



Takalaanilan teollisuusraide

18.3.2025

Esiselvitys

Sisällys

1. Työn tausta ja tavoite	2
2. Lähtökohdat	3
2.1. Työhön kytkeytyvät selvitykset ja suunnitelmat	3
2.2. Radan nykytila	4
2.3. Rataosuuden sillat.....	7
3. Raideliikenteen tarkastelut ja suunnitteluesitys.....	11
3.1. Tutkitut vaihtoehdot radan linjauksille.....	11
3.2. Vaihtoehtojen melu- ja värinä tarkastelu	12
3.3. Valitun vaihtoehdon ratageometria	15
3.4. Mitoitusmenettely	16
3.5. Radan rakenne.....	16
3.6. Radan risteämisjärjestelyt.....	17
3.7. Kunnallistekniikka, johdot ja laitteet	21
3.8. Pohjamaaolosuhteet ja radan perustaminen.....	22
3.9. Siltojen toimenpidetarpeet.....	23
4. Ympäristövaikutukset.....	26
4.1. Luontoarvot	26
5. Alustava kustannusarvio	28
5.1. Vaihtoehto: sähköistämätön rata	28
5.2. Vaihtoehto: sähköistetty rata.....	29
6. Johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet	31
Liitteet	33
Lähdeluettelo	34

1. Työn tausta ja tavoite

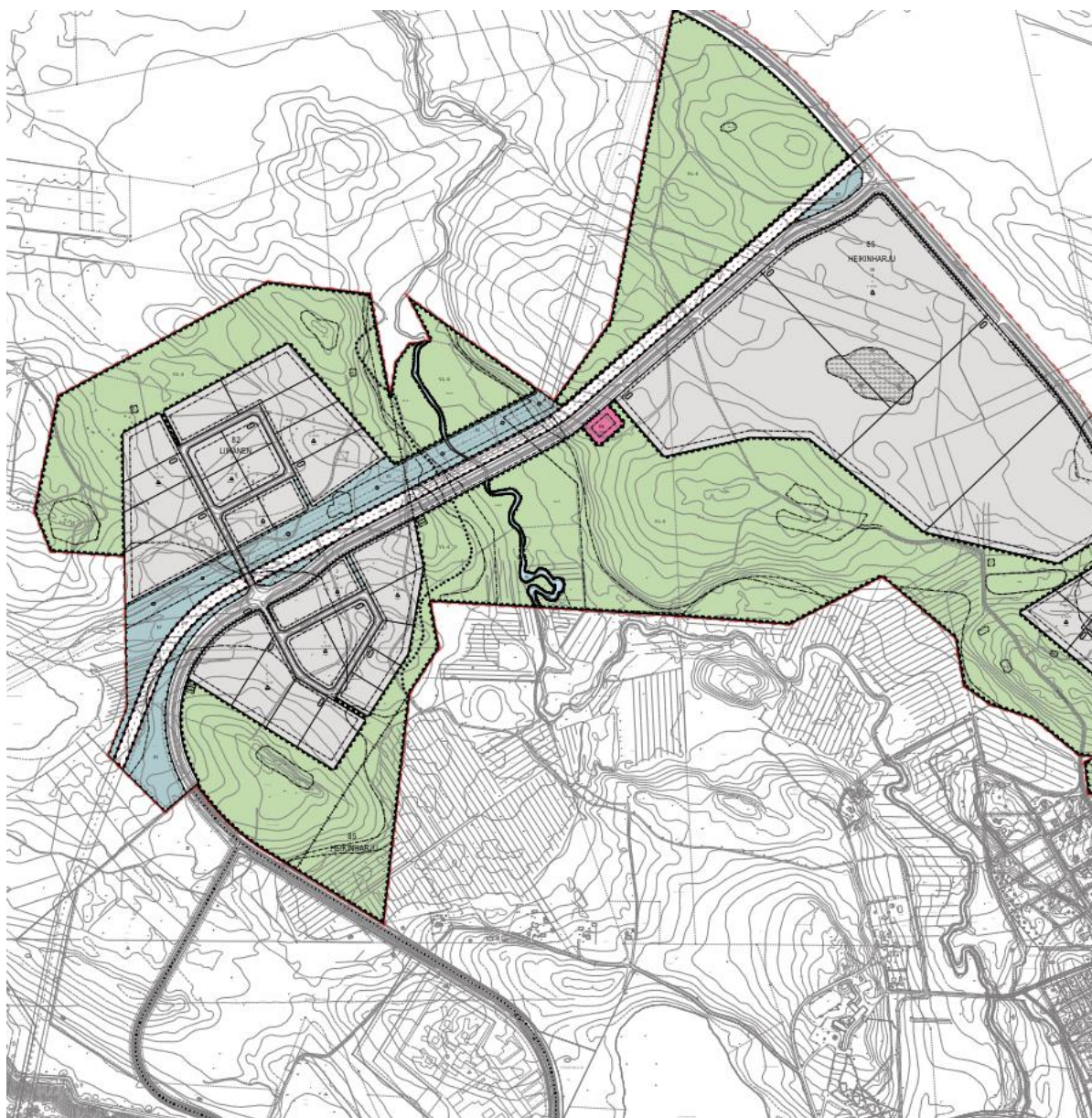
Esiselvityksessä tarkasteltiin Oulun Takalaanilan vanhan teollisuusraiteen mahdollisuutta uudelleen käyttöön ottamiseksi Oulun kaupungin suunnitelmassa uutta asemakaavaa Ruskonselkä-Välikylä alueelle sekä uutta osayleiskaavaa Pyyryväisen alueelle. Kaavoituksen tarkoituksena on lisätä sekä laajamittakaavaisia teollisuus- ja varastointialueita että monipuolisia työpaikkatoimintoja. Ruskonselkä-Välikylä alueen asemakaavan laajuus on noin 295 ha ja Pyyryväisen alueen osayleiskaavan laajuus on noin 1060 ha.

Voimassa olevassa Uuden Oulun yleiskaavassa alueelle on osoitettu raideliikenteen yhteystarve, jonka toteuttamismahdollisuutta tässä esiselvityksessä tarkastellaan. Työn tavoitteena on löytää toteutuskelpoinen vaihtoehto käytöstä poistetun teollisuusraiteen kunnostamiseksi joko sähköistämättömänä tai sähköistettynä sekä sen jatkamiseksi asemakaavan laatimisvaiheessa olevalle Ruskonselkä-Välikylä työpaikka-alueelle.

Radan geometrian tavoitteena on vastata teollisuusraiteen vaatimuksiin mitoitussnopeuden ollessa 60 km/h. Tavoite edellyttää Raitotien eritasoristeysjärjestelyjä.



Kuva 1. Suunnittelualueeseen sisältyvä rataosuus ja sen kytkeytyminen asemakaavan muutosalueeseen Rusko-Välikylässä.



Kuva 3. Ote Ruskonselkä-Välikylä työpaikka-alueen asemakaavaluonnoksesta (22.4.2024)

2.2. Radan nykytila

Takalaanilan lävitse kulkeva raide on suunniteltu teollisuuden käyttöön ja se on poistettu käytöstä jo vuosikymmeniä sitten. Radan päällysrakenteen alue sekä ojat ovat pääosin metsittyneet ja kasvaneet umpeen. Osalta matkaa on myös kiskot poistettu.

Suunnittelualueen kaikki tasoristeysrakenteet on poistettu ja risteävät kadut on päällystetty yhtenäisellä pinnoitteella entisten tasoristeysten yli.

Tarkasteltava ratalinjaus sijoittuu vanhan Oulu Rusko runkoraiteen (vanha raidenumero 512) ratapohjalle. Kyseinen raide erkanee pääraiteesta Ruskon ja Takalaanilan suuntaan kilometrillä 754+283. Erkanemiskohdassa on ulkokaarrevaihde V058, jonka tyyppi on UKV60-



Kuva 5. Näkymä rataosuudelle Raitotieltä pohjoiseen (lähde: StreetSmart)



Kuva 6. Näkymä rataosuuden turvapuistoon Hiltusentieltä pohjoiseen (lähde: StreetSmart)

Liusetien ja Sälpätien välissä tonteilla 5 ja 8 on Peab Oy:n asfalttiasema, jonka varastointialue on levittäytynyt osittain ratapohjan päälle voimassa olevan asemakaavan vastaisesti.



Kuva 7. Liusetien ja Sälpätien välillä olevat tontit ovat yhdistyneet nykyisen ratapohjan päälle (lähde: Oulun kaupungin karttapalvelu)

2.3. Rataosuuden sillat

Suunnittelualueen rataosuudella sijaitsee 4 nykyistä siltaa. Silloista yksi on alikulkusilta, kaksi ylikulkusiltaa ja yksi ylikäytävä. Siltojen lähtötiedot haettiin Väyläviraston ylläpitämästä taitorakennerekisteristä, jonka kanssa Oulun kaupungilla on asiakkuussopimus.

Kunnostettavalle rataosuudelle sijoittuvat seuraavat sillat:

- O-925 Yläsiirtolan ylikulkusilta W
- O-1538 Yläsiirtolan ylikulkusilta E
- O-1738 Yläsiirtolan ylikulkukäytävä
- O-4537 Kuusamontien alikulkusilta

Ratasillan osalta (O-4537 Kuusamontien alikulkusilta) on selvitetty sillan kuntoa sekä tarvittavia toimenpiteitä taitorakenteiden osalta rataosuuden käyttöönotolle, sähköistettynä tai sähköistämättömänä. Radan ylittävien siltojen osalta on selvitetty alikulkukorkeuden riittävyttä sekä toimenpiteitä ja vaikutuksia taitorakenteiden osalta rataosuuden käyttöönotolle sähköistettynä tai sähköistämättömänä.



Kuva 8. Suunnittelualueen nykyiset ratasillat.

Siltojen perustiedot

O-925 Yläsiirtolan ylikulkusilta W

- teräsbetoninen jatkuva laattakehäsilta
- valmistumisvuosi v.1965 (levennys v.1997)
- suunnittelukuorma AI
- alikulkukorkeus ~5.82 m
- kuntoluokka 3/5, käyttöturvallisuusluokka 3/5 (Taitorakennerekisteri, Yleistarkastus 2024)

O-1538 Yläsiirtolan ylikulkusilta E

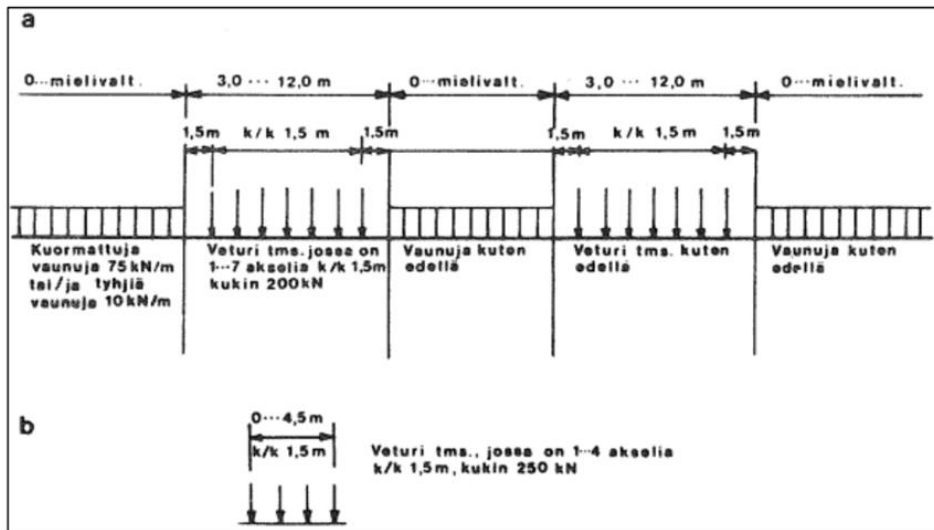
- teräsbetoninen jatkuva laattakehäsilta
- valmistumisvuosi v.1965 (levennys v.1997)
- suunnittelukuorma AI
- alikulkukorkeus ~5.82 m
- kuntoluokka 3/5, käyttöturvallisuusluokka 3/5 (Taitorakennerekisteri, Yleistarkastus 2024)

O-1738 Yläsiirtolan ylikulkukäytävä

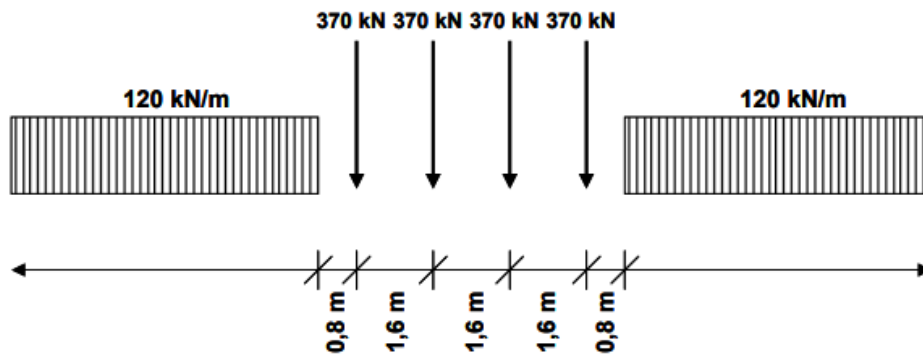
- jännitetty betoninen jatkuva ulokepalkkisilta
- valmistumisvuosi v.2019
- suunnittelukuorma KL/2010
- alikulkukorkeus ~6.65 m
- kuntoluokka 4/5, käyttöturvallisuusluokka 4/5 (Taitorakennerekisteri, Yleistarkastus 2024)

O-4537 Kuusamontien alikulkusilta

- teräsbetoninen jatkuva kaukalopalkkisilta
- valmistumisvuosi v.1980
- suunnittelukuorma VR-74 (ratahallintokeskus)
- Kuntoluokka 3/5, käyttöturvallisuusluokka 3/5. (Taitorakennerekisteri: Yleistarkastus v.2020): sepeli painunut, pölkyt lahoja, raiteilla kasvaa taimikkoa, kaiteiden suojaverkko matala



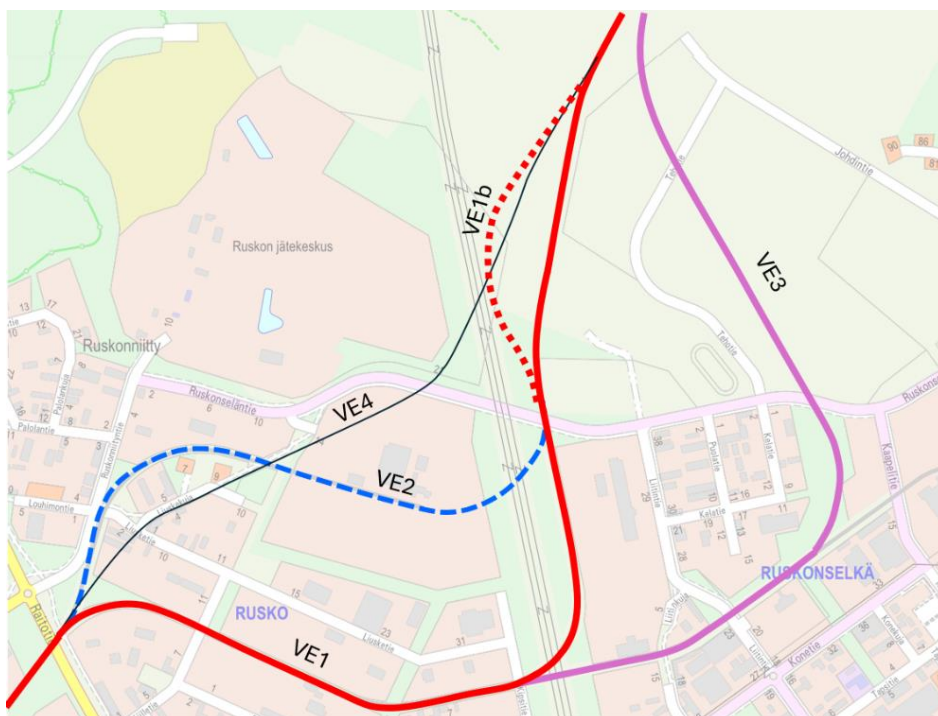
Kuva 9. Kuormauskaavio VR 1974 (lähde: RIL 144-1997 Rakenteiden kuormitusohjeet)



Kuva 10. Luokiteltu kuormakaavio LM71-35 (lähde: Ncc1 VO 24/2017)

3. Raideliikenteen tarkastelut ja suunnitteluesitys

3.1. Tutkitut vaihtoehdot radan linjauksille



Kuva 11. Takalaanilan teollisuusraiteen tutkitut linjausvaihtoehdot (pohjakartta: Oulun kaupungin karttapalvelu).

VE1

Linjaus kulkee nykyisen ratapohjan ja voimassa olevassa asemakaavassa merkityn rata-alueen mukaiseen linjaukseen Liitintien ja Ruskonseläntien risteyksen eteläpuolelle saakka, josta pohjoiseen linjaus perustuu voimassa olevaan asemakaavaan merkittyyn rautatievaraukseen sekä Ruskonselkä-Välikylä työpaikka-alueen asemakaavaluonnoksen mukaiseen tilavaraukseen. Vaihtoehdon alavaihtoehtona on tutkittu VE 1b, jossa kierretty isohko maanlajitysalue ja vältetty maaleikkauksia. Vaihtoehto 1b karsiutui pois voimalinjojen ja niiden tulevaisuuden tilavaraustarpeiden vuoksi.

Vaihtoehto 1 valittiin jatkotarkasteluun pienimpien infran ja kiinteistöjen muutostarpeiden vuoksi sekä maltillisimpien melu-, värinä- ja runkomeluhaittojen vuoksi.

VE2

Linjaus kulkee nykyisellä asemakaavan mukaisella rata-alueella osan matkaa päättyen kortteli 1:een (Paroc vuorivillatehdas). Linjaus edellyttää asemakaavamuutoksen laatimista tontille no. 1 sekä tontin sisäisten järjestelyjen uudelleen suunnittelua. Linjaus yhtyy Ruskonseläntien kohdalla vaihtoehtoon 1. Vaihtoehto hylättiin, koska se olisi edellyttänyt mittavia

muutostarpeita sekä asemakaavan muutoksen kortteliin 1. Myös muutamaan asuinrakennukseen kohdistuvat tärinä-, runkomelu- ja meluvaikutukset olisivat suuria Ruskon alueella.

VE3

Linjaus kulkee nykyisellä ratapohjalla vaihtoehdon 1 mukaisesti erkaantuen siitä Kipsitien kohdalla ja jatkuen itään ja koilliseen kohti Kaapelipuistoa, jossa se kulkee puiston läpi pohjoiseen. Linjaus yhtyy Ruskonselkä-Välikylä työpaikka-alueen asemakaavaluonnoksen mukaiseen tilavaraukseen Johdintien kaarevan osuuden kohdalla. Linjaus halkoo uuden poliisikampuksen vieressä olevia rakentumattomia suurikokoisia teollisuuskortteleita, mikä toisaalta mahdollistaisi niille tulevien toimintojen tukeutumista myös rautatiehen. Rautatielinjaus vaatii todennäköisesti asemakaavamuutoksen ko. kortteleissa. Tärinä-, runkomelu- ja meluvaikutukset ovat tässä vaihtoehdossa samaa suuruusluokkaa kuin VE1:ssä. Vaihtoehto hylättiin, koska se olisi edellyttänyt asemakaavan muutoksen Kaapelipuistoon sekä kortteleihin 28 ja 29. Vaihtoehto kolme olisi lisäksi ollut pelastustoiminnan ja vaarallisten aineiden kuljetusten näkökulmasta riskialttein linjauksen vieressä sijaitsevan uuden poliisikampuksen vuoksi.

VE4

Linjaus kulkee ratateknisesti mahdollisimman suoraviivaista linjausta pitkin Ruskon läpi kohti Ruskonselkä-Välikylä asemakaavaluonnoksen mukaista työpaikka-aluetta. Linjaus ei tukeudu olemassa olevaan ratalinjaukseen Raitotien itäpuolisella alueella. Linjaus kulkee kolmen tontin sisäpuolella, jossa yhdessä jää nykyistä rakennusmassaa linjauksen alle. Lisäksi Liuskekujalla ja Mineraalipuistossa nykyinen katutila jää osittain tai kokonaan rautatien alle. Myös muutamaan asuinrakennukseen kohdistuvat tärinä-, runkomelu- ja meluvaikutukset olisivat suuria Ruskon alueella. Vaihtoehto hylättiin, koska se olisi edellyttänyt mittavia muutostarpeita infraan sekä asemakaavan muutoksen kortteleihin 1, 6 ja 83. Myös muutamaan asuinrakennukseen kohdistuvat tärinä-, runkomelu- ja meluvaikutukset olisivat suuria Ruskon alueella.

3.2. Vaihtoehtojen melu- ja tärinätarkastelu

Melun ja tärinän vaikutuksia tarkasteltiin karkeasti perustuen rataosuuden oletettuihin liikennemääriin ja sen perusteella arvioituihin riskietäisyyksiin. Tärinän osalta huomioitiin myös maaperäolosuhteiden vaikutus tärinäriskiin.

Runkomeluvaikutuksia tarkasteltiin pelkästään perustuen ratalinjauksen etäisyyteen herkeistä kohteista. Vaihtoehdoissa 2 ja 4 ratalinjaus on hyvin lähellä muutamaa asuinrakennukseksi merkittyä rakennusta Ruskon alueella, joten siellä runkomelu voi olla ongelma, vaikka maaperä ei ole runkomelun kannalta riskialtista kalliota. Vaihtoehtojen 1 ja 3 osalta on oletettu, että runkomeluriskiä ei ole, koska etäisyydet asuinrakennuksiin ovat suurempia.

Melu

Melun keskiäänitason ohjearvo on asuinalueiden ulkoalueilla päivällä 55 dB ($L_{Aeq,7-22}$) ja yöllä 50 dB ($L_{Aeq,22-7}$).

Puolivälinkankaalla lähin asuinrakennus sijaitsee noin 75 metrin päässä radasta. Takalaanilan ja Ruskon teollisuusalueella sijaitsee muutamia asuinrakennuksia. Lähimmät niistä ovat Hiltusenperällä 95 metrin etäisyydellä, Ruskossa lähimmillään 130 metrin etäisyydellä ja Posanperällä 370 metrin etäisyydellä. Valitun ratalinjausvaihtoehdon yömelun ohjearvon ylittävällä melualueella sijaitsee yhteensä viisi asuinrakennusta. Päivämelun ohjearvon ylittävälle alueelle ei todennäköisesti jäisi kuitenkaan asuinrakennuksia.

Tavarajunien liikennemäärä vaikuttaa melun keskiäänitasoon. Rataosalla kulkee pelkästään tavarajunia. Tarkempaa tietoa liikenteestä ei ole tässä suunnitteluvaiheessa saatavilla. Alla olevassa taulukossa 1 on esitetty melun ohjearvon leviämisetäisyyksiä erilaisilla liikennemäärillä esimerkin omaisesti pohjoismaisen raideliikennemelun laskentamallin perusteella (Nordic Council of Ministers 1996a). Junien nopeutena on vaihtoehdoissa käytetty 60 km/h.

Taulukko 1. Melutasojen laskennalliset leviämisalueet junaliikennemääristä riippuen.

Tavarajunien määrä (päivällä ja yöllä)	Melun päiväajan ohjearvotason leviäminen radasta (m)	Melun yöajan ohjearvotason leviäminen radasta (m)
2 (1 käynti alueella)	15	60
6 (3 käyntiä)	40	130
10 (5 käyntiä)	50	180

Yömelun ohjearvon ylittävälle alueelle voisi mahdollisesti jäädä vaihtoehdon 1 linjauksella 0 – 11 asuinrakennusta Puolivälinkankaalla, 0 – 2 asuinrakennusta Hiltusenperällä ja 0 – 1 asuinrakennusta Ruskossa junien liikennemäärästä riippuen. Enimmillään yöajan ohjearvon ylittävälle alueelle arvioitiin jäävän 14 asuinrakennusta. Päivämelun ohjearvon ylittävälle alueelle ei todennäköisesti jäisi asuinrakennuksia. Muiden linjausvaihtoehtojen melun riskialueella olevien asuinrakennuksiksi merkittyjen rakennusten lukumäärät on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Eri linjausvaihtoehtojen melun riskialueelle jäävien asuinrakennuksiksi merkittyjen rakennusten määrät.

Linjausvaihtoehto	Melun riskialueella olevat asuinrakennukset (kpl)
VE1	14
VE2	20
VE3	14
VE4	17

Tärinä

Suunnittelualue ei ole maaperän perusteella tärinän kannalta riskialuetta niiltä osin kuin alueella on asuinrakentamista. Suunnittelualueen pohjamaaolosuhteet on kuvattu kappaleessa 3.8.

Puolivälinkankaalla lähin asuinrakennus sijaitsee noin 75 metrin päässä radasta. Takalaanilan ja Ruskon teollisuusalueella sijaitsee muutamia asuinrakennuksia. Lähimmät niistä ovat Hiltusenperällä 95 metrin etäisyydellä, Ruskossa lähimmillään 130 metrin etäisyydellä ja Posanperällä 370 metrin etäisyydellä.

Tärinän riskialueen arvioitiin ulottuvan noin 200 metrin etäisyydelle radasta huomioiden maaperäolosuhteet ja tavarajunien oletetut massat. Riskialueen laajuus arvioitiin perustuen VTT:n oppaaseen liikennetärinän arvioimisesta (Törnqvist J. & Talja A. 2006).

Tärinän riskialueella linjausvaihtoehdolla 1 on Ruskon teollisuusalueella sijaitseva yksittäinen asuinrakennukseksi merkitty rakennus, Hiltusenperällä 3 – 4 asuinrakennusta ja Puolivälinkankaalla noin 10 asuinrakennusta. Muiden linjausvaihtoehtojen tärinän riskialueella olevien asuinrakennuksiksi merkittyjen rakennusten lukumäärät on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Eri linjausvaihtoehtojen tärinän riskialueelle jäävien asuinrakennuksiksi merkittyjen rakennusten määrä:

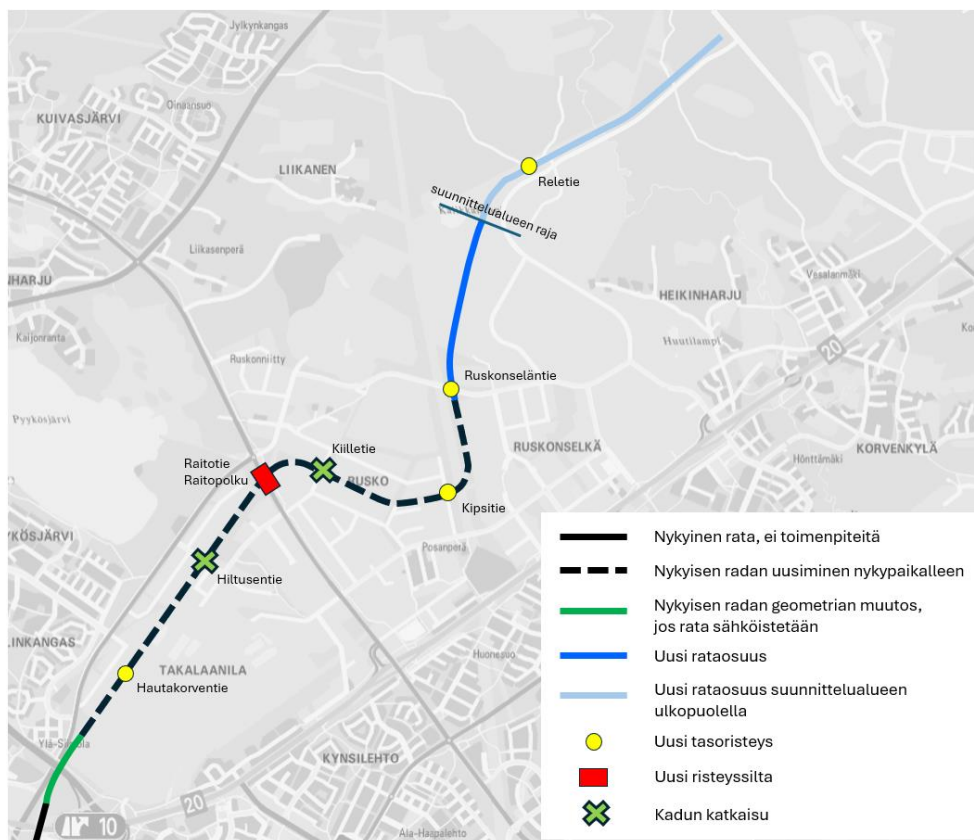
Linjausvaihtoehto	Tärinän riskialueella olevat asuinrakennukset (kpl)
VE1	15
VE2	21
VE3	15
VE4	18

3.3. Valitun vaihtoehdon ratageometria

Takalaanilan teollisuusraiteen valitun vaihtoehdon teknistä toteutettavuutta on tarkasteltu sekä sähköistämättömänä ja sähköistettynä rataosuutena. Vaihtoehtoisilla tarkasteluilla on merkitystä Kuusamontien (vt 20) alikulkusillan sekä Pohjantien (vt 4) ylikulkusiltojen ratkaisuihin sekä suunnittelualueen rataosuuden rakentamiskustannuksissa.

Vanhan ratapohjan päällä kulkeva geometria soveltuu hyvin teollisuusraiteilla käytettäville alhaisemmille nopeuksille. Vanhalla ratalinjauksella on 250 metrin säteisiä kaarteita, mikä aiheuttaa haasteita tasoristeysten näkemäalueille. Tasoristeysten yli kulkee runsaasti raskaita ajoneuvoja. Tasoristeysten määrää pyritään vähentämään ja jäljelle jäävien näkemäalueita pyritään parantamaan ja varustamaan niitä riittävillä turvalaitteilla.

Radan linjaus ja geometria on asemoitu nykyisen ratapohjan mukaiseen sijaintiin sekä kaavoissa varattuihin maastokäytäviin. Ratalinjauksen alkupäässä ulkokaarrevaihteen erkanevan puolen kaarresäde 281 m sekä vähän matkan päähän sijoittuva 250 m kallistamaton kaarre, rajoittavat alkupään raidegeometrian nopeuden 35 km/h. Tämän jälkeen alkava noin 3 kilometriä pitkä geometriaosuus mahdollistaa maksiminopeuden 80 km/h aina Raitotien risteyskohtaan saakka. Seuraavat kolme 255 m, 300 m ja 254 m kaarresäteistä kaarretta mahdollistavat maksiminopeuden 60 km/h. Nykyisen ratapohjan jälkeinen uusi rataosuus mahdollistaa 70 km/h maksiminopeuden.



Kuva 12. Suunnittelualue ja rataosuuksien toimenpidetarpeet.

3.4. Mitoitusmenettely

Vaihdealueella radan alusrakenteen on oltava alusrakenneluokan 4 mukainen ja muulla rataosuudella radan alusrakenneluokka on 0. Alusrakenneluokassa 0 radan routimattomien rakennekerrosten kokonaispaksuus on 1,6 m ja ratapenkereen vähimmäisleveys 5,4 m. Nykyisten ojien karkeasti arvioitun kuivatussyvyyden vuoksi rakenteinen kokonaispaksuutena käytetään 1,2 m ja rakenne routaeristetään. Lopulliset rakennekerrokset varmistuvat, kun alueelle on tehty kattavat pohjatutkimukset.

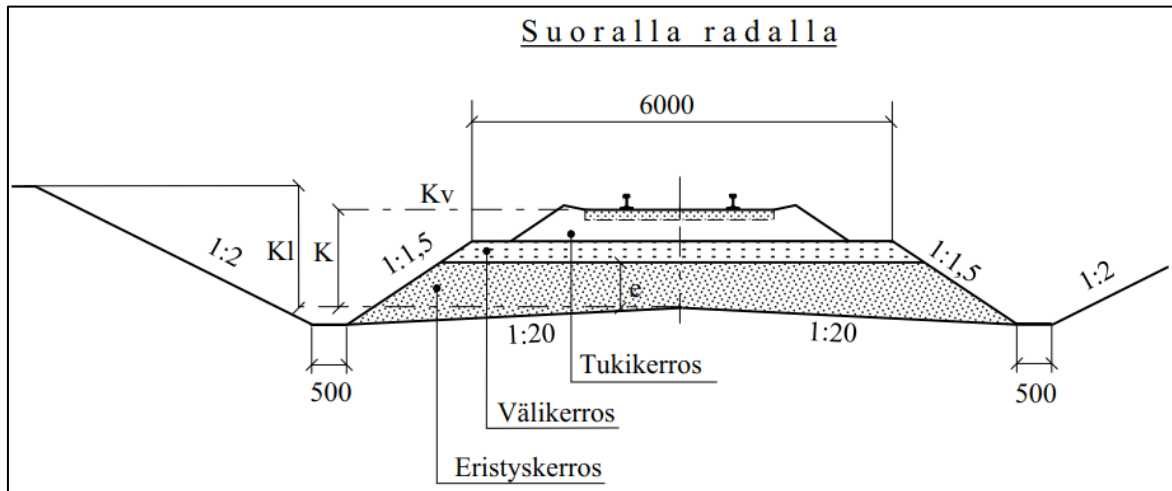
Ratojen stabiiliteetti on tutkittava Väyläviraston ohjeiden mukaisesti RATO 3 taulukossa 7 esitetyille kuormille. Mitoitusmenettelyn kuormien yhdistelyn ja varmuuslukujen osalta noudatetaan julkaisua Eurokoodien soveltamisohje, Geotekninen suunnittelu - NCCI 7.

Painumasta aiheutuvan pituuskaltevuuden muutoksen enimmäisarvo on 0,4 % ja sivuttaiskaltevuuden muutoksen enimmäisarvo 0,8 %.

Rakenteiden ja pohjanvahvistusten mitoitus tehdään NCCI7 ja muiden Väyläviraston ohjeiden mukaan.

3.5. Radan rakenne

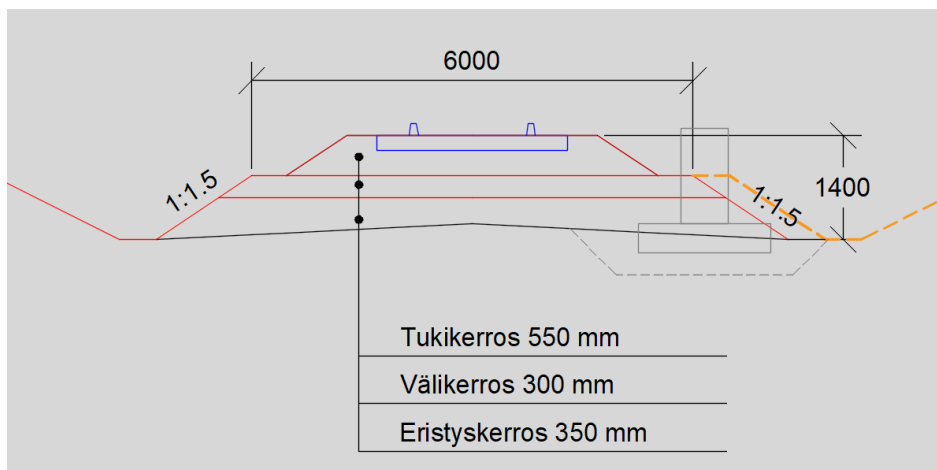
Radan aluevaraustarpeita sekä toteuttamisen alustavia kustannuksia on arvioitu radan normaalipoikkileikkausten PB1200 ja LB1200 mukaan. Kyseisissä poikkileikkauksissa ratapenkereen leveys on 6 metriä, rakennekerrosten kokonaispaksuus on 1200 mm, tukikerroksen paksuus on 550 mm, välikerroksen 300 mm, eristyskerroksen paksuus radan keskilinjalla on 350 mm ja kuivatussyvyys noin 1400 mm. Pohja on suunniteltu 1:20 kaltevuuteen keskilinjasta lukien. Valitut normaalipoikkileikkaukset mahdollistavat tarvittaessa routalevyjen asentamisen välikerroksen alle siten, että routalevyn alle saadaan min. 300 mm routimaton rakenne varmistettua. Alustavassa aluevaraustarkastelussa ei ole huomioitu ohjeen mukaisia kaarrelevityksiä, jotka tulisi ohjeen mukaan toteuttaa ulkokaarten puolelle kallistettujen kaarteiden kohdille. Kaarrelevitys ei ole pakollinen maksimissaan 120 km/h nopeuden radoilla (tieto pohjautuu maksiminopeuden 120 km/h normaalipoikkileikkauksiin 5,4 m pengerialueella, ks. RATO 3, liite 2, s. 3/23).



Kuva 13. Radan normaalipoikkileikkaus leikkauksen kohdalla (ks. RATO 3, liite 2, s. 7/23)

Sähköistyksen tilantarve

Sähkötatapylväiden tyypiperustukset edellyttävät ratapenkereen leventämistä pylvään kohdalla. Tyypiperustukset ovat jalallisia betonianturaperustuksia. Ratapenkereen tulee olla riittävän leveä siten, että se peittää anturaperustuksen ja antaa sille riittävän maan paineen. Jotta suuremmilta kaivuutöiltä välttyttäisiin, tulisi anturaperustuksena voida käyttää mahdollisimman matalaa tyypiperustusta. Anturaperustuksen käytön on arvioitu kasvattavan ratapenkereen puolileveyttä noin 1000 mm. Sähkötatapylväiden perustamisessa voisi tarkastella myös putkipaaluperustamisen mahdollisuutta, jolloin välttyttäisiin pengerlevennystarpeelta.



Kuva 14. Sähkötatapylvään perustuksen vaatima pengerlevennys (ks. oranssi katkoviiva)

3.6. Radan risteämisjärjestelyt

Hautakorventie: Radan pohjoispuolella on rakennuksia sekä puustoa, jotka rajoittavat näkemäaluetta jonkin verran. Tasoristeyksen kulma on 90 astetta ja kulkuväylän leveys on noin 7 metriä. Kulkuyhteyden normaali käyttö on estetty radan eteläpuolella olevalla

suljetulla aitauksella. Pelastustienä toimiva kulkuväylä johtaa Kemiran tontille. Kohdetta ei ole tarve varustaa turvalaitejärjestelmillä (ks. kuva 12).

Hiltusentie: Radan molemmilla puolilla on rakennuksia sekä puustoa, jotka rajoittavat näkemäaluetta huomattavasti. Tasoristeyksen kulma on 91 astetta ja kadun leveys on noin 7 metriä. Kadun varrella on 4 metrin välikaistalla erotettu 3 metriä leveä jalankulku- ja pyörätie. Palo- ja pelastustoimen näkökulmasta tasoristeys ei ole välttämätön, koska pelastusajoneuvojen tulosuunta on Raitotieltä päin, jolloin molemmin puolin rataa oleville kaduille pääsee joka tapauksessa viiveettä ilman tasoristeystäkin. Alustavaksi suunnitelmaratkaisuksi esitetään, ettei tasoristeystä toteuteta. Tasoristeyksen käyttöönotto edellyttäisi tasoristeysopastimia ja puolipuumilaitosta sekä jalankulku- ja pyörätielle kokopuumilaitosta (ks. kuva 12).

Raitotie: Raitotien ja nykyisen ratapohjan välinen risteyskulma on 119 astetta. Ohjeen mukainen suositeltu kulma on 70-110 astetta. Kadun leveys on noin 8 metriä. Tasoristeyksen lähellä on vaihde. Rata kaartuu itään tasoristeyksen jälkeen ja kaarresäde on 250 metriä. Kaarteen vuoksi näkemäalue on vajaa. Tasoristeyskohdan länsipuolella on näkemäalueella puustoa. Raitotien ennusteliikennemäärän vuoksi (Oulun seudun liikennemalli, KAVL 2040; 13700 ajon./vrk ja nykyisin 12 100 ajon./vrk) tasoristeys tulisi olemaan Suomen vaarallisimpien tasoristeysten joukossa. Raitotien risteämisjärjestelyksi esitetään eritasoratkaisua, josta on tutkittu kaksi erilaista vaihtoehtoa (ks. sivu 20). Alustavan arvion mukaan toteuttamiskelpoisempi on vaihtoehto 1, jossa radan tasaus säilyy nykyisellään (ks. kuva 12).

Raitopolku: Raitopolun ja nykyisen ratapohjan välinen risteyskulma on 109 astetta. Ohjeen mukainen suositeltu kulma on 70-110 astetta. Jalankulku- ja pyörätien leveys on 3 metriä. Risteyskohdan välittömässä läheisyydessä on vaihde. Rata kääntyy itään risteyskohdan jälkeen ja kaarresäde on 250 metriä. Kaarteen vuoksi näkemäalue on vajaa. Risteyskohdan molemmin puolin on näkemäalueella puustoa. Raitopolku esitetään linjattavaksi samaan käytävään Raitotien ylikulkusillalle (ks. kuva 12).

Kiilletie: Kadun ja radan välinen kulma on 90 astetta. Kadun leveys on noin 7,3 metriä. Näkemäalue länsipuolella on rajoitettu varastoalueen vuoksi. Länsipuolella on lisäksi kasvillisuutta, joka rajoittaa näkemäaluetta. Tasoristeyksen käyttöönotto edellyttäisi tasoristeysopastimia ja puolipuumilaitosta. Palo- ja pelastustoimen näkökulmasta tasoristeys ei ole välttämätön, koska pelastusajoneuvojen tulosuunta on Ruskonselältä päin, jolloin molemmin puolin rataa oleville kaduille pääsee joka tapauksessa viiveettä ilman tasoristeystäkin. Alustavaksi suunnitelmaratkaisuksi esitetään, ettei tasoristeystä toteuteta (ks. kuva 12).

Kipsitie: Tasoristeyksen molemmin puolin on runsaasti puustoa, mikä rajoittaa näkemäalueita. Ratapohjan ja kadun risteyskulma on 100 astetta ja kadun leveys on noin 7 metriä. Ratapohja haarautuu tasoristeyksen itäpuolella. Rata kaartuu välittömästi tasoristeyksen itäpuolella, minkä vuoksi jatkosuunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota näkemävaatimuksiin ja

puuston raivauksiin. Tasoristeyksen käyttöönotto edellyttää tasoristeysopastimia ja puolipuumilaitosta (ks. kuva 12).

Ruskonseläntie: Nykyinen ratapohja päättyy Ruskonseläntien eteläpuolelle. Ruskonseläntien leveys on noin 7 metriä ja tulevan uuden tasoristeyksen kulma olisi 118 astetta, mikä poikkeaa ohjeavosta (110 astetta). Kadun varrella on 4 metrin välikaistalla erotettu 3 metriä leveä jalankulku- ja pyörätie. Suunnitellun tasoristeyksen kohdalla on molemmin puolin kookasta puustoa, mikä voi aiheuttaa näkemäpuutteita. Tasoristeyksen käyttöönotto edellyttää mahdollisesti Ruskonseläntien linjauksen paikallista parantamista sekä tasoristeysopastimia ja puolipuumilaitosta sekä jalankulku- ja pyörätielle kokopuumilaitosta (ks. kuva 12).

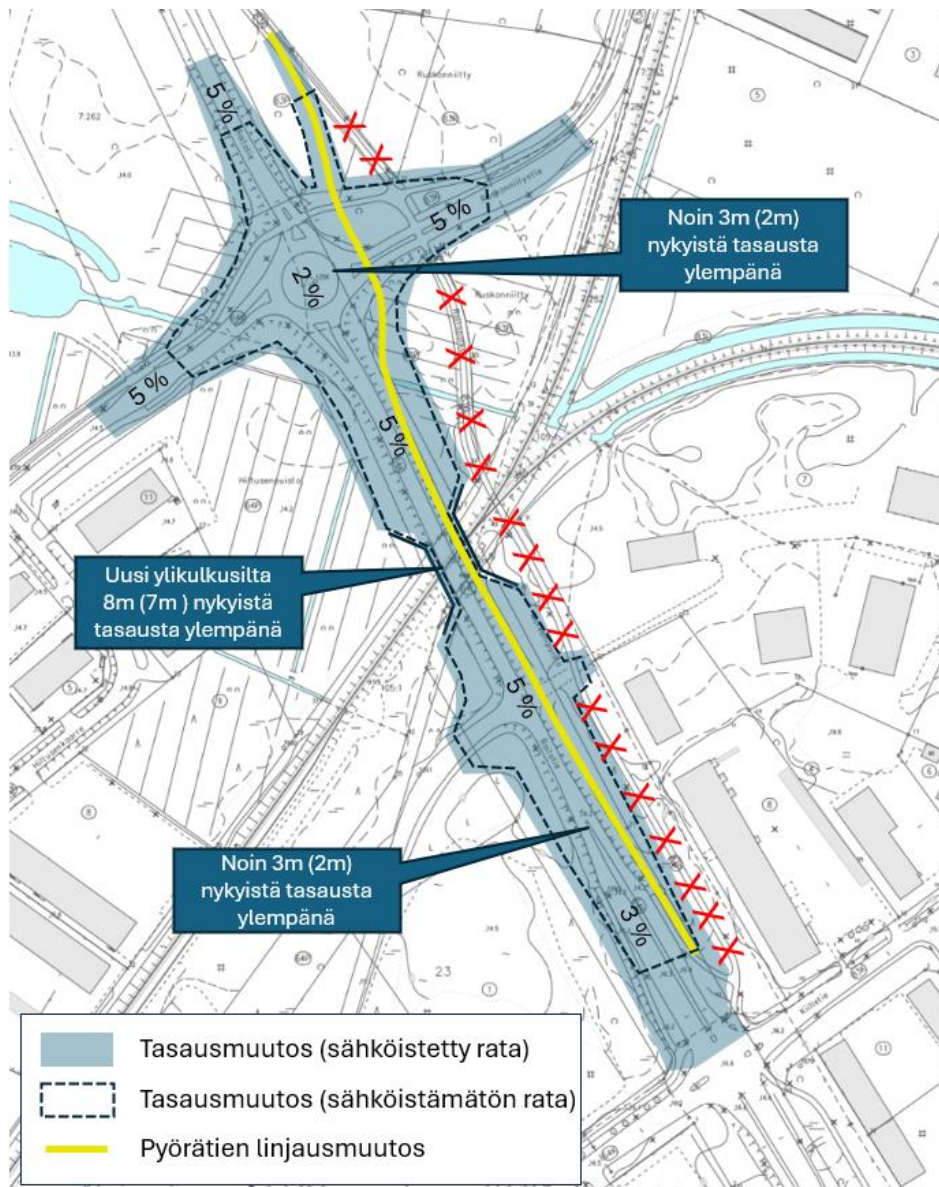
Reletie: Reletien uusi tasoristeys sijaitsee uudella asemakaavoitettavalla alueella tämän hankkeen suunnittelualueen ulkopuolella. Tasoristeyksen käyttöönotto edellyttää tasoristeysopastimia ja puolipuumilaitosta sekä odotustasanteiden pituuksien ja geometrioiden tarkempaa suunnittelua (ks. kuva 12).

Raitotien vaihtoehtoiset eritasojärjestelyt

VE 1

Raitotien tasoristeyksen korvaamiseksi on tutkittu kahta erilaista eritasoristeysjärjestelyä siten, että Raitotie kulkee radan yli. Vaihtoehdossa 1 on tutkittu ratkaisua, jossa radan tasaus säilyy nykyisellään ja Raitotielle rakennetaan ylikulkusilta siten, että tasausta nostetaan maksimissaan 8 metriä (sähköistetty rata) tai 7 metriä (sähköistämätön rata) ylikulkusillan edellyttämässä laajuudessa. Lisäksi Raitotien rinnalla kulkevan jalankulku- ja pyörätien sijaintia muutetaan kulkemaan samalle penkereelle kadun kanssa noin 500-600 metrin matkalla.

Alueella on pohjaveden pinta aivan maanpinnan tuntumassa, jonka vuoksi radan (tai Raitotien) vieminen leikkaukseen edellyttäisi kaukalerakenneratkaisun, joka on itsessään jo miljoonien eurojen investointi. Alustavan arvion mukaan Raitotien ylikulkusillan toteuttaminen ja tasausmuutos pengertämällä vaikuttaa yhteensä noin 500-600 metrin matkalla riippuen sähköistetäänkö rataosuus vai ei. Ruskontien kiertoliittymän keskikohdan tasaus olisi noin 3 metriä ylempänä kuin nykyisin (ks. kuva 15). Pengertämisen stabiliteetti tulee varmistaa jatkosuunnittelussa. Todennäköisesti joudutaan varautumaan vastapenkereen toteuttamiseen tai muihin stabiliteettia parantaviin ratkaisuihin. Nyt pengerluiskan kaltevuutena on käytetty 1:3. Kustannusarvio Raitotien tasausmuutoksille on noin 1,5 miljoonaa euroa (sähköistetty rata) tai 1,1 miljoonaa euroa (sähköistämätön rata). Raitotie on osa erikoiskuljetusten reittiä.



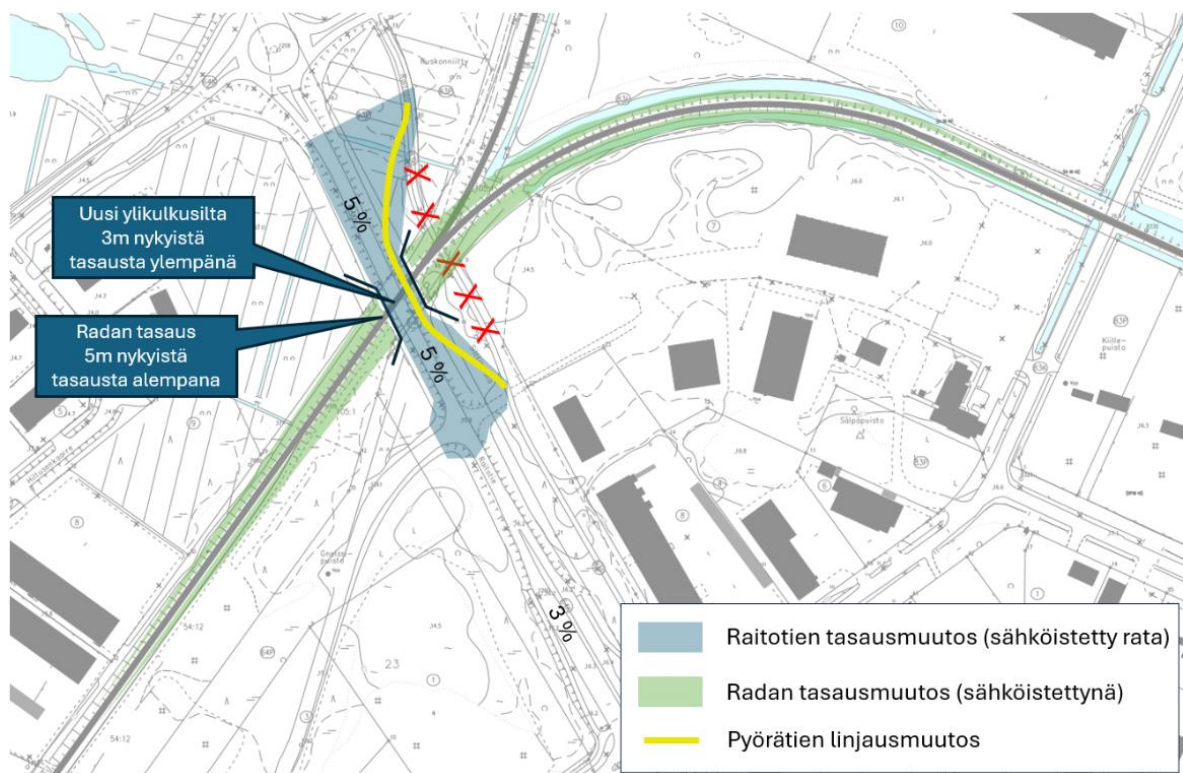
Kuva 15. Raitotien eritasojärjestelyjen vaatimat tasausmuutokset Raitotielle, jalankulku- ja pyörätielle sekä risteäville kaduille vaihtoehdossa 1.

VE 2

Vaihtoehdossa 2 on tutkittu ratkaisua, jossa radan tasausta muutetaan noin 5 metriä (sähköistettynä) tai noin 3,7 metriä (sähköistämättömänä) alemmaksi kuin nykyisin ja Raitotielle rakennetaan ylikulkusilta siten, että tasausta nostetaan nykyisestä kadunpinnasta noin 3 metriä. Raitotien tasauksen nosto 3 metrillä sillan kohdalla on suunnilleen maksimikorkeus, jottei Ruskontien kiertoliittymän alueelle ole tarvetta tehdä geometriamuutoksia. Alueella on pohjaveden pinta aivan maanpinnan tuntumassa, jonka vuoksi radan vieminen leikkaukseen edellyttää kaukalerakennusratkaisun. Myöskään nykyinen rata-alue ei riitä leikkauksen toteuttamiseen maaluiskilla. Alustavan arvion mukaan Raitotien

yliekuskusillan toteuttaminen ja tasausmuutos pengertämällä vaikuttaa yhteensä noin 200 metrin matkalla. Ruskontien kiertoliittymän tasaus säilyisi kokonaisuudessaan nykyisenä (ks. kuva 16). Pengertämisen stabiilitteetti tulee varmistaa jatkosuunnittelussa. Nyt pengerluiskan kaltevuutena on käytetty 1:3. Raitotie on osa erikoiskuljetusten reittiä.

Rautatien tasausmuutos olisi sähköistetyllä radalla pituudeltaan yhteensä noin 1100 metrin pituinen (12,5 ‰ pituuskaltevuudella), mikä edellyttäisi kaukalarakennetta vähintään noin 650 metrin matkalla. Sähköistämättömänä radan tasausmuutos olisi pituudeltaan noin 800 metriä, jossa kaukalarakennetta noin 400 metriä. Uuden yliekuskusillan koillispuolella on radan varrella isot laskuojat ja rummut, joten kaukalarakenteen kohdalla olevat kuivatusjärjestelyt voivat osoittautua jatkotarkasteluissa haastaviksi.



Kuva 16. Raitotien eritasojärjestelyjen vaatimat tasausmuutokset Raitotielle, jalankulku- ja pyörätielle sekä risteäville kaduille vaihtoehdossa 2.

3.7. Kunnallistekniikka, johdot ja laitteet

Merkittävimmät kunnallistekniikkaan, johtoihin ja laitteisiin liittyvät siirtotarpeet on esitetty suunnitelmakartoilla (ks. liite 2). Muun muassa telekaapeleiden sekä pienempien sähkökaapeleiden siirtotarpeet tulee tarkastella jatkosuunnittelun yhteydessä.

3.8. Pohjamaaolosuhteet ja radan perustaminen

Pohjamaaolosuhteet kmv 754+600-762+1000

Pohjamaakuvaus perustuu GTK:n julkisesti saatavilla olevaan Maankamara-karttapalveluun (Geologian tutkimuskeskus, 2025) sekä lisäksi Geobotnian laatimaan Rakennettavuus- ja sulfaattimaaselvitykseen (Geobotnia Oy 2023) ratakilometritä 760+200 eteenpäin.

Ratakilometrit ovat ratalinjauksen VE1 mukaiset. Pohjamaaolosuhteiltaan eri ratalinjausvaihtoehdot eivät poikkea merkittävästi toisistaan. Linjaus VE3 ei kulje täyttömäen kohdalta, mutta pidemmän matkan suoalueella.

