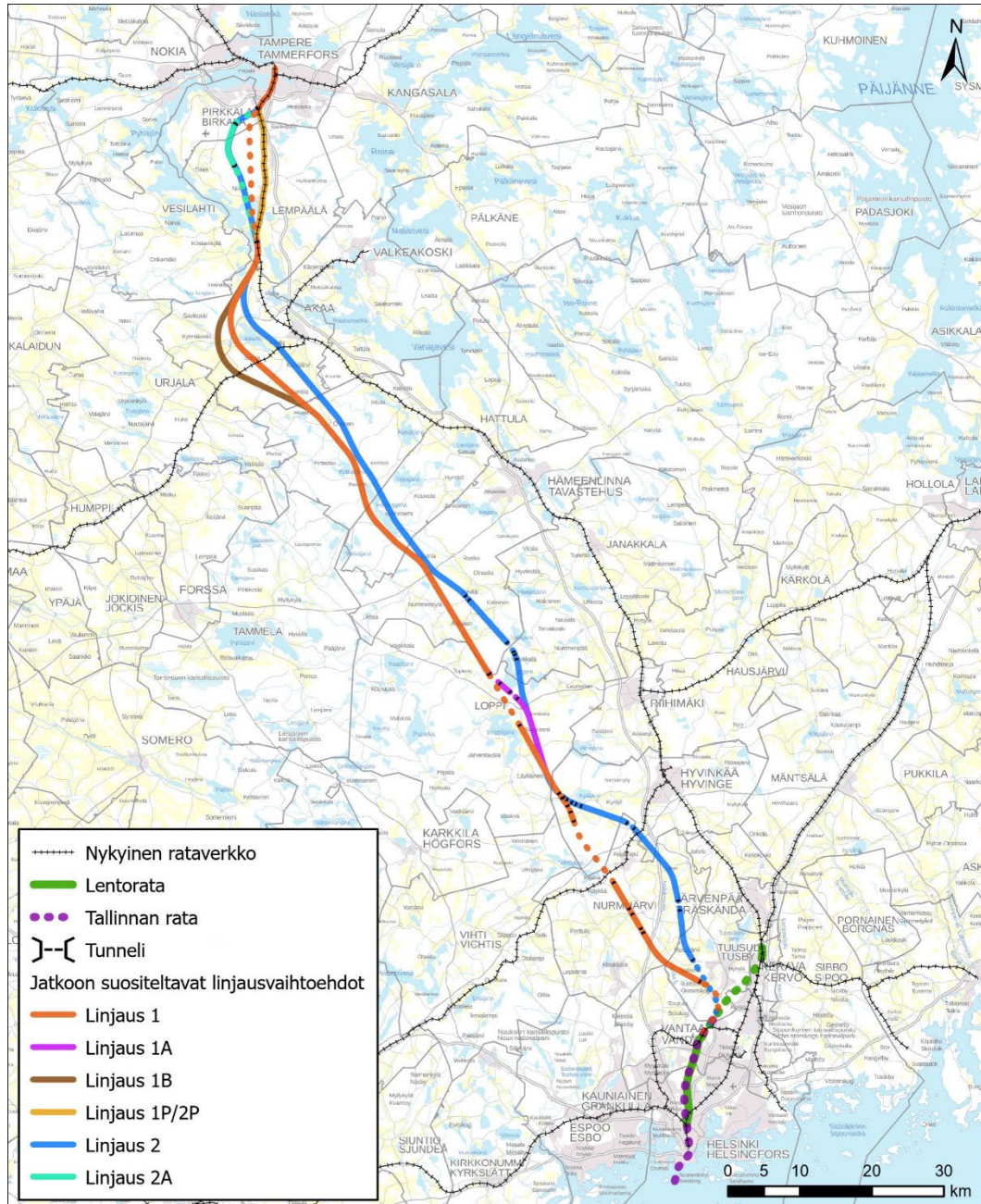
#### **Vaihe 6** (Tammi-helmikuu 2022)

Tammi-helmikuussa 2022 aiemmista vaihtoehtoista muodostettiin kaksi päävaihtoehtoa (vaihtoehdot 1 ja 2) sekä näille alavaihtoehtoja. Samalla osa linjausvaihtoehtoista karsittiin.

- Hyvinkään, Riihimäen ja Lopen alueella kulkenut linjausvaihtoehto 8B päätettiin jättää pois jatkosuunnittelusta. Perusteluna pois jättämiselle oli linjauksen sijoittuminen Hyvinkään maankäytön kasvualueelle sekä se, että linjauksella ei pystytty täysin kiertämään Kytäjä-Usmen Natura-alueita.
- Lopella siirrettiin Ojajärven itäpuoleista linjausta kauemmas Lopen taajamasta ja Ojajärven loma-asutuksesta.
- Alueen keskiosassa kolmesta ratalinjausvaihtoehdosta muodostettiin kaksi vaihtoehtoa, jotka kiertävät Renkajärven eri puolilta. Vaihtoehtoja on tulevaisuudessa mahdollista yhdistellä.
- Akaan kunnan alueella karsittiin Viialassa pääratikäytävään liittyvä linjaus täydennysrakennettavia pientaloalueita, kyläalueita ja maisemaa Viialan taajaman eteläosissa pirstovana ja suunniteltiin Kylmäkosken länsipuolelle uusi linjausvaihtoehto (vaihtoehto 1B)
- Lempäälän Rikalassa pääratikäytävään liittyvä vaihtoehto nimettiin vaihtoehdoksi 1P/2P, sillä se on mahdollinen alavaihtoehto sekä linjaukselle 1 että linjaukselle 2.
- Lempäälän Toutolassa sijaitsevaa tunnelin suuaukon paikkaa siirrettiin etelämmäksi.
- Pääradan itäpuoleiset linjausvaihtoehdot (mustat linjaukset 10 A-C) päätettiin jättää pois jatkosuunnittelusta. Perusteluna pois jättämiselle olivat muun muassa vaikeasti toteutettavissa olevat liittymiset pääraataan/Tampere-Jyväskylä-rataan, Hämeenlinnan itäpuolella sijaisevien armeijan harjoitusalueiden kierron aiheuttama ratapituuden kasvu sekä muut ympäristöön ja maankäyttöön liittyvät tekijät (muun muassa Mallasveden ylitys).

### 3.3 Jatkoon suositeltavat vaihtoehdot

Työn tuloksena on muodostettu kaksi jatkotarkasteluun suositeltavaa päävaihtoehtoa sekä näille alavaihtoehtoja.

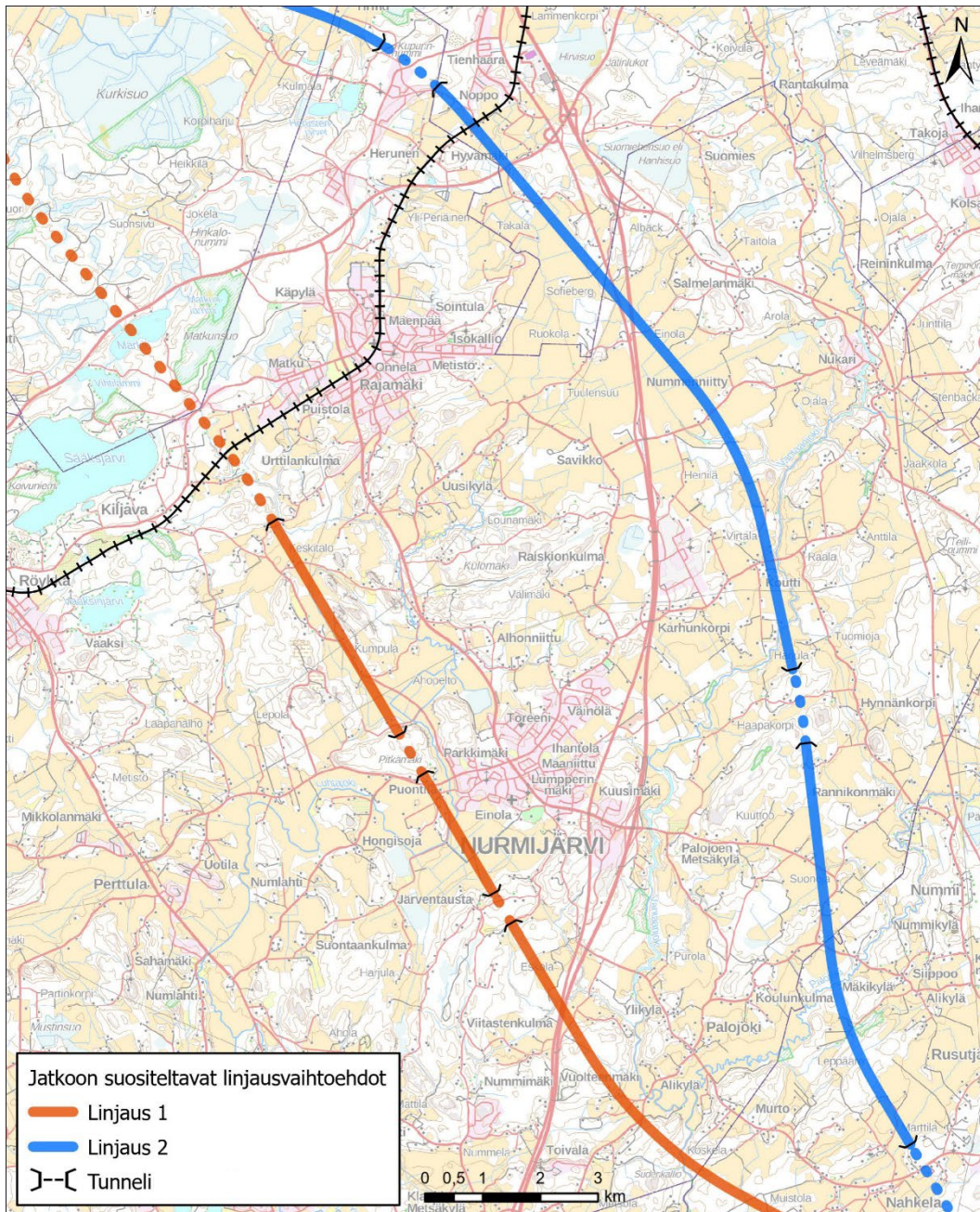


Kuva 3.7 YVA-menettelyyn esitettävät suurnopeusratalinjaukset

**Linjausvaihtoehdon 1** (punainen linjaus) pituus Helsingin päärautatieaseman ja Tampereen rautatieaseman välillä on noin 177,5 km. Kiljavan, Lopen ja Lempäälän alueella radassa on pitkät tunnelit (yhteispituus noin 49,3 km).

**Linjausvaihtoehdon 2** (sininen linjaus) pituus Helsingin päärautatieaseman ja Tampereen rautatieaseman välillä on noin 179,5 km.

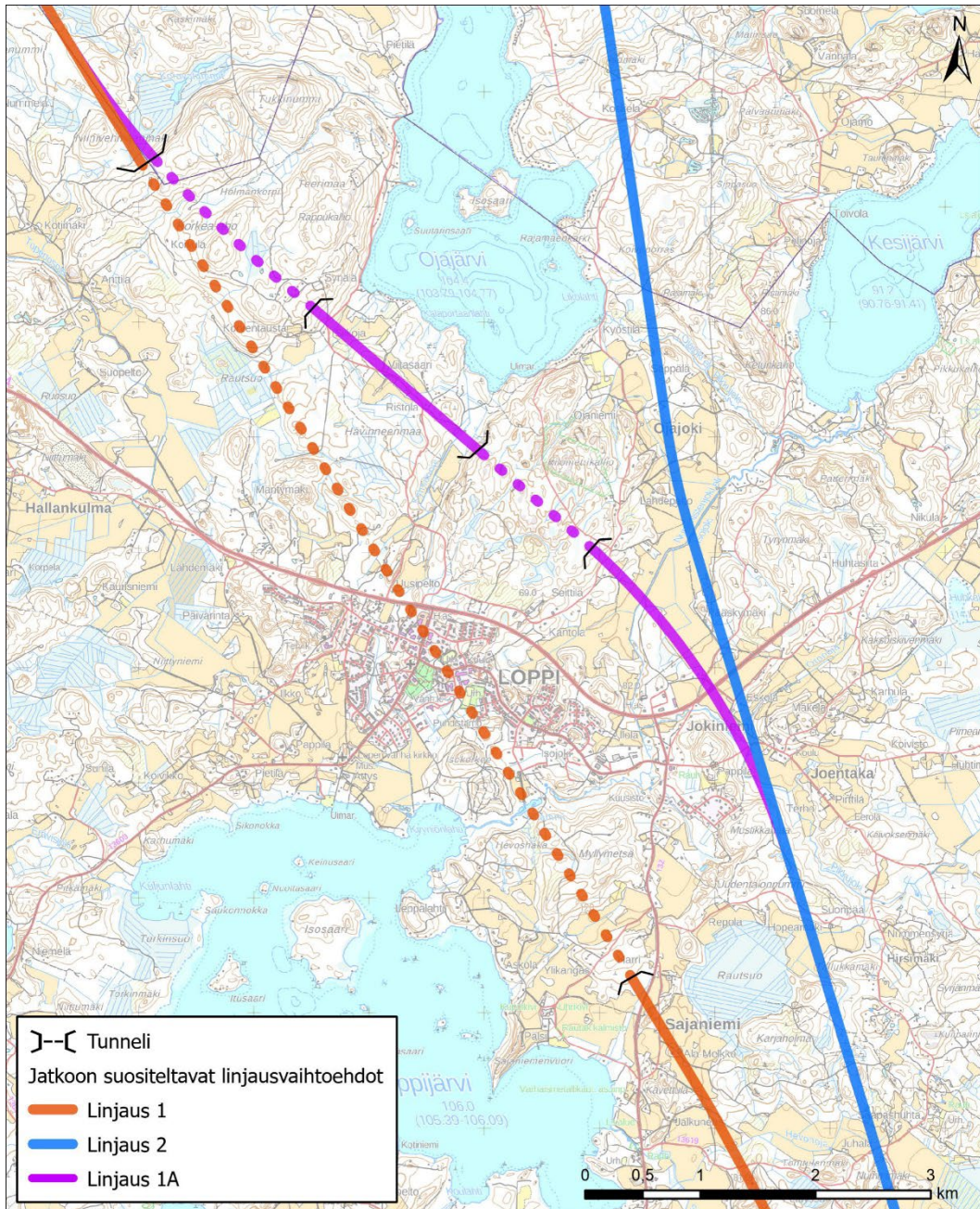
Linjausvaihtoehto 1 ohittaa Nurmijärven taajaman länsipuolelta. Linjausvaihtoehto 2 kiertää Nurmijärven ja Rajamäen taajamat itäpuolelta.



Kuva 3.8 Linjausvaihtoehdot Nurmijärven alueella

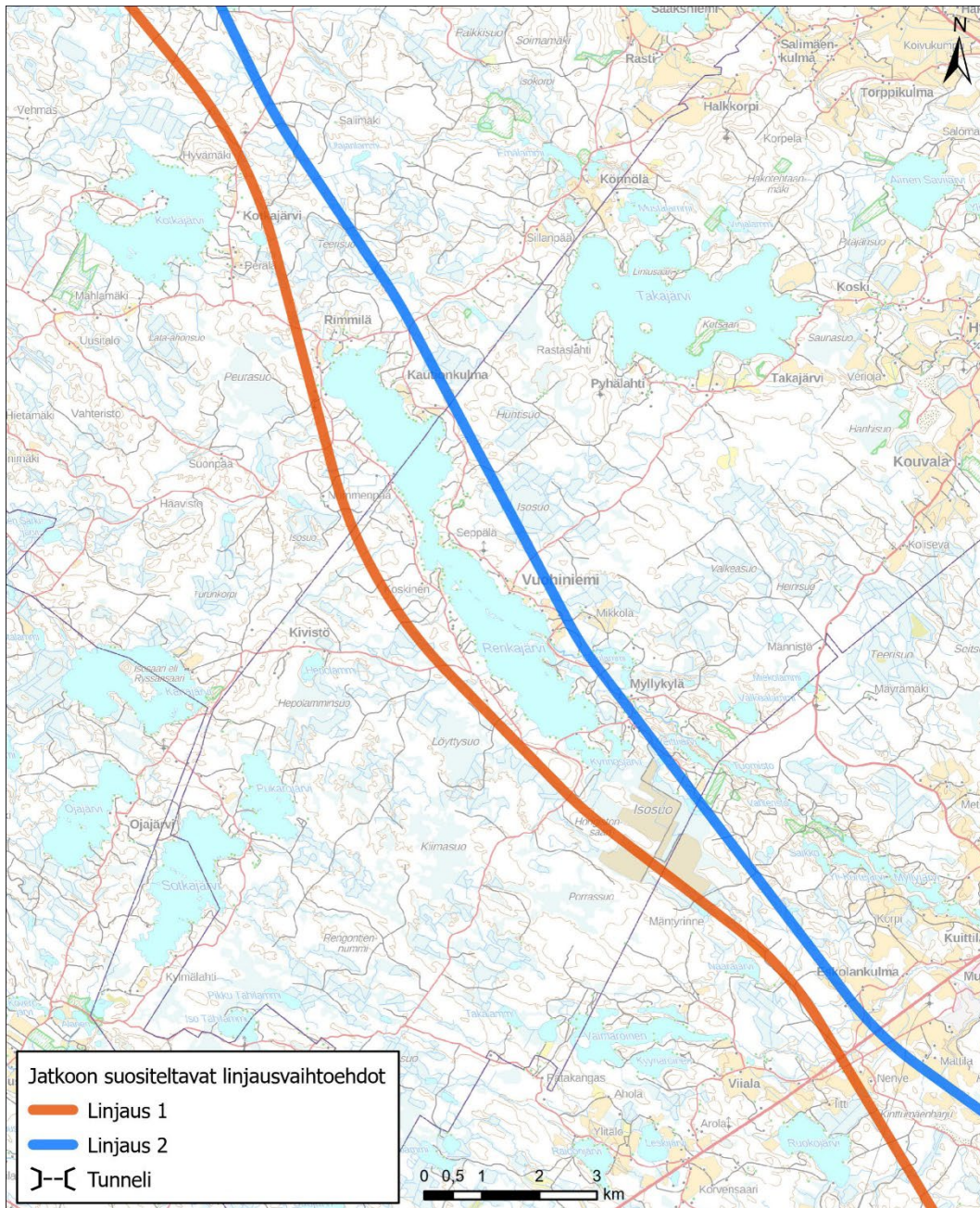


Lopella linjausvaihtoehto 1 voi kulkea joko pitkässä tunnelissa (punainen linjaus 1) tai taajaman itäpuolelta (violetti linjaus 1A). Linjausvaihtoehto 2 ohittaa Lopen taajaman ja Ojajärven itäpuolelta.



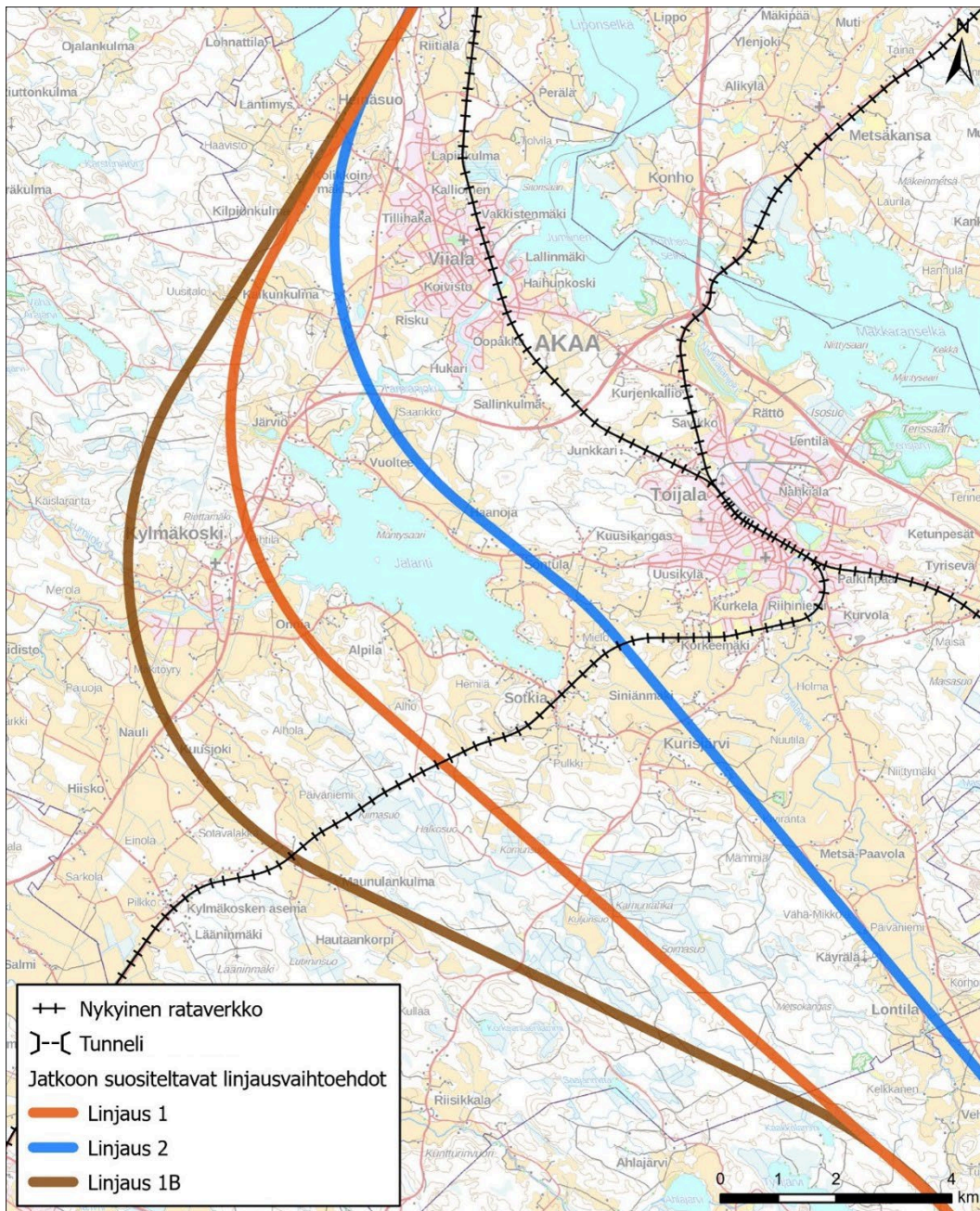
Kuva 3.9 Linjausvaihtoehdot Lopen taajaman kohdalla

Hattulan ja Hämeenlinnan alueella linjausvaihtoehto 1 kiertää Renkajärven länsipuolelta ja linjausvaihtoehto 2 itäpuolelta.



Kuva 3.10 Linjausvaihtoehdot Renkajärven kohdalla

Akaalla linjaus 1 voi kiertyä Kylmäkosken itäpuolelta (punainen linjaus 1) tai länsipuolelta (ruskea linjaus 1B). Linjausvaihtoehto 2 kiertyä Jalanti-järven itäpuolelta.

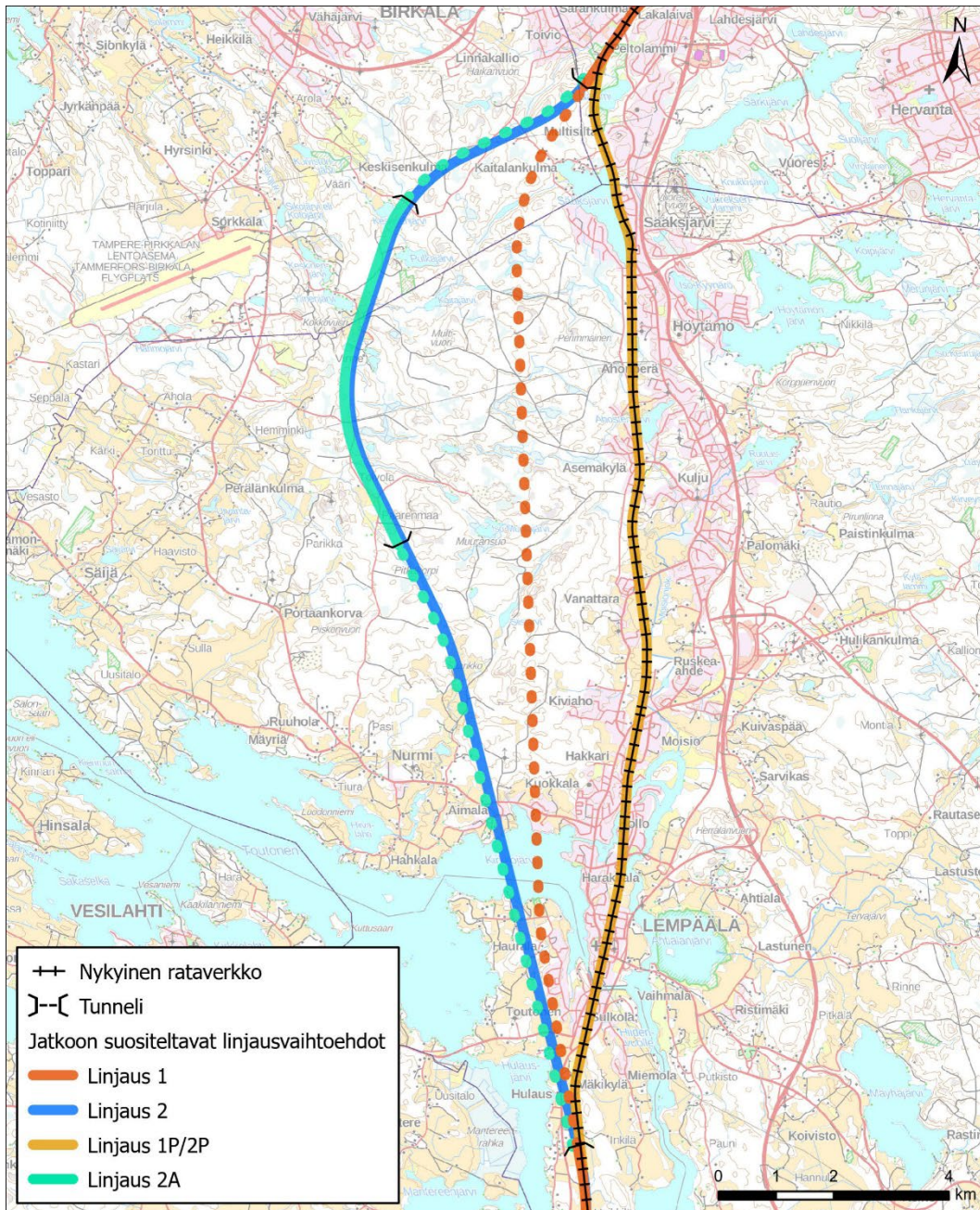


Kuva 3.11 Linjausvaihtoehdot Akaan alueella

Linjausvaihtoehto 1 kulkee Lempäälän ja Tampereen alueella pitkässä tunnelissa (punainen linjaus 1).

Lempäälän, Pirkkalan ja Tampereen alueelle linjaukseen 2 on laadittu sekä tunneli-että pintaratavaihtoehdot. Vaihtoehdossa 2 linjaus ylittää Kirkkojärven sillalla ja kulkee pintaratana Tampereelle. Vaihtoehdossa 2A linjaus kulkee tunnelissa sekä Kirkkojärven ali että Pirkkalan Pulkajärven pohjoispuolelta Tampereen Multisillan alueelle.

Lempäälän alueen eteläosassa linjausvaihtoehdot voivat lisäksi liittyä pääratakäytävään jo Rikalan pohjoispuolella (oranssi linjaus 1P/2P).



Kuva 3.12 Linjausvaihtoehdot Lempäälän, Pirkkalan ja Tampereen alueella

Jatkoon esitetyistä ratalinjauksista on jatkosuunnittelussa mahdollisuus muodostaa erilaisia yhdistelmiä.

Luvussa 4 esitetään jatkoon suositeltavien vaihtoehtojen vaikutukset ja luvussa 6 niiden kustannusarviot.

## 4 Vaikutukset

### 4.1 Alueidenkäyttö ja kaavoitus

#### 4.1.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Radanpitoa koskevien yleisten vaatimusten (Ratalaki 5 §) mukaan rataverkkoa on kehitettävä, kunnossapidettävä ja siihen investoitava siten, että edistetään valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamista ja alueiden kehittämistä sekä maankäytön suunnittelussa yhdyskuntarakenteelle ja ympäristölle asetettavien tavoitteiden toteuttamista ja alue- ja yhdyskuntarakenteen taloudellisuutta.

Seuraavassa on esitetty liikennejärjestelmän kannalta olennaisia valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita.

##### 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.

##### Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksienhyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi 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.

#### Terveellinen ja turvallinen elinympäristö

- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.
- Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.

#### Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat

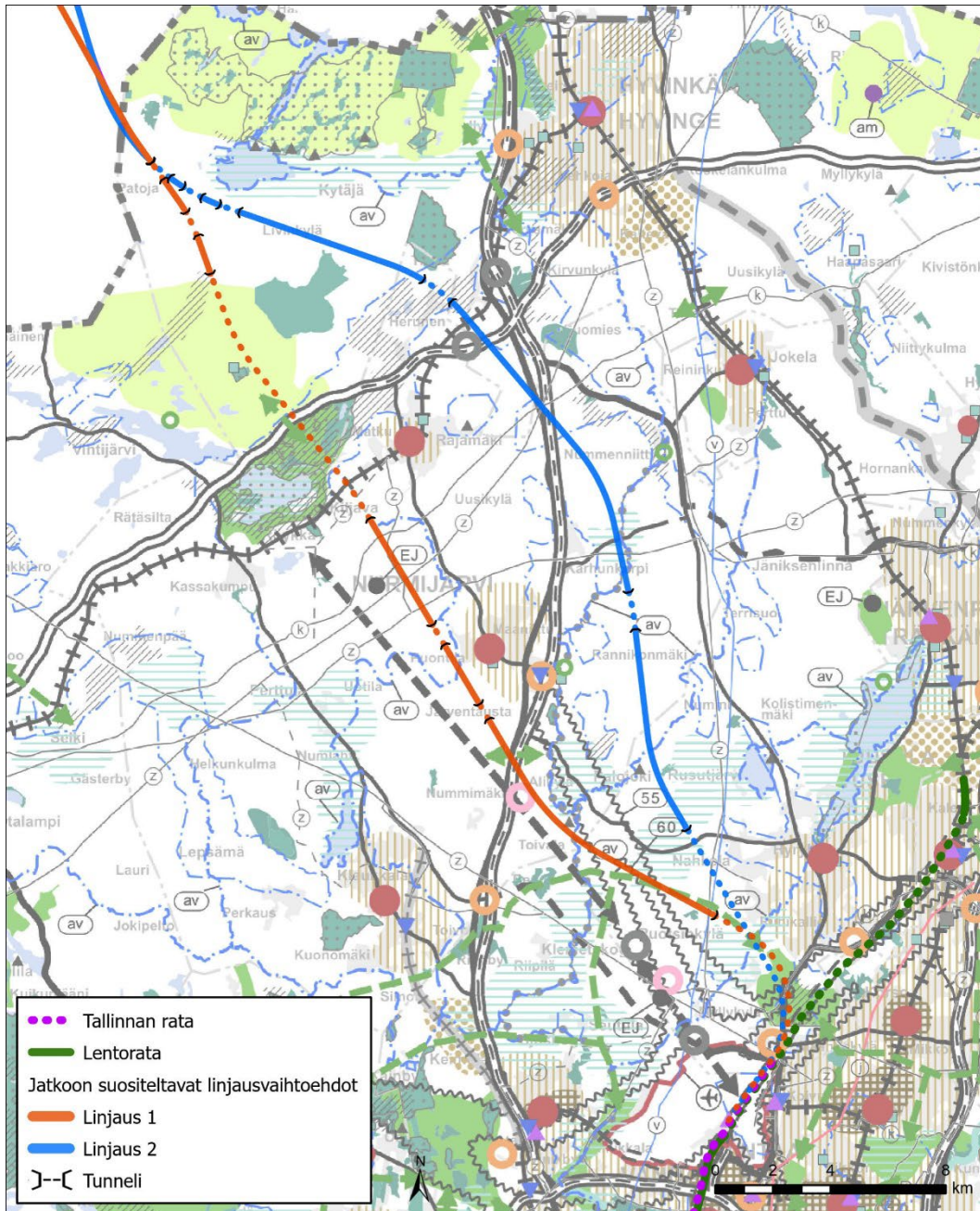
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

### 4.1.2 Maakuntakaavoitus

Missään maakuntakaavassa ei ole osoitettu linjausta suurnopeusradalle.

#### **Uusimaa**

Uusimaa 2050 -maakuntakaava kokoaa yhteen maankäytön keskeiset teemat lähes koko Uudenmaan alueella. Kaava tuli pääosin voimaan 24.9.2021 Helsingin hallinto-oikeuden käsiteltä kaavakokonaisuudesta jätetyt valitukset. Valitusten käsittely korkeimmassa hallinto-oikeudessa on kesken. Uudenmaan alueen maakuntakaavan tarkastelussa on tästä syystä hyödynnetty Uudenmaan liiton tulkintaa voimassa olevasta maakuntakaavatilanteesta (11.11.2021).



Kuva 4.1 Linjausvaihtoehtojen suhde Uudenmaan voimassaoleviin maakuntakaavoihin (Uudenmaan liiton tulkinta voimassa olevasta maakuntakaavatilanteesta, 11.11.2021)

Voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallisessa yhdistelmässä (Uudenmaan liiton tulkinta 11.11.2021) linjausvaihtoehtojen kohdalle ja lähialueille on osoitettu seuraavia merkintöjä.

#### Linjaus 1

- Kaupan alue, Focus (oranssi ympyrä)
- Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue, Vantaanjoki ja Kalkkilammi – Sääksjärvi (harmaa palloviiva ja -alue)

- Viheryhteystarpeet Luukki-Ruotsinkylä/Mätäkiivennummi, Viitastenoja ja Isosuo-Kiljavannummi (vihreä katkoviivanuoli)
- Liikenteen yhteystarve (musta katkoviivanuoli)
- Maa-aineshuollon kehittämisaalue, Mäntymäki (Vaaleanpunainen ympyrä)
- Vedenhankinnan kannalta arvokas pintavesialue, Vantaanjoki ja Luhtajoki (sininen pistekatkoviiva, av)
- Pohjavesialue (sininen pistekatkoviiva)
- Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeitä alueita (vaaleansininen vaakaraidoitus)
  - Tuusulanjokilaakson kulttuurimaisema
  - Rusutjärven, Siipoon ja Nahkelan kylien viljelymaisema
  - Sääksjärven parantolat ja Kiljavan opisto sekä Sääksjärven vapaa-ajan alue
- Virkistysalue, Ruotsinkylä / Mätäkiivennummi ja Sääksjärvi (vihreä alue)
- Metsätalousvaltainen alue, joka on laaja, yhtenäinen ja ekologisen verkoston kannalta merkittävä, Vihtijärven ympäristö (vaaleanvihreä alue)
- Arvokas geologinen muodostuma, Rajamäen harjualue (harmaa vinoraidoitus)

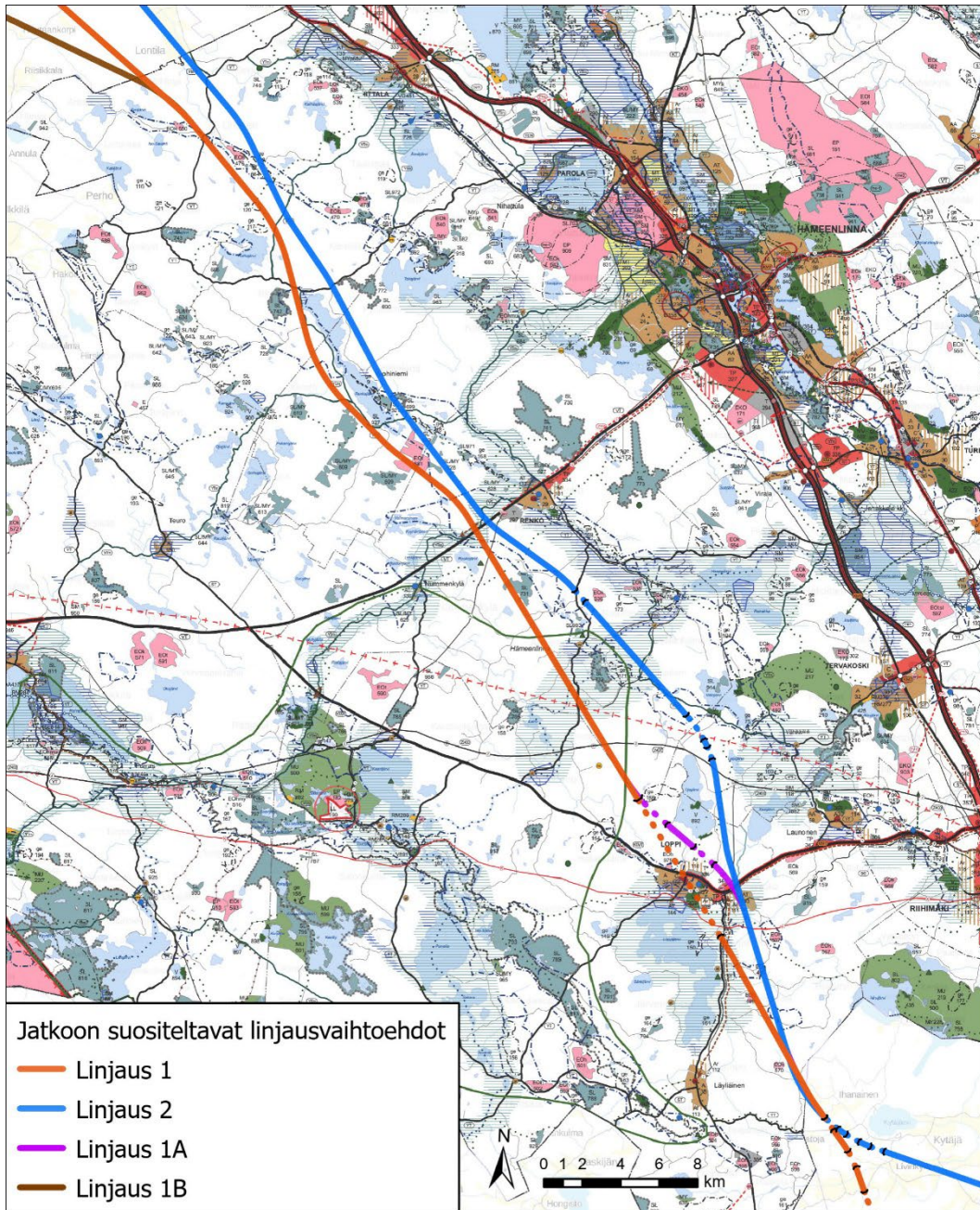
## Linjaus 2

- Kaupan alue, Focus (oranssi ympyrä)
- Virkistysalue, Ruotsinkylä (vihreä alue)
- Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeitä alueita (vaaleansininen vaakaraidoitus)
  - Tuusulanjokilaakson kulttuurimaisema
  - Rusutjärven, Siipoon ja Nahkelan kylien viljelymaisema
  - Raalan kartano ja kulttuurimaisema
- Viheryhteystarve Luukki-Ruotsinkylä/Mätäkiivennummi (vihreä katkoviivanuoli)
- Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue, Vantaanjoki (harmaa palloviiva)
- Vedenhankinnan kannalta arvokas pintavesialue, Vantaanjoki (sininen pistekatkoviiva, av)
- Pohjavesialue (sininen pistekatkoviiva)
- Tuotannon ja logistiikkatoimintojen kehittämisaalue, Hyvämäki (harmaa ympyrä)
- Arvokas geologinen muodostuma, Rajamäen harjualue (harmaa vinoraidoitus)

Lisäksi molemmat linjaukset risteävät valtateiden 3 ja 25, maantien 130, voimajohtojen, kaasuputken ja Hanko-Hyvinkää-radon kanssa.



## Kanta-Häme



Kuva 4.2 Linjausvaihtoehtojen suhde Kanta-Hämeen maakuntakaavaan 2040

Kanta-Hämeen alueella on voimassa Kanta-Hämeen maakuntakaava 2040. Maakuntakaavassa ratalinjausten kohdalle on osoitettu seuraavia merkintöjä:

## Ratalinjaus 1

- Pohjavesialueita (sininen pistekatkoviiva)
- Maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, Loppijärven ja Renkajoen kulttuurimaisemat (sininen vaakaraidoitus)
- Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Sajaniemen kulttuurimaisema (sininen vaakaraidoitus)

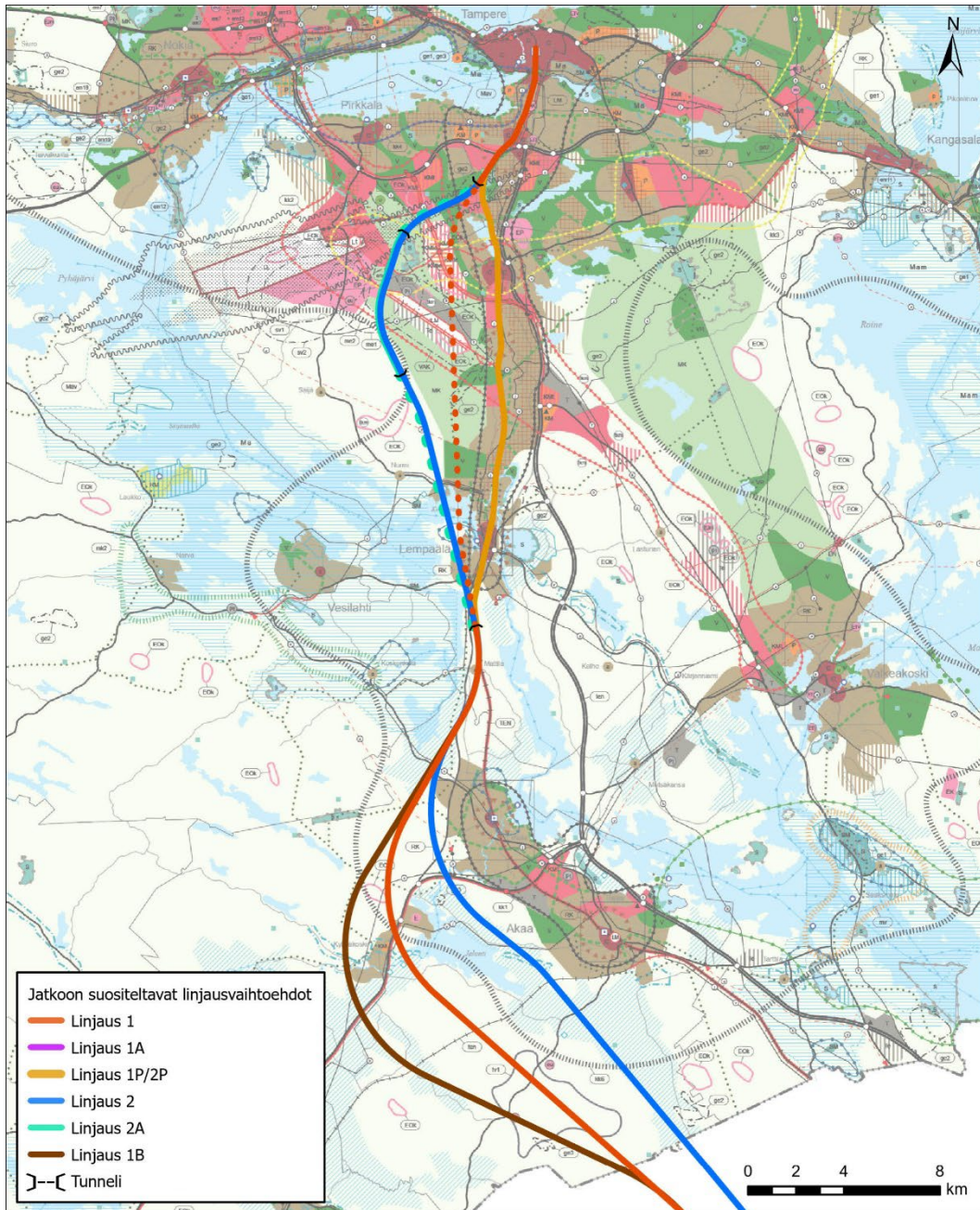
- 
- Lopen taajama ja siihen rakennetun kulttuuriympäristön alue ja virkistysalue
  - Ulkoilu- , hevosvaellus- tai hiihtoreitti (vihreä palloviiva)
  - Luontomatkailun kehittämisen kohdealue, Hämeen Järviylänkö (vihreä viiva)
  - Forssa-Riihimäki ratayhteystarve (punainen pystykatkoviiva)
  - Rengon Isosuon soidensuojelualue (sininen SL-alue)
  - Kasvuturve-, polttoturvesuo (vaaleanpunainen EO-alue)
  - Soidensuojelun täydennysohjelman kohde, Rengontiennummi-Kiimasuo-Porrassuo-Löyttysuo (sininen SL/MY-alue)

#### Ratalinjaus 2

- Pohjavesialueita (sininen pistekatkoviiva)
- Maakunnallisesti merkittäviä maisema-alueita, Loppijärven ja Renkajoen kulttuurimaisemat (sininen vaakaraidoitus)
- Kylämäisen asutuksen alue ja taajamatoimintojen reservialue (ruskeat ja pystyraidotetut AT-alueet)
- Työpaikka-alue (vaaleanpunainen alue)
- Ulkoilu- , hevosvaellus- tai hiihtoreitti (vihreä palloviiva)
- Forssa-Riihimäki ratayhteystarve (punainen pystykatkoviiva)
- Luonnonsuojelualueita (SL)
- Natura-alue, Onkilampi-Tunturilampi (harmaa palloviiva)

Lisäksi linjaukset risteävät kantatien 54, valtatie 10 ja voimajohtojen kanssa.

## Pirkanmaa



Kuva 4.3 Linjausvaihtoehtojen suhde Pirkanmaan maakuntakaavaan 2040

Pirkanmaan alueella on voimassa Pirkanmaan maakuntakaava 2040, jonka Pirkanmaan maakuntavaltuusto on hyväksynyt 27.3.2017. Maakuntakaavassa ratalinjausten kohdalle on osoitettu muun muassa seuraavia merkintöjä:

#### Ratalinjaus 1

- Tuulivoima-alue, Karhunrahka (tv-1)
- Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema, Tarpianjoen ja Heinäsuon-Sarkkilan kulttuurimaisemat (sininen vinoraidoitus)
- Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Vanha-Hautaan kartano (sininen vinoneliö)

- Melontareitti, Tarpianjoen reitti (sininen palloviiva)
- Taajamatoimintojen alue (ruskea alue)
- Tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (sininen pistekatkoviiva)
- Kasvutaajamien kehittämisvyöhyke (musta pystyraidoitettu viiva)
- Kiviaineshuollon kannalta tärkeä alue, Pitkäkorpi (vaaleanpunainen EOk-alue)
- Ulkoilureitti (vihreä palloviiva)
- Kylä, Mattila (a-pallo)
- Arkeologisen perinnön ydinalue, Haurala-Kirkkolahti (sininen palloviiva)
- Tiivistettävä asemanseutu, Lempäälä (ruskea kolmioviiva)

Lisäksi linjaus alittaa tunnelissa muun muassa virkistys-, ratapiha- ja työpaikka-alueita.

