

# Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen välillä Lielähti–Tesoma



**TAMPERE**

ID 1 770 174





# **Lisäraiteen aluevarauksen tarkennus välillä Lielähti–Tesoma**

Liikennevirasto  
Helsinki 2017

Tampereen kaupunki 2017

*Kannen kuva: Antti Soisalo 2016*

*Raportin kuvat: Destia Oy ja Proxion Oy, ellei toisin mainita*

Pohjakartat © MML, Avoin data, 03/2017, CC 4.0 lisenssi  
© Karttakeskus Oy, Lupa L4377

---

## Tiivistelmä

Työssä on laadittu lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkennus välille Lielähti–Tesoma. Työn lähtökohdista on ollut Tampereen kaupungin tarve saada rata-alueeseen rajautuvien kahden asemakaavahankkeen (Tesoma kaava nro 8527 ja Tohloppi kaava nro 8525) LR-alueet määritettyä. Erityistä LR-alueiden määrittämisessä on, että ne sijaitsevat rataosuudella, johon on esitetty aluevaraus lisäraiteelle osuudelle Lielähti–Nokia. Lisäraiteen aluevaraus perustuu Liikenneviraston vuonna 2015 teettämään selvitykseen *lisäraiteiden aluevaraus selvitys välille Tampere–Lielähti–Nokia/Ylöjärvi*. Lisäraiteelle varatun tilan lisäksi Tesoman asemakaavamuutoskohteessa on varaus junaliikenteen seisakkeelle. Seisakkeen vaatimat ratkaisut ja aluevaraustarve perustuvat vuonna 2014 laadittuun Tesoman seisakeselvitykseen (Tampereen kaupunki).

Vuoden 2015 aluevaraus selvityksen ratkaisut perustuivat alustavaan yleissuunnittelu-tarkkuuteen. Liikenneviraston linjauksen mukaan yleissuunnittelutarkkuus ei ole riittävä asemakaavoituksen tarpeisiin, vaan kaavaa varten suunnittelu tulee tehdä ratasuunnitelman tarkkuustasolla.

Näistä lähtökohdista Tampereen kaupunki ja Liikennevirasto päättivät laatia yhteistyössä tarkentaa lisäraiteen suunnitelmaratkaisuja Lielähti–Tesoma välillä ja erityisesti käynnissä olevien asemakaavahankkeiden kohdalla, jotta löydetään yhteisesti hyväksytty ratkaisu, joka mahdollistaa maankäytön tarkoituksenmukaisen kehittämisen tiiviissä kaupunkiympäristössä ja toisaalta radan vaatimat kehittämistoimenpiteet tulevaisuudessa. Vaikka suunnittelu on tehty ratalain tarkoittamalla ratasuunnitelmatarkkuudella, työssä ei ole tehty ratalain mukaista ratasuunnitelmaa ja näin ollen työllä ei ole oikeusvaikutuksia.

Tesoman seisakkeen vaatimia järjestelyjä on tutkittu tarkemmin tämän työn kanssa samanaikaisesti käynnissä olleessa Tesoman rautatiekorttelin viitesuunnittelussa. Seisakkeen kohdan aluevaraus on kuitenkin määritetty tämän selvityksen yhteydessä viitesuunnitelman ratkaisujen pohjalta.

Suunnittelutyön aluksi on tehty maastokatselmus, jonka aikana suunnittelualue on käyty läpi. Työn aikana ei ole tehty maastomittauksia eikä pohjatutkimuksia. Lähtötietoina on käytetty edellisten selvitysten aineistoja, ratarekisteristä saatua nykyisen raitteen geometriatietoa, MML:n maanpintamallia ja olemassa olevia pohjatutkimuksia Tampereen kaupungin ja Geologian tutkimuskeskuksen aineistoista sekä kaavahankkeilta saatua aineistoa.

Suunnittelutyön aikana on laadittu suunnitteluperusteet, jotta suunnitelmaratkaisuja saataisiin tarkennettua edellisistä selvityksistä, joissa ei laadittu suunnitteluperusteita. Suunnitteluperusteet tulevat tarkentumaan jatkosuunnittelussa ja lisäraiteen liikenteelliset vaatimukset ja lopulliset rakentamismenetelmät päätetään vasta lähempänä lisäraiteen toteuttamispäätöstä ja toteutusta.

Rakentamisen vaiheistus molempien kaavahankkeiden kohdalla on, että lisäraide toteutetaan myöhemmin, kun kaava-alueet on jo toteutettu. Selvityksen perusteella molemmat asemakaavamuutoshankkeet ovat alustavien suunnitelmien mukaan toteuttamiskelpoisia, ja lisäraide esitetyllä raidevälillä sekä Tesoman seisake on mahdollista toteuttaa asemakaavamuutoshankkeiden toteutuksen jälkeen. Molemmissa kohteissa vaaditaan kuitenkin tarkempaa suunnittelua, jossa tulee varmistaa, että radan stabiiliteettia ei heikennetä ja ettei radalle aiheuteta painumaa. Lisäksi suunnitelmissa tulee varmistaa, että lisäraide ja seisake on mahdollista toteuttaa myöhemmin.

Molemmissa kaavahankkeissa suunnitellut toimenpiteet ulottuvat rautatien suoja-alueelle, jolla on kiellettyä ratalain mukaisesti muuttaa maanpinnan muotoa ja tehdä ojittusta tai muuta kaivutyötä siten, että muutoksesta voi aiheutua vaaraa tie- tai rautatieliikenteen turvallisuudelle taikka haittaa radanpidolle. Molemmissa kaavahankkeissa rautatien suoja-alueelle kohdistuu maanpinnan muodon muuttamista ja kaivutyötä. Radanpitäjä voi myöntää poikkeuksen toimenpiderajoituksesta, mutta poikkeuslupa vaatii, että rautatieliikenteen turvallisuus ei vaarannu eikä radanpidolle aiheudu haittaa. Tarkemmissa jatkosuunnitelmissa tulee todentaa, että poikkeuslupa on tarkoituksen mukaista myöntää.

Jatkosuunnitelmissa tulee tarkentaa suunnitelmien yhteen sovitusta ennen ja jälkeen lisäraiteen rakentamisen. Lisäksi tulee sopia mahdollisista rasitteista ja kustannusjaoista. Ahtaampaan tilaan rakentaminen aiheuttaa lisäraiteen ja seisakkeen toteutuksen yhteydessä kalliimpia rakenteita ja rakentamistoimenpiteitä. Lisäksi jo kaavahankkeiden toteutuksen yhteydessä tarvitaan muutoksia nykyisen radan järjestelmiin, esimerkiksi radan kuivatusjärjestelmiin.

## Alkusanat

Tampereen kaupungilla on käynnissä useita asemakaavahankkeita, jotka rajautuvat rata-alueeseen. Tohlopin (kaava nro 8525) ja Tesoman (kaava nro 8527) asemakaavahankkeet rajautuvat rata-alueeseen kohdassa, johon on määritetty aluevaraustarve lisäraiteelle osuudelle Lielähti–Nokia. Aluevaraustarve perustuu Liikenneviraston vuonna 2015 teettämään selvitykseen.

Tampereen kaupungin taholta nähtiin tarpeelliseksi, että aluevaraustarve arvioidaan vielä tarkemmin kaavahankkeiden kohdalta, jotta radan ja maankäytön väliin jäävä, lisäraiteen toteutumista odottava alue, pystyttäisiin minimoimaan. Tämän tarpeen pohjalta kaupunki ja Liikennevirasto päättivät, että vuoden 2015 aluevaraussuunnitelmaa tarkennetaan tarvittavilta osin ratasuunnitelman suunnittelutarkkuuteen, jotta sen pohjalta on mahdollista määrittää LR-alueet ja niihin liittyvät asiat asemakaavaan

Tämän lähtökohdan pohjalta tehtävänä oli laatia lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen välille Lielähti–Tesoma palvelemaan Tampereen kaupungin asemakaavoitusta ja radanpitäjän tavoitteita. Selvityksessä haettiin yhteisesti hyväksyttyä ratkaisua, joka mahdollistaa maankäytön kehittämisen tiivistyvässä kaupunkiympäristössä ja toisaalta turvaa radanpitäjän mahdollisuudet rataverkon kehittämiseksi myös tulevaisuudessa. Selvityksen laatiminen aloitettiin kesäkuussa 2016 ja se valmistui huhtikuussa 2017.

Selvityksen tilaajina olivat Tampereen kaupunki ja Liikennevirasto. Työn ohjauksesta ja päätöksenteosta on vastannut hankeryhmä, jonka työskentelyyn osallistuivat:

Riikka Rahkonen, pj	Tampereen kaupunki
Jouko Seppänen	Tampereen kaupunki
Timo Seimelä	Tampereen kaupunki
Katri Jokela	Tampereen kaupunki
Juha-Pekka Häyrynen	Tampereen kaupunki
Jouni Juuti,	Liikennevirasto
Ville Vuokko	Liikennevirasto

Hankeryhmä kokoontui työn aikana kolme kertaa.

Suunnitelman laadinnasta on vastannut konsulttina Destia Oy, jossa työn vastuuhenkilöt olivat:

Antti Soisalo	projektipäällikkö
Anne Ekholm	ympäristöasiantuntija
Pekka Koivula	siltatekniikan ja taitorakenteiden asiantuntija
Mervi Koivula	raportin taitto

Alikonsulttina työssä on toiminut Proxion Plan Oy, jossa työn vastuuhenkilöt olivat:

Jonna Anias	pääsuunnittelija, ratatekniikan asiantuntija
Jorma Immonen	geo- ja ratatekniikan asiantuntija
Sonja Sireni	geosuunnittelija, geotekniikan asiantuntija
Sami Korhonen	sähkörata- ja turvalaiteasiantuntija

Tampereella huhtikuussa 2017  
Tampereen kaupunki  
Liikennevirasto

## Sisällysluettelo

1	TYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET .....	7
2	SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT .....	8
2.1	Suunnittelualue ja -tarkkuus .....	8
2.2	Aikaisemmat suunnitelmat ja päätökset .....	8
2.3	Nykyiset ratajärjestelyt.....	9
2.4	Maankäyttö ja kaavoitustilanne.....	9
2.5	Maaperäolosuhteet.....	12
2.6	Kulttuuriympäristö .....	13
2.7	Luontoympäristö.....	14
2.8	Melu.....	15
2.9	Suunnitteluperusteet .....	15
3	VUOROPUHELU .....	16
4	SUUNNITELMARATKAISUT .....	17
4.1	Yleistä .....	17
4.2	Tohlopinrannan asemakaavamuutos, kaava nro 8525 .....	18
4.3	Tesoman rautatiekorttelin asemakaavamuutos, kaava nro 8527 .....	25
4.4	Raiteenvaihtopaikka.....	32
4.5	Sähkörata ja turvalaitteet.....	33
4.6	Melutarkastelut .....	34
5	ALUSTAVA KUSTANNUSARVIO .....	38
6	SUUNNITELMAN YHTEENVETO JA KAAVAHANKKEIDEN JATKOSUUNNITTELUN REUNAEDOT .....	39
7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET .....	40
8	LÄHTEET .....	41
9	LIITTEET .....	42

Liite 1 Radan suunnitelmakartat 3600 72 2010 1–2

Liite 2 Tyyppipoikkileikkaukset 3600 72 2011 1–6

Liite 3 Suunnitteluperusteet

Liite 4 Pohjasuhdekuvaus ja stabiliteettitarkastelut

Liite 5 Siltakuvat

Liite 6 Teemakartat, kulttuuriympäristö

Liite 7 Teemakartat, luonto

Liite 8 Melutarkastelut

Liite 9 Lähtöaineistoluettelo



# 1 Työn tausta ja tavoitteet

Liikennevirasto laati yhdessä alueen kuntien kanssa vuonna 2015 suunnitelman *Lisäraiteen aluevaraus selvitys välillä Tampere–Lielähti–Nokia/Ylöjärvi*. Aluevaraus selvityksen tavoitteena oli määrittää toteuttamiskelpoinen vaihtoehto lisäraiteiden sijoittamiselle huomioiden rakentamisen kannalta merkittävät reunaehdot, pakkopisteet sekä rajoitteet kuten nykyinen maankäyttö, radan teknisen lähtökohdat sekä luonto- ja kulttuuriympäristöarvot. Suunnitelman mukaiselle ratkaisulle määritettiin aluevaraus tarve, joka toimii maankäytön ja kaavoituksen lähtökohdaksi rata-alueeseen rajautuvia alueita kehitettäessä. Vuonna 2015 laadittu selvitys ei ollut oikeusvaihtoehtoinen, eikä oikeuttanut siinä esitettyjen lisäaluetarpeiden lunastamiseen.

Aluevaraus selvityksessä suunnittelutarkkuus oli alustava yleissuunnittelu, joten aluevaraus tarpeeseen jätettiin riittävä liikkumavara lopullisen toteutustavan määrittämistä varten. Tampereen kaupungilla on käynnissä rata-alueeseen rajautuvia asemakaavahankkeita muun muassa Tesomalla sekä Tohlopissa, joiden yhteydessä nousi esille tarve tarkentaa näiltä osin aluevaraus suunnitelmassa esitettyä aluevaraus tarvetta. Tarkennus tarpeen osalta Liikennevirastossa todettiin, että aluevaraus tarpeen tarkentaminen edellyttää aluevaraus suunnitelmassa esitettyjen ratkaisujen tarkentamista sille tarkkuustasolle, että rataa koskevat alueet ja oikeudet pystytään määrittelemään ja vaikutukset arvioimaan. Tarkennetun suunnitelman perusteella asemakaavaan tulee pystyä merkitsemään LR-alue ja kaikki siihen liittyvät asiat. Tämän pohjalta päätettiin, että laadittua aluevaraus suunnitelmaa tarkennetaan näiden käynnissä olevien asemakaavakohteiden osalta.

Laadittavan aluevaraus selvityksen tavoitteena on tarkentaa vuoden 2015 suunnitelmassa esitettyjä suunnitelmaratkaisuja ja arvioida tämän pohjalta mahdollisuuksia muuttaa lisäraiteen vaatimaa aluevaraus tarvetta. Tarkentavassa aluevaraus selvityksessä suunnittelun pääpaino on käynnissä olevien asemakaavahankkeiden (kaavat 8525 ja 8527) kohtien ratkaisussa.

Vuonna 2015 valmistuneessa selvityksessä ratkaisut perustuvat alustavaan yleissuunnittelutarkkuuteen. Yleissuunnitelmataso ei ole riittävä asemakaavoitusta varten, joten nyt laadittavassa selvityksessä suunnittelu tehdään ratasuunnitelman tarkkuustasolla. Tämä edellyttää edellisen suunnitelmavaiheen ratkaisujen tarkentamista muun muassa vaaka- ja pystygeometrian, radan rakenteen, työn aikaisten järjestelyjen, radan alittavien väylien, kuivatuksen, huoltoteiden sekä sähkörata- ja turvalaitteiden osalta, jotta voidaan esittää riittävän tarkka tieto lisäraiteen vaatimasta tilasta aluevaraus tarpeen mahdollista muuttamista varten.

Vaikka asemakaavaa varten suunnittelu tehdään ratalain tarkoittamalla ratasuunnitelmatarkkuudella, työssä ei tehdä ratalain mukaista ratasuunnitelmaa. Näin ollen työllä ei ole oikeusvaikutuksia, vaan suunnittelua tehdään sillä tarkkuudella, että kaikki radan tarvitsemat alueet ym. siihen liittyvä pystytään määrittelemään ja osoittamaan asemakaavassa

---

## 2 Suunnittelun lähtökohdat

### 2.1 Suunnittelualue ja -tarkkuus

Suunnittelualue käsittää rataosuuden Lielahden–Nokia. Suunnittelualue alkaa Lielahden liikennepaikalta noin ratakilometriltä 193+393 jatkuen Tesomalle ratakilometrille 196+380. Rata on koko suunnittelualueen osuudella sähköistetty. Osuudella varaudutaan vuoden 2015 selvityksessä esitetyn mukaisesti yhteen lisäraiteeseen.

Suunnittelua tehdään ratasuunnitelman tarkkuustasolla. Työn aluksi on tehty maastokatselmus, jonka aikana koko suunnittelualue on käyty kohdittain läpi ja tarkennettu lisäraiteen sijoittumista vuoden 2015 selvityksessä määritettyyn nähden. Työn aikana ei ole tehty maastotutkimuksia.

Tämän selvityksen pohjalta ei voida tehdä aluevaraustarpeen tarkkaa määrittämistä. Lisäaluetarpeiden tarkka selvittäminen edellyttäisi vielä yksityiskohtaisempaa suunnittelua muun muassa vaiheittain rakentamisen, työskentelyetäisyyden liikennöitävää raiteesta, radan geometrian, geoteknisten olosuhteiden, sähköistyksen toteuttamisen, huoltoteiden sekä melu- ja värinävaikutusten lieventämistoimenpiteiden osalta. Tiiviistä kaupunkirakenteesta johtuen on todennäköistä, että lisäraiteiden toteuttaminen vaatii erikoisratkaisuja, joiden lopullinen tarve ja toteutustapa selviää vasta rakentamissuunnitelmavaiheessa.

### 2.2 Aikaisemmat suunnitelmat ja päätökset

Suunnitteluosuudelle on laadittu Liikenneviraston toimeksiannosta lisäraiteen aluevarausselvitys vuonna 2015. Suunnitelman yhteydessä ei laadittu suunnitteluperusteita. Suunnitelma ei ole lainvoimainen, eikä oikeuta siinä esitettyjen lisäalueiden lunastukseen. Suunnitelma kuitenkin toimii maankäytön kehittämisen ja kaavoituksen lähtökohdana rata-alueeseen rajautuvia alueita kehitettäessä. Lisäraiteen toteutusaikataulusta ei ole päätöstä.

Suunnittelualueelle on laadittu vuonna 2014 Tesoman seisakeselvitys (Tampereen kaupunki), jossa on esitetty Tesoman seisakkeen alustavat ratkaisut ja tilanvaraustarpeet kaavoituksen lähtökohdaksi. Seisakkeen toteutusaikataulusta ei ole päätöstä.

Tampereen kaupunkiseutu laati yhdessä Liikenneviraston kanssa Lähijunaliikenteen kehittäminen: asemien ja liikenteen suunnittelu -selvityksen (Tampereen kaupunkiseutu, Liikennevirasto 2016), jossa tarkennettiin muun muassa Tesoman seisakkeen ratkaisuja, siihen liittyvien toimintojen mitoitusta sekä toteutusaikataulua. Selvityksen pohjalta ei tehty päätöksiä liittyen nyt käsiteltävän suunnitteluosuuden ratkaisujen lopullisen toteutustapaan tai aikatauluun.

## 2.3 Nykyiset ratajärjestelyt

Lielähti–Nokia-rataosuus on yksiraiteinen ja sähköistetty. Rataosuudella raidegeometrian sallima suurin nopeus vaihtelee välillä 120–150 km/h. Rataosuudella liikennöi päivittäin henkilöliikenteen kaukojunia sekä tavarajunia. Päivittäin liikennöi seitsemän henkilöliikenteen junavuoroa. Suunnitteluosuutta lähimmät liikennepaikat ovat idässä km 193+393 Lielähti (junien kohtaushetki) ja lännessä km 199+471 Kalkku. Lähimmät henkilöliikenteen asemat ovat km 187+389 Tampere asema ja km 204+004 Nokia (junien kohtaushetki). Rataosuudella rata ja kadut risteävät eritasossa. Osuudella on pääsääntöisesti radan alikulkusiltaja/alikulkuja. Rata-alue on aidattu radan suoja-aidalla. Seuraavassa kuvassa on esitetty rataosuus Tampere asema–Lielähti–Nokia ja nykyiset liikennepaikat.



Kuva 1. Nykyiset rataosan liikennepaikat (Pohjakartta © MML 3/2017).

## 2.4 Maankäyttö ja kaavoitustilanne

Suunnittelualue sijoittuu keskelle läntisen Tampereen kaupunkirakennetta. Radan varteen sijoittuu lähinnä teollisuuskiinteistöjä ja kauemmas asumista sekä kerrostalo-että pientaloalueille. Välittömästi radan tuntumaan asutus sijoittuu suunnittelualueen itäosassa Epilän alueella radan eteläpuolella sekä Tesomajärven alueella radan pohjoispuolella.

Tohloppijärven ja radan väliseltä kiinteistöltä on purettu aiempaan toimintaan liittyvät teollisuusrakennukset ja alue on rakentamaton hiekkakenttä. Järven länsirannalle radan pohjoispuolelle sijoittuu Mediapolixen rakennukset.

### Maakuntakaava

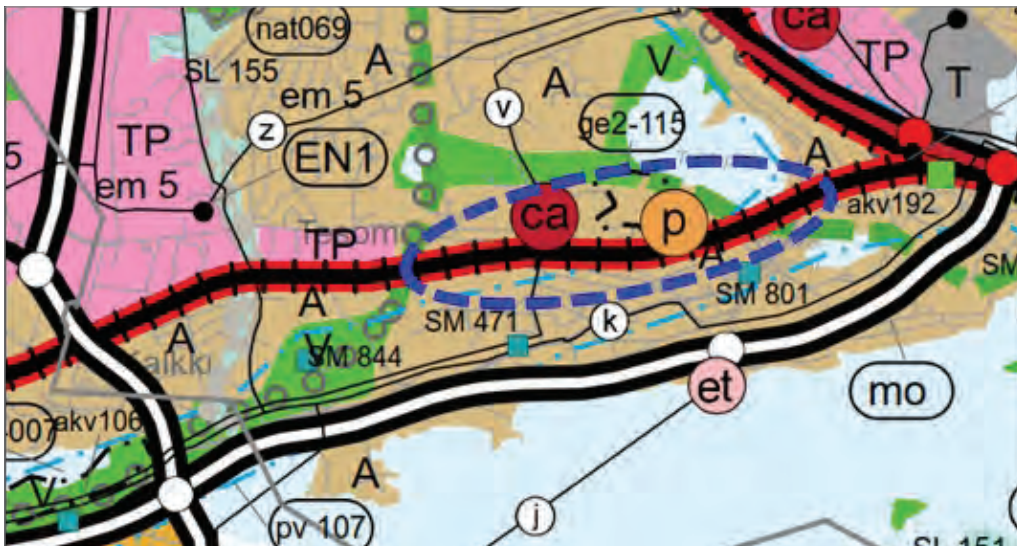
Suunnittelualueella on voimassa 29.3.2007 vahvistettu Pirkanmaan 1. maakuntakaava, joka on kaikki maakunnan keskeiset maankäyttökysymykset käsittelevä kokonaisuusmaakuntakaava. Lisäksi suunnittelualueella on voimassa kaksi vaihemaakuntakaavaa; turvetuotantoa koskeva 1. vaihemaakuntakaava (vahvistettu 8.1.2013) sekä liikennettä ja logistiikkaa koskeva 2. vaihemaakuntakaava (vahvistettu 25.11.2013).

Suunnittelualue on 1. maakuntakaavassa osoitettu pääasiassa taajamatoimintojen alueeksi (A). Keskustatoimintojen alakeskus on osoitettu Ristimäen kohdalle ja palvelujen hallinnon alue Tohloppi-järven etelärannalle Mediapolixen kohdalle radan pohjoispuolelle. Tesoman valtatie kohdalla radan poikki kulkee pohjois-eteläsuunnassa

päävesijohto. Suunnitteluosuuden poikki on osoitettu länsipäähän Tesomajärven eteläpuolelle sekä itäosaan Tohloppi -järven eteläpuolelle viheryhteystarve. Tohloppi -järven länsipuolelle on osoitettu lisäksi arvokas geologinen muodostuma (ge2), Ristimäen valtakunnallisesti arvokas kallioalue, joka rajautuu radan tuntumaan sen pohjoispuolella. Pääosalla suunnittelualueen itäosaa on lisäksi merkintä *Vedenhankinnan kannalta tärkeä pohjavesialue (pv)*.

Lisäksi Tampere/Lielähti–Sastamala -rataosa on 2. vaihemaakuntakaavassa osoitettu merkittävästi parannettavaksi rataosuudeksi, jonka yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava junaliikenteen edellyttämän radan rakenteen ja turvallisuuden parantamiseen sekä tasoristeysten poistamiseen. Erityistä huomiota tulee kiinnittää luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen sekä ulkoilu- ja viheryhteysien jatkuvuuden turvaamiseen.

Vuonna 2011 on käynnistetty kokonaisuutena maakuntakaavan 2040 laadinta Pirkanmaan alueelle ja uusi maakuntakaavaehdotus on hyväksyttävänä maakuntavaltuustossa 27.3.2017.



Kuva 2. Ote Pirkanmaan maakuntakaavayhdistelmästä (Pirkanmaan liitto 2017a).



Kuva 3. Ote Pirkanmaan maakuntakaavasta 2040. Kaavaehdotus 27.3.2017 (Pirkanmaan liitto 2017b). Suunnittelualue on rajattu sinisellä katkoviivalla.

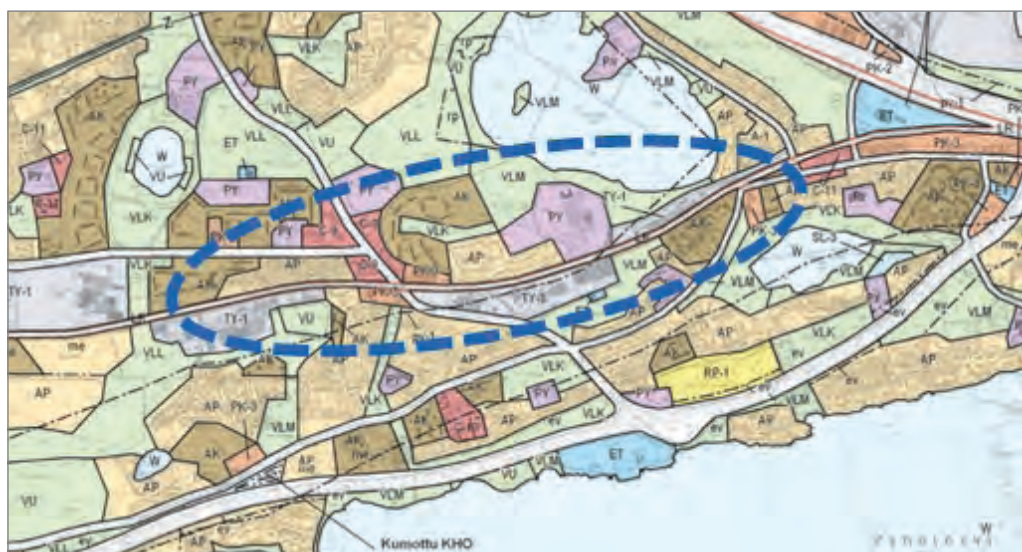
Maakuntakaavassa 2040 suunnittelualueutta koskee usea kehittämisperiaate. Alueen itä- ja keskiosat on osoitettu osaksi tiivistä joukkoliikennevyöhykettä, jonka yhdyskuntarakenteen tulee olla tiivis ja tukeutua tehokkaaseen joukkoliikennejärjestelmään sekä laadukkaisiin kävelyn ja pyöräilyn yhteyksiin. Ristimäen ja Raholan alueet radan molemmin puolin on osoitettu tiivistettäväksi asemanseduksi, jonka suunnittelussa ja toteutuksessa on pyrittävä raideliikennettä tukevaan tiiviiseen yhdyskuntarakenteeseen sekä laadukkaisiin kävelyn ja pyöräilyn yhteyksiin. Seudullisesti merkittävä rautatieliikenteen asema on merkitty alueelle. Suunnittelumääräyksen mukaan alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon liityntäpysäköinnin tarpeet, saattoliikenteen ratkaisut sekä joukkoliikenteen vaihtomatkojen sujuvuus ja esteettömyys. Uusien asemien osalta yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota rautaverkon toimivuuden ja kehittämismahdollisuuksien turvaamiseen. Rataosa Tampere/Lielähti–Nokia on osoitettu merkittävästi parannettavaksi pääradaksi.

### Yleiskaava

Suunnittelualueella on voimassa Kantakaupungin yleiskaava 1998, joka on tullut lainvoimaiseksi 16.10.2003. Yleiskaavassa suunnitteluosuudelle radan varteen on osoitettu hyvin monipuolisesti eri maankäyttömuotoja: asuntoalueita (A-1, AP, AK), ympäristöhäiriötä aiheuttamatonta teollisuutta (TY-1), julkisten palvelujen ja hallinnon alue (PY), palveluvaltaisen yritystoiminnan alueita (PK-3), aluekeskustoimintojen aluetta (C-9) ja kaupunkipuistoksi varattua (VLK) sekä maiseman- ja luonnonhoitoalueeksi varattua lähivirkistysaluetta.

Alueella on vireillä Kantakaupungin yleiskaavan 2040 laatiminen ja kaavaehdotus on ollut nähtävillä helmi-maaliskuussa 2017. Uudessa yleiskaavassa suunnittelualueen yhdyskuntarakenne koostuu asuinalueista, keskustatoimintojen alueista ja palvelujen sekä vähäisessä määrin keskuspuistoverkostosta. Tesoman ympäristö on osoitettu aluekeskukseksi radan molemmin puolin. Alueelle sijoittuvat lähijunapysäkki ja joukkoliikenteen vaihtopysäkki. Radan pohjoispuolelle on osoitettu pyöräilyn pääreitistön taivoteverkon osuus lähijunapysäkillä itään.

Suunnittelualue kuuluu Kasvun vyöhykkeeseen, jonka alueelle sijoittuvien hankkeiden tulee tukea kaupunkikehitystä ja ympäröivien kaupunginosien muodostamaa kokonaisuutta.



Kuva 4. Ote Kantakaupungin yleiskaavasta 1998 (Tampereen kaupunki 2017a). Suunnittelualue on rajattu sinisellä katkoviivalla.



Kuva 5. Ote Kantakaupungin yleiskaavan 2040 kartasta 1 Yhdyskuntarakenne. Ehdotus 1.2.2017 (Tampereen kaupunki 2017). Suunnittelualue on rajattu sini-sellä katkoviivalla.

### Asemakaavat

Suunnittelualue sijoittuu kokonaisuudessaan asemakaavoitetulle alueelle.

Suunnittelualueella on vuoden 2017 aikana laadittavana kaksi asemakaavan muutosta. Tesoman rautatiekorttelin alueella Tesomankadun, Tesoman valtatie ja rata-alueen välille valmistellaan asemakaavamuutosta asuinkerrostalojen, päivittäistavarakaupan ja lähijunaseisakkeen mahdollistamiseksi alueelle. Lisäksi Epilänharjulla Tohloppijärven etelärannalla suunnitellaan Abloyn entisen teollisuusalueen muuttamista asuinkerrostalalueeksi (Tampereen kaupunki 2017b).

## 2.5 Maaperäolosuhteet

Tarkasteltava alue sijoittuu kaakkois-luoteissuuntaisen hiekkavaltaisen harjumuodostuman lounaispuolelle. Harju haarautuu itä/lounas-länsi/koillissuuntaisena myös tarkasteltavan alueen eteläpuolelle. Pyhäjärven Villilänsalmi on noin kilometrin päässä etelässä, ja Tohloppijärvi on linjan alkupäässä tarkasteltavan alueen vieressä.

Rautatie on maaperäkartan mukaan pääsääntöisesti hienon hiekan alueella, mutta välissä on myös hiekkamoreenialueita ja kalliota sekä täyttöalueita. Pohjavedenpinta on ollut vuonna 2012 välillä 13,7–14,8 m maanpinnasta, tasolla +92,9...+93,7 (N2000-korkeusjärjestelmässä). Vuonna 2011 pohjavedenpinta oli 15–18 m syvyydellä maanpinnasta (+90,7...+93,5, N60-korkeusjärjestelmässä), joten vuosittaiset vaihtelut lienevät melko suuria. Alueella on laaja orsivesiesiintymä, mm. Tohloppijärvi on orsivesiallas, jonka vedenpinta on noin tasolla +104,5 (Paikkatietoikkuna).

Tohlopinrannan ja radan välissä on soraista täyttöä 1...2 metrin syvyydelle, jonka jälkeen on kerroksellista savea / silttiä. Savi on painokairauksen perusteella paikoin pehmeää. Sitten on hienoa hiekkaa/ hiekkaa. Moreenia on noin 1 metrin paksuinen kerros ennen kalliopintaa, joka on noin 16-21 metrin syvyydellä. Tohlopinrannan alue on Epilänharju-Villilän pohjavesialueella (nro 0483702), mutta ei varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella, jonka raja kulkee selvästi radan eteläpuolella. Rambollin laatiman entisen Abloyn kiinteistön maaperän kunnostussuunnitelman mukaan pohjaveden

virtaus suuntautuu ainakin osittain koilliseen ja osittain kaakkoon. Pohjavesialueen raja siirtyy suunnittelualueen ulkopuolelle (radan eteläpuolelle) noin ratakilometrillä 195+160. Orsivedenpinta on noin 3-6 m syvyydellä maanpinnasta (v. 2012).

Tarkastellulla raiteenvaihtopaikalla noin kmv:llä 195+100-195+300 radan pohjoispuolella pohjamaa on hiekkaa ja soraa. Pinnassa on tiiviimpi täyttökerros ja sen alapuolella löyhää hiekkaa. Kova pohja on syvimmillään noin 4,5 m syvyydellä. Kallio on paikoin lähellä maanpintaa. Radan eteläpuolella maa on silttisempää ja paikoin savisempää. Kova pohja on huomattavasti syvemmillä. Sen jälkeen on kerroksellista silttiä (siHk, saSi).

Tesomalla noin ratakilometriltä 196+000 alkaen pinnassa on täyttökerros ja sen alapuolella on laihaa savea / savista silttiä / silttistä hiekkaa / hienoa hiekkaa. Silttinen kerros on paksuimmillaan yli 20 metriä ennen kovaa pohjamoreenia. Pinnassa on havaittavissa kuivakuorikerros.

## 2.6 Kulttuuriympäristö

Tiedot suunnittelualueen maiseman ja kulttuuriperinnön kannalta merkittävistä alueista ja kohteista on koottu Pirkanmaan liiton ja Tampereen kaupungin maankäyttöön liittyvistä suunnitelmista ja selvityksistä, ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoista sekä Museoviraston rekistereistä ja Pirkanmaan maakuntamuseosta.

Suunnittelualueelle ei sijoitu maakunnallisesti tai valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai kohteita (RKY). Kantakaupungin yleiskaavaehdotuksessa 2040 Epilänharjun valtakunnallisesti arvokas maisema-alue (mav) sijoittuu noin 400 metriä koilliseen suunnittelualueen itäpäästä.

Epilänharjun ja Epilän kaupunginosien alueelle sijoittuu muutamia asemakaavassa suojeltuja rakennuksia, joista suunnittelualueella rataa lähimpänä on Rosonraitin varrella sijaitseva Winterin entinen johtajan asuinrakennus kiinteistöllä 837-201-1114-1 radan eteläpuolella.

Tohloppijärven kohdalla radan eteläpuolelle Winterinraitin varteen sijoittuu Tohlopin historiallinen kyläpaikka, joka on luokiteltu muuksi arkeologiseksi kulttuuriperintökohteeksi Kantakaupungin yleiskaavaa 2040 varten laaditussa arkeologisessa selvityksessä (s1) (Raninen 2017). Lähin kiinteä muinaisjäänös on Harjun hautausmaa (tunnus 1000002008) Nokiantien varrella noin 280 metriä radasta etelään (SM7).

Ristimäen kohdalla radan välittömään tuntumaan sen pohjoispuolelle sijoittuu maisemallisesti ja kaupunkikuvallisesti huomioitava rakennettu kulttuuriympäristö Kohmankaaren/Ristikiven kerrostaloryhmä (M2). Kohde on rakennettu 1964–1973 ja alue edustaa ”asumasolua”, jossa on keskeinen puisto ja ulkosyötteinen katuverkko. 1963 perustettu Ristikukkula oli Tampereen ensimmäinen asunto-osuuskunta ja yksi maan varhaisimpia. Aluetta on täydennetty rivitaloilla 1970-luvulla ja uusilla kerrostaloilla viime vuosina. Kohmankaaren itäosan rivitaloalue on arkkitehtonisesti edustava.

## 2.7 Luontoympäristö

Luontoarvoja koskevat tiedot on koottu ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoista, Pirkanmaan liiton maankäyttöön liittyvistä suunnitelmista sekä Tampereen kaupungin ja Pirkanmaan ELY-keskuksen lähteistä.

Suunnittelualue kuuluu Pyhäjärven lähialueen valuma-alueeseen (35.211). Suunnittelualueen itäosassa radan pohjoispuolella sijaitseva Tohloppijärvi laskee etelään Vaakkolammiin alittaen radan rummulla. Vaakkolammista vedet purkautuvat Vaako-ojaa pitkin Pyhäjärveen. Tohloppi on pinta-alaltaan noin 65 hehtaaria ja kuuluu pintavesityyppiin pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet (Vh). Järvi on perustyypiltään karu ja sen ekologinen tila on todettu hyväksi.

Tohloppijärven länsirannalla sijaitseva Ristimäen kallioalue kuuluu luonnon ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin (tunnus KAO040051) ja se on osoitettu geologisesti arvokkaaksi kallioalueeksi myös alueella voimassa ja vireillä olevissa kaavoissa. Ristimäen alueelle radan pohjoispuolelle sekä Raholaan radan eteläpuolelle Tesoman valtatie ja Ketostenkadun rajaaman metsikön alueelle sijoittuvat suunnitteluosuutta lähimmät liito-oravan elinalueet. Radan pohjoispuolella etäisyys rataan on noin 220 metriä ja eteläpuolella noin 150 metriä. Muita uhanalaisten tai vaarantuneiden lajien havaintoja ei sijaitse suunniteltavan rataosuuden tuntumassa.

Suunnittelualueen eteläpuolelle Epilän ja Kaarilan kaupunginosien kohdalla sijoittuu yksityisen maalla oleva Vaakkolammin ja Likokallion luonnonsuojelualue (tunnus YSA202118) Vaakkolammin vesialueen ympäristöön. Alueen rauhoituksen tarkoituksena on säilyttää Vaakkolammin ja Likokallion monipuolinen lehtoluonto ja kulttuurikasvisto. Kaksiosaisen luonnonsuojelualueen luoteisosa Nokiantien varrella sijoittuu lähimmillään noin 110 metrin etäisyydelle radasta.

Suunnittelualueelle tai sen tuntumaan ei sijoitu Natura 2000 –verkostoon kuuluvia alueita. Lähin Natura-alue Myllypuro (tunnus FI0345001) sijaitsee noin 1000 metriä suunnitteluosuudesta länteen Kalkun ja Myllypuron kaupunginosien alueelle. Lehtoalue on lisäksi yksityinen luonnonsuojelualue (tunnus YSA045373) ja kuuluu lehtojensuojeluohjelmaan (tunnus LHO040194).

Suunniteltava rataosuus sijoittuu Tohloppijärven ranta-alueella noin paaluvälillä 194+400-195+160 vedenhankintaa varten tärkeälle Epilänharju-Villilän pohjavesialueelle (0483702 A ja B). Suunnitteluosuus ei kuitenkaan sijoitu pohjaveden muodostumisalueelle. Epilänharju-Villilän pohjavesialue on luokiteltu riskialueiksi, sillä pohjavesialueelle sijoittuu paljon pohjaveden riskitoimintoja. Pohjavesialueen pohjaveden määrällinen tila on tällä hetkellä hyvä, mutta kemiallinen tila on huono. Epilänharju-Villilän pohjavesialueella sijaitsee Tampereen kaupungin Hyhkyn ja Mustalammin pohjavedenottamot. Hyhkyn ottamo sijaitsee noin 850 metrin etäisyydellä suunnitteluosuuden itärajasta kaakkoon ja Mustalammin ottamo noin 1 400 metrin etäisyydellä länsirajasta lounaaseen Villilän alueella. Pohjaveden päävirtaussuunta radan kohdalla on kohti Mustalammin vedenottamo.

Kantakaupungin yleiskaavaehdotuksen 2040 suunnittelumääräyksen mukaan pohjavesialuetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava ja toteutettava niin, etteivät ne heikennä pohjaveden laatua tai vähennä pohjaveden antoisuutta. Alueelle ei saa sijoittaa toimintoja, joista voi aiheutua pohjaveden pilaantumisvaaraa. Pohjaveden muodostumisen turvaamiseksi puhtaata hulevedet on imeytettävä maaperään ja suosittava läpäiseviä pinnoja. Hulevedet on johdettava pois pohjavesialuille sijoituvilta liikennealueilta.



---

## 2.8 Melu

Raideliikenteen meluvaikutuksia suunnittelualueella on selvitetty tämän työn yhteydessä. Ohjearvoina selvityksessä on käytetty Valtioneuvoston päätöksessä (993/92) esitettyjä yleisiä melutason ohjearvoja ekvivalenttitasoina. Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona A-painotetun ekvivalenttitason ( $L_{Aeq}$ ) päiväohjearvoa 55 dB eikä yöohjearvoa 50 dB. Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

Suunnittelualueella on toteutettu nykyistä meluntorjuntaa noin 1 040 metriä joko meluvallina, aitana tai näiden yhdistelmänä Ristimäen alueella Kohmankadun ja Ristimäenkadun kohdilla radan pohjoispuolella. Niillä kohdin missä sijaitsee nykyisiä meluesteitä, esteiden meluvaimennus on riittävä suojaamaan asuinrakennusten oleskelupiha-alueet ohjearvotason alittavalle melutasolle nykyisen rataverkon tilanteessa.

Suunnittelualueella on joitakin yksittäisiä asuinrakennuksia radan pohjoispuolella, joiden kohdalla melun ohjearvot ylittyvät radan puoleisilla piha-alueilla, mutta radan varrella ei ole tehty meluntorjuntatoimenpiteitä. Rakennuksista yksi sijaitsee rautatien ja Tesoman valtatie risteysalueen koillispuolella kiinteistöllä 837-240-3801-6. Ohjearvotasot ylittyvät myös osittain suunnittelualueen itäosissa yksittäisten asuinrakennusten radanpuoleisilla piha-alueilla. Suunnittelualueen asemakaavanmuutoskohteiden alueilla melun ohjearvotasot ylittyvät osittain nykytilanteessa.

## 2.9 Suunnitteluperusteet

Tämän suunnittelutyön aikana on laadittu ratatekniset suunnitteluperusteet ”Lisäraiteen aluevarauksen tarkennus välillä Lielähti–Tesoma, Tampere / aluevarauksen tarkennus / versio 0.2”. Suunnitteluperusteet ovat suunnittelun aikainen työväline, jolla haetaan eri osapuolien hyväksyntää valittuihin ratkaisuihin ja selvitysmenettelmiin. Suunnitteluperusteet on käsitelty Liikenneviraston väylähankkeiden suunnitteluperusteiden asiantuntijaryhmässä 21.9.2016. Suunnitteluperusteet on hyväksytty Liikennevirastossa 13.3.2017. Suunnitteluperusteet ovat tämän raportin liitteenä, liite 3.

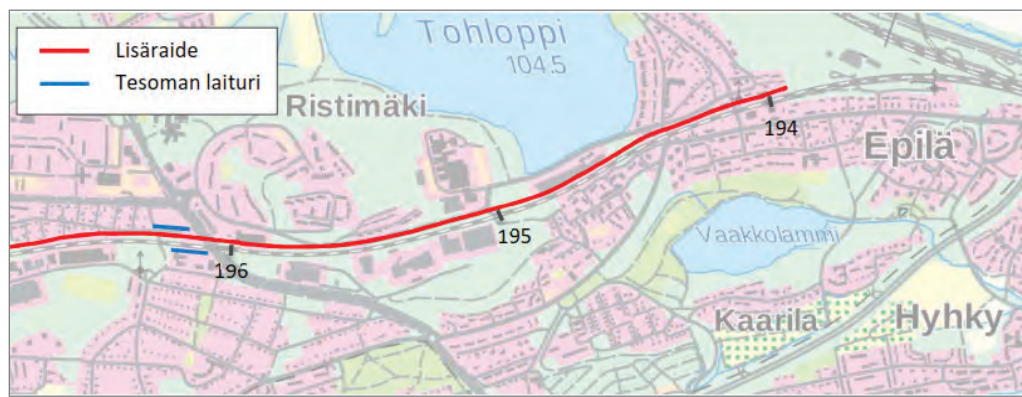
### 3 Vuoropuhelu

Työn aikana vuoropuhelu keskeisten sidosryhmien välillä tapahtui pääasiassa hankeryhmätyöskentelyssä. Hankeryhmä kokoontui suunnittelun aikana kolme kertaa. Suunnittelun aikana pidettiin työpalavereja sidosryhmien kanssa sekä konsultin sisäisinä suunnittelupalavereina. Työn aikana ei järjestetty yleisötilaisuuksia, vaan kuuleminen hoidetaan kaavoitusprosessin yhteydessä.

## 4 Suunnitelmaratkaisut

### 4.1 Yleistä

Suunnittelun lähtökohtana ovat olleet aiemmin laaditut selvitykset *Lisäraiteiden aluevaraus selvitys välillä Tampere–Lielähti–Nokia/Ylöjärvi (2015)* sekä *Tesoman seisakeselvitys (2014)*. Lisäraiteen aluevaraus selvityksessä on määritetty alustavasti lisäraiteen puoli, raideväli, huoltotietarve, silta- ja kuivatusratkaisut sekä tilavaraus lisäraiteelle ja siihen liittyville rakenteille. Tesoman seisakeselvityksessä on määritetty alustava ratkaisu ja tilavaraus Tesoman seisakkeelle. Selvityksessä on määritetty lisäraiteen rakentamisen jälkeiseen tilanteeseen laiturien pituus, leveys ja sijoitus, liityntäpysäköinti sekä yhteydet laitureille.



Kuva 6. Lisäraiteen ja Tesoman laitureiden sijainti edellisten selvitysten perusteella (Pohjakartta © MML 3/2017)

Tässä selvityksessä on tarkennettu ja päivitetty edellisten selvityksien suunnitelmaratkaisuja Tampereen kaupungin asemakaavamuutoshankkeiden, Tohlopinranta kaava nro 8525 ja Tesoman rautatiekortteli kaava nro 8527, kohdilla. Selvityksen tavoite on tarkentaa lisäraiteen ja seisakkeen suunnitelmia sekä yhteen sovittaa ne asemakaavamuutoshankkeiden suunnitelmien kanssa. Tohlopinrannan ja Tesoman rautatiekorttelin toteuttaminen on ajankohtaista. Lisäraiteen toteutuksesta ei ole päätöstä. Tampereen kaupunkiseudun Rakennesuunnitelma 2040 -hankkeessa lisäraiteen arvioitiin toteutuvan vuoden 2040 jälkeen. Rakentamisen vaiheistus molempien kaavahankkeiden kohdalla on, että lisäraide toteutetaan myöhemmin. Suunnitelmien yhteen sovitus on esitetty liitteen 1 suunnitelmakartoilla ja liitteen 2 tyyppipoikkileikkauksissa.

Suunnittelutyön aluksi on tehty maastokatselmus, jonka aikana suunnittelualue on käyty läpi. Työn aikana ei ole tehty maastomittauksia eikä pohjatutkimuksia. Lähtötietoina on käytetty edellisten selvitysten aineistoja, ratarekisteristä saatua nykyisen raitteen geometriatietoa, MML:n maanpintamallia ja olemassa olevia pohjatutkimuksia Tampereen kaupungin ja Geologian tutkimuskeskuksen aineistoista sekä kaavahankkeilta saatua aineistoa. Suunnitelmat on laadittu ETRS-GK24-koordinaatti- ja N2000-korkeusjärjestelmiin.

Suunnittelutyön aikana on laadittu suunnitteluperusteet, liite 3, jotta suunnitelmaratkaisuja saataisiin tarkennettua edellisistä selvityksistä, joissa ei laadittu suunnitteluperusteita. Suunnitteluperusteet tulevat tarkentumaan jatkosuunnittelussa ja lisäraiteen liikenteelliset vaatimukset ja lopulliset rakentamismenetelmät päätetään vasta lähempänä lisäraiteen toteuttamispäätöstä ja toteutusta.

Suunnitteluperusteisiin on kirjattu vaatimus nykyisen- ja lisäraiteen tavoitenopeustason asettamisesta rataosuudelle. Suunnittelutyön aikana päätettiin, että tämän työn yhteydessä ei tehdä nopeustasotarkasteluja. Nopeustasotarkasteluja ei ole tehty myöskään vuoden 2015 aluevaraus selvityksessä. Tässä työssä nykyisen raiteen nopeustaso on nykyinen ja lisäraiteen geometria noudattelee nykyisen raiteen geometriaa. Nykyisen raiteen raidegeometrian sallima suurin nopeus on Tohlopinrannan kohdalla 120/140 km/h ja Tesoman kohdalla 150 km/h. Tampere–Lielahden osuudella tavanomaisen kaluston maksiminopeus on nykyisin 80 km/h ja Lielahden liikennepaikan kohdalla 120 km/h. Tampere–Lielahden osuudella nykyisen raiteen geometriat ovat kaarevia ja pienipiirteisiä. Osuudella radan viereinen maankäyttö on tiivistä ja edelleen tiivistyvää kaupunkirakennetta, joten nopeuden noston vaatimia geometriamuutoksia ei pidetty realistisina pitkälläkään aikavälillä tässä eikä edellisen vaiheen selvitystyössä. Lielahden liikennepaikan kohdalla Nokian suunnan raiteiden geometriat ovat kaarevia. Myös Lielahden–Nokia-osuus on nykyisin geometrialtaan mutkittileva, pienipiirteinen ja suorat geometriaosuudet ovat lyhyitä. Lisäksi rataa ympäröivä maankäyttö on kehittyvää ja tiivistyvää. Myöskään suunnittelualueella eli Lielahden liikennepaikan jälkeisellä osuudella raiteen nopeuden noston vaatimia geometriamuutoksia ei nähty realistisina eikä tarkoituksen mukaisina tämän selvityksen yhteydessä eikä edellisen vaiheen selvitystyössä. Jos jatkosuunnittelun yhteydessä nykyisen ja uuden raiteen tavoitenopeustasoa päädytään nostamaan, se johtaa oletettavasti puolenvaihtotarpeisiin rataoikaisujen kohdalla (lisäraiteen sijainti vaihtelisi nykyisen raiteen etelä-/pohjoispuolella). Tällöin rata saataisiin pysymään mahdollisimman tiiviisti nykyisellä rautatiealueella ja ratarakenteella. Nopeustarkasteluja ei ole tehty tämän selvityksen yhteydessä, koska nopeuden noston mahdollisuutta ei pidetty realistisena edellä mainituista syistä ja lisäksi lisäraiteen toteuttaminen on epävarmaa ja toteuttamisajankohta on todennäköisesti vuoden 2040 jälkeen.

## 4.2 Tohlopinrannan asemakaavamuutos, kaava nro 8525

Tohlopinrannan asemakaavamuutos sijoittuu radan pohjoispuolelle noin kmv:lle 194+400–195+200. Kmv:lle 194+500–195+000 kaavoitetaan uutta kerrostaloasumista. Asemakaavamuutoksella muutetaan myös noin kmv:llä 194+500–195+100 Tohlopinranta-kadun linjaus pois Tohloppijärven rannasta radan varteen. Lisäksi kaavalla muutetaan kevyen liikenteen yhteyksiä. Kaavassa otetaan huomioon lisäraidevaaraus. Kaavoitettavalla alueella on toiminut 1900-luvun alussa perunanjalostustehdas, vuodesta 1917 Excelsiorin metallitehdas ja viimeisimpänä Abloy Oy. Abloy Oy:n kiinteistöjen rakennukset on purettu pois. Alueen maaperä on pilaantunut ja se vaatii kunnostuksen ennen kerrostalojen rakentamista. Kohteeseen on laadittu maaperän kunnostussuunnitelma vuonna 2013 ja tontille on jo tehtykin pilaantuneiden maiden kunnostustöitä. Tutkimusraportin (Ramboll 2016) mukaan haitta-ainepitoisuudet eivät ole välittömästi radan varressa niin suuria, että maata tarvitsi puhdistaa, mutta asuinrakentamista välittömästi radan varteen vältetään. Kadun rakentaminen radan varteen ei tutkimusraportin mukaan ole poissuljettua.



Kuva 7. Kuvassa on esitetty yleispiirteisesti lisäraide (punainen viiva), Tohlopinrannan yleissuunnitelman mukainen uusi kadun linjaus (sininen viiva) ja kaavailtu uusi kerrostaloalue (vihreä alue). (Pohjakartta © MML 3/2017)



Kuva 8. Näkymä Abloyn tontin länsipäästä. Kuvassa oikealla penkereen päällä rata ja vasemmalla Tohlopinranta.

#### 4.2.1 Nykyinen rata ja lisäraiteen sijoittuminen

Nykyinen rata on leikkauksessa noin kmv:llä 194+400–194+670 ja penkereellä noin kmv:llä 194+670–195+060. Noin kmv:llä 195+060–195+140 radan taso on korkeammalla, kuin Tohlopinrannan puoleinen maanpinta radan pohjoispuolella, eteläpuolella rataa maanpinnan taso on suunnilleen samassa tasossa radan kanssa. Km:ltä 195+140 km:lle 195+700 asti rata on leikkauksessa. Radan taso on nouseva länteen päin koko Tohlopinrannan asemakaavahankkeen alueella. Km:lla 194+500 nykyisen raiteen taso on noin +110,0 ja km:llä 195+200 noin + 117,0. Nykyisen raiteen pituuskaltevuus (12,2 ‰ / 11,8 ‰) on lähellä maksimiarvoa (12,5 ‰) noin kmv:llä 194+700–195+600. Lisäksi kohdan vaakageometrian kaarteet kasvattavat ominaiskaarrevastusta, mikä pienentää todellista ohjeen mukaista pituuskaltevuuden maksimiraja-arvoa.

Tämän selvityksen mukaisesti nykyinen raide säilyy nykyisellä sijainnillaan. Lisäraide on sijoitettu Tohlopinrannan kaavamuutoshankkeen kohdalla nykyisen raiteen pohjoispuolelle 4,5 m raidevälillä jo edellisessä selvitysvaiheessa. Raideväli 4,5 m on ohjeen mukaisesti pienin mahdollinen eikä raideväliä ole näin ollen mahdollista kaventaa. Lisäraiteen korkeusviiva on asetettu samalle tasolle nykyisen raiteen kanssa. Lisäraiteen jatkosuunnittelussa päätetään, halutaanko lisäraiteen pystygeometriaa muuttaa loiventamalla kohdan pituuskaltevuutta.



Kuva 9. Näkymä lännen suuntaan radan pohjoispuolelta noin km:lta 194+400.



Kuva 10. Näkymä Abloyn tontilta radan suuntaan noin km:lla 194+800. Rata on korkealla penkereellä ja sen pituuskaltevuus on nouseva länteen päin.

#### 4.2.2 Tohlopinrannan yleissuunnitelma

Tohlopinrannan yleissuunnitelmassa (luonnos 26.1.2017) on esitetty katujärjestelyt, kadun tyyppipoikkileikkaus sekä pituusleikkaus. Kadun 1+1-kaistainen ajorata on sijoitettu lähemmäksi rataa, pyörätie ja jalkakäytävä ovat viherkaistaleen takana kauempana radasta. Kadun radan puoleiselle reuna-alueelle on esitetty katuvalaistus.

Tohlopinrannan tasaus on yleissuunnitelmassa asetettu noin 0,5...1,5 m radan korkeusviivaa alemmaksi. Nykyinen maanpinnan taso on suunniteltua kadun tasausta huomattavasti alempana. Noin kmv:llä 194+700–195+100 kadun tasaus on 2...6 m ylempänä, kuin nykyinen maanpinnan taso. Kadun radan puoleisen ajoradan reunan ja rautatiealueen rajan välinen etäisyys on n. 1,5...8,2 m. Lisäraiteen keskilinjän ja kadun ajoradan reunan välinen etäisyys vaihtelee välillä 8,3...17 m. Km:lla 195+056 radalla on nykyinen Tohlopin alikulku. Yleissuunnitelmassa kadun tasaus on nostettu ylös myös Tohlopin alikulun kohdalla ja kevyelle liikenteelle on esitetty uutta kadun alittavaa alikulkuyhteyttä. Kadun ajoradan reuna on alikulun kohdalla noin 16,5 m päässä lisäraiteen keskilinjasta. Yleissuunnitelman mukaisesti Tohlopinrannan tasaus on alikulun kohdalla noin 0,7 m nykyistä raidetta alempana. Alikulun itäpuolelle Tohlopinrannan varteen radan puolelle on yleissuunnitelmassa sijoitettu bussipysäkki, joka on lähimmillään 11,5 m etäisyydellä lisäraiteen keskilinjasta.



Kuva 11. Näkymä radan pohjoispuolelta Tohlopin alikululle.

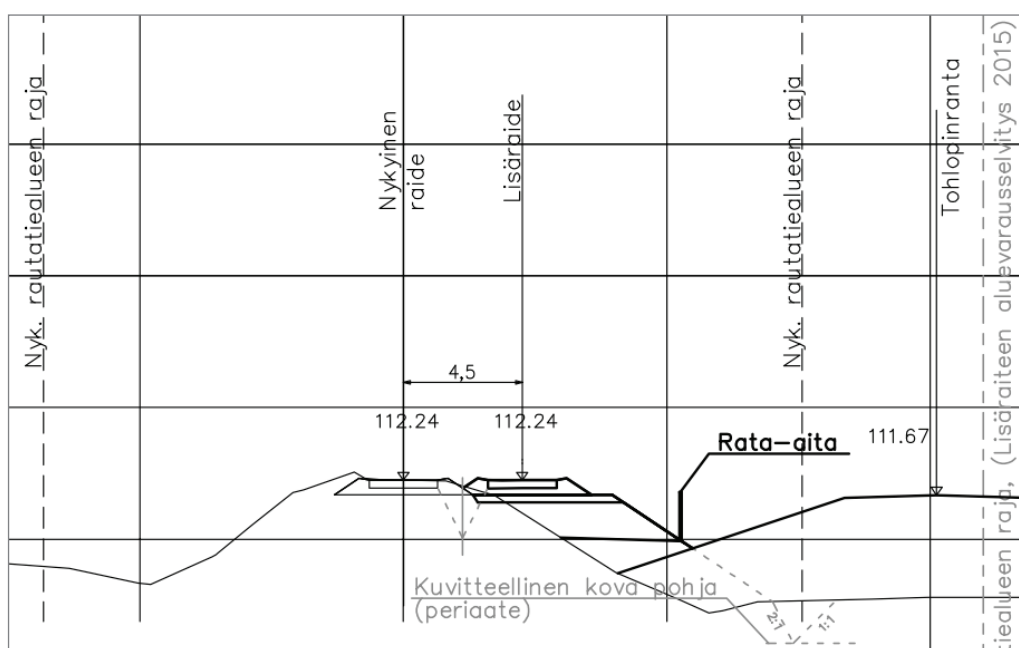
#### 4.2.3 Suunnitelmien yhteen sovitus

Yleissuunnitelmassa katu on sijoitettu osittain aluevarauselvityksessä lisäraiteelle ja sen rakenteille varattuun tilaan. Lisäksi katu on sijoitettu ratalain mukaiselle rautatien suoja-alueelle. Kadun yleissuunnitelman tyyppipoikkileikkauksissa katurakenne on luiskattu 1:3-luiskalla. Kadun luiskarakenteet sijoittuvat rautatiealueelle ja rajoittuvat radan pengerosuudella nykyiseen rataluiskaan.

Nykyisen raiteen, lisäraiteen ja kadun sijoittuminen ja mahtuminen vierekkäin kadun yleissuunnitelmassa esitetyllä tavalla on tarkasteltu tässä selvityksessä poikkileikkaus-tarkastelulla. Lisäksi radalle on tehty stabiliteettilaskelmia (liite 4), Pohjasuhdekuvaus ja stabiliteettitarkastelut, 29.11.2016) mahdollisesti radalle tarvittavien pohjanvahvistustoimenpiteiden takia. Radan ja kadun pengerrakenteiden luiskat leikkaavat toisen-

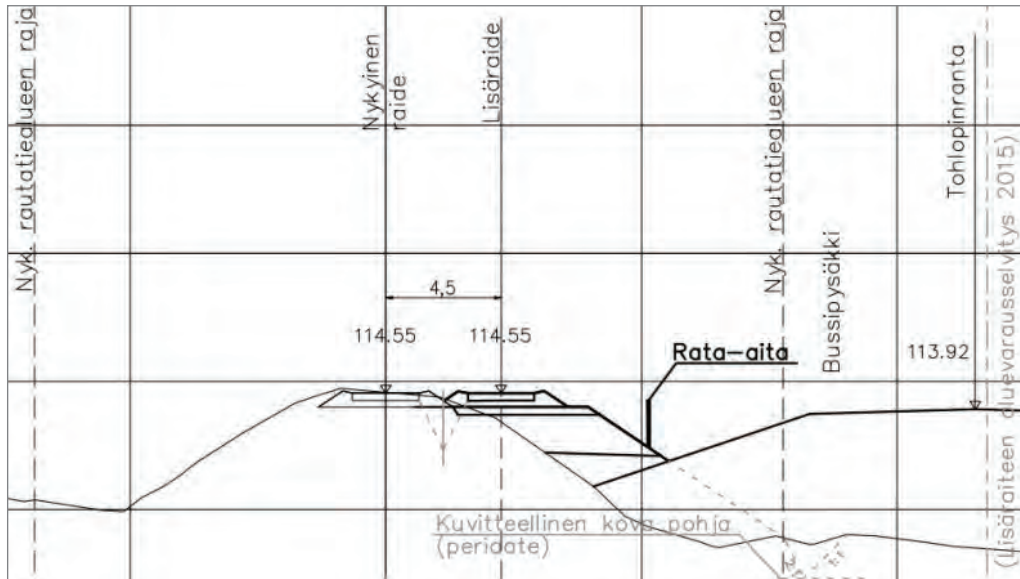
sa ja menevät poikkileikkaustarkastelussa päällekkäin. Niiltä osin, kun radan ja kadun väliin ei mahdu avo-ojaa, joka kuivattaisi radan rakenteet alusrakenteen alapinnan tasoon asti, radan kuivatus vaatii syväkuivatusratkaisun. Km:lla 194+800 on nykyinen radan alittava rumpu, jossa vedet virtaavat radan eteläpuolelta pohjoispuolelle. Kuivatus- ja stabiliteettisuunnittelussa täytyy ottaa huomioon myös vesien suotautuminen ratapenkereen alemmissa kerroksissa radan poikkisuunnassa. Katupenkereen mahdollinen padottava vaikutus voi muuttaa ratapenkereen kuivatusolosuhteita aiheuttaen radalle routimis- ja stabiliteetti-ongelmia. Rautatiealueen kuivatus täytyy suunnitella jatko-suunnittelussa.

Lisäraide vaatii alustavien laskelmien mukaan pohjanvahvistusta stabiliteetin parantamiseksi (liite 4) sekä mahdollisesti painumien poistamiseksi noin kilometrivälillä 194+700–195+100, jossa raiteet ovat korkealla penkereellä ja alla on heikkoja maakerroksia. Nykyinen ratapenger on perustettu maanvaraisesti ja se on vuosien aikana painunut. Lisäraide tulee nykyisen ratapenkereen kylkeen, jolloin alle jäävä pohjamaa on osittain kokoonpuristunut ja lujittunut. Kuitenkin paikoin tarvitaan pohjanvahvistusta. Liitteen 2 tyyppipoikkileikkauksissa km 194+810 ja 195+000 on esitetty periaate lisäraiteen perustamisen mahdollisesti vaatimasta kovaan pohjaan ulotettavasti massanvaihdosta. Jos massanvaihto tarvitaan, se ulottuu kadun rakenteiden alle. Pääsääntöisesti pehmeikön paksuus on kuitenkin liian suuri kovaan pohjaan ulotettavalle massanvaihdolle. Koska lisäraidetta ei olla rakentamassa lähivuosina, mahdollisiin painumiin voi varautua etukäteen esikuormituksella. Stabiliteetin parantamiseksi suunnitteluperusteiden mukaan ensisijaisena menetelmänä käytetään vastapengertä. Radan viereen rakentaminen/penkertäminen ei saa aiheuttaa radalle painumaa eikä heikentää radan stabiliteettia. Niiltä osin, kuin kadun ja lisäraiteen rakenteet leikkaantuvat toisiinsa, kadun jatko-suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä pitää sopia, varaudutaanko rakenteissa lisäraiteen toteutukseen vai tehdäänkö tarvittavat muutokset pohjamaalle ja rakennekerroksille vasta lisäraiteen toteutuksen yhteydessä. Pohjamaan painuma- ja lujuusominaisuudet on tutkittava tarkasti pohjanvahvistuksen suunnittelua varten. Riskit tulee laskennallisesti selvittää ja suunnitella sen perusteella tarpeelliset pohjanvahvistustoimenpiteet, jotka mahdollistavat kadun ja myös lisäraiteen rakentamisen tulevaisuudessa.



Kuva 12. Poikkileikkaus 194+810: Tohlopinrannan ja lisäraiteen rakenteet risteävät. Nykyisen radan kuivatusratkaisuja täytyy muuttaa.





Kuva 13. Poikkileikkaus 195+000: Tohlopinrannan ja lisäraiteen rakenteet risteävät Bussipysäkki kadun varressa.

Kaavamuuosalueella on pohjaveden päällä tiivis maakerros ja sen päällä pysyvä orsi-vesikerros. Myöskään Tohloppijärven vesi ei imeydy pohjavedeksi, koska lihava savi / savinen siltti muodostaa vettä läpäisemättömän kerroksen. Kadun ja tontin jatkosuunnittelun yhteydessä pohja- ja orsiveden vaikutus radan stabiliteettiin ja painumiin tulee ottaa huomioon. Radalle ei saa aiheuttaa painumaa eikä sen stabiliteettia saa heikentää.

Nykyisen Tohlopin alikulun kohdalla kadun ajoradan reuna on noin 16,5 m päässä lisäraiteen keskilinjasta, joten nykyinen radan alikulku mahdollistaa leventämään lisäraiteelle uudesta kadun alikulusta huolimatta. Tohlopinrannan taseus on alikulun kohdalla noin 0,7 m nykyistä raidetta alempana, joten alittavan väylän geometria on riittävän alhaalla riittävän alikulkukorkeuden täyttämiseksi myös lisäraiteen kohdalle.

Vuoden 2015 aluevaraus selvityksessä Tohlopinrannan kohtaan on kirjattu, että huoltotietarve ratkaistaan kaavoituksen yhteydessä eikä kohtaan ole aluevarauksessa varattu tilaa huoltotielle. Radan pohjoispuolella kohdassa ei ole nykyisin huoltotietä. Tohlopinranta toimisi toteutuessaan myös radanpidon huoltoyhteytenä. Tohlopinrannalta huoltoyksikön pääsy radan varteen tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa. Parhaassa tapauksessa Tohlopinranta voisi esikuormittaa aluetta ja toimia vastapenkereenä radalle. Mikäli katupenkereen taseus ja linjaus toteutetaan yleissuunnitelman mukaisesti eikä sitä rakenneta täysin kuormittamattomana (kevennettynä) rakenteena, erillisiä ratapenkereeltä alkavia liukupintoja katkaisevia rakenteita ei tarvita. Lisäraiteen rakentamisen aikana Tohlopinranta toimisi myös työmaatienä.

Nykyiset sähköratapylväät sijaitsevat radan eteläpuolella. Lisäraiteen sähköratapylväät on selvityksessä sijoitettu lisäraiteen pohjoispuolelle. Sähköratapylväitä ei ole mahdollista sijoittaa raiteiden väliin pienen raidevälin takia. