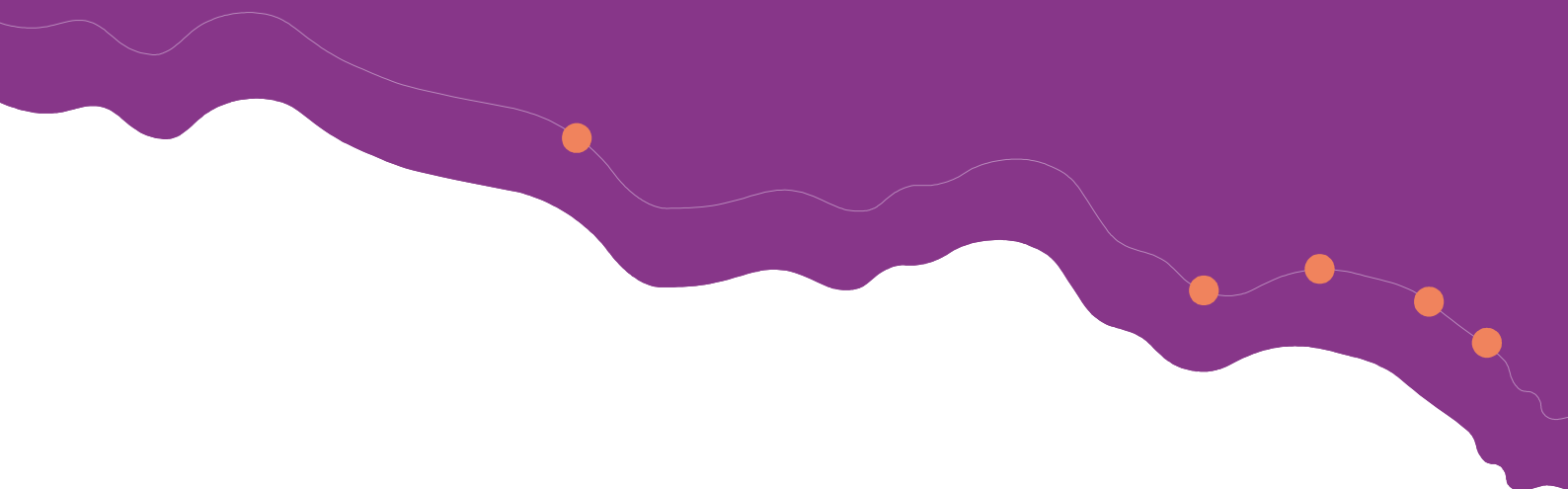


# SALO-HAJALA KAKSOISRAIDE

RATASUUNNITELMA

Ratasuunnitelmaselostus

4.8.2023



## RATASUUNNITELMASELOSTUS

### Sisällys

1	JOHDANTO .....	3
1.1	Hankkeen tausta ja tavoitteet.....	3
1.1.1	Suunnitteluperusteet .....	4
1.2	Radan nykytila ja ongelmat .....	5
1.2.1	Raiteisto.....	5
1.2.2	Junaliikenne.....	5
1.2.3	Kunnossapitotarpeet .....	5
1.2.4	Sähkörata.....	6
1.2.5	Vahvavirtajärjestelmät .....	7
1.3	Aiemmat suunnitelmat, päätökset ja lausunnot.....	7
1.4	Kaavoitustilanne ja maankäyttö.....	8
1.4.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	8
1.4.2	Maakuntakaava .....	8
1.4.3	Yleiskaava .....	9
1.4.4	Asemakaava.....	10
2	SUUNNITTELUPROSESSIN KUVAUS .....	11
2.1	Suunnitteluprosessi.....	11
2.1.1	Turvallisuus ja riskienhallinta .....	11
3	RATASUUNNITELMA.....	13
3.1	Ratasuunnitelman esittely .....	13
3.1.1	Rata 13	
3.1.2	Geotekniikka.....	16
3.1.3	Sillat 17	
3.1.4	Tiejärjestelyt.....	20
3.1.5	Ympäristö.....	21
3.1.6	Rautatietunnelit.....	22
3.1.7	Turvalaitetekniikka .....	24
3.1.8	Sähköratatekniikka .....	25
3.1.9	Vahvavirtatekniikka .....	26
3.1.10	Johtotiet .....	26
3.2	Tutkitut vaihtoehdot .....	26
3.2.1	Puolisuuden valinta lisäraiteen osalta.....	26
3.2.2	Raiteenvaihtopaikka.....	27
3.2.3	Pepallonmäen tunnelin suunnitteluratkaisu .....	28
3.2.4	T18 Rautatien ylikulkusillan uusiminen (mt110) .....	30
3.3	Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA).....	32
3.4	Meluntorjunta ja meluvaikutusten kokonaisvaltainen hallinta .....	33
3.4.1	Liikenteen ja kaksoisraiteen meluvaikutukset .....	33
3.4.2	Meluntorjuntatoimenpiteet .....	33
3.4.3	Kiinteistökohtaiset meluntorjuntatoimenpiteet.....	34
3.4.4	Ratasuunnittelun melutasokriteerit .....	35
3.4.5	Lunastuksen laajentaminen.....	35
3.4.6	Tiedottaminen meluvaikutuksista ja kuuleminen meluntorjuntatoimenpiteistä .....	36
4	RATASUUNNITELMAN VAIKUTUKSET.....	37

4.1	Ympäristösuunnittelu .....	37
4.2	Meluvaikutukset .....	37
4.2.1	Meluntorjunnan tavoitteet ja selvitysmenetelmän kuvaus .....	37
4.2.2	Meluntorjunnan suunnittelu .....	38
4.2.3	Melulaskennan tulosten yhteenveto .....	39
4.2.4	Meluvaikutusten arvioinnin yhteenveto ja johtopäätökset .....	40
4.3	Tärinä- ja runkomeluvaikutukset .....	41
4.3.1	Ohjearvot ja arviointimenetelmät .....	41
4.3.2	Nykytilanne .....	42
4.3.3	Ennustetilanne .....	43
4.3.4	Esitetyt tärinän ja runkomelun torjuntatoimenpiteet .....	44
4.4	Vaikutukset ilmanlaatuun .....	44
4.5	Vaikutukset luontoon, kasvillisuuteen ja eläimistöön .....	45
4.6	Vaikutukset kuivatusjärjestelyihin .....	48
4.7	Vaikutukset vesistön käyttöön sekä pinta- ja pohjavesiin .....	48
4.8	Vaikutukset maisemaan, taajamakuvaan ja kulttuuriarvoihin .....	49
4.9	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen .....	54
4.10	Kiinteistövaikutukset .....	55
4.11	Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....	55
4.11.1	Ympäristövaikutukset .....	55
4.11.2	Vaikutukset liikenteelle .....	57
5	KUSTANNUSARVIO .....	58
5.1	Rakennuskustannusarvio .....	58
6	KÄYTTÖOIKEUDET JA LUVAT .....	59
6.1	Rakentamiseen ja kunnossapitoon perustettavat käyttöoikeudet .....	59
6.2	Hankkeen toteuttamisen vaatimat luvat ja sopimukset .....	59
6.3	Työnaikaisesti haltuunotettavat alueet .....	59
7	SUUNNITELMAN LAATIJAT JA YHTEYSHENKILÖT .....	60

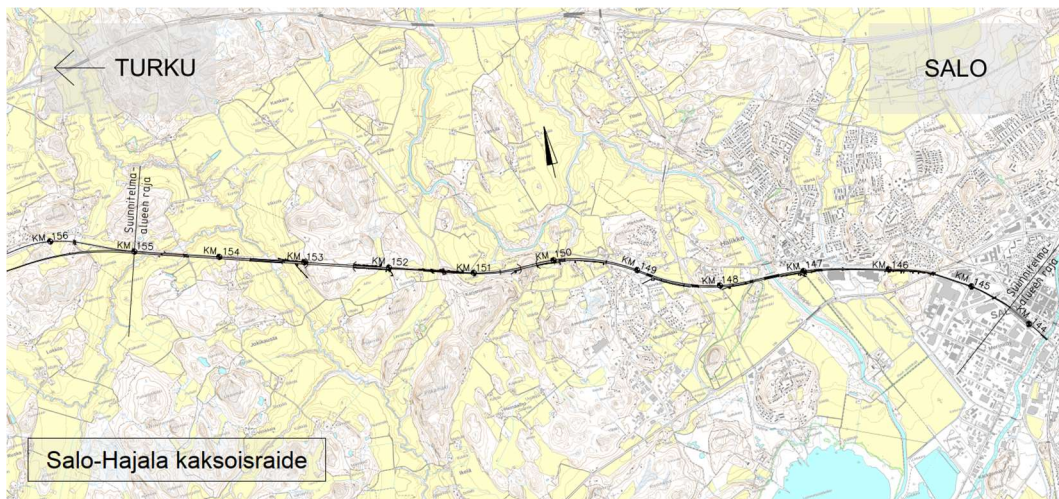
LIITTEET  
Ei liitteitä

# 1 Johdanto

## 1.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet

Turun tunnin juna on Helsingin ja Turun välille suunnitteilla oleva nopea kaksiraiteinen junayhteys, joka tuo uusia mahdollisuuksia kasvuun ja kehitykseen sekä lyhentää kaupunkien välistä matka-aikaa. Hanke koostuu neljästä eri osasta: Espoon kaupunkiradasta, Espoo–Saloo-oikoradasta, Salo–Turku-kaksoisraiteesta sekä Turun ratapiha-alueesta.

Saloo-Hajala kaksoisraide ratasuunnitelma on osa Saloo–Turku kaksoisraiteen suunnittelukokonaisuutta. Saloo–Hajala kaksoisraiteen ratasuunnitelma rajautuu Salon liikennepaikan länsipuolella ratakilometrille 144+300 ja Hajalassa ratakilometrille 155+000.



*Kuva 1. Hankealue.*

Saloo-Hajala-väli kuuluu osana Helsingin ja Turun väliseen rantarataan. Rantarata on neliraiteinen välillä Helsinki–Leppävaara ja kaksiraiteinen välillä Leppävaara – Kirkkonummi, josta se on Turun satamaan asti yksiraiteinen. Rantaradan tekninen taso ei mahdollista junakaluston ominaisuuksien ja maksiminopeuksien hyödyntämistä täysimääräisesti. Salon ja Turun välisen ratayhteyden tavaravirta on 35 000 nettotonnia vuodessa (Liikennevirasto 2015). Rantaradan käyttöä tavaraliikenteessä rajoittavat pitkien liikennepaikkavälien lisäksi liikennepaikkojen lyhyehköt mitoittavat raidepituudet. Ratateknisen suunnittelun päätavoitteena on ratalain mukaisen ratasuunnitelman laatiminen ja kaksoisraiteen puolisuuden määrittäminen. Lisäksi määritetään sidonnaisuudet muihin suunniteltuihin hankkeisiin.

Saloo-Turku-yhteydenvälille on laadittu vuonna 2010 kaksoisraideselvityksen, jossa tarkasteltiin lisäraiteen puolisuutta ja etäisyyttä nykyisestä raiteesta. Saloo-Hajala-ratasuunnitelman lähtökohtana on ollut vuonna 2020 laadittu ja vuonna 2021 täydennetty Helsinki-Turku nopean junayhteyden hankekokonaisuuden YVA sekä sen yhteydessä laadittu esiselvitys Saloo-Turku kaksoisraiteen ratatekninen suunnittelu välillä Saloo–Kupittaa.

Salo–Hajala kaksoisraiteen ratasuunnitelman tavoitteena on mm.:

- rakentaa radan välityskykyä parantava kaksoisraide välille Salo-Hajala
- mahdollistaa Helsinki-Turku nopean junayhteyden kehittäminen
- mahdollistaa uuden eteläisen raiteen tavoitenopeudeksi 200 km/h Halikon tunnelin länsipuolella
- kiinnittää erityistä huomiota suunnittelualueen arvokkaaseen luontoon ja kulttuuriympäristöön sekä radan maisemaan sovittamiseen
- selvittää vaikutukset ja suunnitella haitallisten vaikutusten, erityisesti melun, vähentämis- tai poistamistoimenpiteet

Ratasuunnitelmassa esitetään rakennettavaksi uusi eteläinen raide ratakilometrillä 144+500-155+000 ja nykyisen pohjoisen radan uudelleen linjaus ratakilometrillä 144+450-145+100. Eteläinen raide on suunniteltu 250 kN akselipainolle. Nykyisen raiteen rakennetta ei ole muutettu siltä osin, kun se pysyy paikallaan ja sen akselipaino säilyy 225 kN. Eteläisen raiteen viereen tulee kattavasti uusia huoltoteiltä ja tunnelien suuaukoille pelastustiet. Kaupunki- ja taajama-alueella uusi raide aidataan.

Helsinki-Turku hankekokonaisuudesta on tehty ympäristövaikutusten arvioinnista annettun lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA). Helsinki – Turku nopean junayhteyden hankekokonaisuuden YVA aloitettiin vuonna 2019, selostus valmistui vuonna 2020 ja sitä täydennettiin vuonna 2021. Uudenmaan ELY-keskus on yhteysviranomaisena antanut perustellun päätelmän 3.12.2021.

Ratasuunnitelmassa on huomioitu YVA-menettelyn aikana kerätty lähtötieto (mm. Salo-Turku luontoselvitykset, Salo-Turku arkeologiset selvitykset ja suursimpukkaselvitys) sekä perustellun päätelmän vaatimukset. YVA-menettelyn ja Helsinki-Turku nopean junayhteyden hankekokonaisuuden ratateknisessä suunnitelmassa esitettyjä suunnitelmaratkaisuja tarkennetaan siten, että ratkaisuissa otetaan huomioon näissä suunnitelmissa ja selvityksissä esitetyt periaatteet ja laatuaso. Suunnitelman tekemisessä on otettu huomioon myös YVAn yhteysviranomaisen perustellussa päätelmässä esitetyt vaatimukset ratasuunnitelman sisällöstä ja suunnitelmaratkaisuista. Espoo-Salo-oikoradan suunnittelussa vastuullisuus korostuu ja se on vaikuttanut luontovaikutusten lisäksi myös muun muassa meluntorjuntatoimenpiteiden suunnitteluun.

Suomen hallituksen 16.6.2023 vahvistetun hallitusohjelman mukaan valtio on päättänyt toteuttaa Turun tunnin juna -hankkeen, joka käynnistetään parantamalla Salo-Kupittaa väliä ja rakentamalla Espoo-Lohja-rata.

### 1.1.1 Suunnitteluperusteet

Rata on kaksiraiteinen, sähköistetty, molempiin suuntiin linjasuojastettu ja kauko-ohjattu sekä kulunvalvonnalla varustettu sekaliikenteen rata.

Tavoitenopeus on 300 km/h tai 200 km/h, jos nykyinen raidegeometria on rajoittavana tekijänä. Tavoitenopeutta voidaan laskea arvoihin 180 km/h tai 160 km/h rakennuskustannukset huomioiden, mutta pääsääntöisesti nopeudelle 200 km/h jos nykyiset sillat ja tunnelit sallivat nopeuden noston nykyisellä raiteella. Sähkörata- ja turvalaitasuunnittelun osalta mitoitusnopeutena käytetään 200 km/h.

Suunnitelma-alueeseen kuuluu yksi raiteenvaihtopaikka.

Uuden raiteen alusrakenne suunnitellaan akselipainolle 250 kN, paalulaatat suunnitellaan LM71-30 mukaiselle kuormalle.

Rautatietunnelit kohteessa ovat kalliotunneleita. Tunneleiden turvallisuusratkaisujen minimivaatimukset on esitetty YTE:n osassa SRT-TSI, (Safety in Railway Tunnels).

## 1.2 Radan nykytila ja ongelmat

### 1.2.1 Raiteisto

Nykytilanteessa rataosan Salo-Turku väli Salo-Hajala on yksiraiteinen, sähköistetty, suojastettu ja kulunvalvontajärjestelmällä varustettu rata. Rataosalla on kaksi tunnelia, Halikon uusi tunneli rata-kmv 150+207 – 150+393 (186 m) ja Pepallonmäen tunneli rata-kmv 152+420 – 152+951 (531 m).

Salon liikennepaikalla on kolme laituria, joista laiturit 1 on reunalaituri pituudeltaan 306 m ja laiturit 2-3 keskilaitureita pituudeltaan 308 m. Salossa on vaihteet V001-V014, joista vaihteet V001, V002, V004, V005 ja V006 liittyvät pääraiteeseen.

Salo–Hajala osuuden kunnossapitotaso on 1A. Nykyisen raiteen päällysrakenne muodostuu Bp89/Bp99 pölkyistä ja 60E1 kiskoista. Tukikerrosta on uusittu vuonna 2020 kmv 152–182 ja vuonna 2014 joitakin satoja metrejä. Muilta osin tukikerros on noin 25 vuotta vanhaa.

Salon liikennepaikan kaikki vaihteet on uusittu perusparannuksen yhteydessä vuonna 1993. Liikennepaikalla on vain YV54- ja YV60-vaihteita. YV60-vaihteiden jäljellä olevaksi elinkaareksi on arvioitu 5-10 vuotta ja YV54-vaihteiden puolestaan yli 10 vuotta.

Helsinki-Turku nopean junayhteyden hankekokonaisuuden YVA-projektin yhteydessä tehdyssä ratateknisessä suunnitelmassa Hajalassa on tunnistettu mahdollinen uusi oikaisukohte. Tämän toimeksiannon suunnittelualue päättyy ennen mahdollista uutta Hajalan oikaisukohtaa ratakilometrille 155+000.

### 1.2.2 Junaliikenne

Rataosuudella Salo–Hajala kulkee pääsääntöisesti henkilöliikennettä. Säännöllistä tavaraliikennettä ei ole, poikkeuksena raakapuukuormat, joita rataosalla kulkee ajoittain.

### 1.2.3 Kunnossapitotarpeet

Elinkaariselvityksessä (2020) on tunnistettu sietämättömäksi riskiksi kallioseinämien paannejäät ja seinämien rapautuminen, riski koskee koko rataosaa Kirkkonummi–Turku. Paannejäiden ja irtokivien mahdolliset putoamiset aiheuttavat merkittävän vaaratekijän junaliikenteelle. Nykyisten kallioleikkauksien yläpuoliset niskaojat pääosin puuttuvat ja olemassa olevat ovat hoitamattomia.

Nykyisellä raiteella on suunnittelualueella ratarumpuja 13 kpl, joista yksi on muovia ja loput betonia. Mittauksien mukaan rummut ovat matalalla nykyisiin vaatimuksiin nähden, minkä vuoksi myös nykyisen raiteen kuivatustaso ei välttämättä riittävä.

Halikon ja Pepallonmäen tunnelit ovat raporttien mukaan osin heikkokuntoisia ja vaativat korjaustoimenpiteitä. Tunneleiden poikkileikkaus on myös ahdas ja nopeudennosto edel-

lyttää tunneleiden peruskorjausta ja avartamista. Nykyisin tunneleissa on kaksikerroksisilla IC-junilla 140 km/h nopeusrajoitus. Tunneleille tullaan tekemään korjaustoimenpiteitä lähivuosina Rantaradan perusparannusprojektin yhteydessä.

#### 1.2.4 Sähkörata

Sähköratajärjestelmä on 1x25 kV. Ratajohtotyyppi Kirkkonummi–Pohjankuru välillä on SR65 ja Pohjankuru-Turku välillä S71. Pylväsperustukset ovat betoniperustoja, joiden rapautuminen on vähäistä. Kannatinlangat on uusittu vuosina 2015-2016 ja uuden kannatinlangan tyyppi on Bz II 70mm<sup>2</sup>. CuT-kannatinta on vielä jäljellä mm. Turun ja Karjaan ratapihoilla, joista on uusittu vain päätien langat. Rataosalle on uusittu ajolankoja vuonna 2017 kaikkiaan 24 kpl pääosin Kirkkonummen ja Inkoon välille. Yleisesti voidaan todeta sähköistyksen kunnan olevan hyvä.

Kohdekohtaiset tiedot pylväistä selviävät taulukossa 1. Suunnittelualueen rajaus matkalle 144+300 - 155+000.

*Taulukko 1. Sähköratapylväiden kuntoselvitys.*

Pylväs	Vikakoodi	Vika	Kommentit
145-14	J5	Harukset. Haruseristimen ja harusmerkin paikallaanolo ja kunto	Harussilmu maan alla
146-7	B4	Pylväs. Ylimääräiset esineet	Asennettu riistakamera pylvääseen
146-8	J5	Harukset. Haruseristimen ja harusmerkin paikallaanolo ja kunto	Harussilmu maan alla
148-3	J5	Harukset. Haruseristimen ja harusmerkin paikallaanolo ja kunto	Haruseristin puuttuu
149-2	B4	Pylväs. Ylimääräiset esineet	Riistakamera
149-8	J5	Harukset. Haruseristimen ja harusmerkin paikallaanolo ja kunto	Harussilmu maan alla
149-I78	M1	Maadoitukset. Maadoitusjohtimien ehjyys ja liitoksien moitteettomuus	Irti kiskosta, porattava
151-15	J5	Harukset. Haruseristimen ja harusmerkin paikallaanolo ja kunto	Harussilmu maanalla
152-7	J5	Harukset. Haruseristimen ja harusmerkin paikallaanolo ja kunto	Harussilmu maan alla
153-4	J5	Harukset. Haruseristimen ja harusmerkin paikallaanolo ja kunto	Harussilmu maan alla
154-5	J5	Harukset. Haruseristimen ja harusmerkin paikallaanolo ja kunto	Harussilmu maan alla

Taulukossa 2 on kootusti selvitys sähköradan kunnosta.

*Taulukko 2. Yhteenveto sähköradan kunnosta.*

Sähkörata	Nykytilanne (huomioiden esim. kunnossapidon kuormittavuus)		
Sähkörata	Huono	Kohtalainen	Hyvä
Pylväät ja perustukset		x	
Ryhmityseristimet (hitaat & nopeat)			x

Erottimet		x	
Ajolangan kuluneisuus			x
Kannatinmateriaali			x

### 1.2.5 Vahvavirtajärjestelmät

Liikennepaikkojen pienjänniteliittymät ovat turvalaitetilojen yhteydessä. Vaihteenlämmityksien tehonsyöttö otetaan ajolangasta kaikkialla muualla paitsi Pohjankurussa ja Piikkiössä, jossa vaihteenlämmitys on kytketty yleiseen verkkoon. Vaihteenlämmityksien ohjaukset on toteutettu jännivalintaan perustuvalla ohjauksella lukuun ottamatta Ervelää, jonka ohjaukset on toteutettu erotusmuuntajakohtaisella kiskon lämpötilaan perustuvalla Eurotherm lämmönsäätöjärjestelmällä.

Ratapihavalaisutukset ovat sähköratarakenteissa, puupylväissä ja valaistusmastoissa. Laiturivalaisutukset ovat sähköratarakenteissa ja teräspylväissä. Valaistusta on uusittu viime vuosina. Rataosalla ei ole kiinteitä varavoimakoneita. Vahvavirran yhteenvedo on tehty taulukossa 3.

*Taulukko 3. Yhteenvedo vahvavirran kunnosta.*

Vahvavirta	Nykytilanne (huomioiden esim. kunnossapidon kuormittavuus)		
Vahvavirtajärjestelmä	Huono	Kohtalainen	Hyvä
Yleiskunto		x	

## 1.3 Aiemmat suunnitelmat, päätökset ja lausunnot

Hankkeesta on laadittu vuonna 2010 kaksoisraideselvitys, jossa tarkasteltiin lisäraiteen puolisuuuutta ja etäisyyttä nykyisestä raiteesta. Vuosina 2019-21 on laadittu Helsinki–Turku nopean junayhteyden hankekokonaisuuden YVA sekä Salo–Turku kaksoisraiteen ratatekninen suunnittelu välillä Salo–Kupittaa. YVAa täydennettiin Helsinki–Turku nopean junayhteyden hankekokonaisuuden YVA. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennysraportilla 55/2021. Lisäksi Helsinki - Turku nopean yhteyden hankekokonaisuuden ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta (YVA-selostus) hankkeen yhteysviranomaisen, Uudenmaan ELY-keskus, antoi perustellun päätelmänsä 3.12.2021

Suunnittelussa huomioidaan myös vuonna 2020 laadittu Espoo–Salon oikoradan yleissuunnitelma sekä käynnissä oleva Turun ratapiha ja Kupittaa–Turku kaksoisraiteen ratasuunnitelma.

Helsinki - Turku nopean yhteyden hankekokonaisuuden ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta (YVA-selostus) hankkeen yhteysviranomaisen, Uudenmaan ELY-keskus, antoi perustellun päätelmänsä 3.12.2021. Kappaleessa 3.3 on kuvattu, miten perustelussa päätelmässä esitetyt asiat on huomioitu ratasuunnitelmassa.

Suunnittelutyön lähtökohtana ovat suunniteltavasta rataosasta laaditut aiemmat suunnitelmat ja selvitykset, joita ovat mm.:

- Helsinki-Turku nopean junayhteyden hankekokonaisuuden YVA, Sitowise ja Ramboll Finland 10/2020



- Helsinki–Turku nopean junayhteyden hankekokonaisuuden YVA. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennysraportti 55/2021
- Helsinki-Turku nopean junayhteyden hankekokonaisuuden ratatekninen suunnitelma, Ramboll Finland ja Sitowise 06/2020

Meluselvitys on tehty ja potentiaaliset tärinäalueet on selvitetty osana Helsinki-Turku hankekokonaisuuden ympäristövaikutusten arviointia (YVA) ja se on tämän ratasuunnitelman lähtötietona.

## 1.4 Kaavoitustilanne ja maankäyttö

### 1.4.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Helsinki-Turku nopea junayhteys ja sen osana Salo-Hajala kaksoisraide tukee valtakunnallista liikennejärjestelmäsuunnitelmaa ja vahvistaa yhdyskuntarakenteen kehittämistä.

Valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa on asetettu kolme tavoitetta, jotka ovat saavutettavuus, kestävyys ja tavoitettavuus. Tämä ratasuunnitelma toteuttaa tavoitteita seuraavasti:

1. Saavutettavuus: Liikennejärjestelmä takaa koko Suomen saavutettavuuden ja vastaa elinkeinojen, työssäkäynnin ja asumisen tarpeisiin.
  - Elinkeinoelämän ja työssäkäynnin kannalta merkittäviä yhteyksiä maakuntakeskusten välillä ja Helsinkiin kehitetään. Matka-ajat niiden kaupunkien välillä, joilla merkittävää pendelöintiä tai muuta matkustamista, lyhenevät keskimäärin. Joukkoliikenteen kilpailukyky suhteessa henkilöautoiluun paranee työssäkäynnin kannalta merkittävimmillä yhteysväleillä maakuntakeskusten välillä. Alle tunnin matka-ajan päässä maakuntakeskuksesta olevien ihmisten määrä kasvaa. Liikenneverkko tukee ja edistää kestävästä yhdyskuntarakenteesta.
2. Kestävyys: Ihmisten mahdollisuudet valita kestävämpiä liikkumismuotoja paranevat - erityisesti kaupunkiseuduilla.
  - Edistetään kestäviä liikkumismuotoja monipuolisella keinovalikoimalla erityisesti kaupunkiseuduilla. Joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn ja muiden kestävien liikkumismuotojen osuus kasvaa ja liikenteen kasvihuonekaasupäästöt vähenevät edistämällä ilmastotavoitteen saavuttamista.
3. Tehokkuus: Liikennejärjestelmän yhteiskuntataloudellinen tehokkuus paranee.
  - Nykyisen liikenneverkon hyödyntäminen maksimoidaan ja puutteiden korjaamiseksi toteutetaan tehokkaimpia ja vaikuttavimpia toimenpiteitä.

### 1.4.2 Maakuntakaava

Varsinais-Suomen maakuntakaava on laadittu seutukunnittain valmisteltuina kokonaismaakuntakaavoina. Alueella on voimassa seuraavat hankealuetta koskevat kokonaiskaavat:

- Salon seudun maakuntakaava, vahvistettu ympäristöministeriössä 12.11.2008.
- Varsinais-Suomen luonnonarvojen ja -varojen vaihemaakuntakaava, tullut voimaan 13.9.2021 (ei lainvoimainen)
- Tuulivoimavaihemaakuntakaava, vahvistettu ympäristöministeriössä, saanut lainvoiman 29.1.2016

Kokonaiskaavaa on täydennetty teemasisältöisillä vaihemaakuntakaavoilla:

- Taajamien maankäytön, palveluiden ja liikenteen vaihemaakuntakaava, saanut lainvoiman 6.7.2020.

**Salon seudun maakuntakaava** -alueen muodostavat Salon ja Someron kaupungit. Keskeinen kysymys Salon seudun maakuntakaavassa on ollut nopean ratayhteyden saaminen Turusta Helsinkiin, mitä aikaisempi vahvistetun seutukaavan mukainen ELSA-ratavaraus ei mahdollistanut. Varsinais-Suomen ja myös Salon seudun kannalta maakuntakaavassa on nähty elintärkeäksi raideliikenteen palvelutason parantaminen sekä työmatkaliikenteen että tavaraliikenteen tarpeisiin. Välillä Turku–Salo maakuntakaavassa varaudutaan kaksoisraiteeseen, joka mahdollistaa paikallisliikenteen kehittämisen. Turku–Salo välin kehittäminen voidaan maakuntakaavan mukaan toteuttaa vaiheittain, jossa ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan tarvittavat kohtauspaikat.

Salon seudun maakuntakaavassa ratayhteys Salosta Uudenmaan maakunnan rajalle (Salon ja Lohjan välinen oikorata) osoitettiin rautatieliikenteen yhteystarve -merkinnällä, joka velvoitti uudelleen käynnistämään ratalinjan tarkemman suunnitteluun ja vaihtoehtojen vertailun. Salo–Lohja-ratalinjan vaihemaakuntakaavassa raideliikenteen yhteystarve kumottiin ja sen tilalle osoitettiin Uusi rautatie -merkintä.

#### **Taajamien maankäytön, palveluiden ja liikenteen vaihemaakuntakaava**

Rautatieliikenteen kehittämisestä maakuntakaavassa todetaan seuraavaa:

- Helsinki–Turku nopean raideyhteyden rakentaminen on osa Etelä-Suomen toiminnallisen aluerakenteen kehittämistä osana Euroopan laajuista TEN-T-korridoraa. Investoinnin täysimääräinen hyödyntäminen edellyttää maakunnan sisäisen saavutettavuuden parantamista ja matkakeskusten toteuttamista osana asemanseutujen maankäytön tehostamista.
- Varsinais-Suomen paikallisjunaliikenteen tavoitteena on yhdistää kestävin liikennemuodoin Turun ja Loimaan, Salon sekä Uudenkaupungin seutukeskusten tiiviin päivittäisen vuorovaikutuksen vyöhykkeet Varsinais-Suomen maakunnan yhteiseksi työ- ja asuntomarkkina-alueeksi.

#### **1.4.3 Yleiskaava**

Suunnittelualueella on voimassa seuraavat oikeusvaikutteiset yleiskaavat:

- **Salon keskustan osayleiskaava 2035, voimaantulo KHO 10.9.2016**  
Kaava käsittää asemaseudun ja keskustan maankäyttöä Lukkarinmäen länsipuolella. Kaavaan on merkitty nykyinen rautatie liikennealueineen sekä uusi rautatieyhteys ELSA-rata kohti Lukkarinmäkeä. Kaavassa on varauduttu ESA-rataan.
- **Salon yleiskaava 2020, voimaantulo KV 13.5.2009**  
Salon yleiskaava 2020 on voimassa Pajulan kohdalla. Kaavan ratavaraus poikkeaa ESA-radon linjauksesta.
- **Halikon keskustan osayleiskaava, voimaantulo KV 4.3.2002**  
Kaava käsittää alueita Viurilanlahdesta pohjoiseen Märynummelle. Rantarata on osoitettu merkinnällä rautatie. Lisäksi on osoitettu rautatieliikenteen alue, jonka ympäristö säilytetään Halikon asemanseudulle.
- **Hajalan kyläyleiskaava, voimaantulo KV 17.7.2022**  
Hajalan taajaman halki kulkee Helsinki–Turku -junarata, joka on osoitettu kaavassa merkinnällä päärata. Kaavaluonnoksessa on osoitettu myös rautatieliikenteen alue (LR). Hajalan oikaisu sijoittuu alueelle rataoikaisuvarauksena ja on näin huomioitu kaavassa. Suunnitteluosuus liittyy tämän yleiskaavan alueelle.

Suunnittelukohteen alueella ei ole vireillä olevia yleiskaavoja.

#### **1.4.4 Asemakaava**

Rautatiealueeseen kiinnittyviä voimassa olevia asemakaavoja on 15.

Ratasuunnitelman yhteydessä asemakaavoihin kohdistuvat muutostarpeet ovat tarkentuneet, kun tarvittavat tilavaraukset lisäraiteelle sekä siitä mahdollisesti aiheutuvat liikennejärjestelyt ovat selvinneet. Asemakaavoihin tulee muutoksia eteläpuolen rautatiealuerajaan. Lisäraiteen aiheuttamat muutokset kaavarajaan on tehty suunnittelun yhteydessä ja kunta työstää muutoksia asemakaavoihin ja laatii koontiasemakaavan. IoT Campuksen kohdalla on Salon kaupunginvaltuusto 29.8.2022 hyväksynyt kaavamuutoksen vanhoilla rajoilla. Tällä kohdin on tehtävä uusi rajausta koontiasemakaavatyön yhteydessä.

Pääasiassa muutokset kohdistuvat nykyisten asemakaavojen M- ja VL/PI –alueille. Halikon Retail-Parkin ja Prisman kohdalla muutos tehdään rakentamisen korttelialueella. Hankalahko tilanne tulee olemaan kaava-alueen läntisessä päässä, jossa uusi rautatiealuevaraus ottaa ison osan yksityisen tonttimaasta, AL –tontista.

Salon kaupunki on käynnistänyt Salo-Halikko -kaksoisraiteen asemakaavan ja asemakaavan muutoksen Salon keskustan ja Halikon asemanseudun väliselle noin 5 km pituiselle osuudelle. Asemakaavatyön tavoitteena on muuttaa voimassa olevia asemakaavoja siten, että niissä huomioidaan laadittavana oleva ratasuunnitelma ja määrittää kaksoisraiteen vaatima rata-alue. Lisäksi asemakaavoitettua aluetta on ratasuunnitelman vuoksi tarpeen laajentaa vähäisessä määrin. Kaavaluonnos on ollut laatimisvaiheen kuulemistavarten nähtävillä 15.3.-19.4.2023 välisen ajan ja löytyy Salon kaupungin internetsivuilta kohdasta Ajankohtaiset asemakaavat.

## 2 Suunnitteluprosessin kuvaus

### 2.1 Suunnitteluprosessi

Väylävirasto käynnisti suunnittelutyön vuonna 2020 ja julkaisi 14.12.2020 kuulutuksen suunnittelun aloittamisesta ja maastotutkimuksista Väyläviraston verkkosivuilla osoitteessa [www.vayla.fi/kuulutukset](http://www.vayla.fi/kuulutukset).

Suunnittelun aikana käytiin vuoropuhelua eri sidosryhmien kanssa ja pidettiin neljä hankeryhmäkokousta sekä tarpeen vaatiessa erillisiä kokouksia hankeryhmän jäsenten kanssa.

Hankeryhmään kuuluvat:

- Väylävirasto, Heidi Mäenpää ja Outi Lehtonen (Väyläviraston ollessa tilaajana)
- Varsinais-Suomen liitto, Noora Mäki-Arvela ja Heikki Saarento
- Turun museokeskus, Sara Tamsaari ja Sanna-Kaisa Saunaluoma
- Salon kaupunki, Marjo Saukkonen ja Timo Alhoke
- Varsinais-Suomen pelastuslaitos, Kari Kummunsalo ja Kalle Rantanen
- ELY-keskus, Emilia Horttanainen ja Susan Nymander
- Turun Tunnin Juna Oy, Iida Vanha-Aho, Laura Kuistio, Maija Salonen ja Annika Salokangas (Yhtiön ollessa tilaajana)

Suunnittelun tilaaja vaihtui Turun Tunnin Juna Oy:hyn vuonna 2021, jonka vuoksi rata-suunnitelman aloituskuulutus julkaistiin uudestaan 11.10.2021. Kuulutuksen julkaisijana oli Traficom. Tilaajan vaihtumisen jälkeen suunnitteluun perustettu hankeryhmä jatkoi toimintaansa, mutta hanketta koskevat päätökset tehtiin yhtiössä.

Suunnittelun aikana pidettiin yksi kaikille avoin yleisötilaisuus Salon Kansalaisopistossa 20.4.2022. Yleisötilaisuudesta tiedotettiin Turun Tunnin Juna Oy:n verkkosivuilla ja Salon Seudun Sanomissa 1.4.2022. Yleisötilaisuudessa esiteltiin Turun tunnin juna -hanketta ja ratasuunnitelmaluonnoksia. Tilaisuuden loppupuolella yleisöllä oli mahdollista tutustua suunnitelmiin yksityiskohtaisesti ja keskustella sekä antaa palautetta suunnitteluratkaisuksista. Yleisötilaisuudessa suunnitteluratkaisuihin liittyviin palautteisiin vastattiin tilaisuuden aikana.

Lisäksi Turun Tunnin Juna Oy nettisivujen kautta pääsi karttapalautejärjestelmään, jonka kautta kaikilla oli mahdollisuus jättää palautetta ja kysymyksiä. Karttapalautejärjestelmä avautui 1.4.2022 ja sen kautta 4.5.2022 mennessä tulleet palautteet on hyödynnetty mahdollisuuksien mukaan suunnittelussa.

#### 2.1.1 Turvallisuus ja riskienhallinta

Hankkeen alussa pidettiin turvallisuuden aloituskokous hankkeen turvallisuuskoordinaattorin kanssa. Turvallisuuden aloituskokousta varten tehtiin maastotöiden turvallisuus- ja riskienhallintasuunnitelmat. Turvallisuuskoordinaattori hyväksyi suunnitelmat ja antoi aloituskokouksen jälkeen luvan aloittaa suunnittelijoiden maastokatselmuksia.

Turvallisuuden ja riskienhallinnan vastaava piti maastotöiden turvallisuusperehdytyksiä hankkeen aikana. Maastotyötunneista pidettiin kirjaa ja ne ilmoitettiin hankkeen turvallisuuskoordinaattorille toimeksiannon päätyttyä.

Hankkeen riskienhallinta toteutettiin Väyläviraston ohjeiden ”Riskienhallinta väylänpidossa” (VO 50/2020) ja ”Ohje riskienhallinnan menetelmistä” (VO 51/2020) mukaisesti. Riskejä kirjattiin ja käsiteltiin riskienhallintasuunnitelmassa, josta riskitiedot vietiin myös RamRisk -järjestelmään. Hankkeessa noudatettiin myös YTM-asetuksen mukaista riskienhallintaa.

Hankkeen aikana pidettiin kolme riskityöpajaa sekä yksi YTM-riskityöpaja. Riskityöpajoissa tunnistettiin ja päivitettiin tekniikka-aloittain riskejä sekä päivitettiin ja suljettiin yleissuunnitelmavaiheessa tunnistettuja riskejä.

Riskienhallintaprosessi on kuvattu tarkemmin hankkeen riskiraportissa. Hankkeen aikana ei raportoitu turvallisuuteen liittyviä vaaratilanteita tai läheltäpiti -tilanteita. Riskienhallintasuunnitelma ja vaararekisteri siirtyvät seuraavaan vaiheeseen. Hankkeen turvallisuuden päätöskokous pidettiin turvallisuuskoordinaattorin kanssa.

## 3 Ratasuunnitelma

### 3.1 Ratasuunnitelman esittely

#### 3.1.1 Rata

Suunnitelmakartoilla on esitetty ratarakenteiden lisäksi sillat, tunnelit, katu- ja tiejärjestelyt, huolto- ja pelastustiet sekä melusuojaustoimenpiteet. Pituusleikkauksissa on esitetty suunniteltu radan pysty- ja vaakageometria, radan rakenne, sillat, tunnelit, kuivatusjärjestelyt, rummut, pohjanvahvistukset ja raidekaavio. Pituusleikkauksissa on myös esitetty maan- ja kallionpinta. Tyyppi-poikkileikkauksissa on esitetty radan poikkileikkauksen periaatteellinen mitoitus.

Tässä suunnitelmassa nykyinen raide on pohjoinen raide (PR) ja uusi raide eteläinen raide (ER).

Ratasuunnitelma ei sisällä nykyisen radan toimenpiteiden suunnittelua siltä osin, kun se pysyy nykyisellä sijainnillaan. Nykyinen raide ja sen järjestelmät sekä rakenteet on otettu huomioon uuden raiteen suunnittelussa. Nykyiselle raiteelle tehtävät toimenpiteet on määritetty Väyläviraston ohjelmissa ja suunnitelmissa. Jatkosuunnittelussa tulee käsitellä myös nykyiselle raiteelle tulevien toimenpiteiden aikataulutusta suhteessa uuden raiteen rakentamiseen.

##### 3.1.1.1 Raidegeometria

Raidegeometrian suunnittelun lähtökohtana on ollut Helsinki-Turku nopean junayhteyden hankekokonaisuuden ratatekninen suunnitelma, jossa suunniteltua geometriaa on tässä suunnitteluvaiheessa tarkennettu raidevälin osalta sekä suunniteltu uusi raiteenvaihtopaikka.

Eteläisen raiteen geometria on esitetty suunnitelmakartassa ja pituusleikkauksessa. Vaakageometrian mitoituksen tavoitenopeutena on käytetty 200 km/h. Tavoitenopeus ei ole mahdollinen suunnittelualan alkuosuudella, vaan vasta Halikon rautatietunnelin länsipuolella rata-km 150+905. Raideväli vaihtelee suunnittelualueella 6 - 20 metrin välillä ja pystygeometria noudattaa pohjoisen raiteen geometriaa. Hajala-Nunna yleissuunnitelmassa suunniteltu Hajalan oikaisu on huomioitu geometriassa.

Hankkeessa ei toteutettu uusia ratakartoituksia vaan lähtötietoina käytettiin vuonna 2020 tehtyä maastomallia, jossa oli kartoitettu kiskojen selät. Nykyiselle raiteelle on tehty vuonna 2020 perusparannusurakka, jonka yhteydessä on kartoitettu osa nykyisestä raiteen keskilinjasta ennen urakkaa vuonna 2019 ja osa urakan jälkeen vuonna 2020. Suunnittelun lähtötietona toimiva geometria on muodostettu maastomallin ja perusparannusurakan geometrioista, jotta saatiin muodostettua yhtenäinen kokonaisuus. Tämän vuoksi ratageometrian ja -laitteiden kartoitus on tärkeää seuraavaa suunnitteluvaihetta varten.

### 3.1.1.2 Päällysrakenne

Uusi eteläinen raide alkaa ratakilometrilta km 144+550. Nykyinen vaihde V002 puretaan. Raiteen päällysrakenneluokka on D ja akselipaino 250 kN. Raide rakennetaan 60E1-jatkuvakiskoraiteeksi ja betonisia ratapölkkyjä on vähintään 1640 kpl/km. Sepelitukikerroksen paksuus on 55 cm.

Nykyinen pohjoinen raide puretaan osuudelta kmv 144+450–145+100 ja uusi raide rakennetaan suunnitelmassa esitetyn linjauksen mukaisesti.

Raiteenvaihtopaikalla käytetään vaihdetyyppiä YV60-900-1:18. Vaihteen alueella uusitaan myös nykyisen raiteen tukikerros.

### 3.1.1.3 Alusrakenne

Uuden raiteen alusrakenneluokka on 3. Uuden raiteen alusrakenne on suunniteltu akselipainolle 250 kN ja paalulaatat on suunniteltu LM71-30 mukaiselle kuormalle. Uudelle raiteelle ei ole suunniteltu routalevyjä.

Nykyisen raiteen rakennetta ei ole muutettu siltä osin, kun se pysyy paikallaan. Nykyisen raiteen akselipaino on 225 kN. Radalla ei ole aikataulunmukaista tavaraliikennettä.

### 3.1.1.4 Huolto- ja pelastustiet

Huoltotiet ja rautatietunneleiden pelastustiet on esitetty suunnitelmakartoilla sekä periaatteellinen sijainti tyyppi- ja koordinaattikaukissa. Yksityisteille perustettavat käyttöoikeudet rakentamista ja kunnossapitoa varten on esitetty yleiskartalla.

Eteläisen raiteen viereen on suunniteltu huoltotiet seuraaville osuuksille:

- 147+480–147+530
  - Huoltotie on sijoitettu rautatiealueelle ja se on varustettu kääntöpai- kalla. Kulku huoltotielle tapahtuu yksityisteiden Y1 ja Y2 kautta ja se suojataan puomilla ja aidalla.
- 147+990–148+220
  - Huoltotie on sijoitettu rautatiealueelle ja se on varustettu kääntöpai- kalla. Huoltotielle kulku tapahtuu Rikalantien kautta ja se suojataan puo- milla ja aidalla.
- 148+320–148+830
  - Huoltotie on sijoitettu rautatiealueelle ja se on varustettu kääntöpai- kalla sekä kohtaamispaikalla. Huoltotielle kulku tapahtuu Hirvikalliontien kautta ja luvaton kulku estetään puomilla.
- 151+150–151+700
  - Huoltotiet sijoittuvat radan molemmin puolin rautatiealueelle ja ne on varustettu kääntöpaikoilla. Pohjoisen raiteen huoltotielle kulku tapah- tuu yksityistien Y8 kautta ja luvaton kulku estetään puomilla. Eteläisen raiteen huoltotielle kulku tapahtuu yksityisteiden Y7 ja Y15 kautta. Luva- ton kulku estetään puomilla.

Pelastustiet toimivat myös radan huoltoteinä ja niiden leveys on 4,5 m. Pelastusteistä on kerrottu enemmän luvussa 3.1.6.6.3.

### **3.1.1.5 Johtotiedot**

Tiedossa olevat laiteomistajien johdot ja kaapelit sekä niiden siirtotarpeet on esitetty erillisillä johtokartoilla. Rataa risteävät johdot ja kaapelit on esitetty myös risteämälueetlossa ja pituusleikkauksissa.

### **3.1.1.6 Massatalous ja sijoitusalueet**

Hanke on massaylijäämäinen. Hankkeella syntyy radan maaleikkausmassoja n. 454 000 m<sup>3</sup> ja kallioleikkausmassoja n. 743 000 m<sup>3</sup> ktr.

Hankkeella tarvitaan radan pengermassoja n. 110 000 m<sup>3</sup> ja massanvaihdon täyttömassoja 87 000 m<sup>3</sup>. Yhteensä täyttöihin tarvittavat massat ovat n. 197 000 m<sup>3</sup>.

Määrien laskennassa on huomioitu, että kallioleikkauksista massat voidaan käyttää pengertäyttöihin. Tällöin sijoitettavia maamassoja on n. 454 000 m<sup>3</sup> ja kallioleikkausmassoja 632 000 m<sup>3</sup>. Yhteensä sijoitettavia massoja on 1 086 000 m<sup>3</sup>.

Maa- ja kalliomasojen sijoituksesta on saatu alustavat suostumukset neljältä maanomistajalta hankkeen lähialueella. Alueet riittävät kaiken arvioidun määrän sijoittamiseen. He ovat ilmoittaneet olevansa valmiita neuvottelemaan rakentamissuunnitteluvaiheessa maamassojen sijoituksesta omistamilleen maille. Sijoitusalueet on esitetty sijoitusaluekartalla sekä radan viereinen sijoitusalue 3 myös yleiskartalla ja osittain suunnitelma-kartalla.

Sijoitusalueelle 1 voidaan maanomistajalta saatujen tietojen mukaan sijoittaa maamassoja noin 240 000 m<sup>3</sup>, maksimissaan 50 000 tonnia vuodessa. Kalliolouhetta voidaan sijoittaa käytännössä rajattomasti. Alueen 2 osalta voidaan maanomistajalta saatujen tietojen mukaan sijoittaa maamassoja noin 250 000 m<sup>3</sup>, maksimissaan 49 000 tonnia vuodessa. Alueen 3 koko on noin 3,4 ha, kahden metrin täyttökorkeudella voidaan sijoittaa maamassoja noin 68 000 m<sup>3</sup>. Alueen 4 osalta voidaan maanomistajalta saatujen tietojen mukaan sijoittaa maamassoja noin 250 000 m<sup>3</sup>, maksimissaan samoin 49 000 tonnia vuodessa.

Mikäli näille alueille sijoitettavien puhtaiden maa-ainesten määrä on alle 50 000 t/vuosi/sijoituskohde, voidaan ympäristölupa sijoittamiselle hakea kunnalta. Jos määrä ylittää 50 000 t/vuosi/sijoituskohde sijoittamiselle tulee hakea lupa Lounais-Suomen aluehallintovirastolta ja tehdä lainmukainen ympäristövaikutusten arviointi. Myös jos kohteelle suunnitellaan lisäksi muuta toimintaa, kuten esim. murskausta yli 10 000 t/vuosi, ja sijoitettava massamäärä alittaisi 50 000 t/vuosi, tulee lupa hakea Lounais-Suomen aluehallintovirastolta.

On tärkeä huomata, että ympäristölupien näkökulmasta maa-ainesten sijoitusalue tulkitaan maankaatopaikaksi, jos sijoitusaika ylittää kolme vuotta.

Pepallonmäen tunnelin louhinnasta saatavat kallioleikkausmassat kelpaavat rakentamiseen. Pepallonmäen tunnelin läheisyydestä on jatkosuunnittelussa tarpeen etsiä työnaikainen louheen varastointipaikka tunnelin louhintatöiden helpottamiseksi.



### 3.1.1.7 Radan aitaaminen

Kaupunki- ja taajama-alueella uusi raide aidataan. Aidat on esitetty suunnitelmakartalla ja periaatteellinen sijainti tyyppipoikkileikkauksissa.

### 3.1.1.8 Lunastettavat alueet ja aluevaraukset

Lunastettavaksi esitetyt maa-alueet on esitetty lunastuskartalla, jossa on esitetty myös kiinteistörajat ja -tunnukset. Lunastettavien alueiden tarve on määritetty suunnittelutyön aikana poikkileikkaustarkastelulla. Tarkastelussa on otettu huomioon radan rakenteet, kuivatusjärjestelyt ja huoltotiet.

Suunnittelualueella on kolme (3) lunastettavaksi esitettyä rakennusta Halikon tunnelin länsipäässä ratakilometrillä KM 150+450.

Nykyisellä rautatiealueella on neljä (4) purettavaa rakennusta ratakilometreillä KM 149+100, KM 149+140 ja KM 152+650.

Tunneleiden käyttöoikeusrajat ovat 20 metrin etäisyydellä lähimmän raiteen keskilinjasta. Tämän rajan sisäpuolelle ei ole lupaa tehdä toimenpiteitä ilman rataverkon haltijan suostumusta.