#### Ratalinjaus 1B

- Tuulivoima-alue, Karhunrahka (tv-1)
- Ampuma- ja/tai moottoriratatoimintojen alue, Toijalan Seudun Ampujien ja Ruskeakiven ampumarata (vaaleanpunainen eu-pallo)
- Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema, Tarpianjoen kulttuurimaisema (sininen vinoraidoitus)
- Melontareitti, Tarpianjoen reitti (sininen palloviiva)
- Tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (sininen pistekatkoviiva)
- Kasvutaajamien kehittämisvyöhyke (musta pystyraidoitettu viiva)
- Ulkoilureitti (vihreä palloviiva)

#### Ratalinjaus 2

- Maakunnallisesti arvokas kulttuurimaisema, Sontulan-Järviön-Sotkian-Kurisjärven, Heinäsuon-Sarkkilan ja Aimalan-Nurmen kulttuurimaisemat (sininen vinoraidoitus)
- Kasvutaajamien kehittämisvyöhyke (musta pystyraidoitettu viiva)
- Tärkeä vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (sininen pistekatkoviiva)
- Melontareitti, Tarpianjoen reitti (sininen palloviiva)
- Ulkoilureitti (vihreä palloviiva)
- Maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö, Viialan tehdasyhdyskunta/Kolikkoinmäen asuinalue (ei näy kartalla) ja Lahdenkylän ryhmäkylä (sininen vinoneliö)
- Kylä, Mattila (a-pallo)
- Taajamatoimintojen alue (ruskea alue)
- Arkeologisen perinnön ydinalue, Haurala-Kirkkolahti (sininen palloviiva)
- Tiivistettävä asemanseutu, Lempäälä (ruskea kolmioviiva)
- Maa- ja metsätalousvaltainen alue, joka on ekosysteemipalveluiden kannalta merkittävä (vaaleanvihreä alue)
- Kaupunkiseudun läntinen yritysalueiden kehittämisvyöhyke (punainen palloviiva, kk2)
- Puolustusvoimien alue, Pirkkalan lentotukikohta (vaaleanpunainen EP-alue)

- 2-kehän kehittämisvyöhyke (keltainen palloviiva, kk3)
- Työpaikka-alue (punainen alue)
- Suojelualue (turkoosi S-alue ja piste)
- Natura-alue (harmaa palloviiva)
- Uusi moottoriväylä, Valtatie 3 Puskiainen-Pirkkala (punainen kaksoisviiva)
- Uusi liikennetunneli, Tampereen läntinen ratayhteys – Lempäälä-Pirkkala-Peltolampi (punainen kaksoiskatkoiviiva)
- Kaupunkiseudun keskusakselin kehittämisvyöhyke (musta palloviiva)

Lisäksi ratalinjaukset risteävät Tampere-Turku pääradan, valtatie 9, maantien 190, voima- ja yhdysvesijohtojen ja voimalinjan yhteystarpeiden kanssa. Pääratakäytävään liittymisen jälkeen linjausten ympäristöön on osoitettu muun muassa työpaikka-alueita, tiivistettävän asemaseudun alue (Rautaharkko), keskustatoimintojen alueita ja taajama-alueita.

Lempäälän ja Pirkkalan alueilla maakuntakaava osoittaa valtatie 3 ja 2-kehän tavoitteellisen liikennetarpeiden sekä runsaasti kehittyvään maankäyttöön liittyviä aluevarauksia, kuten työpaikka-alueet valtatie 3 uuden linjauksen tuntumassa. Lisäksi alueen ympäristöarvot, virkistys- ja viherrakennne on osoitettu maakuntakaavassa useilla merkinnöillä. Merkintöihin liittyy lisäksi lukuisia suunnittelu- tai suojelumääräyksiä. Ratalinjausten suhdetta maakuntakaavassa osoitettuun maankäyttöön on avattu tarkemmin luvussa 4.1.5.

### 4.1.3 Yleiskaavoitus

**Vaihtoehdossa 1** ratalinjauksen kohdalle sijoittuu 20 oikeusvaikutteista yleiskaavaa, joista 11 on vahvistettu rakennuslain nojalla. Ratalinjauksen kohdalle sijoittuu lisäksi kaksi teemayleiskaavaa: Tampereen kantakaupungin vaiheyleiskaava 2017-2021 ja Lempäälän strateginen yleiskaava 2040. Toijalan taajaman itäpuolella ratalinjaukselle sijoittuu yksi oikeusvaikutuksen yleiskaava.

Voimassa olevissa yleiskaavoissa ratalinjauksen kohdalle on osoitettu seuraavia kohteita, jotka on erityisesti tarpeen huomioida ratalinjauksen jatkosuunnittelussa:

- Lopen Sajaniemessä ratalinjaus kulkee Sajaniemen kulttuurimaiseman ja Ali-Melkon pihapiirin kautta (rakennustaiteellisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennus tai rakennettu ympäristö, sr; Loppijärven ja Särkijärven rantaosayleiskaava / Sajaniemen osayleiskaava)

Ratalinjauksen alueella on valmisteilla seuraavat yleiskaavat:

- Tuusulan koko kunnan kattavan yleiskaava 2040:n ehdotus oli nähtävillä 1.12.2021 - 31.1.2022. Tuusulassa ratalinjaus sijoittuu sellaisten hyväksytyjen osayleiskaavojen alueelle, joilla vahvistetaan eräitä maankäyttötarpeita ja päivitetään rajoituksia (Nahkela-Siippoo – Rusutjärvi -osayleiskaava) tai edellisten lisäksi kumotaan eräitä määräyksiä (Ruotsinkylä-Myllykylä I ja II -osayleiskaava).

- Ratalinjaus risteää yleiskaavaehdotuksessa osoitetun maanalaisen raideliikenteen yhteystarpeen kanssa (ohjeellinen merkintä)
- Nurmijärven Palojoen osayleiskaavaluonnos on ollut nähtävillä 2.3.-30.3.2017 välisen ajan. Kunnan tavoitteena on saada osayleiskaavaehdotus nähtäville syksyllä 2022.
  - Haukkaankallion alueella ratalinjauksen kohdalle on osoitettu osayleiskaavaluonnoksessa kulttuuriympäristön kannalta arvokas alueen osa (sk-7). Merkinnällä on osoitettu Aleksis Kiven henkilöhistorian tai tuotannon kannalta tärkeitä alueita. Merkintää koskevan määräyksen mukaan alueella tehtävien toimenpiteiden tulee olla sellaisia, että alueen ominaispiirteet säilyvät.
  - Valtatien 3 länsipuolella Eskolassa ratalinjauksen kohdalle on osoitettu kaavaluonnoksessa alueen osa, joka on luonnonsuojelullisesti erityisen arvokas (sl-8). Merkinnällä osoitetaan selvityksissä havaitut lepakoiden tärkeät ruokailualueet ja siirtymäreitit.
- Nurmijärven kirkonkylän osayleiskaavaehdotus oli nähtävillä 26.8. – 24.9.2021.
  - Puontilan alueella ratalinjauksen kummallekin puolelle ja lähiympäristöön on osoitettu useita suojeltavia rakennuksia (sr) ja muinaismuistokohteita (sm)
- Akaalla strategisen yleiskaavan valmisteluaineisto on asetettu julkisesti nähtäville 9.2–21.3.2022 väliseksi ajaksi.
  - Tarpianjoen pohjoispuolella ratalinjauksen kohdalle on osoitettu valmisteluaineistossa luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Kaavamääräyksen mukaan alueella suoritettavien toimenpiteiden tulee olla sellaisia, että alueen luontoarvot säilyvät.
- Lempäälässä Sääksjärven osayleiskaavan valmisteluaineisto on ollut nähtävillä 13.1.-17.2.2021.
  - Ratalinjaus kulkee tunnelissa osayleiskaava-alueen ali.

**Linjausvaihtoehdon 1A** alueella Lopella on voimassa Kirkonkylän-Jokiniemen yleiskaava sekä Loppijärvi ja Särkijärvi rantaosayleiskaava. Linjauksen kohdalle ei sijoitu valmisteilla olevia yleiskaavoja.

**Linjausvaihtoehdon 1B** kohdalle sijoittuu valmisteilla oleva Akaan strateginen yleiskaava, jonka valmisteluaineisto on asetettu julkisesti nähtäville 9.2–21.3.2022 väliseksi ajaksi.

Linjausvaihtoehdot 1 ja 1B kulkevat Akaan Karhunrahkan alueen kautta. Alue on osoitettu Pirkanmaan maakuntakaavassa tuulivoima-alueena. Alueelle laadittiin vuosina 2018-2021 tuulivoimarakentamisen mahdollistavaa osayleiskaavaa, mutta Akaan kaupunginvaltuusto päätti keskeyttää kaavan valmistelun 17.11.2021.

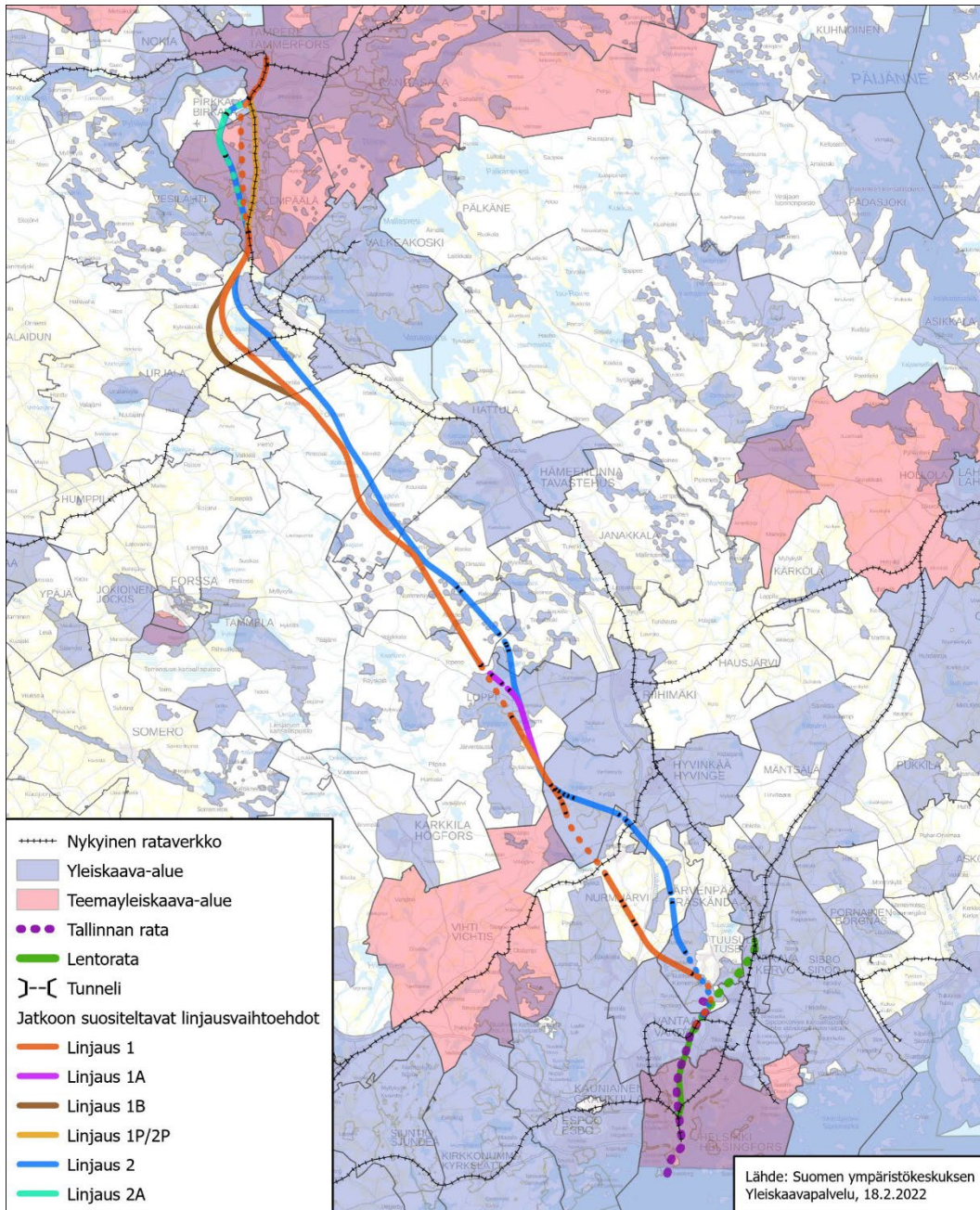
**Vaihtoehdossa 2** ratalinjauksen kohdalle sijoittuu 25 oikeusvaikutteista yleiskaavaa, joista 13 on vahvistettu rakennuslain nojalla. Ratalinjauksen kohdalle sijoittuu lisäksi kaksi teemayleiskaavaa: Tampereen kantakaupungin vaiheyleiskaava 2017-2021 ja Lempäälän strateginen yleiskaava 2040. Toijalan taajaman itäpuolella ratalinjaukselle sijoittuu yksi oikeusvaikutukseton yleiskaava.

Voimassa olevissa yleiskaavoissa ratalinjauksen kohdalle on osoitettu seuraavia kohteita, jotka on erityisesti tarpeen huomioida ratalinjauksen jatkosuunnittelussa:

- Kytäjän osayleiskaavassa (1995), Hyvinkään Kytäjärven ja Kytäjän golfalueen lounaispuolella, ratalinjauksen kohdalle on osoitettu luonnonsuojelualue / maisemansuojelualue.
- Hattulan Renkajärven itäpuolella ratalinjaus sijoittuu osin eteläosien vesistöjen rantayleiskaavassa osoitetulle luonnonsuojelualueelle (SL).

Ratalinjauksen alueella on valmisteilla seuraavat yleiskaavat:

- Tuusulan koko kunnan kattavan yleiskaavan 2040 ehdotus oli nähtävillä 1.12.2021 - 31.1.2022. Tuusulassa ratalinjaus sijoittuu sellaisten hyväksytyjen osayleiskaavojen alueelle, joilla vahvistetaan eräitä maankäyttötarpeita ja päivitetään rajoituksia (Nahkela-Siippoo – Rusutjärvi -osayleiskaava) tai edellisten lisäksi kumotaan eräitä määräyksiä (Ruotsinkylä-Myllykylä I ja II -osayleiskaava).
  - Yleiskaavan pohjoisosassa, Ketunmäen pohjoispuolella ratalinjauksen kohdalle on osoitettu alue, joka on tarkoitus perustaa luonnonsuojelualueeksi (SL-1).
  - Ratalinjaus risteää yleiskaavaehdotuksessa osoitetun maanalaisen raideliikenteen yhteystarpeen kanssa (ohjeellinen merkintä)
- Nurmijärven Palojoen osayleiskaavaluonnos on ollut nähtävillä 2.3.-30.3.2017 välisen ajan. Kunnan tavoitteena on saada osayleiskaavaehdotus nähtäville syksyllä 2022.
- Akaalla strateginen yleiskaava, jonka valmisteluaineisto on asetettu nähtäville 9.2–21.3.2022 väliseksi ajaksi.



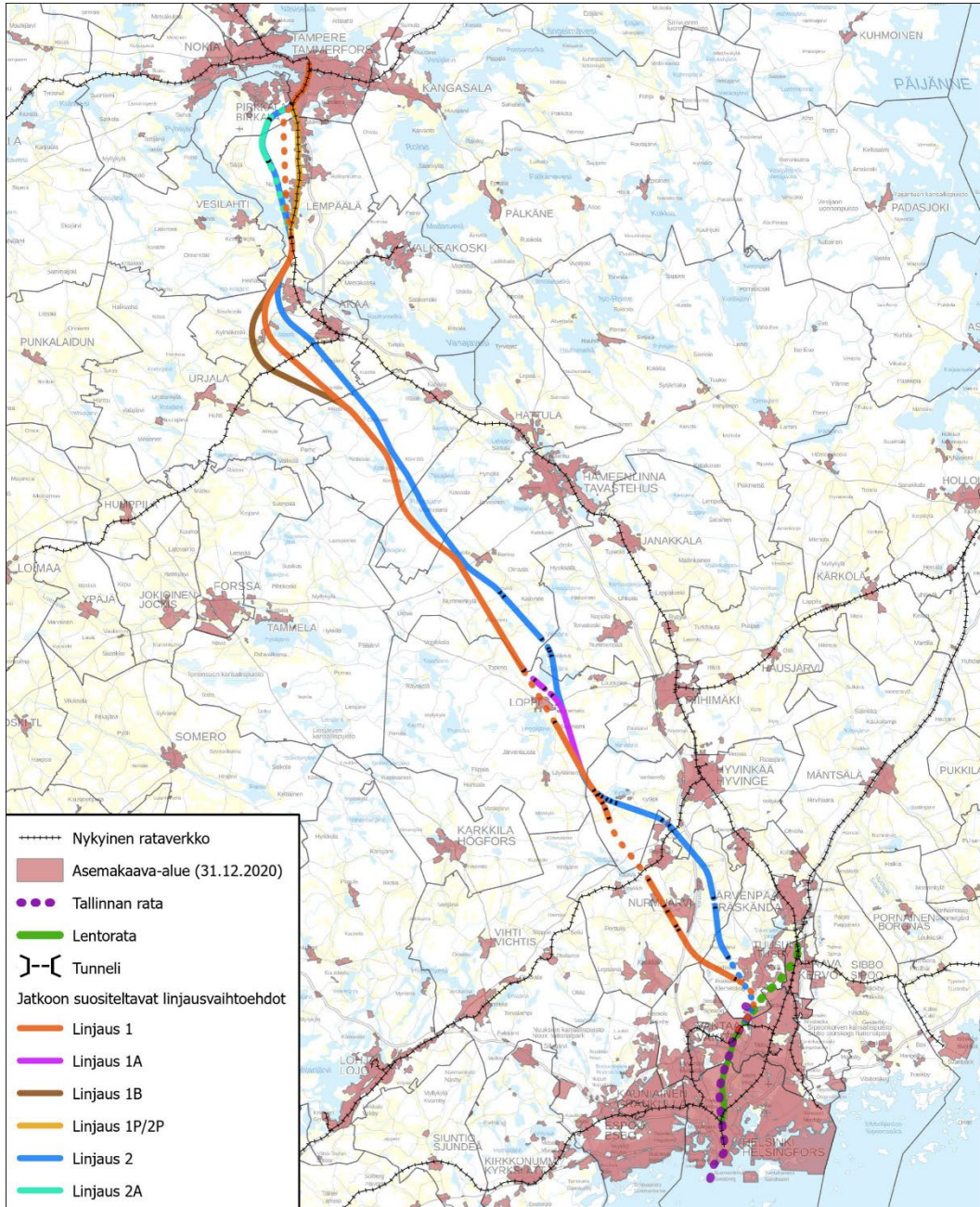
Kuva 4.4 Yleiskaavoitetut alueet 18.2.2022



#### 4.1.4 Asemakaavoitus

Vaihtoehdossa 1 ratalinjauksen kohdalle sijoittuu voimassa olevia asemakaavoja Vantaalla, Nurmijärvellä, Lopella, Lempäälässä ja Tampereella. Alavaihtoehtojen 1A ja 1B alueella ei sijaitse voimassa olevia asemakaavoja.

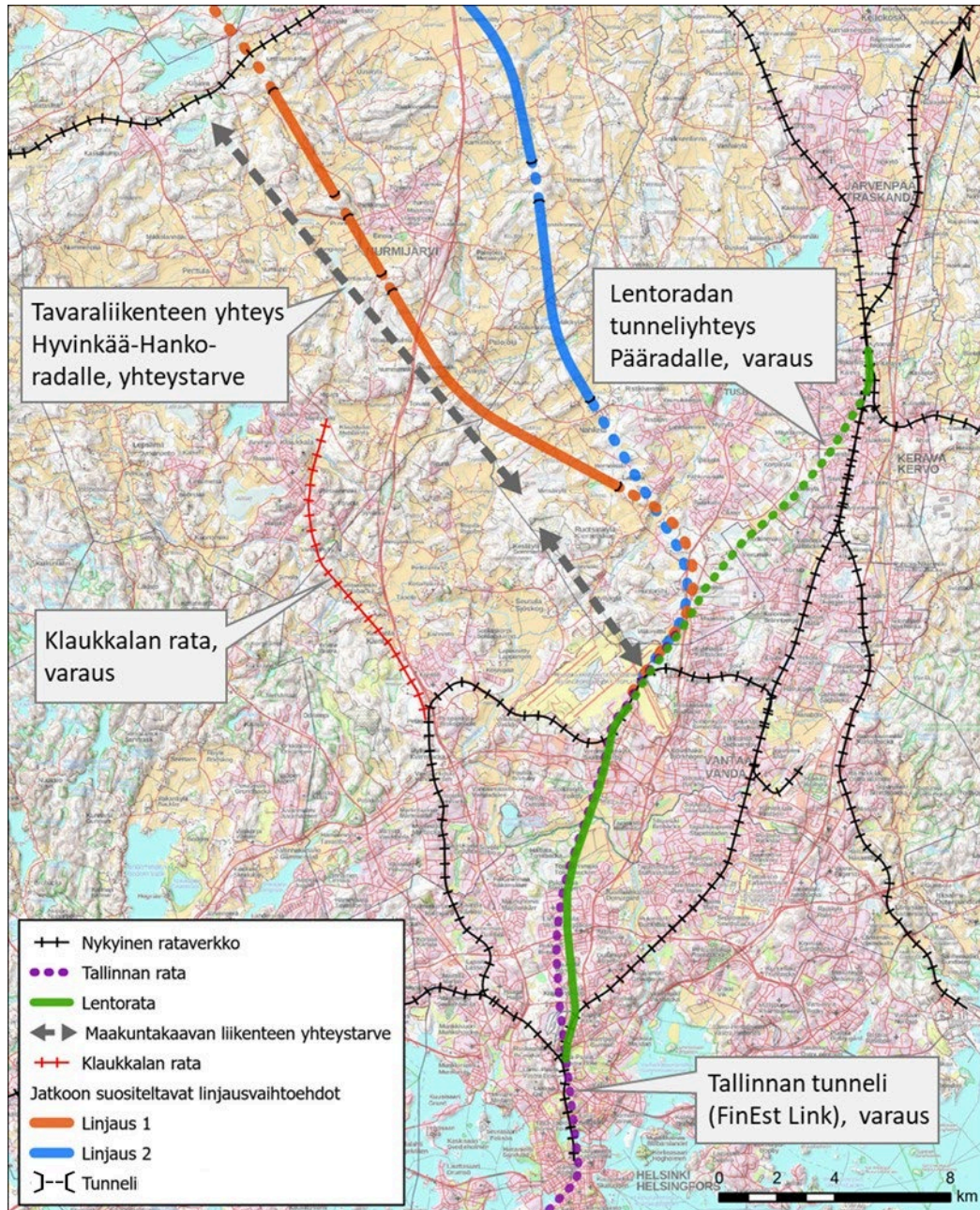
Vaihtoehdossa 2 ratalinjauksen kohdalle sijoittuu voimassa olevia asemakaavoja Vantaalla, Nurmijärvellä ja Tampereella.



