

HYVINKÄÄN KAUPUNKI  
PALOPURON SEISAKKEEN / ASEMAPAIKAN  
ALUSTAVAT VAIHTOEHTOVERTAILUT  
RAPORTTI  
RAMBOLL FINLAND OY  
24.6.2021



# SI SÄLTÖ

## TIIVISTELMÄ

1. LÄHTÖKOHDAT JA REUNAEHDOT TARKASTELUI LLE
2. PALOPURON SEI SAKKEEN ALUSTAVAT RATATEKNISET TARKASTELUT
3. PALOPURON SEI SAKKEEN ALUSTAVAT TIE- JA KATUJÄRJESTELYI DEN TARKASTELUT
4. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSI TUKSET

## LIITTEET

- LUONNOSKARTAT ASEMAPAI KOI STA
- KATUYHTEYDET
- SIMULOINTI RAPORTTI

## TIIVISTELMÄ

Tässä selvityksessä on tulokset Hyvinkään kaupungille tehdystä selvityksestä, jonka tarkoituksena oli tarkastella mahdollisuutta sijoittaa lähiliikenteen seisake asema-alueineen Palopuron alueelle Hyvinkään keskustan eteläpuolelle Helsinki – Riihimäki pääradan varteen. Rata on nykyisin tarkastelukohteessa kaksiraiteinen, mutta tämän selvityksen kanssa samanaikaisesti on suunnitteilla kahden uuden raiteen rakentaminen Palopuron kohdalla nykyisten raiteiden itäpuolelle.

Selvityksessä oli alussa kolme, käytännössä peräkkäistä, vaihtoehtoista sijaintia seisakkeen laiturialueelle. Nämä kolme vaihtoehtoa sijaitsivat Fingridin voimalinjojen eteläpuolella. Suunnittelun edetessä tarkasteltiin myös neljättä vaihtoehtoa voimalinjojen pohjoispuolella, lähempänä Hyvinkään kaupungin keskustaa.

Kolmen alkuperäisen tarkastelukohteen kohdalla nykyisten raiteiden pituuskaltevuus ylittää Väyläviraston ohjeen vaatimukset laiturialueelle. Neljännen tarkastellun vaihtoehdon kohdalla pituuskaltevuus olisi sopiva laitureiden sijoittelulle.

Suunnittelun edetessä vaihtoehtoista karsittiin jatkosuunnittelua ajatellen pois voimalinjojen pohjoispuolinen vaihtoehto sekä nykyisen Palopuron raiteenvaihtopaikan kohdalle kaavailtu sijainti.

Tarkemmin suunnitelluista vaihtoehtoista laadittiin alustavat tarkastelut katu- ja kevyenliikenteen reiteistä sekä liityntäpysäköinneistä.

Työtä ovat ohjanneet Hyvinkään kaupungilta:

- Anitta Ojanen, kaavoituspäällikkö
- Hannu Lindqvist, yleiskaavasunnittelija
- Janne Oittinen, kaavoitusinsinööri
- Kimmo Kiuru, liikenneinsinööri
- Kari Pulkkinen, kaupungininsinööri

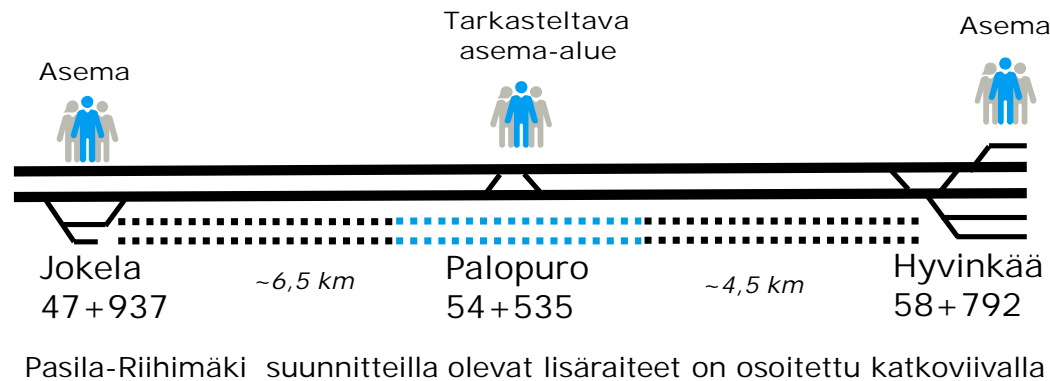
Työn ovat toteuttaneet Ramboll Finland Oy:ssä

- Hanna Kalliomäki, projektipäällikkö, ratatekniset tarkastelut
- Juho Suolahti, katutekniset tarkastelut
- Antti Lepistö, turvalaite- ja sähköratatarkastelut
- Tuomas Linden, geotekniset tarkastelut
- Harri Koskinen, siltatarkastelut



# 1. LÄHTÖKOHDAT JA REUNAÄHDOT TARKASTELUI LLE

# PALOPURON ALUEEN KEHITTÄMINEN

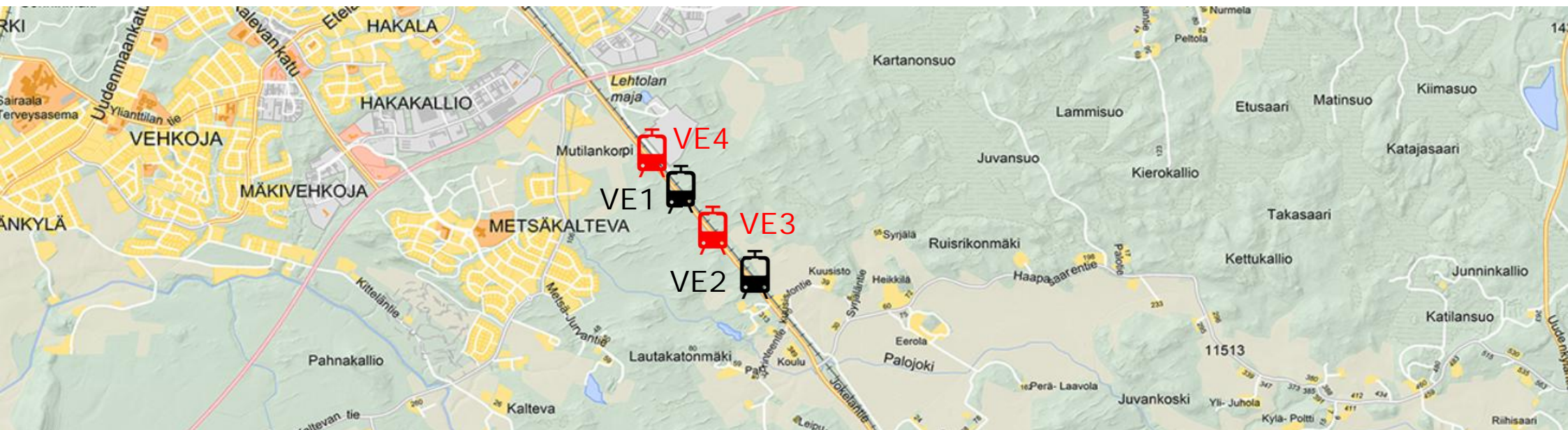


Lähtökohtana suunnittelulle on selvittää mahdollisuudet uuden, rautatieseisakkeeseen tukeutuvan taajaman toteuttamiseen. Seisakkeen sijoittamismahdollisuuksien selvittäminen on keskeinen osa toteuttamismahdollisuuksien selvittämistä. Tarkasteluita on tehty Hyvinkään eteläpuolelle, nykyisen Palopuron raiteenvaihtopaikan lähetyville. Tarkasteluun sisältyy asemapaikan toteutettavuuden selvittämisen lisäksi aseman alueen katu- ja tiejärjestelyiden alustavat suunnitelmat.

Rataosan tunnuspiirteitä:

- Kaksoisraide: rata on tällä hetkellä kaksi raiteinen tarkasteltavalla alueella. Pasila – Riihimäki 3. vaiheen ratasuunnitelman laatiminen on käynnissä. Kyseisessä hankkeessa rataosalle suunnitellaan kaksi raidetta lisää, jolloin kapasiteetti kasvaa huomattavasti
- Sekaliikenne: henkilö- ja tavarajunat käyttävät samoja raiteita.
- Henkilöliikenne: Raiteilla kulkee sekä kauko- että lähiliikenteen junia. Tarkastelun lähtökohtana on ollut ainoastaan lähiliikenteen pysähdykset Palopurossa
- Nopeustaso : henkilöjunat 200 km/h. Tavarajunat radan puolesta 100 km/h.





Selvityksessä on alustavasti tutkittu seisakkeelle soveltuvaa kohtaa Jokela-Hyvinkää-rataosuudelta ratakilometreiltä 54+100-55+500 eli nykyisen Palopuron puolenvaihtopaikan ympäristöstä. Ratateknisten tarkastelujen lähtökohtana on radanhaltijan Väyläviraston tekniset vaatimukset ja ohjeet (RATO-ohjeet).

Vaihtoehtovertailuja on tehty neljälle paikalle.