### 3.1.1.9 Työvaiheistus

Rakentamisessa pisin katko tarvitaan nykyisen Pepallonmäen tunnelin louhintatöissä. Tarvittavan katkon pituudeksi on arvoitu 51 päivää ja siitä on ilmoitettava liikennesuunnitelmaan 2-3 vuotta ennen toteutusajankohtaa. Katkon aikana nykyinen tunneli lyhennetään noin 60 metriin ja samalla kallioleikkausta levennetään sekä uutta raidetta varten rakennetaan tunneliputki nykyisen viereen. Tämän työvaiheen katkon yhteyteen kannattaa ajoittaa myös mahdollisuuksien mukaan muita rakentamistöitä, joita ovat:

- Nykyisen raiteen ja vaihteen V002 purku, uuden raiteen rakentaminen, raiteen R201 siirto, kmv 144+450 - 145+100
- Kallioleikkauksen leventämisen louhintatyöt kmv 145+450 - 145+700
- Maa- ja kallioleikkauksen leventäminen, pohja- ja alusrakennetyöt uudelle raiteelle, kmv 151+100 - 152+400

## 3.1.2 Geotekniikka

Ratasuunnitelmassa on käytetty lähtötietoina alueelle aiemmin tehtyjä pohjatutkimuksia, jotka on saatu GTK:n tietokannasta. Suunnittelun aikana ratalinjalla ja siltapaikoilla on tehty täydentäviä pohjatutkimuksia, jotka ovat käsittäneet pääasiassa puristinheijarikairauksia, porakonekairauksia ja häiriintyneitä näytteenottoja sekä siipikairauksia. Siltapaikoilla on tehty korroosiotutkimukset. Alueelle ei ole asennettu pohjavesiputkia eikä alueelta ole otettu häiriintyneitä näytteitä.

Suunnittelualueelta on hankittu Väyläviraston ratapiirustusarkistosta geotekniset piirustukset. Nämä piirustukset ovat käsittäneet ratalinjan pituus- ja poikkileikkauksia, rumpu- tutkimuksia ja siltapaikkojen tutkimusleikkauksia.

Nykyinen raide on perustettu pehmeikköaleilla pääosin paaluhatturakenteella (paalut ja paaluhatut), paalulaatoilla (teräsbetonilaatta, jonka alla paalutus) tai pilaristabiloinneilla.

Pehmeiköille sijoittuvat sillat rajautuvat paalulaattoihin. Nykyisen radan pohjanvahvistukset on esitetty pohjanvahvistuskartoilla.

Maanvaraisilla pehmeikköosuuksilla nykyisen radan stabiliteettia on parannettu vasta-penkerein. Rataleikkauksissa leikkausluiskalle ei pääosin ole tehty stabiliteettia parantavia toimenpiteitä, mutta osassa savisia rataleikkauksia leikkausluiskaa on vahvennettu pilaristabiloimalla.

Pehmeikön syvyys vaihtelee 4-35 m välillä. Pehmeikkö on syvimmillään Salitunojan (km 146+540), Halikonjoen (km 147+318) ja Hämelänojan (km 149+900) ratasiltojen ympäristössä sekä Rikalan (km 147+623) ja Kihisten (km 148+299) alikulkusiltojen jälkeen. Pohjaolosuhteet on esitetty tarkemmin radan geoteknisissä pituusleikkauksissa ja radan paalu-kohtaisissa poikkileikkauksissa sekä siltapaikkojen geoteknisissä tutkimuspiirustuksissa.

Salo-Hajala välillä on nykyisellä ja uudella raiteella on kalliomäkiä kallioleikkausrekisterin mukaan likimain seuraavilla kilometriväleillä

- 145+363-145+732
- 148+045-148+179
- 150+199-150+460 (Halikon tunneli)
- 151+830-152+00
- 152+149-152+956 (Pepallonmäen tunneli)
- 153+794-153+955
- 154+046-154+108

Lisäraide perustetaan pehmeikköosuuksilla paalulaattojen, pilaristabiloinnin tai massanvaihdon varaan, siten että lisäraiteen perustamistavat vastaavat pääosin nykyisen raiteen perustamistapaa. Nykyisen radan paaluhatturakenteiden kohdalla perustamistapana on käytetty pääosin paalulaattaa.

Nykyisen radan stabiloinnit ja paaluhatturakenteet on suunniteltu ja rakennettu 1980- ja 1990-luvuilla tänä aikana voimassa olevien ohjeiden mukaisesti. Stabilointien ja paaluhattujen toimivuus ja kelpoisuus tulee tarkastaa uusien ohjeiden sekä maastossa tehtävien tutkimusten perusteella.

Alueellinen stabiliteetti on riittämätön Halikonjoen laaksossa ja jatkosuunnittelussa tulee suunnitella toimenpiteet stabiliteetin parantamiseksi myös nykyisen radan kohdalle.

Osuudella on vakavuudeltaan heikkoja savileikkauksia, joihin on suunniteltu stabiliteettia parantavina toimenpiteinä lamellistabilointia km-väleillä 145+720 ... 145+980 ja 151+670 ... 151+795. Jatkosuunnittelussa vahvistustoimenpiteiden rajat ja toimenpiteiden laajuus tulee suunnitella lisätutkimusten perusteella.

### 3.1.3 Sillat

#### 3.1.3.1 Yleistä

Nykyisellä yksiraiteisella osuudella on yhteensä 18 ratasuunnitelmaan sisältyvää siltapaikkaa, jotka on esitetty taulukossa 4.

Kaksoisraiteen toteuttaminen vaatii seuraavia toimenpiteitä nykyisiin siltoihin. Yksi ylikulkusilta (Joensuunkadun yks) vaatii välituen pilareiden vahvistamista ja suojausta, yksi ylikäytävä (Varesvuoren yk) ja kaksi ylikulkusiltaa (Rautatien yks ja Karjanummen yks) puretaan ja ne korvataan kahdella uudella ylikulkusillalla.

Muut 14 siltaa ovat alikäytäviä, alikulkusiltoja ja ratasiltoja. Näistä kahteen (Saloranpolun ak ja Lökkilanojan rs) tehdään levennys ja muihin ei tule toimenpiteitä tässä vaiheessa vaan kaksoisraide rakennetaan erilliselle uudelle rinnakkaissillalle.

Uusia siltoja osuudelle tulee 14 kappaletta ja nykyisten siltojen levennyksiä kaksi. Uusien siltojen alitse toteutetaan vastaavat kulkuyhteydet kuin nykyisten siltojen alitse.

Kaikki sillat voidaan rakentaa paikallaan. Työnaikaisia liikennejärjestelyjä tullaan rakentamisen aikana tarvitsemaan ja ne tarkentuvat hankkeen seuraavissa vaiheissa sekä rakentamisen valmisteluvaiheessa. Yhdessä kohteessa (Varesvuoren yk + Salon yks) tarvitaan uuden ylikulkusillan rakentamisen ajaksi kiertotielle varasilta-alue.

### **3.1.3.2 Silta-arkkitehtuuri**

Siltojen maisemalliset vaikutukset koko rataosuudella jäävät yleisesti melko pieniksi, koska uusi raide rakennetaan koko matkalle samaan maastokäytävään nykyisen raiteen kanssa. Osa silloista sijaitsee Salon keskustan alueella ja läheisyydessä, mutta ei kuitenkaan kaupunkikuvallisesti merkittävässä paikoissa.

Maisemallisesti tärkeimmät kohteet ovat Halikonjoen rs (siltapaikkaluokka III) sekä peltoaukeilla kauas näkyvät Lassinkosken rs ja Hämelänojan rs. Näissäkin vaikutus jää pieneksi, koska uudet sillat tulevat nykyisten viereen. Halikonjoen sillassa välituet otetaan vesistön kohdalla hieman kauemmaksi toisistaan kuin nykyisessä sillassa, mutta nykyisen sillan vieressä on jo vanha museoitu ratasilta sekä tiesilta, joissa jänneväliä ovat jo nykyisellään eroavaiset toisistaan. Muuten silloissa pyritään pysymään samankaltaisessa arkkitehtuurissa ja lähes samoissa siltatyypeissä nykyisten siltojen kanssa ja säilyttämään jänneväliä ja tukilinjojen vinoudet suunnilleen samoina nykyisten siltojen kanssa. Poikkeuksena päätytuet, jotka ovat monissa nykyisissä silloissa vinot, mutta tulevat olemaan uusissa alikulkusilloissa suorat. Yhden nykyisen alikäytävä kehäsillan ja yhden nykyisen alikäytävän putkisillan viereen uudeksi sillaksi valikoitui ulokelaattatyypinen silta tuomaan lisää avaruutta ali kulkevien väylien heikkojen näkemien vuoksi.

Taulukko 4. Ratasuunnitelmassa esitettävät sillat.

SILTA	SIJAINTI KM	SUUNNI- TELMA- NUMERO	TOIMENPIDE	SILTATYYPPI
Joensuunkadun yks T-2843	km 144+550	20815	Suistumissuojaus	Jännitetty betoninen palkkisilta
Saloranpolun ak T-2609	km 145+021	20816	Levennys 5,6 m	Teräsbetoninen laattasilta
Varesvuoren yk T-2012	km 145+462		Nykyinen silta puretaan	Jännitetty betoninen palkkisilta
Rautatien (Salon) yks T-18	km 145+482		Nykyinen silta puretaan	Teräsbetoninen holvisilta
Salon yks	km 145+496	20817	Uusi silta	Jännitetty betoninen palkkisilta
Salitunojan rs II	km 146+540	20818	Uusi silta	Teräsbetoninen ulokelaattasilta
Vaskion aks II	km 146+833	20819	Uusi silta	Teräsbetoninen ulokelaattasilta
Puistokujan ak II	km 147+029	20820	Uusi silta	Teräsbetoninen ulokelaattasilta
Halikonjoen rs II	km 147+377	20821	Uusi silta	Teräksinen liittopalkkisilta
Rikalan aks II	km 147+623	20822	Uusi silta	Jännitetty betoninen ulokelaattasilta
Kihisten aks II	km 148+299	20823	Uusi silta	Jännitetty betoninen ulokelaattasilta
Asemanseudun aks II	km 148+840	20824	Uusi silta	Jännitetty betoninen ulokelaattasilta
Tunilan ak II	km 149+378	20825	Uusi silta	Teräksinen holvisilta
Hämelänojan rs II	km 149+900	20826	Uusi silta	Jännitetty betoninen ulokelaattasilta
Vierulan ak II	km 150+646	20827	Uusi silta	Teräsbetoninen ulokelaattasilta
Karjanummen yks T-2179	km 151+346		Nykyinen silta puretaan	Teräsbetoninen palkkisilta
Uusi Karjanummen yks	km 151+365	20828	Uusi silta	Jännitetty betoninen ulokepalkkisilta
Lassinkosken rs II	km 153+450	20829	Uusi silta	Jännitetty betoninen palkkisilta
Montolan aks II	km 154+388	20830	Uusi silta	Teräsbetoninen ulokelaattasilta
Lokkilanojan rs T-2618	km 154+662	20831	Sillan leventäminen ~32 m	Teräsbetoninen rengaskehäsilta

### 3.1.4 Tiejärjestelyt

Ratasuunnitelmassa nykyiset radan yli- ja alikulkupaikat säilyvät. Suunnittelualueella on viisi radan kanssa risteävää maantietä ja yhdeksän siltapaikkaa, jossa rata risteää kadun, yksityistien tai peltotieyhteyden kanssa (taulukko 5). Lisäksi yksityistiejärjestelyjä tehdään kohteissa, joissa nykyiset yksityistiet jäävät uuden lisäraiteen tai sen penger- tai leikkausluiskien alle.

*Taulukko 5. Radan kanssa risteävät maantiet, kadut ja yksityistiet suunnittelualueella.*

Silta	Väylätunnus	Tien nimi	Tien alikulkukorkeus
Joensuunkadun YKS		Joensuunkatu	
Saloranpolun AK	K1J	Saloranpolku	3,0 m
Rautatien (Salon) YKS	M1 ja J1	Valtatie (Mt110)	
Vaskion AKS	M2 ja J4	Vaskiontie (mt 12212)	4,6 m (jkpp 3,2 m)
Puistokujan AK	K2J	Puistokuva	2,5 m
Rikalan AKS	Y1	Rikalantie	3,2 m
Kihisten AKS	M3	Mahtimiehentie (Mt224)	4,6 m
Asemanseudun AKS	M4	Turuntie (mt2351)	4,6 m (jkpp 3,2 m)
Tunilan AK	Y3	Tomanterintie	3,0 m
Hämelänojan RS	Y4 ja Y5		4,6 m
Vierulan AK	Y6		3,0 m
Karjanummen YKS	M5	Turuntie (mt2351)	
Lassinkosken RS	Y11 ja Y19		4,6 m
Montolan AKS	Y10		4,6 m

Alikulkupaikoilla lisäraiteelle rakennetaan uusi ratasilta, lukuun ottamatta Salonranpolkua, jossa nykyistä siltaa levennetään. Teiden alikulkukorkeus siltapaikoilla säilyy samana kuin nykyisin. Alikulkupaikoilla osan teistä tasausta joudutaan laskemaan, jotta tielle saadaan nykyistä vastaava alikulkukorkeus myös lisäraiteelle rakennettavalle sillalle. Maanteistä Vaskiontien (M2) tasausta joudutaan laskemaan siltapaikalla noin 0,2 metriä, jotta nykyisen sillan alikulkukorkeus saavutetaan. Myös Vaskiontien itäpuolen jalankulku- ja pyöräilyväylän (J4) tasausta joudutaan hieman laskemaan 3,2 metrin alikulkukorkeuden saavuttamiseksi. Mahtimiehentien (M3) ja Turuntien (M5) tasaukset säilyvät nykyisellään.

Radan alittavilla maanteillä nykyinen 4,6 metrin alikulkukorkeus ei täytä nykyvaatimuksia (5,0 m). Ratasuunnitelmassa on alustavasti selvitetty, että maanteiden tasausta on mahdollista laskea jatkosuunnittelun yhteydessä näillä alikulkupaikoilla enimmillään noin 0,4 metriä nykyvaatimusten mukaisen alikulkukorkeuden saavuttamiseksi.

Vaskion aks:n, Kihisten aks:n, Asemanseudun aks:n ja Tunilan aks:n pumppaamot uusitaan, sillä nykyiset pumppaamot jäävät lisäraiteen alle. Rikalan aks:n pumppaamo sijaitsee nykyisen raiteen pohjoispuolella, joten se säilyy nykyisellään.

Maanteiden ylikulkusillat Salon keskustassa maantiellä 110 ja Karjanummella Vanhalla Turuntiellä (mt 2351) uusitaan kokonaan. Karjanummella maantien 2351 uusi ylikulkusilta rakennetaan nykyisen ylikulkusillan länsipuolelle ja vanha silta puretaan. Samalla maantien linjaus hieman muuttuu.

Salon keskustassa maantiellä 110 ylikulkusilta uusitaan rakentamalla nykyisen siltapaikan länsipuolelle väliaikainen työsilta, jonka jälkeen nykyinen ylikulkusilta ja kevyen liikenteen silta puretaan ja niiden tilalle rakennetaan uusi jalankulku- ja pyöräilyväylällä varustettu silta. Jalankulku- ja pyöräilyväylä maantien 110 varressa on pyöräilyn pääreitti, minkä vuoksi jalankulku- ja pyöräilyväylän peruspoikkileikkaus sillalla on 4,5/4,0 metriä. Maantie 110 kuuluu valtakunnalliseen suurten erikoiskuljetusten (7x7x40 m) tavoitetieverkkoon (SEKV). M110 ylikulkusillan uusiminen edellyttää maantien tasauksen nostamista myös Varesvuoren alikulkukäytävän kohdalla. Tasauksen nosto vaatinee alikulkukäytävän reunaan tukimuurielementin, johon myös kaide kiinnitetään.

Tunneleiden kaikille suuaukoille järjestetään 4,5 metriä leveä pelastustieyhteys.

Valaistus uusitaan niillä ratasuunnitelmaan kuuluvilla tieosuuksilla, jotka on nykyisinkin valaistu.

Maanteillä tien suoja-alue ulotetaan 20 metrin etäisyydelle tien keskilinjasta.

### 3.1.5 Ympäristö

Nykyinen rataosuus sijoittuu pääasiassa maaseutumaiseen ympäristöön, maaseutujaksolle. Rataosuuden ainoa kaupunkijakso sijoittuu suunnittelualueen alkupäähän, Salon aseman ja kaupungin alueelle. Maaseutujakson katkaisee kaksi tunnelijaksoa, Halikon rautatietunneli sekä Pepallonmäen rautatietunneli.

#### Sijoitusalueet

Massojen sijoitukselle on valittu ympäristöltään vähempiarvoisia ja maisemallisesti suljettuja alueita, joilla osalla on ollut aikaisempaa maa-ainesten ottoa.

Maastonmuotoilun ja kasvillisuuden käytön avulla kohteet sovitetaan ympäristöönsä ja laajempaan maisemaan. Suunnittelun avulla voidaan estää myös sijoitusalueiden hulevesien mahdollisesti aiheuttamien haitallisten vesistövaikutusten syntyminen vesienkäsittelytoimenpiteiden avulla.

Esitetyt maiseman jälkihoidon periaatteet ovat suositus, joissa halutaan huomioida alueiden maisema ja luonnon monimuotoisuus. Suositukset eivät ole sitovia, maanomistaja valitsee alueelleen haluamansa metsitystavan. Yksittäisissä kohteissa alueen osittainen avoimuuden säilyttäminen voi olla perusteltua metsityksen sijaan. Tapauskohtaista harkintaa ja kohdekohtaista räätälöintiä tulee tehdä jatkosuunnittelussa tarpeen mukaan.

#### Sijoitusalueiden maiseman jälkihoito metsäisillä alueilla

Maisemallisesti herkille alueille kuten tien varsille on suositeltavaa jättää riittävä suoja-vyöhyke, jonka leveys harkitaan tapauskohtaisesti.

#### Maaston muotoilu

Sijoitusalueen täytön paksuus on keskimäärin kolme metriä. Sijoitusalue muotoillaan maisemaan sopivaksi kokonaisuudeksi, joka jäljittelee ympäröivän luonnonmaiseman maas-

tonmuotoja. Jos alueen maastotyyppi on kumpuilevaa, muotoillaan sijoitusalue kumpaneiseksi maastoksi tai tasainen maasto niin vastaavasti loivapiirteiseksi, että sen alkupeäinen luonne säilyy. Viimeistelyn yhteydessä myös työmaatiet tai osa niistä voidaan muotoilla läjitettävillä massoilla.

### Metsitys

Sijoitusalueiden metsitykset tehdään sijoituksen loputtua heti, kun maamassat ovat painuneet ja kuivuneet riittävästi, kuitenkin aikaisintaan seuraavalla kasvukaudella. Metsittämisessä tavoitteena on monilajinen, vaihteleva ja ympäröivän alueen luontoa mukailtava lopputulos. Istutettavat lajit valitaan huomioiden alueen maalaji, kasvuolosuhteet ja Tapio Oy:n metsänhoidon suositusten metsitysohjeet.

## **3.1.6 Rautatietunnelit**

### **3.1.6.1 Yleistä**

Rataosalla on kaksi olemassa olevaa rautatietunnelia (Halikon tunneli rata-kmv 150+211 - 150+390 ja Pepallonmäen tunneli rata-kmv 152+420 – 152+951), joiden yhteispituus on 717 metriä. Tunnelit ovat kalliotunneleita ja niissä on lämmöneristerakenteet. Tunnelleissa kulkee vain yksi raide.

Molempien olemassa olevien rautatietunneleiden viereen rakennetaan uudet rautatietunnelit, jonka jälkeen olemassa olevat rautatietunnelit saneerataan uusien tunneleiden kaltaisiksi. Saneeraustoimenpide edellyttää tunneliputkeen rakennettujen rakennusosien purkamista ja kallioputken laajentamista riittävien tilavarausten saamiseksi. Tämän jälkeen tunneli lujitetaan ja verhoillaan kuin uusi tunneli sekä rakennetaan tarvittavat järjestelmät. Pepallonmäen rautatietunnelia lyhennetään huomattavaksi ja valtaosa tunnelista muutetaan kallioavoleikkaukseksi. Kaikkiin tunneleihin rakennetaan 14 metriä pitkät teräsbetoniset suuaukkorakenteet.





Kaikki ratatunnelit ovat erillisiä rautatietunneleita eikä vierekkäisten ratatunneleiden välillä ole poistumismahdollisuutta yhdyskäytävien kautta. Tämä mahdollistaa sen, että uuden rautatietunnelin rakentaminen ja olemassa olevan rautatietunnelin saneeraus voidaan tehdä omana erillisenä kokonaisuutenaan ilman merkittävää häiriötä viereisen tunnelin liikennöintiin. Kaikki rautatietunnelit ovat runkorakenteeltaan kalliotunneleita eli tunnelin kantavana rakenne on tunnelia ympäröivä lujitettu kallio.

Olemassa olevissa tunneleissa ei ole kuiluja eikä uusiinkaan tunneleihin tule kuiluja. Uudet rautatietunnelit nimetään ”Halikon tunneli E” ja ”Pepallonmäen tunneli E”.

Tunneleiden suuaukoille tehdään betonirakenteiset suuaukkorakenteet. Suuaukkorakenne parantaa tunnelin vesien hallintaa ja käyttöturvallisuutta sekä vähentää käytönäikaisen kunnossapidon tarvetta. Suuaukkorakenteen pituudet ovat noin 14 m. Suuaukkorakenteella tunneli ja siihen liittyvä avoleikkaus maisemoidaan matalalla, luonnonmukaisella kasvillisuudella ympäristöön sekä huolehditaan suuaukon vesien hallinnasta.

Tunneleiden yläpuolella ei ole olemassa olevaa rakennuskantaa.

*Taulukko 6. Luettelo rataosuuden tunneleista rakentamisen jälkeen. Nykyisten tunnelien kmv muuttunut suuaukkorakenteen johdosta*

Tunnelin nimi	KM+M... KM+M		Pituus (m)	Tunnelin tyyppi	
Halikon tunneli	150+197	150+404	207	yksiraiteinen tunneli	
Halikon tunneli E	150+200	150+402	202	yksiraiteinen tunneli	
Pepallonmäen tunneli	152+879	152+965	86	yksiraiteinen tunneli	
Pepallonmäen tunneli E	152+879	152+965	86	yksiraiteinen tunneli	

### 3.1.6.2 Tunneleiden rakentaminen ja työnaikaiset ympäristövaikutukset

Rautatietunnelien suuaukoille suunniteltuja pelastus- ja huoltoteitä käytetään rakentamisen aikana työyhteyksinä.

Tunnelin rakentamisvaihe edellyttää työmaatukikohtia. Työmaatukikohtiin toteutetaan työmaan tarvitsemat vesi-, viemäri- ja sähköliittymät ja sen laajuus on yleissuunnitelma- vaiheen arvion perusteella noin 8000 m<sup>2</sup>.

Uudet kalliotunnelit on suunniteltu rakennettavan poraus-räjäytys -menetelmällä. Tunneleiden louhinta alkaa suuaukoilta ja etenee kohti tunneleiden keskikohtaa. Pepallonmäen tunneleissa työjärjestys voi poiketa tästä huomattavastikin johtuen mittavasta avolouhinnasta ja olemassa olevan tunnelin muuttamisesta kallioavoleikkaukseksi pitkältä osuudelta. Kalliorakennustöiden jälkeen tehdään ratatunnelien verhousrakenteet, tunnelien suuaukkorakenteet, täytöt ja teknisten järjestelmien asennustyöt sekä ratarakenteet.

Ympäristöviranomaisten edellyttämää rakentamisvaiheen lupatarvetta ei ole selvitetty tässä suunnitteluvaiheessa. Näitä lupia ovat mm. meluluvat ja luvat vesien johtamisesta työnaikana. Esimerkiksi Salon kunnan myöntämissä meluluissa annetaan määräyksiä myös vesienhallinnan ja jätteidenkäsittelyn osalta.

Louhintatärinän osalta noudatetaan voimassa olevia ohjeita ja määräyksiä. Louhintatärinän suuruutta sekä toimenpiteitä sen hallitsemiseksi ei ole arvioitu yksityiskohtaisesti tässä suunnitteluvaiheessa. Urakka-alueella ja läheisyydessä olevat rakennukset ja niille



sallitut tärinärajoitukset selvitetään ennen tärinää aiheuttavia töitä (tärinän ympäristöselvitys). Selvitykseen kuuluu kiinteistöjen katselmukset. Työn edetessä tarkistetaan louhinnan vaikutuspiirissä olevien kohteiden sijainnit ja herkkien rakenteiden sekä laitteiden sallitut tärinärajat. Tärinän raja-arvoissa huomioidaan mm. seurattavien rakenteiden tai rakennuksien rakenne, perustamistapa sekä etäisyys louhintakohteeseen. Louhinnasta aiheutuvaa tärinää voidaan hallita työtapojen valinnalla. Esimerkiksi räjäytysten suunnitellulla tärinätaaso saadaan yleensä pysymään raja-arvojen alapuolella. Louhintaräjäytyksissä suurin rajoittava tekijä on viereinen rautatietunneli (ks. kohta 3.1.6.1).

Louhintatyössä räjäytyksestä, kuormauksesta ja kuljetuksesta aiheutumaa pölyn, melun sekä räjäytys- ja palokaasujen leviämistä voidaan vähentää seuraavasti. Pölyä voidaan siroa esim. vedellä ja porauksessa voidaan käyttää riittävän tehokkaita pölynkeräyslaitteita tai vesihuuhtelua. Meluhaittoja voidaan vähentää rajoittamalla melua aiheuttavien töiden toteutusaikoja. Melulle herkillä alueilla voidaan esim. koteloida melua aiheuttavia puhaltimia.

Tunneleiden louhinnan aikana syntyvät mahdolliset vesistövaikutukset liittyvät mm. poistoveteen vapautuvaan kiintoainekseen sekä sementtipohjaisten materiaalien käytön pH:ta nostavaan vaikutukseen. Työmaatoimintaan, erityisesti onnettomuustilanteisiin, liittyy myös riski polttoainepäästöihin. Poistoveden laatua hallitaan rakentamisen aikana tyyppillisesti laskeutusaltailla, pH:n säädöllä ja öljyerotuksella. Louhinnan yhteydessä vapautuu myös räjähdysaineista peräisin olevia tyyppiyhdisteitä. Työmaavesien käsittelyn osalta kyseeseen voi tulla myös muita vedenkäsittelyjärjestelmiä.

### **3.1.7 Turvalaitetekniikka**

#### **3.1.7.1 Yleistä**

Salon asetinlaitteeseen liittyvät turvalaitteet kaksoisraiteen suunnittelualueelta on suunniteltu purettaviksi, poikkeuksen ratapihan vaihteiden V012-V004 alueen turvalaite-elementit. Näiden osalta suunnitelmat toteutetaan Salon uuden asetinlaitteen suunnittelun yhteydessä. Turvalaitteiden ja JKV-suunnitelmien laakereiden kuumakäynti-ilmaisimet määritellään seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

#### **3.1.7.2 Asetinlaite**

Uusi kaksoisraide on suunniteltu siten, että muutokset ja uudet elementit Salon asetinlaitteen asetusetäisyyden (6 km) sisällä toteutetaan laajenuksena Salon asetinlaitteeseen. Tarkemmat muutokset Salon liikennepaikalle suunnitellaan Salon asetinlaitteen uusimisen yhteydessä, erillisessä projektissa. Salon asetusetäisyyden ylittäviä elementtejä varten on raiteenvaihtopaikan läheisyyteen suunniteltu oma ala-asetinlaite, johon liitetään osa kaksoisraiteen suunnitelluista turvalaite-elementeistä.

#### **3.1.7.3 Suojavälit ja opastinsijoittelu**

Kaksoisraiteen suojavälit on suunniteltu siten, että ne mahdollistavat nykyistä tiheämmän liikennöinnin Salon ja Kupittaa välillä. Suurimmat suunnitellut opastinvälit ovat luokkaa 2,5 km ja keskimäärin hieman alle 2 km. Opastinsijoittelu on toteutettu 31.10.2021 päivättyyn geometriaan. Kaksoisraiteen linjaus on mäkinen ja kaarteinen, jonka johdosta

opastinsijoittelu ei ole harmoninen koko välillä. Opastinsijoitteluun vaikuttavat myös suunnittelualueella sijaitsevat tunnelit.

Kaltevuuksien osalta osa opastimista on sijoitettu RATO 6 -kohdan 6.4.4.2.6 tavoitearvoista poiketen, kuitenkin ylittämättä maksimiarvoa.

#### **3.1.7.4 Opastinnäkemät**

Opastimet on sijoitettu niin, että ne täyttävät pääsääntöisesti 400 m näkemävaatimuksen. Raiteenvaihtopaikan tulo-opastimet P135 ja P136 sijaitsevat Halikon tunnelin ja raiteenvaihtopaikan välisellä alueella, jotka molemmat asettavat omat vaateensa sijoitukselle. Opastimen 400 m ohjeellinen näkemämatka ei täyty, mutta minimiarvo 250 m täyttyy.

#### **3.1.7.5 Turvalaitekaapit**

Kaksoisraiteen turvalaitteet on kaikki suunniteltu uusiin turvalaitekaappeihin. Kaappien tarkempi sijoittelu selviää huoltotiesuunnitelman valmistuttua. Molemmille raiteille on suunniteltu omat turvalaitekaapit pitkien johtotiealituksien minimoimiseksi.

#### **3.1.7.6 ETRM/ETCS2**

ETRM/ETCS2 vaiheen suunnittelu ja valinnat tehdään RS-vaiheen (rakentamissuunnittelussa). Asetinlaitevalmistajan valinnan vaikutukset ja sen valmius toimia ETCS2-ympäristössä pitää varmistaa automaatiojärjestelmän ja yhteensopivuuden osalta.

- 1) Mahdollinen standardin rajapintatarkastelu RBC:n ja asetinlaitteen välille (EULYNX).
- 2) Asetinlaiteohjelmiston toimivuus rajapinnassa RBC-liityntä
- 3) Lisädokumentaatoin valmius asetinlaitteen soveltuvuuden osalta

#### **3.1.8 Sähköratatekniikka**

Nykyisin rataosa Salo-Hajala on pituudeltaan noin 10 km yksiraiteista sähköistettyä rataa. Ratasuunnitelmassa rataosalle Salo-Hajala rakennetaan kaksoisraidetta noin 10 km. Kaksoisraiteelle rakennetaan uutta ajojohdinta noin 11 400 rd-m sekä korvataan olemassa olevaa sähköistystä noin 3 500 rd-m.

Vaihde V002 poistetaan Salon päässä. Uusi puolenvaihtopaikka rakennetaan noin km 151+500. Uusia sähköratapylväitä asennetaan noin 200 kpl sekä uusia kääntöorsi- ja ripustinrakenteita noin 240 kpl.

Salo-Hajala kaksoisraiteesta on tehty pääkaavio.

Ratasuunnitelmassa ei ole laskettu vanhojen sähköratapylväiden ja perustuksien kestävyttä. Tarkempi lujustarkastelu tulee suorittaa jatkosuunnittelun yhteydessä.

### 3.1.9 Vahvavirtatekniikka

Toimeksiannossa suunniteltiin ratasuunnitteluvaiheen vaihteenlämmitys ja vaihdealuevalaistus seuraaville vaihteille:

Salon päässä:

V012: YV54-200N-1:9-O

V010: YV54-200N-1:9-O

V008: YV54-200N-1:9-V

V006: YV60-300P-1:9-O

V004: YV60-300P-1:9-V

Vaihteiden V012, V010, V008, V006 ja V004 lämmitys toteutetaan jo olemassa olevalla 100 kVA vaihteenlämmitysmuuntajalla, joka sijaitsee pylväällä 144/18. Samasta lämmitysmuuntajasta otetaan sähkönsyöttö vaihdealuevalaisimille. Jokaiselle vaihteelle tulee yksi 6 m korkea vaihdealuevalaisin.

Puolenvaihtopaikka n. km 151+500:

V111: YV60-900-1:18-V

V113: YV60-900-1:18-V

V114: YV60-900-1:18-O

V112: YV60-900-1:18-O

Vaihteiden V111, V112, V113 ja V114 lämmitys toteutetaan uudella 200 kVA vaihteenlämmitysmuuntajalla, joka asennetaan pylväälle 151/7D. Samasta lämmitysmuuntajasta otetaan sähkönsyöttö vaihdealuevalaisimille. Jokaiselle vaihteelle tulee kaksi 6 m korkeaa vaihdealuevalaisinta.

### 3.1.10 Johtotiet

#### 3.1.10.1 Runkokanavointi ja kaapelikaivot

Kaapelireittihahmotelmasta on erillinen turvalaitteiden yleiskaaviota pohjana käyttävä suunnitelma, jossa on esitetty kaksoisraiteen kaapelikanavat, sekä isommat kaivoalitukset ja liityntäkaivot.

Runkokanavointi on suunniteltu molemmin puolin, koko kaksoisraiteen matkalle. Oletusarvoisesti molemmille puolille suunnitellaan tuplakanava. Uusi kanavointi liitetään olemassa olevaan Salon liikennepaikan johtotieverkoston. Nykyinen johtotie Salon liikennepaikalla perustuu pitkälti näkyvissä olevien kanava- ja kaivoelementtien pohjalta tehtyyn arvioon arkistotietojen puutteellisuuden vuoksi.

## 3.2 Tutkitut vaihtoehdot

### 3.2.1 Puolisuuden valinta lisäraiteen osalta

Helsinki - Turku nopean junayhteyden hankekokonaisuuden YVA, sisältää Salon ja Turun Kupittaa välisen kaksoisraiteen puolisuustarkastelun. Tässä puolisuuden tarkastelussa huomioitiin YVA:n puolisuustarkastelu sekä onko uuden radan infralla tai pohjaolosuh-teilla vaikutusta radan puolisuuteen. Tarkastelussa ei löydetty uusia perusteita, joiden perusteella uusi rata olisi parempi sijoittaa nykyisen radan pohjoispuolelle.

Pohjaolosuhteet ja maaston topografia ovat radan molemmin puolin vastaavan kaltaiset tarkasteltuna ratalinja ratakuvapalvelun ja geoarkistokuvien maaperätietojen osalta. Merkittävimpien vesistösiltojen osalla ei ole pohjarakentamisen kannalta eroa kummalle puolelle rataa sillat rakennetaan myös kallioleikkaukset ovat radan molemmin puolin likimain saman pituisia.

Tunneleiden osalta päätelmät on tehty topografian ja kalliopaljastumisten perusteella. Tarkastelun perusteella pohjoinen ratapuolisuus todennäköisesti lyhentää tunnelia, mutta pidentää kallioleikkauksen osuutta. Pidempi kallioleikkaus aiheuttaa kallioteknisiä haasteita olemassa olevalle rautatietunnelille, minkä vuoksi eteläinen puoli on tunneleiden kannalta parempi vaihtoehto.

Hämelänojan ja Lassinkosken ratasiltojen osalta eteläinen raiteen puolisuus on parempi vaihtoehto, koska Hämelänojan uoman sijainti mahdollistaa sillan tukien sijoittelun samoin kuin nykyisessä ja Lassinkosken ratasillan pohjoispuolella tarvitaan uoman siirtoa. Vierulan alikulkusillan ja Karjannummen ylikulkusillan kohdalla pohjoinen raiteenpuolisuus on parempi, koska eteläisellä puolella tulee enemmän leikkausta. Siltojen osalta määrääviksi katsottiin Hämelänojan ja Lassinkosken ratasiltojen negatiiviset vaikutukset mikä tukee eteläistä raiteenpuolisuus valintaa.

Salo – Hajala välillä suurin osa opastimista ja turvalaittekaapeista sijaitsee nykyisen radan eteläpuolella, joten niiden kannalta pohjoispuolelle rakentaminen olisi edullisempää. Muun sähköratalaitteiston esim. sähköratapylväiden osalta ei puolisuusvaikutusta. Sähkö- ja turvalaitteiden osalta, hankkeen kokonaisuus huomioiden, puolisuusvalinnalla ei ole merkitystä.

Kihisessä radan pohjoispuolella sijaitsee asutusta, jolle kohdistuisi kielteisiä vaikutuksia. Maankäytön kannalta etelä puolisuus on edullisempi kaavoissa osoitettujen laajentumisalueiden osalta.

Kihisen ja Rikalanmäen muinaisjäännoksille aiheutuu eteläpuoleisella valinnalla haittaa, mutta pohjoispuolella taas vaikutukset syntyvät olemassa olevalle asutukselle ja ympäristökuvalle sekä osayleiskaavalle.

Kaksoisraiteen rakentaminen nykyisen radan eteläiselle puolelle on parempi vaihtoehto, koska pohjoiselle puolelle rakennettaessa syntyy enemmän negatiivisia vaikutuksia olemassa olevalle asutukselle sekä ympäristölle.

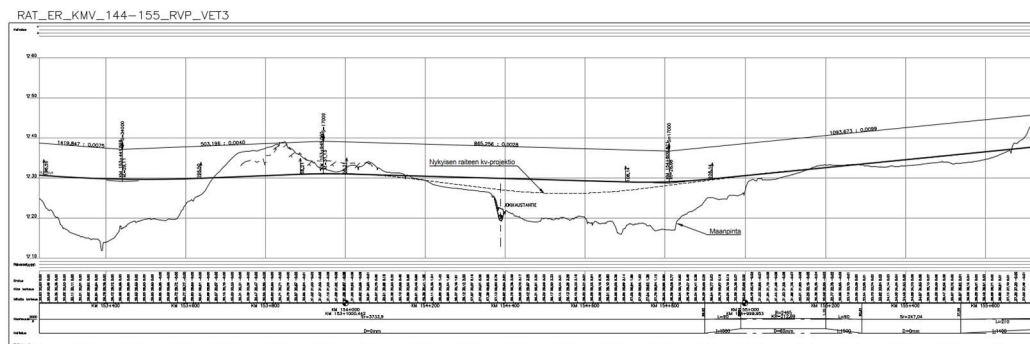
### 3.2.2 Raiteenvaihtopaikka

Ratateknisessä suunnitelmassa on esitetty raiteenvaihtopaikoiksi noin km 154-155. Suunnittelun aikana todettiin, että ratateknisessä suunnitelmassa esitetyt raiteenvaihtopaikat ovat haasteellisia.

Suunnitteluvaihtoehtoja oli kolme, jotka on nimetty vaihtoehto 3, vaihtoehto 5A ja vaihtoehto 5B.

**Vaihtoehto 3:** Nykyisen raiteen tasausta täytyisi nostaa Montolan sillan kohdalla n. 3 m ja taseus pidettäisiin nykyisillään Hajalan oikaisun osuudella. Nykyisen radan korkeusviivaa olisi nostettava kuvan 2 mukaisesti, jolloin nykyisen raiteen pengerraalutus ei enää toi-

misi eli se ei kestäisi pengerkorotuksesta aiheutuvaa lisäkuormitusta. Alkuperäisenä vaihtoehtona oli 20 m raideväli, mutta se olisi vaatinut nykyisen raiteen sillan purkamista ja leventämistä vaihdeyhteyden vuoksi.



Kuva 2. Pituusleikkauskuva vaihtoehdosta 3.

Tämän vaihtoehdon toteutus olisi tehtävä vaiheittain. Ensin rakennetaan lisäraide ja sen edellyttämät pohjanvahvistukset ja siirretään liikenne lisäraiteelle. Seuraavaksi puretaan nykyinen ratapenger ja rakennetaan paalulaatta nykyisen raiteen uuden korkeusviivan edellyttämälle alueelle. Mahdollisesti nykyiset paaluhatturakenteet tulee poistaa, jotta saadaan uudet paalulaatan paalutukset toteutettua nykyisen paaluhattukentän alueelle.

Tässä vaihtoehdossa siltakustannuksiin on huomioitu myös alustava korjauskustannus nykyiselle Montolan sillalle eli se on vähennetty kustannuksista, koska silta purettaisiin tässä vaihtoehdossa.

**Vaihtoehto 5A:** Montolan sillan kohdalla, raiteenvaihtopaikan toteutus 7 m raidevälillä on todella haastava. Sillan jälkeen nykyinen raide on perustettu paaluhatuilla. Paalutus ulottuu sillan ulkopuolelle km 154+610 eli likimain 190 m on sillan länsitaustalla pengerpaalutusta. 7 m raidevälin mukaan kaksoisraiteen paalulaatta ulotettaisiin nykyisten vinojen paaluhattujen alueelle, jolloin kaksoisraiteen paalulaattoja tulisi sijoittaa nykyisen paalulaattojen väliin. Haasteena on, saako paalutuksesta rakenteellisesti toimivan. Lisäksi toteutus edellyttää nykyisen raiteen osalle tukiseiniä (kahdelta tasolta ankkurointi esim. vastapontein) ja sen asennus on hankala eikä varmuutta, että toimiiko ratkaisu.

**Vaihtoehto 5B:** Raiteenvaihtopaikka siirtyisi Pepallonmäen tunnelin toiselle puolelle noin kohtaan Km 151+300- 151+400. Raideväli on 7 m eikä rataosuudella ole toteutusta häiritseviä hattupaaluja. Ratkaisu pidentää suunniteltua uutta Karjanummen ylikulkusillan pituutta.

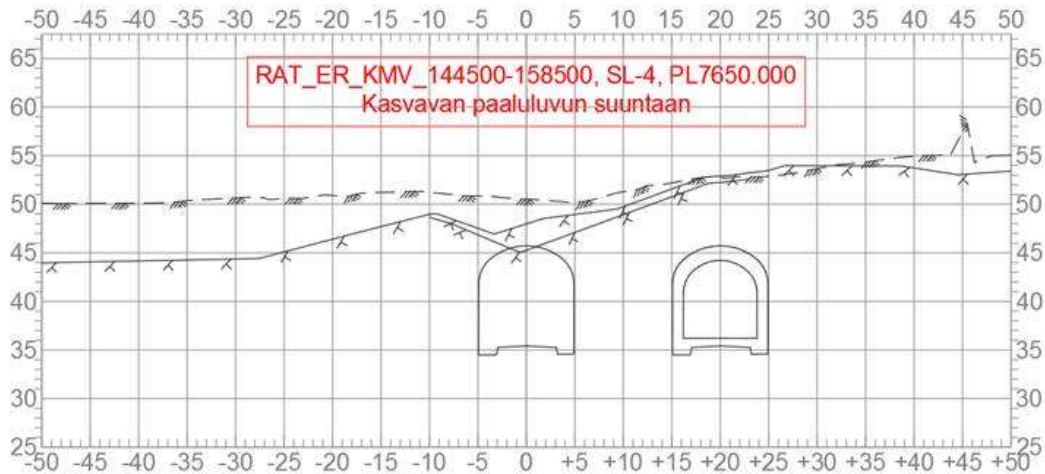
Vaihtoehto 5B sisältää vähiten epävarmuustekijöitä toteutuksen ja toimivuuden kannalta ja on vaihtoehdoista edullisin.

### 3.2.3 Pepallonmäen tunnelin suunnitteluratkaisu

#### 3.2.3.1 Ratkaisuvaihtoehdot

YVAN ja teknisen suunnitelman päätyttyä on laadittu Pepallonmäen uuden rautatietunnelin alueelle kalliopinnan korkeusasemaa vahvistavia porakonekairauksia, joiden tuloksia valmistui vasta ratasuunnitelman laatimisen aikana. Tuloksista kävi ilmi, että tunnelin

toteutettavuus alkuperäisellä tehtävämäärityllä ei ole mahdollinen vaan edellyttää poikkeavia ratkaisuja. Pepallonmäen uuden tunnelin itäisen suuaukon kohdalla kallio-pinta laskee jyrkästi siten, että uuden tunnelin rakentaminen heikentää olemassa olevan tunnelin stabiiliteetin suuaukon osalta merkittävästi.



Kuva 3. Kallionpinta eteläisen rautatietunnelin itäisen suuaukon kohdalla.

Tarkasteltavaksi valitut ratkaisuvaihtoehdot ovat seuraavat:

**VE1** Pepallonmäen nykyisen tunnelin alkuosa laajennuslouhitaan ja vahvistetaan ratakaton aikana niin, että uusi louhittava tunneli ei aiheuta stabiiliteettiriskiä olemassa olevalle tunnelille. Samassa yhteydessä nykyisen tunnelin laajennettava alue saneerataan valmiiksi. Saman ratakaton aikana vahvistetaan olemassa oleva tunneli keskialueen painauman osalta, jotta se kestää uuden tunnelin edellyttämät toimenpiteet

**VE2** Pepallonmäen nykyisen tunnelin kallio-otsaa louhitaan kauemmas, jolloin uusi louhittava tunneli ei aiheuta stabiiliteettiriskiä olemassa olevalle tunnelille. Saman ratakaton aikana vahvistetaan olemassa oleva tunneli keskialueen painauman osalta, jotta se kestää uuden tunnelin edellyttämät toimenpiteet

**VE3** Pepallonmäen tunneli louhitaan kallioavoleikkaukseksi, johon sijoitetaan myös uusi rata.

Vaihtoehtoverailun mukaan Tunneliratkaisuihin VE1 ja VE2 sisältyy tekninen riski ja ovat kustannuksiltaan korkeammat. VE3 on teknisesti ja kustannusnäkökulmasta suotuisin vaihtoehto mutta ympäristövaikutukset suuremmat verrattuna. Tunnelin kohdalla todettu merkittäviä ympäristöllisiä tai maisemallisia arvoja, mutta avoleikkaus vaihtoehdossa hyvä tutkia mahdollisuus ekologiselle yhteydelle.

Vaihtoehtoverailun perusteella suunnittelua jatkettiin VE3 mukaisesti.

### 3.2.3.2 *Pepallonmäen ekologinen yhteys*

Aikaisemmasta vaihtoehtoverailusta jäi selvittäväksi minitunnelin mahdollisuus ekologisen yhteyden ja tieyhteyden säilyttämiseksi vaihtoehdolle 3. Selvityksen lähtökohdalla on säilyttää enintään noin 70 m leveä ekologinen yhteys. Kallioteknisistä tarkasteltuna on

paras sijoittaa tunneli Pepallonmäen länsipäähän, jossa kalliopinta on korkeimmillaan ja siten kalliotunnelilla saadaan suurin mahdollinen kallio kattopaksuus.

Tarkasteltavaksi valitut ratkaisuvaihtoehdot ovat seuraavat:

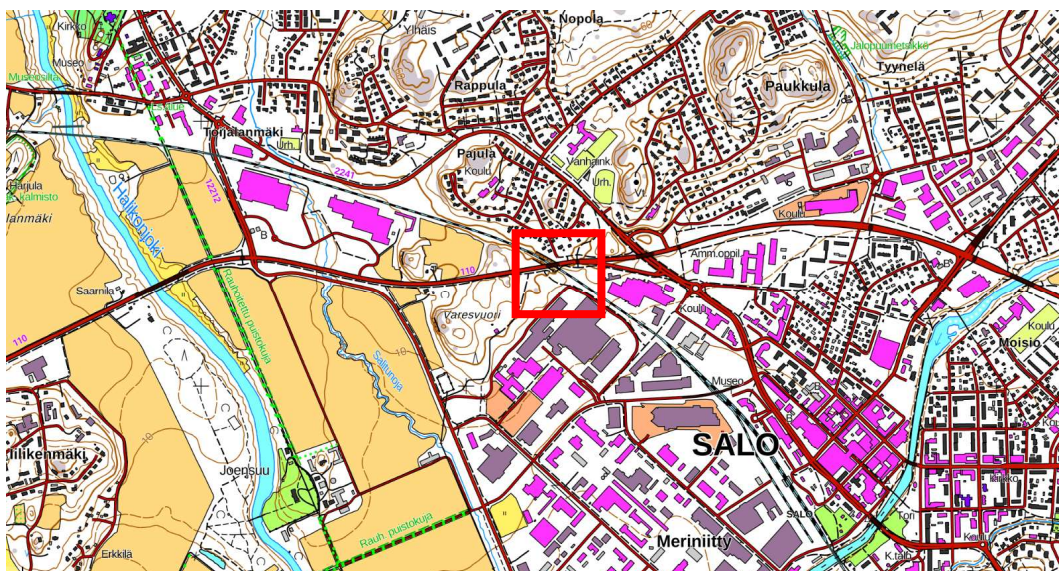
**Vaihtoehto 1:** Lassinkosken sillan vuoksi raideleveys joudutaan leventämään jo Pepallonmäen kohdalla, jolloin toteuttavasta rautatietunnelista tulisi hyvin leveä (raideväli 15 - 7 m). Suurimmillaan se olisi siis Metroaseman luokkaa, mikä aiheuttaa haasteita rakentamiselle ja ylläpidolle. Leveän tunnelin rakentamiskustannukset ovat korkeat erityisesti eriste- ja suuaukkorakenteen osalta.

Ympäristön ja maiseman kannalta, kaksiraiteinen rautatietunneli on hyväksyttävä ratkaisu, mikäli ekologisen yhteyden leveys saataisiin 70 metriin.

**Vaihtoehto 2:** Kaksi vierekkäistä yksiraiteista tunnelia, jossa on leveä raideväli, voitaisiin pitää alkuperäisen suunnitelman kaltaisena, tunnelipituuden vaikutusalueella (toinen nykyinen on saneerattuna, toinen uusi). VE2 on edullista rakentaa, ja saattaa onnistua avo-louhinnan ratakatkon aikana. Suuaukko- ja verhouksrakenteita tulee kaksi erillistä, mutta ne ovat halvempia, kuin yksi leveä. Kalliotekniset haasteet ovat pienemmät kuin vaihtoehto 1:ssä. Vaihtoehto 2 on käytännössä aiemman selvityksen VE2+, jossa tunnelin suuaukkoa siirretään n. 480 metriä (VE2 30 m) niin, että tunnelien pituus suuaukkorakenteineen (2 x 14 m) jää alle 100 metriä, jolloin tunneli-YTE:n mukainen tunnelikriteeri ei täyty.

Ekologisen yhteyden osalta vaihtoehto 2 on luonteva ratkaisu, 70 metrin yhteys, toimii lähtökohtaisesti hyvin tarpeeseensa. Laajempi avoleikkaus maaluiskineen ei ole ympäristön eikä maiseman kannalta optimaalinen ratkaisu, mutta vaikutukset maisemakuvaan ovat kuitenkin rajallisia, kohtuullisen haitallisia.

### 3.2.4 T18 Rautatien ylikulkusillan uusiminen (mt110)



Kuva 4. T18 Rautatiesillan sijainti.

Nykyiset Rautatien yks ja Varesvuoren yk joudutaan purkamaan lisäraiteen rakentamisen vuoksi. Ajoneuvoliikenteen silta ja kevyen liikenteen silta korvataan yhdellä uudella sillalla. Mt 110 keskimääräinen vuorokausiliikenne on 7830 ajoneuvoa. Maantie 110 kuuluu Raide tulevaisuuteen



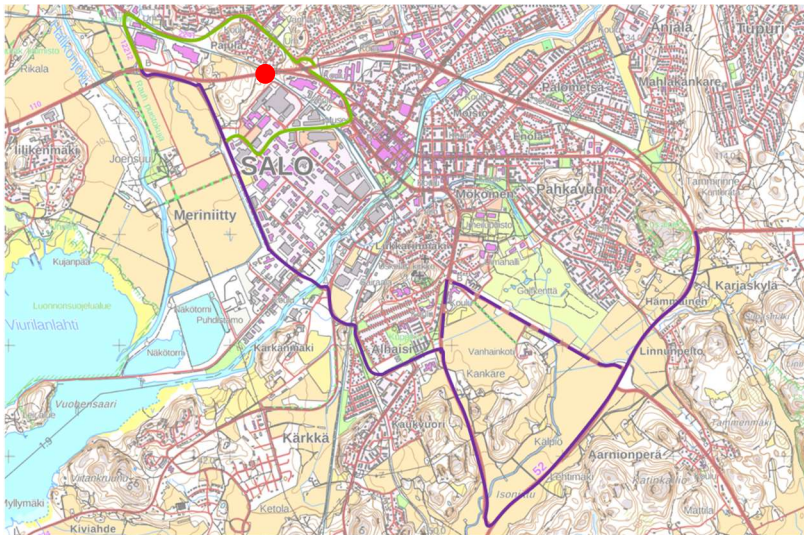
suurten erikoiskuljetusten verkkoon (SEKV), jonka tilavaatimus on 7x7x40 m. Sillan molemmin päissä on linja-autopysäkit.

Kartoitetut vaihtoehdot:

- VE1: Sillan uusiminen nykyisellä paikallaan, työn aikana liikenne kiertoreitillä (kesto vähintään puoli vuotta)
- VE2: Sillan uusiminen nykyisellä paikallaan, työn aikana varasilta vieressä
- VE3: Uuden sillan rakentaminen nykyisen viereen

Suunnitelmaratkaisuksi valittiin vaihtoehto 2, mikä on olemassa oleville asuinrakennuksille ja liikenteelle vähiten haittaa aiheuttava ja ratkaisultaan toimivin vaihtoehto.

**Vaihtoehto 1:** Uusitaan silta nykyisellä paikallaan, liikenne katko on vähintään puoli vuotta. Tästä aiheutuisi liikenteelle kiertohaittaa. Maantien liikenne ja erikoiskuljetukset siirtyisivät osittain katuverkolla. Vaskiontie ja Halikontie kuormittuisivat, kun koko mt110:n liikenne siirtyisi muulle tieverkolle. Huomioitavaa on myös, että Vaskiontiellä on nykyisin läpiajo kielletty pakettiautoa isommilla ajoneuvoilla ja Halikontien läpi ei saa ajaa raskas liikenne. Ratkaisu on vaihtoehdoista edullisin.

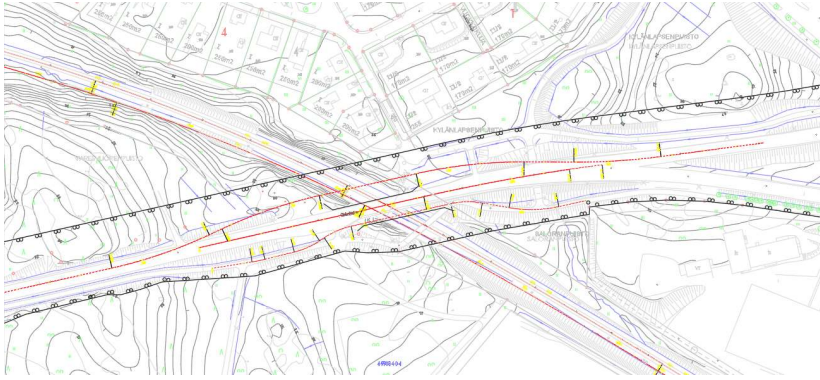


*Kuva 5. Kiertotiet vaihtoehdossa 1. Vihreällä henkilöautoliikenteen reitti ja violetilla erikoiskuljetusten reitti.*

**Vaihtoehto 2:** Sillan uusiminen nykyisellä paikallaan. Liikenne siirretään nykyisten siltojen purkamisen ja uuden sillan rakentamisen ajaksi varasilalle (2 kaistaa + jkpp), joka rakennetaan nykyisen sillan viereen sen pohjoispuolelle. Ratkaisu on vaihtoehdoista kallein.

**Vaihtoehto 3:** Uusi silta rakennetaan nykyisen sillan pohjoispuolelle, jolloin mt110 linjausta ja jalankulun ja pyöräilyn järjestelyjä muutetaan. Mt 110 linjauksen siirrosta syntyy maantielle erikoinen geometria ja tie siirtyy lähemmäksi nykyistä asutusta. Vaihtoehdon toimenpiteet ulottuvat nykyisen asemakaavan liikennealueen ulkopuolelle, mikä edellyttäisi asemakaavan muutosta. Myös radan länsipuolella sijaitseva maantien alikulkukäytävä jouduttaisiin uusimaan ja Mariankadun rampille tulisi muutoksia. Ratkaisu on vaihtoehdoista toiseksi kallein.





Kuva 6. Vaihtoehto 3 radan ylittävän sillan uusimiseksi.

### 3.3 Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

Helsinki-Turku hankekokonaisuudesta on tehty ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA). Helsinki – Turku nopean junayhteyden hankekokonaisuuden YVA aloitettiin vuonna 2019, selostus valmistui vuonna 2020 ja sitä täydennettiin vuonna 2021. Uudenmaan ELY-keskus on yhteysviranomaisena antanut 3.12.2021 perustellun päätelmän. Alla olevissa kappaleissa on kerrottu perustellun päätelmän huomioimisesta Salo-Hajala -ratasuunnitelmassa tai rakentamissuunnitelmassa.

Luontodirektiivin liitteen IV a lajien (mm. lepakot, liito-orava, vuollejokisimpukka ja viitasammakko) esiintyminen ja huomioiminen. Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen olemassaolo ja lupatarpeet selvitetään rakentamista edeltävän rakennusten lunastusten jälkeen. Vuollejokisimpukan osalta poikkeamislupa/siirtolupa haetaan ennen vesistö-rakentamista, jotta rakentamisalueelta siirrettävät vuollejokisimpukat eivät ehdi siirtymään takaisin rakentamisalueelle. Luontoselvityksissä ei ole todettu liito-oravaesiintymiä eikä viitasammakkokohteita.

Uhanalaisten luontotyyppien ja vesilain mukaisten vesiluontotyyppien esiintyminen. Erilistä pienvesiselvitystä ei ole tehty, koska suunnittelualueella ei ole juurikaan luonnonympäristöä ja alueen pienvirtavedet ovat ojitettuja. Alueelta on tiedossa yksi norokohde Peppallonmäeltä, jonka uomaan ei kajota.

Vesistöihin aiheutuvat hydrologiset muutokset ja niiden vesilain mukaisen luvan tarve. Lupatarve on selvitetty Varsinais-Suomen ELY-keskukselta. Ainostaan Halikonjoen osalta on lupatarve tunnistettu ja vesilupahakemus laadittu.

Maisemavaikutusten lieventämistoimet. Maisemallisesti tärkeissä kohdissa (esim. Halikonjoki, Lassinkoski, Hämelänjoki) nykyisten siltojen viereen sijoituvissa uusissa silloissa on pyritty samankaltaiseen arkkitehtuuriin ja siltatyyppeihin sekä säilyttämään jänneväliä ja tukilinjojen vinoudet likimain samoina nykyisten siltojen kanssa. Tunnelien betonirakenteisten suuaukkojen sovittamiseen on kiinnitetty huomiota ja suuaukkojen ympäristö on esitetty käsiteltäväksi siirrettävällä metsänpohjakaasvillisuudella. Melusteissa käytetään läpinäkyviä osia keventämään melusteiden ulkonäköä ja maisemavaikutuksia

Happamien sulfaattimaiden ja muiden mahdollisesti pilaantuneiden maiden tunnistaminen ja ympäristöriskien hallinta. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys ratasuunnitelman alueella vaihtelee hyvin pienestä kohtalaiseen. Rakentamissuunnitteluvaiheessa tutkitaan voimassa olevan ohjeistuksen mukaisesti kohteet, joissa esiintymistodennäköisyys on kohtalainen ja tehdään merkittävää kaivua (esim. siltapaikat). Ratasuunnitelman alueella on tiedossa olevia yksittäisiä pilaantuneen maan kohteita, joiden huomioiminen ohjeistetaan rakentamissuunnitteluvaiheessa.

Sijoitusalueiden suunnittelu. Ratasuunnitelmassa on tunnistettu maa- ja kallioainesten alustavat sijoitusalueet ja niistä on neuvoteltu alustavasti maanomistajien kanssa. Läjitykseen liittyvät lupatarpeet ja mahdollinen YVA-menettelyn tarve on tiedostettu ratasuunnitelmassa. Tarvittavat viran-omaisluvut haetaan läjitysalueiden tarkemman jatkosuunnittelun yhteydessä. Sijoitusalueet on sijoitettu vähemmän herkille alueille ja niille on suunniteltu alustavat maisemanhoidolliset toimenpiteet.

## 3.4 Meluntorjunta ja meluvaikutusten kokonaisvaltainen hallinta

### 3.4.1 Liikenteen ja kaksoisraiteen meluvaikutukset

Salo-Hajalan nykyisen yksiraiteisen rataosuuden muuttaminen kaksoisraiteiseksi mahdollistaa liikennemäärien lisäämisen sekä junien nopeuksien nostamisen. Ennustetilanteessa junaliikenteen määrän arvioidaan lähes kaksinkertaistuvan nykyiseen tilanteeseen verrattuna. Nämä tekijät lisäävät junaliikenteestä aiheutuvia melupäästöjä ja samalla myös asuinympäristöön kohdistuvia keskiäänitasoja ja melun hetkellisiä tasoja.

Salo-Hajala -välille on tehty kattava meluselvitys, jossa on valtioneuvoston päätöksen (Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992) mukaisen keskimelutason lisäksi arvioitu hetkellisiä maksimimelutasoja. Meluntorjunnassa on huomioitu ELY-keskuksen antama perusteltu päätelmä Espoo-Salo-oikoratahankkeesta.

Kaksoisraiteen toteuttaminen ei sinällään lisää melulle altistuvien määrää, vaan muutokset johtuvat liikennemäärien kasvusta.

### 3.4.2 Meluntorjuntatoimenpiteet

Meluntorjuntatoimenpiteiden tarkoituksena on radan rakentamisen ja rautatieliiketeen haitallisten vaikutusten poistaminen ja vähentäminen. Ensisijaisesti pyritään haitallisten vaikutusten poistamiseen tai vähentämiseen joko rautatiealueella tai kiinteistöillä toteuttavien meluntorjuntatoimenpitein. Mikäli haitallisia vaikutuksia ei saada kohtuullisin keinoin poistettua tai vähennettyä, viimesijaisena keinona esitetään kiinteistöä tai sen osaa lunastettavaksi.

Meluntorjuntatoimenpiteinä on käytetty seuraavia toimenpiteitä: 1) meluseinä, -valli tai -kaide ja/tai 2) kiinteistönomistajan suostumuksella toteutettavat kiinteistökohtaiset me-

luntorjuntatoimenpiteet. Rata-alueelle esitettävät meluntorjuntatoimenpiteet on esitetty ratasuunnitelmassa. Kiinteistökohtaiset meluvaikutusten lieventämis- ja torjuntatoimenpiteet, jotka toteutettaisiin rautatiealueen ulkopuolella, meluhaitoista kärsivillä kiinteistöillä, on määritelty ratasuunnitelman valmistelun aikana.

Meluntorjuntatoimenpiteet perustuvat Salo – Turku-kaksoisraide, Ratasuunnitelma 3, Meluselvitysraporttiin, joka on yksityiskohtainen esitys melutasokriteerien asettamisesta ja melusta tehdystä selvityksestä. Meluselvitysraportin liitteenä 5 on Kiinteistöjen inventointi ja inventointien yhteenveto, joka sisältää kiinteistökohtaisen meluntorjunnan suunnittelun pohjana olevan selvityksen ja yhteenvetdon kiinteistöjen inventoinneista.

Kiinteistökohtaista luottamuksellista, vain viranomaiskäyttöön tarkoitettua, aineistoa sisältyy kiinteistökohtaisiin kohdekortteihin, Meluselvitysraportti, liite 5.1, ja liitteeseen 5.2 Kiinteistökohtainen lunastus- tai muu erityisarviointi -asiakirjaan. Kiinteistökohtaiset tiedot on ilmoitettu kiinteistönomistajille erikseen.

Meluntorjuntatoimenpiteiden määrittelyssä on noudatettu kiinteistönomistajien tasa- puolista kohtelua muun muassa käyttämällä samaa melutasokriteeristöä kaikkien kiinteistöjen kohdalla ja arvioimalla meluntorjuntatoimenpiteitä samoin kriteerein.

### 3.4.3 Kiinteistökohtaiset meluntorjuntatoimenpiteet

Kiinteistökohtainen meluntorjunta on ratahankkeissa uusi toimenpide. Kiinteistöt, joihin meluhaittaa kohdistuu, inventoitiin ja katselmoitiin kiinteistönomistajan suostumuksella. Meluselvityksen tulosten ja kiinteistökohtaisten katselmusten pohjalta määriteltiin mahdolliset kiinteistökohtaiset meluntorjuntatoimenpiteet. Inventoiduista kiinteistöistä laadittiin kohdekortit, joihin suunnitellut kiinteistökohtaiset meluntorjuntatoimenpiteet sisällytettiin. Kiinteistöt, joissa hankkeessa asetettua tavoitetasoa melulle ei selvitysten mukaan arvioitu saavutettavan kohtuullisilla toimenpiteillä sekä kiinteistöt, joissa melutason arvioitiin jäävän yli hyväksyttävän taso, otettiin erityisarviointiin. Mahdollinen lunastusarviointi tehtiin samassa yhteydessä.

Kiinteistökohtaiset meluntorjuntatoimenpiteet edellyttävät aina kiinteistönomistajan suostumusta. Myös seuraavia kiinteistönomistajia sitova sopimus kiinteistökohtaisista toimenpiteistä voidaan solmia vasta ratatoimitusvaiheessa. Tästä johtuu, että kiinteistökohtaiset sopimukset toimenpiteistä voidaan käytännössä tehdä ratahanketta koskevan investointipäätöksen jälkeen hankkeen ratatoimitusvaiheessa.

Samoin kuin rautatiealueella tehtävät meluntorjuntatoimet tehdään kiinteistökohtaiset meluntorjuntatoimenpiteet hankkeen toteuttajan toimesta ja sen vastuulla. Hankkeen toteuttaja vastaa sekä suunnittelusta että toteuttamisesta, millä varmistetaan, että meluntorjuntatoimenpiteet toteutetaan yhdenmukaisesti eri kiinteistöillä ja että niillä saadaan täytettyä hankkeen toteuttajan ja kiinteistönomistajan välillä sovitut sopimukselliset velvoitteet. Kiinteistökohtaisilla kohtuullisilla toimenpiteillä pyritään varmistamaan, että hankkeen aiheuttamat meluhaitat jäävät mahdollisimman vähäisiksi tai että ne eivät lisäännä ja että lunastusta käytetään pakkolunastusperiaatteiden mukaisesti viimesijaisena toimenpiteenä. Kiinteistönomistajan kanssa solmittavassa sopimuksessa sovitaan myös kiinteistön kunnossapitovastuista.

#### 3.4.4 Ratasuunnittelun melutasokriteerit

Asuinrakennuksiin kohdistuvan melun arvioinnissa ja kiinteistökohtaisten meluntorjunnan toimenpiteiden suunnittelussa melutasojen kriteereinä on käytetty valtioneuvoston ohjearvopäätöksen mukaisia arvoja. Lisäksi on käytetty kiinteistökohtaisena sisämelutason hetkellisen maksimitason tavoitearvoa 45 dB (LAFmax). Tavoitteena meluntorjunnan suunnittelussa on ollut saavuttaa sisämelutaso hyväksyttävälle, 45–55 dB (LAFmax) tasolle. Kriteereillä varmistetaan, että melun valtioneuvoston päätöksen mukaiset ohjearvot sisätiloissa eivät ylitä ja että terveydelliset vaikutukset on otettu huomioon meluntorjuntatoimenpiteiden suunnittelussa. Kiinteistökohtaisia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi seinien vahvistaminen, ikkunoiden vaihtaminen ja/tai muut vastaavat kiinteistöön kohdistuvat rakenteelliset ratkaisut.

Asuinalueiden ulkoalueille sovelletaan valtioneuvoston päätöksen mukaisia ohjearvoja. Asuinalueiden ulko-oleskelualueisiin kohdistuvaa rautatieliikenteen aiheuttamaa melua torjutaan rautatiealueelle sijoittuvilla melusteillä sekä kiinteistökohtaisilla toimenpiteillä. Lievät ylitykset ohjearvojen ylityksessä voivat aiheuttaa kiinteistöillä viihtyisyyshaittaa. Kiinteistökohtaisena meluntorjuntatoimenpiteitä käyttämällä tavoitteena on muodostaa ulko-oleskelualue, jonka melutaso jää alle ohjearvopäätöksen mukaisen tason vähentäen kiinteistölle melusta aiheutuvaa haittaa.

#### 3.4.5 Lunastuksen laajentaminen

Perusteena lunastuksen laajentamiselle on ratasuunnitelmaa laadittaessa käytetty sitä, että lunastettavaksi esitettäisiin ne kiinteistöt, joissa 1) toimenpiteistä huolimatta melutaso asuinrakennuksen sisätiloissa ylittäisi 55 dB (LAFmax) eikä valtioneuvoston päätöksessä asetettua ohjearvo mukaista melutasoa voida saavuttaa ja 2) kiinteistön arvoon nähden kustannuksiltaan kohtuullisilla meluntorjuntatoimenpiteillä ei voida saavuttaa valtioneuvoston ohjearvon mukaista melutasoa tai alittaa melun hetkellistä maksimitasoa 55 dB (LAFmax) sisätiloissa. Mikäli hyväksyttävä melutaso voidaan saavuttaa vain kiinteistökohtaisilla, kiinteistönomistajan suostumusta edellyttävillä toimenpiteillä, kiinteistöihin liittyvästä lunastusuhasta on ilmoitettu erikseen kiinteistönomistajalle. Tavoitteena on, että kiinteistökohtaisten toimenpiteiden toteuttamisesta sovitaan hankkeen toteuttajan ja kiinteistönomistajan välillä ratatoimitusvaiheessa, ja kiinteistön lunastaminen voitaisiin välttää. Näissä tilanteissa lunastuksen laajentamista ei esitetä ratasuunnitelmavaiheessa, mutta lunastusuhan vuoksi kiinteistöt on sisällytetty hyväksymisehdotuksen Lunastuksen laajentaminen -kohtaan. Mahdollinen lunastus käsitellään ratatoimitusvaiheessa.

Lisäksi nykyinen melutaso ja kiinteistönomistajan esittämä kannanotto mahdolliseen lunastukseen on pyritty huomioimaan hankeyhtiön lunastusesityksissä. Mikäli hankkeen aiheuttama melutason muutos ei ole nykytilanteeseen verrattuna merkittävä, eli se on alle 3 dB, ja kiinteistönomistaja vastustaa lunastusta, hankeyhtiö ei esitä kiinteistöä lunastettavaksi ratatoimituksessa, vaikka hankkeessa asetettu hyväksyttävää melutasoa ei saavuteta ilman kiinteistökohtaisia meluntorjuntatoimenpiteitä.

### 3.4.6 Tiedottaminen meluvaikutuksista ja kuuleminen meluntorjuntatoimenpiteistä

Hankkeen aiheuttamista meluvaikutuksista ja meluntorjuntatoimenpiteistä on tiedotettu hankkeen sidosryhmätilaisuuksissa, asukastilaisuuksissa sekä erillisissä esittelytilaisuuksissa. Lisäksi erillisiä tilaisuuksia kiinteistökohtaisen meluntorjunnan menettelyistä on pidetty mm. ELY-keskuksille, Väylävirastolle, Ympäristöministeriölle, Liikenne- ja viestintäministeriölle, Maanmittauslaitokselle sekä kuntien ja maakuntaliittojen edustajille.

Koska kiinteistökohtaisia meluntorjuntatoimenpiteitä ei ole aikaisemmin käytetty Suomessa, sidosryhmien ja asukkaiden esittelytilaisuuksissa näiden esittelyyn on panostettu erityisesti. Esittelytilaisuuksissa on kerrottu mahdollisimman avoimesti ja selkeästi, että kiinteistökohtaiset toimenpiteet edellyttävät kiinteistönomistajan suostumusta ja että kiinteistökohtaiset meluntorjuntatoimenpiteet toteutettaisiin hankkeen toteuttajan tai sen määräämän toimesta. Toimenpiteitä ei siis olisi mahdollista toteuttaa kiinteistönomistajan toimesta. Menettelyllä voidaan varmistaa, että toimenpiteet tehdään ja että ne toteutetaan kustannustehokkaasti ja asianmukaisesti. Kiinteistönomistajille on myös tuotu selväksi, että mikäli kiinteistökohtaisten toimenpiteiden toteuttamisesta ei päästä sopimukseen kiinteistönomistajan kanssa, kiinteistölle maksetaan haitankorvaus tavanomaisen käytännön mukaisesti tai kiinteistö lunastetaan, mikäli lunastukselle asetetut edellytykset täyttyvät. Asukkaille ja kiinteistönomistajille menettelystä ja kohdekohtaisista seikoista, mukaan lukien myös mahdollisesta lunastuksesta, on kerrottu myös henkilökohtaisesti kiinteistöjen katselmointien yhteydessä, mikäli tämä vain on ollut mahdollista. Kiinteistökohtaisesti on laadittu kohdekortit, joissa on tiedot kiinteistöstä sekä kiinteistölle suunnitelluista toimenpiteistä. Myös mahdollinen lunastus on esitetty kohdekohtaisesti, joka on toimitettu jokaiselle toimenpiteen kohteena olevalle kiinteistönomistajalle.

## 4 Ratasuunnitelman vaikutukset

### 4.1 Ympäristösuunnittelu

Ympäristösuunnittelun lähtökohtana on ollut maisemajaksojen ominaispiirteet. Uusi kaksoisraide sovitetaan vähäeleisin maisemanhoidon keinoin tulevaan ympäristöönsä nykyisen raiteen vierelle. Rautatiealueelle ei istuteta puita eikä pensaita.

Kaupunkijaksolla tavoitteena on rataympäristön siisti ja korkealuokkainen käsittely. Tämä huomioidaan erityisesti pinnoitteiden ja rakenteiden, mm. tukimuurien ja melusuojausten materiaaleissa ja viimeistelyssä. Vaskion alikulkusillan ympäristöä sovitetaan maisemaan puuistutuksilla sekä nurmiverhouksin (maisemanurmi II). Kaupunkijakson huolto- ja yksityisteiden luiskissa käytettävä nurmiverhous on maisemanurmi II.

Maaseutujaksolla säilytetään avoimet näkymät mm Halikonjoen valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella sekä Lassinkosken kohdalla. Karjanummen purettavan ylikulkusillan ympäristöä sovitetaan maisemaan purettaville alueille osoitetuilla puuistutuksilla sekä nurmiverhouksin. Käytettävä nurmiverhous on maisemanurmi II. Maaseutujakson huolto- ja yksityisteiden luiskissa sekä meluvallissa käytettävä nurmiverhous on maisemanurmi II. Ekologiset yhteydet nykyisten siltojen kohdalla säilytetään. Melusteet sekä tukimuurit vaikuttavat maaseutujaksolla merkittävästi maisemakuvaan.

Tunnelijaksolla kiinnitetään huomiota betonirakenteisten suuaukkojen sovittamiseen maisemaan. Kohteissa suuaukkojen ympäristö käsitellään siirrettävällä metsänpohjakasvillisuudella. Ekologiset yhteyden Halikon tunnelin kohdalla säilytetään.

Suunnittelun yhteydessä sekä aiemmissa vaiheissa tehdyissä selvityksissä rataosuuden välittömästä läheisyydestä ei löytynyt suunnitteluun vaikuttavia kulttuuriperintö-, suojelu- tai luontokohteita.

### 4.2 Meluvaikutukset

#### 4.2.1 Meluntorjunnan tavoitteet ja selvitysmenetelmän kuvaus

Suunnittelun rataosuuden junaliikenteen aiheuttaman meluntorjunnan tavoitteena on torjua melua siten, että se ei aiheuta merkittävää viihtyisyyshaittaa asuin- ja loma-asuinrakennusten, oppilaitosten ja hoitolaitoksen ulkoalueilla tai sisätiloissa. Suunnittelujaksolla on tällä hetkellä raideliikennettä ja raideliikenteen aiheuttamaa meluhaittaa.

Meluntorjunnan tarvearvioinnin ja mitoituksen kriteereinä on käytetty Valtioneuvoston päätöksen 993/92 mukaisia melun ohjearvoja ja lisäksi junan ohiajon aiheuttamaa äänen hetkellistä enimmäisäänitasoa sisätiloissa. Sisätilojen tavoitearvona on käytetty melun hetkellisen maksimitason arvoa 45 dB (LAFmax) ja raja-arvona 55 dB (LAFmax).

Ratasuunnittelun tueksi on laadittu laskennallinen meluselvitys. Laskenta on laadittu niin etäälle radasta, että rautatieliikenteen meluvaikutukset on saatu selvitettyä. Laskenta on tehty 2 m korkeudelle maanpinnasta. Rakennusten julkisivuun kohdistuvien melutasojen

laskenta on tehty 2 m korkeudelle maanpinnasta ja lisäksi kiinteistökohtaisen meluntorjunnan osalta on tarvittaessa tutkittu myös rakennuksen ylempiin kerroksiin kohdistuvat äänitasot.