Kuva 4.5 Asemakaavoitetut alueet (tilanne 31.12.2020)

## 4.1.5 Sovittaminen tulevaisuuden infrahankkeisiin ja muuhun maankäyttöön

### Suhde suunniteltuihin infrahankkeisiin Vantaan, Tuusulan ja Nurmijärven alueella

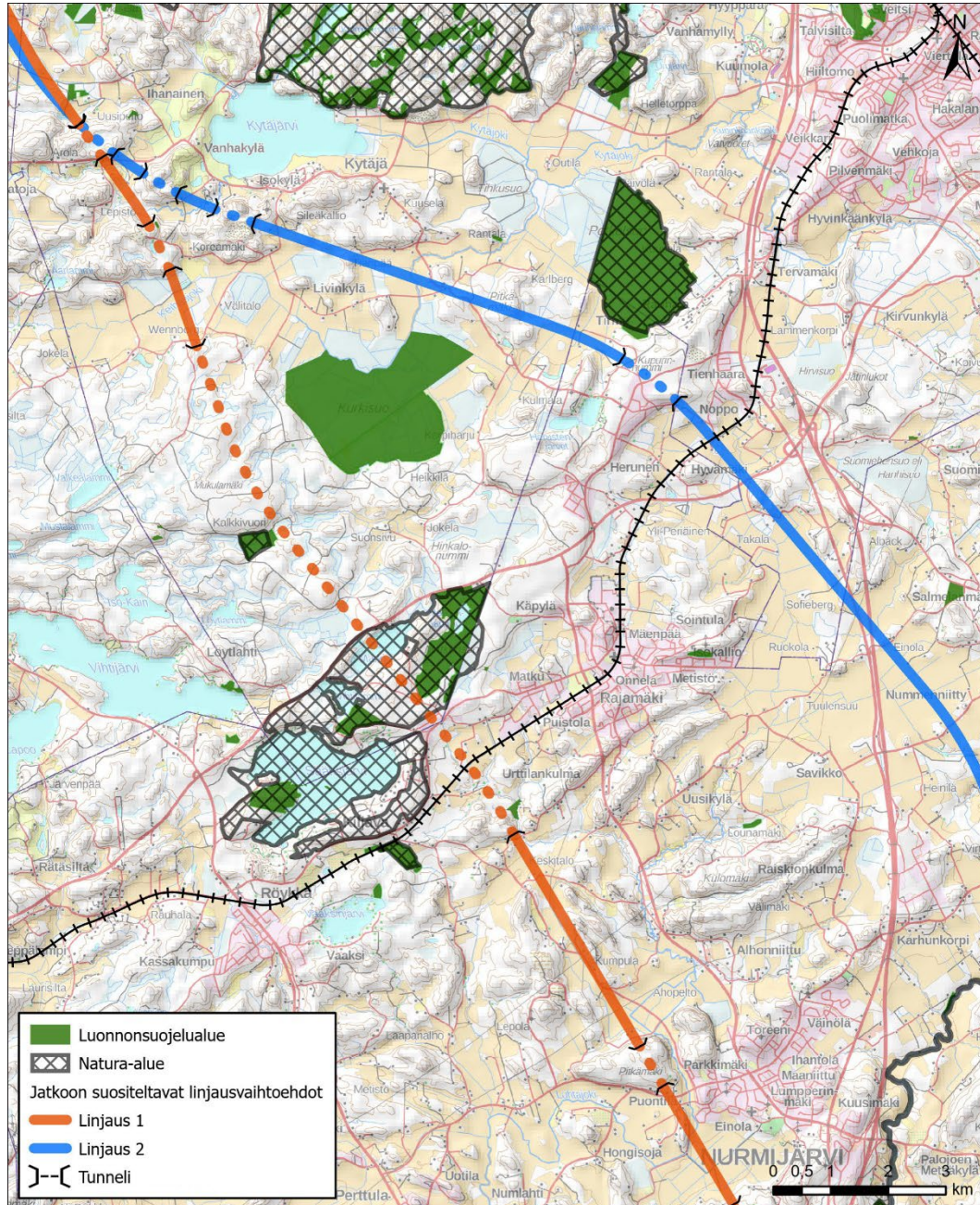


Kuva 4.6 Suunniteltuja infrahankkeita Vantaan, Tuusulan ja Nurmijärven alueella

Pääsuuntaselvityksen linjausvaihtoehdot 1 ja 2 on suunniteltu ottaen huomioon Lentoradan ja Tallinnan radan asemien sekä olemassa olevan kehäradan aseman yhteensovittamistarpeet ja ratatunnelit lentoaseman alueella. Pintarataosuuksien alueella vapausasteet Tallinnan radan tavaraliikenteen yhteyden toteuttamiselle säilyvät eikä välttämättömiä risteämistilanteita ole näköpiirissä. Mahdollisesti toteutettava Tallinnan radan tavaraliikenteen terminaalialue sijoittuisi usean

kilometrinen etäisyydelle lähimmästä ratalinjavaihtoehdosta 1. Maakuntakaavan mukainen Klaukkalan ratavaraus (pitkällä aikavälillä toteutettavan yhdysradan ohjeellinen linjaus) sijoittuu etäälle suurnopeusradan suunnittelualueesta.

### Salpausselän harjun alittava tunneli



Kuva 4.7 Linjavaihtoehdot ensimmäisen Salpausselän kohdalla

Linjavaihtoehdot 1 ja 2 on suunniteltu kulkemaan ensimmäisen Salpausselän alitse tunnelissa. Salpausselän alitus on vaativa rakennuskohte molemmissa vaihtoehdoissa. Tunnelitekniikasta ja suunnittelun reunaehdoista on kerrottu luvussa 1.2.2. Tunnelin paikka tarkentuu myöhemmissä suunnitteluvaiheissa. Asutukselle kohdistuvien haittojen voidaan arvioida olevan samaa suuruusluokkaa molemmissa vaihtoehdoissa.

---

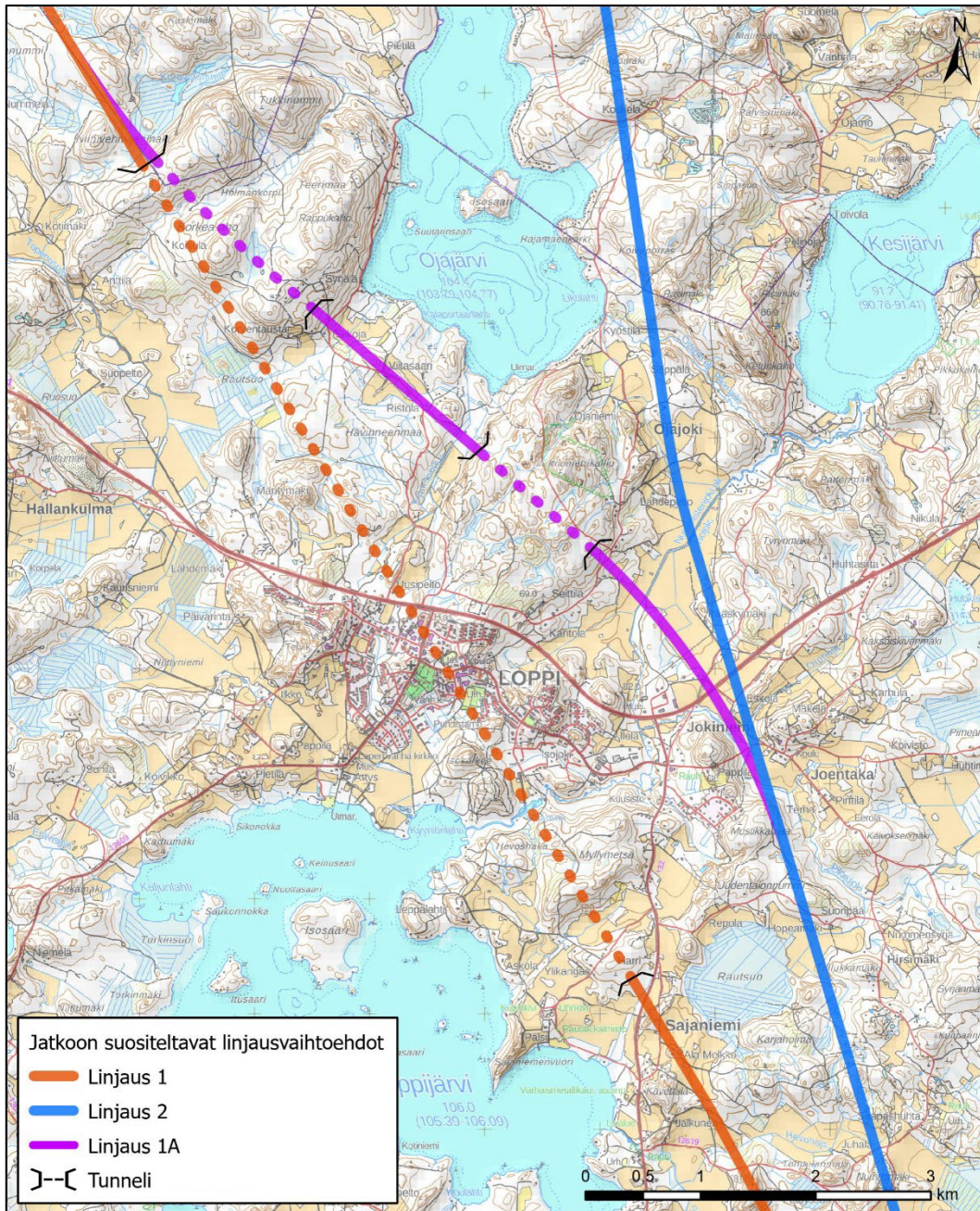
Linjausvaihtoehdossa 1 on tavoitteena alittaa noin 10,2 km pituisella tunnelilla Natura 2000- ja luonnonsuojelualueet sekä metsätalousvaltainen alue, joka on laaja, yhtenäinen ja ekologisen verkoston kannalta merkittävä. Samalla voidaan välttää Kiljavan – Rajamäen taajama-alueiden pirstoutumista.

Linjausvaihtoehdossa 2 on eteläisen suuaukon kohdalla ylärinteessä taajama-alueita. Asutuksen kohdalla voidaan suuaukkoa tuoda ulommas rakentamalla betonitunnelia, jolloin junaliikenteen haitat asutukselle ovat vähäisemmät.

### **Lopen keskustan ohitus**

Linjausvaihtoehdoissa 1A ja 2 rata on sovitettu maastoon välttäen Lopen kirkonkylän taajama-alueita. Vaihtoehto 2 kulkee Jokiniemen ja Perintömäen asutuksen välistä ylittäen teollisuusrakennusten alueen teollisuushallin kohdalta. Linjausvaihtoehto 1A kulkee Jokiniemen ja Joentakan välisen laakson kautta. Pintarataosuuksien asutukselle kohdistuvien haittojen voidaan arvioida olevan samaa suuruusluokkaa molemmissa vaihtoehdoissa.

Linjausvaihtoehdoissa 1 rakennetaan 9 km pituinen tunneli Lopen kirkonkylän alitse.



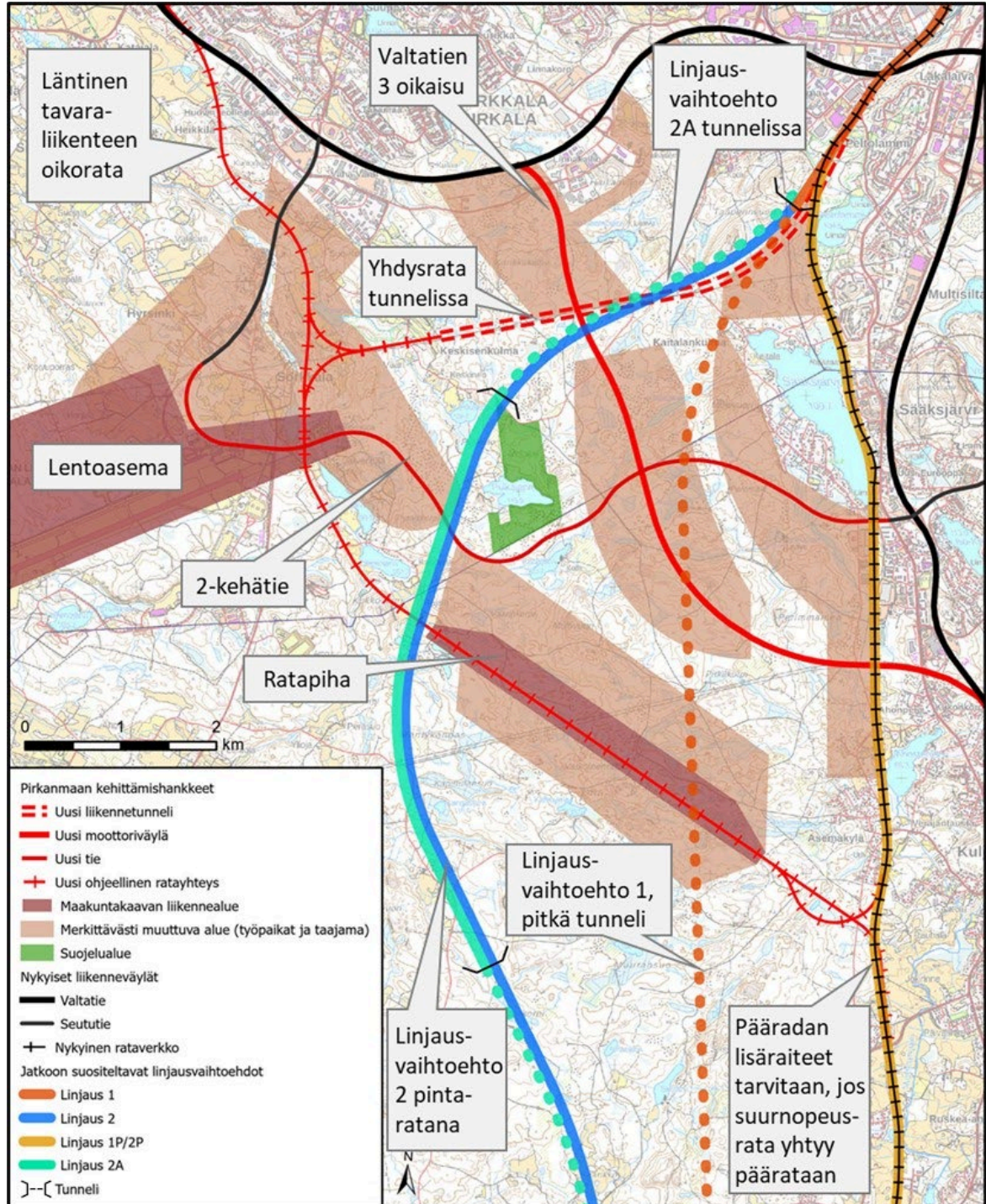
Kuva 4.8 Linjausvaihtoehdot Lopen alueella

### Tampereen kaupunkiseudun laajenemisalue

Vaihtoehto 1 alittaa Kirkkojärven ja suunnitellun tavararatapihan, valtatie 3 oikaisun sekä 2-kehätien. Vaihtoehdot 2 ja 2A kiertävät maakuntakaavassa osoitetut ratapiha-, työpaikka- ja teollisuusalueet ja risteävät tavaraliikenteen oikoradan, 2-kehätien, valtatie 3 oikaisun ja yhdysradan liikennetunnelin kanssa.

Ratalinjauksen alueelle on maakuntakaavassa osoitettu maa- ja metsätalousvaltainen alue, joka on ekosysteempipalveluiden kannalta merkittävä. Alue on osa maakunnan ekologista verkostoa, ja tukee luonnonympäristöjen kytkettyvyyttä, säilymistä ja virkistyskäyttöä.

Keskisenjärven länsipuolella linjausten 2 ja 2A kohdalle on maakuntakaavassa osoitettu luonnonsuojelulain nojalla suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu alue, joka on alueella nykyisin sijaitsevaa luonnonsuojelualuetta laajempi (Pulkajärven metsä).



Kuva 4.9 Suunnitteilla olevia hankkeita Tampereen lounaispuolella. Kartalla on luonnonsuojelualueista esitetty vain Pulkajärven Natura-alue.

Ratalinjauksen jatkosuunnittelussa on syytä kiinnittää erityistä huomiota linjausten yhteensovittamiseen alueen muuttuvan maankäytön sekä luonto- ja virkistysarvojen kanssa.

## 4.2 Ihmisten elinympäristö ja elinot

Suunnittelualue ulottuu pääkaupunkiseudulta Vantaan pohjoisrajalta Tampereelle. Näiden välisen alueen keskiosa pääradan länsipuolella Hyvinkäältä Akaan Toijalan eteläpuolelle on harvaan asuttua haja-asutusaluetta ja ainoastaan Lopen kohdalla linjauksia sijoittuu taajama-alueelle (taajama = yli 200 asukasta). Ratalinjausvaihtoehdot on suunniteltu väistämään tai korkeintaan sivuamaan alueen kylä (40-199 asukasta) ja pienkylä (20-39 asukasta). Lopen kohdalla linjaus 1 on pitkän tunneliratkaisunsa vuoksi Lopen taajaman kehittämisen sekä asukkaiden elinympäristön ja elinolojen kannalta muita vaihtoehtoja suotuisampi.

Tuusulan ja Nurmijärven asutus on taajama- ja kylävaltaista ja siksi Nurmijärvellä ratalinjaukset leikkaavat tai sivuavat myös kyläalueita. Taajamien kohdalle on suunniteltu tunneleita (Kiljavan-Rajamäen alueet) ja Tuusulassa linjausvaihtoehdot ovat tunnelissa Ruotsinkylän tasolle saakka. Linjaukset 1 ja 2 aiheuttavat merkitykseltään kohtalaisia kielteisiä vaikutuksia ihmisten elinympäristöön ja elinoloihin.

Akaan ja Lempäälän kuntien nykyisen pääradan käytävissä sijaitsevien taajamien kohdalla ratalinjaukset sijoittuvat osin myös taajamiin ja kyliin. Lempäälän länsiosissa linjaukset sijoittuvat laajalle metsäalueelle, jossa on virkistys- ja luontoarvoja. Tampereen kaupunkiseutu on laajenemassa Lempäälän pohjoisosiin ja Pirkkalan alueelle, ja maankäyttö sen myötä tehostumassa. Nykyisellään hyvin harvaan asuttujen alueiden asukas- ja työpaikkamäärät moninkertaistuvat. Täällä linjaus 1 on pitkän tunnelin vuoksi muita vaihtoehtoja suotuisampi sekä lähitulevaisuudessa että pitkällä aikavälillä. Linjauksessa 2 rata ylittää Kirkkojärven, jonka etelä- ja pohjoisrannalla on paikoin tiheää asutusta, jonka vuoksi vaikutukset asumis- ja virkistysympäristöön ovat paikoin merkittäviä.

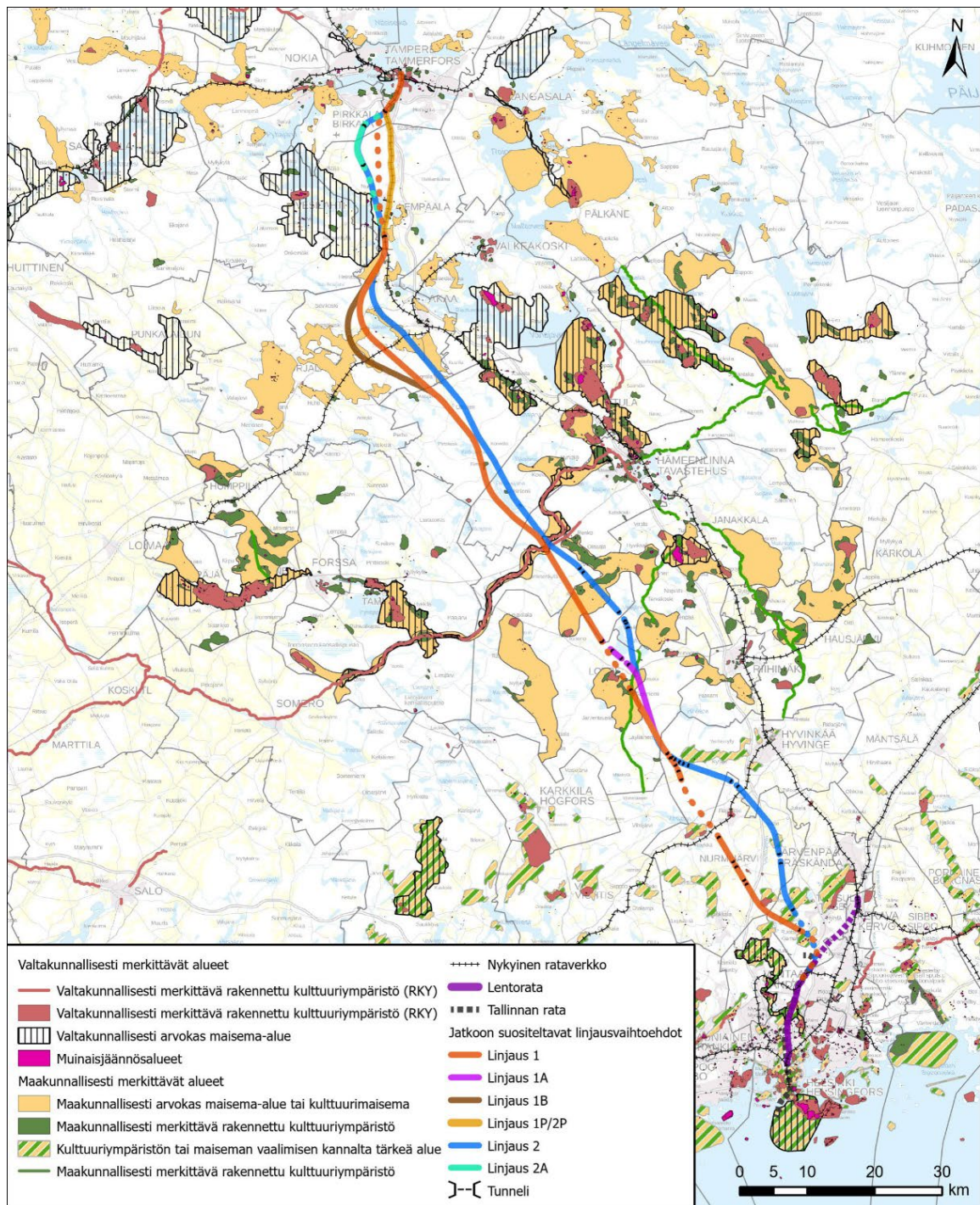
Suurnopeusrata vaikuttaa ihmisten elinoloihin rautatiealueen välittömässä läheisyydessä kielteisesti ja edellyttää maa- ja metsätalousalueiden ja paikoin myös asuin- ja muiden kiinteistöjen lunastamista. Lisäksi aiheutuu kiertohaittoja sekä rakentamisen ja käytön aikaista melua.

Radan suunnittelussa otetaan huomioon meluntorjuntatarve. Meluntorjunnan tavoitteena on, että raideliikenne ei aiheuta valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisten ohjearvojen ylityksiä. Suunnitellun radan ympäristössä nykyinen melutilanne vaihtelee runsaasti. Osittain suunnitellut ratalinjat kulkevat alueilla, joilla tie- ja raideliikenne aiheuttavat nykyisin suuria melutasoja. Osittain suunnitellut ratalinjat kulkevat loma-asutus-, maaseutu- ja metsäalueilla, joilla melutasot ovat nykytilanteessa pieniä.

Suurnopeusradalla kulkee ainoastaan henkilöjunaliikennettä, päiväaikana kaksi kertaa tunnissa molempiin suuntiin. Suunnitellulla matkanopeudella ja liikennöintimäärillä ilman melusuojausta päiväajan keskiäänitason meluvyöhyke 55 dB(A) ulottuu avoimessa tasaisessa maastossa noin 260 m etäisyydelle radasta ja yli 45 dB(A) päiväajan keskiäänitason meluvyöhyke noin 780 m etäisyydelle.

### 4.3 Maisema ja kulttuuriperintö

Esisuunnittelussa tavoitteena on välttää aiheuttamasta haittoja arvokkaille maisema- ja kulttuuriympäristöille. Valtakunnalliset ja maakunnalliset alueet otetaan huomioon ensisijaisesti, mutta suunnittelussa tiedostetaan myös muut paikallisesti arvokkaat kohteet ja alueet. Esisuunnittelussa tunnistetaan alustavasti haitat maisemalle ja kulttuuriympäristölle.



Kuva 4.10 Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristön ja maiseman kohteet



Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, MRL) valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) edellyttävät, että valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta huolehditaan. Tämä on maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) 24 §:n mukaan otettava huomioon valtion viranomaisten toiminnassa, maakunnan suunnittelussa ja muussa alueidenkäytön suunnittelussa. Viranomaisten laatimat valtakunnalliset inventoinnit, jotka koskevat valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita (inventointina käytetään vuonna 2021 valmistunutta inventointia Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021). Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (RKY) ja valtakunnallisesti merkittäviä arkeologisia kohteita koskevat inventoinnit muodostavat tietopohjan valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisten kulttuuriympäristön arvojen huomioimiselle.

**Valtakunnallisesti arvokkaat maisemakokonaisuudet** Vesilahden kulttuurimaisema Lempäälän ja Vesilahden kuntien alueella ja Hämeen Härkätien maisemat (myös RKY-kohde ja maakunnallisesti arvokas maisema-alue) Hämeenlinnan Rengon alueella ovat vaikuttaneet linjausvaihtoehtojen sijaintiin ja korkeusasemaan.

- Kaikki linjausvaihtoehdot sijoittuvat Akaan pohjoisosan ja Lempäälän eteläosan alueilla Vesilahden kulttuurimaiseman läheisyyteen vaihtoehdosta riippuen noin 0.5-2 kilometrin etäisyydelle.
- Linjausvaihtoehdot 1 (noin km 94-95) ja 2 (noin km 98-99) leikkaavat kohtisuoraan Hämeen Härkätien maisemia reilun kilometrin matkalla Eskolankulman länsipuolella.
  - Linjaus 1 ylittää valtatie 10 (noin km 95). Ratapenkereen korkeus maanpinnasta on sillan eteläpuolella 10-14 metriä noin kilometrin osuudella. Tällä alueella Hämeen Härkätien vanhat linjaukset ovat pääosin hävinneet.
  - Linjaus 2 ylittää valtatie 10 (noin km 98). Ratapenkereen korkeus maanpinnasta vaihtelee Hämeen Härkätien maisema-alueella 12 ja 18 metrin välillä. Tällä alueella joka sijaitsee lähempänä Rengon Kuittilan keskiaikaista kylää, Hämeen Härkätien keskiaikainen linjaus on edustava.

