RAIDE-JOKERI

Suunnanvaihtopaikat ja vaihteenohjausjärjestelmä, päätösesitys marraskuu 2018

Päätösesitys suunnanvaihtopaikkojen ja niiden vaihdeohjausjärjestelmän toteuttamiseksi

- Suunnanvaihtopaikat tarkoittavat linjalla olevia suunnanvaihtovaihteita.
- Hankkeessa toteutetaan 7 suunnanvaihtopaikkaa ja 5 suunnanvaihtopaikkavarausta.
  - Otaniemen, Leppävaaran, Vihdintien ja Oulunkylän suunnanvaihtopaikat toteutetaan lukittuina sähkövaihteina
  - Pajamäen, Hämeenlinnanväylän ja Latokartanon suunnanvaihtopaikat toteutetaan manuaalivaihteena jousipalauttimella
- Suunnanvaihtopaikkojen arvioitu kokonaiskustannus (vaihteet + vaihdeohjaus) on 2 480 000 €.
- Päätepysäkkien ja varikon vaihteiden sijaintia ja ohjausjärjestelmää ei käsitellä tässä yhteydessä

RAIDE-JOKERI

Suunnanvaihtopaikat ja vaihteenohjausjärjestelmä yhteenveto

Sijainti	Käyttötarkoitus	Vaihteenohjausjärjestelmä	Kustannukset € (vaihde + varustelu)
Otaniemi (sähköinen)	Liikenteellisesti tärkeä väliaikainen päätepysäkki Keilaniemen häiriötilanteiden aikana	Lukittu sähköinen	200 k€ + 180 k€ = 380 k€
Laajaranta (varaus)	*(Liikenteestä poistettavien rikkoutuneiden vaunujen kääntöpaikka)*	-	*25 k€*
Laajalahti (varaus)	*(Liikenteestä poistettavien rikkoutuneiden vaunujen kääntöpaikka)*	-	*25 k€*
Leppävaara, Albergan Esplanadi	Liikenteellisesti tärkeä väliaikainen päätepysäkki Itäkeskus–Leppävaara reitillä	Lukittu sähköinen	200 k€ + 180 k€ = 380 k€
Leppävaara, Hevosen-kenkä (varaus)	*(Tärkeä väliaikainen päätepysäkki Keilaniemi–Leppävaara reitillä, jos olisi varikko Espoossa)*	-	*25 k€*
Ravitie (varaus)	*(Liikenteestä poistettavien rikkoutuneiden vaunujen kääntöpaikka)*	-	*25 k€*
Pajamäki	Väliaikainen päätepysäkki Patterimäen tunnelin häiriötilanteiden aikana	Manuaalinen jousipalauttimella	200 k€+70 k€ = 270 k€
Vihdintie	Liikenteellisesti tärkeä väliaikainen päätepysäkki Itäkeskus–Huopalahti reitillä	Lukittu sähköinen	200 k€ + 180 k€ = 380 k€
Hämeenlinnanväylä	Väliaikainen päätepysäkki, josta on vaihtoyhteys Hämeenlinnanväylän busseihin	Manuaalinen jousipalauttimella	200 k€+70 k€ = 270 k€
Maunula (varaus)	*(Väliaikainen päätepysäkki, liikenteestä poistettavien vaunujen kääntöpaikka)*	-	*25 k€*
Oulunkylä	Liikenteellisesti tärkeä väliaikainen päätepysäkki Itäkeskus–Oulunkylä reitillä	Lukittu sähköinen	200 k€ + 180 k€ = 380 k€
Viikinmäki (varaus)	*(Liikenteestä poistettavien rikkoutuneiden vaunujen kääntöpaikka)*	-	*25 k€*
Latokartano	Liikenteestä poistettavien rikkoutuneiden vaunujen kääntöpaikka	Manuaalinen jousipalauttimella	200 k€+70 k€ = 270 k€