Tarkempi kuvaus kriteereistä sekä melulaskennasta on esitetty ratasuunnitelmaselostuksen varsinaisessa meluselvityksessä *Salo -Turku -kaksoisraide, Ratasuunnitelma 3, Meluselvitys*. Melulaskentatulokset on esitetty Meluselvitysraportin liitteissä 1.1-4.3.

Laskennoissa käytetyt raideliikennetiedot on esitetty taulukossa 7.

*Taulukko 7. Junaliikennemäärät.*

<b>Nykytilanne, liikenne yhteen suuntaan</b>				
<b>Junatyyppi</b>	<b>klo 7-22</b>	<b>klo 22-07</b>	<b>Pituus [m]</b>	<b>Suurin mahd. nopeus</b>
Pendolino	2	1	160	200
IC	10	2	177	200
<b>Ennustetilanne, liikenne yhteen suuntaan</b>				
<b>Junatyyppi</b>	<b>klo 7-22</b>	<b>klo 22-07</b>	<b>Pituus [m]</b>	<b>Suurin mahd. nopeus</b>
IC	15	3	152	200
Suurnopeusjuna (Pendolino)	7	2	320	250
Tavarajuna	0	1	750	70

Raideliikenteen lisäksi melulähteenä on huomioitu rautatien ylittävän Valatien (maantie 110) liikenne nyky- ja ennustetilanteissa.

#### 4.2.2 Meluntorjunnan suunnittelu

Junaliikenteen aiheuttamaa melua torjutaan rautatiealueelle sijoitettavilla melusteillä (melukaiteet, -seinät, -vallit) sekä rautatiealueen ulkopuolella kiinteistöissä, joissa melutasot ylittävät laskennallisten arvioiden perusteella melutasoille asetetut kriteerit (ulko-oleskelualueet: VNp 993/1992 ohjearvot, julkisivuun kohdistuva hetkellinen melutaso >75 dB  $L_{AFmax}$ ).

Ratasuunnitelman mukaisessa ratkaisussa on esitetty yhteensä 5,7 km melusteitä. Melusteet on esitetty taulukossa 8. Selitteet: tp = tien pinta, mp = maan pinta, kv = radan korkeusviiva (keskiviiva).

*Taulukko 8. Melusteet ratasuunnitelman mukaisessa tilanteessa.*

<b>Estenumero</b>	<b>Estetyyppi</b>	<b>Sijainti</b>	<b>Puoli</b>	<b>Pituus [m]</b>	<b>Korkeus [m]</b>
<b>Me1</b>	Melukaide	Vt110 varressa	-	190	tp+2
<b>Me2</b>	Meluseinä	145+510-145+807	oik.	305	mp+4
<b>Me3A</b>	Meluseinä	145+758-146+078	oik.	324	kv+4
<b>Me3B</b>	Meluseinä	146+078-146+562	oik.	483	kv+3
<b>Me4</b>	Meluseinä	147+046-147+730	oik.	685	kv+3
<b>Me5</b>	Meluseinä	147+300-147+775	vas.	480	kv+4

<b>Me6</b>	Meluseinä	147+932-148+151	oik.	220	mp+4
<b>Me7</b>	Meluseinä	148+329-148+985	vas.	666	kv+3
<b>Me8</b>	Meluseinä	148+549-149+061	oik.	535	kv+3
<b>Me9</b>	Meluseinä	148+985-149+504	vas.	520	kv+4
<b>Me10</b>	Meluvalli	149+032-149+315	oik.	265	kv+5
<b>Me11</b>	Meluseinä	149+262-149+508	oik.	230	kv+4
<b>Me12</b>	Meluseinä	150+470-151+255	vas.	745	kv+4

Rautatiealueelle sijoitettavien melusteiden lisäksi meluntorjuntaa toteutetaan kiinteistökohtaisilla toimenpiteillä (taulukko 9).

Taulukko 9. Meluntorjunnan kiinteistökohtaiset toimenpiteet.

Julkisivun ääneneristävyyden parantaminen, asuinrakennus lukumäärä	Pihojen oleskelualueiden suojaaminen, asuinrakennus lukumäärä
25	6

Osana ratasuunnitelman laatimista on tehty kiinteistöjen inventoinnit ja katselmoinnit sellaisten kiinteistöjen osalta, joille on tunnistettu mahdollinen tarve kiinteistökohtaiselle toimenpiteelle tai -toimenpiteille ja jonka katselmointiin on saatu kiinteistönomistajalta lupa. Katselmuksesta on laadittu kohdekortti, joka on toimitettu kiinteistönomistajalle. Niiden kiinteistöjen osalta, joille on esitetty kiinteistökohtaista toimenpidettä, on tiedusteltu omistajan alustavaa mielipidettä tehtyyn ehdotukseen.

Yhteenveto kiinteistökohtaisista toimenpiteistä inventoitujen kohteiden osalta on esitetty Salo – Turku-kaksoisraide, Ratasuunnitelma 3, Meluselvitysraportti, Liitteessä 5 Kiinteistöjen inventointi ja inventoinnin yhteenveto.

#### 4.2.3 Melulaskennan tulosten yhteenveto

Kappaleessa 4.2.1 kuvattujen melulaskentatilanteiden melulle altistuvien asuin- ja lomarakennusten sekä asukkaiden määrät on kuvattu tilannekohtaisesti ratasuunnitelman meluselvityksessä. Tässä kappaleessa on esitetty yhteenveto.

Nykytilanteessa päiväajan 55 dB keskiäänitasoalueelle sijoittuu noin 15 asuinrakennusta, joissa asuu noin 50 henkilöä. Päiväajan ohjearvon 45 dB ylittävällä keskiäänitasoalueella on yksi taajama-alueen ulkopuolella sijaitseva vapaa-ajan asunto.

Mikäli hanke toteutuisi ilman meluntorjuntatoimenpiteitä (ei mahdollinen ratkaisu), päiväajan 55 dB keskiäänitasoalueelle sijoittuisi noin 65 asuinrakennusta, joissa asuisi noin 330 henkilöä. Lisäksi ohjearvot ylittävillä keskiäänitasoalueilla sijaitsisi yhteensä neljä vapaa-ajanrakennusta.

Ratasuunnitelman mukaisilla ratkaisulla päiväajan 55 dB keskiäänitasoalueelle sijoittuu noin 12 asuinrakennusta, joissa asuu noin 90 henkilöä. Yöajan ohjearvon 40 dB ylittävällä keskiäänitasoalueella on kolme taajama-alueen ulkopuolella olevaa vapaa-ajan asuntoa.



Näihin kohteisiin on suunniteltu kiinteistökohtaisia toimenpiteitä sisämelutasojen vai-  
mentamiseksi ja ulko-oleskelualueiden suojaamiseksi.

Yhteenveto eri keskiäänitasoalueille jäävien asuin- ja lomarakennusten määrästä on esi-  
tetty taulukossa 10.

*Taulukko 10. Asuin- ja lomarakennusten määrät eri tarkastelluissa tilanteissa. Taulukossa  
esitetyt lukumäärät eivät ota huomioon kiinteistökohtaisten toimenpiteiden vaikutuksia.*

	Asuinrakennusta tai lomarakennusta taajamassa		Lomarakennusta taajaman ulkopuolella	
	yli 55 dB LAeq7-22	yli 50 dB LAeq22-7	yli 45 dB LAeq7-22	yli 40 dB LAeq22-7
<b>Nykytilanne</b>	15	9	1	1
<b>Ratasuunnitelmaratkaisu ilman meluntorjuntaa</b>	66	100	3	3
<b>Ratasuunnitelmaratkaisu meluntorjunnalla</b>	12 kpl*	32 kpl*	3 kpl*	3 kpl*

\* 3 kohteeseen kiinteistökohtainen piha-alueen meluntorjuntavaraus,

Ratasuunnitelmaratkaisussa 31 kiinteistölle esitetään toteutettavaksi kiinteistökohtaisia julkisivuun kohdistuvia meluntorjuntatoimenpiteitä ja seitsemälle kiinteistölle piha-alueisiin kohdistuvia meluntorjuntatoimenpiteitä. Kiinteistökohtaisten toimenpiteiden toteuttaminen edellyttää kiinteistönomistaja suostumusta ja sopimusten toimenpiteiden toteuttamisesta hankkeen toteuttajan kanssa. Toimenpiteillä voidaan täydentää meluntorjunnan kokonaisvaikutusta ja varmistaa sisätilojen tavoitetason tai ainakin hyväksyttävän tason toteutumisen sekä piha-alueiden suojauksen VNp 993/1992 mukaisten ohjearvojen tasolle.

Lunastuksen laajentamista meluvaikutuksista johtuen ei esitetä Salo-Hajala-hankkeen ratasuunnitelmavaiheessa. Kiinteistöjä, joilla sisätilojen hyväksyttävä melutaso 45–55 dB LAFmax voidaan saavuttaa ainoastaan kiinteistökohtaisilla meluntorjuntatoimenpiteillä, on kaksi (2) kappaletta. Mikäli kiinteistönomistajan kanssa ei päästä sopimukseen kiinteistökohtaisten toimenpiteiden toteuttamisesta ja hyväksyttävää melutasoa ei voida saavuttaa, lunastusta koskeva asia ratkaistaan ratatoimitusvaiheessa. Lunastusuhan vuoksi kiinteistöt on mainittu hyväksymisehdotuksen Lunastuksen laajentaminen -kohdassa.

#### 4.2.4 Meluvaikutusten arvioinnin yhteenveto ja johtopäätökset

Ratasuunnitelman laatimisen yhteydessä on laskettu suunnittelujakson nykyinen melutilanne sekä ratasuunnitelman mukainen melutilanne kolmessa eri tilanteessa: 1) ei meluntorjuntaa, 2) SUPER-meluntorjunta ja 3) ratasuunnitelman mukainen meluntorjunta. Melulaskennat on tehty päivä- ja yöajan keskiäänitasolaskentoina, jotta niitä voidaan verrata Valtioneuvoston päätöksen 993/92 mukaisiin melutason ohjearvoihin.

Lisäksi suunnittelujaksolla on laskettu junan hetkellisen ohiajon aiheuttama hetkellinen enimmäisäänitaso LAFmax rakennusten julkisivuilla ja tunnistettu kohteet, joiden osalta hankkeessa asetettu hetkellisen enimmäisäänitaso tavoitearvo 45 dB LAFmax rakennuksen lepoon käytettävissä huoneissa voi todennäköisesti ylittyä. Tunnistetut kohteet on poimittu kiinteistökohtaisen meluntorjunnan inventointiin ja kiinteistönomistajiin on oltu yhteydessä inventoinnin suorittamista varten. Inventoiduista kohteista on laadittu kiinteistökohtaiset kohdekortit, joiden perusteella on muodostettu arvio kiinteistökohtaisten toimenpiteiden kustannustasosta.

Nykytilanteessa päiväajan yli 55 dB keskiäänitasoalueella sijaitsee kokonaan tai osittain 15 asuinrakennusta. Mikäli hanke ei toteudu, tilanteen ei arvioida merkittävästi muuttuvan. Ratasuunnitelman mukaisessa tilanteessa päiväajan yli 55 dB keskiäänitasoalueella sijaitsee kokonaan tai osittain 12 asuinrakennusta. Yöajan yli 40 dB keskiäänitasoalueella sijaitsee kokonaan tai osittain 3 lomarakennusta.

Ratasuunnitelmassa esitetään suunnittelujaksolle yhteensä 5,7 km meluestettä.

Kiinteistökohtaisia meluntorjuntatoimenpiteitä on esitetty 35 kohteeseen (julkisivutoimenpide, pihatoimenpide tai molemmat) siellä, missä meluesteen toteuttaminen on teknistaloudellisesti kannattamatonta tai missä melusteella yksin ei saavuteta tavoiteltua melutason alenemaa. Edellä esitetyt kiinteistökohtaisten toimenpiteiden määrät sisältävät kuuden sisämelukohteen ja yhden muun ulkomelukohtaan suojauksen, joita ei ratasuunnitelman laatimisen yhteydessä päästy inventoimaan.

Meluntorjuntatoimenpiteiden suunnittelua tarkennetaan jatkosuunnittelussa.

## 4.3 Tärinä- ja runkomeluvaikutukset

### 4.3.1 Ohjearvot ja arviointimenetelmät

Tärinän ja runkomelun huomioimisesta ratahankkeessa käsitellään ratateknisten ohjeiden (RATO) osissa 3 ja 20. Ohjeiden käyttö on vahvistettu ratasuunnitelman suunnittelu-  
perusteissa.

Em. ohjeiden mukaisesti liikennetärinän arvioitua tasoja verrattiin VTT:n tiedotteen 2278 Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokitukselta mukaisiin ohjearvoihin. RATO 3 mukaisesti uusille radoille ja radoille, joilla liikennöintinopeutta tai akselipainoja nostetaan, sovelletaan tärinän tunnusluvun luokkaa C ( $\leq 0,3$  mm/s). Ohjearvo koskee asuinrakennuksia tai niihin rinnastettavia tiloja. Liike- ja toimistorakennuksissa tavoiteltava luokitus on ( $\leq 0,6$  mm/s) luokka D.

Yleisesti ottaen olemassa olevilla asuinalueilla värähtelyluokan C saavuttaminen voi paikoin osoittautua haastavaksi, koska vaimennusratkaisujen tai pohjanvahvistuksen vaimennustehokkuutta ei voida luotettavasti arvioida etukäteen, minkä lisäksi olemassa oleva rata aiheuttaa mahdollisesti jo nykyisellään tärinärasitusta ympäristöön. RATO 3 toteaa asiaan liittyen seuraavasti: ”Tapauskohtaisesti voidaan arvioida haitan kohtuullisuuden ja tärinähaitan pienentämisen keinojen käytettävyyden perusteella sovellettavat tunnusluvut hanke- ja aluekohtaisesti”. Rataisännöitsijän mukaan Salo-Hajala välillä ei nykyisellään ole tiedossa tärinähaitoista kärsiviä kohteita.

Raideliikenteen aiheuttamalle runkoäänelle käytetään VTT:n tiedotteen 2468 *Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi* mukaisia ohjearvoja. Tiedotteen mukaan tunnusluku  $L_{p_{rm}}$  ei saa ylittää avoradalla tasoa 35 dB asuinrakennuksissa. Tunneliosuuksilla ohjearvo on 30 dB. Liike- ja toimistorakennuksissa tunnusluku ei saa ylittää ohjearvon tasoa 45 dB.

Laskentaparametrit ja alueelliset tarkastelut on esitetty tarkemmin erillisessä tärinäselvityksessä.

### 4.3.2 Nykytilanne

#### Liikennetärinä

Liikennetärinäongelma syntyy pääasiassa suurimassaisten tavarajunien vaikutuksesta ympäristöön. Nykyisellään välillä Salo-Hajala tavaraliikennettä liikkuu erittäin harvoin tai ei ollenkaan. Tarkasteluhetkellä ei ollut tiedossa alueelle sijoittuvia liikennetärinästä kärsiviä asuinalueita.

Olemassa olevat merkittävimmät pohjanvahvistus ja paalulaattarakenteet nykyisen raitteen osalta on huomioitu laskennassa. Suurella osalla tarkasteltavaa linjausta rata on nykyisellään perustettu paaluhattujen, kalkkipilareiden tai massanvaihdon päälle. Näiden toimenpiteiden vaikutus toteutuvaan tärinään on haastavaa arvioida. Todennäköisesti alustan jäykistyksellä on pienentävä vaikutus olemassa olevan raitteen aiheuttamaan tärinän tasoon.

Seuraavaksi on esitetty etäisyydet, joita lähempänä rataa sovellettava ohjearvon luokka C voi ylittyä tavarajunaliikenteellä. Suluissa on esitetty vastaava etäisyys henkilöjunaliikenteelle.

*Pehmeikköalueilla* (tarkastelualueen savialueet) Luokka C ( $\leq 0,3$  mm/s rms) ohjearvo ylitetään laskennallisesti alle 160 (50) metrin etäisyyksillä radasta.

*Välimaalajien* (sisältäen stabiloidut alueet) alueella (tarkastelualueen hietä- ja hiekka-alueet) luokka C ( $\leq 0,3$  mm/s rms) ohjearvo ylitetään laskennallisesti alle 50 (25) metrin etäisyydellä radasta.

*Karkearakeisten* maalajien (sisältäen vaihdetun massan varaan perustetut raidealueet) ja kallion (myös tunnelit) alueella luokka C ( $\leq 0,3$  mm/s rms) ohjearvo ylitetään laskennallisesti alle 30 (20) metrin etäisyyksillä radasta.

Luokka D:n ohjearvo ( $\leq 0,6$  mm/s rms) ylitetään tavarajunaliikenteellä alle 20-25 metrin etäisyydellä maaperästä riippuen. Henkilöjunaliikenteellä vastaava etäisyys on 15 metriä. Yllä esitetyjä vaikutusalueita voidaan hyödyntää arvioitaessa nykyisen sekä tulevan raitteen tärinävaikutuksia ympäristöön.

Suunnittelualueen millään osalla värähtelytasot eivät laskennallisesti ole niin suuria, jotta ne voisivat vaurioittaa rakenteita, vaikka alueella tulevaisuudessa liikennöisi myös tavarajunaliikennettä.

#### Runkomelu

Runkomelua aiheuttava värähtely on jäykkien maalajien ja erityisesti kallioalueiden ongelma. Tarkastelualueella mahdolliset ongelmat sijoittuvat kalliolle perustettujen rataosuuksien kohdalle ja erityisesti kohtiin missä rakennuksia on perustettu suoraan kallion varaan eli yhteys radan ja rakennuksen välillä on jäykkä.

*Kallioalueille* perustettujen rataosuuksien alueella 35 dB ohjearvon ylitys voi tapahtua alle 300 metrin etäisyyksillä radasta. *Tunneliosuuksilla* ohjearvo (30 dB) ylitetään laskennallisesti alle 200 metrin etäisyyksillä radasta. Vastaavat etäisyydet toimisto ja liiketilojen 45 dB ja 40 dB (rata tunnelissa) ohjearvoille ovat 190 ja 110 metriä.

Välimalalajeille ja karkearakeisille maalajeilla sijoittuvien rataosuuksien ja rakennusten alueella 35 dB ohjearvon ylitys voi tapahtua alle 150 metrin etäisyyksillä radasta. Vastaava etäisyys 45 dB ohjearvolle on 80 metriä.

Pehmeikköalueilla 35 dB ohjearvon ylitys voi tapahtua alle 50 metrin etäisyyksillä radasta. Vastaava etäisyys 45 dB ohjearvolle on 15 metriä.

Käytännössä tämä tarkoittaa, että jokainen kalliolle sijoitettu asuinrakennus kalliolle perustetun radan läheisyydessä on mahdollisesti altistuva kohde runkomelulle. Vastaavasti runkomeluongelmaa voi esiintyä, jos rata ja tarkasteltava rakennus sijaitsevat samalla jäykällä maaperällä.

Tarkasteluhetkellä ei ollut tiedossa alueelle sijoittuvia runkomelusta tai liikennetärinästä rasittuneita asuinalueita.

### 4.3.3 Ennustetilanne

Ennustetilanteessa tilanne ei numeerisesti esitettyinä juurikaan muutu verrattuna nykytilanteeseen, sillä nykyinen raide pysyy toiminnassa myös ennustetilanteessa. Arviointimenetelmät ja ohjearvot eivät ota huomioon häiriöiden yleisyyttä, vaan tunnusluvut muodostetaan suurimpien häiriöiden mukaisesti, jotka voivat johtua myös ennustetilanteessa nykyisestä raiteesta. Kokemusperäisesti voidaan kuitenkin sanoa ihmisten häiriintyvän enemmän, kun häiriöitä ilmenee tiheämmin.

Toisin sanoen, vaikka uusi raide ja sen mahdolliset tärinän- ja runkomelun vaimennusratkaisut eivät suoraan vaikuta numeerisiin alueen tärinän ja runkomelun tunnuslukuihin on tärinän- ja runkomeluun liittyvillä ratkaisuilla kuitenkin todellisuudessa pienentävä vaikutus ihmisten häiriintyvyyteen, sillä häiritseviä kokemuksia esiintyy vähemmän.

#### Liikennetärinälle tai runkomelulle altistuvat asukkaat (rakennukset)

Taulukko 10 käsittää uuden raiteen laskennallisen vaikutuksen ympäristöön. Nykyisen raiteen mahdollisia vaikutuksia ympäristöön on haasteellista poistaa nyt toteuttavilla rakennustoimenpiteillä. Esitetyt vaikutukset ovat laskennallisia arvioita.

Taulukko 10. Liikennetärinälle ja runkomelulle laskennallisesti altistuvat

Värähtelyn tyyppi	Nykytilanne	Ennustetilanne, ilman torjuntaa	Ennustetilanne, torjunta
Liikennetärinä	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Runkomelu	0 (0)	245 (23)	0 (0)
<b>Yhteensä</b>	0 (0)	245 (23)	0 (0)

Suurin mahdollisten altistujien määrä koostuu Toijalanmäen kerros- ja rivitalojen asukkaista (174 kpl) kohdassa km 146+300 sekä Kihisen kohdan km 148+100 pientalojen asukkaista (34 kpl). Toisin sanoen erityisesti näillä kohdilla tilannetta ei pitäisi huonontaa lisäämällä runkomelurasitusta uuden raiteen osalta. Loput mahdollisesti altistuvat asukkaat runkomelulle ovat yksittäisiä rakennuksia ja asukkaita.

#### 4.3.4 Esitetyt tärinän ja runkomelun torjuntatoimenpiteet

##### Yleiset periaatteet

Nykytilanteessa radalla ei liiku juurikaan raskasta tavarajunakalustoa, joka on pääasiallinen liikennetärinän aiheuttaja, eikä alueella ole tiedossa ongelmarakennuksia liikennetärinän suhteen. Tämän lisäksi uusi raide tullaan pehmeikköjen osalta toteuttamaan suurimmalta osin paalulaatan tai muun pohjanvahvistuksen päälle, joilla oletetaan olevan huomattava liikennetärinää vaimentava vaikutus.

Runkomelu on pääasiallisesti kallioisten alueiden ongelma. Vaimennus on sijoitettava ratarakenteeseen radan rakennusvaiheessa, sillä siirtoreitin katkaiseminen maaperässä on vaikeaa. Pääasiallisena runkomelun torjuntaratkaisuna esitetään ratarakenteeseen asennettavaa runkomelun vaimennusmattoa, jolla runkomelua voidaan vähentää noin 10-15 dB. Erilaisten vaimennusratkaisujen (lähinnä pohjaimet) tutkimus on Suomessa kuitenkin tällä hetkellä käynnissä, joten rakentamissuunnitteluvaiheessa ja mahdollisen vaimennustarpeen täsmennyttyä olisi vaimennusratkaisu vielä hyvä tarkastella mahdollisten uusien tutkimustuloksien suhteen. Alapuolen taulukossa 11 on esitetty runkomelun torjuntakohdet.

Taulukko 11. Torjuntatoimenpiteet

Nro	Pituus	Tyyppi	Alkupaalu	Loppupaalu
Rm1	400	RM-matto	145350	145750
Rm2	500	RM-matto	146100	146600
Rm3	150	RM-matto	147450	147600
Rm4	500	RM-matto	147900	148400
Rm5	250	RM-matto	150200	150450
Rm6	200	RM-matto	151500	151700
Rm7	200	RM-matto	151800	152000

Koska runkomelun osalta ei ole tiedossa alueita, joissa runkomelu koettaisiin nykytilanteessa häiritseväksi, suositellaan ylempänä esitettyjen mahdollisten ongelma-alueiden osalta suorittamaan värähtelymittauksia, joissa todennetaan olemassa olevan runkomelun todellinen taso ja sitä kautta mahdollinen vaimennustarve.

Runkomelueristykseen suunnittelu edellyttää tarvittavan laajaa mittaussarjaa, joten mitaukset suositellaan toteuttamaan välittömästi rakentamissuunnittelun alkaessa. Tässä vaiheessa suunnittelua valmistaudutaan vaimentamaan runkomelua yläpuolella esitetyillä alueilla. Suunnittelun tarkentuessa vaimentamistarvetta voidaan vähentää.

## 4.4 Vaikutukset ilmanlaatuun

### Päästötilanne nyt ja tulevaisuudessa

Salossa ei tehdä säännöllistä ilmanlaadun tarkkailua, mutta lähimmissä kaupungeissa Turussa, Kaarinassa ja Lohjalla tehdään. Ilmanlaadun mittauspisteet kaupungeissa eivät ole radan tai suunnitellun radan välittömässä läheisyydessä, mutta havaintopisteiden mittauspisteistä saadaan tietoa kaupunkialueiden ilmanlaadusta. Lisäksi Turun seudun alueella on tehty ilmanlaatuselvitys leviämismallilaskelmien avulla.

Nykytilanteessa ilmanlaatu Turun, Kaarinan ja Lohjan alueella on pääosin melko hyvä, kohonneita pitoisuuksia esiintyy keskustoissa vilkkaiden risteysalueiden läheisyydessä sekä vilkkaiden katujen varrella. Katupölyepisodit nostavat hiukkaspitoisuuksia episodiatkoina, ja puun pienpoltto huonontaa ilmanlaatua ajoittain pientaloalueilla. Ilmanlaatu on keskustojen mittauspisteitä parempi harvemmin asutuilla alueilla.

Moottoriteknologian ja päästöjen kehittyminen sekä pakokaasupäästöjen sääntelyn enustaminen on epävarmaa. Sähkön käytön lisääntyminen liikenteen käyttövoimana vähentää liikenteen pakokaasupäästöjä, mutta lisää sähköntuotannosta aiheutuneita päästöjä.