- Kmv 754+600-760+200 pohjamaa on routivaa silttistä hiekkaa, hienoa hiekkaa ja paikoitellen hiekkamoreenia. Alueella on lyhyitä suo-osuuksia, joissa turpeen paksuus on ohut.
- Kmv 760+050-760+200 on täyttömäki.

Geobotnian laatiman selvityksen mukaan alue ratakilometristä 760+200 pohjoiseen on yleispiirteeltään maaperäolosuhteiltaan epähomogeeninen. Moreenimäet ja niitä ympäröivät tasaiset alueet ovat alueelle tyypillisiä, ja alimmille ja kosteimmille alueille on muodostunut turvetta. Kallionpinta on todennäköisesti yli 5 m syvyydessä ja pohjaveden syvyys vaihtelee 0,1...2,0 m syvyydessä maanpinnasta. Alue on myös todennäköistä sulfaattimaiden esiintymisaluetta.

- Kmv 760+200-760+400 täyttömäen jälkeen pohjamaa on routivaa silttistä hiekkaa, hienoa hiekkaa ja pinnassa havaittu ohut siltti- tai turvekerros.
- Kmv 760+400-760+850 pohjamaa on tiiviimpää moreenia ja paikoitellen kallio on lähellä maanpintaa.
- Kmv 760+850-761+550 Kalikkalammen etelä- ja itäpuolella on suoalue, jossa turvekerroksen alapuolella on routivaa liejuista silttiä, silttistä hiekkaa, hienoa hiekkaa ja savista silttiä. Pehmeiden / löyhien maakerrosten paksuus on 1...5 m.
- Kmv 761+550-762+1000 pohjamaa on routivaa silttistä hiekkaa ja hienoa hiekkaa.
- Kmv 762+050-762+300 on pinnassa n. 1 m paksu löyhä siltti- tai turvekerros.
- Kmv 762+800-762+950 on pinnassa havaittu ohut, löyhä siltti- tai turvekerros.

Radan perustaminen kmv 754+600-762+1000

Hiekka-, siltti- ja moreenialueilla rata perustetaan maanvaraisesti tai painuma-aikaa ja matalaa < 1 m paksua turvemassanvaihtoa käyttäen. Turvepehmeiköllä kmv 760+850-761+550 rata perustetaan massanvaihdon tai paalulaatan varaan.

3.9. Siltojen toimenpidetarpeet

Sähköistämättömän rataosuuden käyttöönotto

O-925 Yläsiirtolan ylikulkusilta W

Sillan alikulkukorkeus on riittävä sähköistämättömän radan käyttöönotolle. Sähköistämättömän rataosuuden käyttöönotto ei aiheuta taitorakenteiden kannalta toimenpiteitä siltapaikalla. Radan päällysrakenteen kunnostamisen vaatimat toimenpiteet esitetty erikseen.

O-1538 Yläsiirtolan ylikulkusilta E

Sillan alikulkukorkeus on riittävä sähköistämättömän radan käyttöönotolle. Sähköistämättömän rataosuuden käyttöönotto ei aiheuta taitorakenteiden kannalta toimenpiteitä siltapaikalla. Radan päällysrakenteen kunnostamisen vaatimat toimenpiteet esitetty erikseen.

O-1738 Yläsiirtolan ylikulkukäytävä

Sillan alikulkukorkeus on riittävä sähköistämättömän radan käyttöönotolle. Sähköistämättömän rataosuuden käyttöönotto ei aiheuta taitorakenteiden kannalta toimenpiteitä siltapaikalla. Radan päällysrakenteen kunnostamisen vaatimat toimenpiteet esitetty erikseen.

O-4537 Kuusamontien alikulkusilta

Tarvittavat toimenpiteet sillalle sähköistämättömän rataosuuden käyttöönotolle:

- Kaiteiden uusiminen (matala suojaverkko), radan päällysrakenteen uusiminen sillalla.
- Nykyisten suunnittelukuormien (LM71-35) vaikutusten arviointi edellyttää sillasta erillistä kantavuustarkastelua.

Raitotien ylikulkusilta (UUSI)

- uusi rakennettava risteyssilta, jonka vapaa alikulkukorkeus rautatieliikenteelle on 6 metriä.

Sähköistetyn rataosuuden käyttöönotto siltapaikoilla

Kuusamontien alikulkusilta (O-4537):

Tarvittavat toimenpiteet siltapaikalla sähköistetyn rataosuuden käyttöönotolle:

- Kaiteiden uusiminen (matala suojaverkko), radan päällysrakenteen uusiminen, mahdollisten sähköratapylväiden konsolien kiinnitys ja sähköratatyöt sillalla, maadoituksen rakentaminen: ulkoisten metalliosien maadoitus
- Sillan kantavuustarkastelu uusille kuormakaavioille.

Yläsiirtolan sillat (O-925, O-1538, O-1738):

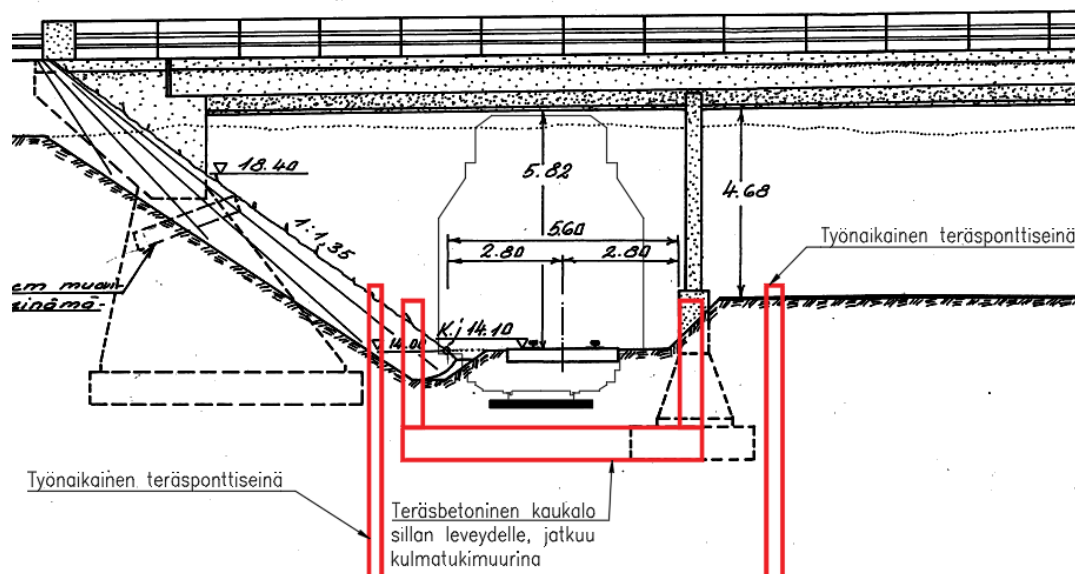
Sähköistetyt rataosuudet rakentaminen **edellyttää alikulkukorkeuden kasvattamista** alustavan arvion mukaan n. 1,3 m Yläsiirtolan ylikulkusilltojen (W/E) kohdalla. Radan alas painamisen vaikutukset ulottuvat taitorakenteiden osalta arviolta n.100 metrin matkalle.

Tarvittavat toimenpiteet silta- ja paikoilla sähköistetyt rataosuudet käyttöön otolle:

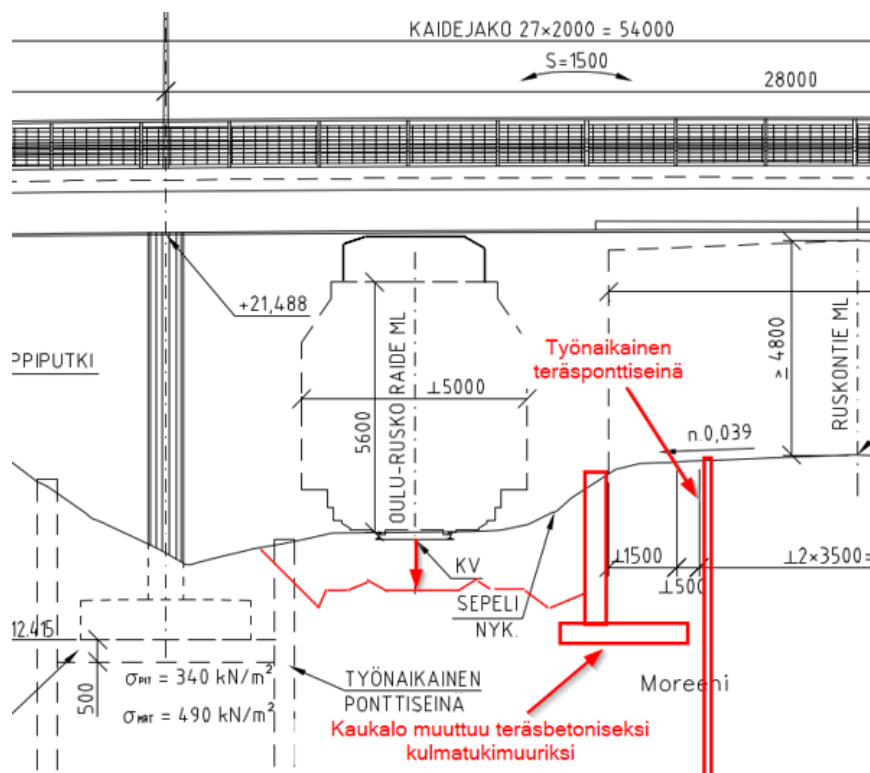
- Alikulkukorkeuden kasvattaminen edellyttää sillan tukien välille rakennettavan kaukalo- ja rakenteen, joka muuttuu siltojen ulkopuolella tukimuurirakenteeksi (h~1,0..3,9m). Kaukalo- ja rakenteen pituus on alustavien tarkastelujen perusteella arviolta n. 50 m ja toispuoleisen kulmatukimuurirakenteen (tien ja raiteen välillä) pituus arviolta 25+25 m (arvioitu 10-promillen kaltevuudella, huomioitu raiteen loitoneminen tiestä).
- Maadoitusten rakentaminen silloille: kannen reunojen alasärmään maadoitusjohdin, pilareiden raiteen puoleiset särmät varustetaan pystysuorilla maadoitusjohtimilla

Riskit:

- massanvaihto täytyy ulottaa sillan perustamistasen alapuolelle (arviolta 0,7 m).
→ Edellyttää tuentoja siltojen perustamistoille → Riskinä sillan tukien painuminen.
- Toteutettavuus arvioitava pohjatutkimuksilla sekä mahdollisesti sillan kantavuuslaskennalla.



Kuva 17. Yläsiirtolan ylikulkusillat, betonikaukalo.



Kuva 18. Yläsiirtolan ylikulkukäytävä, betoninen kulmatukimuuri.

Raitotien ylikulkusilta (UUSI)

- uusi rakennettava risteyssilta, jonka vapaa alikulkukorkeus rautatieliikenteelle on 7 metriä.

4. Ympäristövaikutukset

Melu- ja värinävaikutuksista on kerrottu luvussa 3.2.