- ❖ VE1: Laiturit neljäraiteisen radan uloimmilla raiteilla välittömästi 400 kV voimajohtolinjan ja ratajohdon Pikkusuon syöttöaseman eteläpuolella noin KMV 54+720 – 54+990
- ❖ VE2: Laiturit neljäraiteisen radan uloimmilla raiteilla lähinnä Haapasaarentien alikulkua (eteläisin vaihtoehto) noin KMV 54+120 - 54+390
- ❖ VE3: Laitureilla erilliset laituriraiteet, yhteensä kuusi raidetta laitureiden kohdalla, sijoittuminen raiteenvaihtopaikan kohdalle, noin KMV 54+410 – 54+680
- ❖ VE4: Laiturit neljäraiteisen radan uloimmilla raiteilla voimajohtolinjan ja ratajohdon syöttöaseman pohjoispuolella noin KMV 55+200 – 55+470

# RATAVERKON HALTIJAN, VÄYLÄVI RASTON VAATIMUKSET LÄHIJUNALIIKENTEEN SEISAKKEELLE, GEOMETRIAT

Raiteen vaakageometria matkustajalaiturin kohdalla (RATO 16)

- Raiteen kaarresäteen on oltava vähintään 600 m matkustajalaiturin kohdalla. Raiteen kallistus matkustajalaiturin kohdalla saa olla enintään 100 mm. Suositeltava raiteen kallistus matkustajalaiturin kohdalla on 0-60 mm.*

Raiteen pystygeometria matkustajalaiturin kohdalla (RATO 7)

- Matkustajaliikenneraiteen pituuskaltevuus saa olla enintään 5 ‰, kun junan on tarkoitettu pysähtyvän siten, että juna on koko ajan kuljettajan valvonnassa. On suositeltavaa, että tällaisen raiteen pituuskaltevuus on enintään 1,5 ‰.*

Matkustajalaiturin pituus (RATO 16)

- Matkustajalaiturin laituripituus määritetään liikenteellisten tarpeiden mukaan. Laituripituudeksi on pyrittävä valitsemaan sama pituus koko rataosalle ja myös koko henkilöliikenteen yhteysvälille. Matkustajalaiturilla, jolla ei odoteta pysähtyvän pitkiä junia, voidaan laituripituudeksi valita myös 250 m.*
- Lähiliikenteessä laituripituudeksi valitaan reitin mukaan 270 m tai 220 m. Nämä laituripituudet on määritetty erityisesti sähkömoottorijunakalustolla liikennöitäviksi.*
- Tulevaisuuden junakaluston ja matkustajamäärien vuoksi tarkastellaan myös laituripituutta 350 metriä, joka mahdollistaa kolmen 110 metrisen yhteen liitetyn junayksikön pysähtymisen asemalla*

Laiturinpituus määräytyy pitkälti käytettävän junakaluston sekä liikennetyypin (kauko/taajama/lähiliikenne) mukaan. Palopuroon luonnostellun aseman laiturinpituus on lähijunaliikenteelle soveltuva 270 metriä, myös 350 metriä pitkän laiturin sijoitusmahdollisuutta on tarkasteltu.

# RATAVERKON HALTIJAN, VÄYLÄVI RASTON VAATIMUKSET LÄHIJUNALIIKENTEEN SEISAKKEELLE, TURVALAITE- JA SÄHKÖRATA

## Erotusjako (RATO 5)

*Erotusjakson molemmin puolin asennetaan raiteen kiskojen väliin magneetti, jonka tarkoituksena on automaattisesti keskeyttää sähkövetokaluston tehonotto ajojohtimesta erotusjaksoalueella ohjaamalla sen pääkatkaisija auki-asentoon. Magneetin etäisyys erotusjaksosta riippuu radan maksiminopeudesta (220 km/h ⇔ 34 m).*

*Virransyöttö katkeaa erotusjakson kohdalla, joten sen paikka on valittava niin, että juna voi rullata sen ohi. Rullauksen vaatiman kiihdytysmatkan takia erotusjakson minimietäisyys opastimista ym. riippuu kaarresäteestä ja radan pitkittäiskaltevuudesta.*

## JKV:n peruseriaatteet (RATO 10)

*Toistopisteet on sijoitettu siten, että matkustajalaiturin kohdalle pysähtynyt juna saa liikkeelle lähdettyään tiedon seuraavan pää-, suojastus- tai radio-opastimen opasteesta, jos matkustajalaituria edeltävä opastinpiste välittää tiedon seuraavan pää-, suojastus- tai radio-opastimen opasteesta.*

*Sähköradan rakenteiden vaikutus pääopastimen sijoittamiseen (RATO 6)*

*Pääopastimen sijoittamisessa on huomioitava, että sähkövetoinen yksikkö ei joudu pysähtymään pääopastimen opasteen vuoksi erotusjakson tai imumuuntajan läheisyyteen.*

Tulevan itäisimmän raiteen erotusjakson ja seisakkeen keskinäinen etäisyys tulee olla riittävä, että juna voi rullata sen ohi huomioiden myös radan pituuskaltevuus. Nykyisen läntisimmän raiteen erotusjaksoa tulee myös siirtää, koska poikkeavissa liikennetilanteissa juna voi joutua pysähtymään myös läntisimmän raiteen seisakkeella. Nykyisen läntisimmän raiteen erotusjakson siirto aiheuttaa myös turvalaiteopastimen (E371) siirtotarpeen, koska esim. keskinäinen minimietäisyys tulee olla 0 ‰ pituuskaltevuudessa 260m.

Junien kulunvalvonnan (JKV) toistopisteet tulee sijoittaa molempien laitureiden molempiin päihin.





# LIIKENNESUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

Palopuron seisakkeen ympärille tutkitaan keskustamaisen rakentamisen aluetta ja sen liikenneratkaisuja. Katujen suunnittelussa tarkastelut suoritetaan alustavalla tarkkuudella osittain yhteystarve-tasolla. Ratkaisuissa pyritään huomioimaan soveltuvalla tasolla esim. katujen sekä kävelyn ja pyöräilyn geometriavaatimukset ja ympäristön aiheuttamat tekijät.

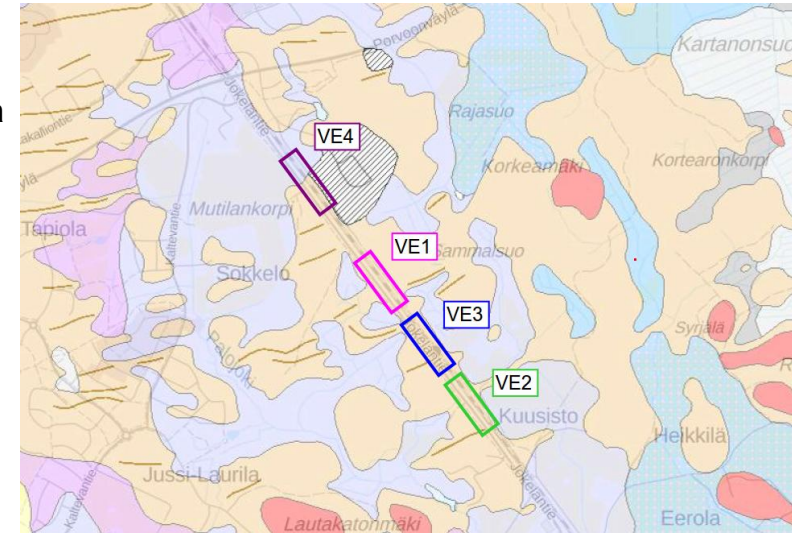
Tarkastelussa tutkitaan mahdollisia katujärjestelyjä liittyen toteutuskelpoisiin seisakepaikkoihin. Seisakkeiden liityntäliikenteelle etsitään alustavat sijainnit ja ratkaistaan alustavalla tasolla liikenteen eritasoratkaisut aseman lähistöllä. Ratkaisujen kustannustaso arvioidaan.





# GEOSUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

- Kohteen maaperäolosuhteita ja rakennettavuutta on tarkasteltu yleisellä tasolla GTK:n maaperäkartan sekä radalla aiemmin tehtyjen pohjatutkimusten perusteella. Suunnittelun tarkentuessa kohteessa tulee tehdä lisää pohjatutkimuksia.
- Ratalinja on tutkittu painokairauksin 1970-luvulla. 1990-luvulla on tehty paikoitellen lisää tutkimuksia, esimerkiksi Palopuron alikulkusillan kohdalla. Vuoden 2020 lopulla on tehty Pasila-Riihimäki -radanparannushankkeen suunnittelua varten paino-, puristin-heijari-, porakone- ja siipikairauksia sekä otettu maanäyteitä rakeisuusmäärittämisä varten.
- Kohteen pohjaolosuhteet ovat tarkasteltujen seisakkeen sijaintivaihtoehtojen kohdalla melko samanlaiset. Maaperä alueella koostuu pääosin vaihtelevan paksuisesta silttikerroksesta ja sen alapuolisesta moreenista. Suurin osa kairauksista seisakevaihtoehtojen kohdilla on päättynyt kiveen, kalliioon tai tiiviiseen maakerrokseen alle 3 m syvyydessä. Vaihtoehtojen 4 kohdalla silttikerros on paksumpi ja kova pohja sijaitsee noin 5...8 m syvyydellä.
- Pohjavedenpinnan sijaintia alueella ei ole mitattu.

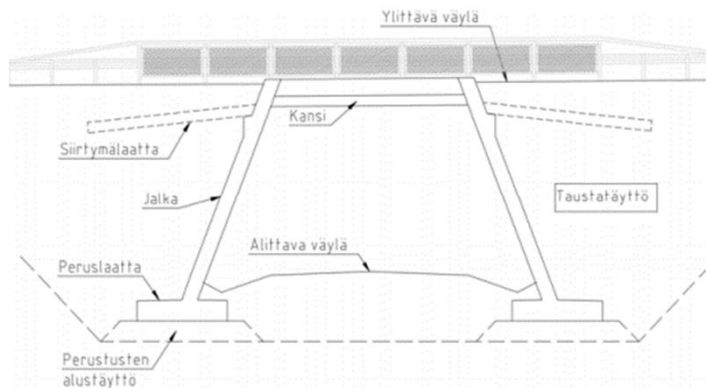


Ote GTK:n maaperäkartasta. Vaaleanruskeat vyöhykkeet kuvaavat alueita, joissa 1 m syvyydellä maanpinnasta maalaji on moreenia. Violetit sävyt kuvaavat silttialueita ja sininen savea. Punaisella on kuvattu kalliomaata ja vinorasterilla täytemää.

