



Väylävirasto  
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisu  
37/2023

## Tampere–Jyväskylä liikenteelliset vaihtoehdot

Osa 2: Tekninen toteutettavuus ja  
kustannukset





Maija Vehkalahti, Eleonoora Salminen, Anssi Airaksinen,  
Heikki Niittymies, Heikki Rauatmaa

## **Tampere–Jyväskylä liikenteelliset vaihtoehdot**

Osa 2: Tekninen toteutettavuus ja kustannukset

Väyläviraston julkaisuja 37/2023

*Kannen kuva: Marko Nyby*

Verkkójulkaisu pdf ([www.vayla.fi](http://www.vayla.fi))

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-405-076-0

Väylävirasto  
PL 33  
00521 HELSINKI  
puh. 0295 343 000

**Maija Vehkalahti, Eleonoora Salminen, Anssi Airaksinen, Heikki Niittymies, Heikki Rauatmaa: Tampere–Jyväskylä liikenteelliset vaihtoehdot - Osa 2: Tekninen toteutettavuus ja kustannukset.** Väylävirasto Helsinki 2023. Väyläviraston julkaisuja 37/2023. 43 sivua ja 8 liitettä. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-076-0.

**Avainsanat:** Tampere, Jyväskylä, rautatieliikenne, kehittäminen, kustannukset

## Tiivistelmä

Työ on selvityksen Tampere–Jyväskylä liikenteelliset vaihtoehdot toinen osa. Selvitystyön ensimmäinen osa on valmistunut keväällä 2022. Ensimmäisessä vaiheessa laadittujen liikenteellisten tarkasteluiden perusteella on määritetty kehittämistoimenpiteet, joilla saavutetaan liikenteellisesti merkittävimpiä hyötyjä. Selvitystyön ensimmäisen vaiheen perusteella tähän selvitykseen tarkasteltaviksi toimenpiteiksi on valittu kaksoisraideosuus Saakoski–Lahdenvuori-välillä, Korpilahden uusi liikennepaikka sekä kaksoisraideosuus Keljo–Jyväskylä-välillä. Näiden lisäksi tässä työssä on tarkasteltu Jyväskylän ratapihan sivuraiteiden pidentämismahdollisuuksia. Tässä työssä on laadittu valituille toimenpiteille ratatekninen tarkastelu, jonka tuloksena saadaan tietoa toimenpiteiden toteutettavuudesta sekä esitys seuraavaan suunnitteluvaiheeseen valittavista toimenpiteistä. Näiden tarkasteluiden perusteella laaditaan tässä työssä myös alustava kustannusarvio.

Saakoskelta pohjoiseen on selvitetty kaksoisraideosuutta, mikä sijoittuu Saakosken liikennepaikan sekä Lahdenvuoren tunnelin välille noin kilometrivälille 305–308. Selvityksessä on tarkasteltu kahta vaihtoehdoista kaksoisraiteen pituutta, joissa molemmissa kaksoisraiteen eteläpää sijoittuu Saakosken liikennepaikan eteläpuolelle. Vaihtoehdossa Ve 1 kaksoisraide päättyy aivan Lahdenvuoren tunnelin suuaukolle, jolloin uusi opastin sijoittuu tunneliin. Toisena vaihtoehtona (Ve 2) on tarkasteltu kaksoisraideosuutta, mikä on noin 300 metriä lyhyempi ja opastin sijoittuu tunnelin ulkopuolelle. Liikenteen simulointien avulla on tutkittu kahden eri pituisen kaksoisraideosuuden liikenteellisiä vaikutuksia. Kokonaisuudessaan molempien vaihtoehtojen liikenteelliset hyödyt jäävät pieniksi, mutta pidempi vaihtoehto antaa kuitenkin enemmän pelivaraa liikennöintiin. Pääosa kaksoisraiteen hyödystä näytetään tavarajunien liikennöinnin sujuvuutena, kun junan ei tarvitse välttämättä pysähtyä Saakoskella.

Korpilahden suunniteltu uusi liikennepaikka sijaitsee Saakosken ja Muuramen liikennepaikkojen välisellä rataosuudella noin ratakilometrillä 315. Liikennepaikalle suunniteltu alue on hyvin rajattu, mutta alueelle on kuitenkin mahdollista suunnitella yli 750 metrinen sivuraide. Alueen eteläpäässä liikennepaikan sijoittumista rajoittaa pystygeometrian taite ja pohjoisen suunnassa Sahinmäen tunneli. Lisäksi alue sijaitsee kokonaisuudessaan kaarteissa, jolloin myös radan nykyiseen geometriaan on tarpeen tehdä muutoksia.

Keljo–Jyväskylä-välin kaksoisraideosuus sijoittuu noin kilometrivälille 338–340. Kaksoisraiteen sijoittumisen tarkasteluissa on hyödynnetty alueelta aiemmin laadittuja suunnitelmia, mutta kaksoisraiteen liittymistä ratapihalle on tässä työssä selvitetty aiempaa tarkemmin. Tässä työssä on tutkittu kolmea vaihtoehdoista ratkaisua, jotka eroavat toisistaan kaksoisraiteen pohjoispään vaihderatkaisujen osalta. Vaihtoehdossa Ve 1 kaksoisraide päättyy ennen Jyväskylän ratapihaa. Tässä vaihtoehdossa on kuitenkin suunniteltu vaihdeyhteydet siten, että kaksoisraiteen päättymiskohdasta Jyväskylän suuntaan on lisäksi lyhyt kaksoisraideosuus,

joka on hyödynnettävissä erityisesti henkilöliikenteen liikennöinnissä. Lisäksi vaihtoehdossa Ve 1 on sijoitettu pääraiteiden itäpuolelle lisäraide, jolta on yhteys ratapihan sivuraiteille. Vaihtoehdossa Ve 2 on suunniteltu ratkaisu, missä kaksoisraide jatkuu yhtenäisenä Jyväskylän ratapihalle asti. Tässä vaihtoehdossa suunniteltu geometria ei mahdollista lisäraidetta pääraiteiden itäpuolelle. Vaihtoehto Ve 3 sisältää kaksoisraideratkaisun, kuten vaihtoehdossa Ve 2 ja lisäraiteen, kuten vaihtoehdossa Ve 1. Kaksoisraiteen geometriaa on kuitenkin muutettu vaihtoehtoon Ve 2 nähdessä.

Vaihtoehtojen liikenteellisiä vaikutuksia on tarkasteltu simuloinnin avulla. Kaksoisraideratkaisusta yhtenäisenä jatkuvat vaihtoehdot on todettu simuloinnissa liikenteellisesti sujuvammiksi, kun eri suuntiin kulkevien junien kulkutiet eivät risteä. Kaksoisraide mahdollistaa etelästä saapuvalle henkilöjunalle noin viiden minuutin myöhästymisen siten, että Jyväskylästä etelään päin lähtevän henkilöjunan on mahdollista lähteä aikataulun mukaisesti. Lisäraiteen tarkasteluissa on todettu tavarajunien mahdollisessa lähtöajassa noin kahden minuutin eroavaisuus riippuen siitä, pystyvätkö ne hyödyntämään lisäraidetta vai lähtevätkö suoraan ratapihan sivuraiteilta. Vakioaikataulurakenteen mukaisessa tilanteessa tavarajunan aikataulu on suunniteltu melko tiukaksi, jolloin pienikin jousto lähtöaikataulussa helpottaa seuraavaa suunniteltua junakohtaamista.

Jyväskylän ratapihan osalta tässä työssä on tarkasteltu nykyisten tavaraliikenteen sivuraiteiden pidentämismahdollisuuksia etelän suuntaan. Lähtökohtana tarkasteluissa on käytetty kahden reunimmaisen raiteen (raiteet R012 ja R013) purkamista. Laadittujen suunnitelmien perusteella ratapihalle on mahdollista toteuttaa ainakin neljä yli 750 metrin pituista sivuraidetta, ja myös muiden raiteiden pituus ja siten hyödynnettävyys kasvavat merkittävästi. Tässä työssä laaditut tarkastelut ovat alustavia ja esittävät ainoastaan yhden mahdollisen vaihtoehdon. Jatkosuunnittelussa on siis määritettävä tarkemmin tarvittavat raidepituudet ja tarkasteltava myös toiminnallista tarvetta ratkaisujen pohjaksi.

Toimenpideratkaisujen vaihtoehtotarkasteluiden perusteella työssä on valittu seuraavaan suunnitteluvaiheeseen esitettävät toimenpiteet. Saakosken kaksoisraiteen osalta seuraavaan suunnitteluvaiheeseen esitetään vaihtoehtoa Ve 1, jonka kustannusarvio on 19,5 M€. Keljo–Jyväskylä-kaksoisraiteen vaihtoehdoista seuraavaan suunnitteluvaiheeseen esitetään vaihtoehtoa Ve 3, mikä on liikenteen sujuvuuden kannalta toimivin ratkaisu. Toimenpiteen kustannusarvio on 36,2 M€. Korpilahden uuden liikennepaikan kustannusarvio on 8,7 M€. Liikennepaikan raiteiden geometriaa ja niiden sijoittumista nykyiseen penkereeseen nähden tulee vielä tarkastella seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Jyväskylän ratapihan suunniteltujen raiteistomuutosten kustannusarvio on 5,9 M€. Kaikki kustannusarviot on tässä työssä esitetty tasossa MAKU 140 (2015=100). Kustannusarvioihin liittyy tässä vaiheessa vielä epävarmuuksia, jotka tarkentuvat seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

**Maija Vehkalahti, Eleonoora Salminen, Anssi Airaksinen, Heikki Niittymies, Heikki Rauatmaa: Trafikalternativ på avsnittet Tammerfors–Jyväskylä - Del 2: teknisk genomförbarhet och kostnader.** Trafikledsverket. Helsingfors 2023. Trafikledsverkets publikationer 37/2023. 43 sidor och 8 bilagor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-076-0.

## Sammanfattning

Arbetet är den andra delen av utredningen Trafikalternativ på avsnittet Tammerfors–Jyväskylä. Den första delen av utredningen blev färdig våren 2022. På grundval av de trafikgranskningar som utarbetades i den första fasen har man identifierat de utvecklingsåtgärder som ger störst nytta trafikmässigt. Utifrån den första fasen av utredningsarbetet har dubbelspårssträckan Saakoski–Lahdenvuori, den nya trafikplatsen i Korpilahti och dubbelspårssträckan Keljo–Jyväskylä valts ut som åtgärder som ska granskas i denna utredning. Utöver dessa har man i detta arbete granskat möjligheterna att förlänga sidospåren på Jyväskylä bangård. I detta arbete har man gjort en banteknisk granskning av de utvalda åtgärderna, vilket resulterat i information om genomförbarheten av åtgärderna och ett förslag på åtgärder som ska väljas ut för nästa planeringsfas. Utifrån dessa granskningar utarbetas i detta arbete även en preliminär kostnadskalkyl.

Norr om Saakoski har man utrett en dubbelspårssträcka mellan trafikplatsen i Saakoski och Lahdenvuori tunnel ungefär på kilometeravståndet 305–308. I rapporten har man granskat två alternativa längder på dubbelspåret. Den södra änden av dubbelspåret ligger i båda alternativen söder om Saakoski trafikplats. I alternativ Alt 1 slutar dubbelspåret alldeles vid ingången till Lahdenvuori tunnel, varvid det nya trafikljuset placeras i tunneln. Det andra alternativet (Alt 2) är en ungefär 300 meter kortare dubbelspårssträcka där trafikljuset placeras utanför tunneln. Trafiksimuleringar har använts för att undersöka hur de två olika långa dubbelspårssträckorna påverkar trafiken. Den totala nyttan för trafiken är liten i båda alternativen, men det längre alternativet ger dock mer spelrum i trafikeringen. Den huvudsakliga nyttan av dubbelspåret visar sig som smidig godstågstrafik när tåget inte nödvändigtvis behöver stanna vid Saakoski.

Den planerade nya trafikplatsen i Korpilahti är belägen på banavsnittet mellan trafikplatserna Saakoski och Muurame ungefär vid bankilometer 315. Området som planeras för trafikplatsen är mycket begränsat, men det är ändå möjligt att planera ett över 750 meter långt sidospår i området. I den södra änden av området begränsas trafikplatsens läge av vertikalgeometrins kurva och Sahinmäki tunnel i norr. Dessutom är hela området beläget i en kurva, vilket innebär att man även måste ändra den nuvarande spårgeometrin.

Dubbelspårssträckan Keljo–Jyväskylä ligger på kilometeravståndet 338–340. I granskningen av placeringen av dubbelspåret har man använt tidigare planer för området, men i detta arbete har anslutningen av dubbelspåret till bangården utretts mer ingående. I detta arbete har man undersökt tre alternativa lösningar som skiljer sig från varandra vad gäller växellösningar i den norra änden av dubbelspåret. I alternativ Alt 1 slutar dubbelspåret före Jyväskylä bangård. I detta alternativ har man dock planerat växelförbindelser så att det även finns en kort dubbelspårssträcka från dubbelspårets slutpunkt i riktning mot Jyväskylä, som kan användas särskilt för persontrafik. I alternativ Alt 1 har man dessutom placerat ett extra spår öster om huvudspåren med anslutning till bangårdens sidospår. I

alternativ Alt 2 har man tagit fram en lösning med ett sammanhängande dubbelspår ända till Jyväskylä bangård. Geometrin som planeras i detta alternativ möjliggör inget extra spår öster om huvudspåren. Alternativ Alt 3 innehåller liksom alternativ Alt 2 en dubbelspårslösning och ett extra spår på samma sätt som alternativ Ve 1. Dubbelspårets geometri har dock ändrats jämfört med alternativ Alt 2.

Alternativens konsekvenser för trafiken har granskats genom simulering. I simuleringen har man konstaterat att de alternativa dubbelspårslösningar som fortsätter sammanhängande är trafikmässigt smidigare, eftersom färdvägarna för tåg i olika riktningar inte korsar. Med dubbelspåret kan ett persontåg söderifrån försenas med cirka fem minuter så att ett persontåg som avgår från Jyväskylä söderut kan avgå enligt tidtabell. I granskningen av det extra spåret har det konstaterats en skillnad på cirka två minuter i godstågens möjliga avgångstid beroende på om de kan använda det extra spåret eller om de avgår direkt från sidospåren på bangården. I en situation baserad på en standardiserad tidtabellsstruktur har man planerat en ganska stram tidtabell för godståget, varvid även en liten flexibilitet i avgångstidtabellen underlättar nästa planerade tågmöte.

Vad gäller Jyväskylä bangård har man i detta arbete granskat möjligheterna att förlänga de befintliga sidospåren för godstrafik söderut. Utgångspunkten i granskningarna har varit rivning av de två yttersta spåren (spår R012 och R013). Utifrån de planer som utarbetats går det att bygga minst fyra över 750 meter långa sidospår på bangården. Även längden och därmed användbarheten för de övriga spåren ökar avsevärt. Granskningarna som utarbetats i detta arbete är preliminära och presenterar endast ett möjligt alternativ. I den fortsatta planeringen måste man därmed närmare fastställa vilka spårlängder som behövs och även studera det funktionella behovet som underlag för lösningar.

Utifrån granskningarna av alternativa åtgärdslösningar har man i arbetet valt ut de åtgärder som ska föreslås till nästa planeringsfas. Vad gäller Saakoski dubbelspår föreslås till nästa planeringsfas alternativet Alt 1, vars kostnadskalkyl är 19,5 miljoner euro. För dubbelspåret Keljo–Jyväskylä föreslås till nästa planeringsfas alternativet Alt 3 som är den mest funktionella lösningen med tanke på trafikens smidighet. Kostnadskalkylen för åtgärden är 36,2 miljoner euro. Kostnadskalkylen för den nya trafikplatsen i Korpilahti är 8,7 miljoner euro. Spårgeometrin på trafikplatsen och spårens placering i förhållande till den nuvarande banvallen måste ännu granskas i nästa planeringsfas. Kostnadskalkylen för de planerade spårändringarna på Jyväskylä bangård är 5,9 miljoner euro. Alla kostnadskalkyler presenteras i detta arbete enligt nivån jordbyggnadskostnadsindex 140 (2015=100). I denna fas är kostnadskalkylerna fortfarande osäkra och de kommer att preciseras i följande planeringsfaser.



**Maija Vehkalahti, Eleonoora Salminen, Anssi Airaksinen, Heikki Niittymies, Heikki Rauatmaa: Tampere–Jyväskylä transport options - Part 2: technical feasibility and costs.** Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2023. Publications of the FTIA 37/2023. 43 pages and 8 appendices. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-076-0.

## Abstract

This work is the second part of the Tampere–Jyväskylä traffic options study. The first part of the study was completed in spring 2022. On the basis of the traffic analyses carried out in the first phase, development measures have been defined to achieve the most significant benefits to traffic. The development measures chosen to be examined in this study on the basis of the first phase are a double-track section between Saakoski and Lahdenvuori, a new traffic operating point in Korpilahti and a double-track section between Keljo and Jyväskylä. In addition to these, this work examines the potential for extending the sidings of the Jyväskylä railway yard. In this work, the chosen measures have gone through a railway technical examination, which resulted in information on the feasibility of the measures, as well as a proposal for the measures to be selected for the next planning phase. The work also presents a preliminary cost estimate based on these examinations.

Phase one of the study examined the effects of building a double-track section north of Saakoski, between the Saakoski traffic operating point and the Lahdenvuori tunnel between kilometres 305 and 308. This study examines two alternative double-track lengths, both of which have the southern end of the double track located south of the Saakoski traffic operating point. In option Ve 1, the double track ends at the entrance to the Lahdenvuori tunnel, with the new signal located in the tunnel. The other option (Ve 2) is a double-track section that is approximately 300 metres shorter and has the new signal outside the tunnel. Traffic simulations have been used to study the traffic-related impacts of the two alternative lengths of the double-track section. Overall, the traffic benefits of both options will remain small, but the longer double-track option will give more leeway for operating. The largest benefit of the double-track section is efficiency in freight train operations, as trains would no longer need to stop at Saakoski.

The planned Korpilahti traffic operating point is located on the railway section between the traffic points of Saakoski and Muurame approximately at track kilometre 315. The area planned for the traffic operating point is very limited, but it is still possible to plan a siding of more than 750 metres in the area. The location of the traffic point is limited by a vertical curve at the southern end and by the Sahinmäki tunnel at the northern end of the area. In addition, the entire area is located in a horizontal curve, which means that it is also necessary to make changes to the current geometry of the track.

The double-track section between Keljo and Jyväskylä is located between kilometres 338 and 340. Earlier plans for the area have been utilised to examine the location of the double track, but this work examines the connection of the double track to the railway yard in more detail than the earlier plans. This work examines three alternative solutions, which differ from each other in terms of the rail switch solutions at the northern end of the double track. In option Ve 1, the double track ends before the Jyväskylä railway yard. In this option, however, the

switch connections have been designed to also include a short double-track section from the end point of the double track towards Jyväskylä, which can especially be utilised in passenger traffic. In addition, option Ve 1 has an additional track on the east side of the main tracks, which is connected to the sidings of the railway yard. The solution of Ve 2 includes a double track that continues all the way to Jyväskylä railway yard. The geometry designed in this option does not allow for an additional track to the east of the main tracks. Option Ve 3 includes a double-track solution, as option Ve 2, and an additional track, as option Ve 1. However, the geometry of the double track has been changed from the solution in option Ve 2.

The traffic-related impacts of the options have been examined through simulation. Continuous double-track solutions have been found to function more smoothly in the simulation, as the paths of trains travelling in different directions do not cross. The double track enables a passenger train arriving from the south to be delayed by about five minutes so that a passenger train departing from Jyväskylä to the south can depart on schedule. In the examinations of the additional track, a difference of about two minutes has been noted in the departure time of freight trains, depending on whether they are able to use the additional track or depart directly from the sidings in the yard. The schedule of a freight train is rather strict in the standard timetable structure, and even the slightest flexibility in the departure schedule facilitates the next planned train encounter.

With regard to the Jyväskylä railway yard, this work examines the possibilities of extending the current sidings for freight traffic towards the south. The starting point for the examinations is dismantling the two outermost tracks (tracks R012 and R013). Based on the plans drawn up, at least four sidings longer than 750 metres can be built in the railway yard, and the length and thus the usability of other tracks will also increase significantly. The examinations carried out in this work are preliminary and present only one possible option. Further planning will therefore have to define the required track lengths in more detail and base the solutions on functional needs.

Based on the examinations of the different measure alternatives, the work makes a proposal for the measures to be examined in the next planning phase. The proposed measure for the Saakoski double track is option Ve 1, with a cost estimate of EUR 19.5 million. For the Keljo–Jyväskylä double track, the work proposes option Ve 3, as it is the most functional solution in terms of traffic flow. The cost estimate for the measure is EUR 36.2 million. The cost estimate for the new Korpilahti traffic operating point is EUR 8.7 million. The geometry of the tracks of the traffic operating point and the tracks' location in relation to the current embankment need to be examined further in the next planning phase. The cost estimate for the planned track changes at Jyväskylä railway yard is EUR 5.9 million. All cost estimates in this work are presented in accordance with the cost index of civil engineering works MAKU 140 (2015=100). At this stage, the cost estimates are still subject to uncertainties, and they will be specified in the next planning stages.

## Esipuhe

Tampere–Jyväskylä-rataosan kehittämistoimenpiteiden liikenteellisiä vaikutuksia on tarkasteltu keväällä 2022 valmistuneessa selvityksessä Tampere–Jyväskylä liikenteelliset vaihtoehdot. Tämä työ on jatkoa kyseiselle selvitykselle. Tässä selvityksessä tavoitteena on arvioida työn ensimmäisessä vaiheessa valittujen toimenpiteiden toteutettavuutta sekä laatia alustava kustannusarvio.

Työ on laadittu Väyläviraston toimeksiannosta, missä työn tilaajana on toiminut Eero Virtanen. Lisäksi työhön on osallistunut Väylävirastosta Marko Nyby. Suunnittelutyöstä on vastannut Sweco Finland Oy, missä työn projektipäällikkönä toimi Maija Vehkalahti. Työryhmään on lisäksi kuulunut Eleonoora Salminen, Anssi Airaksinen, Heikki Niittymies, Heikki Rauatmaa sekä Rebekka Ojala.

Helsingissä toukokuussa 2023

Väylävirasto  
Ratasuunnitteluyksikkö

## Sisältö

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | JOHDANTO.....                                | 12 |
| 1.1   | Työn tausta ja tavoitteet .....              | 12 |
| 1.2   | Tarkastelualue .....                         | 12 |
| 1.3   | Lähtötiedot ja aiemmat selvitykset .....     | 14 |
| 1.4   | Tarkastellut toimenpiteet .....              | 14 |
| 1.4.1 | Kaksoisraideosuus Saakoski–Lahdenvuori.....  | 14 |
| 1.4.2 | Korpilahden liikennepaikka.....              | 14 |
| 1.4.3 | Kaksoisraideosuus Keljo–Jyväskylä .....      | 14 |
| 1.4.4 | Jyväskylän ratapihan raiteistomuutokset..... | 15 |
| 2     | KAKSOISRAIDEOSUUS SAAKOSKI–LAHDENVUORI ..... | 16 |
| 2.1   | Lähtökohdat .....                            | 16 |
| 2.2   | Vaihtoehto Ve 1 .....                        | 17 |
| 2.2.1 | Ratatekninen tarkastelu.....                 | 17 |
| 2.2.2 | Kalliotekninen tarkastelu.....               | 18 |
| 2.3   | Vaihtoehto Ve 2 .....                        | 20 |
| 2.4   | Kustannusarvio .....                         | 20 |
| 2.5   | Rataliikenteen simulointi.....               | 21 |
| 2.5.1 | Lähtökohdat .....                            | 21 |
| 2.5.2 | Vaihtoehdot Ve 1 ja Ve 2 .....               | 22 |
| 2.5.3 | Päätelmät simuloinneista .....               | 23 |
| 3     | KORPILAHDEN LIIKENNEPAIKKA .....             | 24 |
| 3.1   | Lähtökohdat .....                            | 24 |
| 3.2   | Ratatekninen tarkastelu.....                 | 24 |
| 3.3   | Kustannusarvio .....                         | 25 |
| 4     | KAKSOISRAIDEOSUUS KELJO–JYVÄSKYLÄ.....       | 26 |
| 4.1   | Lähtökohdat .....                            | 26 |
| 4.2   | Vaihtoehto Ve 1 .....                        | 26 |
| 4.3   | Vaihtoehto Ve 2 .....                        | 27 |
| 4.4   | Vaihtoehto Ve 3 .....                        | 28 |
| 4.5   | Kustannusarvio .....                         | 29 |
| 4.6   | Rataliikenteen simulointi.....               | 29 |
| 4.6.1 | Lähtökohdat .....                            | 29 |
| 4.6.2 | Vaihtoehto Ve 1 .....                        | 31 |
| 4.6.3 | Vaihtoehto Ve 2 .....                        | 32 |
| 4.6.4 | Vaihtoehto Ve 3 .....                        | 33 |
| 4.6.5 | Päätelmät simuloinneista .....               | 34 |
| 5     | JYVÄSKYLÄN RATAPIHAN RAITEISTOMUUTOKSET..... | 36 |
| 5.1   | Lähtökohdat .....                            | 36 |
| 5.2   | Ratatekninen tarkastelu.....                 | 36 |
| 5.3   | Kustannusarvio .....                         | 37 |
| 6     | RISKIENHALLINTA .....                        | 38 |
| 7     | YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....           | 40 |
| 7.1   | Kaksoisraideosuus Saakoski–Lahdenvuori ..... | 40 |
| 7.2   | Korpilahden liikennepaikka.....              | 41 |

---

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 7.3 | Kaksoisraideosuus Keljo–Jyväskylä .....       | 41 |
| 7.4 | Jyväskylän ratapihan raiteistomuutokset ..... | 42 |
| 7.5 | Toimenpiteiden toteutettavuus.....            | 42 |

**LIITTEET**

|         |  |
|---------|--|
| Liite 1 | Saakoski–Lahdenvuori-kaksoisraideosuus Ve 1, suunnitelmakartta |
| Liite 2 | Saakoski–Lahdenvuori-kaksoisraideosuus Ve 2, suunnitelmakartta |
| Liite 3 | Korpilahden uusi liikennepaikka, suunnitelmakartta             |
| Liite 4 | Keljo–Jyväskylä-kaksoisraideosuus Ve 1, suunnitelmakartta      |
| Liite 5 | Keljo–Jyväskylä-kaksoisraideosuus Ve 2, suunnitelmakartta      |
| Liite 6 | Keljo–Jyväskylä-kaksoisraideosuus Ve 3, suunnitelmakartta      |
| Liite 7 | Poikkileikkaukset  |
| Liite 8 | Jyväskylän ratapihan raiteistomuutokset, suunnitelmakartta     |

# 1 Johdanto

## 1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Työ on osa kaksiosaista selvitystä Tampere–Jyväskylä liikenteelliset vaihtoehdot. Selvitystyön ensimmäinen osa, missä on tarkasteltu rataosalle esitettyjen kehittämistoimenpiteiden liikenteellisiä vaikutuksia, on valmistunut keväällä 2022. Ensimmäisessä osassa on tarkasteluiden perusteella määritetty kehittämistoimenpiteet, joilla saavutetaan liikenteellisesti merkittävimpiä hyötyjä. Toimenpiteiden tavoitteena on sujuvoittaa rataosan junaliikennettä sekä parantaa rataosan välityskykyä ja täsmällisyyttä.

Tässä työssä tavoitteena on laatia valituille toimenpiteille ratatekninen tarkastelu, jonka tuloksena saadaan tietoa toimenpiteiden toteutettavuudesta sekä esitys seuraavaan suunnitteluvaiheeseen valittavista toimenpiteistä niiden kohteiden osalta, joissa on tarkasteltu vaihtoehtoisia ratkaisuja. Ratatekninen tarkastelu kattaa alustavan geometriatarkastelun, turvalaiteteknisen tarkastelun sekä Lahdenvuoren tunnelin osalta kallioteknisen tarkastelun. Näiden tarkasteluiden perusteella laaditaan tässä työssä myös alustava kustannusarvio.

Tämän työn yhteydessä ei ole arvioitu laajemmin toimenpiteiden vaikutuksia tai vaikuttavuutta, mutta ratateknisen tarkastelun lisäksi tämän työn yhteydessä on tarkennettu liikenteellisten vaikutusten arviointia Saakoski–Lahdenvuori- sekä Keljo–Jyväskylä-kaksoisraideosuuksien osalta simulointitarkasteluilla.

## 1.2 Tarkastelualue

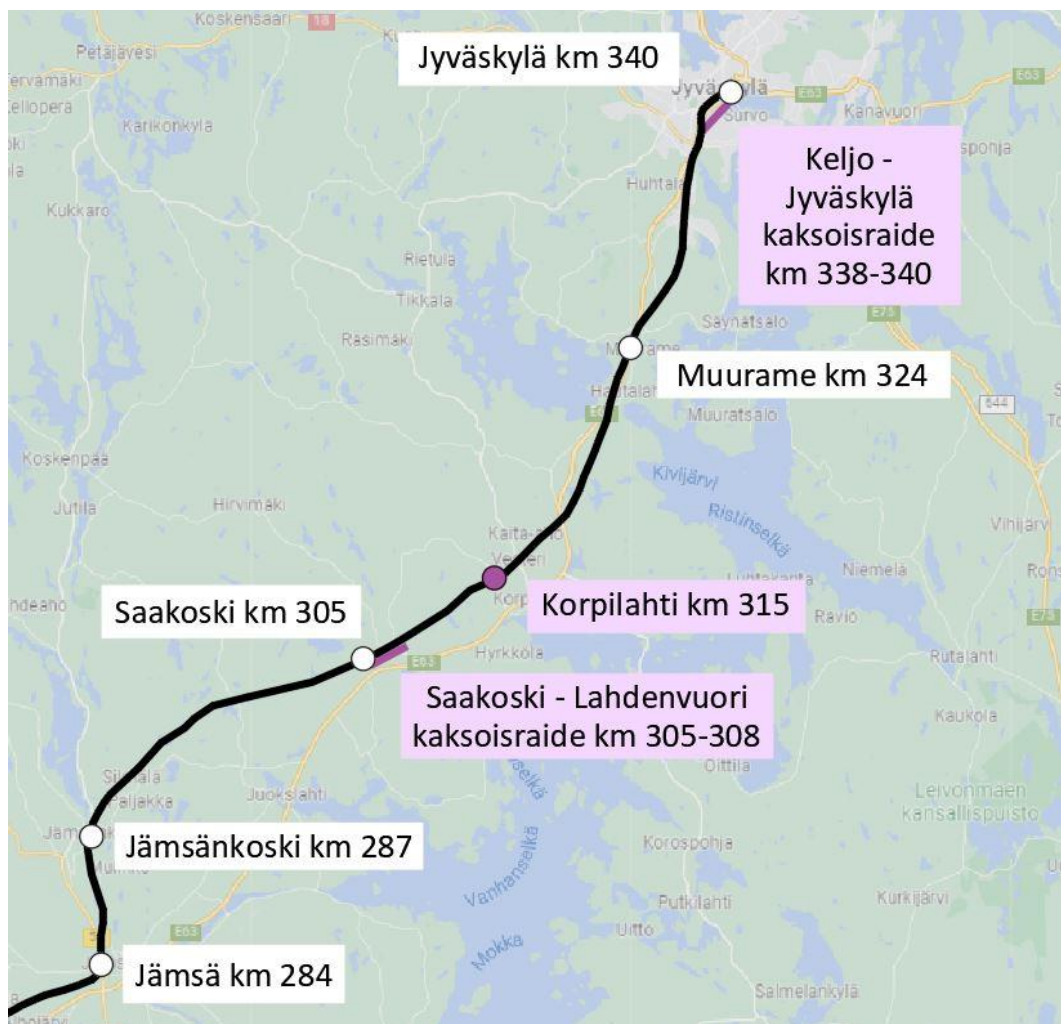
Selvityskokonaisuuden tarkastelualueena on Tampere–Jyväskylä-rataosa, mutta tässä työssä tarkastellut toimenpiteet sijoittuvat Saakosken ja Jyväskylän välille. Tampere–Jyväskylä-rataosa on kokonaisuudessaan noin 154 kilometrin pituinen. Rataosa jakautuu kolmeen rataosuuteen, joista Tampere–Orivesi-väli on kaksiraiteinen. Orivesi–Jämsänkoski sekä Jämsänkoski–Jyväskylä-rataosuudet ovat yksiraiteisia. Koko rataosa on sähköistetty, linjasuojastettu ja varustettu junien automaattisella kulunvalvonnalla (JKV). Rataosan Tampere–Länkipohja sekä Jyväskylän turvalaitteet ohjataan Siemens SIMIS C tietokoneasetinlaitteella. Länkipohja–Jyväskylä-välillä turvalaitteet ohjataan GANZ Domino 55 releasetinlaitteilla ja suojustusjärjestelmällä. Rataosan Tampere–Jyväskylä liikennettä ohjataan Länsi-Suomen kauko-ohjauksesta.