4.1. Luontoarvot

Esiselvityksessä selvitettiin alueen potentiaalisia luontoarvoja tarkistamalla alueen lajihavainnot (Lajitietokeskus, aineistopyyntö 5.11.2024), metsätyypit metsäisiltä alueilta (Metsäkeskus, 2021) ja tekemällä ilmakuvatarkastelu muiden mahdollisten huomionarvoisten luontotyyppien osalta.

Selvitysalue on rakennettua ympäristöä tai voimakkaasti muuten ihmistoiminnan muuttamaa, ja tämän alueen ei katsota edustavan mitään luontotyyppiä, jolle voisi aiheutua hankkeesta vaikutuksia. Metsäinen osa selvitysalueesta on voimakkaasti ihmisen muokkaamaa, eikä myöskään tällä alueella arvioida olevan erityisiä suojeluarvoja.

Alueella tiedossa olevista lajihavainnosta merkittävin on perämerenketomaruna (*Artemisia campestris* subsp. *bottnica*), josta on runsaasti havaintoja Takalaanilan alueelta radanvarsiosuuksilta. Havainnot ovat vuosilta 1997–2017. Osassa ilmoitettuja havaintoja kasviyksilöitä on ollut erittäin runsaasti, jopa yli 1000 yksilöä (Lajitietokeskus, aineistopyyntö 5.11.2024).

Perämerenketomaruna on äärimmäisen uhanalainen (uhanalaisuusluokka CR) (Hyvärinen ym. 2019, Nieminen & Ahola, 2017, Juha & Aapala, 2020). Perämerenketomaruna on rauhoitettu (LSA 521/2021) ja kuuluu erityisesti suojeltaviin lajeihin (LSA 521/2021) (Nieminen & Ahola, 2017). Se kuuluu Euroopan unionin Luontodirektiivin liitteen IV (b) lajeihin, jota koskee tiukat suojelumääräykset. Alalajin suojelutason arvioidaan olevan huono (Nieminen & Ahola, 2017).

Perämerenketomarunan suurimmiksi uhkatekijöiksi luetaan risteytyminen kiiltoketomarunan kanssa ja alkuperäisten elinympäristöjen, eli merenrantojen, umpeenkasvu ja rantojen voimakas virkistyskäyttö. SYKEN julkaiseman Luontodirektiivilajien esittelyn mukaan lajin taksonomia vaatii vielä selvittämistä. Hoitosuositus lajille on sen tunnettujen kasvupaikkojen säilyttäminen avoimena. Yksityiskohtaisempia suosituksia ei voida antaa ennen alalajin biologian ja ekologisten vaatimusten tarkempaa selvittämistä. (Nieminen & Ahola, 2017)

Suomen Ympäristökeskuksen Lajit ja luontotypit muuttuvassa ilmastossa-julkaisussa esitetään, että puhdasta perämerenketomarunaa kasvaa ainoastaan Torvion Vähä-Huiturissa ja Hailuodon Marjaniemessä, ja että suurin osa radanvarsille ja muille uusympäristöille levinneistä perämerenketomarunoista ovat eriasteisia kiiltoketomarunan ja perämerenketomarunan risteymiä tai takaisinristeymiä (Juha & Aapala, 2020, Nieminen & Ahola, 2017, Hyvärinen ym., 2019, LAPELY/3312/2019).

Alueelta tehdyt perämerenketomarunahavainnot saattavat olla perämerenketomarunan ja kiiltoketomarunan risteymiä ja takaisinristeymiä. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti risteymäpopulaatioita on käsiteltävä lupamenettelyssä perämerenketomarunoina, sillä

yksiselitteisiä ja jokaista yksilöä kattavia morfologisia tuntomerkkejä alalajien tunnistukseen ei ole tiedossa, ja risteymät voivat vielä risteytyä takaisin puhtaiden perämerenmarunoiden kanssa. Geneettisesti puhtaita perämerenketomarunakasvustoja on niin vähän, että myös risteymien suojeluarvo on huomattava (LAPELY/3312/2019).

Alue on monin paikoin kasvanut viime vuosina, ja on mahdollista, että alue ei ole enää perämerenketomarunalle suotuisa. Perämerenketomarunan tyypillinen elinympäristö on paljas, hiekkainen tai kivikkoinen ja hyvin aurinkoinen ympäristö, kuten merenranta tai radan varsi. Huomioon ottaen havaintojen suuren lukumäärän ja lajin tiukan suojelun, tulee koko sille esisuunnittelun alueelle, jolla on vanhaa rataosuutta, eli suunnitellun radan läntisestä aloituspisteestä Ruskoseläntien tasoristeykseen asti, tehdä maastoseelvitys lajin esiintymisestä alueella nykyään ja tehdä jatkosuunnitelma ajantasaisen ja varmistetun tiedon perusteella.

Noin 300 metrin päässä selvitysalueen aloituskohdasta, Pohjantien läheisyydessä, on tehty viitasammakkohavainto elokuussa 2024. Suunnitellun rata-alueen lähiympäristössä on oja, joissa on runsaasti seisovaa vettä, ja joissa vesi pysyy riittävän pitkää, jotta viitasammakoiden kuteminen on mahdollista. Näin ollen koko rataosuuden varrelle on tarpeellista tehdä viitasammakkoseelvitys ennen rakentamista.

5. Alustava kustannusarvio

Teollisuusraiteen käyttöönottamisen rakentamiskustannuksia on arvioitu FORE:n hankeosa- ja rakennusosalaskelmia hyödyntäen. Rakentamiskustannusten kokonaisindeksi on ollut laskentahetkellä MAKU (2020=100); 126,6. Kunnallistekniikan, johtojen ja laitteiden siirrosta ja suojauksesta aiheutuvia kustannuksia ei ole huomioitu kustannusarviossa. Jos lisäksi on tarve paalulaatalle Kalikkalammen kohdalla, niin kokonaiskustannusarvio nousee taulukossa 3 esitetyissä vaihtoehtoissa noin 3 milj.euroa.

Taulukko 3. Yhteenvedo rakentamiskustannusarvioista vaihtoehtoisin.

	Sähköistämätön rata, milj.euroa	Sähköistetty rata, milj.euroa
Raitotien eritasovaihtoehdolla 1	12,4	16,0
Raitotien eritasovaihtoehdolla 2	13,6	19,1

5.1. Vaihtoehto: sähköistämätön rata

Sillat ja taitorakenteet:

Alustava arvio siltojen ja taitorakenteiden toimenpiteiden kokonaiskustannuksista rataosuuden käyttöönotolle hankeosatarkkuudella on Raitotien eritasojärjestelyjen VE1:ssä **2 544 000 €** (alv. 0 %) ja VE2:ssä **4 692 000 €** (alv. 0 %), sisältäen:

- Kuusamontien alikulkusillan kaiteiden uusiminen (matala suojaverkko) 45 000 €
- Kuusamontien alikulkusillan kantavuustarkastelu uusille kuormakaavioille 15 000 €
- kaukalarakenne 2 400 000 € (Raitotien kohta, VE2)
- uusi Raitotien ylikulkusilta (ajorata ja pientareet 9 m, jalankulku- ja pyörätie sekä välikaista 4 m, kaidelevitykset 2x0,5 m; kannen pituus 21 m) 1 620 000 €
- Hanketehtävät VE1:ssä 252 000 € (työmaatehtävät ja tilaajatehtävät 15%)
- Hanketehtävät VE2:ssä 612 000 € (työmaatehtävät ja tilaajatehtävät 15%)
- **radan rakennekerrokset ja radan päällysrakenteen uusimisen kustannukset arvioitu erikseen koko rataosuuden kustannuksissa.**

Rata ja katujärjestelyt:

Alustava arvio radan rakentamiskustannuksiksi (ilman sillan rakentamiskustannuksia) on yhteensä Raitotien eritasojärjestelyjen VE1:ssä **9 878 000 €** ja VE2:ssä **8 921 000 €**, sisältäen:

- Radan alus- ja päällysrakenne 6 000 t€
- Radan turva-aita 380 t€
- Radan kulunvalvontalaitteet 800 t€

- | | |
|---|----------|
| - Tasoristeysten turvalaitteet | 700 t€ |
| - Raitotien tasauksen nosto 8m (VE1) | 1 100 t€ |
| - Raitotien tasauksen nosto 3m (VE2) | 230 t€ |
| - työmaa- ja tilaajatehtävät (10%, VE1) | 898 t€ |
| - työmaa- ja tilaajatehtävät (10%, VE2) | 811 t€ |

Sähköistämättömän radan rakentamiskustannukset siltoineen ja pohjanvahvistuksineen on yhteensä Raitotien eritasojärjestelyjen VE1:ssä **12,4 milj.euroa** ja VE2:ssä **13,6 milj.euroa**. Jos lisäksi on tarve paalulaatalle Kalikkalammen kohdalla, niin kokonaiskustannusarvio nousee molemmissa vaihtoehdoissa noin 3 milj.euroa.

5.2. Vaihtoehto: sähköistetty rata

Sillat ja taitorakenteet:

Alustava arvio siltojen toimenpiteiden kokonaiskustannuksista rataosuuden käyttöönotolle hankeosatarkkuudella on Raitotien eritasojärjestelyjen VE1:ssä **3 686 000 €** (alv. 0 %) € ja VE2:ssä **8 171 000 €** (alv. 0 %), sisältäen:

- pohjatutkimukset 50 000 €
- siltojen kantavuuslaskennat 45 000 € (kolme siltaa)
- työnaikaiset tuennat 200 000 € (Yläsiirtolan sillat)
- kaivannot ja massanvaihdot 50 000 € (Yläsiirtolan sillat)
- kaukalarakenne 1 200 000 € (Yläsiirtolan sillat)
- kaukalarakenne 3 900 000 € (Raitotien kohta, VE2)
- maadoitusten rakentaminen 40 000 € (kaikki neljä siltaa)
- Kuusamontien alikulkusillan kaiteiden uusiminen (matala suojaverkko) 45 000 €
- uusi Raitotien ylikulkusilta (ajorata ja pientareet 9 m, jalankulku- ja pyörätie sekä välikaista 4 m, kaidelevitykset 2x0,5 m; kannen pituus 21 m) 1 620 000 €
- Hanketehtävät VE1:ssä 481 000 € (työmaatehtävät ja tilaajatehtävät 15%)
- Hanketehtävät VE2:ssä 1 066 000 € (työmaatehtävät ja tilaajatehtävät 15%)
- **radan rakennekerrosten, radan päällysrakenteen uusimisen ja sähköratatöiden kustannukset arvioitu erikseen radan kustannuksissa.**

Rata ja katujärjestelyt:

Alustava arvio radan rakentamiskustannuksiksi (ilman sillan rakentamiskustannuksia) on Raitotien eritasojärjestelyjen VE1:ssä **12 298 000 €** (alv. 0 %) € ja VE2:ssä **10 901 000 €** (alv. 0 %), sisältäen:

- | | |
|---------------------------------|----------|
| - Radan alus- ja päällysrakenne | 6 000 t€ |
| - Radan turva-aita | 380 t€ |

- Radan kulunvalvontalaitteet	800 t€
- Tasoristeysten turvalaitteet	700 t€
- Radan sähköistys	1 800 t€
- Raitotien tasauksen nosto 8m (VE1)	1 500 t€
- Raitotien tasauksen nosto 3m (VE2)	230 t€
- työmaa- ja tilaajatehtävät (10%, VE1)	1 118 t€
- työmaa- ja tilaajatehtävät (10%, VE2)	991 t€

Sähköistetyn radan rakentamiskustannukset siltoineen ja pohjanvahvistuksineen on yhteensä Raitotien eritasojärjestelyjen VE1:ssä **16,0 milj.euroa** ja VE2:ssä **19,1 milj.euroa**. Jos lisäksi on tarve paalulaatalle Kalikkalammen kohdalla, niin kokonaiskustannusarvio nousee molemmissa vaihtoehdoissa noin 3 milj.euroa.