#### **Hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun**

Junaliikennettä on käsitelty liikennöinnin aikaisessa tarkastelussa päästöttömänä, sillä radalla liikennöidään sähkövetureilla.

Hanke vähentää epäpuhtauksien päästöjä tieliikenteen vähentyessä ja siten vaikuttaa positiivisesti ilmanlaatuun. Tieliikenteen katupölyn väheneminen parantaa paikallista ilmanlaatua tieliikenneväylien lähiympäristössä pakokaasupäästöjen vähenemisen vaikutusalueen ollessa laajempi.

Rakentamisen aikana hankkeen vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat mm. maarakennustöistä ja liikenteestä. Hiukkaspäästöjä muodostuu esimerkiksi mahdollisista louhintatöistä ja -maansiirtotöistä, mutta ne ovat usein paikallisia ja ajoittaisia. Pakokaasupäästöjä syntyy kuljetuksista ja työkoneista.

## 4.5 Vaikutukset luontoon, kasvillisuuteen ja eläimistöön

#### **Suojelualueet ja ympäristön arvoalueet ja -kohteet**

Suojelualueverkostoon kuuluvat kansallispuistot, valtion maiden luonnonsuojelualueet, yksityiset luonnonsuojelualueet ja Natura 2000 -verkoston kohteet. Tässä yhteydessä suojelualueverkostoon katsotaan kuuluvaksi myös luonnonsuojelulain mukaisten suojeltavien luontotyyppien suojelupäätöksillä suojellut kohteet sekä luonnonsuojeluohjelmiin sisältyvät, suojelualueiksi perustamattomat kohteet. Muut huomioitavat kohteet sisältävät mm. lähtötietojen ja hankkeen yhteydessä tehtyjen selvitysten paikallisesti, maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat luontotyyppikohteet, vesilain 11 § luontotyypit ja arvokkaat perinnebiotoopit.

Valtaosa suojeluverkoston kohteista sijoittuu etäälle radasta ja useilla kohteilla radan ja suojelualueen välissä on peltoa ja/tai tie. Useimmilla suojelukohteilla luontotyypeille ei kohdistu suoria tai epäsuoria vaikutuksia.

Ratasuunnitelma-alueen läheisyyteen ei sijoitu valtion omistamia tai yksityisten mailla olevia luonnonsuojelualueita tai Natura 2000 -alueita. Lähin luonnonsuojelualue, Viurilanlahden Natura 2000 -alue, sijaitsee noin 950 m etäisyydellä radasta.

Rata ylittää seuraavat joet: Halikonjoki (km 147–148) ja Lempilänjoen Lassinkoski (km 153–154). Suojelualueiden muutoskestävyys on arvioitu hyväksi.

Raide tulevaisuuteen



**Euroopan unionin  
osarahoittama**

## Suojelullisesti huomionarvoinen lajisto

Suojelullisesti huomiotaan kuuluvaan lajeihin kuuluvat luonnonsuojelulain erityisesti suojeltavat lajit, luontodirektiivin liitteen IV (a) tiukasti suojeltavat lajit sekä kansallisesti uhanalaiset lajit. Luontodirektiivin liitteen IV (a) -lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kielletty. Näiden lisäksi arvioinnissa on huomioitu luontodirektiivin liitteen II lajien esiintymiä. Luontodirektiivin II liitteessä lueteltujen lajien merkittävien esiintymispaikkojen hävittäminen tai heikentäminen on kielletty luonnonsuojelulain 47 § nojalla.

**Lepakoiden** mahdollisia luokan I kohteita ratakäytävällä on tunnistettu yhteensä kolme kappaletta: Halikon Tunnelimäeltä ja asemanseudulta sekä Hajalan Kuumalasta. Ratalinjaus vaikuttaa lepakoista erityisesti viiksi- ja isoviiksisipppojen esiintymiseen, koska ne suosivat saalistaessaan yhtenäisiä metsäalueita, joita ratalinjaus halkoo. Myös muilta osin ratalinja voi muuttaa lepakoiden esiintymistä paikallisesti, mutta se ei merkittävästi haittaa lepakoiden esiintymistä muutoin, koska ympäröivillä alueilla on monipuolinen topografia ja paljon yhtenäisiä metsäalueita. Kaikki kotimaiset lepakkolajit liikkuvat useiden neliökilometrien alueella pesimäympäristönsä ympärillä hyödyntäen kulloisenkin sään puitteissa

parhaita hyönteisesiintymiä. Lisäksi tyypillisesti lepakkolajit vaihtavat lisääntymiskauden aikana niin lepopaikkojaan kuin saalistusalueitaankin. Näin ollen, ne eivät ole missään kohteessa täysin ratalinjan alle jäävien alueiden varassa.

Lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvia vaikutuksia tarkennettiin YVA-selostuksen täydennysraportissa purettavien rakennusten määrää arvioimalla. Purettavia rakennuksia arvioidaan sijoittuvan I luokan kohteista Halikon asemanseudulle. Purettavien rakennusten määräksi on arvioitu yhdestä muutamaan.

**Saukkoselvityksessä** Halikonjoki arvioitiin lajin kulkureitiksi. Saukon kannalta rakentamisen aikaisista vaikutuksista mainittaviksi tulevat vesistövaikutukset sekä melu ja suora häiriö. Häiriövaikutuksilla voi olla yksittäisten reviirien yksilöihin vaikutuksia, mikäli rakentaminen sijoittuu vesiuomassa lisääntymis- ja levähdyspaikan tai tärkeän ruokailualueen läheisyyteen. Vesistövaikutuksille laji ei ole herkkä, mikäli hankkeella ei ole pysyviä ja laaja-alaisia vaikutuksia lajin ravintonaan käyttämien lajien kantoihin elinpiirillä. Vesistöyllitysten rakentamiskohteilla vaikutukset ovat kuitenkin lähinnä paikallisia ja väliaikaisia. On myös huomattava, että yksilön elinpiiriin kuuluu usein kymmeniä kilometrejä erilaisia vesiuomia ja elinpiirillään saukolla on useita lepo- ja pesäpaikkoja. Hankkeen vaikutukset saukoon ovat vähäisiä, joskin epävarmuutta arviointiin aiheuttaa lepo- ja pesäpaikkojen sijaintitietojen puute. Saukon kohdalla hankkeen merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat liikennöinnin aikaan. Liikennekuolleisuuden riski on todettu saukolla korkeaksi. Liikennekuolleisuuden riskin on todettu merkittävästi kasvavan, mikäli silta- tai rumpurakenteessa ei ole kuivapolkua tai askelkiviä, eikä uoman ylittävän väylän varrella ole väylän ylitystä estäviä aitarakenteita. Kuivapoluttomilla uomien ylitysten kohdalla lajilla on taipumus ylittää väylä. On kuitenkin huomattava, että rataliikenteen liikennetiheys on selvästi tie-liikenneväyliä alhaisempaa. Ilman lieventämistoimia vaikutukset saukoon arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi, mutta lajin populaation kannalta silti huomionarvoisiksi.

**Vuollejokisimpukasta ja taimenesta** on havaintoja Halikonjoelta. Kalaston ja vuollejokisimpukan osalta vaikutuksen suuruus lisääntymisalueen kannalta määräytyy radan puronlityskohdan rakentamistavasta ja rakentamisen aikaisesta vedenlaatuvaikutuksesta. Siltapaikoilla, joille kohdistuu vesirakentamista, kohdistuu vuollejokisimpukkaan suoria yksilöiden menetyksiä. Vaikutukset ovat paikallisia ja lähtökohtaisesti uomakohtaisten

populaatioiden kannalta vähäisiä tai kohtalaisia. Arvioinnin merkittävimpänä epävarmuustekijänä on tietopuute jokien simpukkapopulaatioiden koosta.

**Uhanalaisista kasvilajeista** keltamataraa (VU) havaittiin Hajalassa radanvarressa. Salon Jokikaustantien rinne on paahdeympäristönä edustava ja ketomarunaa kasvavana kohteena mahdollinen uhanalaisen hyönteislajiston elinympäristö. Muista uhanalaisista lajeista tarkastelualueella on havaittu nopsaludetta (VU, Salon keskusta).

Muihin huomionarvoisiin kohteisiin lukeutuu valtakunnallisesti äärimmäisen uhanalaiseen (CR) luontotyyppiin kuuluva Lassinkosken perinnebiotooppi (tuore suuruuhoniitty, km 153–154). Kohteen pinta-ala on 0,5 hehtaaria ja se on umpeenkasvuvaiheessa. Luontotyypin kokonaisala on valtakunnallisesti noin 1150 ha.

Salon suojelullisesti huomioitavan lajiston herkkyys on suuri. Perusteena on ensisijaisesti lepakkolajien mahdollisten luokan I kohteiden suuri määrä sekä muiden suojelullisesti tärkeiden lajien esiintymät hankkeen vaikutusalueella (mm. vuollejokisimpukka).

Lähtökohtaisesti radan rakentamisella on suurempi vaikutus kivennäis- ja turvemaiden kohteisiin kuin pintavesien luontotyyppiin. Pinta-alallisesti suurin vaikutus radan rakentamisella olisi äärimmäisen uhanalaiseen luontotyyppiin sisävesien korkeakasvuiset niityt. Aluemenetys vastaisi 0,4 % luontotyypin valtakunnallisesta kokonaispinta-alasta ja vaikutus on vähäinen-kohtalainen. Muilla luontotyypeillä pinta-alalliset vaikutukset ovat selvästi pienempiä ja vaikutukset ovat vähäisiä. Pintavesikohteista norojen, purojen ja jokien osalta merkittävin vaikutus kohdistuu ylityspaikalla uoman rakenteeseen, joka muuttuu lyhyeltä matkalta. Uoman muutoksen suuruus riippuu ylityspaikkaratkaisusta (silta tai rumpu). Virtavesien kohdalla radan rakentaminen ei heikennä luontotyyppien edustavuutta tai ekologista toimivuutta laajemmin, kun hankkeessa noudatetaan pintavesiä koskevia suosituksia ja lievennystoimia. Hanke heikentää vähäisesti vesiluontotyyppiä. Lassinkoskella kaksoisraiteen rakentaminen kaventaisi radan varren perinnebiotooppia.

### **Ekologinen verkosto**

Ekologinen verkosto on eläinten kannalta tärkeiden ekologisesti yhtenäisten alueiden ja niiden välisten yhteyksien järjestelmä. Tässä yhteydessä maakunnallisella mittakaavalla ekologisesti yhtenäisillä alueilla tarkoitetaan luonnon ydinalueita, eli laajoja metsäisiä alueita tai muita luonnonarvojen kannalta keskeisiä alueita.

Ekologiset yhteydet ekologisesti yhtenäisten alueiden välillä ovat ekologisten toimintojen, luonnon monimuotoisuuden ja lajiston elinvoimaisena säilymisen edellytys. Ne turvaavat lajien liikkumisen ja leviämisen mahdollisuudet ja ehkäisevät pienten populaatioiden geneettisen aineksen eriytymistä. Ekologiset yhteydet voivat olla esimerkiksi metsäisiä seänteitä, pellon ja metsän reunavyöhykkeitä tai jokiuomia rantoineen. Eläinten liikkumista haittaavia katkoksia ja kaventumia yhteyksiin aiheuttavat esimerkiksi kaupunkirakenne ja suuret liikenneväylät.

Salon-Hajala rataosuudelle ei sijoitu yhtään maakunnallisesti tärkeäksi määriteltyä ekologista yhteyttä tai luonnon ydinaluetta. Suunniteltu rata sijoittuu nykyisen radan kanssa samaan maastokäytävään, eikä siten aiheuta uusia estevaikutuksia alueella.



## 4.6 Vaikutukset kuivatusjärjestelyihin

Radan kuivatusjärjestelyt on esitetty pituusleikkauksessa. Laskuojat ja niiden alueet on esitetty suunnitelmakartassa.

Radan kuivatus järjestetään siten, että sivuojien vedet ohjataan rumpujen kautta laskuoihin ja jokiin. Pepallonmäen tunnelin itäpuolen kallioleikkaus kuivatetaan pumppaamalla.

Alueella on neljä laskuojaa, joiden toimenpiteet suunnitellaan tarkemmin seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

- Laskuoja 1, km 147+700
- Laskuoja 2, km 147+800
- Laskuoja 3, km 151+500
- Laskuoja 4, km 152+100

Vaskion aks:n, Kihisten aks:n, Asemanseudun aks:n ja Tunilan aks:n pumppaamot uusitaan, sillä nykyiset pumppaamot jäävät lisäraiteen alle. Puistokuja aks:n kohdalle on lisätty uusi pumppaamo. Rikalan aks:n pumppaamo sijaitsee nykyisen raiteen pohjoispuolella, joten se säilyy nykyisellään.

Suunnittelualueella on salaojitettuja peltoja, joiden muutossuunnitelmat tulee laatia rakentamissuunnittelun yhteydessä.

Kuivatusrakentamisen toimenpiteitä olisi hyvä ajoittaa Pepallonmäen avolouhinnan edellyttämän ratakatkon yhteyteen.

## 4.7 Vaikutukset vesistön käyttöön sekä pinta- ja pohjavesiin

### Pintavedet

Ratalinjaus sijoittuu Uskelanjoen, Halikonjoen ja Saaristomeren rannikkoalueen päävesistöalueille. Rata ylittää Halikonjoen vesistöalueella Halikonjoen, sekä Saaristomeren rannikkoalueen vesistöalueella pienempiä virtavesiä, kuten Purilanjoen ja Lokkilanjoen. Ratalinjaus sijoittuu Uskelanjoen valuma-alueelle vain alkuosaltaan, noin radan km-luokalle 145+700, ja ei tällä alueella ylitä vesistöjä, puroja tai ojia.

Kaikki ratalinjalle rakennettavat ratasillat toteutetaan siten, että vesialueiden ylitykset toteutetaan uomiin kajoamatta.

Halikonjoki ylitetään paalutettavalla sillalla. Halikonjoki on savimaiden joki, jonka vesi on sameaa. Joessa esiintyy vuollejokisimpukkaa. Sillan rakentaminen ajoittuu todennäköisesti enintään yhdelle kasvukaudelle. Uudesta sillasta tehdään jatkuva liittopalkkisilta, jolloin vältytään isommilta työsilta- ja telinetöiltä. Pääjanteesta tehdään hieman pidempi kuin nykyisessä sillassa, jolloin vesistön työnaikainen rasitus jää pienemmäksi. Rakentamisesta aiheutuu kiintoainekuormitusta. Vaikutus on melko lyhytaikainen ja palautuva. Simpukoiden ei arvioida olevan kovin herkkiä lyhyille sameustason nousuille. Vaikutukset ovat väliaikaisia eikä niiden arvioida heikentävän joen ekologista tai kemiallista tilaa tai siinä pysymistä.

Raide tulevaisuuteen



**Euroopan unionin osarahoittama**

Ratalinjan muita vesialueita ylittäviä siltoja ovat Salitunojan, Hämelänojan, Lassinkosken ja Lökkilanojan ratasillat. Ylitettäviin puroihin ja ojiin voi aiheuta työnaikaista kiintoainekuormitusta. Vaikutus on lyhytaikainen ja palautuva.

### **Pohjavedet**

Ratalinjan alueelle ei sijoitu pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet ovat: Mustamäki ja Viurila. Näistä Mustamäki sijaitsee lähempänä rataa, noin 300 m etäisyydellä. Hankkeelle ei ole vaikutusta kyseisiin pohjavesialueisiin.

Radan rakentaminen aiheuttaa vähäisiä pohjavesivaikutuksia tunnelien kohdalla. Käytettävien tietojen perusteella tunnelien kohdalla ei ole todettu merkittäviä vettä johtavia kallioperän rikkonaisuusvyöhykkeitä, jolloin vaikutukset rajoittuvat tunneleiden lähiympäristöön. Tunneleiden läheisyydessä ei sijaitse pohjavesivaikutuksille herkkiä kohteita.

Radan rakentaminen aiheuttaa vähäisiä pohjavesivaikutuksia maa- ja kallioleikkausten kohdalla. Maa- ja kallioleikkausten pohjavesivaikutukset rajoittuvat leikkausten läheisyyteen ja niillä ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia niiden lähiympäristöön. Kohteiden läheisyydessä ei sijaitse pohjavesivaikutuksille herkkiä kohteita.

Ratalinjan alueella on savipeitteisiä alueita, joiden kohdalla esiintyy paikoin paineellista pohjavettä. Paineellisen pohjaveden esiintyminen on otettu huomioon perustusrakenteiden suunnittelussa siten, että rakentamisella ei aiheuteta pohjaveden pinnan haitallista alenemista.

Ratalinjan alueella ei ole tarvetta pohjaveden suojausrakenteille.

### **Vesilain mukaiset kohteet**

Ratalinjalle sijoittuvan Halikonjoen ratasilta on vesilain 3 luvun 3 § mukainen luvanvarainen kohde.

Vesilain 11 § kohteista ratakäytävän läheisyyteen alueelle sijoittuu Pepallonmäen noro (km 152–153). Noro sijoittuu tunneli- ja kallioleikkauksen läheisyyteen. Noron valuma-alueen koko pienentyy arviolta noin 30 %, jolla voi olla vaikutusta noron luonnontilaisuuteen.

## **4.8 Vaikutukset maisemaan, taajamakuvaan ja kulttuuriarvoihin**

Ratalinjaus sijoittuu Lounaismaan maisemamaakunnan alueelle. Maisemamaakuntajakoa tarkentavassa maisemaseutujaossa ratalinjaus sijoittuu Lounaiselle viljelyseudulle, jossa maisema on jokilaaksojen viljelyaluetta. Ratalinjaus sijoittuu kokonaisuudessaan muinaisen merenpohjan alueelle. Kallioperä on kalkkipitoista, minkä seurauksena lehtoja on paljon.

Salon seutu on kumpuilevaa ja siellä on pitkänomaisia joki- ja järvilaaksoja laajoine savikoineen. Savikot on raivattu lähes kauttaaltaan pelloiksi niin tehokkaasti, että jäljelle jääneet kaikkein karuimmat metsäselänteet luovat voimakkaan kontrastivaikutelman viljelyvainioihin verrattuna. Seudun kasvillisuus on rehevää ja monipuolista lukuun ottamatta

näitä karuja kalliyselänteitä. Asutus on sijoittunut perinteisesti viljavien alueiden tuntu-  
maan laaksojen ja selänteiden väliselle vyöhykkeelle tai savikolta kohoaville kumpareille.  
Tavallisia ovat sekä reunavyöhykkeen nauhakylät että tiiviit kumpareasutukset. Kylät ovat  
iso- ja uusjaosta huolimatta vieläkin tiiviitä ja selvästi rajautuvia.

Vaikutuskohteen herkkyyks hankkeen tuomille muutoksille alueella on suuri. Salonjoen  
vanhat tehdasalueet ja rautatieaseman ympäristö ovat erittäin hyvin säilynyttä rakennet-  
tua kulttuuriympäristöä, jolla on niin valtakunnallisia, seudullisia kun paikallisia arvoja.  
Kulttuuriarvojen osalta myös Halikonjokilaakso on erittäin herkkää alueella sijaitsevien eri  
aikakausien kulttuuristen kerrostumien vuoksi. Pronssi- ja rautakautiseen asutukseen liit-  
tyviä löytöjä tunnetaan Rikalanmäeltä ja myös laajemmin Halikonjokilaaksosta.

Kokonaisuutena kaksoisraiteen rakentaminen aiheuttaa Uskelan- ja Halikonjoen laakso-  
jen valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen alueelle suuruudeltaan kohtalaisia kiel-  
teisiä vaikutuksia. Valtaosin kaksoisraide sijoittuu avoimeen ympäristöön, jossa nykyinen  
ratalinjaus on kiinteä osa maisemakuvaa, eikä kaksoisraiteen rakentaminen aiheuta vä-  
häistä suurempia kielteisiä vaikutuksia. Kiinteisiin muinaisjäännöksiin kohdistuu kohtalai-  
sia tai suuria kielteisiä vaikutuksia sen perusteella sijoittuuko ratalinjaus muinaisjäännös-  
alueelle vai sivuaako linjaus muinaisjäännöstä.

### **Maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueet ja kohteet**

Salon keskusta-alueella rata sijoittuu taajamarakenteeseen. Salon taajaman länsipuolella  
ratalinjaus sijoittuu lähes kokonaisuudessaan valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-alu-  
eelle Uskelan- ja Halikonjoen laaksot.

#### **Salon rautatieasema–Halikonjokilaakso**

Salon rautatieaseman luoteispuolella ratalinjaus sijoittuu teollisuusalueelle, jolla kaksois-  
raiteen rakentamisella ei ole erityisiä maisemakuvaan kohdistuvia vaikutuksia. Edelleen  
länteen päin siirryttäessä Pajulan asuinalue sijoittuu ratalinjauksen pohjoispuolelle. Suun-  
niteltu kaksoisraide sijoittuu asuinalueesta katsoen nykyisen raiteen taakse. Meluntorjun-  
tatarve voi muuttaa Pajulan asuinalueen eteläosista etelän suuntaan avautuvia näkyviä  
aiheuttaen estevaikutusta, mutta muutoin kaksoisraiteen rakentamisesta ei aiheudu vä-  
häistä suurempia maisemallisia vaikutuksia.

#### **Uskelan- ja Halikonjoen laaksot**

Ratalinjaus sijoittuu Salon taajaman länsipuolella valtakunnallisesti arvokkaalle maisema-  
alueelle Uskelan- ja Halikonjoen laaksot. Suunniteltu kaksoisraide sijoittuu nykyisen rai-  
teen eteläpuolelle. Valtakunnallisesti arvokkaalle kulttuurimaisemalle antavat leimansa  
Salon seudun laajimpiin kuuluvat peltoaukeat, laaksoja halkovat saveen uurtuneet joet  
jyrkkine rinteineen ja raviineineen, laakson rinteille miltei nauhamaisiksi rakentuneet vau-  
raat talonpoikaiskylät ja rannikon kartanot. Salon ja Halikon maisema on voimakasmuo-  
toista. Halikonlahti työntyy Kemiön saaren molemmin puolin vuonomaisen pitkänä lah-  
tena, joka jatkuu Uskelanjokilaaksona sisämaahan. Mäillä on linnavuoria ja pronssikautisia  
hautoja. Alueen vanha asutus ja kylät, joista osa sijaitsee alkuperäisillä kylätonteilla, Pert-  
telin kirkonkylä, Halikon rannikon kartanot puistoineen sekä esihistoriallisen asutuksen ja  
kulttuurin keskittymät: vanhat asuin- ja hautapaikat sekä vanha tiestö ovat kulttuurimai-  
seman arvokkaita piirteitä.

Huomattavin rautakautinen muinaisjäänös on Halikonlahden entiseen pohjukkaan muodostuneen Rikalan kauppapaikan vieressä kohoava Rikalan rautakautinen muinaislinna. Halikon keskiaikainen kirkko sijaitsee Rikalanmäen ja Kihistenmäen lähellä, Halikonjoen ja keskiaikaisen Suuren Rantatien (Kuninkaantien) risteyskohdassa.

Halikonlahtea ympäröivää kulttuuriympäristöä hallitsee kolme huomattavaa kartanoa, Joensuu, Viurila ja Vuorentaka. Näistä ratalinjaukset sijoittuvat osin Joensuun kartanon alueelle. Maisema-alueita halkoo Suuri Rantatie, joka on säilyttänyt viljelyalojen ja kalliomaiden saumakohdassa mutkittelevan vanhan linjauksensa varsin hyvin.

Ratalinjaus myötäilee maisema-alueen länsiosissa Suuren Rantatien linjaa. Halikonjokilaaksossa muun muassa Halikon ympäristössä uudisrakentaminen on rikkonut viljelymaiseman perinteistä rakennetta. Kaksoistaiteen rakentaminen muuttaa maisemakuvaa rautatien välittömässä lähiympäristössä, mutta kaukonäkymiin kaksoistaiteen rakentaminen ei aiheuta erityistä muutosta rautatien ollessa jo nykyisellään kiinteä osa maisemaa. Meluntorjuntatarve voi muuttaa kielteisesti avoimia peltonäkymiä sekä Rikalanmäen länsipuolella että Mahtimiehentien länsipuolisella peltoalueella. Suuri rantatie (RKY 2009) risteää kaksoisraiteen kanssa sekä Hirvikalliossa että Karjanummen alueella. Kyseisten risteyskohtien alueella Suuri rantatie kulkee Turuntiellä eikä Hirvikalliossa uuden rautatiesillan rakentaminen tai Karjanummessa tiesillan mahdollinen uusiminen vaikuta Suuren rantatien arvoihin tai ominaispiirteisiin.

### **Joensuun kartano**

Ratalinjaus sijoittuu pieneltä osin valtakunnallisesti merkittävän rakennetun kulttuuriympäristön Joensuun kartano pohjoisosaan. Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö Joensuun kartano pää- ja talousrakennuksineen ja puistoineen on keskeinen osa Halikonlahden maassamme ainutlaatuista ja tiivistä kartanokeskittymää. Pohjoiseen pitkin Halikonjokivartta kulkeva kahden kilometrin mittainen puukujanne johtaa kartanoon kiinteästi kuuluneelle Halikon keskiaikaiselle kirkolle. Ratalinjaus risteää tätä koi-vukujaa. Alueella, jolla kaksoisraide ylittää puukujanteen, avoimen peltoalueen maisemaa on muuttanut automarketin rakentaminen puukujanteen itäpuolelle. Kaksoisraiteen rakentamisella ei ole vähäistä merkittävämpää muutosta puukujanteelta avautuviin näkymiin.