Linjausvaihtoehtoihin vaikuttaneita tai linjauksien läheisiä **valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä** (RKY) ovat:

- Tuusula: Aleksis Kiven Palojoki. Linjausvaihtoehto 1 leikkaa Palojoen laaksoa alle kilometrin etäisyydellä RKY-alueen rajasta.
- Nurmijärvi: Nurmijärven kirkonmäki; Rajamäen tehdasyhdyskunta, kirkko ja rautatieasema; Sääksjärven parantolat ja Kiljavan opisto. Linjausvaihtoehto 1 sijoittuu noin 1-2 kilometrin etäisyydelle Nurmijärven kirkonmäeltä, minkä vuoksi merkittäviä vaikutuksia kohteeseen ei ole. Linjauksilla ei ole vaikutuksia myöskään muihin Nurmijärven kunnan alueella sijaitseviin RKY-kohteisiin.

- Hyvinkää: Kytäjän kyläkirkko Kytäjärven kaakkoispuolella. Linjausvaihtoehto 2 sijoittuu noin kahden kilometrin etäisyydelle RKY-kohteesta.
- Loppi: Lopen vanha kirkkomäki. Ratalinjaus 1 kulkee tällä kohdalla tunnelissa, linjaus 1A ja linjaus 2 sijoittuvat etäälle kohteesta.

Linjausvaihtoehtojen alueella tai välittömässä läheisyydessä sijaitsee seuraavia **maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maisema-alueita:**

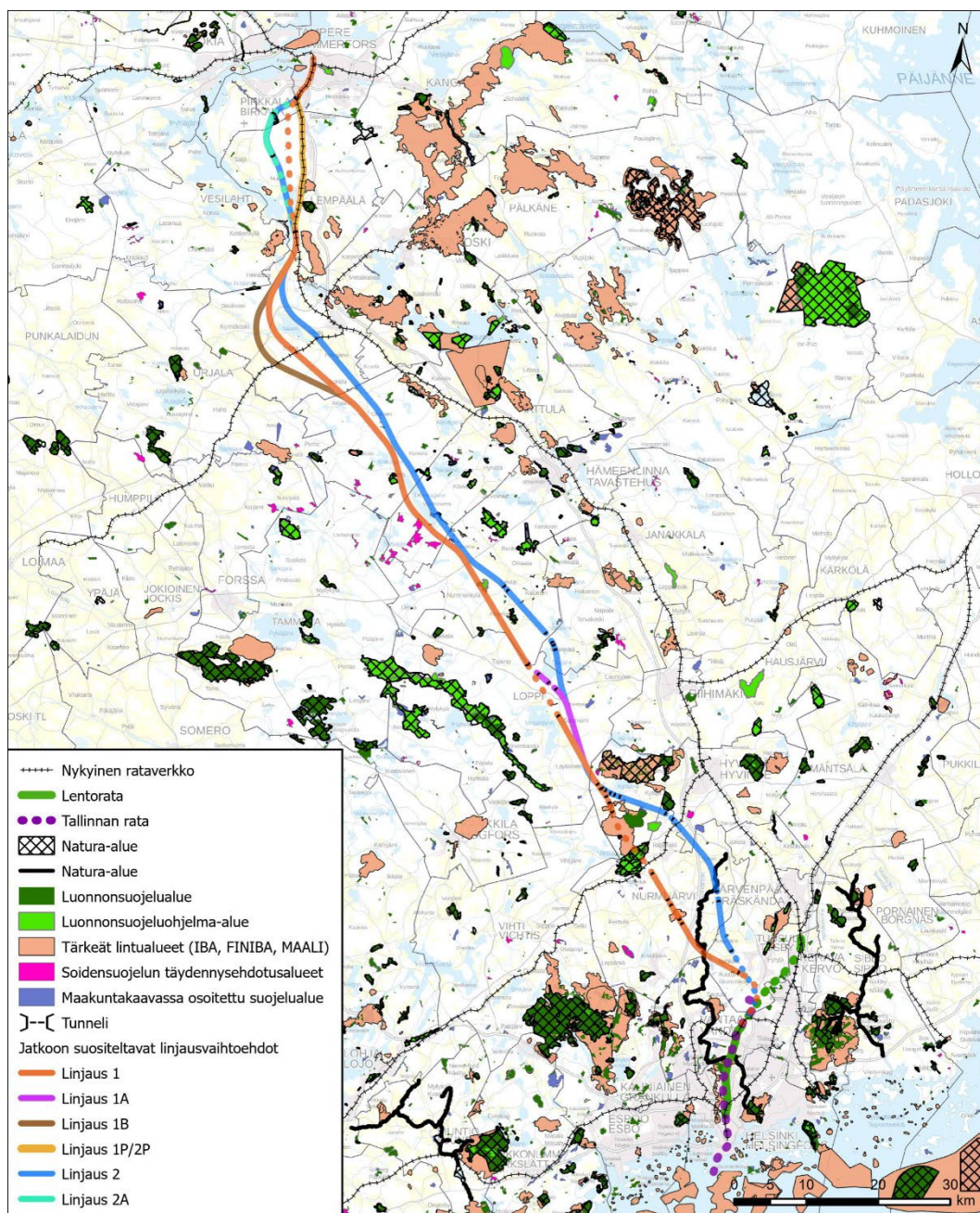
- Tuusula:
  - Linjausvaihtoehdot 1 ja 2 kulkevat halki Rusutjärven, Siipoon ja Nahkelan kylien viljelymaiseman
- Nurmijärvi:
  - Linjausvaihtoehto 2 sijoittuu noin 600 metrin etäisyydelle Raalan kartanosta ja kulkee läpi Raalan kulttuurimaiseman.
- Loppi:
  - Linjausvaihtoehdot 1, 1A ja 2 kulkevat halki Loppijärven kulttuurimaisemien (maakunnallisesti merkittävä maisema-alue).
  - Linjausvaihtoehto 1 kulkee lisäksi läpi Sajaniemen kulttuurimaiseman ja Ali-Melkon pihapiirin, jossa sijaitsee 1800-luvun lopussa rakennettu päärakennus.
- Hämeenlinna:
  - Linjausvaihtoehdot 1 ja 2 kulkevat halki Renkajoen kulttuurimaisemien (maakunnallisesti merkittävä maisema-alue).
  - Linjausvaihtoehto 2 kulkee lisäksi halki Kaloisten kylän ja Kaartjoen kulttuurimaiseman.
  - Renkajärven pohjoispuolella linjausvaihtoehto 1 sivuaa Rimmin kylämaisemaa (maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö)
- Hattula:
  - Linjausvaihtoehto 2 sivuaa Renkajoen myllymiljöötä (maakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö)
- Akaa:
  - Linjausvaihtoehdot 1 ja 1B kulkevat läpi Tarpianjoen kulttuurimaiseman
  - Linjausvaihtoehto 2 kulkee halki Kurvolan-Lontilanjoen sekä Sontulan-Järviön-Sotkian-Kurijärven kulttuurimaisemien.
  - Linjausvaihtoehdot 1, 1B ja 2 kulkevat läpi Heinäsuon-Sarkkilan kulttuurimaiseman.
- Lempäälä
  - Linjausvaihtoehto 1 ohittaa Kylmäkoskella Vanha-Hautaan kartanon (maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö) noin 150 metrin etäisyydellä
  - Linjausvaihtoehto 2 kulkee läpi Aimalan-Nurmen kulttuurimaiseman ja sivuaa Lahdenkylän ryhmäkylää (maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö).

Lisäksi linjaus ohittaa Viialan tehdasyhdyskunnan/Kolikoinmäen asuinalueen noin 150 metrin etäisyydellä

Lisäksi joidenkin tunneleiden kohdalle sijoittuu maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristön tai maiseman alueita.

Kiinteitä muinaisjäänneksiä on Tuusulan, Nurmijärven, Lopen kirkonkylän, Toijala-Viialan ja Lempäälän (Kuokkala, Haurala, Hollo ja Lempäälän keskusta) alueella sekä pääradan varrella.

#### 4.4 Luonnon monimuotoisuus



Kuva 4.11 Suojelualueet

Suunnittelualueella on lukuisia erikokoisia suojelualueita, joista laajimpia ovat Natura 2000 -verkostoon kuuluvat alueet. Pienimpiä ovat yksityiset suojelualueet sekä luonnonsuojelulailta suojeltujen luontotyyppien suojelualueet. Näiden lisäksi suunnittelualueella sijaitsee eri suojeluohjelmiin kuuluvia kohteita sekä kansallisesti (FINIBA) että maakunnallisesti (MAALI) tärkeitä lintualueita. Suunnittelualueella on laajoja yhtenäisiä metsäalueita, etenkin alueen pohjois- ja keskiosissa sekä pienialaisia, mutta silti arvokkaita elinympäristöjä, kuten luonnontilaisia tai sen kaltaisia puroja, lampia sekä ojittamattomia soita.

Suunnittelualueella esiintyy useita uhanalaisia, erityisesti suojeltavia sekä EU:n luontodirektiivin eliölajeja. Maankäytön kannalta etenkin luontodirektiivin liitteen IV eliölajeilla on suuri merkitys. Näiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen tai esiintymien hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulaissa kielletty. Suunnittelualueelta on tiedossa useita liito-oravan (*Pteromys volans*) esiintymiä, mutta myös muiden liitteen IV (a) eläinlajien, kuten esimerkiksi sudenkorentojen, perhosten, viitasammakon (*Rana arvalis*) ja vuollejokisimpukan (*Unio crassus*) sekä liitteen IV (b) kasvilajien esiintymiä.

### **Natura 2000 -alueet**

Suunnittelualueelle ja linjausvaihtoehtojen varrelle sijoittuvat Natura 2000 -alueet:

- **Vantaanjoki** (SACFI0100104) Natura 2000 -alueeseen kuuluu noin 60 kilometrin pituinen osa joen pääuomaa Vanhankaupunginlahdelta Nurmijärven Nukarinkoskelle asti. Alueen valintaperusteena verkostoon on joessa esiintyvä luontodirektiivin liitteen II ja IV simpukkalaji, vuollejokisimpukka (*Unio crassus*), ja alueella on lajin merkittävän esiintymä Suomessa. Vuollejokisimpukka on Suomessa uhanalainen ja rauhoitettu. Lajille erityisen soveliaita elinympäristöjä ovat koskien alapuoliset virrat ja suvannot, ja sitä esiintyy melko yhtenäisesti Vanhankaupunginkoskelta Nukarinkoskelle asti. Lisäksi Vantaanjoen pääuomassa esiintyy säännöllisesti saukkoa (*Lutra lutra*), joka on myös luontodirektiivin liitteiden II ja IV laji.
- **Kalkkilammi–Sääksjärvi** (SACFI0100056) Natura 2000 -alue on laaja-alainen ja monipuolinen kokonaisuus, jolla käytetään useita eri suojelun toteutuskeinoja. Alueella esiintyy monia Uudellamaalla uhanalaisia letto-, lähteikkö-, harju- ja vesikasvilajeja. Natura-alue koostuu kolmesta osaluueesta Nurmijärven ja Hyvinkään rajalla; Kiljavan lähteikkö, Sääksjärven ympäristö sekä Kalkkilammia ympäröivä suoalue. Hieman yli puolet Natura-alueen luontotyypeistä ovat metsiä, joista valtaosa on havupuumetsiä. Kolmasosa alueesta käsittää sisävesiä (järvet, lammet ja virtaavat vedet). Sääksjärvi on laskujoeton pohjavesijärvi, ja se edustaa luontodirektiivin luontotyyppiä niukkaravinteiset järvet. Lisäksi alueella esiintyy suo- ja rantakasvillisuuden luontotyyppijä.
- Hyvinkään ja Nurmijärven rajalla sijaitseva **Petkelsuon** (SACFI0100053) Natura 2000 -alue on valtakunnallisesti merkittävä suoalue. Hyvin kehittynyt ja ehjä alue muodostaa suhteellisen luonnontilaisen

suokokonaisuuden Pääosin alueella vallitsevat erilaiset rämetyytit. Etelä- ja itäosat ovat kuitenkin valtaosin avoimia ja eteläosissa on myös lähteitä.

- **Onkilammi-Tunturilammi** (SACFI0303019) Natura 2000 -alue käsittää kaksi matalaa lampea, jotka ovat Renkajärven alapuoleisia läpivirtausaltaita. Lampien rannoilla on vaihtelevasti eri suotyyppisiä. Alueelta on useita havaintoja liitteen IV (a) direktiivilajeista, kuten viitasammakosta ja sudenkorennoista.
- **Peurasuo** (SACFI0315005) on luonnontilaisena säilynyt keidassuo. Avosuo-osan vallitsevina suotyyppinä karut nevat ja reunaosat ovat pääosin erilaisia rämeitä. Alueen luoteisosissa on myös edustavia reheviä suotyyppisiä.
- **Taipaleensuo - Kolisevankorpi** (SACFI0303011) on valtakunnallisesti merkittävä, monipuolinen ja luonnontilaisena säästynyt suokokonaisuus, jossa vallitsevina suotyyppinä ovat puustoiset rämeet. Lisäksi alueella esiintyy lettosammallajistoltaan monipuolisia rehevämpiä ja uhanalaisia korpityyppejä. Alueeseen sisältyy kaksi metsälampea sekä puro ja lähde suon keskiosissa. Alueella esiintyy alueellisesti uhanalaisia kasvilajeja.
- Karu ja kirkasvetinen Pulkajärvi muodostaa yhdessä sitä ympäröivien vanhojen metsien kanssa erämaisen **Pulkajärven** (SACFI0337002) Natura 2000 -alueen. Valtaosa alueesta on varttunutta tuoreen ja lehtomaisen kankaan metsää. Lisäksi alueella on pienialaisesti suoluontotyyppisiä. Pulkajärvi on linnustollisesti arvokas ja alueen metsissä on vanhoille metsille ominainen lintulajisto. Alueen luonnontilaisuusarvoa heikentävät muutamat mökit.

*Taulukko 4.1. Suojelualueiden sijoittuminen eri etäisyyksille linjausvaihtoehdoista. SAC = Natura 2000- verkoston erityisten suojelutoimien alueet (luontotyyppit ja lajit), SPA = Natura 2000 -verkoston lintudirektiivin mukaiset erityiset suojelualueet, ESA= suojelualue valtion maalla, YSA = yksityismaiden luonnonsuojelualue, LTA= luontotyyppin suojelualue, MRA = määräaikainen rauhoitusalue, LHA= Lehtojensuojelualue, SSO= soidensuojeluohjelman alue, ERA= Erityisesti suojeltavan lajin suojelualue.*

| Linjaus-<br>vaihtoehto            | Suojelualueet linjausvaihtoehtojen kohdalla ja läheisyydessä |   |   |
|-----------------------------------|--|---|---|
|                                   | 0–50 m   | 50–200 m  | 200–1000 m  |
| <b>Linjaus 1 (Lopen kantatie)</b> | Vantaanjoki (SAC)<br>Kalkkilammi – Säöksjärvi (SAC)          | Maarinjärvi-Degkärr (YSA)<br>Unohdettu tähti taivaan alla (YSA)<br>Matkunsuo (YSA)<br>Kalkkilammenojan luonnonsuojelualue (YSA)<br>Kiljavan luonnonsuojelualue (ESA)<br>Jääkallio, Suomi 100 (YSA)<br>Satumetsä (YSA) | Kalkkilammin luonnonsuojelualue (YSA)<br>Vähäkallio (YSA)<br>Hernemäen pähkinäpensaslehto (LTA)<br>Kalliomäki (YSA)<br>Viitalan metsän luonnonsuojelualue (ESA)<br>Sarvijoen tervaleppäkorpi (LTA, YSA)<br>Leppälahden pähkinälehto (LTA) |

|   |                         |  |   |
|---|-------------------------|--|---|
| <b>Linjaus 2<br/>(Lopen<br/>kantatie)</b>                 | Vantaanjoki<br>(SAC)    | Mustojan<br>lehtojensuojelualue (LHA)<br>Satumetsä (YSA)               | Leppäaron<br>pähkinäpensaslehto (LTA)<br>Laurin harjun<br>luonnonsuojelualue (YSA)<br>Kaunissyrrjä (YSA)<br>Petkelsuo (SAC, ESA)<br>Kurkisuon<br>luonnonsuojelualue (ESA)<br>Jääkallio, Suomi 100 (YSA)<br>Hernemäen<br>pähkinäpensaslehto (LTA)<br>Kalliomäki (YSA)<br>Viitalan metsän<br>luonnonsuojelualue (ESA)   |
| <b>Linjaus 1<br/>(Lopen<br/>kantatie-<br/>Kotkajärvi)</b> | Isosuo (Renko)<br>(SSO) |  | Peurasuo (SAC)  |
| <b>Linjaus 2<br/>(Lopen<br/>kantatie-<br/>Kotkajärvi)</b> |                         | Ainolan<br>luonnonsuojelualue (YSA)<br>Onkilammi-Tunturilammi<br>(SAC) | Leveämäen<br>luonnonsuojelualue (YSA)<br>Paloniitunjärvi-<br>Korvenalustanjärvi<br>luonnonsuojelualue (YSA)<br>Rengon Lomalan<br>luonnonsuojelualue (YSA)<br>Isosuo (Renko) (SSO)<br>Vahteriston<br>luonnonsuojelualue (YSA)<br>Mikanraitin lehmusmetsät<br>(LTA)<br>Korkeamäen lehmuskohde<br>(LTA)<br>Renkajärven Niinisaaren<br>lehmusalue (LTA)<br>Lehtimäen lehmuslehto<br>(LTA)<br>Ison Rastaslammien<br>luonnonsuojelualue (YSA)<br>Taipaleensuo –<br>Kolisevankorpi (SAC) |
| <b>Linjaus 1<br/>(Kotkajärvi<br/>- Akaa)</b>              |                         |  | Kaaronojan<br>luonnonsuojelualue (YSA)<br>Tuulensuoja 1:8 (YSA)   |
| <b>Linjaus 2<br/>(Kotkajärvi<br/>- Akaa)</b>              |                         |  | Kaaronojan<br>luonnonsuojelualue (YSA)<br>Saapaslammin<br>luonnonsuojelualue (YSA)<br>Riutan luonnonsuojelualue<br>(YSA)  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Linjaus 1B</b>                             |   | Tuulensuoja 1:8 (YSA)  |
| <b>Linjaus 1 (Akaa-Lakalaivan tunneli)</b>    | Hennerin kalmistoniemen luonnonsuojelualue (YSA)                        | Sillanojanlahden jalopuumetsikkö (LTA)<br>Niinivuoren lehmusmetsikkö (LTA)   |
| <b>Linjaus 2/2A (Akaa-Lakalaivan tunneli)</b> | Pulkajärvi (SAC)  | Hennerin kalmistoniemen luonnonsuojelualue (YSA)<br>Sillanojanlahden jalopuumetsikkö (LTA)<br>Pulkajärven luonnonsuojelualue (YSA) |
| <b>Lakalaivan tunneli-Tampere</b>             | Peltolammin-Pärrinkosken luonnonsuojelualue (YSA)<br>Viinikka 1&2 (ERA) | Rukkamäen jalopuumetsikkö (LTA)<br>Järvensivu 1&2 (ERA)  |

### **Suojelu- ja suojeleuhjelmien alueet, muut arvokkaat alueet ja kohteet sekä suojellut lajit**

Rengon eteläpuolella suunnittelualueelle ja linjausvaihtoehtojen läheisyyteen sijoittuu soidensuojeluohjelmaan kuuluva Isosuon alue. Rengon länsi- ja Renkajärven eteläpuolella linjausvaihtoehtojen varrelle sijoittuu useita yksityismaiden luonnonsuojelualueita (YSA) sekä Rengontiennummi-Kiimasuo-Porrassuo-Löyttysuo ja Lepasuo-Härkälä soidensuojelun täydennysehdotuksen alueet. Tampereen lounaisosassa Peltolammin-Pärrinkosken yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA043142) sijoittuu ratalinjauksen varrelle. Puustoisten elinympäristöjen monimuotoisuusarvoja määrittävien Zonation-analyysien perusteella suunnittelualueelle sijoittuu potentiaalisesti arvokkaita metsäalueita myös suojelealueverkoston ulkopuolella. Näitä ovat mm. suunnittelualueen eteläosissa Riihikallion alueella sijaitsevat metsät, Lopen pohjoispuolista Ojajärveä ympäröivät metsät, Renkajärven ympäristön metsäalueet sekä Kirkkojärven ja Lakalaivan väliset metsäalueet, etenkin Pulkajärven ja Sääksjärven ympäristössä.

Linjausvaihtoehtojen varrelle ja läheisyyteen sijoittuu luonnonmuistomerkkeinä rauhoitettuja kohteita. Näitä ovat yksittäiset puut, puuryhmät, siirtolohkareet tai muut luonnonmuodostumat. Rauhoitetun luonnonmuistomerkin vahingoittaminen tai turmelu on luonnonsuojelulaissa kielletty. Linjausvaihtoehtojen osuudet ja niille tai niiden läheisyyteen sijoittuvien luonnonmuistomerkkien määrä on eritelty taulukossa 4.2.

Taulukko 4.2. Luonnonmuistomerkkien määrä linjausvaihtoehtojen varrella.

| Luonnonmuistomerkkien määrä linjausvaihtoehtojen varrella |   |   |
|---|---|---|
| Linjausvaihtoehto   | 0–50 metrin etäisyys linjausvaihtoehdosta | 50–200 metrin etäisyys linjausvaihtoehdosta |
| Linjaus 1   | 1   | 1   |
| Linjaus 2   | 0   | 4   |

Linjausvaihtoehdot sijoittuvat usealle kansallisesti arvokkaalle (FINIBA) tai maakunnallisesti arvokkaalle (MAALI) linnustoalueelle. Linjausvaihtoehtojen osuudet ja niille tai niiden läheisyyteen sijoittuvat linnustoalueet on eritelty taulukossa 4.3.

Taulukko 4.3. Linnustollisesti arvokkaat alueet eri linjausvaihtoehtojen läheisyydessä.

| Linnustollisesti arvokkaat alueet linjausvaihtoehtojen läheisyydessä |   |   |
|--|---|---|
| Linjausvaihtoehto  | 0–50 m etäisyys linjausvaihtoehdosta  | 50–200 m etäisyys linjausvaihtoehdosta                              |
| Linjaus 1  | Nurmijärvi (MAALI)<br>Lounais-Hyvinkään metsät (MAALI)<br>Kytäjän-Livinkylän pellot (MAALI)<br>Isojoki (FINIBA) |   |
| Linjaus 2  | Renkojoki-Kaartjoki (FINIBA)  | Kytäjän-Livinkylän pellot (MAALI)<br>Rengon kaakkurilammet (FINIBA) |

Luontodirektiivin liitteen IV lajien ja erityisesti suojeltavien lajien havaintomäärät 50 metrin, 100 metrin ja yhden kilometrin etäisyydellä linjausvaihtoehdoista ja niiden eri osuuksista on esitetty taulukossa 4.4. Linjauksista 1 ja 2 etäisyydelle 200 metriä ja yksi kilometri sijoittuvat luontodirektiivin liitteen IV lajit havaintomäärineen on puolestaan esitetty taulukossa 4.5. Havaintojen määrät perustuvat olemassa olevaan, Suomen lajitietokeskukselta tämän hankkeen suunnittelua varten tilattuun tietoon viimeisen kahdenkymmenen vuoden ajalta. Edellä mainittujen lajien sijoittumista suunnittelualueelle on puolestaan havainnollistettu kartoilla (kuvat 4.12 ja 4.13). Tietojen ajantasaisuutta ja paikkansapitävyyttä tarkennetaan jatkosuunnittelussa, ja lajien sijoittumista linjausvaihtoehdolle ja niiden läheisyyteen tulee tarkistaa maastokäynnin jatkosuunnittelun yhteydessä.