Pohjanvahvistusten kustannusarvio

Tässä on esitetty pelkkää rataosuutta koskevat pohjavahvistukset. Siltojen kohdalle tulevat, rataa koskevat pohjavahvistusten kustannukset on esitetty siltakustannusten yhteydessä. Pohjanvahvistuskustannukset ovat sähköistämättömälle ja sähköistetylle radalle samat.

Kmv 760+200-760+400

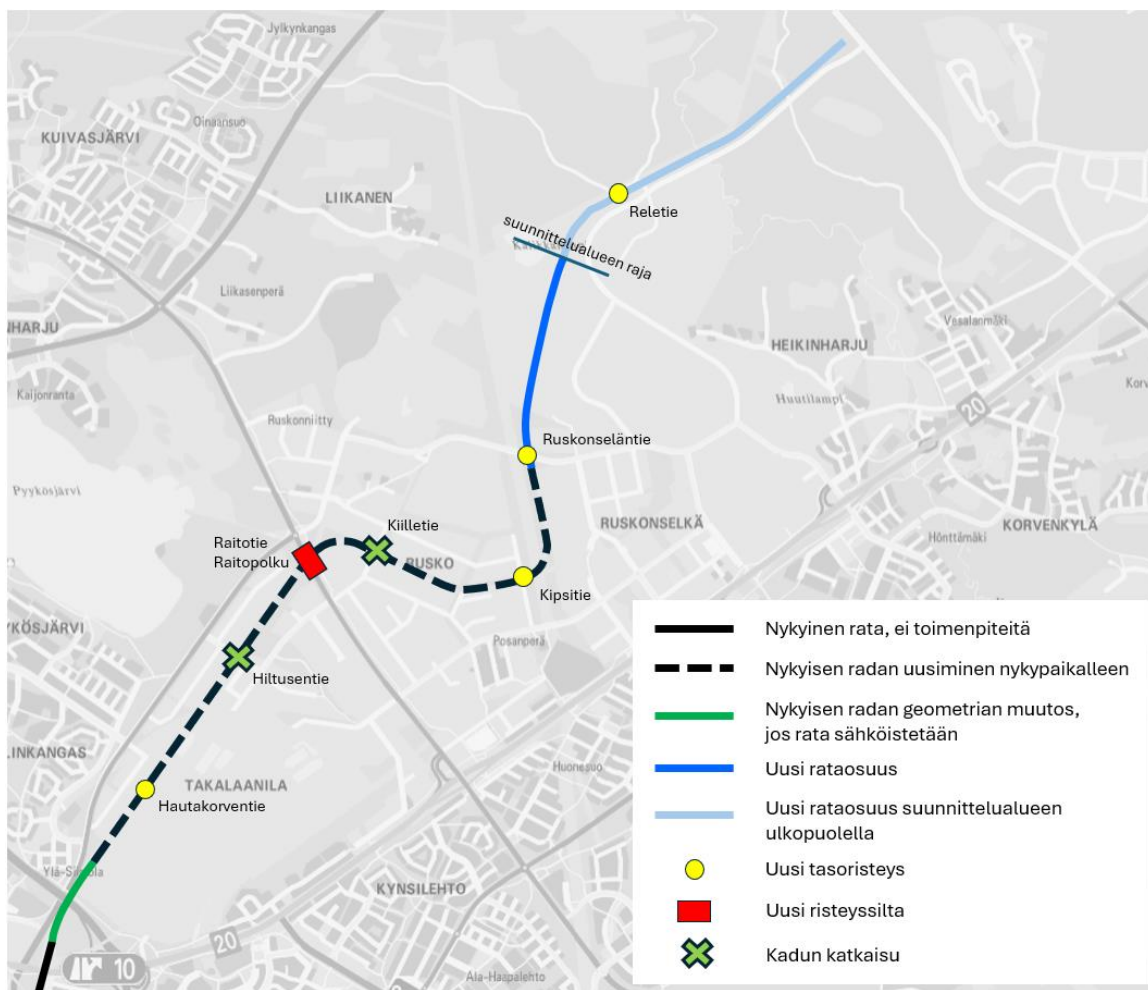
- Massanvaihto kaivu ja täyttö 30 000 €

Kmv 760+850-761+550

- Massanvaihto kaivu ja täyttö 650 000 € TAI paalulaatta 3 600 000 € (Huom! ulottuu suunnittelualueen ulkopuolelle, suunnittelualueen raja km 761+000)

6. Johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet

Jatkotarkasteluun valittiin tutkituista vaihtoehtoista toteutuskelpoisin eli VE1. Takalaanilan käytöstä poistetun teollisuusraiteen käyttöönotto edellyttää kokonaan uuden radan rakentamista. Vanhaa ratapohjaa hyödynnetään välillä Kuusamontie-Ruskonseläntie. Ruskonseläntien kohdalla pohjoiseen rata rakennetaan neitseelliseen maastoon. Suunnittelualue yhtyy Kalikkalammen kohdalla Rusko-Väläkylän -alueen asemakaavoitettuun alueeseen, jossa on varauduttu rautatien toteuttamiseen. Rataosuuden käyttöönotto edellyttää suunnittelualueella kolmea tasoristeystä ja yhtä eritasoristeystä. Lisäksi kaksi vanhaa tasoristeyskohtaa esitetään jätettäväksi toteuttamatta katkaisemalla katuyhteys.



Kuva 19. Valitun ratavaihtoehtoon toimenpidetarpeet.

Radan toteuttamista on tutkittu sekä sähköistämättömänä että sähköistettynä. Rataosuuden sähköistäminen vaatii nykyisten alikulkusiltojen kohdalla radan pystygeometriamuutoksia. Raitotien eritasoristeysjärjestelyt vaativat joko erittäin haastavaa Raitotien alitukseen liittyvää rataleikkauksen kaukiorakennetta tai vaihtoehtoisesti massiivista Raitotien ja lähellä olevien kokonaisten liittymäalueiden tasauksen nostamista. Raitotien kaukiorakenteen toteuttamisessa

haasteena on maanpinnan lähellä oleva pohjaveden pinta, joka on havaittavissa mm. nykyisten laskuojien vedenpinnan korkeudessa. Ojat ovat nykyisen ratapohjan molemmin puolin täynnä vettä, jolloin kuivatusjärjestelyjen suunnitteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota. Raitotien tasauksen nostamisessa tulee lisäksi huomioida pohjamaan kantavuus ja todennäköisesti pengertämisen yhteydessä tarvitsee varautua vastapenkereen tai muiden pohjanvahvistustoimenpiteiden toteuttamiseen. Radan sähköistyksen tarvetta on syytä jatkossa miettiä erittäin tarkkaan, koska kalustokehityksen vuoksi on jo nykyisin mahdollista käyttää akkuvarmennettuja tai dieselmoottorilla varustettuja sähkövetureita, jotka pääsevät lyhyehköjä siirtomatkoja kulkemaan ilman ajolankoja. Rataosuuden sähköistäminen tuo merkittävän lisäkustannuksen hankkeelle.

Melu- ja värinävaikutusten tarkemmaksi selvittämiseksi tulee suunnittelualueelle tehdä melu- ja värinämallinnus, joka perustuu arvioituihin junaliikennemääriin. Tarkempien selvitysten perusteella tulee tarvittaessa suunnitella meluntorjunta- sekä värinän ja runkomelun vaimennustoimenpiteitä.

Koko vanhan rataosuuden alueelta tulee tehdä maastoinventointi Perämerenketomarunan esiintymisestä alueella. Perämerenketomaruna on tiukasti suojeltu ja sen tyypillinen elinympäristö on paljas, hiekkainen tai kivikkoinen ja hyvin aurinkoinen ympäristö, kuten merenranta tai radan varsi. Lisäksi aiemmin tehtyjen viitasammakkohavaintojen perusteella on koko rataosuuden varrelle tarpeellista tehdä viitasammakkoselvitys ennen rakentamista. Suunnitellun rata-alueen lähiympäristössä on oja, joissa on runsaasti seisovaa vettä, ja joissa vesi pysyy riittävän pitkään, jotta viitasammakoiden kuteminen on mahdollista.

Liitteet

- 1) Suunnitelman yleiskartta
- 2) Suunnitelmakartat ja poikkileikkaukset 1:2000
- 3) Pituusleikkaus valtatie 4 siltojen kohdalla
- 4) Pituusleikkaus Raitotien ylikulkusillan kohdalla, vaihtoehto 1
- 5) Pituusleikkaus Raitotien ylikulkusillan kohdalla, vaihtoehto 2

Lähdeluettelo

- 1) Juha P. & Aapala K. (toim.) 2020: Lajit ja Luontotyytit muuttuvassa ilmastossa. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 2
- 2) Nieminen M. & Ahola A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.
- 3) Hyvärinen E., Juslén A., Kemppainen E., Uddström A. & Liukko U.M. 2019: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus
- 4) LAPELY/3312/2019 Lupa poiketa luonnonsuojelulain (1096/1996) rauhoitussäännöksistä, perämerenketomaruna (*Artemisia campestris ssp bottnica*) 7.4.2020
- 5) Nordic Council of Ministers 1996: Railway Traffic Noise – Nordic Prediction Method. – TemaNord 1996: 524.
- 6) Oulun kaupunki. 2024 Ruskonselkä-Välikylä työpaikka-alue, asemakaavan selostus liitteineen, luonnos 3.5.2024
- 7) Oulun kaupunki ja A-insinöörit Oy. 2024. Ruskonselkä-Välikylä työpaikka-alue, asemakaavan liikenneselvitys, luonnos 26.4.2025.
- 8) Oulun kaupunki. 2023 Pyyryväisen osayleiskaava, osallistumis- ja arviointisuunnitelma, 23.11.2023
- 9) Oulun kaupunki. 2021. Oulun seudun liikennemalli.
<https://rambollglobal.maps.arcgis.com/apps/View/index.html?appid=a85d6912acff464aad3a4baf26724c1f>
- 10) Tornqvist J. & Talja A. 2006: Suositus liikennetärinän arvioimeksi maankäytön suunnittelussa
- 11) Geologian tutkimuskeskus 2025: GTK:n avoin aineisto, Maankamara. Saatavissa: <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>
- 12) Geobotnia Oy 2023: Rakennettavuus- ja sulfaattimaaselvitys. Selvityksen tulokset on esitetty raportissa ”564–2549 Asemakaava ja asemakaavan muutos 3.5.2024, Ruskonselkä-Välikylä työpaikka-alue”, saatavilla: <https://www.ouka.fi/media/10152/download>.



Yhteystiedot tms.

www.ouka.fi