### **Halikon kirkonseutu**

Ratalinjaus halkoo valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä Halikon kirkonseutu. Halikon kirkonseutu muodostaa pitäjän historiallisen ytimen Halikonjoen alajuoksulla, joka on ollut rautakaudella ja keskiajalla asutuksen keskusaluetta. Kirkonmäki sijoittuu keskiaikaisen Suuren Rantatien ja Halikonjoen risteyskohtaan. Kirkonmäen lounaispuolella sijaitsee Rikalan muinaislinna sekä rautakautiset asuinpaikat ja kalmistot ja joen rannassa on ollut keskiajalla markkinapaikka. Ratalinjaus sijoittuu itä-länsisuuntaisesti kulttuuriympäristön keskiosaan.

Halikonjoen ylittää 1866 valmistunut puusilta (RKY 2009), joka on yksi museosilloista. Sil- lan kupeessa on kivirakenteinen pitäjän lainamakasiini, nykyinen kotiseutumuseo. Kaksoisraiteelle rakennetaan oma silta nykyisen sillan eteläpuolelle.



*Kuva 9. Halikonjokea museosillalta pohjoisen suuntaan kuvattuna.*

### **Halikon rakennussuojelualue**

Halikonjoen ylityksen kohdalla, joka on valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä Halikon kirkonseutu, kaksoisraiteelle rakennetaan oma silta nykyisen sillan eteläpuolelle. Joen töyräällä olevat arvokkaimmat kohteet kaksi vanhaa siltaa ja kotiseutumuseo sijoittuvat nykyisestä sillasta pohjoiseen. Uuden sillan ja raiteen rakentaminen ei vaikuta kyseisten kohteiden arvoihin eikä kohteilta avaudu sellaisia näkymiä, jolla uuden sillan rakentamisella vähäistä suurempaa vaikutusta. Joen ylityksessä on meluntorjuntatarvetta pohjoisen suuntaan, mikä voi aiheuttaa muutosta nykyisen rautatiesillan ilmeeseen. Rautatien eteläpuolinen ja Halikonjoen itäpuolinen peltoalue on osoitettu yleiskaavassa rakennus- tai kulttuurihistorialliseksi ympäristöksi. Kaksoisraiteen ja sillan rakentamisesta aiheutuu alueelle maisemallisia vaikutuksia.

Rikalanmäen länsipuolella rautatie sijoittuu avoimeen maisemaan. Kaksoisraiteen rakentaminen muuttaa maisemakuvaa rautatien välittömässä lähiympäristössä, mutta kaukonäkyisiin kaksoisraiteen rakentaminen ei aiheuta erityistä muutosta rautatien ollessa jo nykyisellään kiinteä osa maisemaa. Meluntorjuntatarve voi muuttaa kielteisesti avoimia peltonäkymiä sekä Rikalanmäen länsipuolella, että Mahtimiehentien länsipuolisella peltoalueella. Museon inventointiportaalin aineistoissa Mahtimiehentien kahta puolta ratalinjauksen kohdalla olisi paikallisesti arvokas ja rakennushistoriallisesti arvokas kohde, mutta ilmakuvatarkastelun perusteella kohteita ei kyseisillä sijainneilla ole. Ratalinjauksen pohjoispuolisen Kihisen asuinalueen eteläisimmässä osassa rautatien läheisyydessä on paikallisesti ja maisemallisesti arvokkaat rakennukset. Rakennusten pihapiireistä avautuvaan maisemaan kaksoisraiteen rakentaminen ja suunniteltu meluntorjunta voi aiheuttaa vaikutuksia.

Hirvikalliassa rautatien eteläpuolella sijaitseva Halikon asemarakennus on tuhoutunut tulipalossa. Kohde on osoitettu yleiskaavassa suojeltavaksi. Asemarakennuksesta on jäljellä enää kivijalka. Kivijalan läheisyydessä on jäljellä yksi varistorakennus. Aseman makasiinit on purettu jo aikaisemmin rantaradan vähäisen siirron yhteydessä. Suunniteltu kaksoisraide sijoittuu nykyisen raiteen eteläpuolelle. Raiteiden kummallakin puolella on meluntorjuntatarvetta. Aseman tuhouduttua ja koska makasiinit on purettu jo aikaisemmin, kaksoisraiteen ja mahdollisten melusteiden rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia asemaympäristöön voidaan pitää vähäisenä.

Raide tulevaisuuteen



**Euroopan unionin  
osarahoittama**

Halikon asemanseudun pohjoispuolisen Vässiläntien varrella sijaitsee asutusta. Alue on osoitettu Halikon keskustan osayleiskaavassa pientalovaltaiseksi alueeksi, jolla ympäristö säilytetään. Kaunelan tilan päärakennus on arvotettu paikallisesti arvokkaaksi ja muilla rakennuksilla on museon inventointiportaalin mukaan mm. maisemallista ja rakennushistoriallista arvoa. Asutukselta avautuviin etelän puoleisiin näkyymiin kaksoisraiteen ja meluntorjunnan rakentamisella on paikallisia kielteisiä vaikutuksia. Vaikutuksia aiheutuu myös Vanhan Turuntien varren paikallisesti arvokkaalle entiselle Halikon aseman osuuskaupalle. Osuuskauppa sijoittuu kaksoisraiteen välittömään läheisyyteen, mutta rakennus voi mahdollisesti säilyä. Osuuskauppaan aiheutuvat vaikutukset tarkentuvat seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Vanhasta osuuskaupasta länteen sijoittuu Tunilan rakennushistoriallisesti arvokas rakennus, jonka pihapiiristä avautuviin pohjoisen suuntaisiin näkyymiin aiheutuu kielteisiä vaikutuksia.

Valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen Uskelan- ja Halikonjoen laaksojen ja siihen sisältyvien valtakunnallisten, maakunnallisten ja paikallisten arvojen muodostaman kokonaisuuden herkkyys hankkeen tuomille muutoksille on suuri. Halikonjokilaakson alueella vanhimpaan kulttuuriseen kerrostumaan muinaisjäännöksiin kohdistuu paikoin suuria kielteisiä vaikutuksia. Joihinkin paikallisesti arvokkaisiin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin kohdistuu suuria kielteisiä vaikutuksia, mutta valtaosin rakennetun kulttuuriympäristön arvoihin ei kohdistu suoria vaikutuksia.

### **Muinaisjäännökset**

Halikon alueella ratalinjaus ja sen uusi huoltotie sivuavat eteläosastaan Rikalanmäen muinaisjäännosalueetta. Myös Rikalantien ylittävän uuden rautatiesillan rakenteet voivat ulottua muinaisjäännosalueelle ja siten alueen pohjoisosan kulttuuriperintö on vaarassa vaurioitua. Museovirastolta on pyydettävä kajoamislupa ja suoritettava luvan mukaiset tutkimukset. Rakentamisen ajaksi kohde on suojattava. Radan rakentaminen vaurioittaa muinaisjäännosalueen pohjoisosaa, mutta Rikalanmäen muinaisjäännosalueen keski- ja eteläosaan radan rakentamisella ei arvioida olevan kielteisiä vaikutuksia. Rikalanmäki muodostaa sen eteläpuolella sijaitsevan Linnamäen kanssa valtakunnallisesti merkittävän kulttuurimaisemakohteen. Rikalanmäen muinaisjäännosalueen herkkyys arvioidaan suureksi.

Noin 350 metriä Rikalanmäen länsipuolella sijaitsee Kihisten muinaisjäännosalue. Alue tarkistettiin vuoden 2019 inventoinnissa ja muinaisjäännosalueen rajausta muutettiin niin, että nykyinen rata jätettiin sen ulkopuolelle. Alueen ilmeisen laajuuden ja puutteellisten kaivaustutkimusten vuoksi kohteesta saattaa olla osa säilynyt nykyisen radan ja uuden ratalinjan välissä. Kihisten muinaisjäännosalueen herkkyys arvioidaan suureksi. Radan ja sitä tukevan infran rakentaminen tulee tuhoamaan osan alueesta ja myös kaventamaan muinaisjäännosalueetta. Museovirastolta on anottava kajoamislupa ja suoritettava luvan mukaiset tutkimukset. Rakentamisen ajaksi kohde on suojattava. Kuppikiven todennäköinen sijaintialue on rajattu erikseen radan pohjoispuolelle, eikä uusi ratalinjaus heikennä kuppikiven säilymistä.

Rikalanmäen ja Kihisten muinaisjäännosalueille on tehty tutkimuskaivaukset tämän suunnitteluvaiheen aikana.

Kaksi kilometriä Salon keskustasta länteen sijaitsevan Paijulan historiallisen ajan kiinteä muinaisjäännosalue jää ratalinjauksen eteläpuolelle, noin 50 metrin päähän. Muinaisjäännosalueen länsipuolelle sijoittuu Tokmanni. Kohde on huomioitava ja suojattava rakentamisen aikana. Radan rakentamisella ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta Paijulan muinaisjäännosalueen säilymiseen.

Noin 6 kilometriä Salon keskustasta länteen Tunnelimäen kohdalla kaksoisraidelinjaus sijoittuu tunneliin. Tunneli sijoittuu nykyisen rautatietunnelin eteläpuolelle. Uuden tunnelin suuaukko tulee näkymään avoimessa maisemassa sekä tunnelimäen itä- että länsipuolisilta peltoalueilta, mutta sen maisemakuvallinen vaikutus on vain vähäinen sijoittuessaan nykyisen tunnelin vierelle. Kaksoisraiteen lähiasutukseen kohdistuu kielteisiä vaikutuksia. Ratalinjauksesta noin 60 metriä etelään sijaitsee vanha, vuonna 1927 valmistunut käytöstä poistunut noin 100 metrin pituinen rautatietunneli. Tunnelimäki on luokiteltu muuksi kulttuuriperintökohteeksi. Tunnelimäen kulttuuriperintökohteen herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi. Kaksoisraiteen rakentamisella ei oleteta olevan haitallista vaikutusta Tunnelimäen vanhaan rautatietunneliin.

## 4.9 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaikutuksella ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen tarkoitetaan hankkeen ihmiseen, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvaa vaikutusta, joka aiheuttaa muutoksia ihmisten hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Hankkeen vaikutukset voivat kohdistua suoraan ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen. Toisaalta luontoon, liikkumiseen tai elinkeinoelämään kohdistuvat muutokset vaikuttavat välillisesti myös ihmisten hyvinvointiin. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät siis läheisesti muihin hankkeen aiheuttamiin vaikutuksiin joko välittömästi tai välillisesti.

### Nykytilanne

Salon asemalta Paimion suuntaan radan varrella on keskustatoimintoja ja se sivuaa Pajulan ja Toijalanmäen asuinalueita. Pajulan kaupunginosassa toimii myös Pajulan koulu. Salon länsipuolen taajaman jälkeen nykyinen rata halkoo pelto- ja metsäalueita, joilla on radan molemmin puolin maaseudun haja-asutusta erityisesti Halikon alueella. Ratalinjakuksen varrelle lähelle Paimion rajaa sijoittuu Hajalan kylä. Hajalan kylässä asuu noin 300 asukasta ja kylän alueella sijaitsee koulu ja päiväkotiki. Pääosa kylän asutuksesta sijaitsee nykyisen radan pohjoispuolella. Hajalan kylässä toimii lammastila, jonka lampaat laduntavat myös jokialueen suojavyöhykkeitä radan pohjois- ja eteläpuolella. Jokialueen kohdalla rata kulkee sillalla. Lisäksi kylässä toimii nautakarjatila sekä useita harrastuskäytössä olevia hevostalleja. Ratalinjakuksen varrella ovat pellot ovat viljelykäytössä. Nykyinen rata sivuaa Trömperin kestikievaria, jossa toimii museo ja kesäkahvila.

Salossa nykyinen rantarata sivuaa Varesvuoren ja Halikon kohdalla maakuntakaavaan merkittyjä virkistysalueita. Hajalan kylän kohdalla radan pohjois- ja eteläpuoliset metsäalueet ovat asukkaiden virkistys-, ulkoilu-, suunnistus- ja metsästyskäytössä. Radan eteläpuolella sijaitsevalla metsäalueella on käytössä oleva pururata.

Hankealueen herkkyys Salon nykyisen rantaradan alueella on vähäinen. Rata on sijainnut nykyisellä paikallaan pitkään. Potentiaalisten haitankärsijöiden määrä on maaseutumaisilla osuuksilla vähäinen ja taajama-alueella kohtalainen. Rantarata aiheuttaa Salon alueella jonkin verran meluhäiriöitä, sekä yhteismelua tieliikenteen kanssa.

### Hankkeen vaikutukset

Rakennettava kaksoisraide sijoittuu nykyisen raiteen eteläpuolelle. Meluntorjunnalla voidaan vähentää jonkin verran melulle altistuvien määrää nykyisen radan varrella. Kaksoisraiteelle suunniteltu meluntorjunta tuo näkyvän muutoksen nykyiseen maisemaan ja nä-

köyhteyksiin radan ja avointen maisemien yli erityisesti Halikossa Rikalanmäen, Hirvikallion ja Härkhaan kohdalla. Osuudella on 12 asuin- tai lomarakennusta, joihin kohdistuu muita toimenpiteitä. Rakennukset sijoittuvat Halikon maaseutumaiselle alueelle, erityisesti Karjanummen kohdalle.

Rata kulkee Salon keskustatoimintojen jälkeen Halikossa pääosin maaseutumaisella alueella. Rata aiheuttaa alueella jo nykyisellään meluhaittaa, joten hankkeen vaikutukset alueen virkistyskäyttöön arvioidaan vähäisiksi.

## 4.10 Kiinteistövaikutukset

Ratasuunnitelman yhteydessä on laadittu Kiinteistövaikutusten arviointi (KIVA) Maanmittauslaitoksessa tilaustyönä. Rata-alueen laajentuminen ja tiejärjestelyt aiheuttavat maapinta-alan menetyksiä pirstoen radan varren kiinteistörakennetta. Lisäksi uudet sillat lisäävät haittaa sekä viljelyksille että metsätaloudelle. Viljelyksille saattaa aiheutua haittaa esimerkiksi lisääntyvästä varjostamisesta johtuen. Metsäalueiden osalta radan suoja-alueääräykset saattavat heikentää puun kasvattamisen edellytyksiä, mikäli puuston pituudelle asetetaan rajoituksia rata-alueen ulkopuolella. Korvaukset ja korvattavuudet käsitellään ratatoimituksessa.

Halikon uuden tunnelin länsipäästä lunastetaan yksi asuinkiinteistö, jonka rakennukset puretaan. Kiinteistön se osa, jota ei tarvita rautatiealueeksi, voidaan siirtää ratatoimituksessa osakorvauksena menetyksistä viereisiin kiinteistöihin. Jokikaustantien (Y11) tasauksen lasku Montolan alikulkusillan rakentamisen vuoksi edellyttää tien viereisen ladon purkamista. Purettavat rakennukset on esitetty suunnitelmakartalla.

Suunnitelma-alueella on lisäksi kaksi isomman kiinteistön osana olevaa peltolohkoa, joiden pinta-ala pienenee rata-alueen levenemisen vuoksi. Ratatoimituksen yhteydessä kannattaa selvittää, onko jäljelle jäävä lohko viljeltävissä kannattavasti itsenäisenä peltolohkona. Jos lohko jää kokonaan viljelemättä supistumishaitasta johtuen, kannattaa selvittää, onko peltolohko yhdistettävissä viereisen kiinteistön peltolohkoon ja siirrettävissä niiden omistajalle osittain osakorvauksena rata-alueenmenetyksistä ja osittain korvausta vastaan.

## 4.11 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

### 4.11.1 Ympäristövaikutukset

Rakentamisen aikaisista vaikutuksista on painotetusti tarkasteltu vaikutuksia ihmisten arkeen, luontokohteisiin ja vesistöihin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ihmisten arkeen ovat etupäässä työnaikaisen liikenteen aiheuttamia haittoja, kuten kulkuyhteyksien muuttumisia, pölyä ja melua sekä maisemakuvallisia muutoksia. Näitä ei voida täysin poistaa, mutta haittoja voidaan merkittävästi vähentää hyvällä työmaasuunnittelulla ja asukkaiden tiedottamisella. Työmaa-aikainen liikenne ei missään tilanteessa saa aiheuttaa asukkaille turvallisuushaittaa. Työmaaliikenteen aiheuttama haitta on väliaikaista ja paikkaa vaihtavaa.

Rakentamisaikaiset vaikutukset luontokohteisiin ovat pääsääntöisesti vaikutuksia, joista muodostuu radan pysyviä vaikutuksia. Radan rakentaminen on aina massiivista infrarakentamista ja rata on pysyvä rakenne kulttuuri- tai luontoympäristössä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat ensisijaisesti maarakentamista, kuten maa-aineksen ottamista



(kaivaminen), siirtämistä (työmaaliikenne) ja uudelleen sijoittamista (läjitys) sekä korvaavan kiviaineksen hankkimista (kalliomurske tai sora) ja ulottuvat paikoin kauas rakennetavalta ratalinjalta.

Rakentamisen aikana merkittävimmät melu- ja värinävaikutukset aiheutuvat erilaisista paalutuksista. Myös työmaaliikenne ja muut työmaalla käytettävät laitteet aiheuttavat melua. Meluvaikutuksia voidaan vähentää valitsemalla vähämeluisia työmenetelmiä ja –laitteita. Melua ja värinää aiheuttavat rakentamistoimet tulee ajoittaa päiväajalle häiriöiden vähentämiseksi. Myös hyvällä tiedottamisella voidaan vaikuttaa ihmisten kokemaan haittaan. Radan varren ympäristön viihtyisyyttä voidaan parantaa rakentamisen aikana pitämällä rataympäristö siistinä.

Rakentamisaikaisten luontovaikutusten todellista laajuutta ja merkittävyyttä ei yleissuunnitteluvaiheessa voida määrittellä. Nämä vaikutukset ja niiden hallinta voidaan perusteellisesti selvittää seuraavissa suunnitteluvaiheissa, rakentamissuunnittelussa.

Maarakentamisen vaikutuksia ovat myös vaikutukset vieraslajeihin (kasvit) sekä keinot, kuinka ratalinjalta mahdollisesti löytyvät vieraslajit voidaan tuhota ja kuinka vieraslajien leviäminen estetään rakentamisen aikana. Vieraslajikartoitus tulee tehdä lähempänä rakentamista ja suunnitella toimenpiteet sen perusteella. Rakentamisaikainen vieraslajien leviämisen estäminen on osa työmaasuunnittelua.

Kaikki vesirakentaminen, kuten sillat, rummut ja vesistöpenkereet ovat erillisten vesilain mukaisten lupien varaisia. Näissä luvissa määritellään ja luvitetaan tarkasti sekä rakentamisen aikana sallitut että pysyvät vaikutukset vesistöön ja vesiluontoon.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin tarkoittavat tunnelien porauksen jäähdytysvesien, kaivantojen ja työmaa-alueiden hulevesien sekä läjitysalueiden hulevesien vaikutuksia. Näitä hallitaan työmaasuunnittelulla, hulevesien allastamisella ja virtaamien hidastamisella samentumien estämiseksi sekä suotopadotuksin.

Paikallisen pintamaan sekä metsän pintamaan hyödyntäminen radan luiskissa tulee tutkia tarkemmin seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Paikallisen pintamaan materiaalin hyödyntäminen tarkoittaa materiaalin keräämistä/kuorimista radan linjauksen avaamisen yhteydessä, sen väliaikaista varastointia sekä kuljettamista lopulliselle paikallaan ratalinjalla. Kuljetusmatkat hankkeen sisällä tulee suunnitella siten, että niiden ilmasto/ympäristövaikutukset ovat suhteessa pienemmät kuin paikallisen materiaalin pois kerääminen, pois kuljettaminen ja uuden materiaalin tuominen hankkeen ulkopuolelta. Uuden materiaalin tuominen hankkeen ulkopuolelta tai tuotteistetun kasvualustan käyttöä tulee harkita tarkkaan, jottei vieraslajien leviämistä ratalinjalle edesauteta.

Massojen sijoitusalueiden sijainnit ja niiden työnaikaiset vaikutukset (esim. kuivatus) luontoon ja vesiolosuhteisiin tulee tutkia ja velvoittaa urakoitsijaa toimimaan ohjeiden mukaan, ts. luontoarvot huomioiden.

Rakentamisen ajalta tulee välttää puuston turhaa poistamista. Työmaan levittäytymistä rata-alueen ulkopuolelle tulee kaikin keinoin välttää. Säilytettävä ja suojeltava puusto merkitään maastoon ja suojataan ennen rakentamisen aloittamista.

#### 4.11.2 Vaikutukset liikenteelle

Salon keskustassa maantiellä 110 ylikulkusilta uusitaan rakentamalla nykyisen siltapaikan länsipuolelle väliaikainen työsilta, jonka jälkeen nykyinen ylikulkusilta ja kevyen liikenteen silta puretaan ja niiden tilalle rakennetaan uusi jalankulku- ja pyöräilyväylällä varustettu ajoneuvoliikenteen silta. Karjanummella maantien 2351 uusi ylikulkusilta rakennetaan nykyisen ylikulkusillan länsipuolelle, minkä jälkeen vanha silta puretaan.

Radan alikulkusillat rakennetaan pääosin niin, että alittavalle liikenteelle ei aiheudu merkittävää haittaa. Tunilan ja Vierulan alikäytävien rakentaminen edellyttäneen sillan alittavien yksityisteiden katkaisemista siltojen rakentamisen ajaksi. Siltojen rakentamisen aikana liikenne on mahdollista ohjata olemassa olevaa tieverkkoa pitkin kiertoreitille. Myös Jokikaustantien tasauksen laskeminen siltapaikalla (Montolan ak) voi edellyttää kiertoa olemassa olevaa muuta tieverkkoa pitkin.

## 5 Kustannusarvio

### 5.1 Rakennuskustannusarvio

Ratasuunnitelman kustannusarvion yksikköhinnoissa on hyödynnetty Rapalin ylläpitämän Fore-kustannushallintaohjelmiston rakennusosalaskentaa. Kustannusarvio koostuu tekniikkalajeittain tehdyistä tarkemmista laskennoista ja sisältää sekä nykyiselle että uudelle raiteelle kohdistuvat toimenpiteet. Maku-indeksinä on käytetty toukokuun 2023 tilastokeskuksen indeksiä 130 (2015=100). Kokonaiskustannus on yhteensä 156,4 miljoonaa euroa.

KUSTANNUKSET YHTEENVETO, MILJOONAA € (ALV 0%)		Yhteensä
MAKU 130, 2015=100		
<b>Rakennusosat</b>		
Ratalinja		25,5
Geotekniset		15,7
Tunnelit		13,8
Tiet ja kadut		1,4
Sillat		26,1
Sähkörata		2,6
Vahvavirta		0,2
Turvalaitteet		7,1
Ympäristö (sis. Meluntorjunta)		17,9
<b>Rakennusosat yhteensä</b>		<b>110,3</b>
<b>Työmaa- ja tilaajatehtävät sekä varaukset</b>		<b>46,1</b>
<b>KUSTANNUKSET YHTEENSÄ €</b>		<b>156,4</b>

## 6 Käyttöoikeudet ja luvat

### 6.1 Rakentamiseen ja kunnossapitoon perustettavat käyttöoikeudet

Ratasuunnitelman yleiskartalla on esitetty kunnossapito- ja rakentamistarpeisiin perustettavat käyttöoikeudet yksityisteille.

### 6.2 Hankkeen toteuttamisen vaatimat luvat ja sopimukset

Ratasuunnitelman aikana on haettu tutkimusluvut kahden muinaisjäännösalueen, Rikalanmäen ja Kihisten, kenttätutkimuksille ja luvat on työn aikana myönnetty ja tutkimukset tehty. Tutkimustuloksista Museovirasto on antanut lausuntonsa ja siinä todetaan, ettei jatkotutkimuksille ole tarvetta, mikäli rautatiealueeksi osoitettava alueraja ei muutu. Museovirastolta on kuitenkin anottava kajoamislupa ja suoritettava luvan mukaiset tutkimukset.

Vesilupien tarvetta on myös selvitetty ratasuunnittelun aikana ja tuloksena on, että Hali-konjoen uusi ratasilta (nykyisen viereen) vaatii vesiluvan. Vesilupa on valmisteltu, mutta lupahakemus jätetään aluehallintovirastoon (AVI) vasta kun hankkeen toteuttamisesta on tehty investointipäätös ts. rahat rakentamiselle on myönnetty.

Muita lupia ja hyväksymispäätöksiä, joita mahdollisesti tarvitaan ovat:

- kaavamuutosten hyväksymispäätökset
- aluehallintoviraston tai Salon kaupungin myöntämät vesi- ja ympäristöluvut
- maa-ainelain ja ympäristönsuojelulain mukaiset luvat kallion ottamiseen, louhintaan ja murskaukseen
- rakentamisen aikaiset luvat ja ilmoitukset (esimerkiksi meluilmoitus)
- rakennus- ja toimenpideluvat (maanjäätymis- ja maanalaiset rakennukset ja rakennelmat)
- luonnonsuojelulain mukaiset poikkeusluvut
- vesilain mukaiset poikkeusluvut

### 6.3 Työnaikaisesti haltuunotettavat alueet

Työnaikaisesti haltuunotettavat alueet on esitetty suunnitelma- ja lunastuskartoissa. Alueet tarvitaan rautatien rakentamiseksi.

## **7 Suunnitelman laatijat ja yhteyshenkilöt**

Suunnitelman tilaaja on Turun Tunnin Juna Oy ja suunnitelman laatija Sitowise Oy.

Lisätietoja ratasuunnitelmasta antaa Turun Tunnin Juna Oy:n projektijohtaja Annika Salokangas. Hankkeesta löytyy lisätietoja myös osoitteesta [www.tunninjuna.fi](http://www.tunninjuna.fi)