Selvitystyön ensimmäisen osan perusteella tähän selvitykseen jatkotarkasteltaviksi toimenpiteiksi on valittu kaksoisraideosuus Saakoski–Lahdenvuori-välillä, Korpilahden uusi liikennepaikka sekä kaksoisraideosuus Keljo–Jyväskylä-välillä. Näistä Keljo–Jyväskylä-välin kaksoisraideosuus sekä Korpilahden liikennepaikka on todettu selvitystyön ensimmäisen osan liikenteellisissä tarkasteluissa ensisijaisiksi toimenpiteiksi. Toimenpiteillä on todettu olevan vaikutusta tarkastellun henkilöliikenteen vakioaikataulurakenteen mukaisessa tilanteessa sekä häiriötilanteiden hallinnassa ja niistä palautumisessa. Keljo–Jyväskylä-kaksoisraideosuus palvelee erityisesti henkilöliikenteen vakioaikataulurakenteen täsmällisyyttä, kun taas Korpilahden liikennepaikka mahdollistaa joustavamman aikataulusuunnittelun henkilöjunan ja tavarajunan kohtaamismahdollisuuden myötä. Toisaalta on tunnistettu

myös Korpilahden liikennepaikkaan liittyvät rajoitteet pystygeometrian osalta etelään suuntaan kulkevalle tavarajunalle.

Saakoski–Lahdenvuori-välin kaksoisraiteen vaikutukset kohdistuvat työn ensimmäisen osan tarkasteluiden perusteella pääasiassa tavaraliikenteeseen, tunneittain toistuvan vakioaikataulurakenteen mukaisessa tilanteessa. Lisäksi myös harvemman tavaraliikenteen aikataulurakenteen tilanteessa kaksoisraideosuutta on mahdollista hyödyntää tavarajunien tai tavarajunan ja henkilöjunan sujuvaan kohtamiseen.

Edellä esitettyjen toimenpiteiden lisäksi tässä työssä on tehty erillinen tarkastelu Jyväskylän ratapihan sivuraiteiden pidentämismahdollisuuksista. Kuvassa 1 on esitetty tässä työssä tarkasteltavat toimenpiteet ja niiden sijoittuminen Tampere–Jyväskylä-rataosalle Jämsän ja Jyväskylän välille.



Kuva 1. Tässä selvityksessä tarkasteltavat toimenpiteet.

## 1.3 Lähtötiedot ja aiemmat selvitykset

Tässä työssä lähtötietoina toimivat työn ensimmäisen vaiheen tulokset sekä ensimmäisessä vaiheessa tunnistetut liikenteelliset tarpeet. Keväällä 2022 julkaistu selvityksen ensimmäinen vaihe:

- Tampere–Jyväskylä liikenteelliset vaihtoehdot (Väylävirasto, 2022)

Lisäksi tässä työssä on hyödynnetty lähtötietona seuraavia suunnitelmia ja selvityksiä:

- Rataosuuden Lahdenperä–Jämsä YS ja YVA, esiselvityksen sekä hankearvioinnin päivitys (Väylävirasto, 2021)
- Saakoski–Jyväskylä-kaksoisraideosuuksien rakennettavuuden tekninen selvitys ja kustannusarvio (Väylävirasto, 2021, julkaisematon aineisto)
- Ratayhteyden Tampere–Jyväskylä liikenteellinen tarveselvitys (Väylävirasto, 2018)
- Selvitys Jyväskylän ratapihatoiminnoista (Liikennevirasto, 2016)
- Lisäraiteen aluevaraus selvitys välillä Keljonlahti–Jyväskylä–Vaajakoski (Liikennevirasto, 2015a)

## 1.4 Tarkastellut toimenpiteet

### 1.4.1 Kaksoisraideosuus Saakoski–Lahdenvuori

Saakoskelta pohjoiseen on selvitetty kaksoisraideosuutta, mikä sijoittuu Saakosken liikennepaikan sekä Lahdenvuoren tunnelin välille noin kilometrivälille 305–308. Tässä selvityksessä on tarkasteltu kahta vaihtoehtoista kaksoisraiteen pituutta ja laadittu liikenteen simulointi vaihtoehtotarkastelun pohjaksi. Liikenteen simuloinnin avulla pyritään määrittämään kahden eri vaihtoehdon välinen ero liikenteellisissä vaikutuksissa, jolloin tulosta voidaan hyödyntää jatkosuunnitteluun esitettävän vaihtoehdon määrittämisessä.

### 1.4.2 Korpilahden liikennepaikka

Korpilahden uutta liikennepaikkaa on tarkasteltu sijoittuvaksi noin kilometrille 315. Tämän selvityksen yhteydessä on tehty alustavaa geometriatarkastelua, jonka perusteella on mahdollista edetä toimenpiteen seuraavaan suunnitteluvaiheeseen.

### 1.4.3 Kaksoisraideosuus Keljo–Jyväskylä

Keljo–Jyväskylä-välin kaksoisraideosuutta on selvitetty sijoittuvaksi noin kilometrivälille 338–340. Kaksoisraiteen sijoittumisen tarkasteluissa on hyödynnetty alueelta aiemmin laadittuja suunnitelmia. Kaksoisraiteen liittymistä ratapihalle on kuitenkin tässä työssä selvitetty tarkemmin. Työn yhteydessä on tarkasteltu kolmea vaihtoehtoista ratkaisua ja näiden toiminnallista eroavaisuutta on tutkittu tarkemmin liikenteen simulointien avulla. Näin pystytään määrittämään paremmin jatkosuunnitteluun esitettävä vaihtoehto.



#### **1.4.4 Jyväskylän ratapihan raiteistomuutokset**

Jyväskylän ratapihan osalta tässä työssä on tarkasteltu nykyisten tavaraliikenteen sivuraiteiden pidentämismahdollisuuksia etelän suuntaan. Lähtökohtana tarkasteluissa on käytetty kahden reunimmaisen raiteen (raiteet R012 ja R013) purkamista, jonka perusteella muiden sivuraiteiden pidentämistä on tarkasteltu. Maankäytön tiivistyminen on keskusta-alueella voimakasta, jonka vuoksi on syytä varautua tilavarauksena esitettyihin alueisiin.

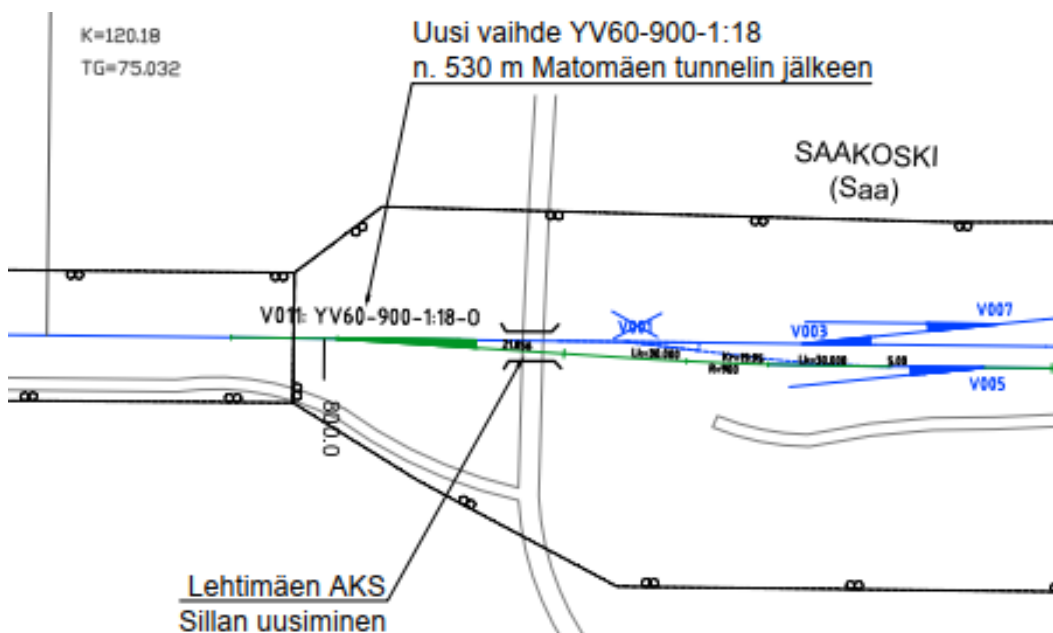
Tässä työssä laaditut tarkastelut ovat alustavia ja esittävät ainoastaan yhden mahdollisen vaihtoehdon, miten nykyisiä sivuraiteita olisi mahdollista pidentää. Jatko-suunnittelussa on siis selvitettävä mahdollisuuksia laajemminkin ja tarkasteltava myös toiminnallista tarvetta ratkaisujen pohjaksi.

## 2 Kaksoisraideosuus Saakoski–Lahdenvuori

### 2.1 Lähtökohdat

Työssä on tarkasteltu Saakosken liikennepaikan eteläpään vaihdeyhteyden uusi-  
mista kaksoisraideosuuden pituuden maksimoimiseksi sekä käytettävyyden paran-  
tamiseksi. Lisäksi työssä on tutkittu kahta vaihtoehtoa kaksoisraiteen pohjoisen  
erkanemiskohdan osalta. Vaihtoehdot on kuvattu tarkemmin luvuissa 2.2 ja 2.3.

Saakosken liikennepaikan eteläpäässä kaksoisraiteen liittyminen pääraiteeseen on  
suunniteltu molemmissa vaihtoehdoissa siirrettäväksi hieman liikennepaikan etelä-  
puolelle vaihdemuutoksen myötä. Liikennepaikan eteläosa sijaitsee kaarteessa, jo-  
ten liikennepaikan alueella nykyistä pidemmän vaihteen toteuttaminen vaatisi koko  
liikennepaikan osalta suuria geometriamuutoksia sekä nykyisten vaihteiden siir-  
toja. Tässä työssä esitettävässä ratkaisussa kaksoisraide liittyy pääraiteeseen Leh-  
timäen alikulkusillan eteläpuolella YV60-900-1:18 vaihteella. Esitetyssä ratkaisussa  
nykyiseen raiteistoon kohdistuu vähäisiä muutoksia, mutta alustavan arvion mu-  
kaan Lehtimäen alikulkuun kohdistuu uusimistarve. Kuvassa 2 on esitetty kaksois-  
raiteen erkaneminen Saakosken liikennepaikan eteläpäässä.



Kuva 2. Saakoski–Lahdenvuori-kaksoisraideosuuden erkaneminen Saakosken liikennepaikan eteläpäässä.

Kaksoisraideosuuden tarvitsema uusi turvalaitetekniikka on mahdollista toteuttaa  
joko täydentämällä nykyistä järjestelmää tai uusimalla turvalaittejärjestelmät. Toi-  
menpiteiden toteuttamisen aikajänne vaikuttaa suunniteltuun ratkaisuun. Mikäli  
kaksoisraideosuus toteutetaan lähivuosina, on kaksoisraiteelle mahdollista toteut-  
taa kierrätetyistä komponenteista uusi releasetinlaite, joka ohjaa kaksoisraiteen  
aloittavaa vaihdetta sekä siihen liittyviä opastimia. Asetinlaitteiden välille rakenne-  
taan rajapinta ja kaksoisraiteen suojustus toteutetaan asemavälisuojustuksella.  
Pohjoisen suuntaan rakennetaan rajapinta nykyiseen GANZ-suojustusjärjestel-  
mään. Hallinnollisesti uusi vaihde liitetään osaksi Saakosken liikennepaikkaa.  
Mikäli toimenpiteiden toteuttamiseen on vielä useita vuosia, on todennäköistä, että

Tampere–Jyväskylä-rataosan turvalaitejärjestelmää uusitaan laajemminkin, jolloin yksittäisen kohteen toteuttaminen nykyiseen järjestelmään ei ole järkevää.

Saakoski–Lahdenvuori-kaksoisraiteen osuudelle sijoittuu kaksi alikulkusiltaa ja yksi ylikulkusilta. Nyt laaditun tarkastelun perusteella lähtökohtana on kaikkien kolmen sillan uusiminen kummassakin tarkastellussa vaihtoehdossa.

Molemmat tarkastellut vaihtoehdot sijoittuvat nyt laadittujen suunnitelmien perusteella nykyiselle rautatiealueelle. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa suunnitelmien tarkentuessa on kuitenkin mahdollista, että aluelunastustarpeita vielä tunnistetaan. Molemmissa vaihtoehdoissa kaksoisraiteen eteläpään on suunniteltu uusi vaihteyhteys Lehtimäen alikulkusillan eteläpuolelle. Koska vaihde sijaitsee aivan sillan eteläpuolella, on mahdollista, ettei siltaan kohdistu leventämis- tai uusimistarvetta.

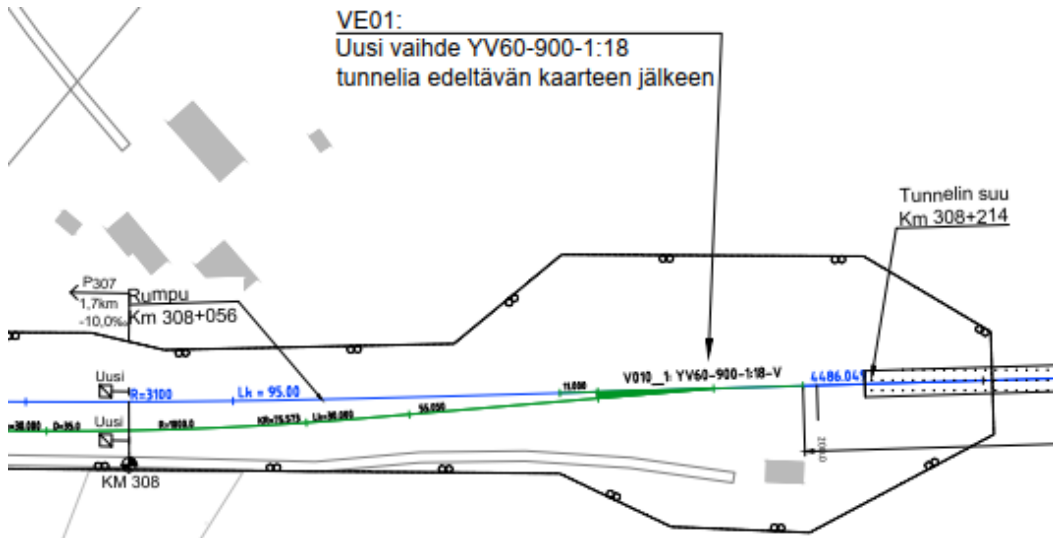
## 2.2 Vaihtoehto Ve 1

### 2.2.1 Ratatekninen tarkastelu

Vaihtoehdossa Ve 1 kaksoisraide erkanelee heti Lahdenvuoren tunnelin eteläisen suuaukon ulkopuolella YV60-900-1:18 (sn 80 km/h) vaihteella nykyisen raiteen itäpuolelle. Vaihtoehdon Ve 1 mukaisessa ratkaisussa kaksoisraiteen pituus rajamerkistä rajamerkkiin on noin 3,2 km.

Vaihtoehdon Ve 1 mukaisessa ratkaisussa opastin joudutaan sijoittamaan tunneliin. Lähtökohtaisesti opastimen asentamista tunneliin tulee välttää, mutta opastin voidaan asentaa tunneliin, jos liikennetekniset vaatimukset eivät muuten täyty. Tilanahtauden vuoksi tunneliin voidaan asentaa ainoastaan pääopastin (Po3). Kaksoisraiteelle asennetaan erillisiin mastoihin Saakosken tulo-opastimia koskevat esiopastimet, jotka ohjataan Saakosken asetinlaitteella. P-suunnan uusien pääopastimien esiopastimet (2kpl) asennetaan erillisiin mastoihin kaksoisraiteelle.

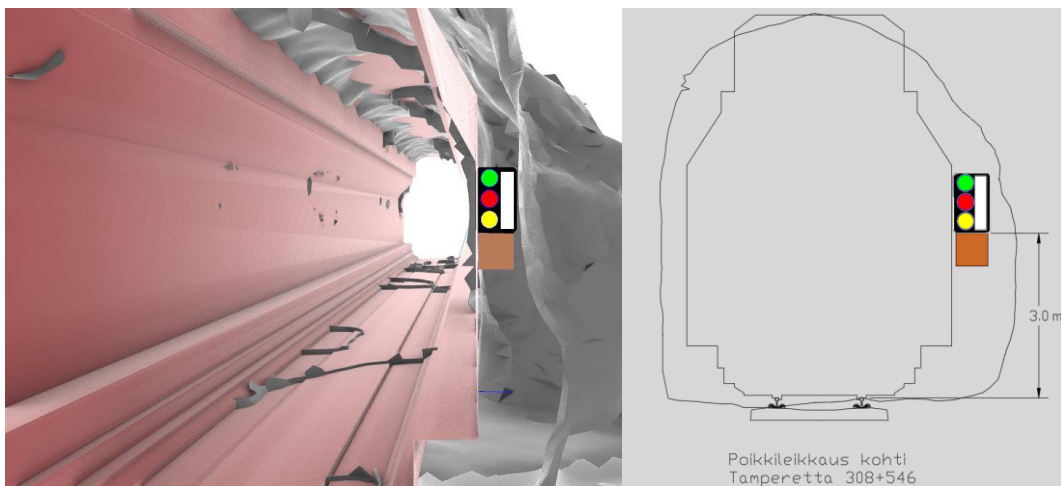
Kuvassa 3 (suurempana liitteessä 1) on esitetty vaihtoehdon Ve 1 mukainen ratkaisu Saakoski–Lahdenvuori-kaksoisraideosuudelle. Kuvassa on esitetty sekä raiteistoratkaisu että opastimien alustavat sijainnit. Ratkaisussa kaksoisraideosuuden eteläpään vaihde on viety Saakosken liikennepaikan eteläpuolelle kuvassa 2.1 kuvattun mukaisesti, koska ratkaisu on todettu ratageometrian sekä kaksoisraiteen pituuden kannalta järkeväksi.



Kuva 3. Saakoski–Lahdenvuori-kaksoisraideosuus, Ve 1.

## 2.2.2 Kalliotekninen tarkastelu

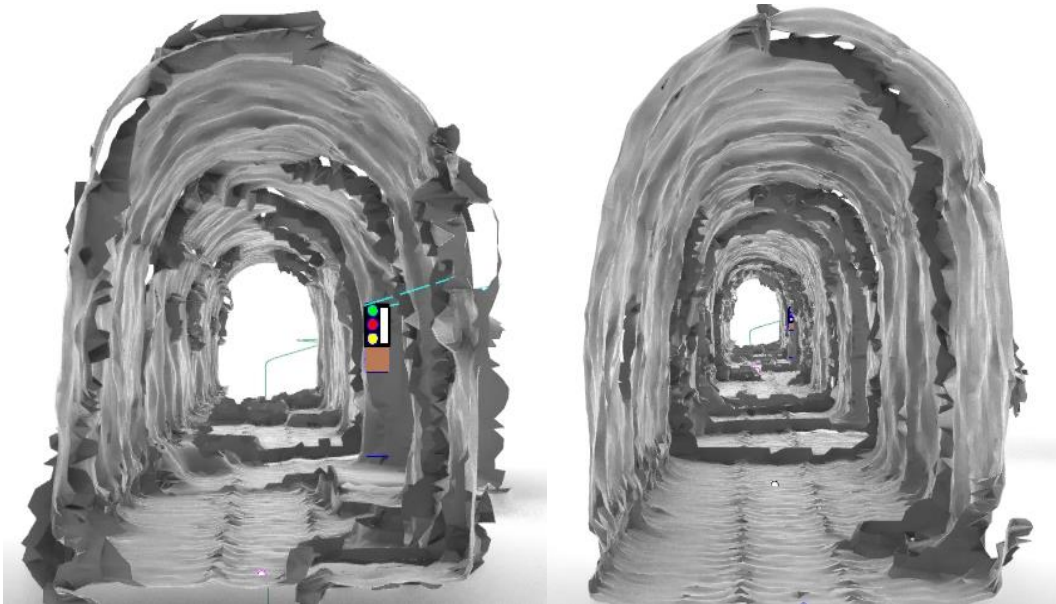
Kalliotekninen tarkastelu on laadittu opastimen sijoittamisesta tunneliin sekä toteutettavuuden että näkemävaatimusten näkökulmasta. Tunneliin on tehty tilatar- kastelu, jonka perusteella on määritetty opastimen mahdollinen sijainti tunnelissa. Reunaehdot radan poikkisuunnassa määrittyvät ratateknisten ohjeiden ja ole- massa olevan tunneliputken vapaan tilan perusteella. Lisäksi opastimen sijoituk- seen vaikuttavat tunnelin olemassa olevat rakenteet ja johtimet. Opastin on suunniteltu sijoitettavaksi tunnelin syvennyksen eli kuprikan reunaan ratakilometrille 308+545. Opastimen suunniteltu sijainti on noin 330 metriä tunnelin eteläiseltä suuaukolta. Opastin mahtuu kuprikan reunaan ilman, että tunnelissa joudutaan tekemään louhintaa. Turvalaitekaappi mahtuu myös hyvin kuprikkaan. Opastin on sijoitettu 3,0 metrin korkeudelle kiskonselän pinnasta. Kuvassa 4 on esitetty tar- kastelu opastimen sijoittumisesta ATUn ulkopuolelle.



Kuva 4. Opastimen sijoittuminen ATUun nähden. Kuvassa ATU esitetty punaisella.

Opastimen näkemätarkastelussa on tarkasteltu opastimen näkemää tunnelissa Jy- väskylän suunnasta tuleville junille. Näkemävaatimus opastimelle on vähintään 250

metriä. Tunnelin pistepilvestä laaditun pintamallin avulla tehdyn näkemätarkastelun perusteella näyttää siltä, että opastin saattaa näkyä 250 m päähän ilman tunnelin leventämistä. Näkemää ei voida kuitenkaan osoittaa varmaksi vain pintamallin avulla tehdyn tarkastelun perusteella pintamallin epätarkkuuksien vuoksi. Näkemätarkastelussa näkemää tarkasteltiin noin 3 metrin korkeudelta kiskonselän pinnasta, joka on lähellä veturinkuljettajien näkökentän korkeutta. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa näkemä on suositeltavaa testata koeajolla viemällä väliaikainen opastin suunniteltuun paikkaan ja suorittaa koeajoja erilaisilla sääolosuhteilla, jolloin myös auringon mahdollinen häikäisevä vaikutus saadaan huomioitua. Tunneliin sijoitettavan opastimen kustannusarviossa ei ole huomioitu mahdollista tarvetta leventää tunnelia opastimen näkemäalueen matkalta. Kuvassa 5 on esitetty opastimen näkyminen 20 metrin ja 110 metrin etäisyydellä.



*Kuva 5. Opastimen näkymä 20 metrin ja 110 metrin päässä.*

Lähtökohtaisesti tunnelissa ei käytetä pylväsperustuksia, vaan opastimet kiinnitetään joko tunnelin seinään tai kattoon (Liikennevirasto 2018). Lahdenvuoren tunnelissa kuprikan kohdalle voisi olla mahdollista kiinnittää opastin pylvään varaan, mikäli kupriikkaan tehdään kallionvarainen pylväsperustus. Kalliorakenteen puolesta ei myöskään ole esteitä ankkuroida opastinta kalliotunneliin tai kuprikan seinään. Opastimen huoltoa varten on mahdollista toteuttaa kallioon ankkuroidut tikkaat tai erillinen opastimen viereen kupriikkaan tehtävä työtaso, jonka päältä opastinta on mahdollista huoltaa. Opastimen kannatin voidaan myös kiinnittää kallioon ankkuroituun kiskoon, jota pitkin opastimen voi laskea alas huoltotoimenpiteitä varten. Opastimen kannattimen ja telineiden tarkempi kalliorakenne- ja rakennesuunnittelu tehdään myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

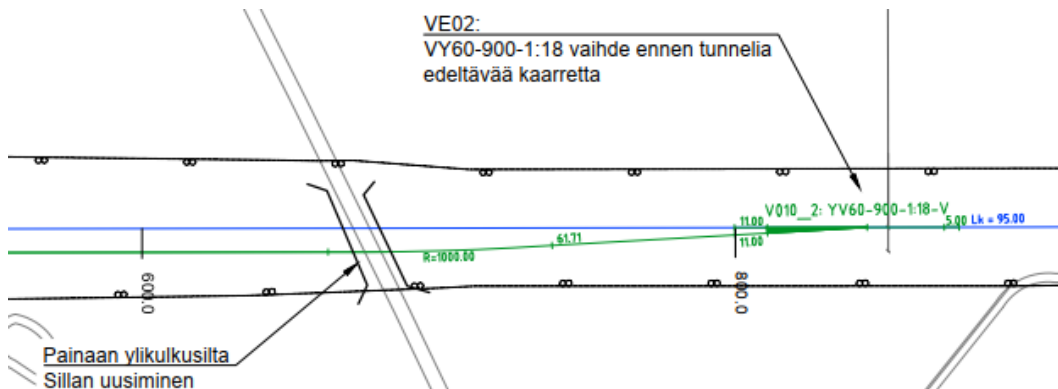
Ohjeistuksen mukaan opastimet tulisi pyrkiä sijoittamaan niin ettei juna joudu opastimelle pysähtyessään pysähtymään tunneliin (Liikennevirasto 2018). Tunnelissa tapahtuvien pysähdysten riskit pitää näin ollen ottaa erikseen huomioon tunnelin pelastussuunnitelmassa sekä operaattorin toiminnassa ja matkustajien tiedottamisessa. Järjestelmän vikatilanteessa on myös mahdollista, että pysähdystä ei ole suunniteltu ja juna JKV:n pakottamana pysähtyy tunneliin. Mikäli matkustajien on tarpeen poistua junasta tunnelissa, tarkoittaisi se esimerkiksi kävelykulkutien, käsijohteiden, poistumistieopasteiden ja valaistuksen toteuttamisen tunneliin.

Tunneliin asennettavan opastimen kustannusarviossa ei ole tässä suunnitteluvaiheessa otettu huomioon edellä mainittuja eikä muitakaan tunneliturvallisuutta parantavia toimenpiteitä.

## 2.3 Vaihtoehto Ve 2

Vaihtoehdossa Ve 2 kaksoisraide erkanee Lahdenvuoren tunnelin eteläistä suuaukkoa seuraavan vaakageometrian kaarteon jälkeen, noin 380 metrin etäisyydellä tunnelista YV60-900-1:18 (sn 80 km/h) vaihteella. Kyseisessä kohdassa sijaitsee myös pystygeometrian taite, joka ei kuitenkaan estä vaihteen sijoittamista. Vaihteen sijoittaminen pystygeometrian taitteen ulkopuolelle siirtäisi vaihdetta n. 510 metrin etäisyydelle suuaukosta ja lyhentäisi siten kaksoisraiteen pituutta 130 metrillä. Vaihtoehdon Ve 2 mukaisessa ratkaisussa kaksoisraiteen pituus on noin 2,9 km. Uusi E-suunnan pääopastin sijoitetaan alle 350 metrin etäisyydelle vaihteesta, joka on RATOn sallima minimietäisyys tulo-opastimelle (Liikennevirasto 2014). Poikkeama on hyväksyttävissä, koska kohteessa ei tehdä vaihtotyötä. Etäisyyden on oltava kuitenkin vähintään 100 metriä.

Kuvassa 6 (suurempana liitteessä 2) on esitetty vaihtoehdon Ve 2 mukainen ratkaisu Saakoski–Lahdenvuori-kaksoisraideosuudelle. Kuvassa on esitetty sekä raitteistoratkaisu että opastimien alustavat sijainnit. Kaksoisraideosuuden eteläpäähän vaihderatkaisu on suunniteltu vastaavasti kuin vaihtoehdossa Ve 1.



Kuva 6. Saakoski–Lahdenvuori-kaksoisraideosuus, Ve 2.

## 2.4 Kustannusarvio

Taulukossa 1 on esitetty Saakoski–Lahdenvuori-kaksoisraideosuuden kustannusarvio kahden tarkastellun vaihtoehdon osalta. Kustannusarviot on esitetty maarakenuskustannusindeksissä MAKU 140 (2015=100). Kustannusarvio on tässä selvityksessä määritetty hankeosalaskennan tarkkuudella ja se sisältää työmaa- ja tilaaja-tehtävät (30 %).

*Taulukko 1. Saakoski–Lahdenvuori-kaksoisraideosuuden kustannusarvio (MAKU 140, 2015=100).*

| Rakennusosa                           | Kustannusarvio [M€]<br>Ve 1 | Kustannusarvio [M€]<br>Ve 2 |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Uudet raiteet                         | 6,97                        | 5,66                        |
| Raiteen purku                         | 0,01                        | 0,01                        |
| Vaihdemuutokset                       | 0,87                        | 0,87                        |
| Rummut                                | 0,22                        | 0,22                        |
| Uusittavat sillat (3 kpl)             | 7,95                        | 7,95                        |
| Uusi asetinlaite                      | 1,95                        | 2,18                        |
| Muutokset nykyiseen asetinlaitteeseen | 0,65                        | 0,65                        |
| Suojastusmuutokset ja rajapinnat      | 0,65                        | 0,65                        |
| Kauko-ohjausmuutokset                 | 0,26                        | 0,26                        |
| Opastimen tunnelikiinnitys            | 0,012                       | -                           |
| Yhteensä                              | 19,5                        | 18,5                        |

## 2.5 Rataliikenteen simulointi

### 2.5.1 Lähtökohdat

Simulointitarkastelulla on selvitetty kaksoisraiteen vaikutusta kohtaavaan liikenteeseen Saakosken liikennepaikalla. Simuloiduissa skenaarioissa Saakoskella kohtaa etelästä Jämsän suunnasta saapuva henkilöjuna ja pohjoisesta Jyväskylästä päin saapuva tavarajuna. Henkilöjuna ajaa kohtaamisissa suoraa raidetta ja tavarajuna käyttää 80 km/h nopeuden sallivien erkanevien vaihteiden kautta ajettavaa kaksoisraidetta. Tavoitteena on, ettei kohtaamistilanteessa henkilöjuna joudu hidastamaan. Simulointi on toteutettu erillisenä simulointina myös vastakkaisiin suuntiin kulkevilla junilla (henkilöjuna pohjoisesta ja tavarajuna etelästä).

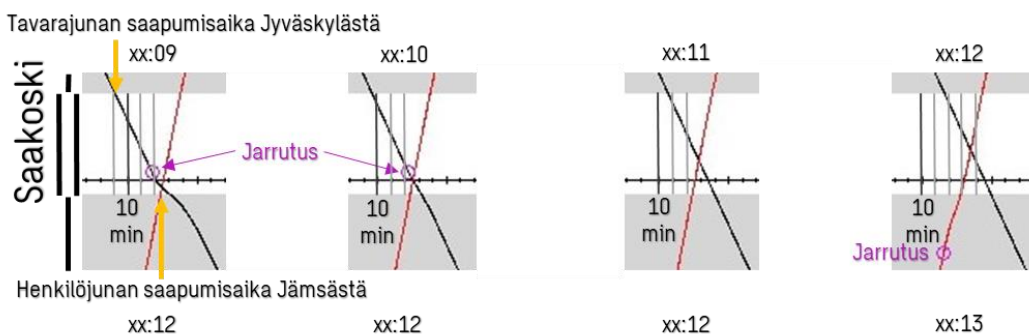
Simuloinnit on toteutettu Saakosken kaksoisraiteen molemmilla vaihtoehtoisilla pituuksilla. Vaihtoehdossa Ve 1 kaksoisraiteen pituus on 330 metriä vaihtoehtoa Ve 2 pidempi. Simuloinneilla on selvitetty myös näiden vaihtoehtojen välisiä eroja. Kaksoisraiteen liikenteellinen simulointi on toteutettu raideliikenteen simulointiohjelmalla OpenTrack. Simuloinneissa on käytetty normaalia kitkan arvoa 0,33. Simuloidut junat ovat kuuden vaunun henkilöjuna IC-kalustolla vetovoimanaan Sr2-veturi sekä noin 2 000 tonnin painoinen ja noin 500 metriä pitkä tavarajuna vetovoimanaan Sr2-veturi. Henkilöjunan hidastuvuus on 0,60 m/s<sup>2</sup> ja tavarajunan 0,30 m/s<sup>2</sup>.

## 2.5.2 Vaihtoehdot Ve 1 ja Ve 2

Simulointien mukaan Saakosken kaksoisraide mahdollistaa vaihtoehdolla Ve 1 kaupan aikaikkunan, jossa sinne vastakkaisista suunnista saapuvat junat voivat kohdata Saakoskella ilman, että ne vaikuttavat toistensa kulkuun. Simuloinneissa henkilöjuna lähtee Jämsästä kaksi minuuttia yli tasatunnin (esimerkkinä 01:02) ja saapuu Saakosken kaksoisraiteen alueelle 10 minuutin kuluttua (01:12). Tavarajunan lähtöaika Jyväskylästä on määritetty simuloinneissa siten, että junat kohtaavat Saakosken kaksoisraideosuudella. Näin on saatu selville junien keskinäiset vaikutukset toistensa kulkuun.

Simulointien mukaan tavarajunan on saavuttava kaksoisraiteelle ja vapautettava kulkutie takaansa yksiraiteiselta osuudelta noin minuuttia ennen (01:11) henkilöjunan saapumista kaksoisraideosuudelle sen toisessa päässä. Mikäli tavarajuna varaa yksiraiteista osuutta vielä tämän jälkeen, joutuu henkilöjuna jarruttamaan. Jotta myös tavarajuna pystyy ajamaan kaksoisraideosuuden läpi joutumatta jarruttamaan, sen on saavuttava kaksoisraiteen alkupäähän tällä samalla minuutilla. Tapauksissa, joissa tavarajuna saapuu kaksoisraiteen alkupäähän tätä aikaisemmin, sen on jarrutettava tai pysähdyttävä, mutta sen kulku ei vaikuta henkilöjunan kulkuun. Eli mikäli junat saapuvat alueelle kolmen tai kahden minuutin sisällä toisistaan, joutuu vain tavarajuna jarruttamaan ja se pääsee kuitenkin melko sujuvasti läpi tarkastelualueen. Jos taas tavarajuna saapuu kaksoisraiteen alkupäähän alle minuutin ennen henkilöjunan saapumisaikaa vastakkaiseen päähän kaksoisraidetta, joutuu henkilöjuna jarruttamaan yksiraiteisella osuudella kaksoisraiteen tulo-opastimelle.

Simuloinneissa tavarajuna ajaa Saakosken kaksoisraiteen alueella noin nopeudella 60 km/h ja henkilöjuna noin nopeudella 140 km/h. Simuloinnissa käytettävät nopeudet perustuvat suunniteltuun vakioaikataulurakenteen mukaiseen aikatauluun, joka toimii myös simulointien lähtökohtana. Henkilöjunien on todellisuudessa mahdollista ajaa myös nopeammin tarpeen mukaan tarkasteltavassa kohteessa. Vaihtoehdon Ve 1 simuloinnin tulokset on esitetty kuvassa 7. Tulosten mukaisesti kohtaavien junien on oltava täsmällisiä, jotta kaksoisraideosuudelle suunniteltu kohtaaminen onnistuu ilman junien hidastustarvetta.

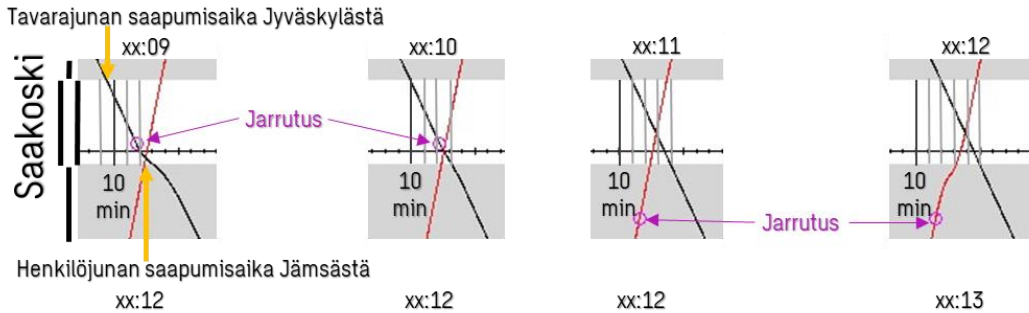


Kuva 7. Tavara- ja henkilöjunan saapumisajat Saakosken kaksoisraiteelle ja niiden vaikutukset vaihtoehdossa Ve 1.

Vaihtoehdossa Ve 2 kaksoisraide on vaihtoehtoa Ve 1 lyhyempi. Tässä vaihtoehdossa ei simulointien mukaan saavuteta tilannetta, jossa junat eivät vaikuttaisi toistensa kulkuun ja voisivat ajaa kaksoisraideosuuden läpi matkanopeudellaan.



Mikäli junat saapuvat alueelle kolmen minuutin sisällä toisistaan, joutuu vain tavarajuna jarruttamaan ja se pääsee kuitenkin melko sujuvasti läpi tarkastelualueen. Sama toistuu kahden minuutin sisällä kuljettaessa. Mikäli junat saapuvat minuutin sisällä liikennepaikalle, joutuu henkilöjuna jarruttamaan ennen kaksoisraiteen alkua. Tulokset on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Tavara- ja henkilöjunan saapumisaikat Saakosken kaksoisraiteelle ja niiden vaikutukset vaihtoehdossa Ve 2.

### 2.5.3 Päätelmät simuloinneista

Kummassakaan vaihtoehdossa ei saavuteta merkittävää joustoa aikatauluihin. Ainoastaan vaihtoehto Ve 1 mahdollistaa junien kohtaamisen kaksoisraideosuudella ilman, että kummankaan junan tarvitsee hidastaa. Jotta tämä toteutuisi, on kummankin junan oltava hyvin täsmällinen. Vaihtoehdossa Ve 1 aikaikkuna liikennepaikalle vastakkaisista suunnista saapuville junille jää parhaimmillaankin reilun minuutin pituiseksi. Vaihtoehdossa Ve 2 ei tällaista aikaikkunaa muodostu ollenkaan tai aikaikkuna on niin lyhyt, ettei nyt laadittujen simulointien tarkkuustasolla pystytä määrittämään sen pituutta. Käytännössä tavarajunan on saavuttava Saakosken liikennepaikalle riittävän aikaisin ja lähestyttävä kaksoisraiteen loppupään opastinta hitaasti. Tämä on energiataloudellisesti kannattavampaa kuin pysähtyminen, mutta kaksoisraideosuus on liian lyhyt tuottaakseen muita merkittäviä hyötyjä liikenteelle tässä tarkastelussa käytetyillä nopeuksilla. Henkilöliikenne ei lähtökohtaisesti hyödy kaksoisraiteesta, koska tavaraliikenteen aikataulu ja junien kulku voidaan suunnitella niin, että tavarajuna saapuu Saakoskelle riittävän ajoissa häiritsemättä henkilöliikennettä myös ilman kaksoisraidetta.

Ottaen huomioon yleisen tavaraliikenteen täsmällisyyteen liittyvän epävarmuuden sekä Tampere–Jyväskylä-rataosan häiriöherkkyyden, on liikennöinnissä haastavaa päästä vaihtoehdon Ve 1 vaatimaan täsmällisyytasoon. Näin ollen voidaan olettaa liikenteellisten hyötyjen jäävän kokonaisuudessaan vähäisiksi, vaikka vaihtoehdon Ve 1 hyödyt ovat kuitenkin vaihtoehtoa Ve 2 suuremmat.

Simuloinneissa käytettiin vetovoimana Sr2-vetureita, mutta saadut simulointitulokset eivät kuitenkaan eroa Sr3-veturilla saatavista tuloksista. Henkilöjuna, jolla on vetovoimana Sr3-veturi, kiihtyy suurilla ajonopeuksilla tehokkaammin kuin henkilöjuna vetovoimana Sr2-veturi. Koska tarkastelluissa simulointitapauksissa henkilöjunat pyrkivät ajamaan Saakosken läpi hidastamatta, ei veturimallilla ole lopputulokseen vaikutusta. Simuloinneissa käytetyn tavarajunan kanssa näillä kahdella veturimallilla ei ole suorituskyvyssä eroa. Tavarajuna taas kiihtyy samalla tavalla veturimallista riippumatta poistuessaan kaksoisraiteelta.

## 3 Korpilahden liikennepaikka

### 3.1 Lähtökohdat

Korpilahden suunniteltu uusi liikennepaikka sijaitsee Saakosken ja Muuramen liikennepaikkojen puolivälissä, noin kilometrivälillä 314+760–315+950. Lähtökohdista uuden liikennepaikan suunnittelussa käytetään sivuraiteelle 750 metrin hyötypituutta, mikä on verkollinen tavoite Tampere–Jyväskylä-rataosalla (Liikennevirasto 2015b). Nykyisten Saakosken ja Muuramen liikennepaikkojen väliin sijoittuva uusi liikennepaikka parantaa osaltaan junaliikenteen sujuvuutta kohtauspaikkoja lisäämällä.

Rataosan nykyinen pystygeometria on alueella vaihtelevaa ja pienipiirteistä. Radan tasaus laskee Saakoskelta Muurameen päin paikoin hyvin jyrkästi, maksimipituuskaltevuuden ollessa 10 promillea. Suunnitellun uuden liikennepaikan alueella tasaus laskee etelän suuntaan 1,5 promillen pituuskaltevuudella, mutta noin ratakilometrillä 314+700 sijaitsee pystygeometrian taite, mistä rata nousee etelän suuntaan noin 10 promillen kaltevuudella. Tämä rajoittaa mahdollisen liikennepaikan sijoittamista käytännössä yhteen ainoaan pystygeometrialtaan tasaisempaan kohtaan. Vaakageometrialtaan rata sijaitsee pitkässä kaarteessa koko alueella. Tarkasteltavan alueen pohjoispäässä uuden liikennepaikan sijoittumista rajoittaa Sahinmäen rautatietunneli. Alueen eteläpäässä sijaitsee Riitamaan alikulkusilta km 314+774, johon ei alustavan tarkastelun mukaan kohdistu toimenpiteitä.

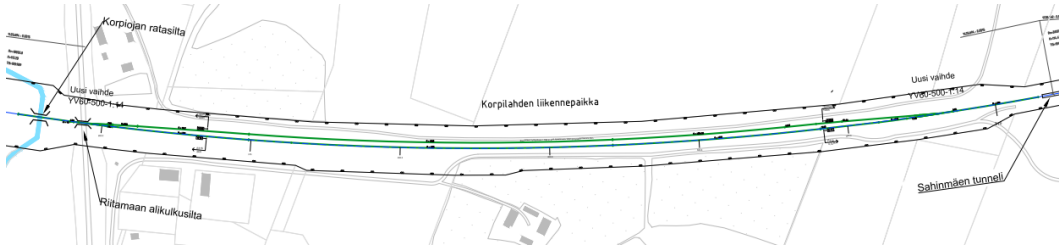
Nyt laaditun tarkastelun perusteella uudet raiteet sijoittuvat nykyiselle rautatiealueelle. On kuitenkin mahdollista, että tarkemman suunnittelun yhteydessä raidegeometria vielä muuttuu ja penkereiden tarvitsemat alueet tarkentuvat. Näin ollen myös suunniteltujen ratkaisujen vaatima tila saattaa muuttua nykyisestä arviosta.

### 3.2 Ratatekninen tarkastelu

Korpilahden liikennepaikka on sijoitettu niin lähelle nykyisiä pystygeometrian taitepisteitä kuin mahdollista siten, että vaihteet eivät sijoitu pyörästyskaaren osuudelle. Sivuraiteen erkanemisvaihteina on käytetty molemmissa päissä YV60-500-1:14 (sn 60 km/h) vaihteita. Nykyiseen vaakageometriaan on sovitettu vaihteen sijoittamisen mahdollistavat suorat ja sivuraide erkanee lännen suuntaan nykyiseen raiteeseen nähden sisäkaarten puolella. Pääraiteen geometria noudattelee pääpiirteisään nykyisen radan linjausta. Sivusiirtoa nykyiseen raiteeseen nähden on kuitenkin maksimissaan noin 30 cm. Pääraiteen ja sivuraiteen raideväli on noin 7,5 metriä. Kuvassa 9 (suurempana liitteessä 3) on esitetty Korpilahden uuden liikennepaikan mahdollinen raiteistoratkaisu. Radan geometrian suunnittelussa ei ole tarkasteltu tarkemmin radan kallistusta. Nykyisellä raiteella on läpi koko alueen 30 mm kallistus. Sivuraiteen kallistusten ja kallistusviisteiden tarve tulee tarkentaa seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

Kumpaankin suuntaan linjalle rakennetaan rajapinta nykyiseen GANZ-suojastusjärjestelmään. Ensimmäinen suojaväli etelän suuntaan on noin 2 km pituinen ja sen jälkeen alkaa Lahdenvuoren tunneli. Pohjoisen suuntaan ensimmäinen suojaväli on yli 4 km pituinen. Nykyiset suojastusopastimet P315 (km316+860) ja E319

(km316+870) sekä niiden esiopastimet puretaan. Lähtöopastimet on sijoitettu 100 metrin opastinvaroilla, jolloin raiteiden hyötypituudet ovat noin 780 metriä. Opastimien sijainnit sekä niiden väliset etäisyydet on tarkemmin esitetty kuvassa 9 (suurempana liitteessä 3).



Kuva 9. Korpilahden liikennepaikalle esitetty raiteistoratkaisu.

### 3.3 Kustannusarvio

Taulukossa 2 on esitetty Korpilahden uuden liikennepaikan kustannusarvio. Kustannusarviot on esitetty maarakennuskustannusindeksissä MAKU 140 (2015=100). Kustannusarvio on tässä selvityksessä määritetty hankeosalaskennan tarkkuudella ja se sisältää työmaa- ja tilaajatehtävät (30 %).

Taulukko 2. Korpilahden uuden liikennepaikan kustannusarvio (MAKU 140, 2015=100).

| Rakennusosa                      | Kustannusarvio [M€] |
|----------------------------------|---------------------|
| Uudet raiteet                    | 2,61                |
| Uudet vaihteet                   | 0,73                |
| Kallioleikkaus                   | 0,58                |
| Uusi asetinlaite                 | 3,25                |
| Suojastusmuutokset ja rajapinnat | 1,30                |
| Kauko-ohjausmuutokset            | 0,26                |
| Yhteensä                         | 8,7                 |

Kustannusarvioon liittyy epävarmuuksia erityisesti geoteknisten ratkaisujen osalta. Pohjaolosuhteista ja siten tarvittavista toimenpiteistä ei ole tässä vaiheessa laadittu suunnitelmia. Suunnitellun liikennepaikan alueella raide sijaitsee osittain korkealla penkereellä ja osittain kallioleikkauksessa, mikä vaikuttaa viereen suunnitellun uuden raiteen sijaintiin ja toteutustapaan. Lisäksi nykyistä raidetta on suunniteltu siirrettäväksi joitakin kymmeniä senttimetrejä, minkä vaikutuksia nykyisen penkereen rakenteeseen ei ole tässä työssä tarkemmin tutkittu.

## 4 Kaksoisraideosuus Keljo–Jyväskylä

### 4.1 Lähtökohdat

Keljo–Jyväskylä-välin kaksoisraiteen osalta on tarkasteltu kolmea vaihtoehtoista ratkaisua. Vaihtoehtojen suunnittelussa käytettiin lähtökohdana aiemman kaksoisraideselvityksen (Väylävirasto, 2021) sekä lisäraiteen aluevaraus selvityksen (Liikennevirasto, 2015a) aineistoa. Kaksoisraide noudattaa tarkastelluissa vaihtoehtoisissa geometrialtaan pääpiirteissään kaksoisraideselvityksessä laadittua lisäraiteen geometriaa. Tässä työssä keskityttiin tutkimaan erityisesti kaksoisraiteen liittymistä Jyväskylän ratapihalle. Suurimmat muutokset nykyisessä raiteistossa sijoituvat Jyväskylän liikennepaikan alueelle.

Kaikissa suunnitelluissa vaihtoehtoisissa kaksoisraide alkaa raidekilometrillä 337+600 noin 2,5 km Jyväskylän liikennepaikan eteläpuolella. Suunniteltu kaksoisraide erkanee pääraiteesta vaihteella YV60-5000-1:28 (sn 160 km/h) nykyisen radan länsipuolelle. Kilometrillä 338 kaksoisraide vaihtaa nykyisen radan itäpuolelle.

Kokonaisuudessaan suunnitellun kaksoisraiteen alueella on seitsemän siltakohdetta, joista alustavan arvion mukaan kuuteen kohdistuu toimenpiteitä. Kustannusarviossa on otettu huomioon sekä mahdolliset, myöhemmin tarkentuvat toimenpiteet sekä selkeästi uusittavat sillat. Tässä työssä suunniteltuja muutoksia rajoittaa erityisesti Vaasankadun risteys- ja ylikulkusillan nykyiset tuet, joihin kohdistuvia toimenpidetarpeita on pyritty välttämään. Toisaalta nyt suunnitellut kaksoisraiteen ratkaisut vaikuttavat jalankulkijoita ja polkupyöräilijöitä palvelemaan Äylän alikulkusilta aiemmin arvioitua enemmän, koska kaksoisraiteen liittymistä Jyväskylän ratapihalle on tarkasteltu aiempaa perusteellisemmin. Äylän siltaan kohdistuvien muutosten oletetaan olevan pienempiä ja siten myös edullisempia kuin Vaasankadun risteys- ja ylikulkusillan muutosten, jolloin on perusteltua keskittää toimenpidetarpeet mahdollisuuksien mukaan Äylän siltaan. Äylän siltaa lukuun ottamatta silloille tarvittavia toimenpiteitä ja niiden kustannuksia on tarkasteltu tarkemmin vuonna 2021 valmistuneessa Saakoski–Jyväskylä-kaksoisraideosuuksien rakennettavuuden tekninen selvitys ja kustannusarvio -selvityksessä (Väylävirasto, 2021), jota on hyödynnetty tämän työn lähtötietona.

Tässä selvityksessä tarkastellut vaihtoehdot mahtuvat alustavan tarkastelun mukaan nykyiselle rautatiealueelle, jolloin vaikutuksia ympäröivään maankäyttöön ei ole tunnistettu. Suunnitelmaratkaisujen tarkentuessa on kuitenkin mahdollista, että esimerkiksi ratapenkereen rakenteet vaikuttavat tilantarpeeseen.

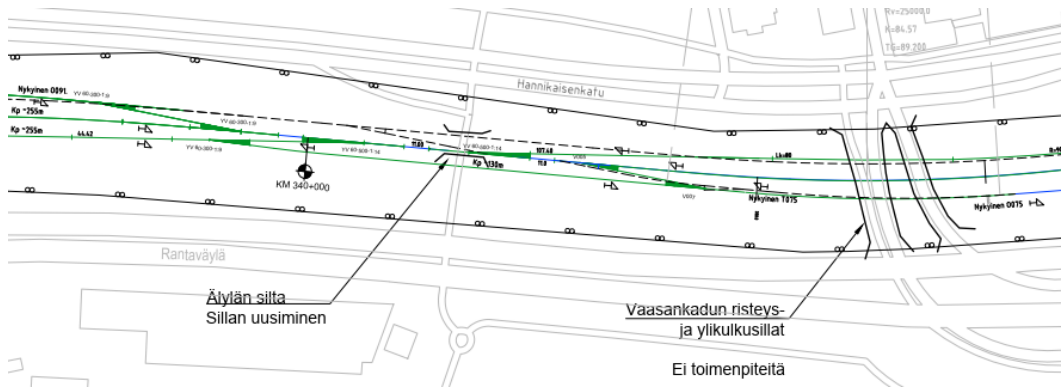
Uudet turvalaite-elementit lisätään molemmissa vaihtoehtoisissa nykyiseen Jyväskylän asetinlaitteeseen. Molemmat vaihtoehdot sisältävät sekä uusia että siirrettäviä opastimia. Myös kulkuteihin kohdistuu muutoksia molemmissa vaihtoehtoisissa. Jyväskylän tulo-opastin ja rajapinta GANZ-suojastukseen pysyvät ennallaan.

### 4.2 Vaihtoehto Ve 1

Vaihtoehdossa Ve1 kaksoisraide päättyy noin 40 metriä Äylän sillan eteläpuolella. Jyväskylän ratapihan raide R001 liittyy nykyiseen Tampereen suunnan pääraitee-

seen (R002) YV60-300-1:14 (sn 60 km/h) vaihteella Äylän sillan kohdalla. Haapamäen radan vaihdeyhteys raiteelle R001 on siirretty etelämmäksi ja suora raideyhteys raiteelta R001 Haapamäen radalle sekä nykyinen vaihdeyhteys Haapamäen suunnan raiteelta raiteelle R002 poistuvat käytöstä. Kaksoisraiteen ja liikennepaikan nykyisten pääraiteiden uuden vaihdeyhteyden väliin jää lyhyt yksiraiteinen osuus, joka rajoittaa kaksoisraiteen käytettävyyttä Jyväskylän ratapihalle asti. Ratapihan raiteiden R001 ja R002 välinen uusi vaihdeyhteys on kuitenkin suunniteltu tässä vaihtoehdossa toteutettavaksi, koska se osaltaan lisää Jyväskylän ratapihalta lähtevän ja saapuvan henkilöjunan joustavuutta aikataulussa. Lisäksi vaihtoehdossa Ve 1 on tarkasteltu lisäraidetta, joka toimisi yhteytenä kaksoisraiteelta suoraan ratapihan sivuraiteille ja palvelisi erityisesti henkilöliikenteen kanssa samaan aikaan etelän suuntaan lähtevää tavaraliikennettä. Lisäraiteelta on vaihdeyhteys suoraan raiteelle 003.

Kuvassa 10 (suurempana liitteessä 4) on esitetty vaihtoehdon Ve 1 mukainen ratkaisu Keljo–Jyväskylä-kaksoisraideosuuden liittymiselle Jyväskylän ratapihalle. Vaihtoehdon liikenteellistä toimivuutta on tarkasteltu rataliikenteen simuloinnilla, joka on kuvattu tarkemmin luvussa 4.6.

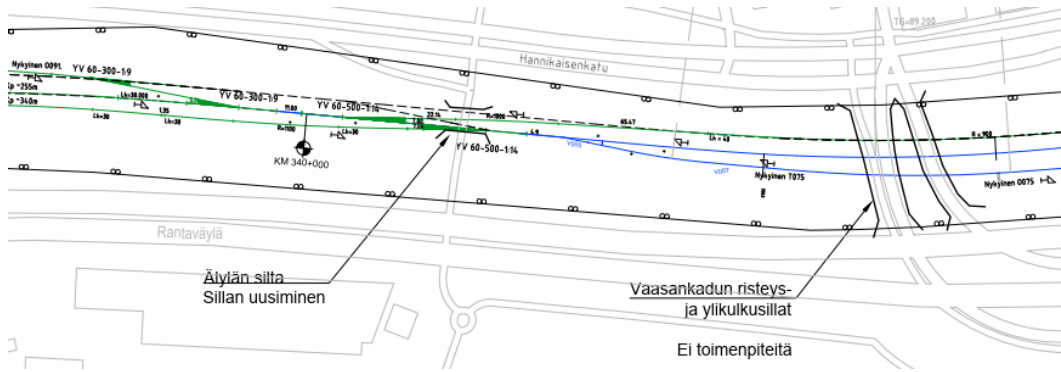


*Kuva 10. Keljo–Jyväskylä-kaksoisraideosuus, Ve 1 mukainen ratkaisu liittymiseen Jyväskylän ratapihalle.*

### 4.3 Vaihtoehto Ve 2

Vaihtoehdossa 2 kaksoisraide jatkuu uusien vaihteiden (YV60-300-1:14) kautta yhtenäisenä Jyväskylän nykyisille pääraiteille. Haapamäen radan vaihdeyhteys raiteelle R001 on vaihtoehdon Ve 1 tavoin siirretty etelämmäksi ja suora raideyhteys raiteelta R001 Haapamäen radalle sekä nykyinen vaihdeyhteys Haapamäen suunnan raiteelta raiteelle R002 poistuvat käytöstä. Vaihtoehdossa Ve 2 geometria on suunniteltu siten, että vaihtoehdon Ve 1 mukaisen ratapihan sivuraiteille vievän lisäraiteen toteuttaminen ei ole mahdollista.

Kuvassa 11 (suurempana liitteessä 5) on esitetty vaihtoehdon Ve 2 mukainen ratkaisu Keljo–Jyväskylä-kaksoisraideosuuden liittymiselle Jyväskylän ratapihalle. Vaihtoehdon liikenteellistä toimivuutta on tarkasteltu rataliikenteen simuloinnilla, joka on kuvattu tarkemmin luvussa 4.6.



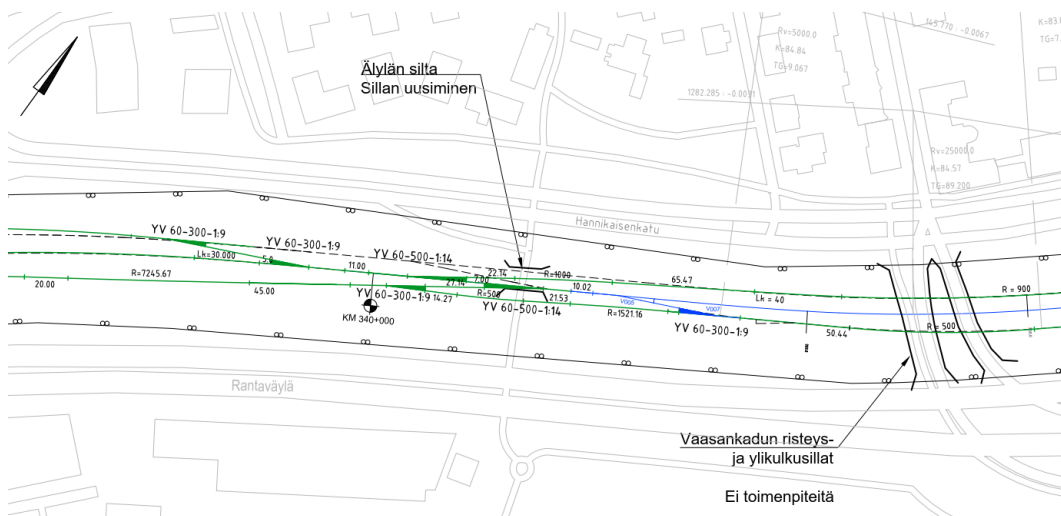
Kuva 11. Keljo–Jyväskylä-kaksoisraideosuus, Ve 2 mukainen ratkaisu liittymiseen Jyväskylän ratapihalle.

## 4.4 Vaihtoehto Ve 3

Koska vaihtoehdossa Ve 1 esitetyllä lisäraiteella on simuloinneissa havaittu olevan liikenteellisiä hyötyjä tavaraliikenteelle, on muodostettu vaihtoehto Ve 3, jossa yhdistyy vaihtoehdon Ve 1 mukainen lisäraide sekä vaihtoehdon Ve 2 mukainen kaksoisraideratkaisu.

Kaksoisraiteen ratkaisu vaihdeyhteyksineen on suunniteltu vastaavasti kuin vaihtoehdossa Ve 2. Raiteen geometriaa on kuitenkin jouduttu muuttamaan, jotta lisäraiteen toteuttaminen olisi mahdollista. Geometriamuutosten myötä nyt suunnitellussa ratkaisussa kaksoisraiteen raideväli vaihtelee paljon ollen pienimmillään noin 5,7 metriä. Lisäksi vaihtoehdossa Ve 3 on suunniteltu vaihtoehdon Ve 1 mukainen lisäraide ratapihan raiteelta R003 kaksoisraideosuudelle.

Kuvassa 12 (suurempana liitteessä 6) on esitetty vaihtoehdon Ve 3 mukainen ratkaisu Keljo–Jyväskylä-kaksoisraideosuuden liittymiselle Jyväskylän ratapihalle. Vaihtoehdon liikenteellistä toimivuutta on tarkasteltu lisäksi rataliikenteen simuloinnilla, joka on kuvattu tarkemmin luvussa 4.6.



Kuva 12. Keljo–Jyväskylä-kaksoisraideosuus, Ve 3 mukainen ratkaisu liittymiseen Jyväskylän ratapihalle.

## 4.5 Kustannusarvio

Taulukossa 3 on esitetty Keljo–Jyväskylä-kaksoisraideosuuden kustannusarvio eri vaihtoehdoissa. Kustannusarviot on esitetty maarakennuskustannusindeksissä MAKU 140 (2015=100). Kustannusarvio on tässä selvityksessä määritetty hankeosalaskennan tarkkuudella ja se sisältää työmaa- ja tilaajatehtävät (30 %).

Siltojen osalta kustannusarviossa on otettu huomioon aiemmassa selvityksessä tunnistetut uusittavat sillat. Lisäksi tunnistetut siltoihin kohdistuvat mahdolliset toimenpiteet vaativat seuraavassa suunnitteluvaiheessa jatkotarkastelua, mutta ne on otettu tässä kustannusarviossa jo huomioon aiemman selvityksen mukaisesti.

*Taulukko 3. Keljo–Jyväskylä-kaksoisraideosuuden kustannusarvio (MAKU 140, 2015=100).*

| Rakennusosa                             | Kustannusarvio [M€]<br>Ve 1 | Kustannusarvio [M€]<br>Ve 2 | Kustannusarvio [M€]<br>Ve 3 |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Uudet raiteet                           | 4,94                        | 4,36                        | 5,23                        |
| Raiteen purku                           | 0,07                        | 0,07                        | 0,07                        |
| Vaihdemuutokset                         | 2,61                        | 2,18                        | 2,91                        |
| Rummun jatkaminen                       | 0,07                        | 0,07                        | 0,07                        |
| Uusittavat sillat (5 kpl)               | 16,79                       | 16,79                       | 16,79                       |
| Muut siltoihin kohdistuvat toimenpiteet | 5,30                        | 5,30                        | 5,30                        |
| Asetinlaitemuutokset                    | 5,20                        | 5,20                        | 5,20                        |
| Kauko-ohjausmuutokset                   | 0,65                        | 0,65                        | 0,65                        |
| Yhteensä                                | 35,6                        | 34,6                        | 36,2                        |

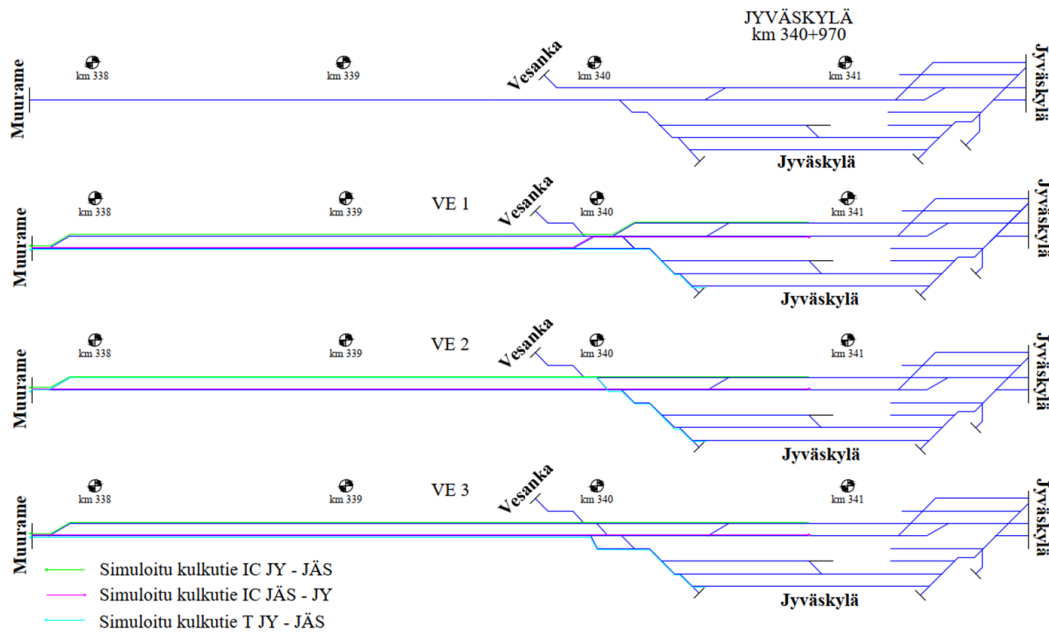
## 4.6 Rataliikenteen simulointi

### 4.6.1 Lähtökohdat

Tarkastelualueen raja etelän suunnassa on Muuramen liikennepaikan eteläpuolella, noin ratakilometrillä 320+500 ja pohjoisen suuntaan raja on Jyväskylän aseman pohjoisella lähtöopastimella (raiteella R001 opastimen tunnus P001) ratakilometrillä 341+220. Tarkastellut vaihtoehdot Ve 1, Ve 2 ja Ve 3 sekä nykytilanteen mukainen raiteisto on esitetty kuvassa 13.