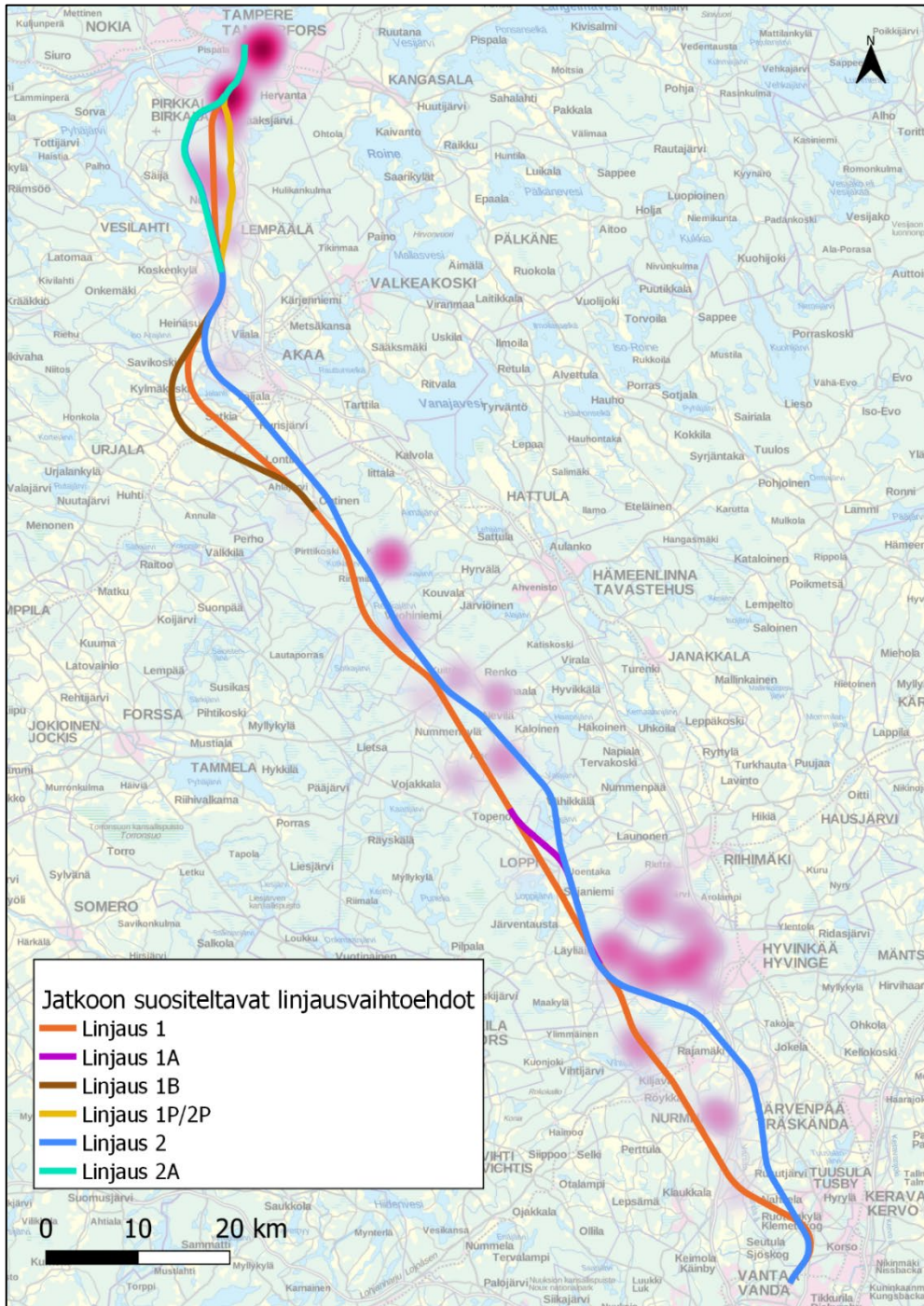
Taulukko 4.4. Luontodirektiivin sekä erityisesti suojeltavien lajien havaintojen sijoittuminen eri etäisyyksille linjausvaihtoehdoista.

| Luontodirektiivin sekä erityisesti suojeltavien lajien sijoittuminen |                              |                               |                              |                               |                              |                               |
|--|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
|  | 50 m                         |                               | 200 m                        |                               | 1 km                         |                               |
| Linjausvaihtoehto  | Liitteen IV direktiivi-lajit | Erityisesti suojeltavat lajit | Liitteen IV direktiivi-lajit | Erityisesti suojeltavat lajit | Liitteen IV direktiivi-lajit | Erityisesti suojeltavat lajit |
| Linjaus 1 (Lopen kantatie)   | 0                            | 0                             | 2                            | 0                             | 65                           | 0                             |
| Linjaus 2 (Lopen kantatie)   | 0                            | 0                             | 2                            | 1                             | 30                           | 2                             |
| Linjaus 1 (Lopen kantatie -Kotkajärvi)                               | 0                            | 0                             | 0                            | 0                             | 6                            | 1                             |
| Linjaus 2 (Lopen kantatie -Kotkajärvi)                               | 1                            | 0                             | 7                            | 0                             | 36                           | 0                             |
| Linjaus 1 (Kotkajärvi-Hulausjärven tunneli)                          | 0                            | 0                             | 0                            | 0                             | 17                           | 0                             |
| Linjaus 2 (Kotkajärvi-Hulausjärven tunneli)                          | 0                            | 0                             | 1                            | 0                             | 19                           | 0                             |
| Linjaus 1 (Hulausjärvi – Lakalaivan tunneli)                         | 0                            | 0                             | 1                            | 0                             | 57                           | 0                             |
| Linjaus 2 (Hulausjärvi – Lakalaivan tunneli)                         | 7                            | 0                             | 8                            | 0                             | 55                           | 0                             |
| Lakalaivan tunneli-Tampere   | 6                            | 9                             | 21                           | 15                            | 78                           | 30                            |

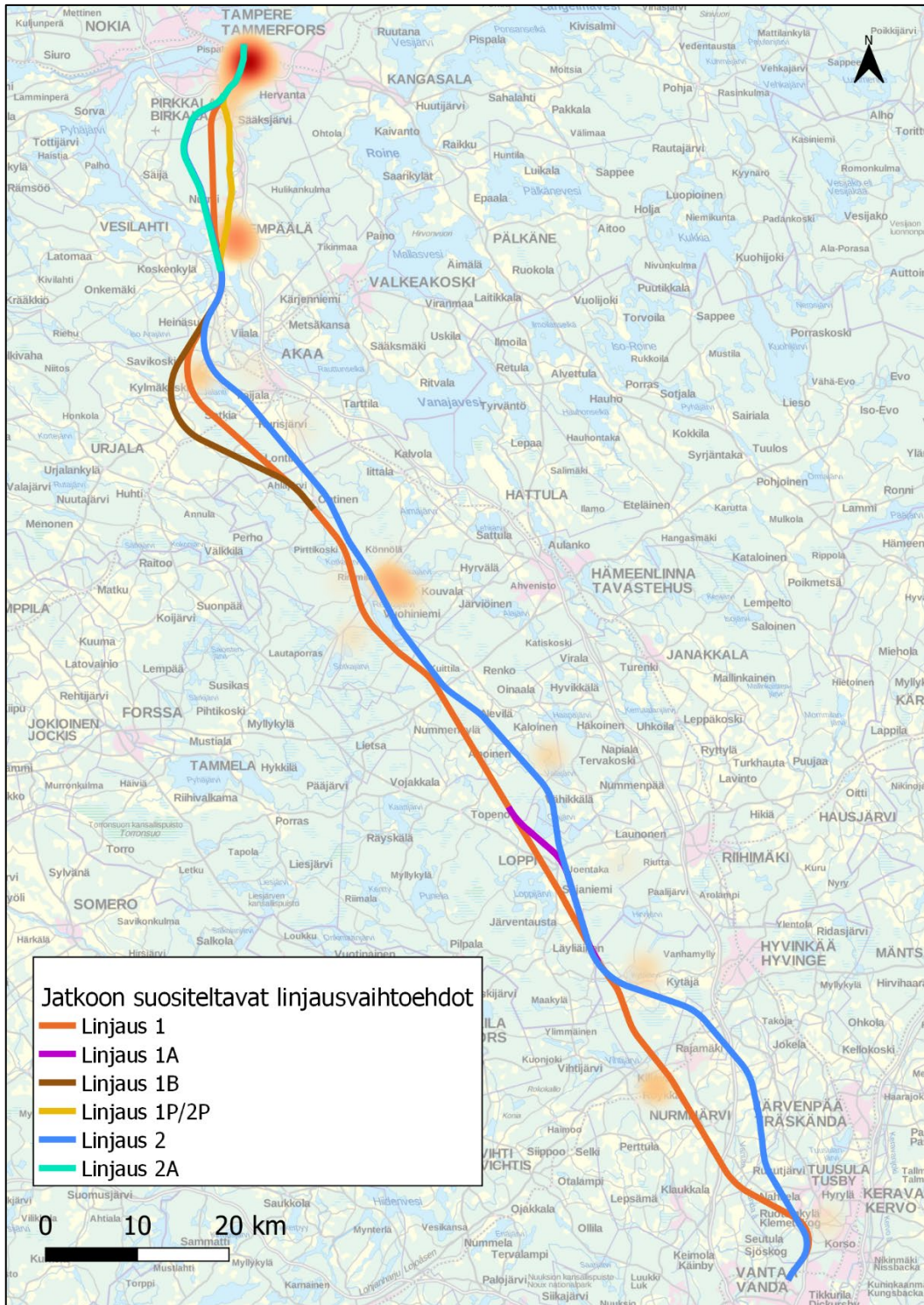
Taulukko 4.5. 200 metrin ja kilometrin etäisyydelle linjauksista 1 ja 2 sijoittuvat luontodirektiivin liitteen IV lajit havaintomäärineen.

| Laji               | Linjaus 1 |          | Linjaus 2 |          |
|--------------------|-----------|----------|-----------|----------|
|                    | 0–200 m   | 0–1000 m | 0–200 m   | 0–1000 m |
| Liito-orava        | 23        | 133      | 34        | 145      |
| Viitasammakko      | 0         | 21       | 2         | 28       |
| Hajuheinä          | 1         | 22       | 3         | 17       |
| Tikankontti        | 0         | 21       | 0         | 0        |
| Täplälampikorento  | 0         | 11       | 0         | 13       |
| Kirjojokikorento   | 0         | 9        | 0         | 0        |
| Hämeen kylmäkukka  | 0         | 0        | 0         | 7        |
| Vuollejokisimpukka | 0         | 3        | 0         | 2        |
| Lummelampikorento  | 0         | 1        | 0         | 4        |

|                     |   |   |   |   |
|---------------------|---|---|---|---|
| Kirjoverkkoperhonen | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Sirolampikorento    | 0 | 0 | 0 | 1 |



Kuva 4.12. EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajien sijoittuminen vaihtoheitojen suunnittelualueelle. Ympyrä kuvaa lajitiheyttä esiintymien painopisteessä, ei absoluuttista sijaintia (tumma väri ilmentää vaaleaa suurempaa lajimäärää).



Kuva 4.13. Erityisesti suojeltavien lajien sijoittuminen vaihtoehtojen suunnittelualueelle. Ympyrä kuvaa lajitiheyttä esiintymien painopisteessä, ei absoluuttista sijaintia (tumma väri ilmentää vaaleaa suurempaa lajimäärää).

### Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Suurnopeusratahankkeen vaikutuksia on tarkasteltu olemassa olevan tiedon perusteella. Olennaisimmat vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvat suojelualueisiin, joiden alueelle tai välittömään läheisyyteen linjausvaihtoehdot sijoittuvat. Ratalinjaukset sivuavat, ylittävät tai alittavat tunnelissa useita

suojelualueita. Jatkosuunnittelussa on vaikutusten arvioinnin yhteydessä arvioitava Natura 2000 -alueille tai niiden läheisyyteen sijoittuvien ratalinjausten vaikutukset. Natura-arvioinnissa varmistetaan, ettei hanke yksistään tai yhdessä muiden hankkeiden tai suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on ilmoitettu, ehdotettu tai sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Vaikutuksia uhanalaisiin ja vesilaililla suojeltuihin luontotyyppisiin tulee tarkastella jatkosuunnittelussa toteutettavien luontoselvitysten yhteydessä. Toteutettavaksi valittavalla linjauksella on linjausvaihtoehdoista huolimatta merkittäviä haitallisia vaikutuksia luonnonympäristön kannalta.

Molemmat linjausvaihtoehdot 1 ja 2 ylittävät Vantaanjoen (SACFI0100104) Natura 2000 -alueen, jossa esiintyy saukkoa (*Lutra lutra*) ja vuollejokisimpukkaa (*Unio crassus*), jotka ovat luontodirektiivin liitteen II ja IV(a) lajeja. Joen ylittävän ratasillan rakentaminen voi vaikuttaa heikentävästi näiden lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin.

Kalkkilampi-Sääksjärven Natura 2000 -alue Hyvinkään ja Nurmijärven rajalla alitetaan tunnelilla linjausvaihtoehdossa 1. Tunnelirakentaminen voi muuttaa pohjavesivaikutteisen Sääksjärven ja pienvesikohteiden vesitaloutta ja kuivattaa esimerkiksi alueen suoelinympäristöjä. Tunnelleihin suotautuvan veden määrää voidaan hallita ja tehdä tarvittavia paikkakohtaisia tiivistyksiä vesitasapainon säilyttämiseksi. Vesitasapainon hallintaan on kuitenkin kiinnitettävä erityistä huomiota ja toteutettava selvityksiä jatkosuunnittelun yhteydessä.

Pintaratana toteutettavat, suoalueille sijoittuvat rataosuudet muuttavat suoelinympäristöjä mm. muuttamalla soiden vesitaloutta ja kuivattamalla niitä. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi Hämeenlinnassa Rengon eteläpuolella sijaitseva soidensuojeluohjelmaan kuuluva Isosuo (SSO040106), jonka linjausvaihtoehto 1 leikkaa sekä Hämeenlinnan ja Hattulan rajalla Isosuon turvetuotantoalueen ympäristössä sijaitsevat soidensuojelun täydennysohjelman alueet, joiden viereen linjausvaihtoehto 1 sijoittuu.

Renkajärven itäpuolella sijaitsevalla Onkilampi-Tunturilampi (SACFI0303019) Natura 2000 -alue sijoittuu linjausvaihtoehdon 2 läheisyyteen. Tällä alueella esiintyy useita luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja, joihin linjausvaihtoehdolla voi olla haitallisia vaikutuksia. Näitä ovat Renkajoen ympäristössä mm. elinympäristömenetykset ja rakentamisen aikaiset vesistövaikutukset, kuten veden samentuminen.

Linjausvaihtoehto 2 sivuaa Pirkkalan ja Lempäälän rajalla sijaitsevaa Pulkajärven Natura 2000 -aluetta (SACFI0337002) ennen sijoittumistaan tunneliin. Linjausvaihtoehdon vaikutukset alueeseen ilmenevät lähinnä reunavaikutuksina kohteen luoteisosissa.

Päärataan yhtyminen Tampereen eteläosissa linjausvaihtoehdoissa 1, 2 ja 2B tapahtuu pääradan kohdassa, jota reunustaa Peltolammin-Pärrinkosken yksityismaiden luonnonsuojelualue (YSA043142). Järjestelyt on suunniteltavissa niin, että haitat luonnonsuojelualueelle minimoidaan tai ehkäistään kokonaan.

---

Tarkempi suunnittelu ja arviointi voidaan tehdä vasta YVA-menettelyn yhteydessä.

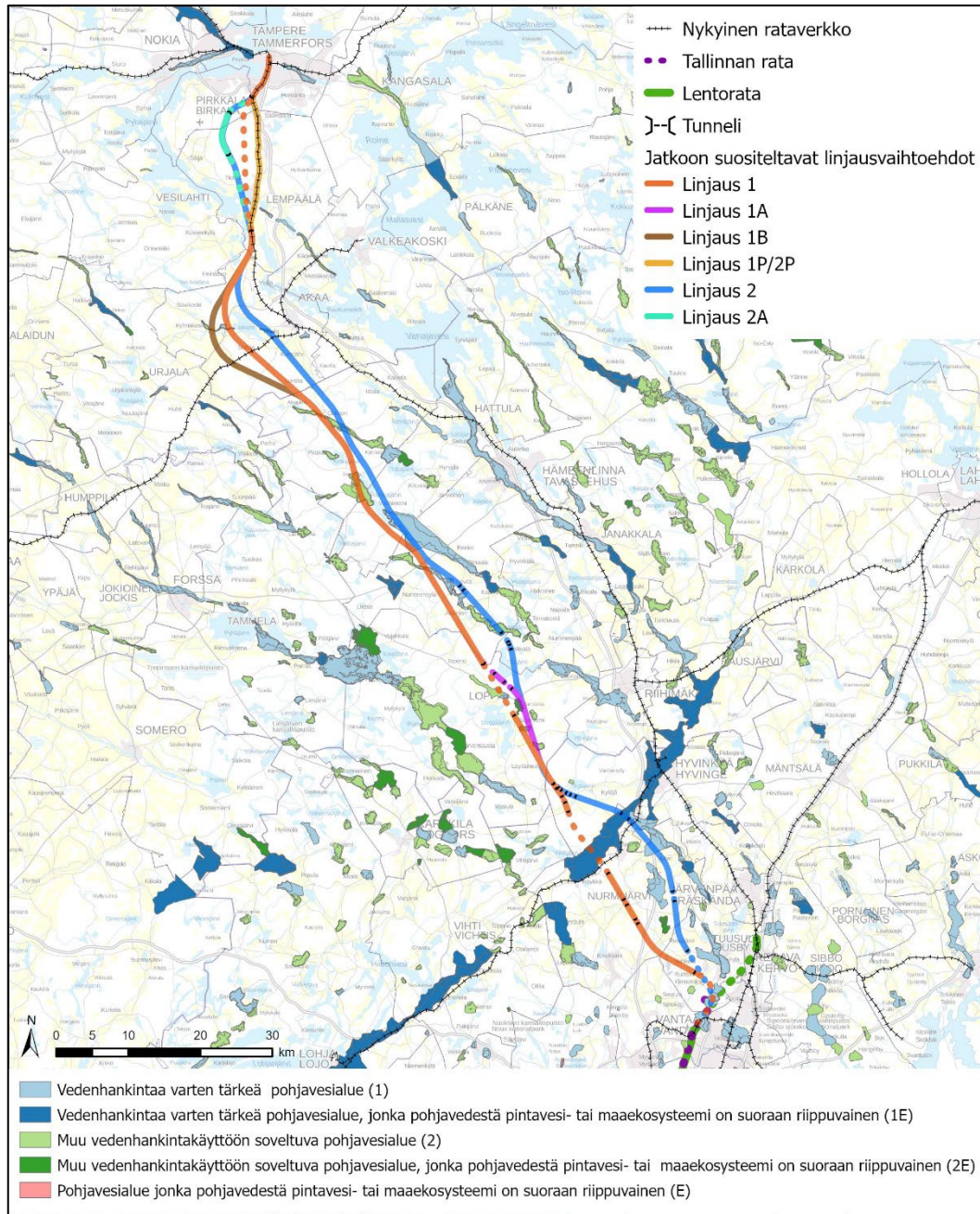
Suojeltuihin lajeihin kohdistuvissa vaikutuksissa on eroja eri lajiryhmien välillä. Esimerkiksi kasveilla ja hyönteisillä merkittäviä haitallisia vaikutuksia ovat suorat elinympäristöjen menetykset sekä epäsuorat, kuten reunavaikutuksen aiheuttamat muutokset elinympäristössä ja -olosuhteissa. Linnuilla ja esimerkiksi liito-oravalla olennaisia ratahankkeissa ilmeneviä haitallisia vaikutuksia puolestaan ovat lisäksi elinympäristöjen pirstoutuminen, linnuilla myös melu- ja häiriövaikutukset. Elinympäristömuutoksilla merkittävin vaikutus on laajoilla ja yhtenäisillä metsäalueilla. Vesiympäristöissä haitallisia vaikutuksia ovat elinympäristöjen ja kulkuyhteyksien menetykset, rakentamisen aikaiset kiintoainespäästöt ja veden samentuminen sekä muut rakentamisen aikaiset häiriöt.

Suojeltujen lajien esiintymät voivat myöhemmissä suunnittelun vaiheissa edellyttää linjausmuutoksia tai esiintymien heikentämiselle tai hävittämiselle on haettava luonnonsuojelulain mukaista poikkeamislupaa alueelliselta ELY-keskukselta. Suojeltujen lajien sijoittuminen ratalinjauksille tulee selvittää tarkemmin jatkosuunnittelussa.

## 4.5 Pinta- ja pohjavedet

Selvitysalueesta suurin osa (Lopen-Riihimäen-Hausjärven tasolta alkaen) kuuluu Porissa Pohjanlahteen laskevaan Kokemäenjoen vesistöön. Muut tason 1 valuma-alueet laskevat Suomenlahteen. Kokemäenjoen vesistön eteläpuolella linjaukset sijaitsevat pääosin Helsingin Vanhankaupunginlahdella Suomenlahteen laskevan Vantaanjoen valuma-alueella. Lännessä Vihtijärven ympäristö kuuluu Mustionjoen valuma-alueeseen. Sen vedet laskevat Pohjan(pitäjän)lahden pohjukassa Suomenlahteen.

Radan linjauksessa on pyritty välttämään isoimpia vesistöjä ja tunnistettu vesistöjen ylitys- tai alitustarpeet sekä mahdollisia pintavesiriskejä. Tarkemmat arvioinnit tehdään yleissuunnitelmaa edeltävän YVA-menettelyn yhteydessä laadittavien teknisten suunnitelmien perusteella.



Kuva 4.14 Pohjavesialueet

Selvitysalueen yhdyskuntien vedenhankintaa varten tärkeistä alueista (luokka 1 tai 1E) suurialaisin on lounais-koillis-suuntainen ns. kompleksinen reunamuodostuma Salpausselkä I. Muita ovat olennaisia ovat luode-kaakko-suuntaiset harjut, joita on erityisen runsaasti I Salpausselän pohjoispuolella sekä saumamuodostumat, joita ovat muun muassa Tampere-Pälkäne-, Hauho-Hämeenkoski- ja Hattula-Hausjärvi-jaksot. Kanta-Hämeen alueella on lisäksi paljon harjuja, jotka on luokiteltu muiksi vedenkäyttöön soveltuviksi alueiksi (luokka 2 tai 2E).

Uudet ratalinjaukset pyritään sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Mikäli tämä ei ole mahdollista, tapauskohtaisen riskinarvion kautta selvitetään tarvittavat pohjaveden laatua ja määrää turvaavat toimenpiteet. Tässä

hankkeessa pohjavesiin ei arvioida kohdistuvan käytön aikana pohjavesien pilaantumiseriskiä sillä radalla ei kulje tavaraliikennettä.

Radanpitoa koskevassa ympäristöohjeessa (Väyläviraston ohjeita 26/2021) todetaan, että mahdollisessa esisuunnitelmassa otetaan lähtötietojen perusteella kantaa, onko suunnittelualueella sellaisia pohjavesiin liittyviä piirteitä, jotka on erityisesti huomioitava seuraavissa suunnitteluvaiheissa tai jotka saattavat olla esteenä suunnitellulle toimenpiteelle. Jos tarkasteltavana on useita vaihtoehtoisia ratkaisuja, arvioidaan, mitä vaikutuksia eri vaihtoehdoilla on pohjavesiin ja mikä on näiden kannalta paras ratkaisu. Suurnopeusradan pääsuuntaselvityksessä tehtyä työtä tarkemmat arvioinnit laaditaan yleissuunnitelman laadintaa edeltävän YVA-menettelyn yhteydessä laadittavien teknisten suunnitelmien perusteella.

Kaikki ratavaihtoehdot risteävät I Salpausselän kanssa ja rata alittaa/leikkaa muodostuman tunnelissa. Koska pintavesi- ja maaekosysteemi on suoraan riippuvainen muodostuman pohjavedestä, haitalliset vaikutukset pohjaveden imeytymiseen ja virtaussuuntiin pyritään estämään tai minimoimaan rakentamisen aikaisin järjestelyin ja varmistetuin suunnitteluratkaisuin.

Linjausvaihtoehto 2 risteää vedenhankintaa varten tärkeän pohjavesialueen kanssa Renkajärven kaakkoispuolella. Muita risteämiskohtia on Nukarin seudulla (1) sekä lentoaseman ja Ruskeasannan tienoilla, missä rata on tunnelissa kaikissa linjausvaihtoehdoissa.

Tunnelien ja syvien maaleikkausten vuoksi hankkeella on pohja- ja pintavesien hallinnan tarvetta. Hankkeen mahdollisista vaikutuksista pohjavesiin merkittävin on pohjavedenpinnan paikallinen aleneminen tunneliin tapahtuvien vuotojen seurauksena.

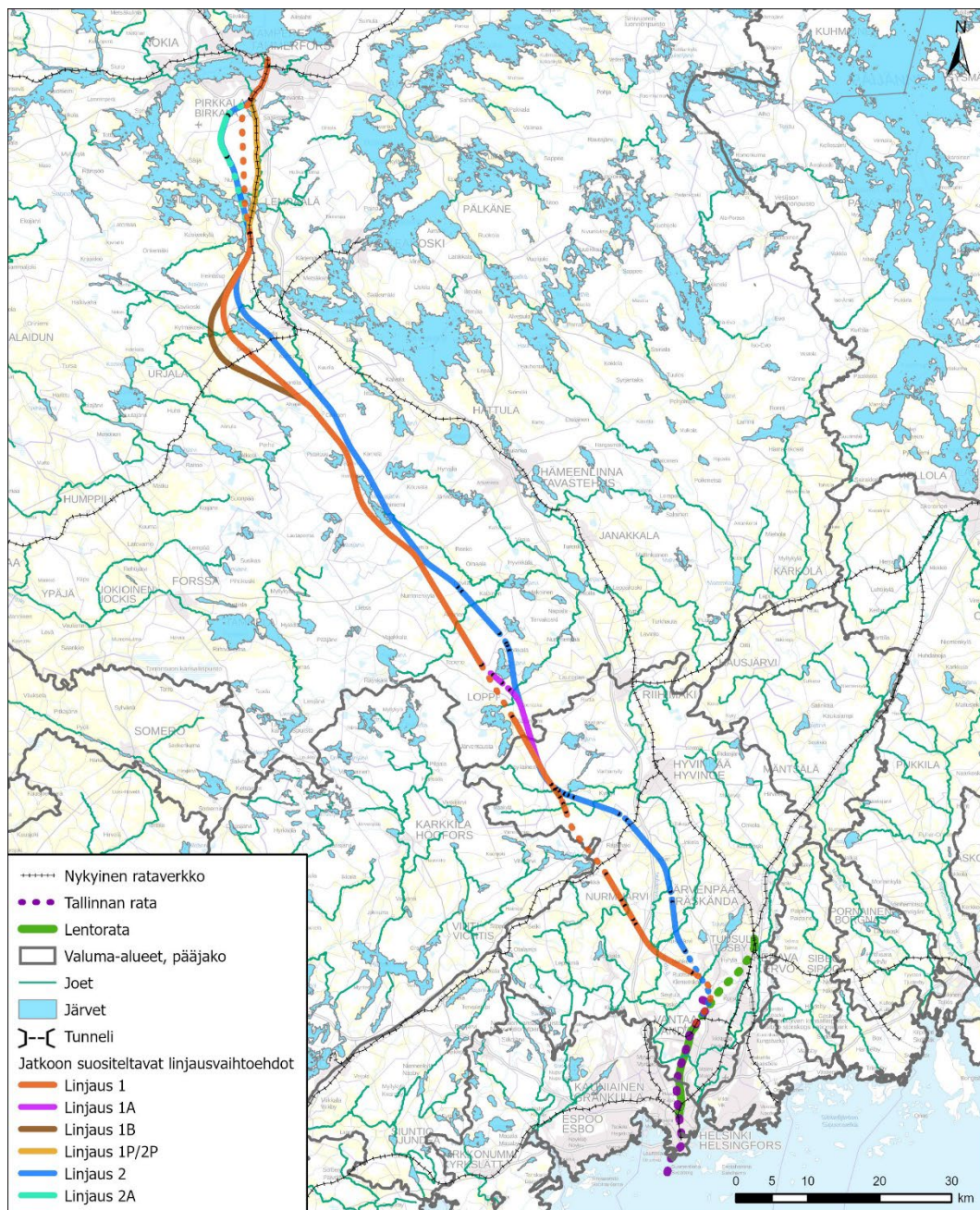
Kallioon louhittu tunneli vaikuttaa pohjaveteen siten, että tunnelin välittömässä läheisyydessä pohjaveden virtaussuunta on tunnelia kohti. Tunneliin kulkeutuvan pohjaveden määrä riippuu pohjaveden painekorkeudesta sekä tunnelia ympäröivän kalliomassan vedenjohtavuudesta, joka taas on riippuvainen tunnelilla lävistettävien kalliorakojen vedenjohtokyvystä sekä rakojen määrästä. Rautatietunnelin toiminnallisista tarpeista johtuen tunneleille asetettava vuotovesimäärän enimmäisarvo on ka. 5 l/min/100-tunneli-m, mutta todennäköisesti paikoin tarvitaan tiukempia rajoituksia vuotovesien määrälle (esim. 2 l/min/100-tunneli-m). Tunnelin vuotovesien määrää hallitaan kallion tiivistystoimenpiteillä, joka kovassa kiteisessä kalliossa on kalliorakojen injektointi. Injektoinnilla parannetaan tunnelia ympäröivän kalliomassan vedenjohtavuutta eli tiivistetään tunnelia ”tukkien” pohjaveden virtausreitit tunneliin. Rautatietunneleissa ei tyypillisesti käytetä muita pohjaveden virtausta ehkäiseviä tiivistäviä rakenteita, vaan lähinnä tunnelia kuivattavia rakenteita kuten verhousrakenteet ja ruiskubetonoinnin salaojat. Näillä ei ole kuitenkaan merkitystä tunnelin pohjaveden asemaan.

Suurin merkitys pohjaveden (ja orsiveden) pinnantason säilymisellä on savi- ja täyttömaalle puupaalujen varaan rakennetuille rakennuksille, koska veden pinnan

laskiessa puupaalujen yläosat alkavat helposti lahota. Vedenpinnan lasku voi kuitenkin vaikuttaa kaikkiin maanvaraisiin rakennuksiin.

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

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



Kuva 4.15 Pintavesialueet



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

Kallion louhinnan yhteydessä räjähtämättömistä räjähdysainejäämistä myös typpiyhdisteitä (lähinnä nitraatteja) voi päätyä poraus- ja hulevesien mukana ympäristöön. Typpiyhdisteet aiheuttavat vesistöjen rehevöitymistä. Räjähdyksissä keskimäärin 99,5 % aineista räjähtää. Räjähdyksineen typpi hapettuu räjähdyksessä typen oksideiksi.

Typpikuormitusta syntyy myös sateen huuhdellessa kivilouheen läjitys- ja välivarastointialueita. Räjähdejäämistä aiheutuva typpikuormitus on riippuvainen käytetystä räjähdetyypistä.

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

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

Sekä tunnelin rakentamisessa (esim. poraustyö) tarvittava että tunneliin vuotava vesi poistetaan tunnelista. Vedessä on kiintoainetta, joka on hienojakoista kallion jauhautumisesta syntyneitä mineraaliainesta. Pois johdettavat vedet ohjataan yleensä laskeutusaltaan ja öljynerotuskaivon kautta viemäriverkkoon. Laskeutuksen yhteydessä kertyvä liete kuljetetaan luvan omaavaan vastaanottoaikaan.

Tunnelin käytön ja rakentamisen aikaiset luontoon johdettavat kuivatusvedet saattavat hieman lisätä vesistön rehevöitymistä suppealla alueella kuivatusvesien purkukohtien lähellä. Kuivatusvedet laimenevat kuitenkin suureen vesimäärään, mikä vähentää haitallisia vesistövaikutuksia.

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

Kalliorakojen injektoinnissa käytettävät aineet ovat yleensä emäksisiä mikrosementtejä, mikä voi kohottaa näiden kanssa kosketuksissa olevan veden pH-arvoa. Kohottava vaikutus on erittäin vähäistä ja lyhytaikaista, koska sementit kovettuvat nopeasti, jolloin ne eivät enää reagoi veden kanssa. Edellisen lisäksi ruiskubetonoitua kalliopintaa pitkin vuotaa vesiä, joiden mukana emäksisiä vesiä

voi joutua salaojajärjestelmään ja sitä kautta kuivatusvesien mukana lähiympäristöön. Myös tämän vaikutus ympäristöön on vähäistä.

## 4.6 Maa- ja kallioperä, luonnonvarojen käyttö

Radanpidossa huomioidaan materiaalien ympäristönäkökohdat kokonaisvaltaisesti niin materiaalien hankinnassa, käytössä kuin kunnossapidossakin. Materiaalien elinkaariajattelun tavoitteena on resurssitehokkuus, uudelleenkäyttö ja kierrätys.

Merkittävimmät radanpidon materiaalimäärät muodostuvat sepelistä, sorasta ja muista maa- ja kiviaineksista, ratapölkyistä ja ratakiskoista. Muita materiaaleja ovat muun muassa routalevyt, vaihteet, kulunvalvonnan ratalaitteet, raidetarvikkeet, sähkörata- ja turvalaitemateriaalit.

Uuden radan suunnittelussa radan taseus pyritään optimoimaan niin, että maa- ja kallioaineksen siirtotarpeet jäävät mahdollisimman pieniksi ja kuljetusmatkat lyhyiksi. Jos maa- ja kivimassoja jää yli, ne kierrätetään tai käytetään mahdollisuuksien mukaan hyödyksi. Hyvälaatuiset materiaalit voidaan käyttää muissa kohteissa ratarakenteisiin, ja muuta materiaalia voidaan käyttää hyödyksi radan huoltotien rakentamisessa tai parantamisessa, maisemoinnissa ja meluvalleissa ympäristömääräykset huomioon ottaen.

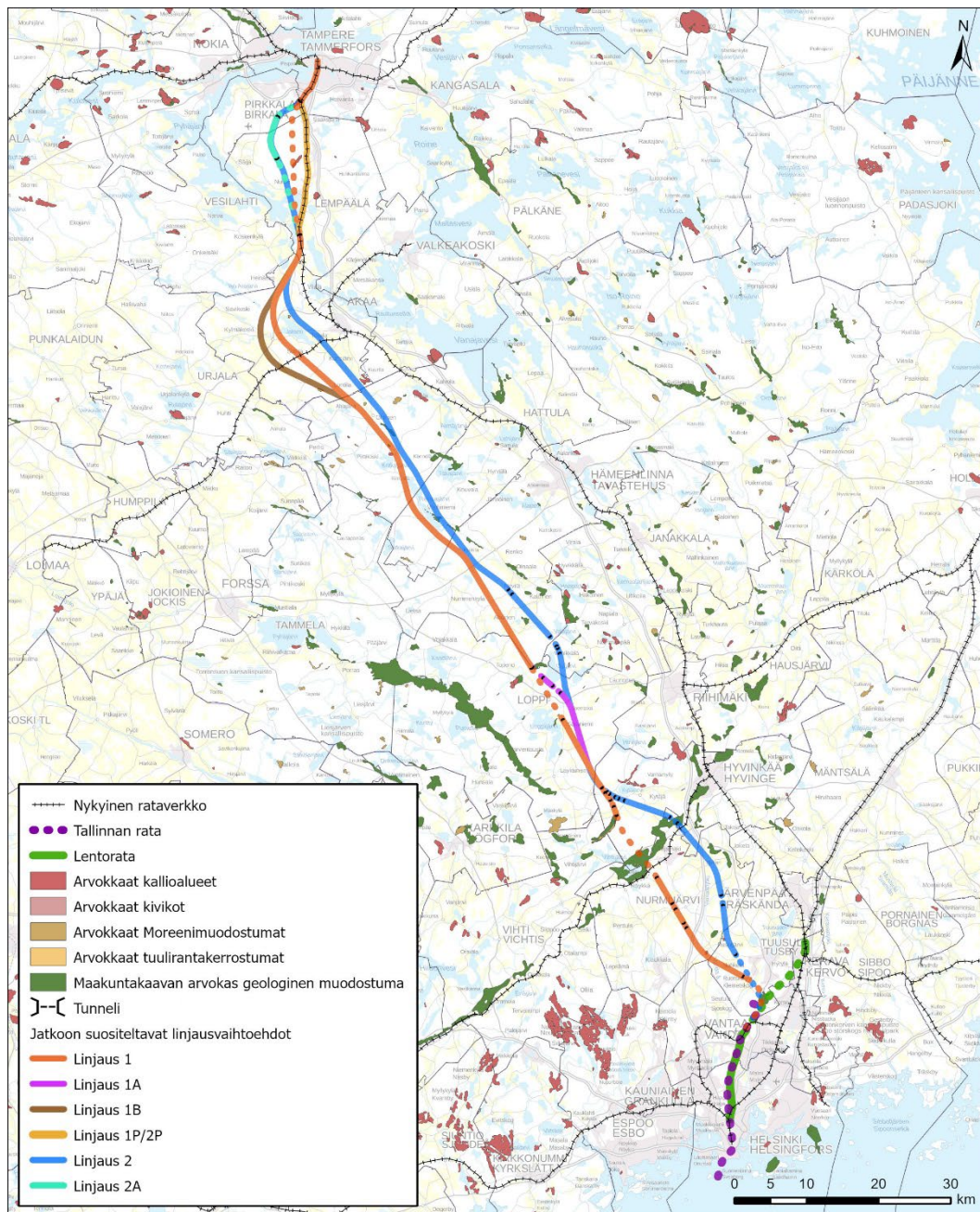
Radan suunnittelun yhteydessä on selvitettävä maaperän mahdollinen pilaantuneisuus. Radan rakentamisen ja kunnossapidon yhteydessä tehtävissä maanrakennustöissä tulee kiinnittää huomiota siihen, että kaivun kohteena olevissa maamassoissa voi olla haitallisia aineita. Maaperässä olevilla haitallisilla aineilla ja maaperän pilaantuneisuudella on vaikutusta maanrakennustyön etenemiseen. Mikäli maaperän pilaantuneisuutta ei ole otettu huomioon ennakolta, saattaa pilaantuneista maista tarvittavine lisätoineen ja lupaprosesseineen aiheutua merkittäviä viivästymisiä ja lisäkustannuksia työmaalle. Maaperän haitallisten aineiden tunnistaminen etukäteen on tärkeää myös rakennustyömaan työsuojelun näkökulmasta.

Pääsuuntaselvityksen yhteydessä on selvitetty yleisellä tasolla pilaantuneiden maa-alueiden sijaintia suunnittelualueella ympäristökartta Karpalon avulla. Mahdollisesti pilaantuneita kohteita on tiedossa teollisuusalueiden, liikennepolttoainemasemien ja yleisemmin tiiviisti rakennetun ympäristön alueella. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tutkitaan pilaantuneisuus ympäristöhallinnon Matti-rekisterin avulla. Kaikki radan rakentamisen yhteydessä tunnistettavat kohteet tutkitaan ennakkoon ja tarvittaessa pilaantuneet ainekset puhdistetaan tai loppusijoitetaan.

Linjausvaihtoehtojen alueelle sijoittuu seuraavia maa- ja kallioperän arvokkaita alueita:

- Linjausvaihtoehdot 1 ja 2 kulkevat Rajamäen harjualueen läpi pääosin tunnelissa. Alue on osa Salpausselkää.

- Linjausvaihtoehto 1 sivuaa Hyvinkäällä maakunnallisesti arvokasta moreenimuodostumaa
- Linjausvaihtoehto 2 sivuaa Hattulassa Renkajärven itäpuolella Jokiharjun / Onkilammenharjun maakunnallisesti arvokasta harjumuodostumaa
- Hämeenlinnan pohjoisosassa Linjausvaihtoehto 2 kulkee läpi Valkealammen harjun, joka on maakunnallisesti arvokas geologinen harjumuodostuma
- Tampereen eteläosassa linjausvaihtoehto 2 sekä linjausvaihtoehtojen 1 ja 2A tunnelien suuaukot sivuavat Taporinvuoren-Myllyvuoren arvokasta kallioaluetta



Kuva 4.16 Maa- ja kallioperän arvokkaat alueet

## 4.7 Ilmasto

Ilmastonmuutos aiheuttaa sään vaihteluiden ja ääri-ilmiöiden yleistymistä, mikä puolestaan näkyy liikennejärjestelmässä muun muassa infrastruktuurin rakenneaurioina ja vaativina kunnossapito-olosuhteina. Ilmastonmuutos vaikuttaa myös häiriö- ja poikkeustilanteiden toimintavarmuuteen. Ilmastomuutoksiin varautumisen konkreettisia toimenpiteitä tarkennetaan suunnittelun seuraavissa vaiheissa.

Hankkeen aiheuttamia ilmastovaikutuksia tullaan tarkastelemaan kolmesta eri näkökulmasta: rakentamisen aikaiset päästöt, hankkeen vaikutukset hiilinieluihin ja -varastoihin sekä liikennöinnin aikaiset päästöt.

Rakentamisen aikaisten ilmastovaikutusten arvioinnin pohjana käytetään tyyppiratkaisuja sekä aikaisempaa tietoa ratahankkeiden päästölaskennasta. Radan rakentamisen päästöt lasketaan erikseen kantavalle maapohjalle (kallio/kitkamaa) ja pehmeikölle. Päästölaskennassa otetaan huomioon merkittävimmät rakenteet ja päämateriaalit sekä työvaiheet. Valtaosa rakentamisen kokonaispäästöistä muodostuu rakennusmateriaalien tuotantovaiheessa. Päästöintensiivisiä teräs- ja betonimateriaaleja käytetään mm. radan päällysrakenteessa, radan pohjanvahvistuksessa, tunneleiden lujittamisessa sekä silloissa. Myös luonnonkivimateriaalit kuten hiekka ja murske muodostavat päästöjä louhinta- ja jalostusvaiheessa. Työsuoritteista maa- ja kallioleikkaukset ovat suuritöisimpiä ja siten suuripäästöisimpiä, minkä vuoksi maa-, pohja- ja kalliorakenteiden työsuoritteiden päästöt ovat suurimmat.

Kuljetusmatkaksi hankkeen sisällä syntyville ja hankkeeseen tuotaville maa- ja kiviainesmassoille oletetaan 10 km ja tuotteistetuille rakennusmateriaaleille 25 km. Ratalinjan lisäksi lasketaan päästöt radan huolto- ja pelastusteille.

Radan toteuttamisvaihtoehtojen vaikutuksia hiilivarastoihin arvioidaan alueellisen hiilitaseen laskentatyökalulla, jolla voi tutkia maankäytön muutoksesta aiheutuvaa kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastojen muutosta.

Arvioitaessa liikennöinnistä syntyvää päästön muutosta otetaan huomion eri kulkumuotojen liikennesuoritteiden muutokset ja niiden ominaispäästöissä ja -kulutuksessa tapahtuvat muutokset.

Rautatieliikenne käyttää pääosin vesivoimalla tuotettua sähköä käyttövoimana, minkä vuoksi liikennöinnistä ei aiheudu ilmastopäästöjä.

Toteuttamisen CO<sub>2</sub>-päästöjä on alustavasti selvitetty Hämeen liiton Ramboll Oy:ltä tilaamassa selvityksessä (Pääradan välityskyvyn parantamisen kahden sijaintivaihtoehdon ilmastovaikutusten arviointi. Ramboll 2020). Vaihtoehtoina on ollut pääradan ratakapasiteetin lisääminen nykyisessä käytävässä ja kaksiraiteinen suurnopeusrata Helsinki-Vantaan lentoaseman ja Tampereen rautatieaseman välillä. Suurnopeusradan CO<sub>2</sub>-päästöjä tullaan laskemaan erillisessä selvityksessä.

Laskennat ja arvioinnit tarkistetaan, täydennetään ja tarkennetaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä.

## 5 Riskien arviointi

Riskien arviointi tehtiin työpajatyöskentelyllä SWOT-analyysiä käyttäen. Aluksi pidettiin kaksi työpajaa konsultin asiantuntijoiden piirissä ja näitä tuloksia kehitettiin laajemmassa työpajassa, johon osallistui myös tilaajan vastuuhenkilöt.

SWOT-analyysi tehtiin hankkeen seuraaville vaiheille:

- Selvitysvaihe: pääsuuntaselvitys, YVAan liittyvä alustava linjaussuunnittelu
- Suunnitteluvaihe: yleissuunnittelu, ratasuunnitelman mukainen suunnittelu ja rakentamissuunnittelu
- Toteutusvaihe: Rakentamiseen ja käyttöönottoon liittyvät asiat
- Käyttövaihe: Käyttöönoton jälkeinen vaihe

Alla on esitetty SWOT-analyysissä esiin tulleet tärkeimmät riskit ja miten ne otetaan huomioon seuraavissa suunnitteluvaiheissa. SWOT-analyysi kokonaisuudessaan on koottu erilliseen muistioon.

Merkittävimmät riskit jotka tunnistettiin tässä suunnitteluvaiheessa ovat:

### Tekniset riskit

- Puutteelliset lähtötiedot (pohja- ja kallioperätiedot)
- Kustannusarvion epävarmuudet
- Hankkeen suuri koko, esim. lähtötietojen hallinta tai suunnittelu- ja rakentamisresurssit
- Suurnopeusradan vaatimukset ja ohjeistukset ovat puutteelliset Suomessa
- Suunnitellut tunneliosuudet eivät ole toteuttamiskelpoisia (lähtötietojen puutteellisuus, sijainti tms.)
- Liikenteen rajapinnat nykyiseen rataanfraan

### Maankäyttöön liittyvät riskit

- Uusien luonnonsuojelualueiden perustaminen suunnittelualueelle jatkosuunnittelun aikana
- Tehdään uusia maankäytön varauksia maakuntakaavaan

### Päätöksentekoon liittyvät riskit

- Ratalinjaa ei edistetä maakunta-, yleis- ja asemakaavoituksella
- Kaavoituksen vaatima aika on pitkä ja voi venyä valitusprosessien takia
- Yhteensovitus ei onnistu muiden hankkeiden kanssa, joiden toteuttaminen on hankkeen edellytyksenä, esim. Lentorata
- Lupaprosessien vaatima aika on pitkä mahdollisten valitusprosessien takia
- Uuden ratalinjan yleinen vastustus.

Näiden riskien vakavuutta ja todennäköisyyksiä arvioidaan seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

## 6 Matka-ajat

Matka-aikojen laskennasta on vastannut erillisessä projektissa Flou Oy . Tässä on esitetty vain laskennan pääkohdat. Tarkemmat tiedot löytyvät Flou Oy:n työstä "Suomi-radan linjausvaihtoehtojen vertailu".

### 6.1 Laskennan perusteet

Matka-ajat laskettiin erikseen maksiminopeustasoille 200 km/h, 250 km/h ja 300 km/h.

Laskennassa käytetyt kiihtyvyyssarvot vastaavat karkeasti Siemens Velaro -junan kiihtyvyyssarvoja, joita käytetään mm. Saksan ja Espanjan suurnopeusliikenteessä. Kiihtyvyyssarvoihin sisältyy jonkin verran epävarmuutta, koska kokemuksia vastaavasta liikenteestä Suomen olosuhteissa ei ole. Nopeustasolla 200 km/h -laskenta perustuu nykyisten IC-junien kiihtyvyyssarvoihin. Talviolosuhteissa suurimpia nopeustasoja ei todennäköisesti voida käyttää, vaan niitä on laskettava lähemmäksi 200 km/h -nopeustasoa. Esimerkiksi Saksassa ja Ranskassa toimitaan näin. Tämän huomiointi vaikutusten arvioinnissa on vielä avoinna.

Pysähdysajat asemilla perustuvat nykyisiin aikatauluihin. Lentoasemalla on käytetty samaa pysähdysaikaa kuin Tikkurilassa (2 min).

Aikatauluihin on sisällytetty 10 % pelivara, joka on normaali valtakunnallisessa kaukojunaliikenteessä käytettävä pelivara.

Lentoradan osalta laskenta perustuu vuonna 2010 valmistuneeseen esisuunnitelmaan. Siinä radan mitoittavana nopeustasona on käytetty 300 km/h. Lentoradan ja Suomi-radan liittymiskohtaan on oletettu tulevan 140 km/h-nopeustason vaihteet.

Helsinki–Pasila- ja Sääksjärvi–Tampere-väleillä laskenta perustuu nykyisen radan ominaisuuksiin ja nykyiseen liikenteeseen.



## 6.2 Matka-ajat

Flou Oy:n työssä on laskettu matka-ajat vaihtoehdoille 1 ja 1P. Vaihtoehto 1 liittyy päärataan Lakalaivan eteläpuolella ja vaihtoehto 1P Lempäälän kunnan Rikalan kylän kohdalla.

Suurnopeusradan matka-ajaksi nykyisellä IC-junakalustolla vaihtoehdossa 1 muodostuu noin 1 h 11 min ja vaihtoehdossa 1P 1 h 12 min, Nykyinen lyhyin matka-aika on 1 h 35 min.

Nopeustasolla 250 km/h päästään noin 1 h 2 minuuttiin ja 300 km/h -nopeustasolla noin 56 minuuttiin.

*Taulukko 6.1 Linjausten 1 ja 1P matka-ajat*

| Linjaus 1                            | 200 km/h       | 250 km/h       | 300 km/h       |
|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Helsinki</b>                      |                |                |                |
| Pasila                               | 0.06.00        | 0.06.00        | 0.06.00        |
| Lentoasema                           | 0.09.19        | 0.08.44        | 0.08.44        |
| Suomi-radon erkanemiskohta           | 0.02.18        | 0.02.11        | 0.02.11        |
| Liittymiskohta nykyiseen linjaukseen | 0.43.53        | 0.35.23        | 0.30.14        |
| Tampere                              | 0.09.44        | 0.08.31        | 0.07.48        |
| <b>Yhteensä</b>                      | <b>1.11.14</b> | <b>1.00.46</b> | <b>0.54.58</b> |

| Linjaus 1P                           | 200 km/h       | 250 km/h       | 300 km/h       |
|--------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Helsinki</b>                      |                |                |                |
| Pasila                               | 0.06.00        | 0.06.00        | 0.06.00        |
| Lentoasema                           | 0.09.19        | 0.08.44        | 0.08.44        |
| Suomi-radon erkanemiskohta           | 0.02.18        | 0.02.11        | 0.02.11        |
| Liittymiskohta nykyiseen linjaukseen | 0.44.50        | 0.36.09        | 0.30.53        |
| Tampere                              | 0.10.21        | 0.09.27        | 0.08.59        |
| <b>Yhteensä</b>                      | <b>1.12.49</b> | <b>1.02.32</b> | <b>0.56.47</b> |

## 7 Kustannusarviot ja rakentaminen

### 7.1 Kustannuslaskennan perusteet

Kustannusarvio on laskettu maarakennuskustannusindeksissä MAKU 130,0 (2015=100). Forelaskennan osalta on käytetty seuraavia laskentaoletuksia.

Kustannusarvion laskennassa käytyjä yksikköhintoja on myös käyty läpi kohdassa 2.3. Muu vuorovaikutus mainittujen urakoitsijoiden kanssa.

#### **Hankkeen laajuuteen ja sijaintiin perustuvat kertoimet**

Aluekerroin on 1.

Aluekertoimien arvot perustuvat rakentamisen panoshintojen alueelliseen vaihteluun. Hankkeen sijainti huomioidaan käyttämällä Foren oletusarvoja tavanomaisissa infrarakennushankkeissa. Jos hankkeen luonteesta ja/tai koosta johtuen toimittajamarkkina on valtakunnallinen, niin aluekertoimena käytetään arvoa 1,00.

Toteutusympäristön arvo on 1.

Toteutusympäristökerroin on tavallisesti 1,00, jota pienempää kerrointa ei tule käyttää. Toteutusympäristöllä tarkoitetaan sekä työmaa-aluetta että alueen liikenneolosuhteita. Toteutusympäristö on vaikea tai erittäin vaikea, jos työmaa-alue on ahdas, pohjaolosuhteet ovat vaikeat tai muusta syystä työskentely vaikeutuu ja hidastuu ja/tai liikennejärjestelyt, alhaiset nopeusrajoitukset, ruuhkat yms. vaikeuttavat kuljetuksia. Laskennassa on arvioitu toteutusympäristön arvoksi yksi joka vastaa helppoa tai normaalia toteutusympäristöä.

Hankkeen kokovaikutuskerroin on 0,9 tai 0,85.

Hankkeen kokovaikutus 0,9 -kerrointa (erittäin suuret hankkeet, yli 20 M€) on käytetty muissa rakennusosissa kuin alla erikseen luetelluissa. Hankkeen kokovaikutus 0,85 -kerrointa (MEGA-hankkeet) on käytetty ratalinjan rakennusosissa: maaleikkaukset ja -kaivannot, kallioleikkaukset ja -kaivannot, penkereet, maapadot ja täytöt sekä radan alusrakennekerrokset.

#### **Rata, sähkörata ja turvalaitteet**

Kustannuslaskenta on laadittu hyödyntäen Foren hankeosalaskentaa ratarakenteissa .

Radan päällysy- ja alusrakenteiden kustannuksissa on otettu huomioon maaleikkaus- ja pengerosuudet, sillat sekä tunnelit. Pengertäytöt ja leikkausmäärät on arvioitu keskimääräisellä korkeusviivan erotuksella suhteessa maanpintaan. Määrien arvioinnissa on käytetty luvussa 1.2.4 esitettyä

tyyppipoikkileikkausta. Pengertäytöissä on oletettu, että näin isossa hankkeessa tarvittavat massat saadaan hankkeen sisältä. Huoltotie on huomioitu kustannuksissa radan molemmilla puolilla. Ratarumpuja on laskettu mukaan 2 kpl/ratakilometri.

Sähköradan ja turvalaitejärjestelmän kustannukset on arvioitu nauhakustannuksena syöttöjärjestelmälle, sähköradalle, sähköradan kaukokäytölle ja turvalaitteille erikseen. Laskennassa on käytetty apuna vastaavien hankkeiden suunnittelussa käytettyjä kustannustietoja.

Radan kustannuksiin on arvioitu mukaan myös maa-alueiden lunastuksista aiheutuvat kustannukset.

### **Sillat ja rakenteet**

Radan pituusleikkauksessa mainittujen siltojen kustannukset on muodostettu sillan kansineliöiden perusteella käyttäen hyväksi vastaavien hankkeiden kustannuslaskentaperusteita. Sillan pituus on huomioitu hintaa korottavana tekijänä yli 400 metriä pitkillä silloilla. Lisäksi kappalemääräisesti ilmoitettaville pienten teiden silloille on arvioitu kokonaishinta siltaa kohden.

### **Tunnelit**

Tunnelisuunnittelun kustannukset on muodostettu tunnelin kalliorakennustöistä ja kalliotunnelin rakentamisesta rautatietunneliksi. Molemmat kustannusosiot on muodostettu aiempiin kokemuksiin perustuen otaksuttuihin keskimääräisiin kallio-olosuhteisiin. Tunnelin rakentamiskustannusten lisäksi rakennuttajan tulee huomioida suunnitteluvaiheen edellyttämät tunnelin kalliotutkimukset.

### **Tiet**

Teiden rakennuskustannukset on arvioitu rataa risteävien maanteiden ja isompien yksityisteiden lukumäärän perusteella. Rataa risteävien teiden tiejärjestelyiden kustannus on arvioitu kaikkien risteävien teiden osalta samalla yksikköhinnalla. Eniten kustannuksia tulevat aiheuttamaan risteämiset alemman luokan maantieverkon ja yksityisteiden kanssa, joita joudutaan linjaamaan uudelleen. Radan korkeusviivan suunnittelussa on otettu huomioon päätiet niin, ettei valtateiden eikä kantateiden tasausta tarvitse muuttaa. Sillan rakentamisen kustannus on arvioitu osana siltakustannuksia.

### **Geotekniikka**

Pohjarakentamisen merkittävimmät kustannukset muodostuvat paalulaattakustannuksista. Paalulaattojen rakentamiskustannusten lisäksi rakennuttajan tulee huomioida eri suunnitteluvaiheiden edellyttämät pohjatutkimukset ratalinjalla, siltapaikoilla ja tielinjoilla.

### **Ympäristö (meluntorjunta)**

Meluntorjunta on määritetty käyttäen valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisia melun ohjearvoja, jotka on tarkoitettu käytettäväksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Meluntorjunnan mitoituksessa on sovellettu asumiseen käytettävien ulkoalueiden

ja hoito- ja oppilaitosten päiväajan 55 dB ohjearvoa sekä loma-asumiseen käytettävien alueiden ja luonnonsuojelualueiden päiväajan 45 dB ohjearvoa.

Meluntorjuntana on käytetty melua absorpoivaa meluseinää. Ratalinjausten ollessa karkeita määritettiin meluntorjunta alustavasti ns. putkimallilla eli ratalinjauksen oletetaan sijaitsevan tasaisessa esteettömässä maastossa. Meluntorjunnan mitoituksessa huomioitiin suunnitellut tunneliosuudet. Valtaosa herkistä kohteista saadaan suojattua rakenteellisella meluntorjunnalla, mutta ratalinjausten varrella on myös kiinteistöjä, joille tulee esittää muita toimenpiteitä. Meluntorjuntana tarkastelussa on käytetty vakiona 3 metrin korkuista meluestettä, jonka kustannusarvio on 800 €/m<sup>2</sup>. Meluntorjunnan tyypit, vaadittavat korkeudet ja sijainnit tulee seuraavassa suunnitteluvaiheessa tarkentaa laskennallisella melumallilla.

### **Yhteiskustannukset**

Yhteiskustannukset muodostuvat työmaatehtävistä ja tilaajatehtävistä. Työmaatehtävät sisältävät urakoitsijan kustannuksia. Niiden suuruuteen vaikuttavat muun muassa urakkakoko ja -muoto sekä markkinoiden kilpailutilanne. Työmaatehtävien osalta on käytetty arvoa 25 %.

Tilaajatehtävät muodostuvat suunnittelutehtävistä sekä rakennuttamis- ja omistajatehtävistä. Näihin kuuluu merkittävänä osana pohja- ja kalliotutkimusten sekä mittauksen tarve ja laajuus. Lisäksi tilaajatehtäviin sisältyy varausten osuus. Varaukseen sisältyy suunnitteluvaiheesta johtuvat kustannuslaskennan epävarmuudet. Merkittävimmät epävarmuudet ovat maaperän laatuun liittyvät puutteelliset tiedot. Tilaajatehtävien osuutena on käytetty 23 %, josta varausten osuus on 10 %.

## **7.2 Rakentaminen**

Alusrakennurakat kannattaa kilpailuttaa 10-15 kilometrin kokonaisuuksina, jotka sisältävät kaikki alueen maanrakennustyöt, paaluulaatat ja sillat. Tarkempaan jakoon vaikuttaa massatasapainoon pyrkiminen. Isommat, yli 200 metriä pidemmät sillat voi kilpailuttaa erikseen. Päälysrakennurakoita voisi olla kaksi tai kolme kappaletta. Sähköraturakka voi olla yhtenä tai kahtena osana riippuen päälysrakennurakan jaosta. Turvalaitteiden toteutus kannattaa pitää yhtenä urakkana.

Perinteinen urakkamalli laatu- ja referenssivaatimukset järkevästi aseteltuna voi sopia hyvin tähän hankkeeseen, kun urakat on jaettu sopivan kokosiin osiin. Tilaajan oma organisaatio tulee olla riittävästi resursoitu niin, että osaaminen ja henkilöstö on mitoitettu hankkeen ja urakoiden tarpeiden mukaan. Myös projektijohtourakkaa, ST-urakkaa ja Allianssia esitettiin käytettäväksi.

Rakennusaika määräytyy pitkälti tunnelien rakentamisaikataulun kautta. Tähän taas vaikuttaa suuresti, miten ajotunneleita voidaan rakentaa luontoarvoiltaan herkimpiin kohtiin. Pisimmät tunnelit tarvitsevat ainakin 3 vuoden rakennusajan, mahdollisesti jopa enemmän.

---

Alusrakennurakoiden rakennusaika lienee keskimäärin 2-3 vuotta, mutta kaikkia urakoita tuskin päästään aloittamaan 1. vuoden aikana.

Päällysrakenteen asennuksen osalta asennusteho on noin 1km / vrk. Kiskontyöntökoneita on Suomessa hyvin rajallisesti, joten päällysrakenteen asennus vienee kaksi vuotta.

Sähköistys- ja turvalaitetöitä voidaan tehdä osin rinnakkain päällysrakennetöiden kanssa, rakennusajaksi on varattava noin vuosi päällysrakenteen valmistumisesta. Käyttöönottoon, testauksiin ja järjestelmien säätöön tulee varata noin vuosi.

Urakoitsijat arvioivat rakennustöiden kestoksi yhteensä noin seitsemän vuotta.

## 7.3 Kustannukset

### 7.3.1 Linjausvaihtoehtojen 1 ja 2 kustannusarvioiden yhteenveto

Tässä kustannusarviossa on esitetty kustannukset vaihtoehtoista 1 ja 2 siten, että uusi ratalinjaus liittyy pääraataan Tampereella Lakalaivan eteläpuolella. Kustannuksissa on mukana myös nykyisen radan lisäraiteet välillä Lakalaiva - Tampereen rautatieasema. Lentorata ei ole mukana kustannuksissa.

Taulukko 7.1 Linjausten 1 ja 2 kustannusarvio

| KUSTANNUKSET YHTEENVETO, €<br>MAKU 130 (2015=100) hinnasto lokakuu/2021 | Linjaus 1<br>Lentoasema-<br>Tampere | Linjaus 2<br>Lentoasema -<br>Tampere |
|---|-------------------------------------|--------------------------------------|
|   | Yhteensä 158<br>km                  | Yhteensä 160<br>km                   |
| <b>Ratalinja</b>  | <b>597 208 358</b>                  | <b>775 128 193</b>                   |
| Maa-alueet ja lunastukset   | 4 608 328                           | 5 929 483                            |
| Perustusrakenteet (paalulaatat)   | 110 520 050                         | 185 278 850                          |
| Ratarakenteet   | 482 079 980                         | 583 919 860                          |
| <b>Turvalaitejärjestelmät</b>   | <b>98 060 959</b>                   | <b>99 320 959</b>                    |
| <b>Sähkörata</b>  | <b>91 275 000</b>                   | <b>92 445 000</b>                    |
| <b>Meluntorjunta</b>  | <b>119 191 200</b>                  | <b>182 364 800</b>                   |
| <b>Sillat</b>   | <b>471 390 000</b>                  | <b>743 070 000</b>                   |
| <b>Tunnelit</b>   | <b>1 372 750 000</b>                | <b>556 300 000</b>                   |
| <b>Tiet</b>   | <b>21 790 000</b>                   | <b>28 590 000</b>                    |
| <b>RAKENNUSOSAT YHTEENSÄ €</b>  | <b>2 494 498 965 €</b>              | <b>2 229 497 057 €</b>               |

| Työmaatehtävät  | 25 %        | 623 624 741            | 557 374 264            |
|---|-------------|------------------------|------------------------|
| Rakentamisen johtotehtävät  | 7 %         | 174 614 928            | 156 064 794            |
| Urakoitsijan yritystehtävät                                       | 10 %        | 249 449 896            | 222 949 706            |
| Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut              | 3 %         | 74 834 969             | 66 884 912             |
| Työmaapalvelut  | 3 %         | 74 834 969             | 66 884 912             |
| Työmaan kalusto   | 2 %         | 49 889 979             | 44 589 941             |
| <b>Tilaaajatehtävät</b>   | <b>23 %</b> | <b>573 734 762</b>     | <b>512 784 323</b>     |
| Suunnittelutehtävät   | 8 %         | 199 559 917            | 178 359 765            |
| Rakennuttamis- ja omistajatehtävät                                | 5 %         | 124 724 948            | 111 474 853            |
| Varaukset   | 10 %        | 249 449 896            | 222 949 706            |
| <b>RAKENNUSOSAT, TYÖMAATEHTÄVÄT JA TILAAJATEHTÄVÄT YHTEENSÄ €</b> |             | <b>3 691 858 468 €</b> | <b>3 299 655 644 €</b> |

Linjaus 2 on noin 400 miljoonaa euroa halvempi kuin linjaus 1. Ero johtuu pääosin linjauksen 1 suuremmasta tunnelipituudesta, erityisesti Pirkkalan alittavasta pitkästä tunnelista. Sen sijaan silta- ja ratakustannukset ovat suuremmat vaihtoehdossa 2.

### 7.3.2 Linjausvaihtoehtojen 1P ja 2P kustannusarvioiden yhteenveto

Tässä kustannusarviossa on esitetty kustannukset vaihtoehdoista 1 ja 2 siten, että uusi ratalinjaus liittyy pääraataan Lempäälässä, Rikalan pohjoispuolella. Näitä linjausvaihtoehtoja kutsutaan nimillä 1P ja 2P.

Taulukko 7.2 Linjausten 1P ja 2P kustannusarvio

| KUSTANNUKSET YHTEENVETO, €<br>MAKU 130 (2015=100) hinnasto lokakuu/2021 | Linjaus 1P<br>Lentoasema–<br>Tampere | Linjaus 2 P<br>Lentoasema–<br>Tampere |
|---|--------------------------------------|---------------------------------------|
|   | Yhteensä 158 km                      | Yhteensä 158 km                       |
| <b>Ratalinja</b>  | <b>638 655 153</b>                   | <b>711 811 860</b>                    |
| Maa-alueet ja lunastukset   | 11 903 403                           | 12 412 510                            |
| Perustusrakenteet (paalulaatat)   | 124 738 200                          | 199 497 000                           |
| Ratarakenteet   | 502 013 550                          | 499 902 350                           |
| <b>Turvalaitejärjestelmät</b>   | <b>93 650 000</b>                    | <b>93 650 000</b>                     |
| <b>Sähkörata</b>  | <b>95 950 610</b>                    | <b>95 950 610</b>                     |
| <b>Meluntorjunta</b>  | <b>146 068 000</b>                   | <b>179 020 800</b>                    |
| <b>Sillat</b>   | <b>480 098 000</b>                   | <b>717 058 000</b>                    |
| <b>Tunnelit</b>   | <b>845 000 000</b>                   | <b>557 900 400</b>                    |
| <b>Tiet</b>   | <b>23 784 000</b>                    | <b>25 784 000</b>                     |
| <b>RAKENNUSOSAT YHTEENSÄ €</b>  | <b>2 090 885 186 €</b>               | <b>2 143 058 103 €</b>                |

| Työmaatehtävät  | 25 %        | 522 721 297            | 535 764 526            |
|---|-------------|------------------------|------------------------|
| Rakentamisen johtotehtävät  | 7 %         | 146 361 963            | 150 014 067            |
| Urakoitsijan yritystehtävät                                       | 10 %        | 209 088 519            | 214 305 810            |
| Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut              | 3 %         | 62 726 556             | 64 291 743             |
| Työmaapalvelut  | 3 %         | 62 726 556             | 64 291 743             |
| Työmaan kalusto   | 2 %         | 41 817 704             | 42 861 162             |
| <b>Tilaaajatehtävät</b>   | <b>23 %</b> | <b>480 903 593</b>     | <b>492 903 364</b>     |
| Suunnittelutehtävät   | 8 %         | 167 270 815            | 171 444 648            |
| Rakennuttamis- ja omistajatehtävät                                | 5 %         | 104 544 259            | 107 152 905            |
| Varaukset   | 10 %        | 209 088 519            | 214 305 810            |
| <b>RAKENNUSOSAT, TYÖMAATEHTÄVÄT JA TILAAJATEHTÄVÄT YHTEENSÄ €</b> |             | <b>3 094 510 076 €</b> | <b>3 171 725 992 €</b> |

---

Linjaus 1 on vain noin 77 miljoonaa euroa halvempi kuin linjaus 2. Tämä on noin 2,4%:n ero ja sisältyy laskennan epätarkkuuteen.

### 7.3.3 Linjausvaihtoehtojen vertailu

Pääradan linjaukseen Lempäälän Rikalassa liittyvät vaihtoehdot 1P ja 2P ovat merkittävästi halvempia kuin pääraataan Tampereen Lakalaivassa liittyvät linjaukset 1 ja 2. Vaihtoehdon 1 osalta ero on yli 500 milj. euroa ja vaihtoehdon 2 osalta noin 90 milj. euroa.

## 7.4 Kustannusarvion tarkentaminen

Yleissuunnitelmavaiheessa kustannukset tarkentuvat, kun pohjatutkimusten kautta saadaan tarkempia lähtötietoja radan pohjavahvistusten laajuudesta ja syvyydestä sekä kalliotunneleiden toteutusmahdollisuuksista. Tarkentuvien lähtötietojen kautta myös ratalinjan, tunneleiden ja siltojen sijainnit tarkentuvat.



## 8 Jatkoimenpiteet

Ennen jatkosuunnittelua linjausvaihtoehtojen vaikutukset arvioidaan suurnopeusradan ja pääradan Riihimäki-Tampere-yhteysvälin kehittämisestä laadittujen selvitysten perusteella. Arviointien perusteella tehdään jatkosuunnittelupäätös.

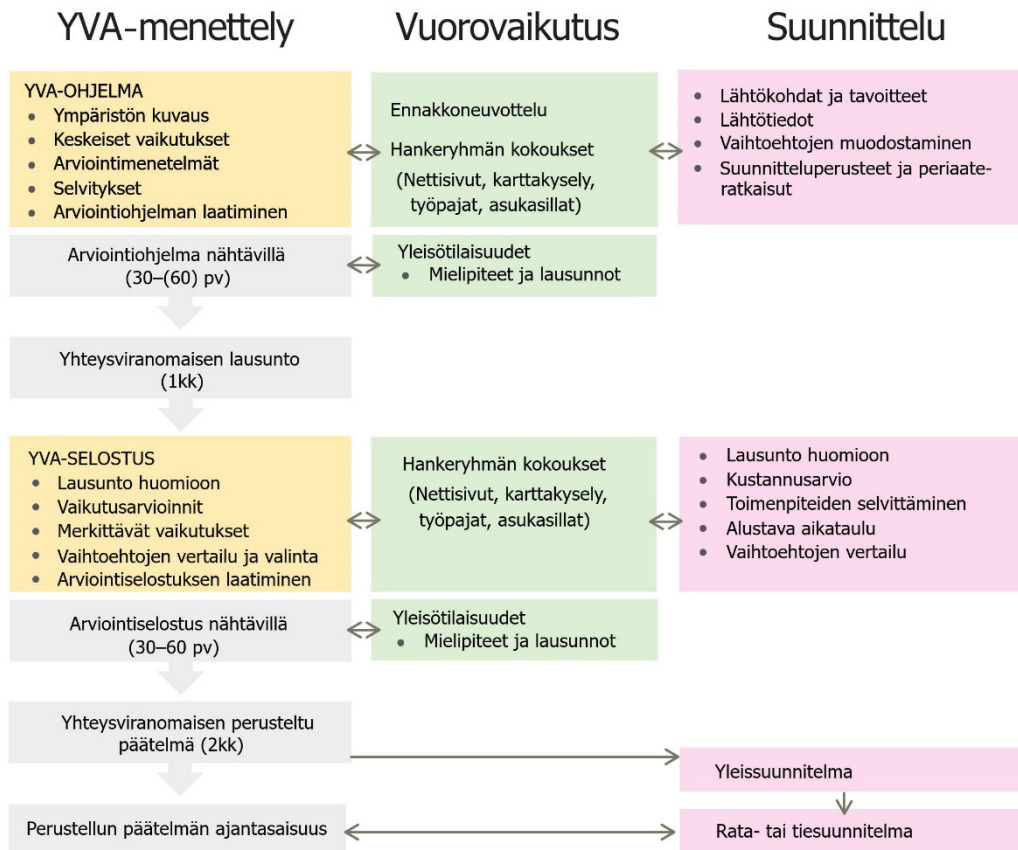
Jos suunnittelua päätetään jatkaa, seuraava vaihe ovat alustavan linjaussuunnitelman laatiminen ja YVA-menettely. Hankealue sijoittuu kolmen ELY-keskuksen alueelle, joista yhteysviranomaisena toimii Uudenmaan ELY-keskus.

YVA-selostuksesta saadun perustellun päätelmän jälkeen suunnittelu jatkuu ratalain mukaisen yleissuunnitelman ja myöhemmin ratasuunnitelman laatimisella (kuva 7.1). Näiden hyväksymispäätökset tekee Traficom.

Voimassaolevissa maakunta-, yleis- tai asemakaavoissa ei ole osoitettu linjausta suurnopeusradalle. Ratalinjauksien toteuttaminen edellyttää siten maakuntakaavojen päivittämistä kolmen maakunnan alueella sekä lukuisia yleis- ja asemakaavamutoksia. Maakuntien liitot vastaavat maakuntakaavojen laatimisesta ja kunnat yleis- ja asemakaavojen laatimisesta.



Kuva 8.1 Radan suunnitteluvaiheet



Kuva 8.2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely rata- ja tiehankkeissa (Väyläviraston ohjeita 2/2021)

# Liitteet

Liite 1. Jatkosuunnitteluun suositeltavat ratalinjaukset, yleiskartta