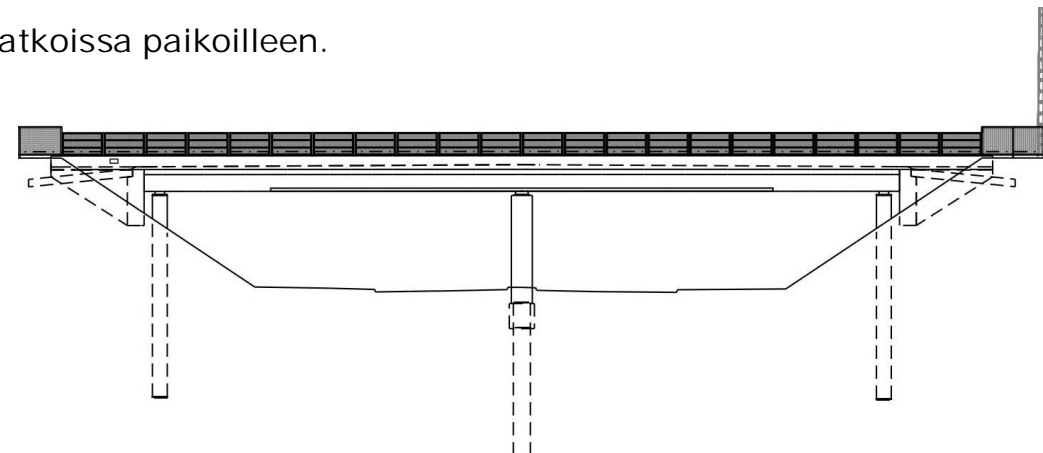
Tarkasteltujen kohteiden geotekniset olosuhteet eivät poikkea merkittävästi toisistaan

# SILTASUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

- Siltasuunnittelun vaihtoehtoina on tutkittu vain radan alittavia siltavaihtoehtoja ja jatkotutkimuksissa on selvitettävä pohjaveden taso, rakenteiden laajuuden ja kustannusten varmistamiseksi. Kustannusarviossa on arvioitu, että pohjaveden taso ei vaikuta siltaratkaisuihin (esim. kaukalarakenteita ei ole laskettu mukaan)
- Radan ja kadun alittavat kevyen liikenteen alikulkukäytävät ja alikäytävät ovat ajateltu toteutettavan Blk eli betonisina laattakehäsiltoina (VA 6,0 ja 7,0 m).
- Radan ja kadun alittavat risteys- ja alikulkusillat on ajateltu toteutettavan kaksiaukkoisina ulokelaattasiltoina esim. 1,0+18+18+1,0 m.
- Radan alle rakennettavat sillat siirretään liikennekatkoissa paikoilleen.



Betoninen laattakehäsilta (kuva Liikenneviraston ohje 22/2017)



Kaksiaukkoinen ulokelaattasilta

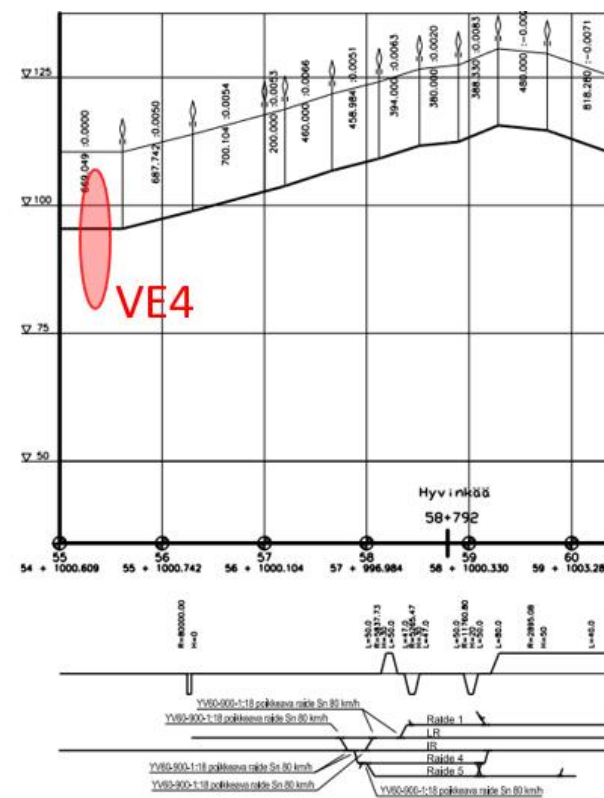
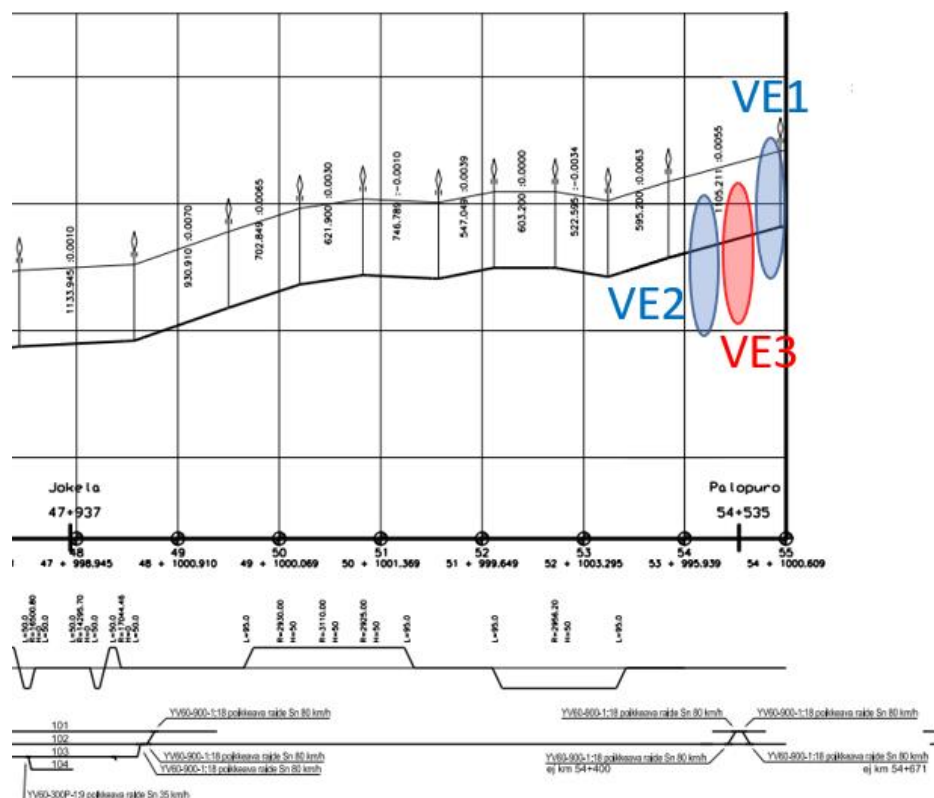
Maaston muotojen ja geoteknisten olosuhteiden perusteella kohteeseen on alustavasti tarkasteltu vain radan alittavia siltaratkaisuja.



## 2. PALOPURON SEI SAKKEEN ALUSTAVAT RATATEKNISET TARKASTELUT

# RAI DEGEOMETRIAN VAIKUTUS SEISAKKEEN SIJAINTIIN

- Kaikilla tarkastelluilla asemapaikkojen sijainneilla raitet ovat vaakageometrialtaan suoralla jaksolla, mikä on laitureiden sijoittamisen kannalta paras vaihtoehto
- Tarkastellut vaihtoehdot VE1-VE3 sijaitsevat pituuskaltevuuden jaksolla, jolla on ohjeisiin nähden liian suuri pituuskaltevuus 5,5 ‰ (maksimi 5,0 ‰). VE4 sijoittuu tasaiselle pituuskaltevuuden osuudelle

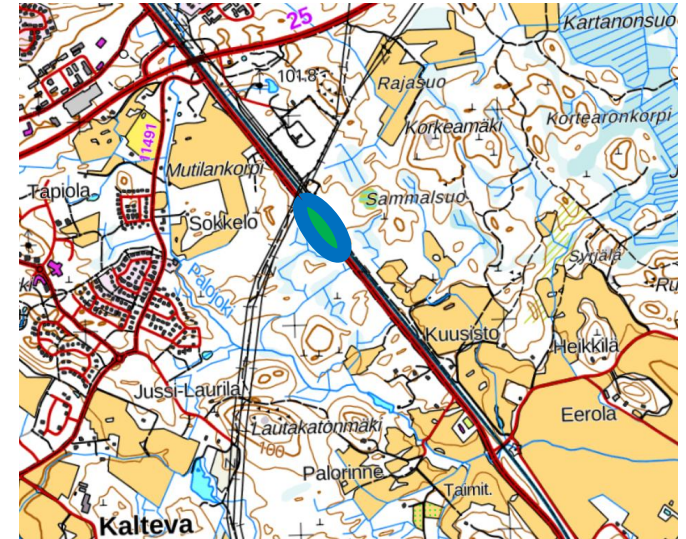


Kuva: Kaavio, jossa näkyy radan pysty- ja vaakageometria.



## VE1 RATAKM 54+720-54+990

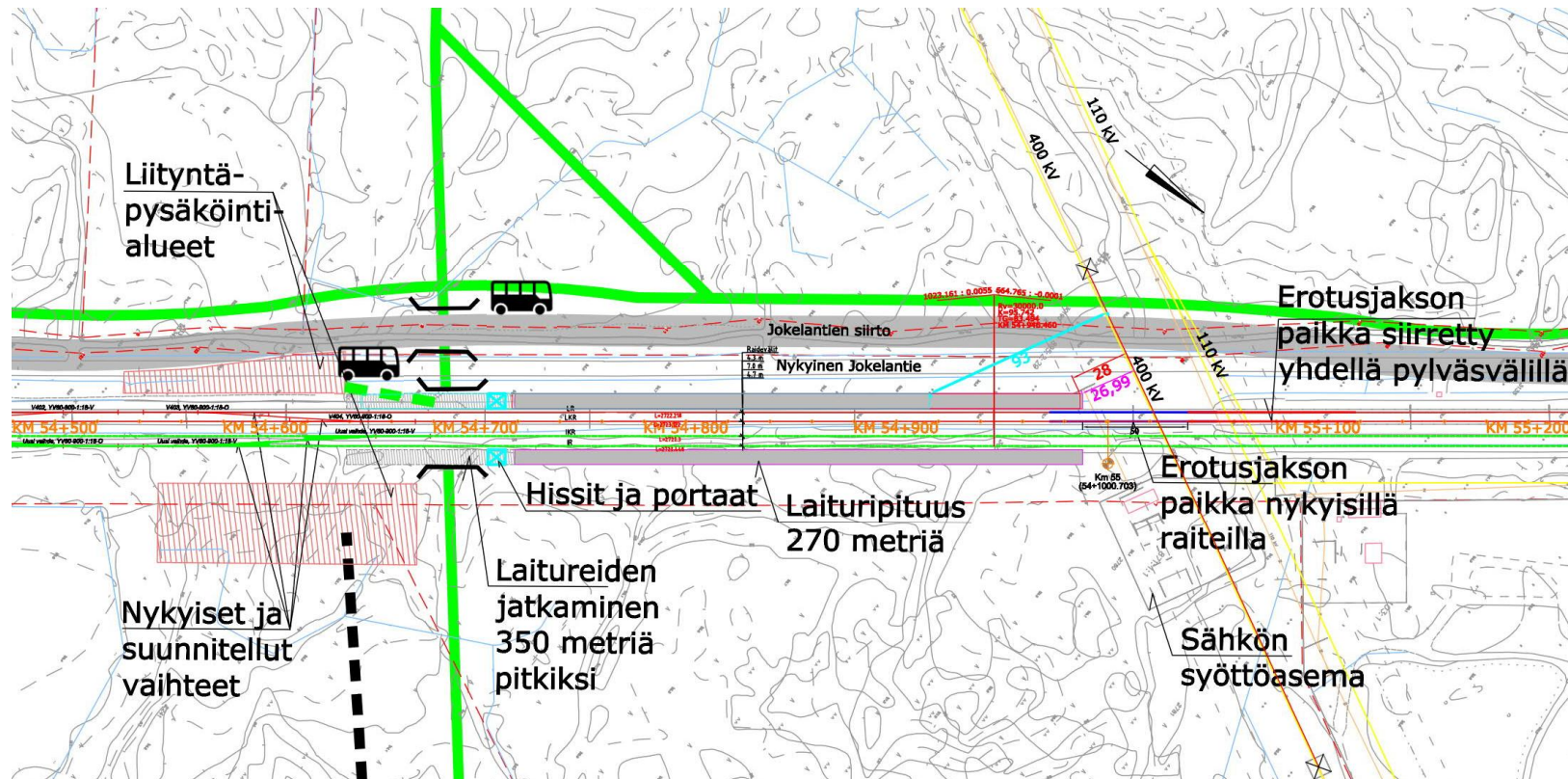
- Tarkastellun sijainnin pohjoispuolella sijaitsee Fingridin 110 kV ja 400 kV voimajohtolinjat, jotka rajoittavat asema-alueen ja laitureiden sijoittamista
- Laitureita ja muita aseman rakenteita ei tule sijoittaa voimajohtojen johtoalueelle, joka sijoittuu nykyisen 400 kV linjan pylväiden keskilinjasta 28 metrin päähän.
- Fingrid on myös suunnitellut uutta voimajohtolinjaa nykyisten linjojen kaakkoispuolelle, mikä kasvattaisi kohtisuoran etäisyyden nykyisistä pylväistä 93 metrin pituiseksi tuleviin rakenteisiin.
- Kohteessa pituuskaltevuus raiteella ylittää Väyläviraston ohjeiden maksimi kaltevuuden laiturialueelle. Olemassa olevien raiteiden pituuskaltevuuden muutos tulevalla laiturialueella johtaisi muutoksiin laajemmalla alueella etelän suuntaan, pitäen sisällään Palopuron nykyisen puolenvaihtopaikan vaihdealueen.
- Väyläviraston kanssa käytyjen keskustelujen mukaan, mikäli kohdetta lähdetään viemään eteenpäin, voidaan kohteelle hakea poikkeuslupaa, mikä tulee kirjata myöhemmän vaiheen suunnitteluperusteisiin. Enimmäisarvo ylittyy 0,5 ‰ ja noin 1/3 laiturista sijaitsisi pituuskaltevuuden pyöristysjaksolla, jolloin pohjoispään pituuskaltevuus on jo loivempi, mikäli laiturit voitaisi rakentaa nykyisten voimalinjojen sijaintiin suhteutettuna. Mikäli varaudutaan uuteen voimajohtolinjaan, sijoittuisivat laiturit pääosin 5,5 ‰ kaltevuusjaksolle.
- Nykyisin raiteilla on ratajohdon erotusjakso km 55+012 ja jännitteetön alue ulottuu kmv 54+972 – 55+052. Jännitteettömän osuuden suuntaan (pohjoiseen) suunnitellulta laiturialueelta lähdettäessä on vastamäki 5,5 ‰





## VE1 JATKUU

- Suunnittelun aikana laadittiin simulointi, jossa selvitettiin miten lähellä jännitteetöntä osuutta lähijunien pysähtymispaikka voi sijaita, jotta junat rullaavat erotusjakson ylitse kaikissa olosuhteissa ilman sähköä
- Simuloinnit laadittiin Pääradalla nykyisin käytettävällä lähijunakalustolla, Sm4- ja Sm2
- Simulointien perusteella voidaan todeta, että keleistä johtuvien epävarmuuksien sekä kuljettajien ajotapaerojen takia pysähdyspaikan suositellaan sijaitsevan vähintään 50 metrin etäisyydellä sähköttömästä alueesta
- Alkuperäinen laiturien sijoittelu jäi alle 20 metriin sähköttömästä alueesta
- Väyläviraston ja Pasila - Riihimäki 3. vaiheen suunnittelun kanssa käytyjen neuvottelujen perusteella erotusjakson paikkaa voidaan siirtää pylväsvälin tai kaksi tarvittaessa. Erotusjakson siirto vaikuttaa myös etelän suunnan tulo-opastimeen, jota pitäisi myös siirtää, mutta siirrolle ei ole turvalaitemielessä esteitä
- Tarkastelussa on lähdetty olettamuksesta, että erotusjaksoa siirretään vähintään pylväsvälin (n. 65 m) verran pohjoisen suuntaan, jolloin laiturit saadaan sijoitettua mahdollisimman pohjoiseen ottaen huomioon nykyiset voimajohtolinjat sekä junien liikkeellelähtö
- Mikäli Fingridin suunnitelmat uudesta voimajohtolinjasta toteutuvat:
  - Erotusjakson siirrolle ei olisi tarvetta, koska laitureiden pohjoispään sijainnin määrittävin tekijä olisi etäisyysvaatimus uudesta voimajohtolinjasta ja silloin simuloinnin tuloksena saadut pituudet liikkeellelähdöstä toteutuisivat nykyiselläkin erotusjakson sijainnilla
  - Laituripituuksia ei voitaisi kasvattaa 350 metriä pitkiksi, koska eteläpäässä esteeksi muodostuisi raiteenvaihtopaikan vaihteet

# VE1 JATKUU



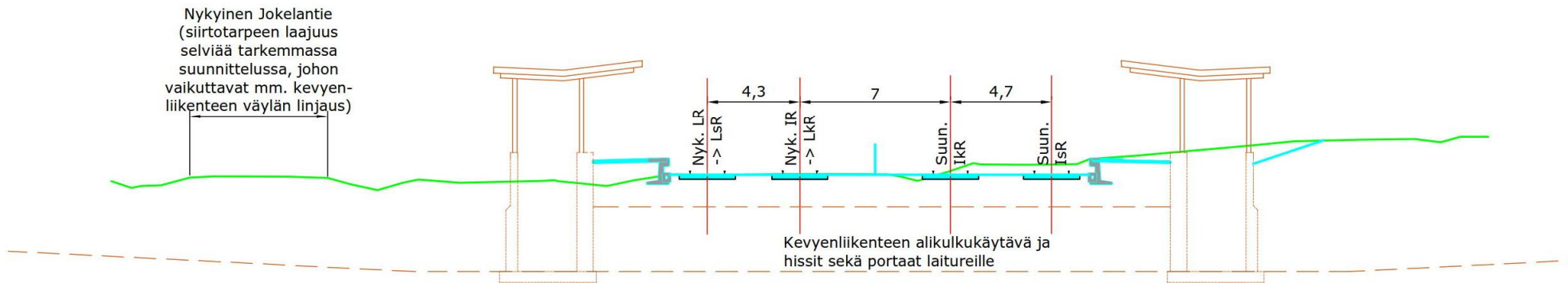
Esitetty sijainti perustuu kaupungin alustaviin suunnitelmiin alueen kehittämisestä. Sijainti olisi tarkastelluista vaihtoehdoista kaupunkirakenteen kehittymisen kannalta paras vaihtoehto.

-  Kevyenliikenteen väylä
-  Jokelantien siirto

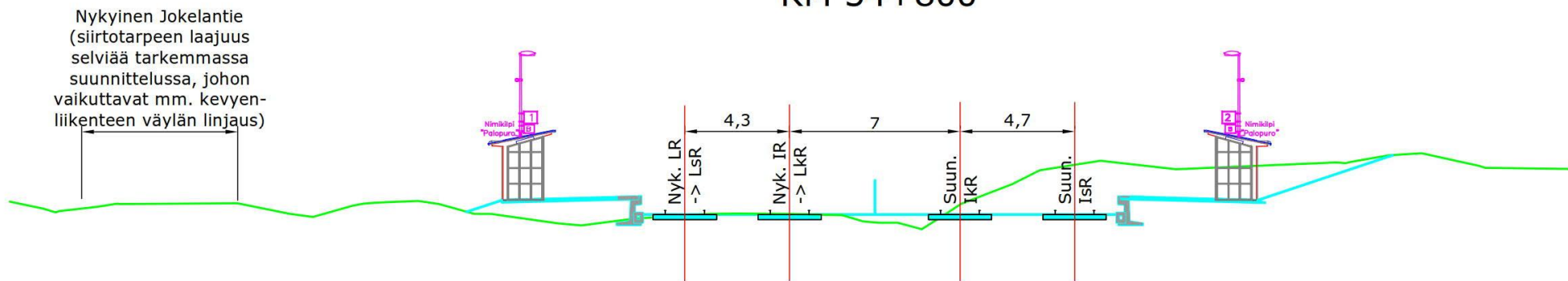


# VE1 JATKUU

## VE1 KM 54+700



## VE1 KM 54+800



- Laiturialueen tilantarpeeseen vaikuttaa suunniteltavat kalusteet ja katokset
- Laiturialueen leveys sekä kevyenliikenteenväylän nousu alikulkukäytävästä vaikuttavat Jokelantien siirron tarpeeseen

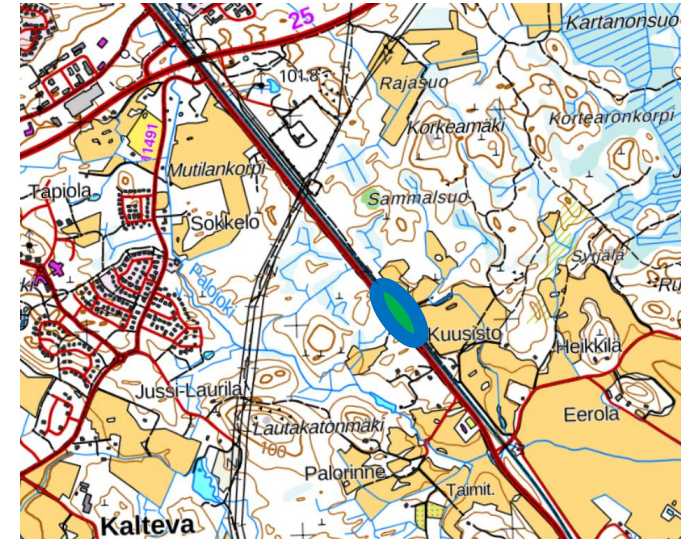
## VE1 JATKUU

Tarkastellun vaihtoehdon hyvät ja huonot puolet:

- + Hyödynnetään nykyisiä sekä suunnitteilla olevia uusia raiteita
- + Geoteknisesti saman laatuinen muiden vaihtoehtojen kanssa
- + Keskeisempi sijainti kaupungin aluevaraussuunnitelmiin nähden
- Pituuskaltevuus 5,5 ‰ nykyisillä raiteilla on liian jyrkkä aseman kohdaksi. Laiturialueen suositeltava pituuskaltevuus on enintään 1,5 ‰ ja ehdoton maksimi 5,0 ‰, mikäli juna on koko ajan kuljettajan valvonnassa. Vaatii Väyläviraston erityisluvan.
- Ratajohdonsyöttöaseman ja erotusjaksojen läheisyys hankaloittaa junien liikkeellelähtöä pohjoisen suuntaan "vastamäkeen", koska erotusjaksossa on jännitteetön alue
- Voimalinjojen ja muuntoaseman/ratajohdonsyöttöaseman läheisyys hankaloittaa asemanseudun keskustamaisen alueen luomista
- Suunniteltu voimalinja sekä raiteenvaihtopaikan vaihteet rajoittavat laituripituutta, eikä siten mahdollista 350 m laituripituutta

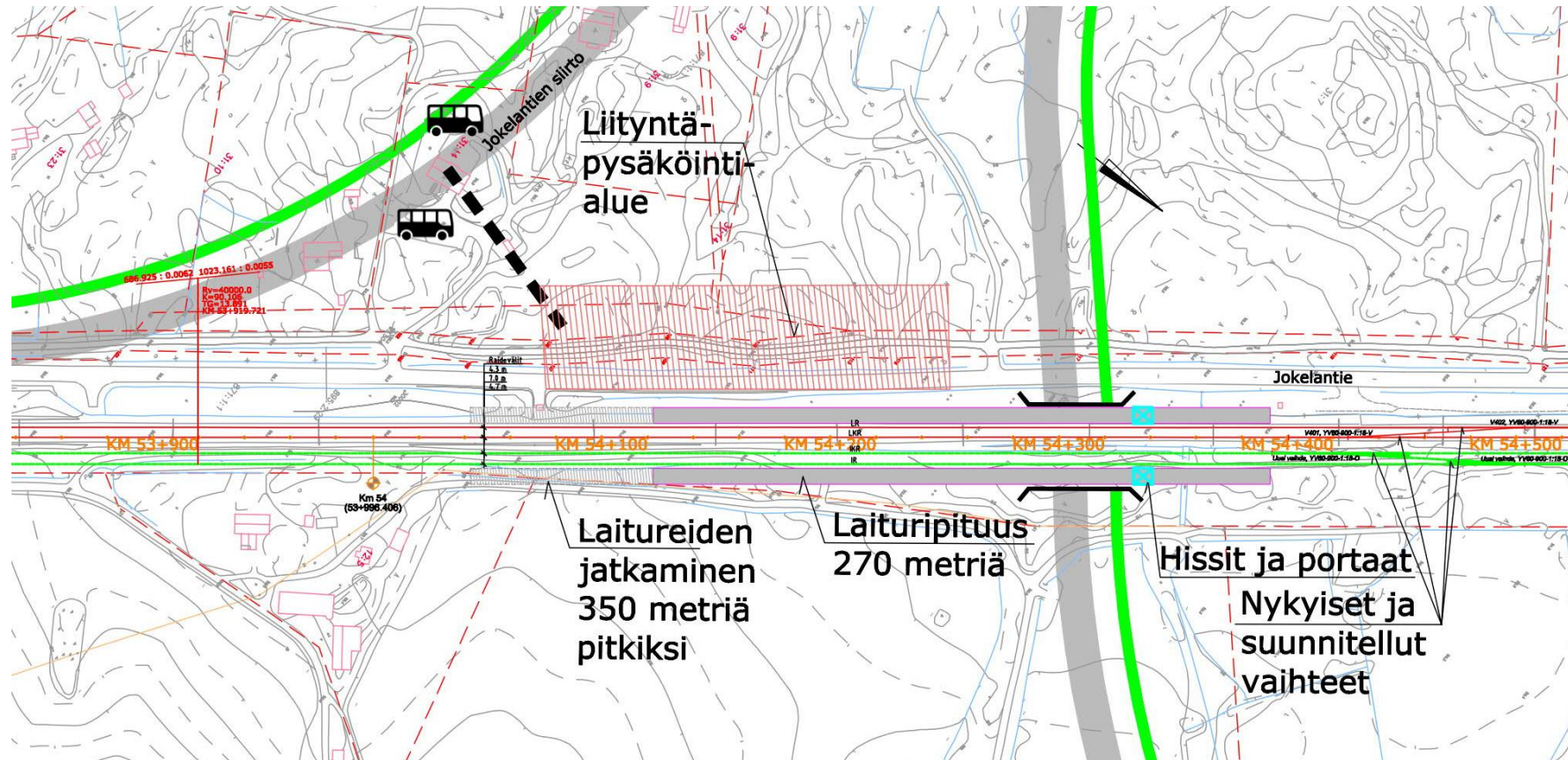
## VE2 RATAKM 54+120-54+390

- Kohteessa pituuskaltevuus raiteella ylittää Väyläviraston ohjeiden maksimi kaltevuuden. Olemassa olevien raiteiden pituuskaltevuuden muutos tulevalla laiturialueella johtaisi muutoksiin laajemmalla alueella, pitäen sisällään välittömästi tarkastelualueen pohjoispuolella olevan Palopuron nykyisen puolenvaihtopaikan vaihdealueen.
- Väyläviraston kanssa käytyjen keskustelujen mukaan, mikäli kohdetta lähdetään viemään eteenpäin, voidaan kohteelle hakea poikkeuslupaa, mikä tulee kirjata myöhemmän vaiheen suunnitteluperusteisiin. Enimmäisarvo ylittyy 0,5 %.
- Tarkastellulla alueella ei ole etelän suunnalla varsinaisia esteitä 350 metriä pitkien laitureiden rakentamiseen, mutta nykyinen asutus sijoittuisi välittömästi laitureiden eteläpuolelle
- Pohjoisen puolella laiturialuetta rajoittaa raiteenvaihtopaikan vaihteet
- Tarkasteltava kohde sijaitsee kauimpana nykyisestä kaupunkirakenteesta, mikä aiheuttaisi lisäkustannuksia infran rakentamisessa
- Radan länsipuoli on aseman kohdalla kumpuilevaa ja jonkin verran radan tasoa korkeammalla, mikä hankaloittaa radan alitusten sovittamista maastoon


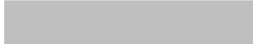




# VE2 JATKUU

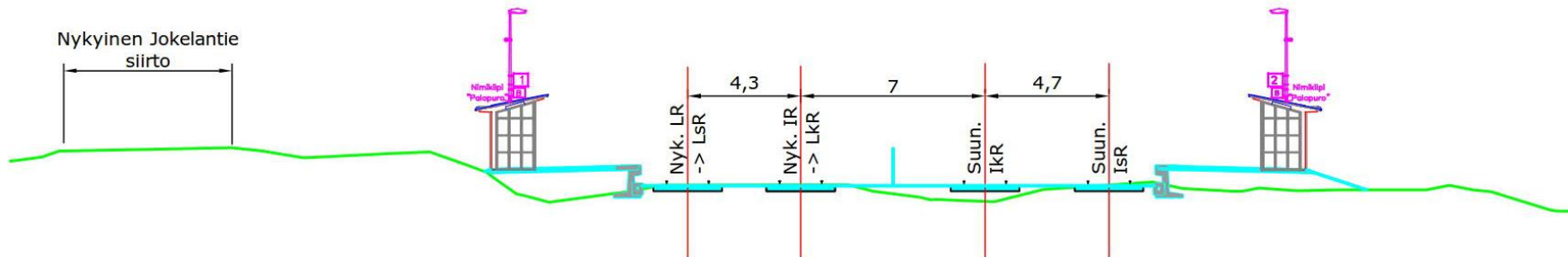


Esitetty sijainti perustuu kaupungin alustaviin suunnitelmiin alueen kehittämisestä. Esitetty sijainti olisi kaukana nykyisestä kaupunkirakenteesta ja Metsäkaltevan alueesta.

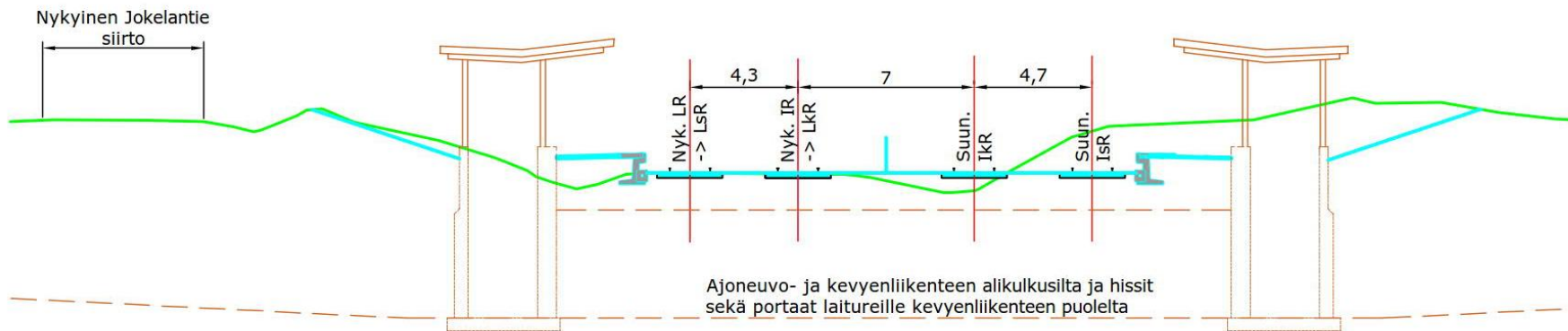
-  Kevyenliikenteen väylä
-  Ajoneuvoliikenteen väylä

## VE2 JATKUU

### VE2 KM 54+200



### VE2 KM 54+300



- Laiturialueen tilantarpeeseen vaikuttaa suunniteltavat kalusteet ja katokset
- Vaihtoehdossa on Jokelantielle luonnosteltu siirto pois asema-alueen välittömästä läheisyydestä
- Uusi katuyhteys asema-alueen ali
- Katu ja kevyenliikenteenväylä, jolta kulku laitureille, saman sillan alla

## VE2 JATKUU

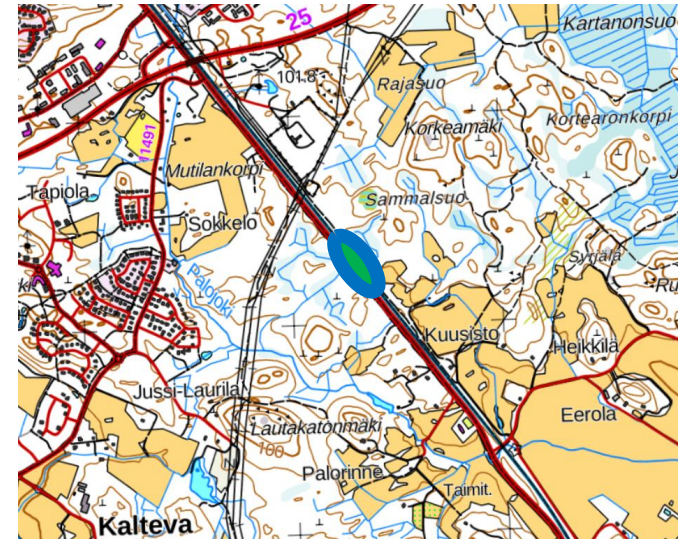
Tarkastellun vaihtoehdon hyvät ja huonot puolet:

- + Hyödynnetään nykyisiä sekä suunnitteilla olevia uusia raiteita
- + Geoteknisesti saman laatuinen muiden vaihtoehtojen kanssa
- + Mahdollista jatkaa laitureita myöhemmin etelän suuntaan
- Pituuskaltevuus 5,5 ‰ nykyisillä raiteilla on liian jyrkkä aseman kohdaksi. Laiturialueen suositeltava pituuskaltevuus on enintään 1,5 ‰ ja ehdoton maksimi 5,0 ‰, mikäli juna on koko ajan kuljettajan valvonnassa. Vaatii Väyläviraston erityisluvan.
- Asemanpaikka kauimpana nykyisestä kaupunkirakenteesta ja kaupungin kehittämissuunnitelmista, aiheuttaa lisäkustannuksia infran rakentamisessa
- Radan länsipuoli aseman kohdalla kumpuilevaa ja jonkin verran radan tasoa korkeammalla, hankaloittaa radan alitusten sovittamista maastoon

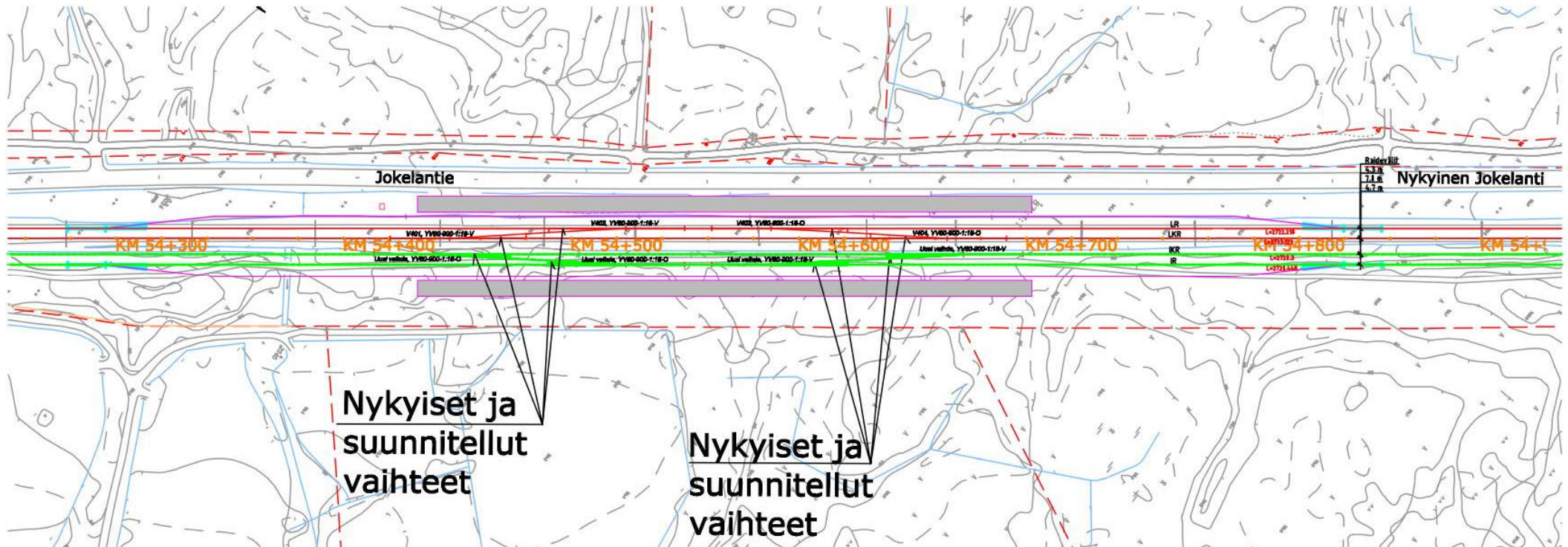


## VE3 RATAKM 54+410-54+680

- Kohteessa pituuskaltevuus raiteella ylittää Väyläviraston ohjeiden maksimi kaltevuuden. Olemassa olevien raiteiden pituuskaltevuuden muutos tulevalla laiturialueella johtaisi muutoksiin laajemmalla alueella, pitäen sisällään välittömästi tarkastelualueen pohjoispuolella olevan Palopuron nykyisen puolenvaihtopaikan vaihdealueen.
- Väyläviraston kanssa käytyjen keskustelujen mukaan, mikäli kohdetta lähdetään viemään eteenpäin, voidaan kohteelle hakea poikkeuslupaa, mikä tulee kirjata myöhemmän vaiheen suunnitteluperusteisiin. Enimmäisarvo ylittyy 0,5 %
- Tarkasteltu sijainti osuu nykyisen Palopuron raiteenvaihtopaikan kohdalle, jossa nykytilanteessa on 4 vaihdetta ja Pasila – Riihimäki 3. vaiheen valmistuttua 8 vaihdetta.
- Laitureita ei voida sijoittaa vaihteiden kohdalle. Tällä sijainnilla tulisi rakentaa erilliset laituriraiteet, mikä lisäisi merkittävästi kustannuksia lisäraiteiden ja vaihteiden, turvalaite- ja sähköratarakentamisen puolelta sekä leveämmän sillataratkaisun vuoksi. Lisäksi ratkaisu vaatisi muutoksia Jokelantiehen
- Vaihteiden kohdalla perustusolosuhteet pitää olla samanlaiset koko vaihteen alueella. Mikäli osa vaihteesta olisi sillalla, pitäisi rakentaa esimerkiksi paalulaattaa "sillan jatkoksi" koko vaihteen alueen osuudelle. Kohteessa on vaihteet peräjälkeen, jolloin todennäköistä olisi, että mikäli raiteenvaihtopaikalle rakennettaisiin silta, jouduttaisiin kaikki vaihteet perustamaan paalulaattojen varaan, mikä lisäisi kustannuksia huomattavasti. Kyseisestä syystä siltaa ja sen kautta tapahtuvaa kulkua laitureille ei olisi kustannusmielessä eikä radan rakenteen kannalta järkevää sijoittaa keskeisesti laiturialueelle, vaan vaihdealueen ulkopuolelle laitureiden jompaankumpaan päähän



## VE3 JATKUU



Esitetty sijainti perustuu kaupungin alustaviin suunnitelmiin alueen kehittämisestä. Tarkasteltu paikka sijoittuu nykyisen raiteenvaihtopaikan kohdalle.

## VE3 JATKUU

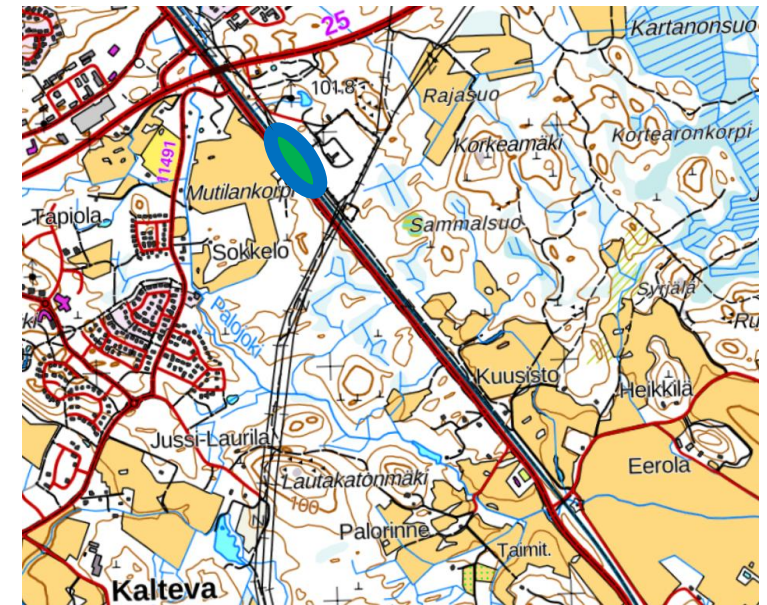
Tarkastellun vaihtoehdon hyvät ja huonot puolet:

- + Laitureille pysähtyneet junat eivät estä liikennettä pääraiteilla
  - + Geoteknisesti saman laatuinen muiden vaihtoehtojen kanssa
  - + Erillisille laituriraiteille mahdollista suunnitella pääraiteista poikkeava pituuskaltevuus laitureiden kohdalle, ei vaadi muutoksia pääraiteiden geometrioihin. Muutosalue varsinaista laiturialuetta pidempi johtuen muutoksen sovittamisesta nykygeometriaan.
  - + Laituripituuksia voidaan kasvattaa myöhemmin molemmissa päissä
  - Toteutuskustannukset korkeammat verrattuna sivuraiteettomiin versioihin, vaaditaan mm. vähintään 4 uutta vaihdetta, n. 1,2 km uutta raidetta sekä ratainfraan sähkötekniisiin järjestelmiin muutoksia
  - Sillan sijoittuminen nykyiselle vaihdealueelle huono ratkaisu, vaihteen tulee olla koko pituudeltaan samanlaisella pohjalla, radan alitusmahdollisuudet todennäköisesti sijoitettava vaihdealueen ulkopuolelle
  - Alikäytävä tulisi rakentaa yhteensä 6 raiteen ali
- 
- Vaihtoehto hylättiin jatkotarkastelusta

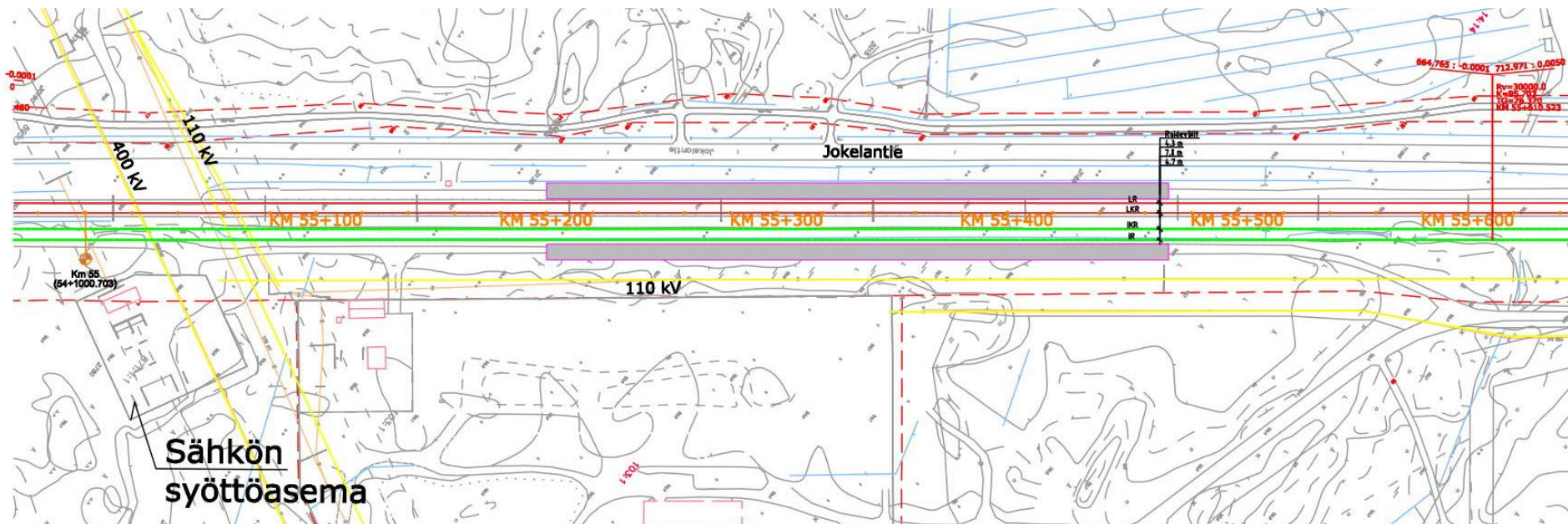


## VE4 RATAKM 55+200-55+470

- Kohteessa vaaka- sekä pystygeometria nykyisillä ja suunnitelluilla raiteilla olisi aseman/seisakkeen sijoittamisen kannalta sopiva, mutta laituriraitteet aiheuttavat turvalaitejärjestelmän opastinsijoittelulle uudet paikkavaatimukset, joiden kerrannaisvaikutukset ulottuisivat +/- 5 km:n etäisyydelle
- Kohde sijoittuu valtatie 25:n, Jokelantien ja voimajohtolinjojen väliin muodostuvalle alueelle
- Asema-alueen ja sitä täydentävien kaupunkitoimintojen sijoittaminen maantieteellisesti rajoitetulle alueelle olisi haastavaa
- Sijainti ei palvelisi hyvin alueen eteläpuolelle suunniteltua kaupunkirakennetta



## VE4 JATKUU



Esitetty sijainti perustuu tarkasteluissa eteen tulleeseen pituuskaltevuuteen ja ratasähkön erotusjakson sijainnista aiheutuviin hankaluuksiin suunnittelussa. Tarkasteltu paikka sijoittuu nykyisen sähköaseman pohjoispuolelle.

## VE4 JATKUU

Tarkastellun vaihtoehdon hyvät ja huonot puolet:

- + Hyödynnetään nykyisiä sekä suunnitteilla olevia raiteita
  - + Geoteknisesti saman laatuinen muiden vaihtoehtojen kanssa
  - + Laituripituutta mahdollista kasvattaa myöhemmin pohjoisen suuntaan
  - + Pituuskaltevuus 0,1 ‰ nykyisillä raiteilla soveltuva laiturien sijoittamiselle
  - Voimalinjojen ja muuntoaseman/ratajohdonsyöttöaseman läheisyys hankaloittaa asemanseudun keskustamaisen alueen luomista
  - Turvalaitemuutokset lisääisivät merkittävästi toteutuksen kustannuksia
- 
- Vaihtoehto hylättiin jatkotarkastelusta



## VAIHTOEHTOVERTAILUJEN ALUSTAVAT RATATEKNISET RATKAISUJEN KUSTANNUKSET

- Laskentaperusteina on käytetty Väyläviraston julkaisua 36/2019 Uudet junaliikenteen seisakkeet, Foren hankeosalaskentaa (MAKU2010=130) sekä tietoja toteutuneista kohteista
- Kustannuksissa ei ole otettu huomioon mahdollisia rata-alueen aitauksia, viherrakenteita eikä tilaaja- tai työmaatehtäviä.

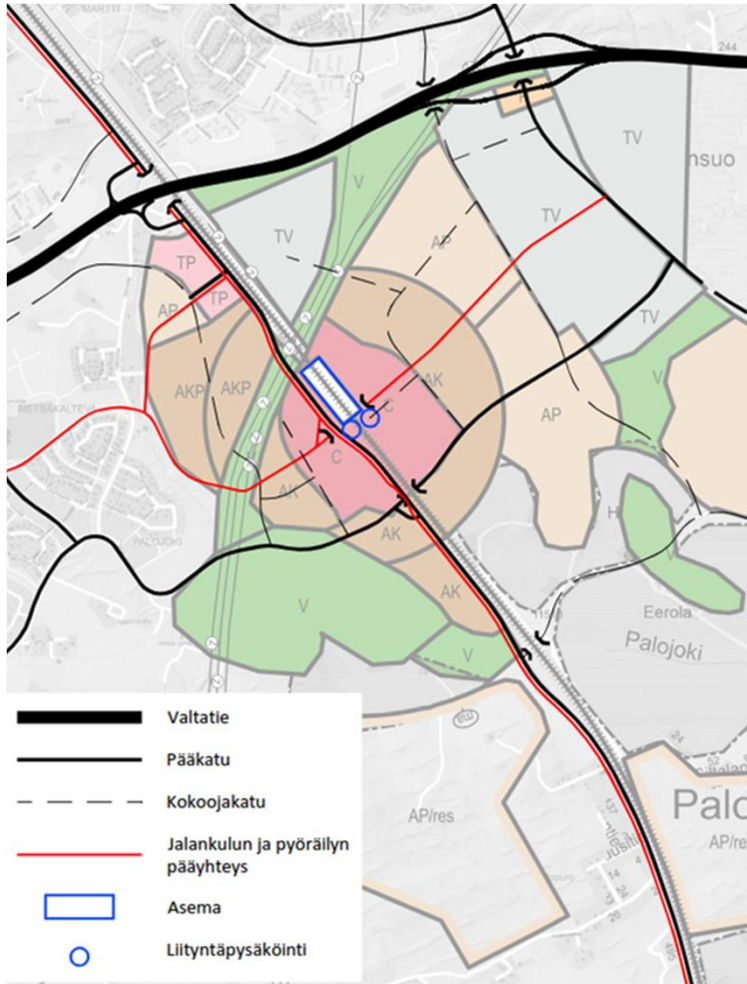
VE1		
Kustannus-osa	Yksikkö- kustannus	Kustannus, M€
Korkea liikennöintilaituri 2 x 270 m	1 340 €/m	0,74 M€
Laiturivarusteet	27 000 €/erä	0,06 M€
Laitureiden valaistus	70 000 €/erä	0,14 M€
Laituri-informaatio, opasteet	30 000 €/erä	0,06 M€
Turvalaitteet	50 000 €	0,05 M€
Sähkörata	50 000 €	0,05 M€
YHT		1,10 M€

VE2		
Kustannus-osa	Yksikkö- kustannus	Kustannus, M€
Korkea liikennöintilaituri 2 x 270 m	1 340 €/m	0,74 M€
Laiturivarusteet	27 000 €/erä	0,06 M€
Laitureiden valaistus	70 000 €/erä	0,14 M€
Laituri-informaatio, opasteet	30 000 €/erä	0,06 M€
Turvalaitteet	20 000 €	0,02 M€
Sähkörata		-
YHT		1,02 M€

Vaihtoehtojen välinen kustannusero muodostuu vaihtoehdon 1 erotusjakson ja opastimen siirrosta aiheutuvista kustannuksista. Ratateknisissä tarkasteluissa ei ole laskettu hissi- ja porrasyhteyksiä alikulkevilta silloilta laitureille. Kustannukset on esitetty jäljempässä koontitaulukossa siltojen yhteydessä.

### 3. PALOPURON SEI SAKKEEN ALUSTAVAT TIE- JA KATUJÄRJESTELYI DEN TARKASTELUT

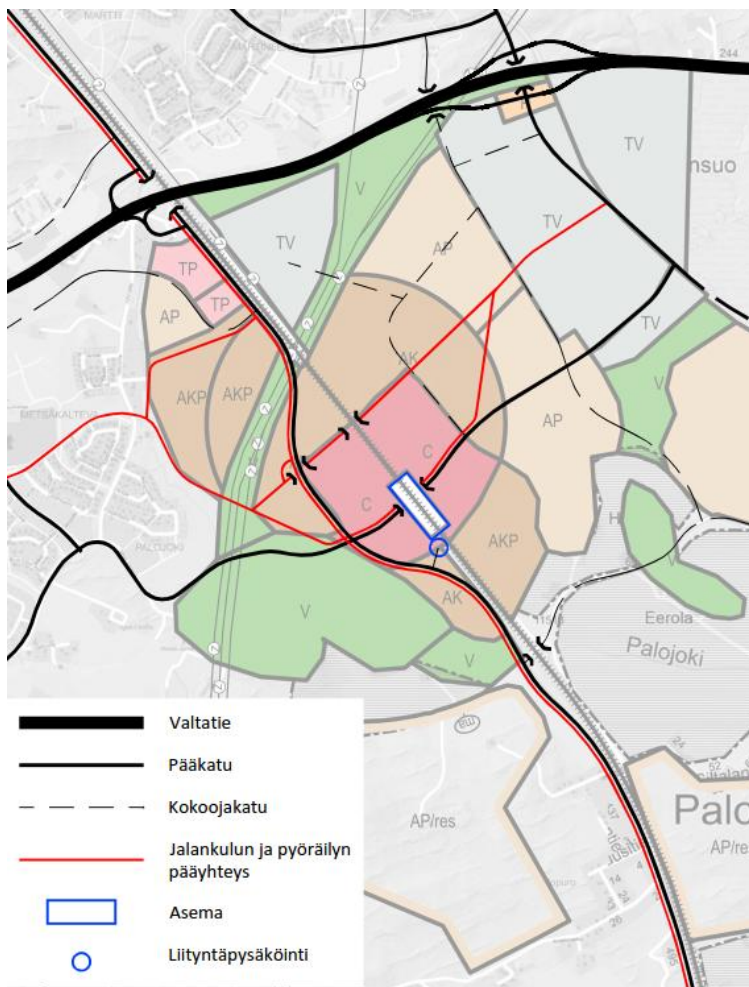
# PALOPURON RAKENNE LIIKENNEYHTEYKSI NEEN VE 1



- Seisake sijoittuu välittömästi voimalinjan eteläpuolelle
- Jokelantie pysyy pääosin nykyisellä sijainnillaan ja linjataan vain tarpeelliselta osin pienellä sivusiirrolla aseman kohdalla kauemmas radasta
- Jalankulun ja pyöräilyn pääyhteys kulkee aseman eteläreunalta radan ali ja Palopuron keskustan läpi
- Liityntäpysäköintialueet sijoittuvat radan molemmin puolin aseman eteläpuolelle
- Itä-länsi-suuntainen autoliikenteen pääyhteys sijoitetaan Palopuron keskustan eteläreunalle
- Yhteys Jokelantieltä Palopuron keskustan eteläpuolelta poikittaiselle pääkadulle

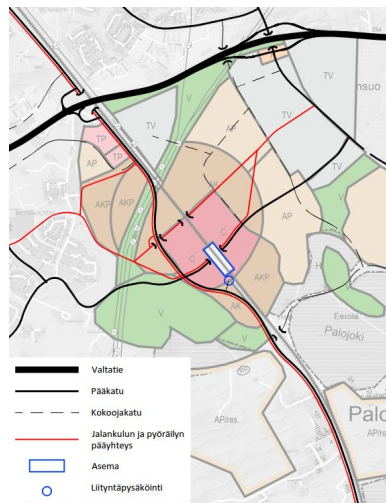
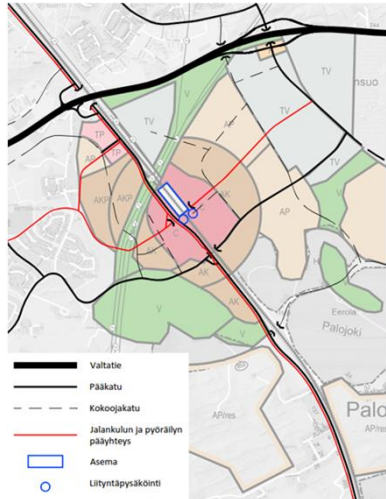


## PALOPURON RAKENNE LIIKENNEYHTEYKSI NEEN VE 2



- Seisake sijoittuu voimalinjan ja Haapasaarentien alikulun puoleen väliin
- Jokelantie linjataan Palopuron keskustan kohdalla kiertämään keskusta
- Jalankulun ja pyöräilyn pääyhteys kulkee aseman kohdalta radan ali ja Palopuron keskustan läpi
- Liityntäpysäköintialue sijoittuu radan länsipuolelle aseman eteläpuolelle
- Itä-Länsi-suuntainen autoliikenteen pääyhteys kulkee Palopuron keskustan halki ja aseman ali
- Jokelantie liittyy nelihaaraliittymän kautta poikittaiselle pääkadulle

# VAIHTOEHTOJEN VARI AATI OT JA JATKOSUUNNITTELU



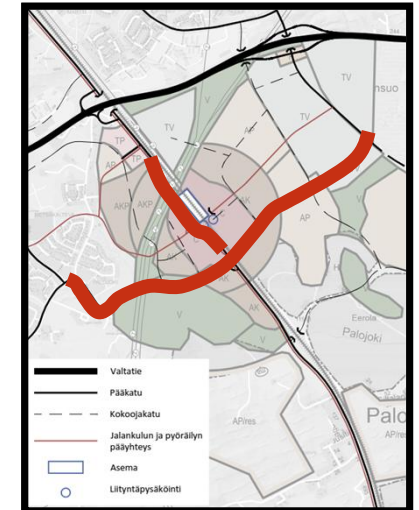
- Molemmissa vaihtoehtoissa jatkosuunnittelussa on mahdollista tutkia erilaisia ratkaisuja liikenteen ratkaisuksi, esim.
  - Jokelantie voi sijaita välittömästi radan vierellä tai kiertää keskustan
  - Liityntäpysäköintejä voi olla radan molemmin puolin tai vain toisella puolella
  - Pääkatujen linjauksia voi vielä osin muuttaa
  - Kokoojakatujen linjauksia tulee vielä pohtia uudelleen jatkossa
- Tarkastellut ratkaisut on tutkittu pääosin kaaviotyyppisinä linjauksina, joten kaikkien väylien linjauksia tulee tarkentaa
- Jatkosuunnittelussa tulee huomioida Jokelantien asema erikoiskuljetusten reittinä
- Uusi voimajohtolinja on suunniteltu nykyisten linjojen kaakkoispuolelle
- Sähkölinojen rakenteet ja suojaetäisyydet rajoittavat alittavien katujen linjauksia ja maankäytön kehittämistä.

# LIIKENNERATKAISUJEN KUSTANNUSTASO

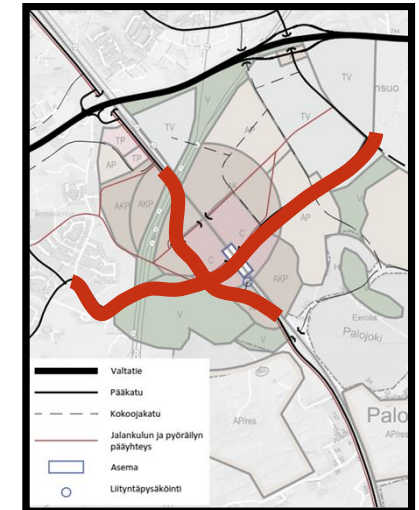
Vaihtoehto	Kustannusosa	Kustannus, M€
VE1		
	Pääväylät	9
	Sillat	7
	Liityntäpysäköinti	0,3
	Aseman ratkaisut	1,4
	YHT	17,7
VE2		
	Pääväylät	11
	Sillat	6
	Liityntäpysäköinti	0,3
	Aseman ratkaisut	1,3
	YHT	18,6

Arvioitujen vaihtoehtojen kustannustasojen ero on tässä vaiheessa suhteellisen pieni ja tuntemattomat kustannukset suhteellisen suuret. Päätös rakenteen valinnasta kannattaa perustaa pääasiassa muihin tekijöihin kuin tässä arvioituihin kustannuseroihin.

VE 1



VE 2



- Väylien kehittämisen kustannustasoa on vaikea arvioida ennen tarkempien suunnitelmien laatimista. Kustannusarvioihin on sisällytetty 25 %:n riskivaraus.
- Laaditussa kustannusarviossa on pyritty arvioimaan
  - Pääväylien kustannukset vieressä esitetyillä osuuksilla. Pääväylät sisältävät ajoradan, välikaistan ja JKPP-väylän
  - Radan ja Jokelantien sillat, ml. JK-yhteydet alikuluista laitureille
  - Liityntäpysäköintialueet maantasopysäköintinä, yht. 100 AP / vaihtoehto
  - Palopuron aseman ratkaisut



## 4. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

# JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

- Kumpikaan tarkastelluista vaihtoehdoista ei osoittautunut tällä tarkastelulla selvästi toista paremmaksi
- Mahdollinen uusi voimajohtolinja vaikuttaa laitureiden sijoitteluun sekä laituripituuksiin vaihtoehdossa 1
- Mahdollisessa jatkosuunnittelussa huomioitavia asioita:
  - Molemmissa tarkemmin tarkastelluissa vaihtoehdoissa tulee hakea Väylävirastolta hyväksyntä pituuskaltevuuden maksimiarvon ylittämiseksi. Asia tulee kirjata mahdollisten myöhempien suunnitteluvaiheiden suunnitteluperusteisiin.
  - Tulee ottaa huomioon ja yhteensovittaa Pasila – Riihimäki-raiteen ajantasaiset suunnitelmat
  - Mikäli valitut ratkaisut johtavat erotusjakson siirtämiseen, käytävä neuvottelut Väyläviraston kanssa
  - Sähkölinjan vaikutukset sekä rakenteeseen että rakennettuun ympäristökuvaan
  - Jokelantien käyttö erikoiskuljetusreitillä



# KÄYTETTYJÄ TIETOLÄHTEITÄ

Väyläviraston ohjeet ja selvitykset:

Väylävirasto 2019. Uudet junaliikenteen seisakkeet - Tekniset vaatimukset, kustannukset ja luokittelu (Väyläviraston julkaisuja 36/2019)

Väylävirasto 2021; "Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 2 – Radan geometria"

Liikennevirasto 2018: "Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 5 – Sähköistetty rata"

Liikennevirasto 2014: "Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 6 – Turvalaitteet"

Liikennevirasto 2011: "Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 7 – Rautatieliikennepaikat"

Liikennevirasto 2014: "Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 10 – Junien kulunvalvonta JKV"

Liikennevirasto 2017: "Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 16 – Väylät ja laiturit"

Muita käytettyjä lähteitä:

Pasila-Riihimäki 3.- vaiheen ratasuunnitelman luonnokset

Hyvinkään kaupungin maankäytön suunnitelmia



Bright ideas. Sustainable change.

RAMBOLL