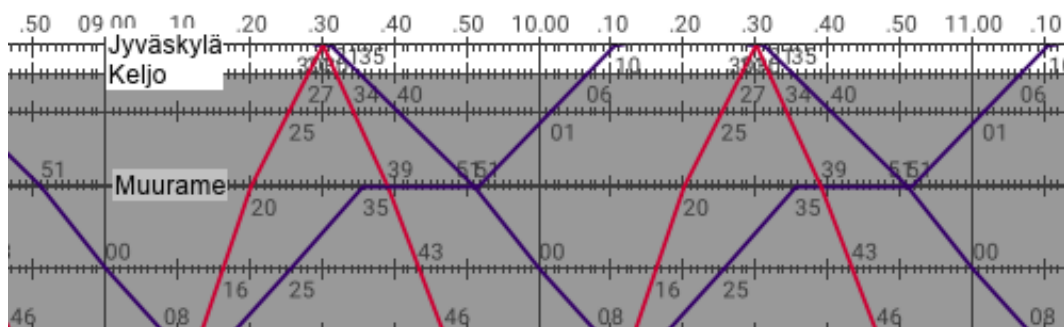
Simuloinnit on laadittu OpenTrack-ohjelmistolla ja niissä on käytetty samoja asetuksia ja junakokoonpanoja kuin luvun 2.5 Saakosken kaksoisraiteen simuloinnissa. Simuloimalla on verrattu toisiinsa kolmen erilaisen infravaihtoehdon Ve 1, Ve 2 ja Ve 3 toimintaa tilanteessa, jossa Jyväskylään etelästä saapuva henkilöjuna on myöhässä. Simuloinnin avulla on tarkasteltu, kuinka saapuvan henkilöjunan

myöhästyminen vaikuttaa etelään päin lähtevän henkilöjunan aikataulussa pysymiseen. Lisäksi on tarkasteltu, kuinka paljon tavarajunan lähtö raiteelta R004 myöhästyy.



Kuva 13. Raiteiston nykytilanne sekä tarkasteltujen vaihtoehtojen Ve 1, Ve 2 ja Ve 3 mukainen ratkaisu niiden raiteiden osalta, joihin muutokset kohdistuvat.

Simuloinnissa käytetty vakioaikataulurakenne on esitetty kuvassa 14. Aikataulurakenteessa henkilöjuna saapuu etelän suunnasta Jyväskylään raiteelle R002 ja samalla minuutilla lähtee henkilöjuna etelään raiteelta R001. Minuutti henkilöjunan jälkeen lähtee lisäksi tavarajuna etelään raiteelta R004. Simuloinnissa tätä aikataulurakennetta toistetaan tunneittain siten, että etelästä saapuva henkilöjuna jää jokaisella tunnilla myöhään yhden minuutin edelliseen tuntiin verrattuna. Näin saadaan selville, miten myöhästyminen vaikuttaa lähtevien junien aikatauluun.



Kuva 14. Simuloinnissa käytetty vakioaikataulurakenne.

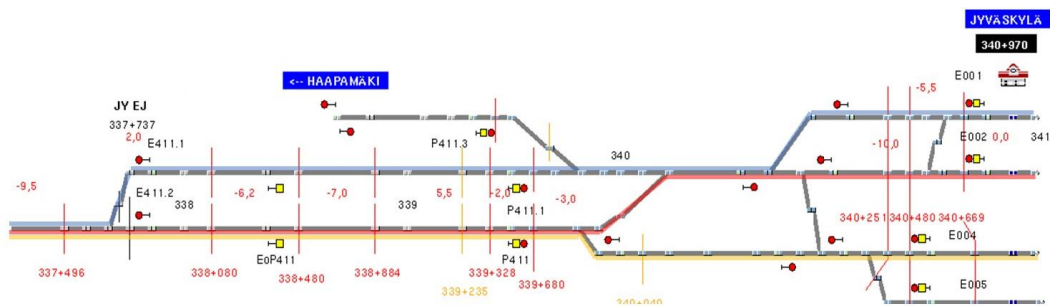
Junien nopeudet on sovitettu vastaamaan ennakkoon laadittua aikataulua kulkuväyliltä. Henkilöjunat Jyväskylästä etelään kiihdyttävät koko kaksoisraiteen pituudelta nopeuttan ja saavuttavat kaksoisraiteen lopussa noin 110 km/h nopeuden. Etelässä kaksoisraiteen vaihdeyhteys mahdollistaa henkilöjunille 160 km/h nopeuden, mutta tarkasteluissa Jyväskylään saapuvat henkilöjunat saapuvat kaksoisrai-



teelle noin nopeudella 150 km/h jarruttaen siitä nopeuttaan lähestyessään nopeutta rajoittavia vaihteita ja pääteasemaansa. Tavarajunat kiihdyttävät nopeuttaan kaksoisraiteen alueella ja saavuttavat sen päättyessä noin nopeuden 60 km/h.

#### 4.6.2 Vaihtoehto Ve 1

Simulointimallissa vaihtoehdossa Ve 1 noin 2,3 km pitkä kaksoisraide alkaa noin ratakilometriltä 337+600. Simuloinnissa on käytetty kohdassa 4.2 kuvattua suunnitelmaratkaisua. Kuvassa 15 on esitetty vaihtoehdon Ve 1 mukainen ratamalli sekä sen simuloinneissa käytetyt kulkutiet oikeanpuoleisessa liikenteessä. Punaisella on kuvattu Jyväskylään raiteelle R002 saapuvan henkilöjunan käyttämä kulkutie Jyväskylän liikennepaikalla. Sinisellä on kuvattu Jyväskylästä lähtevän henkilöjunan kulkutie raiteelta R001. Keltaisella on kuvattu Jyväskylästä lähtevän tavarajunan käyttämä kulkutie raiteelta R004.



Kuva 15. Vaihtoehdon Ve 1 mukainen ratamalli Jyväskylän liikennepaikalta OpenTrack-simulointiohjelmassa.

Simulointien mukaan vaihtoehto Ve 1 mahdollistaa saapuvalla henkilöjunalla noin 5 minuutin myöhästymisen suunnitellusta aikataulusta. Myöhästymisen kasvaessa 6 minuuttiin joutuvat Jyväskylästä lähtevät junat pysähtymään. Tässä tapauksessa lähtevä henkilöjuna pysähtyy opastimelle kaksoisraiteen päättyessä (kuvassa E411.1) ja tavarajuna pysähtyy pidennetyt tavararaiteen opastimelle (kuvassa tunnuksen opastin oikealla opastimesta P411) odottamaan kulkuteiden vapautumista.

Poikkeuksen tähän aiheuttaa tilanne, jossa Jyväskylästä etelästä saapuva henkilöjuna on myöhässä noin 2 minuuttia. Tässä tapauksessa henkilöjunat kohtaavat kahden kaksoisraiteen välissä olevalla yksiraiteisella osuudella, jolloin todennäköisesti myöhässä kulkeva saapuva henkilöjuna joutuu vähentämään nopeuttaan reilusti ja mahdollisesti jopa pysähtymään opastimelle kaksoisraiteen päättyessä (kuvassa opastin P411).

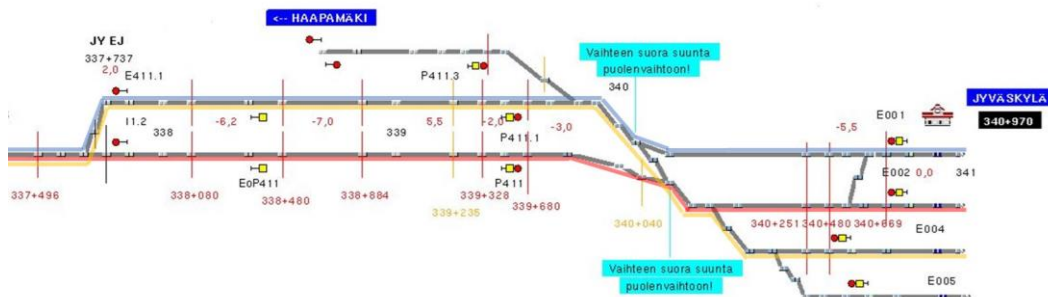
Tavarajunien lähtöä varten henkilöjunien kulkua kaksoisraiteella on tarkasteltu sekä oikean- että vasemmanpuoleisena liikenteenä. Tavarajuna ajaa kaksoisraiteelle joko vastaan tulevan henkilöjunan ohitettua lisäraiteen vaihteen kaksoisraiteella tai samaan suuntaan kulkevan henkilöjunan lakattua varaamasta kulkutietä kaksoisraiteella.

Yhden minuutin Jyväskylästä lähteneen henkilöjunan jälkeen sen perään etelään lähtevälle tavarajunalle aiheutuu myös vaikutuksia riippuen siitä, kummalla puolella kaksoisraidetta henkilöjunat ajatetaan. Mikäli henkilöjunat ajavat kaksoisraideosuudet oikeanpuoleisena liikenteenä, tavarajuna joutuu lähtemään normaalia

hitaammin liikkeelle saapuvan henkilöjunan ollessa myöhässä vähintään 4 minuuttia ja pysähtymään henkilöjunan ollessa myöhässä noin 5 minuuttia tai enemmän. Vasemmanpuoleisella liikenteellä kaksoisraiteella 5 minuutin myöhästymistilanteessa tavarajuna voi vielä välttää pysähdyksen ajamalla hitaammin. Sen on pakko pysähtyä saapuvan henkilöjunan ollessa myöhässä noin 6 minuuttia tai enemmän. Vasemmanpuoleisella liikenteellä, henkilöjunan ajaessa samaan suuntaan kaksoisraidetta tavarajunan edellä, henkilöjunan jarruttaminen kaksoisraiteella aiheuttaa myös tavarajunalle jarrutustarpeen lisäraiteella. Mikäli henkilöjuna joutuu pysähtymään, joutuu myös tavarajuna pysähtymään.

#### 4.6.3 Vaihtoehto Ve 2

Simulointimallissa vaihtoehdossa Ve 2 noin 3 km pitkä kaksoisraide alkaa vastavasti noin ratakilometritä 337+600 kuin vaihtoehdossa Ve 1. Kaksoisraide jatkuu yhtenäisenä Jyväskylän ratapihalle asti ollen näin vaihtoehto Ve 1:n ratkaisua pidempi. Vaihtoehto Ve 2 ei sisällä ratapihan sivuraiteelta kaksoisraiteelle ulottuvaa lisäraidetta. Simuloinnissa on käytetty kohdassa 4.3 kuvattua suunnitelmaratkaisua. Kuvassa 16 on esitetty vaihtoehdon Ve 2 mukainen ratamalli sekä sen simuloinneissa käytetyt kulkutiet. Punaisella on kuvattu Jyväskylään raiteelle R002 saapuvan henkilöjunan käyttämä kulkutie Jyväskylän liikennepaikalla. Sinisellä on kuvattu Jyväskylästä lähtevän henkilöjunan kulkutie raiteelta R001. Keltaisella on kuvattu Jyväskylästä lähtevän tavarajunan käyttämä kulkutie raiteelta R004.



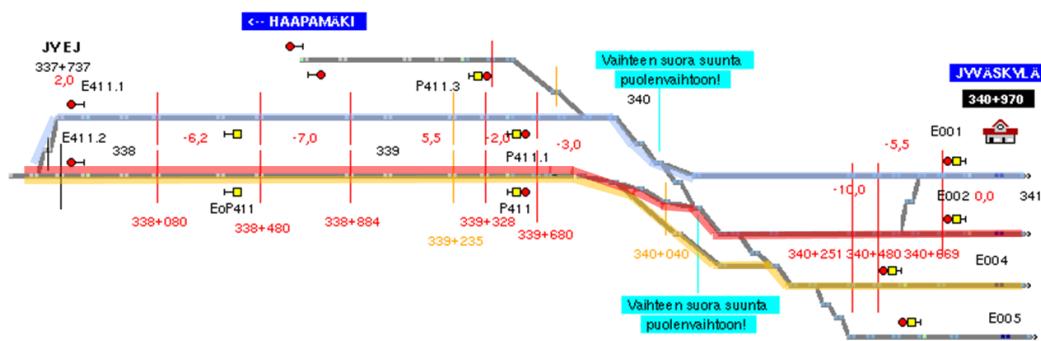
Kuva 16. Vaihtoehdon Ve 2 mukainen ratamalli Jyväskylän liikennepaikalta OpenTrack-simulointiohjelmassa.

Simulointien mukaan vaihtoehto Ve 2 mahdollistaa saapuvalla henkilöjunalla 5 minuutin myöhästymisen suunnitellusta aikataulusta. Myöhästymisen kasvaessa 6 minuuttiin joutuvat Jyväskylästä lähtevät junat pysähtymään. Tässä tapauksessa lähtevä henkilöjuna pysähtyy opastimelle kaksoisraiteen päättyessä (kuvassa E411.1) ja tavarajuna odottaa ratapihan lähtöopastimella (kuvassa opastin E004) kulkutien vapautumista.

Tavarajunan on mahdollista lähteä Jyväskylän tavararatapihalta etelään aikaisintaan 3 minuuttia samaan suuntaan lähteneen henkilöjunan perään, jolloin lähtökohtana toimiva aikataulurakenne, missä tavarajuna lähtee ainoastaan minuutin henkilöjunan jälkeen, ei ole mahdollinen. Tässä infravaihtoehdossa tavarajuna odottaa lähtöraiteellaan eikä se joudu pysähtymään enää lähtönsä jälkeen muiden junien vaikutuksesta. Tavarajuna voi siis lähteä lähtöraiteeltaan simulointien mukaan 2–3 minuuttia myöhemmin kuin vaihtoehdon Ve 1 mukaisessa tilanteessa.

#### 4.6.4 Vaihtoehto Ve 3

Simulointimallissa vaihtoehdossa Ve 3 noin 3 km pitkä kaksoisraide alkaa vastaavasti noin ratakilometriltä 337+600 kuin muissa vaihtoehdoissa. Kaksoisraide jatkuu yhtenäisenä Jyväskylän ratapihalle asti vastaavasti kuin vaihtoehdossa Ve 2. Lisäksi vaihtoehto Ve 3 sisältää ratapihan sivuraiteelta kaksoisraiteelle ulottuvan lisäraiteen vastaavasti kuin vaihtoehdossa Ve 1. Simuloinnissa on käytetty kohdassa 4.4 kuvattua suunnitelmaratkaisua. Kuvassa 17 on esitetty vaihtoehdon Ve 3 mukainen ratamalli sekä sen simuloinneissa käytetyt kulkutiet. Punaisella on kuvattu Jyväskylään raiteelle R002 saapuvan henkilöjunan käyttämä kulkutie Jyväskylän liikennepaikalla, sinisellä Jyväskylästä lähtevän henkilöjunan kulkutie raiteelta R001 ja keltaisella Jyväskylästä lähtevän tavarajunan käyttämä kulkutie raiteelta R004.



Kuva 17. Vaihtoehdon Ve 3 mukainen ratamalli Jyväskylän liikennepaikalta OpenTrack-simulointiohjelmassa.

Vaihtoehdossa Ve 3 tavarajuna voi lähteä liikkeelle asemalta, kun raiteelle R002 saapuva henkilöjuna on ohittanut Äylän sillan eteläpuoleisen vaihteen. Tällöin tavarajunalle on mahdollista varata kulkutie raiteen R004 pääopastimelta opastimelle E411.2.

Henkilöjunien liikennöinnin osalta vaihtoehdon Ve 3 ratkaisu toimii vastaavasti kuin vaihtoehto Ve 2. Ratkaisu mahdollistaa saapuvalla henkilöjunalla 5 minuutin myöhästymisen suunnitellusta aikataulusta siten, että lähtevä henkilöjuna voi lähteä aikataulussaan. Myöhästymisen kasvaessa 6 minuuttiin joutuvat Jyväskylästä lähtevät junat pysähtymään. Tässä tapauksessa lähtevä henkilöjuna pysähtyy opastimelle kaksoisraiteen päättyessä (kuvassa E411.1) ja tavarajuna odottaa ratapihan lähtöopastimella (kuvassa opastin E004) kulkutien vapautumista.

Tavarajunan lähtö etelän suuntaan voi tapahtua samanaikaisesti henkilöjunan lähdön kanssa, jolloin suunniteltu aikataulu on mahdollista toteuttaa. Tavarajunan kiihdytyksen 60 km/h:iin täytyy tapahtua siten, ettei se lähestyisi opastinta E411.2 liian nopeasti. Jos edellä ajava henkilöjuna jarruttaa kaksoisraiteella, aiheuttaa se myös tavarajunalle jarrutustarpeen. Mikäli henkilöjuna joutuu pysähtymään tai tavarajuna lähtee liikkeelle ennen henkilöjunaa, joutuu tavarajuna pysähtymään ennen opastinta E411.2.

Vaihtoehdossa Ve 3 saapuva henkilöjuna voi myöhästyä 11 sekuntia enemmän kuin vaihtoehdossa Ve 2, jotta tavarajuna voisi lähteä liikkeelle aikataulussaan: vaihtoehdossa Ve 2 tavarajuna pääsee liikkeelle vasta, kun saapuva henkilöjuna on ohittanut vaihteen V007.

## 4.6.5 Päätelmät simuloinneista

### Henkilöjunat

Kaikki infravaihtoehdot mahdollistavat kahden henkilöjunan kohtaamistilanteessa Jyväskylään etelän suunnasta saapuvalla junalla noin 5 minuutin myöhästymisen. Jyväskylään saapuvan junan ollessa myöhässä alle 5 minuuttia, ei se vaikuta vaihtoehtoisissa Ve 2 ja Ve 3 Jyväskylästä lähtevän junan kulkuun. Vaihtoehdossa Ve 1 Jyväskylään saapuvan junan noin 2 minuutin myöhästymisessä normaaleilla ajonopeuksilla junakohtaaminen toteutuu juuri kaksoisraideosuuksien välissä olevalla yksiraiteisella osuudella. Tässä tapauksessa toinen junista joutuu hidastamaan ja mahdollisesti jopa pysähtymään.

Jyväskylään raiteelle R002 saapuvan henkilöjunan ollessa myöhässä aikataulustaan yli 5 minuuttia, on Jyväskylästä raiteelta R001 lähtevän henkilöjunan vähennettävä ajonopeuttaan välttääkseen pysähtymisen kaksoisraiteen päättyessä. Tässä tapauksessa Jyväskylään saapuva henkilöjuna on vielä yksiraiteisella osuudella ja lähtevän junan on odotettava sen saapumista kaksoisraiteelle ennen matkan jatkumista. Jyväskylään saapuvan junan ollessa myöhässä aikataulustaan vähintään 6 minuuttia, on Jyväskylästä lähtevän junan pysähdyttävä odottamaan kulkutien vapautumista. Vaikka Jyväskylästä lähtevä henkilöjuna joutuukin ajamaan kaksoisraiteen osuuden tavallista hitaammin, se on Muuramen liikennepaikalla aikataulusta jäljessä arviolta korkeintaan yhden minuutin.

Infravaihtoehdoista vaihtoehto Ve 1 aiheuttaa enemmän epävarmuuksia ja rajoitteita junakohtaamisten suunnitteluun, koska on mahdollista, että junat päätyvät kohtamaan yksiraiteisella osuudella. Tässä tapauksessa toinen junista joutuu tekemään ylimääräisen pysähdyksen. Vaihtoehtoisissa Ve 2 ja Ve 3 tätä riskiä ei ole ja ne mahdollistavat näin ollen junakohtaamisten sujuvamman suunnittelun ja toteutuksen.

### Tavarajunat

Vaihtoehdossa Ve 1 henkilöjunien kulkua on tarkasteltu sekä oikean- että vasemmanpuoleisena liikenteenä, jotta on saatu kattavampi kuva liikennöintitavan vaikutuksista. Oikeanpuoleisessa liikenteessä tavarajuna voi lähteä liikkeelle samanaikaisesti henkilöjunan kanssa, mutta tavarajunan kiihdytyksen 60 km/h:iin täytyy tapahtua siten, ettei se lähestyisi opastinta E411.2 liian nopeasti. Vasemmanpuoleisessa liikenteessä lisäraidetta käyttävät tavarajunat voivat lähteä aikataulussaan (1 minuutti lähtevän henkilöjunan jälkeen). Molemmissa tapauksissa tavarajunan lähtö tapahtuu suunnitellusti siihen asti, kunnes Jyväskylään saapuva henkilöjuna on myöhässä 4–5 minuuttia riippuen henkilöjunien käyttämästä ajopuolesta kaksoisraiteella.

Vaihtoehdossa Ve 2 tavarajuna voi lähteä Jyväskylän tavararatapihalta etelään aikaisintaan 3 minuuttia samaan suuntaan lähteneen henkilöjunan perään, jolloin suunniteltu aikataulurakenne ei toteudu. Tässä infravaihtoehdossa tavarajuna odottaa lähtöraiteellaan eikä se joudu pysähtymään enää lähtönsä jälkeen muiden junien vaikutuksesta.

Vaihtoehdossa Ve 3 tavarajuna voi lähteä liikkeelle samanaikaisesti henkilöjunan kanssa, mutta tavarajunan kiihdytyksen 60 km/h:iin täytyy tapahtua siten, ettei se lähestyisi opastinta E411.2 liian nopeasti. Tavarajuna jää lähdistään myöhään

vasta, kun Jyväskylään saapuva henkilöjuna on myöhässä aikataulustaan 11 sekuntia enemmän kuin vaihtoehdon Ve 2 tapauksessa eli yli neljä minuuttia.

Vaihtoehdot Ve 1 ja Ve 3 mahdollistavat tavarajunan lähdön suunnitellussa aikataulussa ja ne sietävät hieman paremmin häiriötilanteita kuin vaihtoehto Ve 2. Vakioaikataulurakenteen mukaisessa tarkastelussa etelään päin kulkevan tavarajunan ja vastaan tulevan henkilöjunan kohtaaminen on aikataulullisesti erittäin tiukka, jolloin tavaraliikenteen lähdön toteutuminen suunnitellun aikataulurakenteen mukaisesti on lähtökohta aikataulun toimivuuden kannalta.

Simulointien tulosten yhteenveto on koottu taulukkoon 4. Kokonaisuudessaan vaihtoehdon Ve 3 hyödyt ovat merkittävimmät, koska vaihtoehdon mukaisesta ratkaisusta hyötyvät sekä henkilöjunat että tavarajunat. Yhtenäinen kaksoisraideratkaisu palvelee henkilöliikennettä häiriötilanteissa parhaiten ja lisäraide mahdollistaa tavaraliikenteelle sujuvan lähdön Jyväskylän ratapihalta.

*Taulukko 4. Saapuvan henkilöjunan myöhästymisen vaikutukset lähteviin juniin vaihtoehtoittain.*

| Vaihtoehto | Henkilöliikenteen liikennöintipuoli | Sallittu etelästä saapuvan henkilöjunan myöhästymisen ilman vaikutusta etelään lähtevän henkilöjunan aikatauluun | Sallittu saapuvan henkilöjunan myöhästymisen ilman vaikutusta lähtevän tavarajunan aikatauluun | Tavarajunan lähtö etelään henkilöjunan lähdön jälkeen    |
|------------|-------------------------------------|--|--|--|
| Ve 1       | oikea                               | 5 min<br>(n. 2 min myöhästymisen aiheuttaa kohtaavien junien konfliktin)   | 4 min<br>(normaalia hitaampi kiihdytys)  | 0 min<br>(normaalia hitaampi kiihdytys)                  |
| Ve 1       | vasen                               | 5 min<br>(n. 2 min myöhästymisen aiheuttaa kohtaavien junien konfliktin)   | 5 min<br>(normaalia hitaampi kiihdytys)  | 1 min  |
| Ve 2       | oikea                               | 5 min  | 4 min  | 3 min<br>(ei toteudu suunnitellun aikataulun mukaisesti) |
| Ve 3       | oikea                               | 5 min  | 4 min<br>(+ 11 sekuntia)   | 0 min<br>(normaalia hitaampi kiihdytys)                  |

## 5 Jyväskylän ratapihan raiteistomuutokset

### 5.1 Lähtökohdat

Jyväskylän ratapihan osalta tässä työssä on tarkasteltu alustavasti mahdollisuuksia nykyisten ratapihan raiteiden pidentämiseksi siten, että ratapihalla olisi nykyistä enemmän yli 750 metrin pituisia tavaraliikenteen käyttöön tarkoitettuja sivuraiteita verkollisen tavoitteen mukaisesti (Liikennevirasto 2015b). Tarkasteluiden lähtökohdiana toimii kahden reunimmaisen raiteen (R012 ja R013) purkaminen ja tästä aiheutuvan lisätilan hyödyntäminen jäljelle jäävien raiteiden pidentämisessä ratapihan eteläpäässä. Ratapihan vieressä sijaitsevan Rantaväylän (Vt 9) kehittämisen vuoksi mahdollisesti tulevaisuudessa tiealueen laajentamistarve kohdistuu myös ratapihan alueelle, jolloin ratapihan raiteiden tarvittava määrä ja ratapihan toiminnallisuus tulee tarkastella tarkemmin.

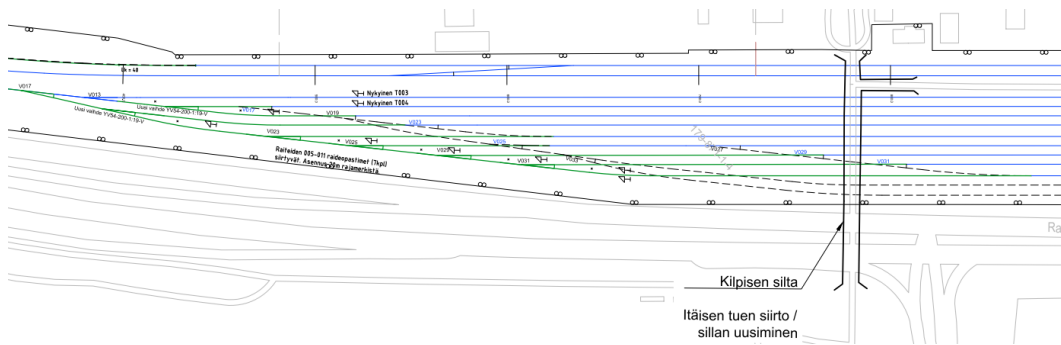
Nykytilanteessa ratapihalla on yksi raide, jonka hyötypituus on yli 750 metriä ja lisäksi kaksi muuta raidetta, joiden pituus on yli 700 metriä. Lisäksi nykytilanteessa ratapihalla on useita alle 500 metrin pituisia sivuraiteita, joiden hyödyntäminen kokojunien liikennöinnissä on hankalaa.

Ratapihan toiminnallisuutta on tarkasteltu vuoden 2016 Liikenneviraston selvityksessä ”Selvitys Jyväskylän ratapihatoiminnoista”. Selvityksen mukaan Jyväskylän ratapihan kautta kulkevasta tavaraliikenteestä merkittävän osan muodostaa raakapuuliikenne. Lisäksi ratapihan kautta kulkee metsä- ja metalliteollisuuden tuotekuljetuksia sekä vaarallisten aineiden kuljetuksia. Suuri osa Jyväskylän ratapihan kautta kulkevasta tavaraliikenteestä on sinne saapuvaa tai sieltä lähtevää ja osalle junista tehdään Jyväskylässä kokoonpanomuutoksia. Säännöllisten kuljetusten lisäksi ratapihalla on varauduttava mahdollisiin lisätavarajuniin, joita voidaan asettaa kulkuun hyvinkin lyhyellä aikajänteellä.

Jyväskylän ratapihaa hyödyntävät rautatiekuljetukset muodostuvat pääosin muuttaman suuren toimijan kuljetuksista. Näin ollen muutokset näiden toimijoiden tuotannossa tai mahdolliset uudet tuotantolaitokset vaikuttavat Jyväskylän tavaraliikenteen määrään. Lisäksi raakapuukuljetusten osalta tilanne on muuttunut vuonna 2022, kun raakapuun tuonti Venäjältä on lopetettu. Muuttuneella tilanteella on vaikutuksia Suomen rataverkolla tapahtuviin raakapuukuljetuksiin ja niiden reitteihin eikä kaikkia vaikutuksia pystytä vielä arvioimaan.

### 5.2 Ratatekninen tarkastelu

Nyt laaditussa tarkastelussa ratapihan itäreunalla sijaitsevat raiteet R012 ja R013 esitetään purettavaksi ja osittain purettavista raiteista vapautuvaa tilaa hyödyntämällä raiteita R005–R011 on mahdollista pidentää nykyisestä. Raiteita pidennetään etelän suuntaan siten, että raiteet pitenevän nykyisestä n. 60–200 metriä. Samalla vaihteyhteydet sivuraiteille hieman muuttuvat nykyisestä. Suunnitellun ratkaisun mukaisessa tilanteessa ratapihalla on kolme yli 750 metrin pituista sivuraidetta (hyötypituudet 806, 890 ja 896 m) ja yksi yli 700 metrin pituinen sivuraide (hyötypituus 707 m). Myös muut raiteet pitenevät nykyisestä siten, että kaikkien hyötypituudet ovat yli 600 metriä. Kuvassa 18 (suurempana liitteessä 7) on esitetty Jyväskylän ratapihalle suunnitellut raiteistomuutokset.



Kuva 18. Jyväskylän ratapihalle suunnitellut raiteistomuutokset.

Nykyiset ratapihan raideopastimet siirretään uuden vaihdejärjestelyn mukaiseksi. Muutokset tehdään Jyväskylän nykyiseen asetinlaitteeseen. Tehtävät muutokset edellyttävät muutoksia myös sähköradan rakenteisiin. Pidennettävät raideosuudet edellyttävät nykyisten portaalien muutoksia, uusia portaaleja sekä uusia sähköratapylviä. Lisäksi pidennettävien raiteiden ajojohtimia pidennetään. Purettavien raiteiden osalta muutos edellyttää sähköratapylväiden sekä ajojohtimen purkamista.

## 5.3 Kustannusarvio

Taulukossa 5 on esitetty Jyväskylän ratapihalle suunniteltujen raiteistomuutosten kustannusarvio. Kustannusarviot on esitetty maarakennuskustannusindeksissä MAKU 140 (2015=100). Kustannusarvio on tässä selvityksessä määritetty hankeosalaskennan tarkkuudella. Kustannusarvio sisältää työmaa- ja tilaajatehtävät (30 %).

Ratapihan ylittävään Kilpisen siltaan kohdistuvia toimenpidetarpeita on tässä työssä tarkasteltu ainoastaan hyvin yleisellä tasolla. Näin ollen erityisesti siltaan kohdistuvien muutosten kustannusarviota tulee tarkentaa seuraavassa suunnitteluvaiheessa toimenpiteiden tarkentuessa.

Taulukko 5. Jyväskylän ratapihalle suunniteltujen raiteistomuutosten kustannusarvio (MAKU 140, 2015=100).

| Rakennusosa   | Kustannusarvio [M€] |
|---|---------------------|
| Uudet raiteet   | 1,16                |
| Raiteen purku   | 0,15                |
| Vaihdemuutokset   | 1,45                |
| Kilpisen sillan muutokset   | 1,45                |
| Sähköratamuutokset  | 1,04                |
| Turvallisuusmuutokset (raideopastimien siirto, asetinlaitemuutokset, kauko-ohjausmuutokset) | 0,65                |
| Yhteensä  | 5,9                 |

## 6 Riskienhallinta

Toimeksiannon riskienarviointi on toteutettu Väyläviraston ohjeen ”Riskienhallinta Väylänpidossa (50/2020)” mukaisesti. Riskien suuruudet on arvioitu käyttämällä soveltaen Väyläviraston ohjeessa ”Ohje riskienhallinnan menetelmistä (51/2020)” esitettyä riskimatriisia. Riskienhallinnan tarkoitus on tunnistaa keskeiset riskit koskien toimenpiteiden toteuttamista tai toteuttamatta jättämistä.

Riskejä arvioitiin kahdessa työpajassa. Riskityöpajoihin osallistuivat projektipäällikkö ja eri alojen suunnittelijat. Tunnistetut riskit on esitetty alla olevassa taulukossa 6. Tunnistetut riskit ja niihin liittyvät riskienhallintatoimenpiteet tulee ottaa huomioon seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Riskejä tunnistettaessa hyödynnettiin Väyläviraston tarkistuslistoja.

*Taulukko 6. Tunnistetut riskit hankkeen toteuttamista koskien.*

| Riskin kuvaus  | Riskin seuraukset   | Riskin suuruus | Riskienhallintatoimenpiteet   |
|--|---|----------------|---|
| Hanketta ei toteuteta miltään osin   | Rataosan välityskykyhaasteet säilyvät   | Merkittävä     | Tutkitaan välityskykyä lisääviä toimenpiteitä.  |
| Tavaraliikenne: Välityskyky riittämätön tavaraliikenteelle   | Ei-kaupallisia viiveitä eli joudutaan odottamaan radan vapautumista Jämsässä, Jyväskylässä tai näiden välisillä liikennepaikoilla.  | Kohtalainen    | Hanke toteutetaan ainakin osittain.   |
| Henkilöliikenne: Häiriötilanteiden hallinta  | Henkilöliikenteelle ei kaupallisia viiveitä. Myöhästymisen säteilee usein muillekin rataosille.   | Merkittävä     | Hanke toteutetaan ainakin osittain.   |
| Hankkeen toteuttaminen, turvalaite: rataosuudella kaksi erilaista asetinlaitejärjestelmää Siemens Simis C ja Ganz Domino 55. | Käyttö: tieto ei aina siirry asetinlaitteiden rajapinnan yli -> punaisen opastimen ohitus -> viiveitä liikenteelle<br>Uusien liikennepaikkojen toteutus: syntyy uusia rajapintoja | Merkittävä     | Yhtenäinen asetinlaitejärjestelmä viimeistään digiradan yhteydessä.   |
| Uuden Ganz Domino 55 rakentaminen tulisi olemaan hankalaa  | Aikataulu- ja kustannusriski, jos päätetään rakentaa uusi Ganz-asetinlaitejärjestelmä   | Kohtalainen    | Korvataan Siemens Drs asetinlaitteella  |
| Kustannusarvion epätarkkuus  | Todellinen kustannus on laadittua arviota suurempi  | Vähäinen       | Kustannusarvio tarkentuu suunnittelun edetessä.<br>Selvityksessä kuvataan, että arvioon liittyy epätarkkuutta |



| Riskin kuvaus  | Riskin seuraukset  | Riskin suuruus | Riskienhallinta-toimenpiteet  |
|--|--|----------------|---|
| Opastimen sijoittaminen Lahdenvuoren tunneliin, jotta kaksoisraidetta saadaan pidennettyä. | Aikataulu- ja kustannusriski, jos myöhemmin todetaan, että tunnelille täytyy tehdä toimenpiteitä näkemien takia (tunnelin seinämän leventäminen opastimen puolelta)<br><br>Pitkittänyt pysähdys tunnelissa (YTE 2.2.3) | Kohtalainen    | Seuraavassa suunnitteluvaiheessa selvittelyn jatkaminen.<br><br>Vaihtoehtoinen sijoituspaikka: opastinta ei sijoiteta tunneliin. Tässäkin tilanteessa osa junasta jäisi tunneliin pysähdyksissä |

Riskityöpajoissa tunnistettiin myös mahdollisuuksia hankkeen toimenpiteiden toteuttamista koskien. Tunnistetut mahdollisuudet on esitetty taulukossa 7.

*Taulukko 7. Tunnistetut mahdollisuudet koskien hankkeen toteuttamista.*

| Toimenpiteet/Edellytykset   | Mahdollisuudet ja seuraukset   |
|---|--|
| Hanke toteutetaan ainakin osittain.   | Radanpidon toimintaedellytykset paranevat.<br><br>Rataosan välityskyky paranee lisäliikennepaikkojen tai kaksoisraideosuuksien avulla.<br><br>Junaliikenteen täsmällisyys paranee.<br><br>Häiriöherkkyys vähenee lisäliikennepaikkojen tai kaksoisraideosuuksien avulla. |
| Tavaraliikenne: uusia aikataulumahdollisuuksia.                                     | Olemassa olevaa tavarajunaa voidaan nopeuttaa Jyväskylä-Tampere-välillä.<br><br>Voidaan ajaa kokonaan uusi tavarajuna.   |
| Lyhyt kaksoisraideosuus 2, henkilö- ja tavaraliikenne: täsmällisyyden parantaminen. | Jyväskylästä lähtevä juna voi tarvittaessa lähteä aikaisemmin Tampereen suuntaan.  |

## 7 Yhteenveto ja johtopäätökset

Työssä on tarkasteltu yhteensä neljän eri toimenpiteen toteutettavuutta ja laadittu toimenpiteille alustavat kustannusarviot. Tässä työssä tarkasteltavana on ollut kaksoisraideosuus Saakoski–Lahdenvuori-välillä, Korpilahden uusi liikennepaikka, kaksoisraideosuus Keljo–Jyväskylä-välillä sekä Jyväskylän ratapihalle kohdistuvat rai-teistomuutokset.

### 7.1 Kaksoisraideosuus Saakoski–Lahdenvuori

Saakoski–Lahdenvuori-välin kaksoisraiteelle on tutkittu kahta vaihtoehtoa, jotka eroavat ainoastaan kaksoisraiteen pohjoispään vaihteen sijoittumisen osalta. Ensimmäisessä tarkastellussa vaihtoehdossa Ve 1 kaksoisraiteen pituus on noin 300 metriä pidempi (3,2 km), mutta tässä vaihtoehdossa kaksoisraiteen opastin joudutaan sijoittamaan Lahdenvuoren tunneliin. Opastimen sijoittamista tunneliin on tarkasteltu tämän työn yhteydessä ja opastimen sijoittaminen tunneliin on mahdollista tunnelin nykyisessä poikkileikkauksessa. Toisaalta opastimen riittävään näkemään tunnelissa liittyy kuitenkin epävarmuuksia ja opastimen sijoittaminen tunneliin lisää myös osaltaan riskiä, että matkustajajuna joudutaan pysäyttämään tunneliin. Tarkasteltu vaihtoehto Ve 2 on lyhyempi (2,9 km), mutta opastin sijoittuu tunnelin ulkopuolelle. Pitkillä matkustajajunilla osa vaunuista jäisi todennäköisesti tässäkin vaihtoehdossa tunneliin junan pysähtyessä opastimelle.

Saakosken kaksoisraiteen liikenteellisiä vaikutuksia on tässä selvityksessä tarkasteltu rautatieliikenteen simulointiohjelmistoa käyttäen. Simulointien perusteella pidemmässä kaksoisraidevaihtoehdossa kohtaavan henkilö- ja tavarajunan on mahdollista saapua kaksoisraideosuudelle siten, että kumpikaan juna ei joudu hidastamaan vauhtiaan. Aikaikkuna tälle mahdollisuudelle on kuitenkin vain noin minuutti, minkä hyödyntäminen käytännössä edellyttää täsmällisesti aikataulun mukaista liikennöintiä. Lyhyemmän kaksoisraidevaihtoehdon tarkasteluissa tällaista aikaikkunaa ei synny lainkaan, vaan normaalilla nopeudella kaksoisraideosuudelle saapuvat junat vaikuttavat toistensa kulkuun joka tapauksessa jossain määrin. Koska pidemmässäkin vaihtoehdossa aikaikkuna on hyvin lyhyt, kahden eri pituisen kaksoisraiteen liikenteelliset vaikutukset jäävät simulointien perusteella melko vähäisiksi. Merkittävin kaksoisraiteen vaikutus on molemmissa tapauksissa liikenteen sujuvuuden varmistaminen ja liikennöinnin energian kulutuksen pienentäminen, kun tavarajunan ei tarvitse kokonaan pysähtyä, vaan se voi hyödyntää kaksoisraideosuuden kulkemalla normaalia kulkunopeutta hitaammin.

Saakoski–Lahdenvuori-kaksoisraideosuuden osalta seuraavaan suunnitteluvaiheeseen esitetään pidempää kaksoisraidevaihtoehtoa Ve 1. Vaikka simuloinnin perusteella erot ovat pienet, pidemmällä kaksoisraidevaihtoehdolla on mahdollista saavuttaa liikenteellisesti suuremmat hyödyt. Opastimen sijoittamiseen tunneliin liittyy kuitenkin kustannusriski, mikäli tarkemmassa suunnittelussa todetaan, ettei opastinta pystytä sijoittamaan tunnelin nykyiseen poikkileikkaukseen tai jos opastimen näkemän takia tunnelin poikkileikkausta tulee avartaa.

## 7.2 Korpilahden liikennepaikka

Korpilahden liikennepaikan tarkasteluissa on suunniteltu mahdollinen uuden liikennepaikan sijoittuminen. Vaikka tarkasteltu alue on pystygeometrialtaan uudelle liikennepaikalle soveltuva, liittyy tarkasteltuun alueeseen muita rajoittavia tekijöitä. Vaakageometrialtaan suunniteltu alue on kokonaisuudessaan kaarteessa, jolloin nykyiseen radan geometriaan ei pysty suoraan sijoittamaan uusia vaihteita. Lisäksi alueen eteläpäässä on jyrkkä pystygeometrian taite ja pohjoispäässä Sahinmäen tunneli, jotka osaltaan myös rajaavat mahdollista liikennepaikan sijaintia. Laaditussa suunnitelmassa myös radan nykyistä geometriaa joudutaan hieman siirtämään uuden sivuraiteen alueella.

Korpilahden uuden liikennepaikan osalta sijaintia kokonaisuudessaan ei voi merkittävästi siirtää radan pituussuunnassa, mutta sekä uuden että nykyisen raiteen sijaintia toisiinsa nähden tulee tarkentaa seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Korpilahden liikennepaikan alueella nykyinen raide sijaitsee penkereellä, jolloin raideväliä on tarkasteltava tarkemmin seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

## 7.3 Kaksoisraideosuus Keljo–Jyväskylä

Keljo–Jyväskylä-kaksoisraideosuudelle on tässä työssä tarkasteltu kolmea vaihtoehtoista ratkaisua. Kaikissa vaihtoehtoissa kaksoisraiteen eteläinen alkamiskohta sijoittuu noin ratakilometrille 337+600, josta Jyväskylän suuntaan sen sijoittuminen suhteessa nykyiseen raiteeseen noudattelee aiemmissä selvityksissä esitettyä ratkaisua. Aiemmista selvityksistä poiketen tässä selvityksessä on tutkittu tarkemmin kaksoisraiteen liittymistä Jyväskylän ratapihan raiteistoon ja määritetty kolme mahdollista ratkaisua. Kaikissa vaihtoehtoissa Haapamäen suunnan vaihdeyhdytykset on suunniteltu siten, että Haapamäen suunta on erkaneva suunta. Tämä aiheuttaa eri vaihtoehtoissa muutoksia myös Haapamäen radan geometriaan. Tarkastellussa vaihtoehdossa Ve 1 kaksoisraide päättyy ennen Jyväskylän ratapihaa, mutta liikenteellisten hyötyjen vuoksi kaksoisraidetta on tämän jälkeen suunniteltu jatkettavaksi edelleen Jyväskylän ratapihan suuntaan. Lisäksi tässä vaihtoehdossa on tutkittu pääraiteiden itäpuolelle lisäraidetta, joka palvelee ratapihan sivuraiteelta lähtevää tavarajunaa. Toisessa tarkastellussa vaihtoehdossa Ve 2 kaksoisraide jatkuu yhtenäisenä Jyväskylän ratapihalle saakka, jolloin saavutetaan merkittävämmät liikenteelliset vaikutukset, mutta se ei sisällä lisäraidetta ratapihan sivuraiteelta kaksoisraiteelle. Vaihtoehto Ve 3 on muodostettu tarkastelujen perusteella merkittävimpien liikenteellisten hyötyjen saavuttamiseksi. Vaihtoehto Ve 3 sisältää sekä yhtenäisen kaksoisraiteen että lisäraiteen ratapihan sivuraiteille, mutta raidegeometrialtaan vaihtoehdon Ve 3 mukainen ratkaisu on vaihtoehtoa Ve 2 haastavampi vaihtelevan raidevälin vuoksi.

Simulointien avulla on tarkasteltu kaksoisraidevaihtoehtojen liikenteellisiä vaikutuksia. Vaihtoehdossa Ve 1, jossa kaksoisraide katkeaa ennen ratapihaa ja eri suuntien liikenteen kulkutiet risteävät, liikenteelliset hyödyt ovat rajallisemmat kuin yhtenäisissä kaksoisraidevaihtoehtoissa Ve 2 ja Ve 3. Kaksoisraide kokonaisuudessaan mahdollistaa noin viiden minuutin myöhästymisen etelästä saapuvalla henkilöjunalla siten, että Jyväskylästä etelään päin lähtevä henkilöjuna voi vakioaikataulukon mukaisesti lähteä aikataulussaan. Lisäraiteen osalta eroavaisuudet liikenteen aikatauluvaikutuksista ovat pienempiä, mutta toisaalta vakioaikataulura-

kenteen mukaisessa tilanteessa myös tavarajunien aikataulut joudutaan suunnittelemaan tiukoiksi, jolloin pienikin viivästys Jyväskylästä lähtevälle tavarajunalle voi heijastua seuraavaan suunniteltuun junakohtaamiseen.

Keljo–Jyväskylä-kaksoisraiteen osalta seuraavaan suunnitteluvaiheeseen esitetään vaihtoehtoa Ve 3, missä kaksoisraide jatkuu yhtenäisenä Jyväskylän ratapihalle ja ratapihan sivuraiteilta on pidennetty raideyhteyttä lisäraiteella etelän suuntaan. Liikenteellisesti vaihtoehto tuo enemmän joustavuutta liikenteen hoitoon, kun riskeävät kulkutiet eivät rajoita eri suuntien liikennettä. Lisäraiteen on simuloinneissa todettu mahdollistavan parhaimmillaan kahden minuutin aikahyödyn tavaraliikenteelle, joka osaltaan tuo joustavuutta tavarajunan seuraavaan junakohtaamiseen. Keljo–Jyväskylä-kaksoisraiteen osuudelle sijoittuu useita siltakohteita, joissa tarvittavat toimenpiteet ovat vielä osittain epäselviä. Useissa kohteissa silta vaatii leven-tämistä tai sillan uusimisen ja erityisesti näissä kohteissa tarvittavaa toimenpidettä ja kustannusarviota tulee tarkentaa.

## 7.4 Jyväskylän ratapihan raiteistomuutokset

Jyväskylän ratapihan raiteiston osalta on tarkasteltu mahdollisuutta pidentää sivuraiteita etelään. Lähtökohtana on käytetty kahden reunimmaisen raiteen R012 ja R013 purkamisen. Raiteiden purkamisesta syntyvää lisätilaa on osittain mahdollista hyödyntää jäljelle jäävien sivuraiteiden pidentämiseen ja toisaalta se mahdollistaa tulevaisuudessa myös Rantaväylän kehittämisen osittain ratapihan alueelle. Tarkasteluiden perusteella ratapihan sivuraiteita on mahdollista pidentää siten, että ratapihalle muodostuu neljä yli 750 metristä sivuraidetta, mikä vastaa verkollista tavoitetilaa.

Jyväskylän ratapihalle tässä selvityksessä suunniteltu raiteistoratkaisu on alustava tarkastelu raiteiden pidentämiseksi ja se vaatii seuraavassa suunnitteluvaiheessa tarkempaa suunnittelua raiteiden pituuden ja tarkemman sijoittumisen osalta. Myös Rantatien kehittämisen vaatima mahdollinen tilantarve ratapihalta tarkentuu suunnitelmien edetessä. Jyväskylän ratapiha vaatii myös tarkempaa toiminnallista tarkastelua tarvittavan raidemäärän ja niiden pituuksien määrittämiseksi.

## 7.5 Toimenpiteiden toteutettavuus

Kaikki tarkastellut toimenpiteet on tässä työssä laadittujen alustavien suunnitelmien perusteella mahdollista toteuttaa. Nyt laaditut tarkastelut perustuvat kuitenkin pääosin radan geometrian tarkasteluihin, joten muilta osin toimenpiteiden tarkempi toteutettavuus selviää seuraavien suunnitteluvaiheiden yhteydessä. Esimerkiksi maankäytön osalta mahdolliset aluelunastustarpeet tarkentuvat suunnitelmien tarkentuessa, mutta tässä työssä laadittu alustava tarkastelu sijoittuu nykyiselle rautatiealueelle. Myös kustannusarviot tarkentuvat seuraavien suunnitteluvaiheiden yhteydessä.

Kaikkien toimenpiteiden osalta seuraava suunnitteluvaihe on yleissuunnitelman laatiminen sekä ympäristövaikutusten arviointi. Yleissuunnitelmavaiheessa on edelleen mahdollista tarkastella vaihtoehtoisia suunnitelmaratkaisuja.

## Lähdeluettelo

Liikennevirasto 2014. Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 6 Turvalaitteet.

Liikenneviraston ohjeita 7/2014. Saatavilla:

[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121414/lo\\_2014-07\\_rato6\\_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121414/lo_2014-07_rato6_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Viitattu 18.10.2022.

Liikennevirasto 2015a. Lisäraiteen aluevaraus selvitys välillä Keljonlahti-Jyväskylä-Vaajakoski. Saatavilla:

[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121246/lr\\_2015\\_978-952-317-178-7.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121246/lr_2015_978-952-317-178-7.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Viitattu 22.10.2022.

Liikennevirasto 2015b. Rataverkon välityskyvyn kehityskuva 2035. Saatavilla:

[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121434/lts\\_2015-33\\_978-952-317-108-4.pdf?sequence=1](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121434/lts_2015-33_978-952-317-108-4.pdf?sequence=1). Viitattu 28.2.2023.

Liikennevirasto 2016. Selvitys Jyväskylän ratapihatoiminnoista. Saatavilla:

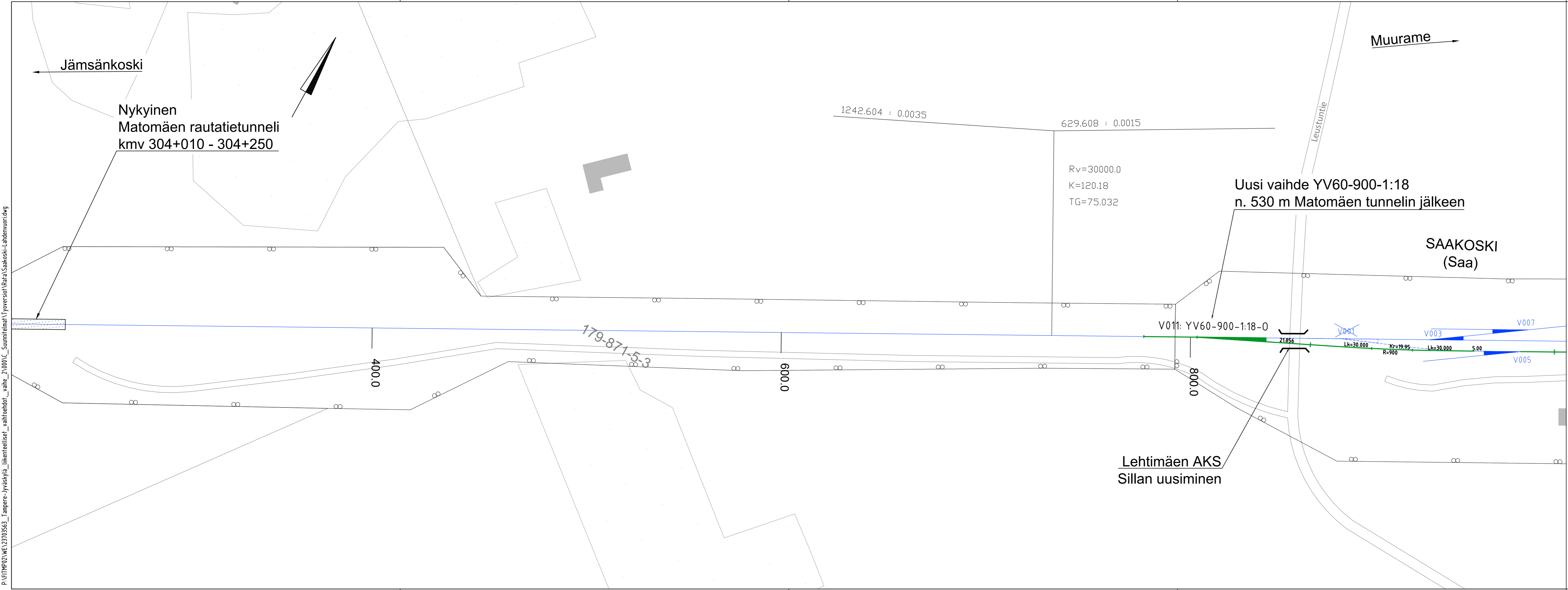
[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/123691/lr\\_2016\\_978-952-317-274-6.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/123691/lr_2016_978-952-317-274-6.pdf?sequence=2&isAllowed=y). Viitattu 22.10.2022.

Liikennevirasto 2018. Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 18 Rautatietunnelit.

Liikenneviraston ohjeita 19/2018. Saatavilla:

[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/158669/lo\\_2018-19\\_rato18\\_rautatietunnelit\\_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/158669/lo_2018-19_rato18_rautatietunnelit_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Viitattu 18.10.2022.

Väylävirasto 2021. Saakoski–Jyväskylä-kaksoisraideosuuksien rakennettavuuden tekninen selvitys ja kustannusarvio. Julkaisematon aineisto.

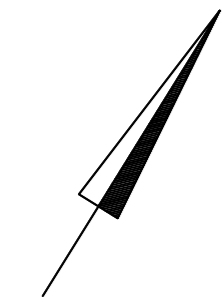


- Uusi raide
- Nykyinen raide
- Puretettava raide
- Rautatiealueen raja

| Muut.      | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.   |
|------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--------|
| Tilaaaja   |            | Hanke tai rataosa                    |                              |           |        |
|            |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |           |        |
|            |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |           |        |
| Toimittaja |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |           |        |
|            |            | Esiselvitys                          |                              |           |        |
|            |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |           |        |
|            |            | Suunnitelmapaketti 1/6               |                              |           |        |
|            |            | Saakoski - Lahdenvuori kaksoisraide  |                              |           |        |
|            |            | VE01 ja VE02                         |                              |           |        |
| Piirt.     | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   | 1:1000    |        |
| Suunn.     | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK25 |        |
| Tark.      |            |                                      | Rataosan nro                 |           |        |
| Hyv.       |            |                                      | Paikka                       | Laji      | Número |
| Til. hyv.  |            |                                      | 3700                         | 72        | -      |
|            |            |                                      |                              |           | 1 6    |

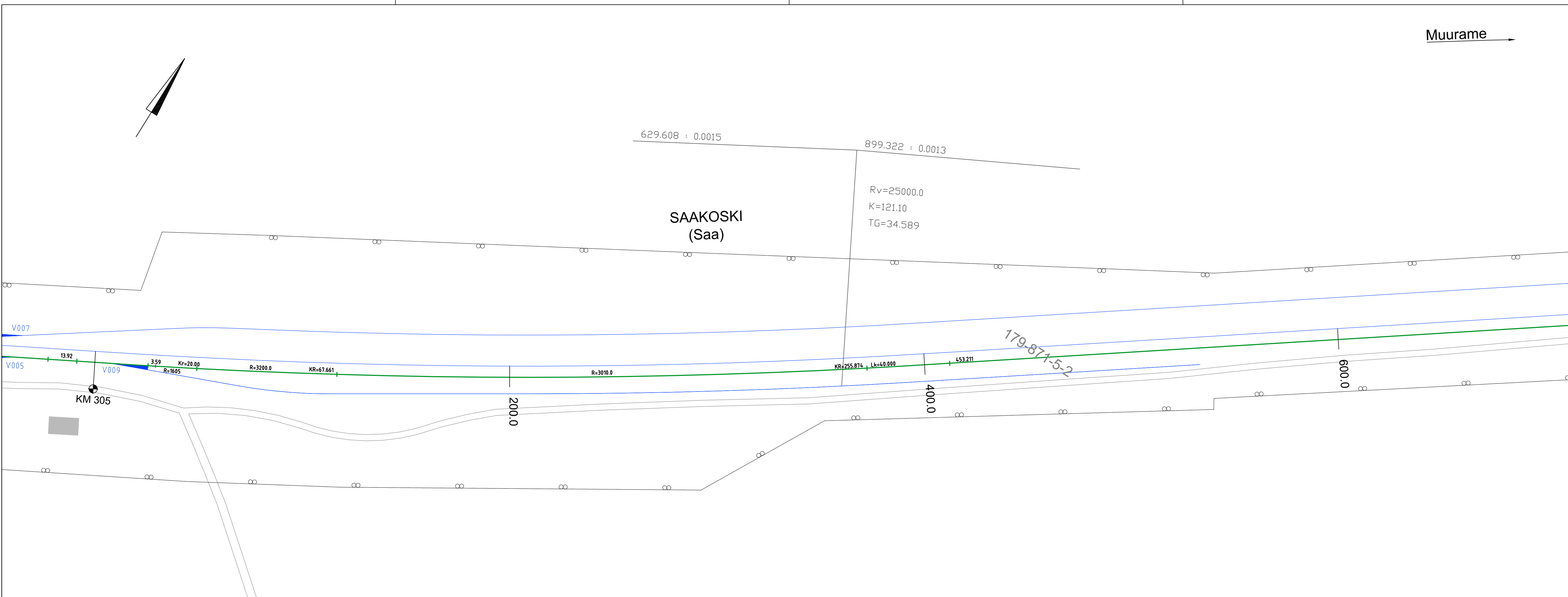
P:\FTMP02\WE\2370363\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Tyoversio\Raata\Saakoski-Lahdenvuori.dwg

P:\FTMP02\WE\2370363\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Tyoversio\Raata\Saakoski-Lahdenvuori.dwg



Muurame →

- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- ∞ Rautatiealueen raja



| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                        | Pvm  | Hyv.               |
|--------------|------------|--------------------------------------|-------------------------------|------|--------------------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai rataosa                    |                               |      |                    |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                               |      |                    |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                               |      |                    |
|              |            | Suunnitteluvaihe                     |                               |      |                    |
|              |            | Esiselvitys                          |                               |      |                    |
| Toimittaja   |            | Piirustuksen sisältö                 |                               |      |                    |
| <b>SWECO</b> |            | Suunnitelmapaketti 2/6               |                               |      |                    |
|              |            | Saakoski - Lahdenvuori kaksoisraide  |                               |      |                    |
|              |            | VE01 ja VE02                         |                               |      |                    |
| Piirt.       | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                    |      | 1:1000             |
| Suunn.       | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaatti- ja korkeusjärj. |      | ETRS-GK25          |
| Tark.        |            |                                      | Rataosan nro                  |      |                    |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                        | Laji | Número             |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                          | 72   | -                  |
|              |            |                                      |                               |      | Muut. Lehti Lehtiä |
|              |            |                                      |                               |      | - 2 6              |



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- Rautatiealueen raja

| Muut.        | Selitys    | Pvm                                      | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.   |
|--------------|------------|--|------------------------------|-----------|--------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai raitaosa                       |                              |           |        |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                        |                              |           |        |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2     |                              |           |        |
|              |            | Suunnitteluvaihe                         |                              |           |        |
|              |            | Esiselvitys                              |                              |           |        |
| Toimittaja   |            | Piirustuksen sisältö                     |                              |           |        |
| <b>SWECO</b> |            | Suunnitelmapaketti 3/6                   |                              |           |        |
|              |            | Saakoski - Lahdenvuori kaksoisraide VE01 |                              |           |        |
| Piirt.       | 14.11.2022 | E.Salminen                               | Mittakaava                   | 1:1000    |        |
| Suunn.       | 14.11.2022 | E.Salminen                               | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK25 |        |
| Tark.        |            |  | Raitaosan nro                |           |        |
| Hyv.         |            |  | Paikka                       | Laji      | Número |
| Til. hyv.    |            |  | 3700                         | 72        | -      |
|              |            |  |                              |           | 3_1_6  |

P:\FTMP02\WE\23703563\_Tampere-Jyväskylä\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelma\Tyoversio\Raata\Saakoski-Lahdenvuori.dwg





- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- ○ ○ Rautatiealueen raja

P:\FTMP02\WE\2370363\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Tyoversio\Raata\Saakoski-Lahdenvuori.dwg

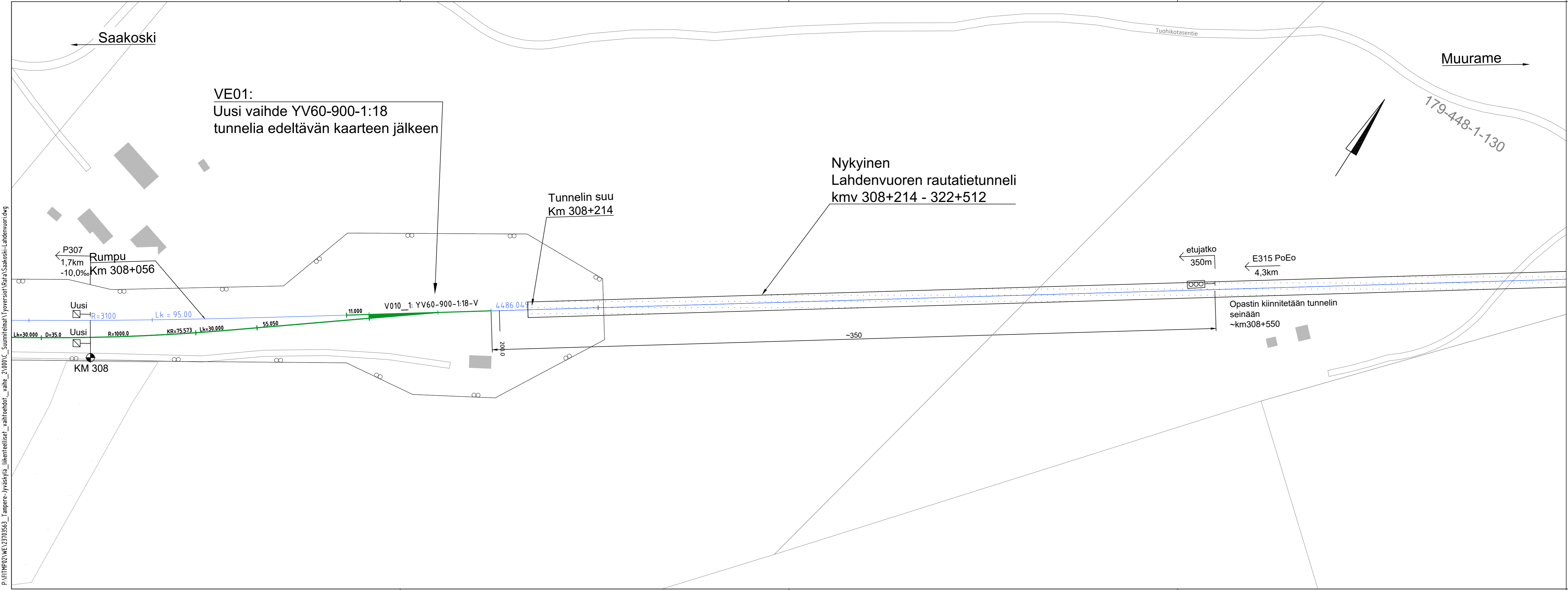
| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm         | Hyv.   |
|--------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|-------------|--------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai rataosa                    |                              |             |        |
|              |            | TAMPERE-JYVASKYLÄ                    |                              |             |        |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |             |        |
| Toimittaja   |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |             |        |
| <b>SWECO</b> |            | Esiselvitys                          |                              |             |        |
|              |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |             |        |
|              |            | Suunnitelmapaketti 4/6               |                              |             |        |
|              |            | Saakoski - Lahdenvuori kaksoisraide  |                              |             |        |
|              |            | VE01                                 |                              |             |        |
| Piirt.       | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   | 1:1000      |        |
| Suunn.       | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK25   |        |
| Tark.        |            |                                      | Rataosan nro                 |             |        |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                       | Laji        | Numero |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                         | 72          | -      |
|              |            |                                      |                              | Muut. Lehti | Lehtiä |
|              |            |                                      |                              | -           | 4_1_6  |



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- Rautatiealueen raja

P:\FTMP02\WE\23703563\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Toversio\Raata\Saakoski-Lahdenvuori.dwg

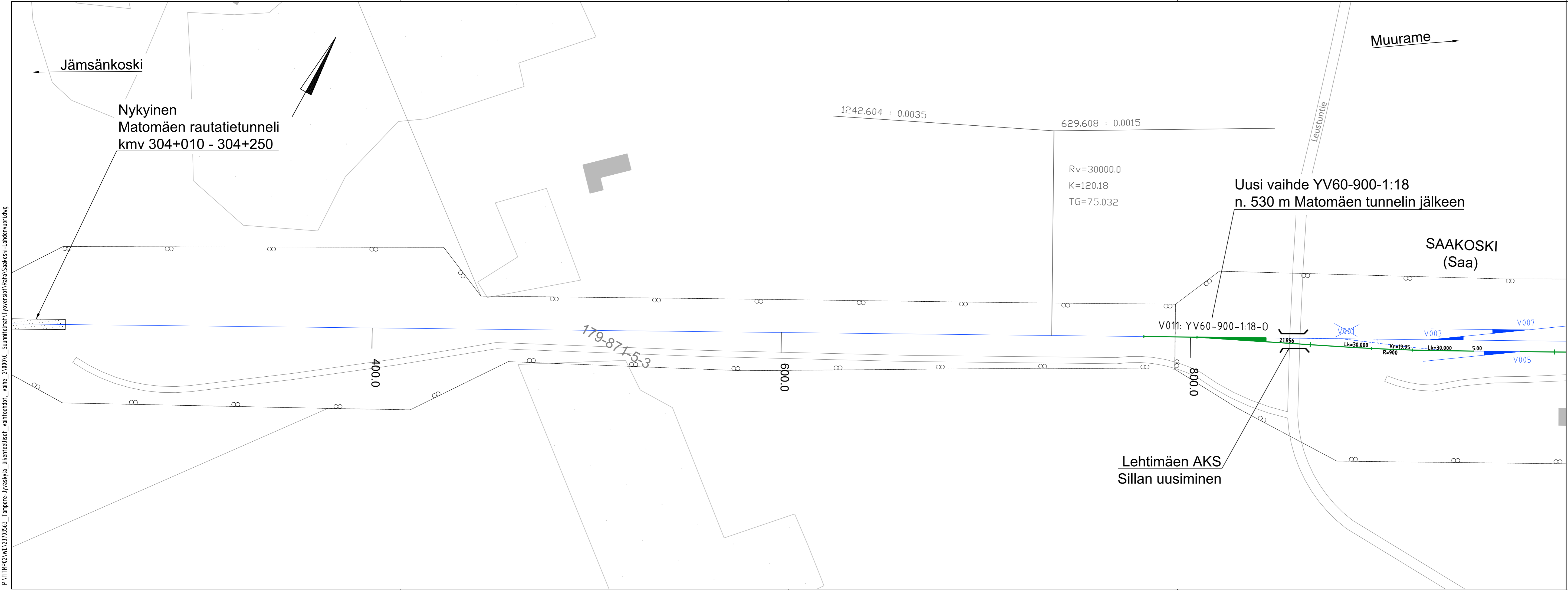
| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                        | Pvm  | Hyv.               |
|--------------|------------|--------------------------------------|-------------------------------|------|--------------------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai raitaosa                   |                               |      |                    |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                               |      |                    |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                               |      |                    |
| Toimittaja   |            | Suunnitteluvaihe                     |                               |      |                    |
| <b>SWECO</b> |            | Esiselvitys                          |                               |      |                    |
|              |            | Piiustuksen sisältö                  |                               |      |                    |
|              |            | Suunnitelmapaketti 5/6               |                               |      |                    |
|              |            | Saakoski - Lahdenvuori kaksoisraide  |                               |      |                    |
|              |            | VE01                                 |                               |      |                    |
| Piirt.       | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                    |      | 1:1000             |
| Suunn.       | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaatti- ja korkeusjärj. |      | ETRS-GK25          |
| Tark.        |            |                                      | Raitaosan nro                 |      |                    |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                        | Laji | Número             |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                          | 72   | -                  |
|              |            |                                      |                               |      | Muut. Lehti Lehtiä |
|              |            |                                      |                               |      | - 5_1 6            |



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- Rautatiealueen raja

| Muut.        | Selitys    | Pvm                                      | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.               |
|--------------|------------|--|------------------------------|-----------|--------------------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai raitaosa                       |                              |           |                    |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                        |                              |           |                    |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2     |                              |           |                    |
|              |            | Suunnitteluvaihe                         |                              |           |                    |
|              |            | Esiselvitys                              |                              |           |                    |
| Toimittaja   |            | Piirustuksen sisältö                     |                              |           |                    |
| <b>SWECO</b> |            | Suunnitelmapaketti 6/6                   |                              |           |                    |
|              |            | Saakoski - Lahdenvuori kaksoisraide VE01 |                              |           |                    |
| Piirt.       | 14.11.2022 | E.Salminen                               | Mittakaava                   | 1:1000    |                    |
| Suunn.       | 14.11.2022 | E.Salminen                               | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK25 |                    |
| Tark.        |            |  | Rataosan nro                 |           |                    |
| Hyv.         |            |  | Paikka                       | Laji      | Número             |
| Til. hyv.    |            |  | 3700                         | 72        | -                  |
|              |            |  |                              |           | Muut. Lehti Lehtiä |
|              |            |  |                              |           | - - 6_1_6          |

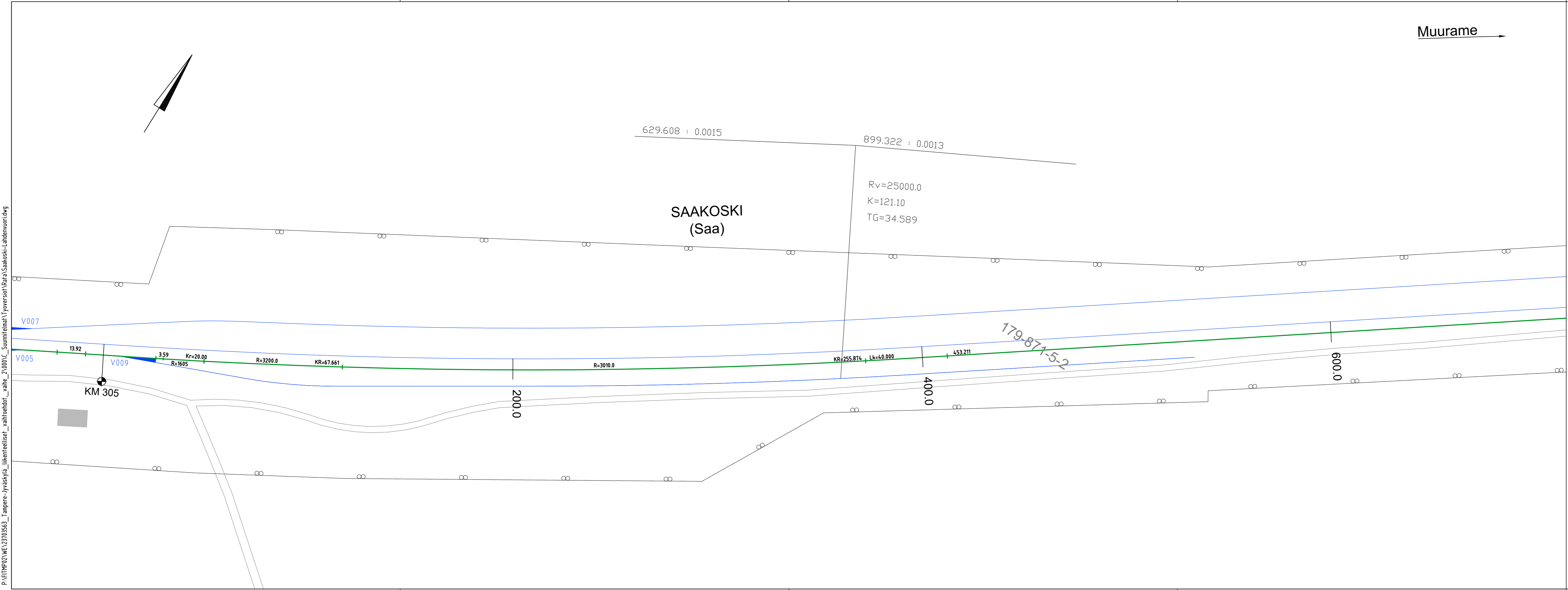
P:\FTMP02\WE\2370363\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\1000C\_Suunnitelma\Tyoversio\Raata\Saakoski-Lahdenvuori.dwg



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- Rautatiealueen raja

| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.   |
|--------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai raitaosa                   |                              |           |        |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |           |        |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |           |        |
| Toimittaja   |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |           |        |
| <b>SWECO</b> |            | Esiselvitys                          |                              |           |        |
|              |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |           |        |
|              |            | Suunnitelmapaketti 1/6               |                              |           |        |
|              |            | Saakoski - Lahdenvuori kaksoisraide  |                              |           |        |
|              |            | VE01 ja VE02                         |                              |           |        |
| Piirt.       | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   | 1:1000    |        |
| Suunn.       | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK25 |        |
| Tark.        |            |                                      | Raitaosan nro                |           |        |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                       | Laji      | Número |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                         | 72        | -      |
|              |            |                                      |                              |           | 1 6    |

P:\FTMP02\WE\2370363\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Tyoversio\Raata\Saakoski-Lahdenvuori.dwg



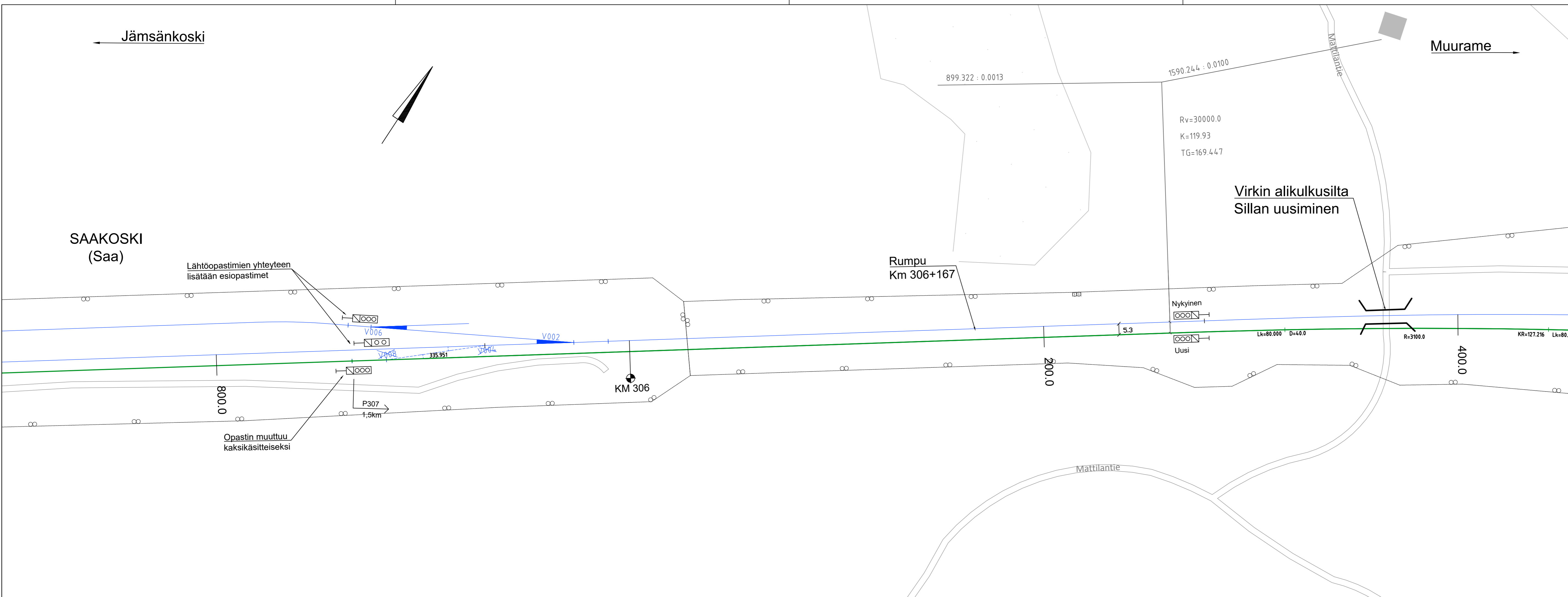
Muurame →

- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- Rautatiealueen raja

| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.   |
|--------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai rataosa                    |                              |           |        |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |           |        |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |           |        |
| Toimittaja   |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |           |        |
| <b>SWECO</b> |            | Esiselvitys                          |                              |           |        |
|              |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |           |        |
|              |            | Suunnitelmakartta 2/6                |                              |           |        |
|              |            | Saakoski - Lahdenvuori kaksoisraide  |                              |           |        |
|              |            | VE01 ja VE02                         |                              |           |        |
| Piirt.       | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   | 1:1000    |        |
| Suunn.       | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK25 |        |
| Tark.        |            |                                      | Rataosan nro                 |           |        |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                       | Laji      | Numero |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                         | 72        | -      |
|              |            |                                      |                              |           | 2 6    |

P:\FTMP02\WE\23703563\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Tyoversio\Raata\Saakoski-Lahdenvuori.dwg

P:\FTMP02\WE\23703563\_Tampere-Jyväskylä\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Tyoversio\Raata\Saakoski-Lahdenvuori.dwg



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- Rautatiealueen raja

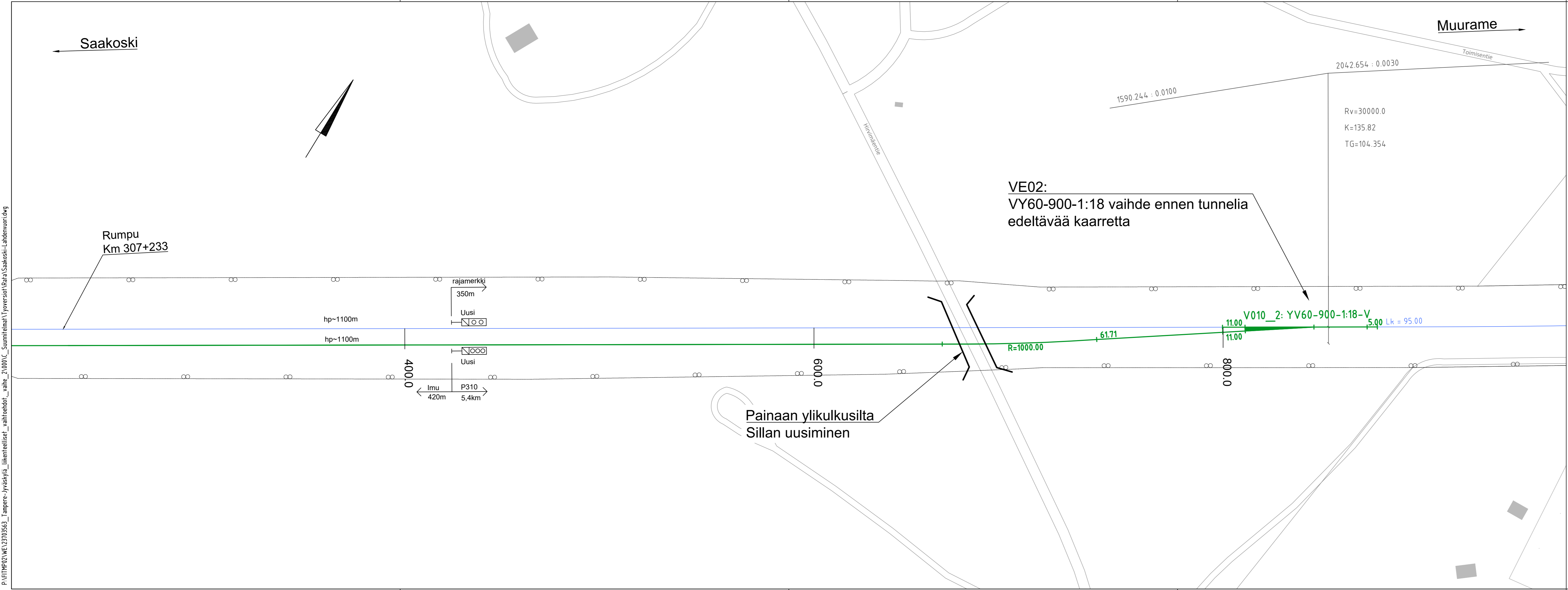
| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.   |
|--------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai rataosa                    |                              |           |        |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |           |        |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |           |        |
| Toimittaja   |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |           |        |
| <b>SWECO</b> |            | Esiselvitys                          |                              |           |        |
|              |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |           |        |
|              |            | Suunnitelmapaketti 3/6               |                              |           |        |
|              |            | Saakoski - Lahdenvuori kaksoisraide  |                              |           |        |
|              |            | VE02                                 |                              |           |        |
| Piirt.       | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   | 1:1000    |        |
| Suunn.       | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK25 |        |
| Tark.        |            |                                      | Rataosan nro                 |           |        |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                       | Laji      | Numero |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                         | 72        | -      |
|              |            |                                      |                              |           | 3_2_6  |



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- ○ ○ Rautatiealueen raja

P:\FTMP02\WE\23703563\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Tyoversio\Palat\Saakoski-Lahdenvuori.dwg

| Muut.        | Selitys    | Pvm                                      | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.               |
|--------------|------------|--|------------------------------|-----------|--------------------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai raitaosa                       |                              |           |                    |
|              |            | TAMPERE-JYVASKYLÄ                        |                              |           |                    |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2     |                              |           |                    |
|              |            | Suunnitteluvaihe                         |                              |           |                    |
|              |            | Esiselvitys                              |                              |           |                    |
| Toimittaja   |            | Piirustuksen sisältö                     |                              |           |                    |
| <b>SWECO</b> |            | Suunnitelmapaketti 4/6                   |                              |           |                    |
|              |            | Saakoski - Lahdenvuori kaksoisraide VE02 |                              |           |                    |
| Piirt.       | 14.11.2022 | E.Salminen                               | Mittakaava                   | 1:1000    |                    |
| Suunn.       | 14.11.2022 | E.Salminen                               | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK25 |                    |
| Tark.        |            |  | Raitaosan nro                |           |                    |
| Hyv.         |            |  | Paikka                       | Laji      | Numero             |
| Til. hyv.    |            |  | 3700                         | 72        | -                  |
|              |            |  |                              |           | Muut. Lehti Lehtiä |
|              |            |  |                              |           | - 4_2_6            |

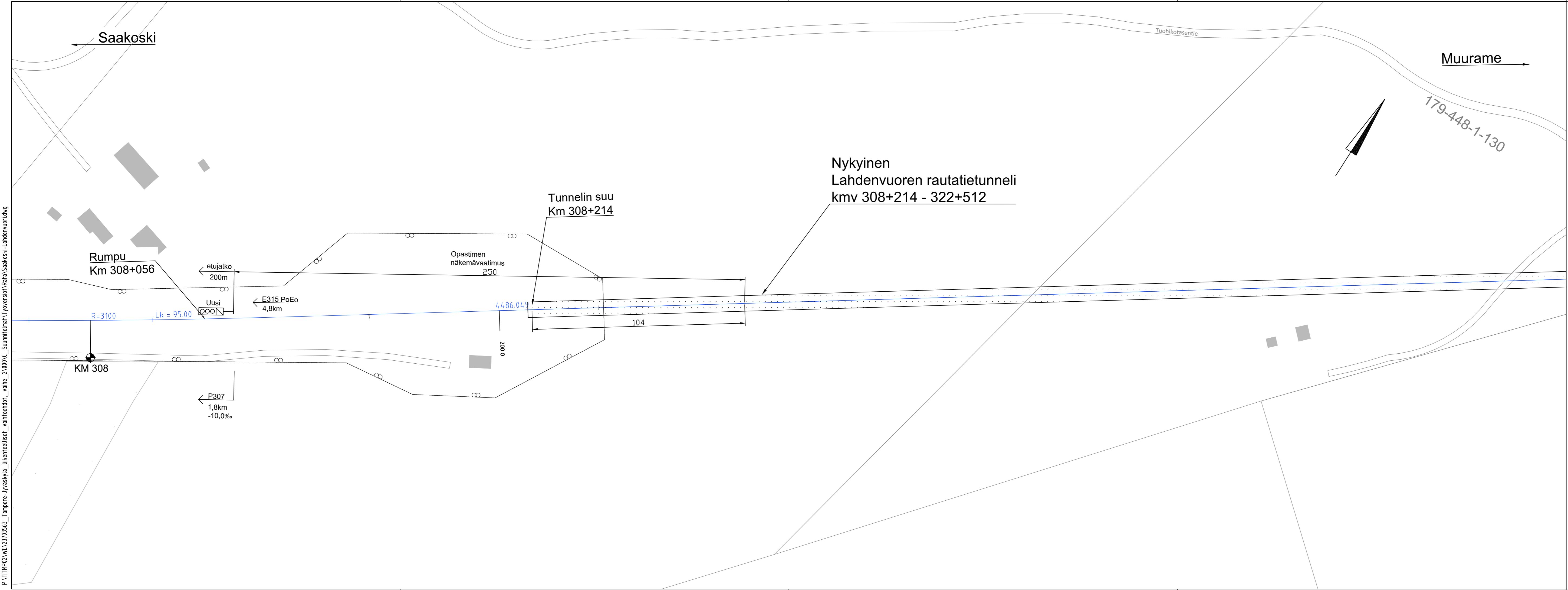


- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- Rautatiealueen raja

| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm  | Hyv.               |
|--------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|------|--------------------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai rataosa                    |                              |      |                    |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |      |                    |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |      |                    |
| Toimittaja   |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |      |                    |
| <b>SWECO</b> |            | Esiselvitys                          |                              |      |                    |
|              |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |      |                    |
|              |            | Suunnitelmapaketti 5/6               |                              |      |                    |
|              |            | Saakoski - Lahdenvuori kaksoisraide  |                              |      |                    |
|              |            | VE02                                 |                              |      |                    |
| Piirt.       | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   |      | 1:1000             |
| Suunn.       | 14.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. |      | ETRS-GK25          |
| Tark.        |            |                                      | Rataosan nro                 |      |                    |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                       | Laji | Número             |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                         | 72   | -                  |
|              |            |                                      |                              |      | Muut. Lehti Lehtiä |
|              |            |                                      |                              |      | - 5_2 6            |

P:\FTMP02\WE\23703563\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Tyoversio\Raata\Saakoski-Lahdenvuori.dwg



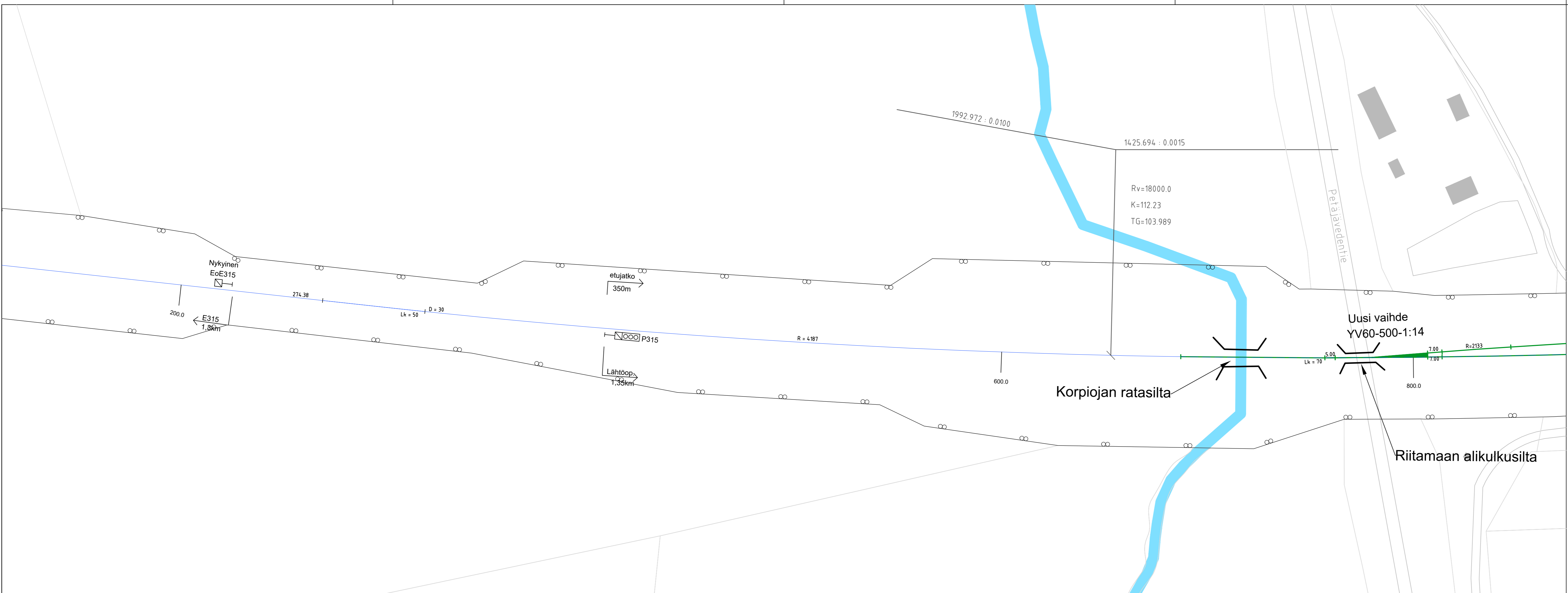


- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- Rautatiealueen raja

| Muut.        | Selitys    | Pvm                                      | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.               |
|--------------|------------|--|------------------------------|-----------|--------------------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai raitaosa                       |                              |           |                    |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                        |                              |           |                    |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2     |                              |           |                    |
|              |            | Suunnitteluvaihe                         |                              |           |                    |
|              |            | Esiselvitys                              |                              |           |                    |
| Toimittaja   |            | Piirustuksen sisältö                     |                              |           |                    |
| <b>SWECO</b> |            | Suunnitelmapaketti 6/6                   |                              |           |                    |
|              |            | Saakoski - Lahdenvuori kaksoisraide VE02 |                              |           |                    |
| Piirt.       | 14.11.2022 | E.Salminen                               | Mittakaava                   | 1:1000    |                    |
| Suunn.       | 14.11.2022 | E.Salminen                               | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK25 |                    |
| Tark.        |            |  | Raitaosan nro                |           |                    |
| Hyv.         |            |  | Paikka                       | Laji      | Número             |
| Til. hyv.    |            |  | 3700                         | 72        | -                  |
|              |            |  |                              |           | Muut. Lehti Lehtiä |
|              |            |  |                              |           | - 6_2_6            |

P:\FTMP02\WE\2370363\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Tyoversio\Raia\Saakoski-Lahdenvuori.dwg

P:\FTMP02\WE\2370363\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelma\Terversior\Raata\Korpilahdi.dwg



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- Kiinteistöraja

| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                        | Pvm  | Hyv.               |
|--------------|------------|--------------------------------------|-------------------------------|------|--------------------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai raitaosa                   |                               |      |                    |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                               |      |                    |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                               |      |                    |
|              |            | Suunnitteluvaihe                     |                               |      |                    |
|              |            | Esiselvitys                          |                               |      |                    |
| Toimittaja   |            | Piirustuksen sisältö                 |                               |      |                    |
| <b>SWECO</b> |            | Suunnitelmapaketti 1/3               |                               |      |                    |
|              |            | Korpilahden liikennepaikka           |                               |      |                    |
| Piirt.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                    |      | 1:1000             |
| Suunn.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaatti- ja korkeusjärj. |      | ETRS-GK26          |
| Tark.        |            |                                      | Raitaosan nro                 |      |                    |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                        | Laji | Numero             |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                          | 72   | -                  |
|              |            |                                      |                               |      | Muut. Lehti Lehtiä |
|              |            |                                      |                               |      | - 1 3              |

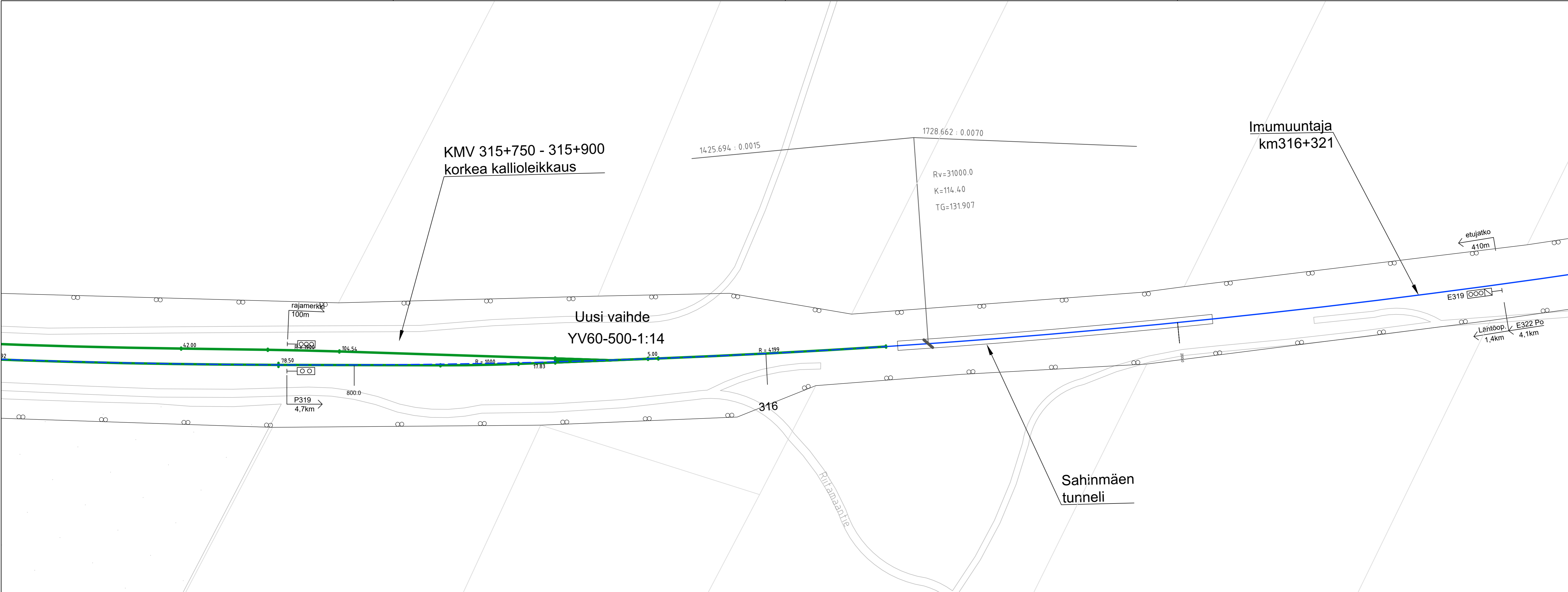


- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- Kiinteistöraja

P:\FTMP02\WE\23703563\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Terversior\Raata\Korpi\raita.dwg

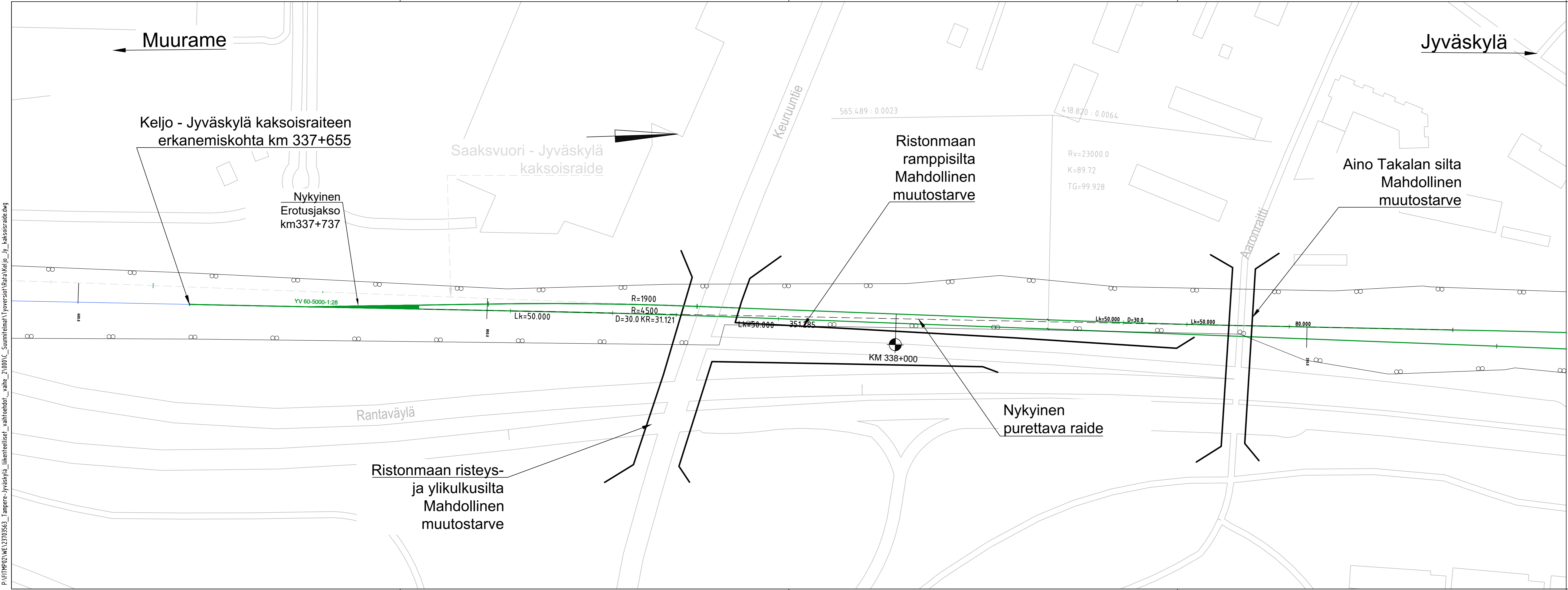
| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.   |       |       |        |
|--------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--------|-------|-------|--------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai rataosa                    |                              |           |        |       |       |        |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |           |        |       |       |        |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |           |        |       |       |        |
|              |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |           |        |       |       |        |
|              |            | Esiselvitys                          |                              |           |        |       |       |        |
| Toimittaja   |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |           |        |       |       |        |
| <b>SWECO</b> |            | Suunnitelmapaketti 2/3               |                              |           |        |       |       |        |
|              |            | Korpilahden liikennepaikka           |                              |           |        |       |       |        |
| Piirt.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   | 1:1000    |        |       |       |        |
| Suunn.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK26 |        |       |       |        |
| Tark.        |            |                                      | Rataosan nro                 |           |        |       |       |        |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                       | Laji      | Número | Muut. | Lehti | Lehtiä |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                         | 72        | -      | -     | 2     | 3      |

P:\FITP02\WEV2303563\_Tampere-Jyväskylä\_Liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000\Suunnitelmat\Tyoversio\Raia\Korpilahdi.dwg



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- Kiinteistöraja

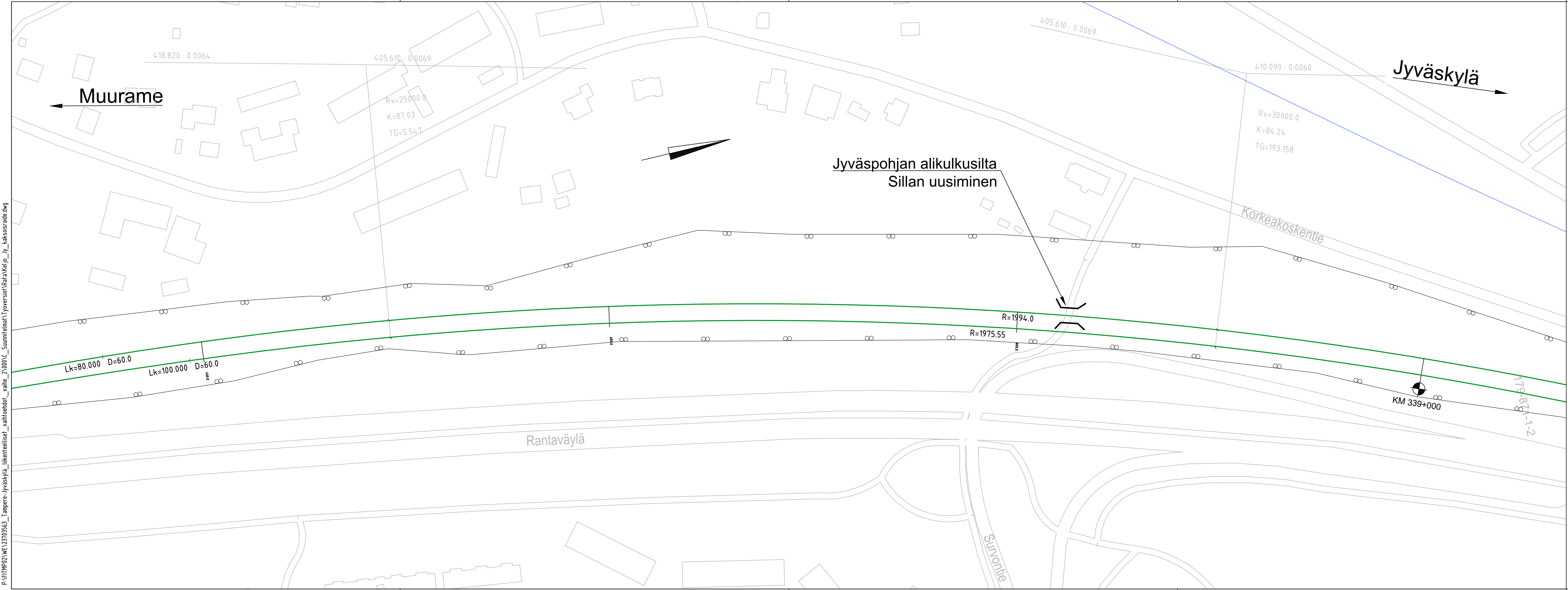
| Muut.      | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm  | Hyv.               |
|------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|------|--------------------|
| Tilaaja    |            | Hanke tai rataosa                    |                              |      |                    |
|            |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |      |                    |
|            |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |      |                    |
| Toimittaja |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |      |                    |
|            |            | Esiselvitys                          |                              |      |                    |
|            |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |      |                    |
|            |            | Suunnitelmapaketti 3/3               |                              |      |                    |
|            |            | Korpilahden liikennepaikka           |                              |      |                    |
| Piirt.     | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   |      | 1:1000             |
| Suunn.     | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. |      | ETRS-GK26          |
| Tark.      |            |                                      | Rataosan nro                 |      |                    |
| Hyv.       |            |                                      | Paikka                       | Laji | Numero             |
| Til. hyv.  |            |                                      | 3700                         | 72   | -                  |
|            |            |                                      |                              |      | Muut. Lehti Lehtiä |
|            |            |                                      |                              |      | - 3 3              |



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Ed. vaiheessa suunniteltu kaksoisraide
- - - Puretettava raide
- Kiinteistöraja


| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm  | Hyv.               |
|--------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|------|--------------------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai rataosa                    |                              |      |                    |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |      |                    |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |      |                    |
| Toimittaja   |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |      |                    |
| <b>SWECO</b> |            | Esiselvitys                          |                              |      |                    |
|              |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |      |                    |
|              |            | Suunnitelmapaketti 1                 |                              |      |                    |
|              |            | Keljo - Jyväskylä kaksoisraide       |                              |      |                    |
|              |            | VE01 / VE02 / VE03                   |                              |      |                    |
| Piirt.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   |      | 1:1000             |
| Suunn.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. |      | ETRS-GK26          |
| Tark.        |            |                                      | Rataosan nro                 |      |                    |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                       | Laji | Numero             |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                         | 72   | -                  |
|              |            |                                      |                              |      | Muut. Lehti Lehtiä |
|              |            |                                      |                              |      | - 1 6              |

P:\FTMP02\WE\23703563\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Toversoni\Raata\Keljo\_jy\_kaksoisraide.dwg

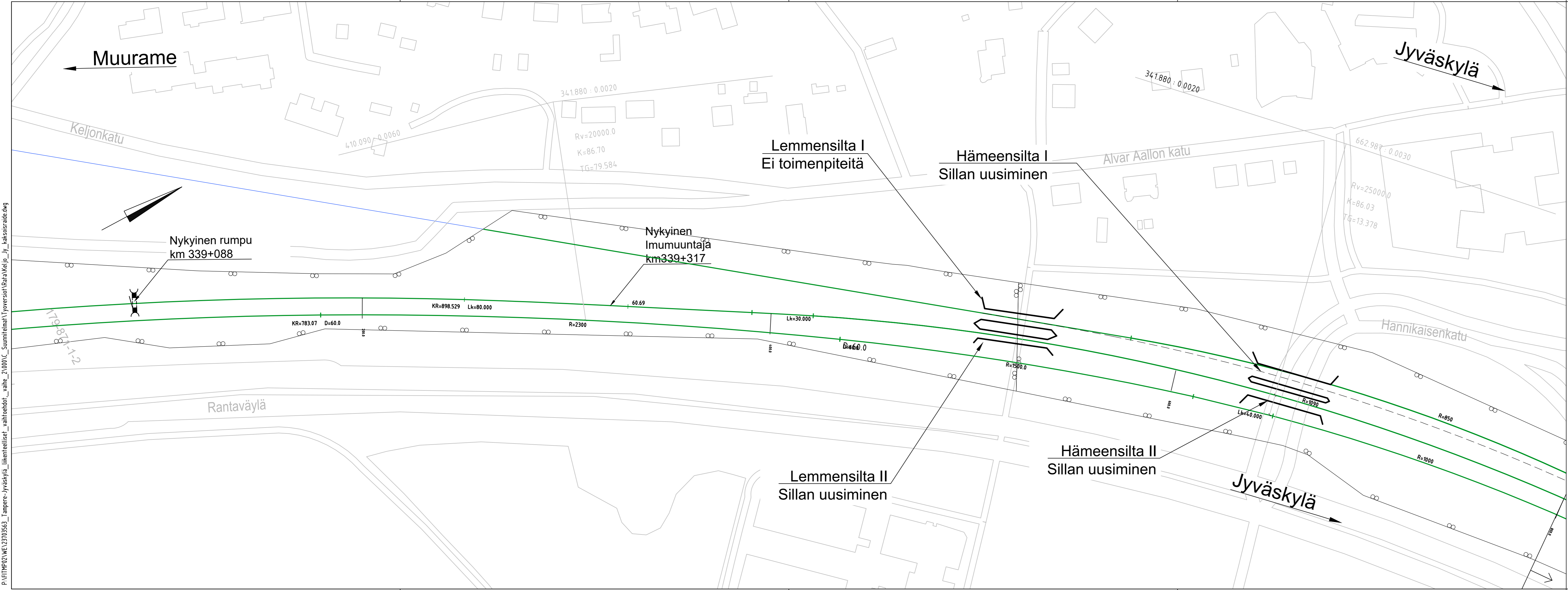


- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettaava raide
- Kiinteistöraja

Jyväspohjan alikulkusilta  
Sillan uusiminen

| Muut.   | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.   |
|---|------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--------|
| Tilaaaja  |            | Hanke tai rataosa                    |                              |           |        |
|   |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |           |        |
|   |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |           |        |
| Toimittaja  |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |           |        |
|  |            | Esiselvitys                          |                              |           |        |
|   |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |           |        |
|   |            | Suunnitelmapaketti 2                 |                              |           |        |
|   |            | Keljo - Jyväskylä kaksoisraide       |                              |           |        |
|   |            | VE01 / VE02 / VE03                   |                              |           |        |
| Piirt.  | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   | 1:1000    |        |
| Suunn.  | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK26 |        |
| Tark.   |            |                                      | Rataosan nro                 |           |        |
| Hyv.  |            |                                      | Paikka                       | Laji      | Numero |
| Til. hyv.   |            |                                      | 3700                         | 72        | -      |
|   |            |                                      |                              |           | 2      |
|   |            |                                      |                              |           | 5      |

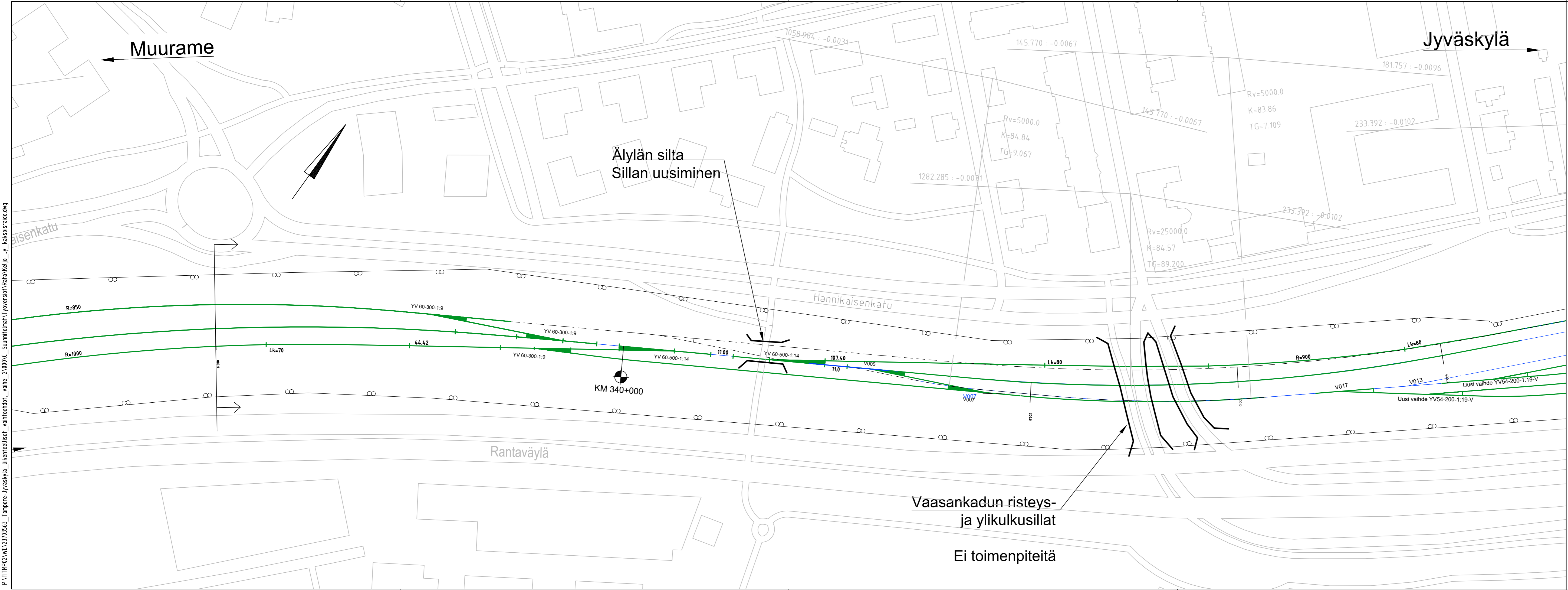
P:\FTMP02\WE\23703663\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Terversioit\RaataKeljo\_jy\_kaksoisraide.dwg



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - - - Purettava raide
- Kiinteistöraja

| Muut.      | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.   |
|------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--------|
| Tilaaaja   |            | Hanke tai rataosa                    |                              |           |        |
|            |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |           |        |
|            |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |           |        |
| Toimittaja |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |           |        |
|            |            | Esiselvitys                          |                              |           |        |
|            |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |           |        |
|            |            | Suunnitelmapaketti 3                 |                              |           |        |
|            |            | Keljo - Jyväskylä kaksoisraide       |                              |           |        |
|            |            | VE01                                 |                              |           |        |
| Piirt.     | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   | 1:1000    |        |
| Suunn.     | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK26 |        |
| Tark.      |            |                                      | Rataosan nro                 |           |        |
| Hyv.       |            |                                      | Paikka                       | Laji      | Numero |
| Til. hyv.  |            |                                      | 3700                         | 72        | -      |
|            |            |                                      |                              | Lehti     | Lehtiä |
|            |            |                                      |                              | 3_1       | 5      |

P:\FTMP02\WE\23703663\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelma\Terversior\Raata\Keljo\_jy\_kaksoisraide.dwg

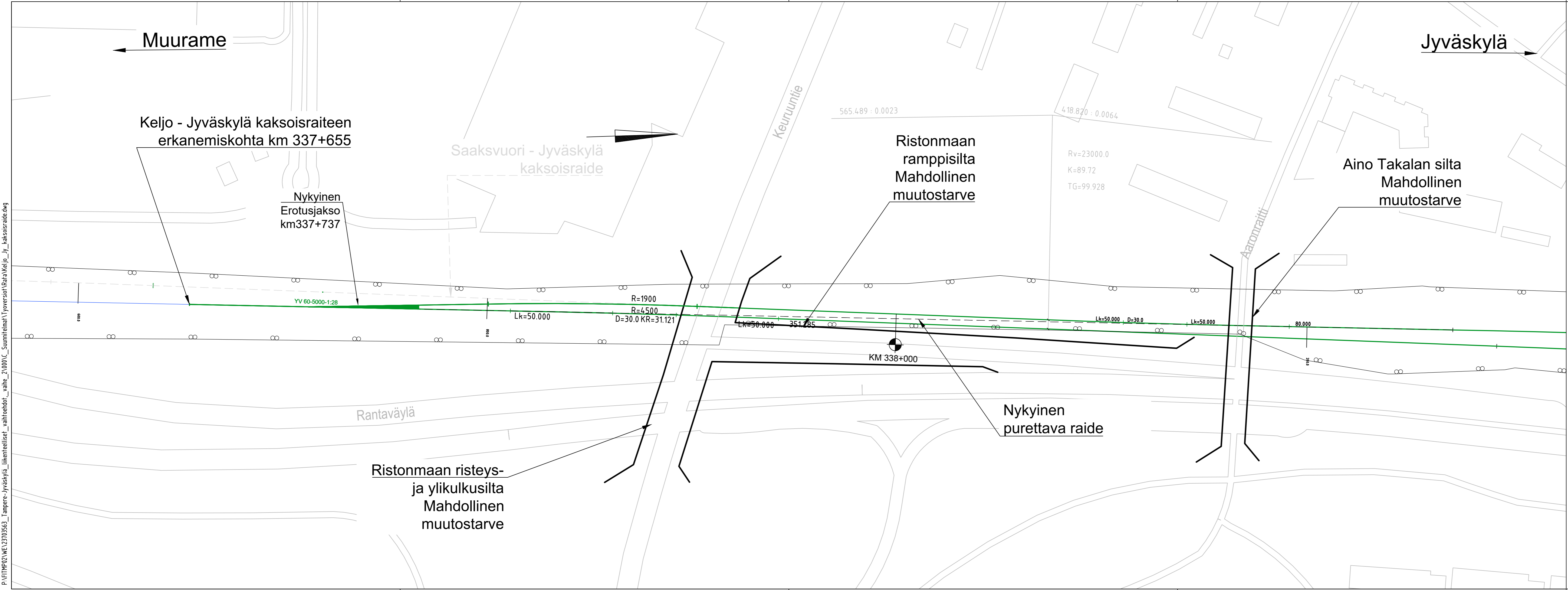


- Uusi raide
- Nykyinen raide
- Puretta va raide
- Kiinteistöraja

| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.   |
|--------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--------|
| Tilaa ja     |            | Hanke tai rataosa                    |                              |           |        |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |           |        |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |           |        |
| Toimittaja   |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |           |        |
| <b>SWECO</b> |            | Esiselvitys                          |                              |           |        |
|              |            | Piiustuksen sisältö                  |                              |           |        |
|              |            | Suunnitelmapaketti 4                 |                              |           |        |
|              |            | Keljo - Jyväskylä                    |                              |           |        |
|              |            | VE01                                 |                              |           |        |
| Piirt.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   | 1:1000    |        |
| Suunn.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK26 |        |
| Tark.        |            |                                      | Rataosan nro                 |           |        |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                       | Laji      | Numero |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                         | 72        | -      |
|              |            |                                      |                              |           | 4_1_5  |

P:\FTMP02\WE\23703563\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\1000C\_Suunnitelma\Toversio\Raata\Keljo\_jy\_kaksiraide.dwg

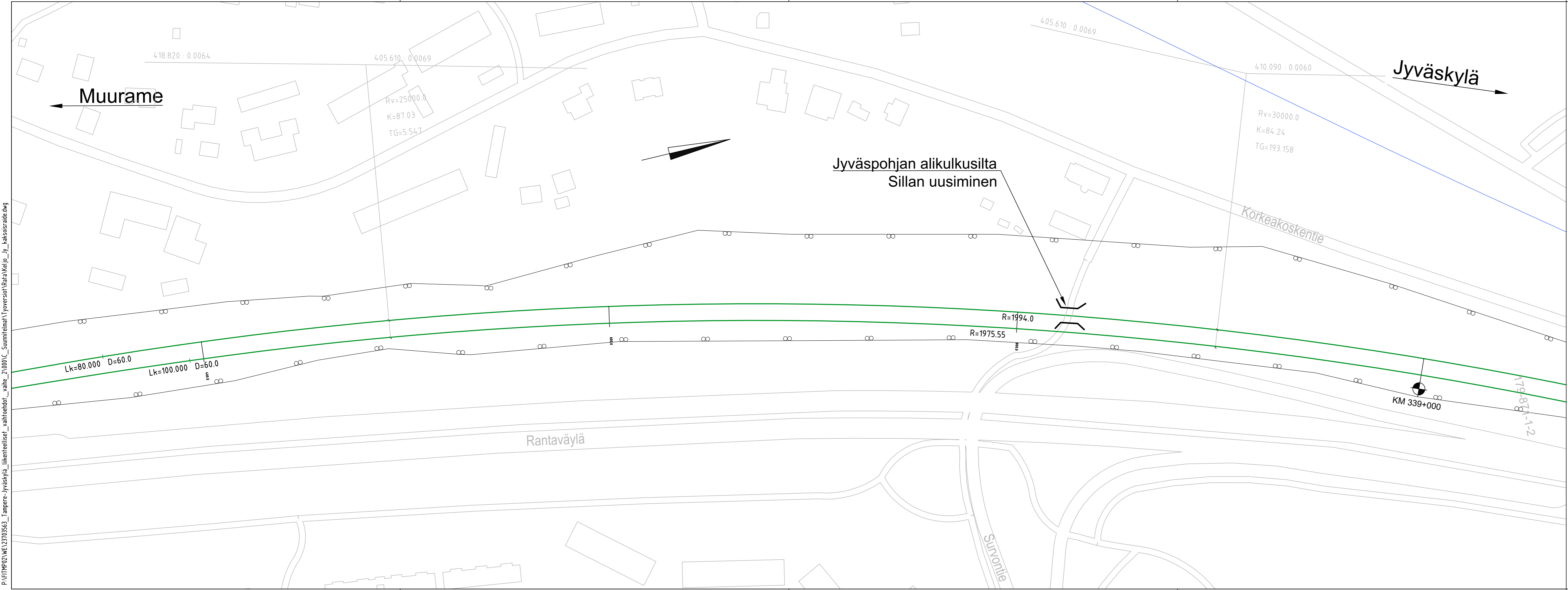




- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Ed. vaiheessa suunniteltu kaksoisraide
- - - Puretettava raide
- Kiinteistöraja

| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm  | Hyv.               |
|--------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|------|--------------------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai rataosa                    |                              |      |                    |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |      |                    |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |      |                    |
| Toimittaja   |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |      |                    |
| <b>SWECO</b> |            | Esiselvitys                          |                              |      |                    |
|              |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |      |                    |
|              |            | Suunnitelmapaketti 1                 |                              |      |                    |
|              |            | Keljo - Jyväskylä kaksoisraide       |                              |      |                    |
|              |            | VE01 / VE02 / VE03                   |                              |      |                    |
| Piirt.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   |      | 1:1000             |
| Suunn.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. |      | ETRS-GK26          |
| Tark.        |            |                                      | Rataosan nro                 |      |                    |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                       | Laji | Numero             |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                         | 72   | -                  |
|              |            |                                      |                              |      | Muut. Lehti Lehtiä |
|              |            |                                      |                              |      | - 1 6              |

P:\FTMP02\WE\23703563\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\ToversonRataKeljo\_Jy\_kaksoisraide.dwg

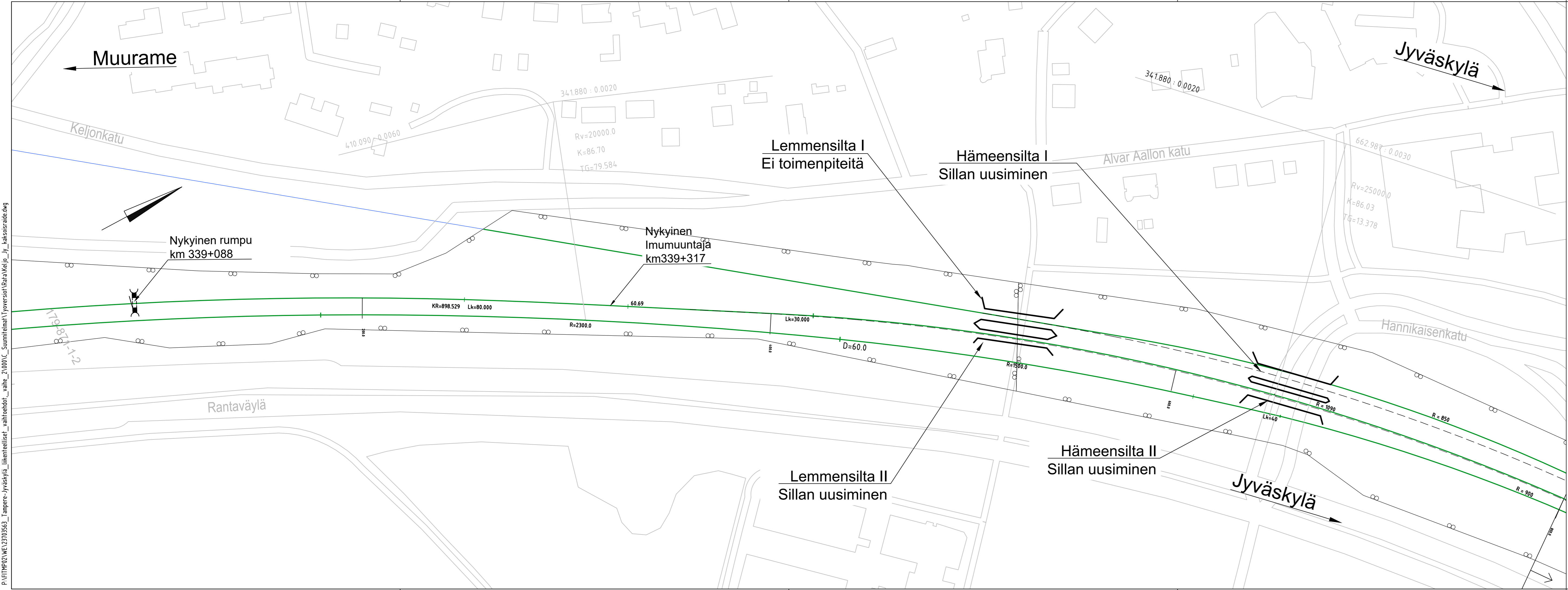


- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - - - Purettava raide
- Kiinteistöraja

Jyväspohjan alikulkusilta  
Sillan uusiminen

| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm  | Hyv.      |
|--------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|------|-----------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai rataosa                    |                              |      |           |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |      |           |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |      |           |
|              |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |      |           |
|              |            | Esiselvitys                          |                              |      |           |
| Toimittaja   |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |      |           |
| <b>SWECO</b> |            | Suunnitelmapaketti 2                 |                              |      |           |
|              |            | Keljo - Jyväskylä kaksoisraide       |                              |      |           |
|              |            | VE01 / VE02 / VE03                   |                              |      |           |
| Piirt.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   |      | 1:1000    |
| Suunn.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. |      | ETRS-GK26 |
| Tark.        |            |                                      | Rataosan nro                 |      |           |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                       | Laji | Número    |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                         | 72   | -         |
|              |            |                                      |                              |      | 2 5       |

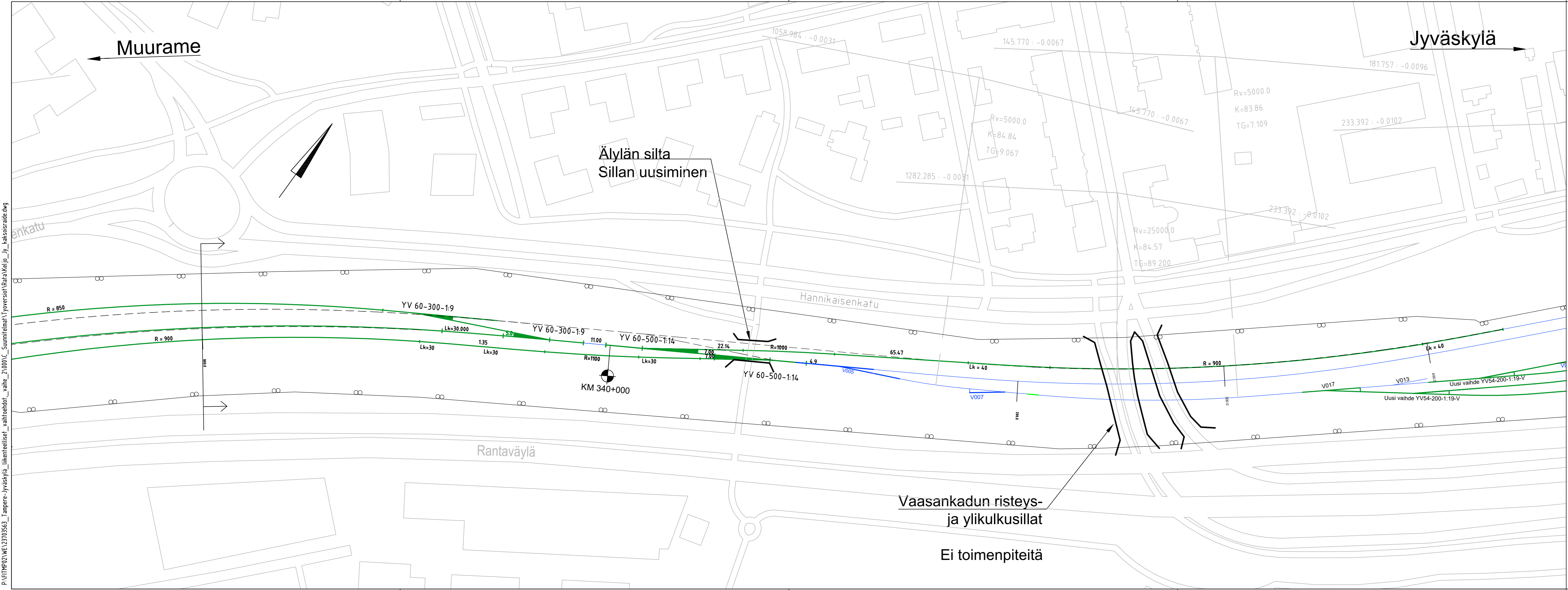
P:\FTMP02\WE\23703663\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Terversioit\RaataKeljo\_jy\_kaksoisraide.dwg



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- Kiinteistöraja

| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.   |
|--------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai rataosa                    |                              |           |        |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |           |        |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |           |        |
| Toimittaja   |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |           |        |
| <b>SWECO</b> |            | Esiselvitys                          |                              |           |        |
|              |            | Piiustuksen sisältö                  |                              |           |        |
|              |            | Suunnitelmapaketti 3                 |                              |           |        |
|              |            | Keljo - Jyväskylä kaksoisraide       |                              |           |        |
|              |            | VE02                                 |                              |           |        |
| Piirt.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   | 1:1000    |        |
| Suunn.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK26 |        |
| Tark.        |            |                                      | Rataosan nro                 |           |        |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                       | Laji      | Numero |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                         | 72        | -      |
|              |            |                                      |                              |           | 3_2_5  |

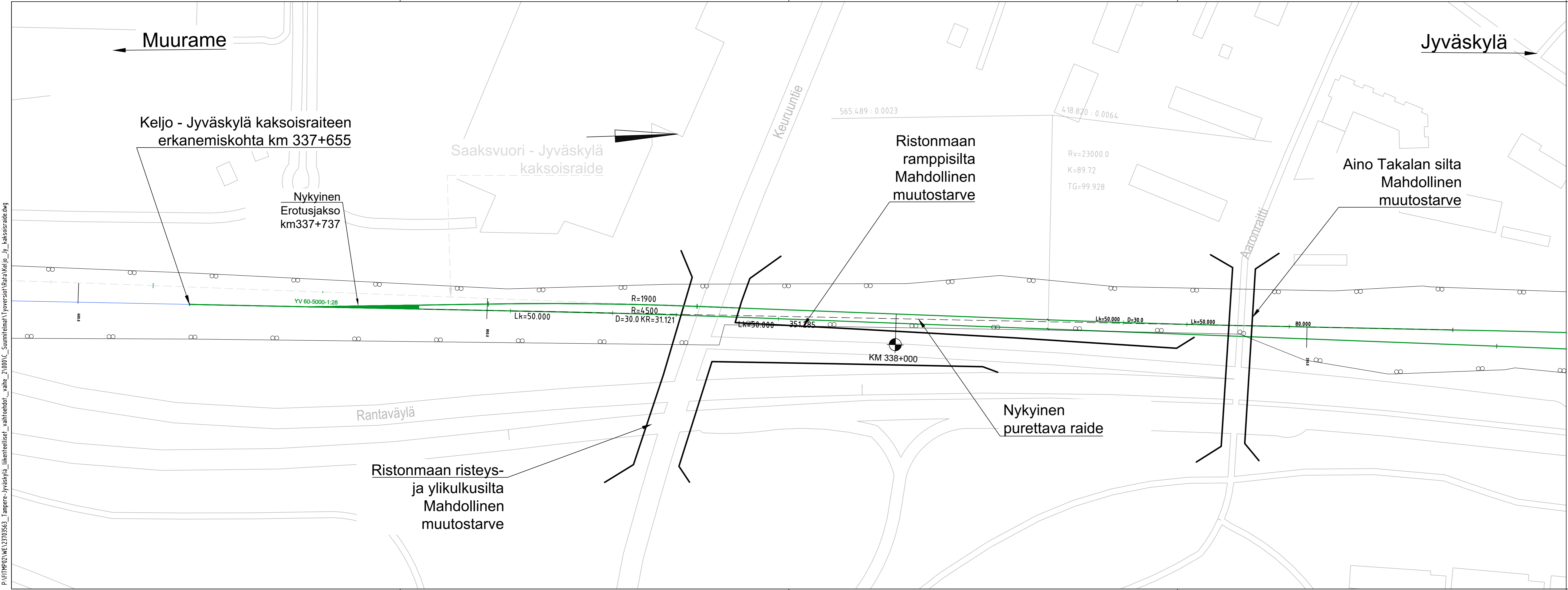
P:\FTMP02\WE\23703663\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelma\Terversior\Raata\Keljo\_jy\_kaksoisraide.dwg




- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- Rautatiealueen raja

| Muut.            | Sellitys   | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.   |
|------------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--------|
| Tilaaja          |            | Hanke tai rataosa                    |                              |           |        |
|                  |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |           |        |
|                  |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |           |        |
| Suunnitteluvaihe |            | Esiselvitys                          |                              |           |        |
| Toimittaja       |            | Pirustuksen sisältö                  |                              |           |        |
| <b>SWECO</b>     |            | Suunnitelmapaketti 4                 |                              |           |        |
|                  |            | Keljo - Jyväskylä VE02               |                              |           |        |
| Piirt.           | 15.11.2022 | E. Salminen                          | Mittakaava                   | 1:1000    |        |
| Suunn.           | 15.11.2022 | E. Salminen                          | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK26 |        |
| Tark.            |            |                                      | Rataosan nro                 |           |        |
| Hyv.             |            |                                      | Paikka                       | Laji      | Numero |
| Til. hyv.        |            |                                      | 3700                         | 72        | -      |
|                  |            |                                      |                              |           | 4_2_5  |

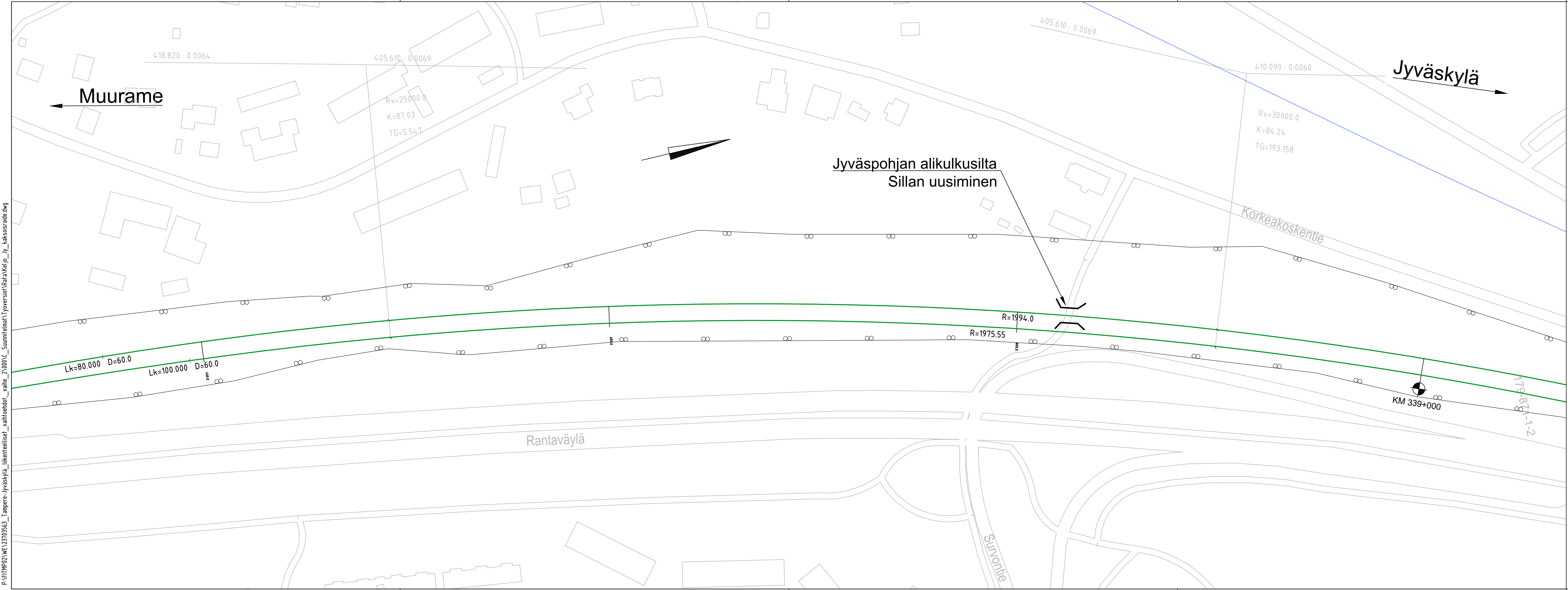
P:\FTMP02\WE\23703563\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelma\Toversior\Raata\Keljo\_jy\_kaksiraide.dwg



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Ed. vaiheessa suunniteltu kaksoisraide
- - - Purettava raide
- ○ Kiinteistöraja

| Muut.   | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm  | Hyv.               |
|---|------------|--------------------------------------|------------------------------|------|--------------------|
| Tilaaaja  |            | Hanke tai rataosa                    |                              |      |                    |
|   |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |      |                    |
|   |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |      |                    |
| Toimittaja  |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |      |                    |
|  |            | Esiselvitys                          |                              |      |                    |
|   |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |      |                    |
|   |            | Suunnitelmapaketti 1                 |                              |      |                    |
|   |            | Keljo - Jyväskylä kaksoisraide       |                              |      |                    |
|   |            | VE01 / VE02 / VE03                   |                              |      |                    |
| Piirt.  | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   |      | 1:1000             |
| Suunn.  | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. |      | ETRS-GK26          |
| Tark.   |            |                                      | Rataosan nro                 |      |                    |
| Hyv.  |            |                                      | Paikka                       | Laji | Numero             |
| Til. hyv.   |            |                                      | 3700                         | 72   | -                  |
|   |            |                                      |                              |      | Muut. Lehti Lehtiä |
|   |            |                                      |                              |      | - 1 6              |

P:\FTMP02\WE\23703563\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Toversoni\Raata\Keljo\_jy\_kaksoisraide.dwg

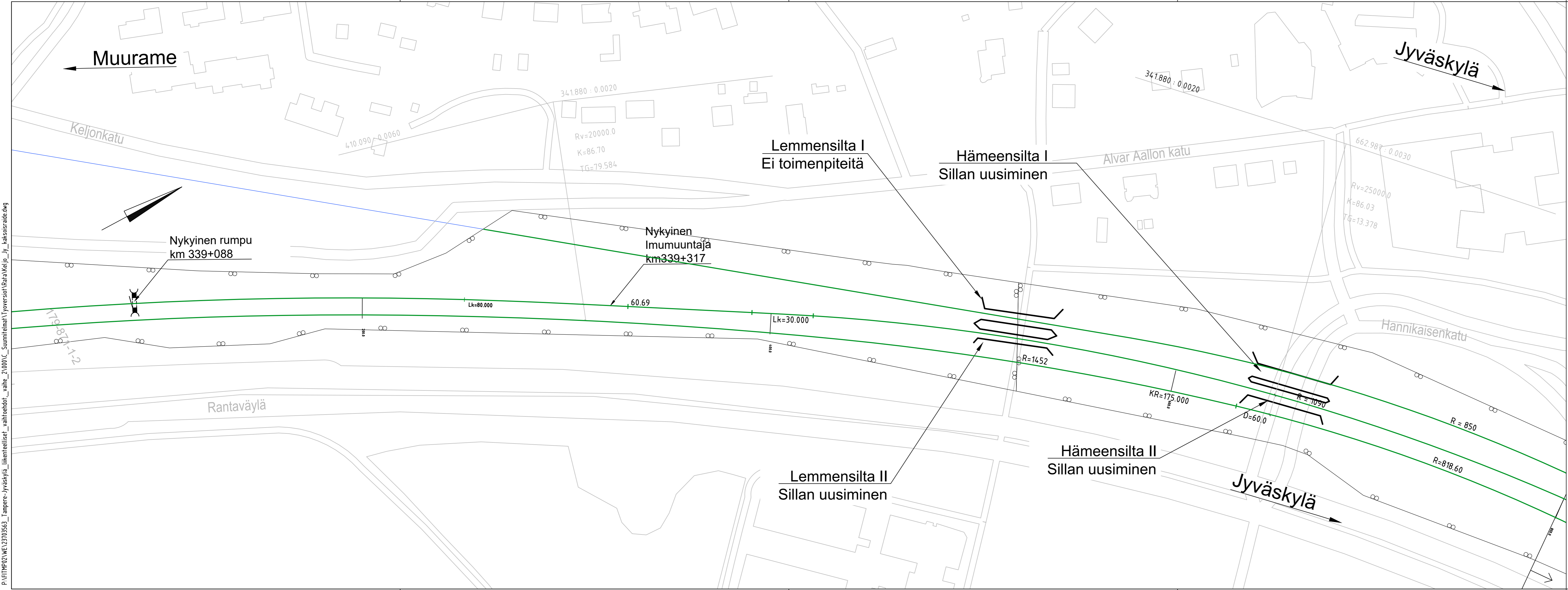


- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - - - Purettava raide
- Kiinteistöraja

Jyväspohjan alikulkusilta  
Sillan uusiminen

| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.   |
|--------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--------|
| Tilaaaja     |            | Hanke tai rataosa                    |                              |           |        |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |           |        |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |           |        |
|              |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |           |        |
|              |            | Esiselvitys                          |                              |           |        |
| Toimittaja   |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |           |        |
| <b>SWECO</b> |            | Suunnitelmapaketti 2                 |                              |           |        |
|              |            | Keljo - Jyväskylä kaksoisraide       |                              |           |        |
|              |            | VE01 / VE02 / VE03                   |                              |           |        |
| Piirt.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   | 1:1000    |        |
| Suunn.       | 15.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK26 |        |
| Tark.        |            |                                      | Rataosan nro                 |           |        |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                       | Laji      | Numero |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                         | 72        | -      |
|              |            |                                      |                              |           | 2 5    |

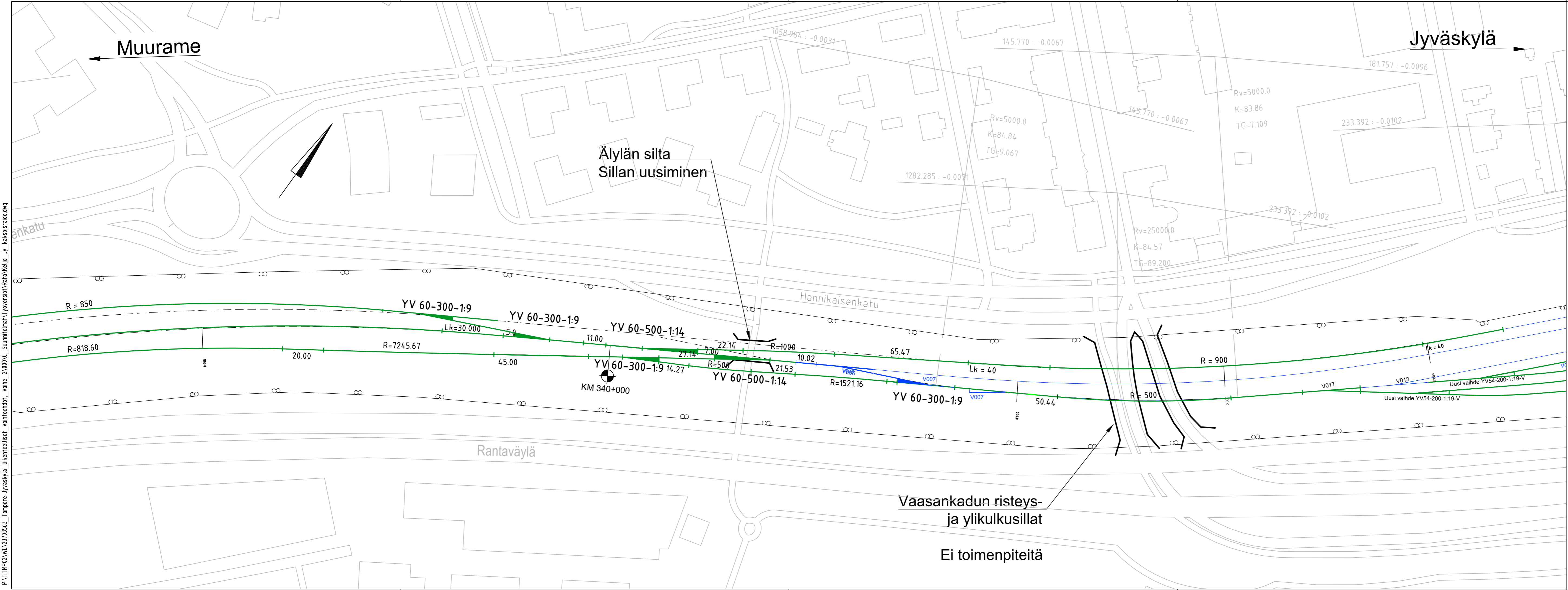
P:\FTMP02\WE\23703663\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelmat\Terversioit\Raata\Keljo\_jy\_kaksoisraide.dwg



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- Purettaava raide
- Kiinteistöraja

P:\FTMP02\WE\2370363\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelma\Terversio\Raata\Keljo\_jy\_kaksoisraide.dwg

| Muut.        | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.   |
|--------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--------|
| Tilaaja      |            | Hanke tai rataosa                    |                              |           |        |
|              |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |           |        |
|              |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |           |        |
| Toimittaja   |            | Suunnitteluvaihe                     |                              |           |        |
|              |            | Esiselvitys                          |                              |           |        |
|              |            | Piirustuksen sisältö                 |                              |           |        |
| <b>SWECO</b> |            | Suunnitelmapaketti 3                 |                              |           |        |
|              |            | Keljo - Jyväskylä kaksoisraide VE03  |                              |           |        |
| Piirt.       | 19.12.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                   | 1:1000    |        |
| Suunn.       | 19.12.2022 | E.Salminen                           | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK26 |        |
| Tark.        |            |                                      | Rataosan nro                 |           |        |
| Hyv.         |            |                                      | Paikka                       | Laji      | Numero |
| Til. hyv.    |            |                                      | 3700                         | 72        | -      |
|              |            |                                      |                              |           | 3_2_5  |



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Purettava raide
- ⊕ Rautatiealueen raja

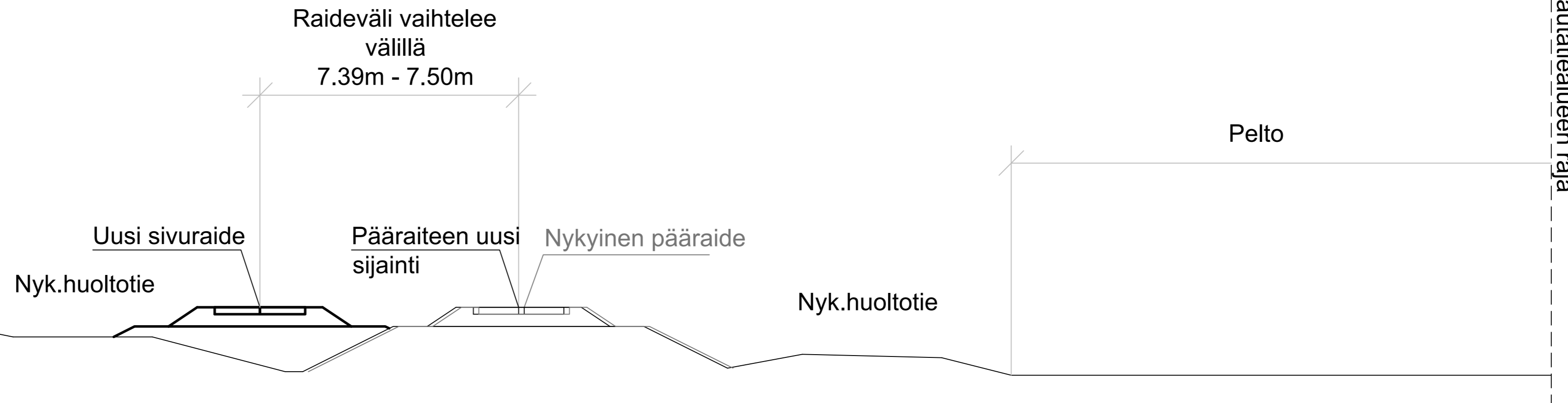
| Muut.            | Sellitys   | Pvm                                  | Tehnyt                       | Pvm       | Hyv.   |
|------------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------|--------|
| Tilaaja          |            | Hanke tai rataosa                    |                              |           |        |
|                  |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                              |           |        |
|                  |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                              |           |        |
| Suunnitteluvaihe |            | Esiselvitys                          |                              |           |        |
| Toimittaja       |            | Pirustuksen sisältö                  |                              |           |        |
| <b>SWECO</b>     |            | Suunnitelmapaketti 4                 |                              |           |        |
|                  |            | Keljo - Jyväskylä VE03               |                              |           |        |
| Piirt.           | 19.12.2022 | E. Salminen                          | Mittakaava                   | 1:1000    |        |
| Suunn.           | 19.12.2022 | E. Salminen                          | Koordinaati- ja korkeusjärj. | ETRS-GK26 |        |
| Tark.            |            |                                      | Rataosan nro                 |           |        |
| Hyv.             |            |                                      | Paikka                       | Laji      | Numero |
| Til. hyv.        |            |                                      | 3700                         | 72        | -      |
|                  |            |                                      |                              |           | 4_2_5  |

P:\FTMP02\WE\23703563\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000C\_Suunnitelma\Toversio\Raata\Keljo\_jy\_kaksiraide.dwg




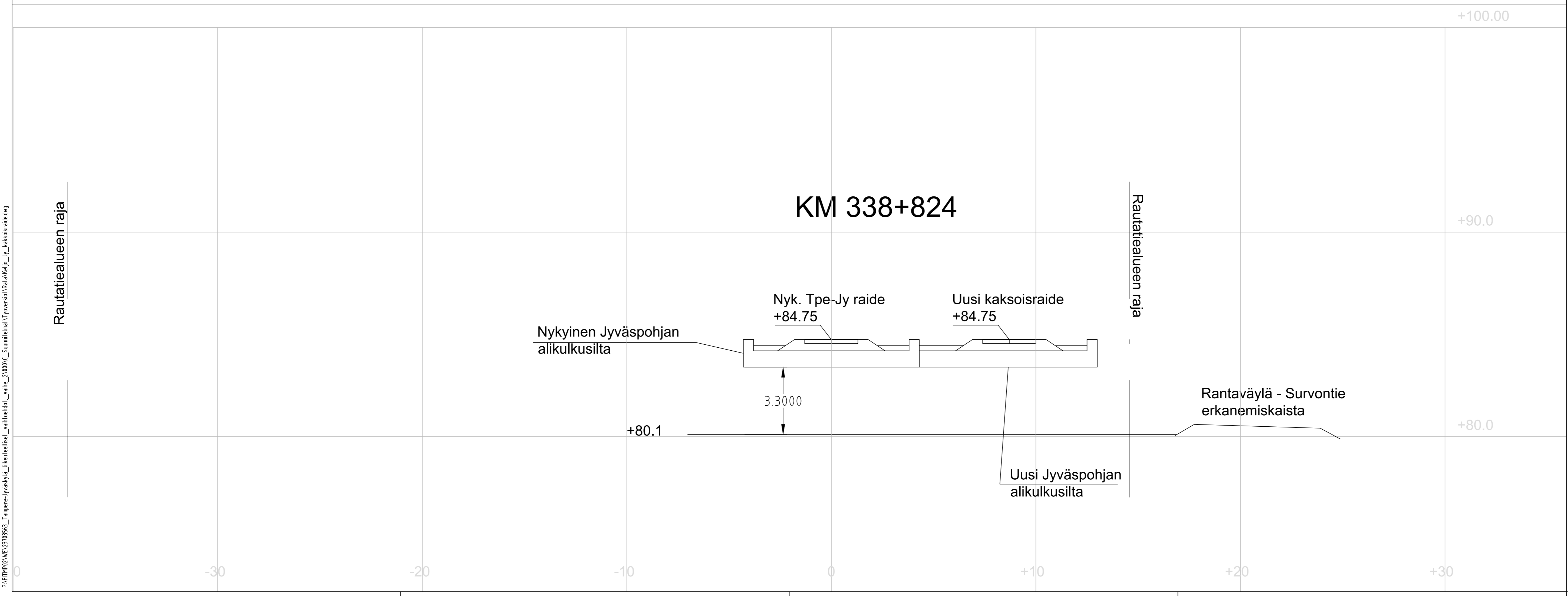
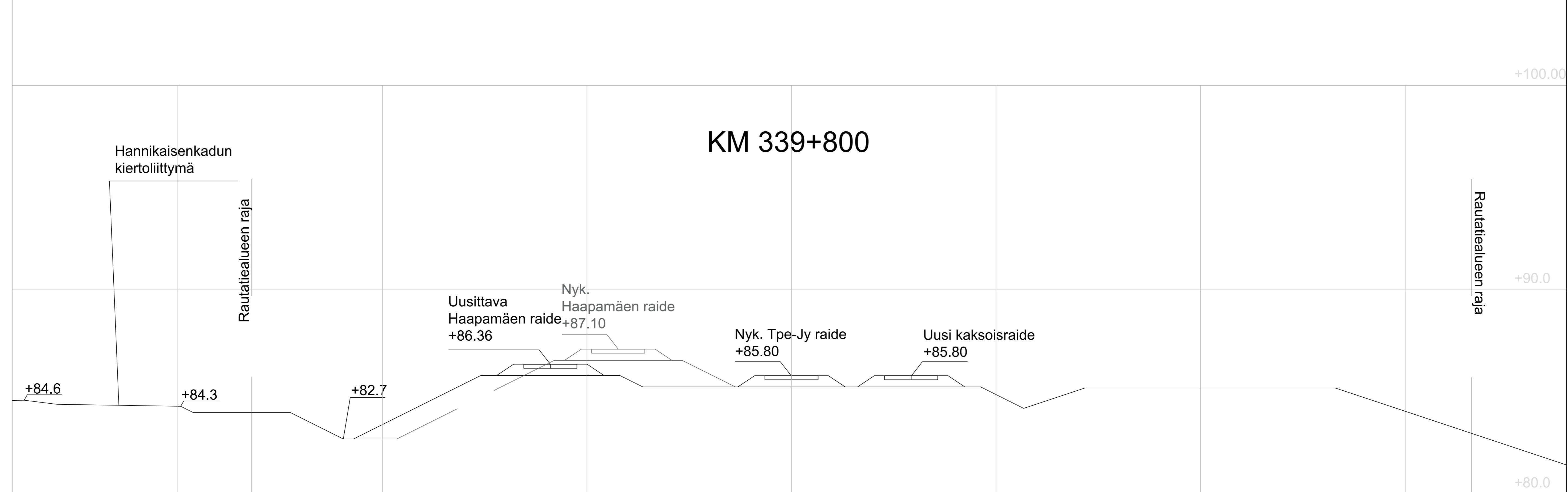
Nyk. rautatiealueen raja

Metsäalue



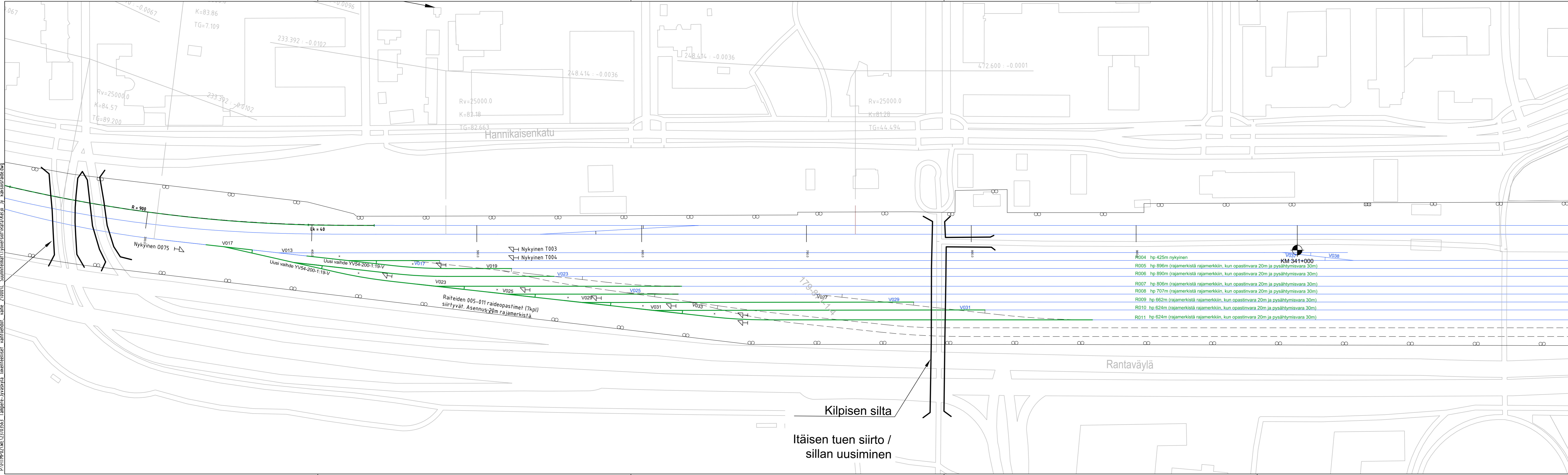
- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - Kiinteistöraja

| Muut.   | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt                        | Pvm  | Hyv.               |
|---|------------|--------------------------------------|-------------------------------|------|--------------------|
| Tilaaaja  |            | Hanke tai rahoitus                   |                               |      |                    |
|   |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |                               |      |                    |
|   |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                               |      |                    |
|   |            | Suunnitteluvaihe                     |                               |      |                    |
|   |            | Esiselvitys                          |                               |      |                    |
| Toimittaja  |            | Piirustuksen sisältö                 |                               |      |                    |
|  |            | Tyypipoikkileikkaus                  |                               |      |                    |
|   |            | Korpilahden liikennepaikka           |                               |      |                    |
| Piirt.  | 18.11.2022 | E.Salminen                           | Mittakaava                    |      | 1:100              |
| Suunn.  | 18.11.2022 | E.Salminen                           | Koordinaatti- ja korkeusjärj. |      | ETRS-GK26          |
| Tark.   |            |                                      | Rataosan nro                  |      |                    |
| Hyv.  |            |                                      | Paikka                        | Laji | Número             |
| Til. hyv.   |            |                                      | 3700                          | 72   | -                  |
|   |            |                                      |                               |      | Muut. Lehti Lehtiä |
|   |            |                                      |                               |      | - 1 1              |



| Muut.            | Selitys    | Pvm                                  | Tehnyt  | Pvm | Htyv. |
|------------------|------------|--------------------------------------|---|-----|-------|
| Tilaaja          |            | Hanke tai rataisuus                  |   |     |       |
|                  |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ                    |   |     |       |
|                  |            | Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |   |     |       |
| Suunnitteluvaihe |            | Esiselvitys                          |   |     |       |
| Toimittaja       |            | Päätöksen sisältö                    |   |     |       |
|                  |            | Alustavat poikkileikkaukset          |   |     |       |
|                  |            | Keljo - Jyväskylä kaksoisraide       |   |     |       |
| Mittakaava       |            | 1:100                                |   |     |       |
| Päät.            | 17.11.2022 | E. Salminen                          |   |     |       |
| Suunn.           | 17.11.2022 | E. Salminen                          | Koordinaattijärjestelmä ja korkeusjärjestelmä |     |       |
| Tark.            |            | Rataväylä                            |   |     |       |
| Htyv.            |            | Paikka Laji Numero Muut. Lehti Lehti |   |     |       |
| Til. htyv.       |            | 3700                                 | 72  | -   | - x x |

P:\ETI\PII\WEL\2702683\_Tampere-Jyväskylä\_liikenteelliset\_vaihtoehdot\_vaihe\_2\000\C\_Suunnitelmat\Terveisin\Raata\Keljo\_Jy\_kaksoisraide.dwg



- Uusi raide
- Nykyinen raide
- - - - - Purettava raide
- Kiinteistöraja

- R004 hp 425m nykyinen
- R005 hp 896m (rajamerkitä rajamerkkiin, kun opastinvara 20m ja pysähtymisvara 30m)
- R006 hp 890m (rajamerkitä rajamerkkiin, kun opastinvara 20m ja pysähtymisvara 30m)
- R007 hp 806m (rajamerkitä rajamerkkiin, kun opastinvara 20m ja pysähtymisvara 30m)
- R008 hp 707m (rajamerkitä rajamerkkiin, kun opastinvara 20m ja pysähtymisvara 30m)
- R009 hp 662m (rajamerkitä rajamerkkiin, kun opastinvara 20m ja pysähtymisvara 30m)
- R010 hp 624m (rajamerkitä rajamerkkiin, kun opastinvara 20m ja pysähtymisvara 30m)
- R011 hp 624m (rajamerkitä rajamerkkiin, kun opastinvara 20m ja pysähtymisvara 30m)

P:\VIT\PII\21\VE\231030563\_Tampere-Jyväskylä liikenteelliset vaihtoehdot\_vaihe\_2\001C\_Suunnitelmat\Toversonkatu\Raivauskaarte.dwg

| Muut.      | Selitys    | Pvm   | Tehnyt                        | Pvm  | Hyv.      |
|------------|------------|---|-------------------------------|------|-----------|
| Tilaaja    |            | Hanke tai rataso  |                               |      |           |
|            |            | TAMPERE-JYVÄSKYLÄ<br>Liikenteelliset vaihtoehdot, vaihe 2 |                               |      |           |
| Toimittaja |            | Suunnitteluvaihe  |                               |      |           |
|            |            | Esiselvitys   |                               |      |           |
|            |            | Päätöksen sisältö   |                               |      |           |
|            |            | Suunnitelmapaketti  |                               |      |           |
|            |            | Jyväskylän ratapiha                                       |                               |      |           |
| Piirt.     | 15.11.2022 | E. Salminen   | Mittakaava                    |      | 1:1000    |
| Suunn.     | 15.11.2022 | E. Salminen   | Koordinaatti- ja korkeusjärj. |      | ETRS-GK26 |
| Tark.      |            |   | Rataväylä nro                 |      |           |
| Hyv.       |            |   | Paikka                        | Laji | Numero    |
| Til. hyv.  |            |   | 3700                          | 72   | -         |
|            |            |   |                               |      | 5 5       |



Väylävirasto  
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745  
ISBN 978-952-405-076-0  
[www.vayla.fi](http://www.vayla.fi)