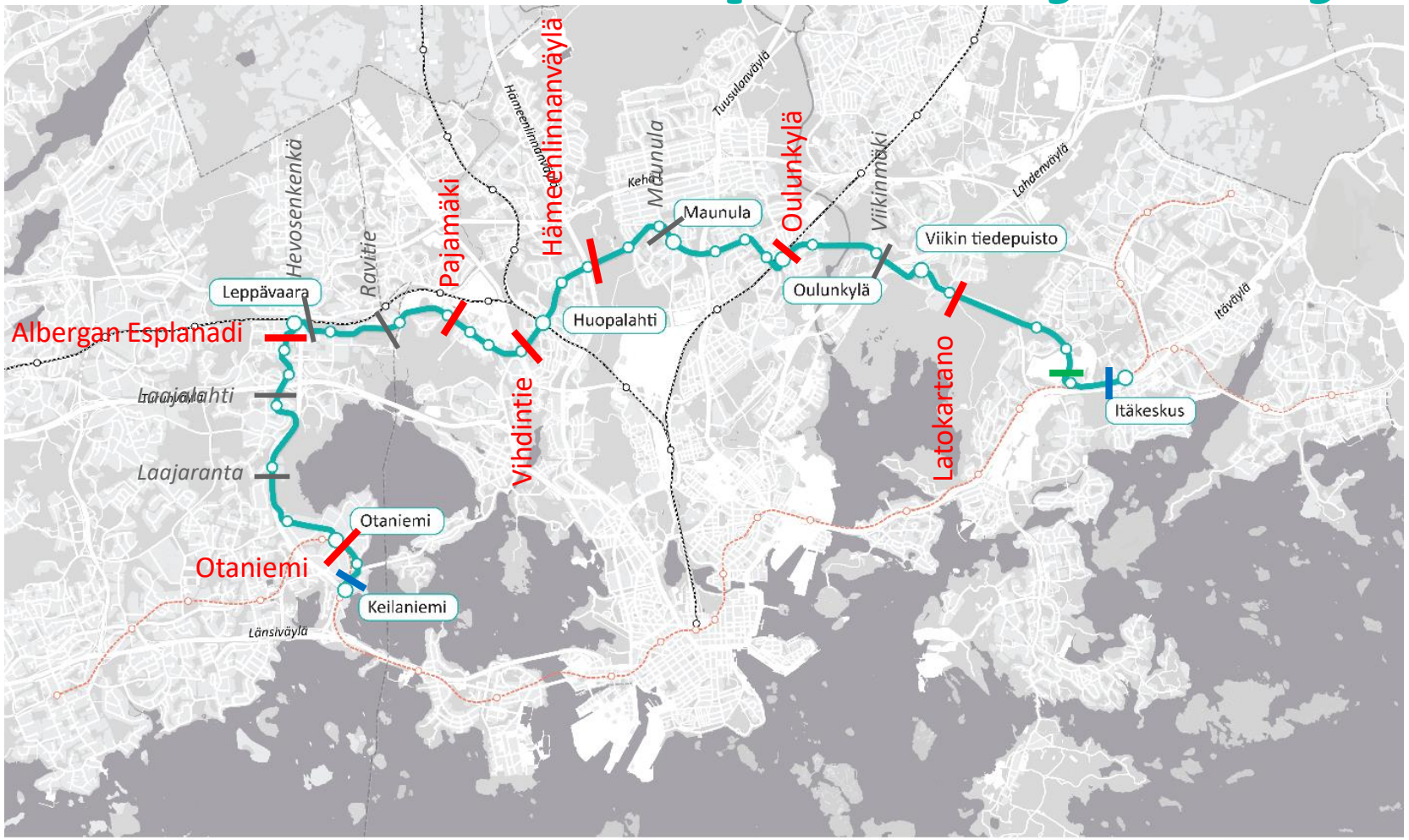
Suunnanvaihtopaikat

- Suunnanvaihtopaikat tarkoittavat linjalla olevia suunnanvaihtovaihteita, joita käytetään
  - Linjaliikenteen väliaikaisena päätepysäkkinä
  - Liikenteestä poistettavien rikkinäisten vaunujen kääntöpaikkana
  - Kunnossapitokaluston kääntöpaikkana
- Suunnanvaihtopaikkoja ei käytetä normaalissa linjaliikenteessä säännöllisesti, suunnanvaihtopaikkojen vaihteita käytetään ~30–1000 kertaa vuodessa
- Päätepysäkkien vaihteita ja varikon vaihteita käytetään säännöllisessä linjaliikenteessä, näiden vaihteiden sijaintia ja ohjausjärjestelmää ei käsitelty tässä yhteydessä, säännöllisessä linjaliikenteen käytössä olevia vaihteita käytetään yli 50 000 kertaa vuodessa

Suunnanvaihtojen sijoitteluperiaate

- Tärkeimmät suunnanvaihtopaikat mahdollistavat joustavan väliaikaisen liikennöinnin Itäkeskuksesta tärkeimmille joukkoliikennejärjestelmän vaihtopaikoille, joilta on vaihtoyhteys metroon tai lähijunaan:
  - Otaniemi (Otaniemi)
  - Leppävaara (Albergan Esplanadi)
  - Huopalahti (Vihdintie)
  - Oulunkylä (Oulunkylä)
- Liikenteellisesti tärkeimpien suunnanvaihtojen väliin on sijoitettu yhdet suunnanvaihdot siten, että suunnanvaihtojen väli ei kasva yli 5 km pitkäksi ja suunnanvaihdoilla olisi mahdollisimman paljon liikenteellistä merkitystä
- Alberganesplanadin ja Vihdintien välillä Pajamäen suunnanvaihto turvaa mahdollisimman kattavan liikennöinnin Patterimäen tunnelin häiriötilanteissa
- Vihdintien ja Oulunkylän välillä Hämeenlinnanväylän suunnanvaihto palvelee yhteyksiä Maunulan alueelle ja vaihtoyhteyksiä Hämeenlinnanväylän bussilinjoille
- Latokartanon suunnanvaihto sijaitsee Oulunkylän ja varikon liittymän puolivälissä ja palvelee erityisesti linjan käyttöönottovaihetta
- Varauksiksi on jätetty muut aikaisemmin esitetyt suunnanvaihtopaikat, joiden tarkoitus on joko tarjota mahdollisuus rikkoutuneiden liikenteestä poistettavien vaunujen ja kunnossapitokaluston kääntämiseen tai palvella tulevaisuudessa osittaista liikennöintiä lännessä sijaitsevalta varikolta

Suunnanvaihtopaikkojen sijainti



Suunnanvaihtopaikka (viiva pysäkin suunnanvaihdon puolella)

Suunnanvaihtopaikkavaraus

Päätepysäkki

Varikon raideristeys

RAIDE-JOKERI

Raide-Jokeri pysäkkeineen

Kutatie asemineen

Metro asemineen

Kuntaraja

RAIDE-JOKERI

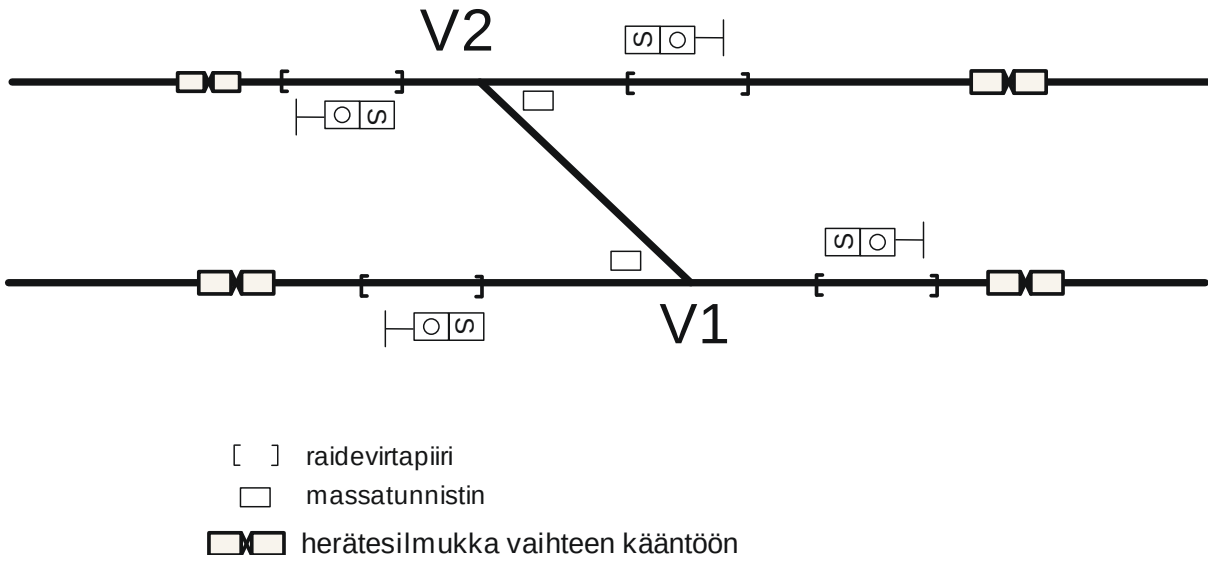
Yleiskartta 22.1.2018

RAIDE-JOKERI

Vaihteenohjausjärjestelmä

- Vaihteenohjausjärjestelmävaihtoehdot
  - Lukollinen sähkövaihde
  - Manuaalivaihde jousipalauttimella

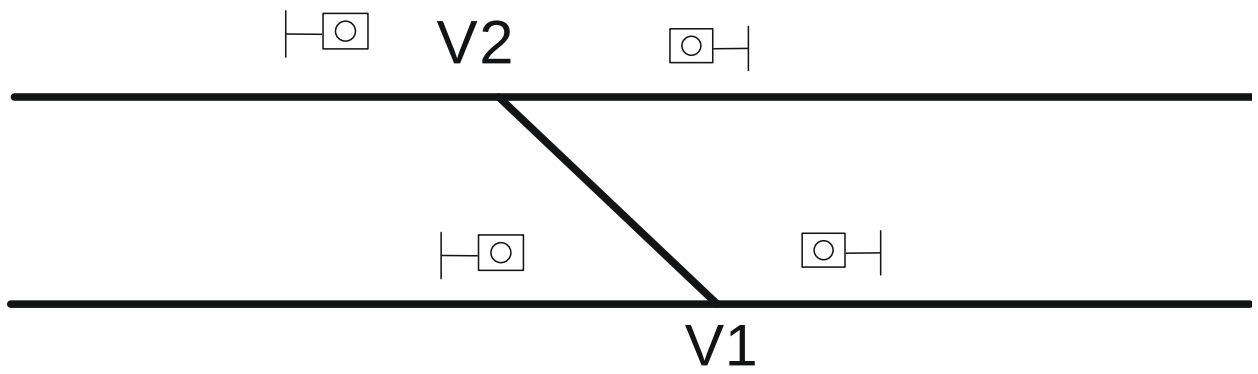
Lukollinen sähkövaihde



- Liikkuva kalusto hallitsee suunnanvaihtoa. Vaihteiden asennon ohjaus kuljettajapäätteellä. Suunnanvaihto turvattu vaunutunnistuksella ja opastimilla.
- Varustelun hinta 180 000 €. (ei sisällä allianssin kustannuksia).

RAIDE-JOKERI

Manuaalivaihde jousipalauttimella



- Vaihteiden kääntö toiminta-asentoon manuaalisin toimenpitein. Varustetaan jousipalauttimella, jolloin vaihde palautuu kaluston yliajon jälkeen kääntöraudalla asetettuun tilaan. Vain vaihteen asentotieto ilmaistaan.
- Varustelun hinta 70 000 € (ei sisällä allianssin kustannuksia).
- Vaihteet voidaan myös varustaa lukoilla, jolloin käyttöönotto on hidasta. Lukitun manuaalivaihteen toiminnallisuus ei ole riittävä äkillisten häiriötilanteiden hoitoon

RAIDE-JOKERI

Vaihteenohjausjärjestelmän valintaperiaatteet

- Lukollista sähkövaihdetta käytetään liikenteellisesti tärkeimmissä kohteissa
- Liikenteellisesti tärkeimpiä suunnanvaihtoja käytetään eniten väliaikaisena kääntöpysäkkinä, jolloin manuaalista jousipalauttimella varustettua vaihdetta joudutaan ajamaan jokaisella saapuvalla vuorolla auki. Auki ajettava vaihde rajoittaa lähestymisnopeutta pysäkille, kun vaihdetta käytetään väliaikaisena kääntöpysäkkinä.
- Loput suunnanvaihdot varustetaan manuaalivaihteilla jousipalauttimella, jotka toimivat hyvin yksittäisten liikenteestä poistettavien vaunujen kääntämisessä, jolloin vaihdetta ei tarvitse ajaa säännöllisesti auki

Huomioita vaihdeohjaustavoista

- Vaihdenopeudet:
  - myötäsuuntaan suoralle max 70 km/h
    - jousivaihteen aukiajonopeus max 40 km/h
  - vastasuuntaan
    - ilman lukkoa max 15 km/h (BOStrab)
    - lukollinen >15 km/h (BOStrab)
- Riskit:
  - lukitsemattomassa vaihteessa iskut, tärinä, sähkövika tai järjestelmähäiriö saattavat kääntää vaihteen kaluston alla, mikä voi johtaa vaihteen rikkoutumiseen tai jopa kaluston suistumiseen
  - Yhden raiteen ajo täytyy turvata opastimin (BOStrab)

Vaihteenohjausjärjestelmien toiminnallisuus

- Lukollinen sähkövaihde
  - Vaunun kääntäminen varaa linjaraidetta minimissään ~3 min (ajo kääntöpaikalta vaihteeseen 1 min + vaunun tekninen kääntöaika 2 min)
  - Liikenteestä poistettava vaunu voidaan kääntää linjaliikenteen aikana
  - Kuljettaja voi vaihtaa vaihteen asennon vaunusta
- Manuaalinen vaihde jousipalauttimella
  - Vaunun kääntäminen varaa linjaraidetta ~5 min (ajo kääntöpaikalta vaihteeseen 1 min + vaunun tekninen kääntöaika 2 min + vaihteen manuaalinen kääntäminen 2 min)
  - Liikenteestä poistettava vaunu häiritsee linjaliikenteen vaunuja
  - Kun suunnanvaihtoa käytetään useamman vaunun kääntämiseen, ensimmäisen käännön jälkeen seuraavat käännöt varaavat linjaraidetta sähkövaihteen tapaan
  - Kuljettaja joutuu nousemaan vaunusta kääntämään vaihdetta
  - Lukitun manuaalivaihteen käyttöönotto vie aikaa ~1 tunnin

RAIDE-JOKERI

Tarkemmat perustelut suunnanvaihtopaikoista

Otaniemi

- Liikenteen solmukohtana merkittävä väliaikainen kääntöpysäkki, vaihtoyhteys metroon
- Käytetään väliaikaisena kääntöpysäkkinä ensisijaisesti reitillä Itäkeskus–Otaniemi, jos Keilaniemen päätepysäkillä ei ole merkittävässä häiriötilanteessa riittävästi vapaita raiteita
  - Merkittävä häiriötilanne: Keilaniemen kääntöpysäkin toisella raiteella joudutaan seisottamaan rikkoutunutta vaunua ja muussa liikenteessä on yli vuorovälin pituisia häiriötilanteita
- Suunnanvaihto rakennetaan Otaniementielle
- Nopeusrajoitus 30 km/h

Laajaranta (varaus)

- Vaihtoehtoinen suunnanvaihdon sijainti Laajalahden kanssa, jos Otaniemen ja Leppävaaran välille tarvitaan lisää suunnanvaihtoja häiriötilanteiden hoitamista varten
- Toimisi pääasiassa rikkoutuneiden vaunujen ja kunnossapitokaluston kääntöpaikkana
- Ei suurta merkitystä väliaikaisen kääntöpysäkkinä
- Esitetään varauksena, jota ei rakenneta TAS-vaiheessa
- Radan nopeusrajoitus 70 km/h

Laajalahti (varaus)

- Esitetty aikaisemmissa suunnitteluvaiheissa suunnanvaihto, jotta Leppävaaran ja Otaniemen välille ei muodostuisi yli 5 kilometrin matkaa ilman suunnanvaihtoa
- Leppävaaran suunnanvaihto on KAS-vaiheessa siirretty 500 metriä lähemmäksi Otaniemeä (Leppävaaran ja Otaniemen suunnanvaihtojen välimatka nykyisessä suunnitelmassa 4,9 km)
- Käytettäisiin pääasiassa rikkoutuneiden vaunujen ja kunnossapitokaluston kääntöpaikkana
- Hankesuunnitelmassa Laajalahteen oli esitetty toinen varikko, jonka liikennöintiä suunnanvaihto joustavoittaisi
- Suunnanvaihto pitäisi sijoittaa joukkoliikennekadulle, mikä rajoittaisi suunnanvaihdon käytettävyyttä väliaikaisena kääntöpaikkana
- Maankäyttöä lähellä rataa, suunnanvaihto lisäisi melutorjunnan tarvetta
- Esitetään varauksena, jota ei rakenneta TAS-vaiheessa
- Radan (joukkoliikennekadun) nopeusrajoitus 60 km/h

Leppävaara, Alberganesplanadi

- Liikenteen solmukohtana Leppävaara on merkittävä väliaikainen kääntöpysäkki, vaihtoyhteys lähijunaan
- Leppävaaran pysäkin yhteyteen Alberganpromenadille ei teknisistä syistä voida sijoittaa suunnanvaihtoa, jota voitaisiin käyttää molemmista suunnista
- HSL:n näkemyksen mukaan Itäkeskus–Leppävaara liikennöintisuunnan mahdollistaminen on tärkeämpää kuin Keilaniemi–Leppävaara
- Keilaniemen puolella lähin mahdollisuus on sijoittaa suunnanvaihto Alberganesplanadille
- Suunnanvaihdon raideristeysten melu ongelmallinen: harkitaan suoraa suuntaa katkeamattomaksi ja risteävää suuntaa laipoilla kiiveten
- Nopeusrajoitus 30 km/h

Leppävaara, Hevosenkenkä (varaus)

- Liikenteen solmukohtana merkittävä väliaikainen kääntöpysäkki, vaihtoyhteys lähijunaan
- Kahden varikon mallissa olisi tarve kääntää vaunuja väliaikaisella kääntöpysäkillä kumpaankin suuntaan
- Itäkeskuksen puolella lähin mahdollisuus olisi sijoittaa suunnanvaihto Hevosenkenkään, jolloin suunnanvaihto toimisi väliaikaisena päätepysäkkinä ainoastaan suunnassa Keilaniemi–Leppävaara
- HSL:n näkemyksen mukaan Itäkeskus–Leppävaara liikennöintisuunnan mahdollistaminen on tärkeämpää kuin Keilaniemi–Leppävaara
- Suunnanvaihto Hevosenkenkään esitetään varauksena
- Nopeusrajoitus 30 km/h

Ravitie (varaus)

- Esitetty aikaisemmissa suunnitteluvaiheissa suunnanvaihto
- Käytettäisiin pääasiassa rikkoutuneiden vaunujen ja kunnossapitokaluston kääntöpaikkana
- Mahdollistaisi väliaikaisen liikennöinnin Keilaniemen ja Leppävaaran välillä, jos Patterimäen tunnelissa on häiriötilanne
- Koska Patterimäen tunnelin länsipuolella ei ole varikkoa, väliaikaisen liikenteen järjestäminen Keilaniemen ja Leppävaaran välille on rajallista
- Maankäyttöä lähellä rataa, suunnanvaihto lisäisi melutorjunnan tarvetta
- Esitetään varauksena, jota ei rakenneta TAS-vaiheessa
- Radan nopeusrajoitus 50 km/h

Pajamäki

- Patterimäen tunneli on erikoiskohde, jossa häiriötilanteiden todennäköisyys on arvioitu muita osuuksia suuremmaksi
- Häiriötilanteisiin varaudutaan rakentamalla suunnanvaihto tunnelin suuaukon lähelle
- Käytetään väliaikaisena kääntöpysäkkinä ensisijaisesti liikennöintisuunnassa Itäkeskus–Pajamäki, jos Patterimäen tunnelissa on häiriötilanne
- Rakennetaan suunnanvaihto Pitäjänmäentielle Pajamäen pysäkin yhteyteen
- Radan nopeusrajoitus 50 km/h

Vihdintie

- Huopalahti on merkittävä liikenteen solmukohta, josta on vaihtoyhteys lähijuniin.
- Huopalahden tunneliin pysäkin yhteyteen joukkoliikennekadulle ei voida rakentaa suunnanvaihtoa
- Lähin pysäkki Huopalahden länsipuolella on Vihdintie, jolle suunnanvaihto voidaan tehdä
- Käytetään ensisijaisesti väliaikaisena kääntöpysäkkinä reitillä Itäkeskus – Huopalahti (Vihdintie)
- Suunnanvaihto rakennetaan Eliel Saarisen tielle Vihdintien pysäkin yhteyteen
- Radan nopeusrajoitus 50 km/h (kadun 40 km/h)

Hämeenlinnanväylä

- Liikenteen solmukohtana väliaikainen kääntöpysäkki, josta on vaihtoyhteys Hämeenlinnanväylän bussilinjoihin
- Käytetään ensisijaisesti väliaikaisen kääntöpysäkkinä reitillä Itäkeskus–Hämeenlinnanväylä
  - Maunulan ja Hämeenlinnanväylän vaihtojen palvelu säilyvät
  - Jos lännessä myöhemmin varikko, voi palvella myös liikennöintiä Keilaniemi–(Huopalahti)–Hämeenlinnanväylä
- Rikkoutuneiden vaunujen ja kunnossapitokaluston kääntöpaikkana hyvä sijainti linjan keskivaiheilla
- Suunnanvaihto rakennetaan Pirkkolantielle Hämeenlinnanväylän pysäkin yhteyteen
- Radan nopeusrajoitus 55 km/h

Maunula (varaus)

- Esitetty aikaisemmissa suunnitelmissa suunnanvaihto
- Käytettäisiin väliaikaisena kääntöpysäkkinä
- Hämeenlinnanväylän kanssa vaihtoehtoinen suunnanvaihto karsitussa vaihtoehdossa, jossa osa suunnanvaihdoista on jätetty varauksiksi
- Maunulan ja Hämeenlinnanväylän välillä rata on pitkälti eroteltua, joten häiriö tällä välillä on epätodennäköinen: Hämeenlinnanväylän kääntöpaikka palvelee kokonaisuutena paremmin
- Esitetään varauksena, jota ei rakenneta TAS-vaiheessa
- Radan nopeusrajoitus 50 km/h

Oulunkylä

- Liikenteen solmukohtana merkittävä väliaikainen kääntöpysäkki, vaihtoyhteys lähijunaan
- Mahdollistaa Oulunkylän käyttämisen väliaikaisen kääntöpysäkkinä kummastakin suunnasta
- Rakennetaan Maaherrantielle Oulunkylän pysäkin yhteyteen
- Radan nopeusrajoitus 60 km/h

Viikinmäki (varaus)

- Esitetty aikaisemmissa suunnitelmissa suunnanvaihto
- Käytettäisiin pääasiassa rikkoutuneiden vaunujen ja kunnossapitokaluston kääntöpaikkana, ei merkitystä väliaikaisena kääntöpysäkkinä
- Maankäyttöä lähellä rataa, suunnanvaihto lisäisi melutorjunnan tarvetta
- Esitetään varauksena, jota ei rakenneta TAS-vaiheessa
- Radan nopeusrajoitus 55 km/h

Latokartano

- Käytetään pääasiassa rikkoutuneiden vaunujen ja kunnossapitokaluston kääntöpaikkana
- Tarvitaan, jotta varikon ja Oulunkylän välille ei muodostuisi yli viiden kilometrin matkaa ilman suunnanvaihtoa
- Erityinen tarve käyttöönottovaiheessa, kun vaunuja testataan Viikintiellä
- Rakennetaan Viikintielle Latokartanon pysäkin yhteyteen
- Radan nopeusrajoitus 70 km/h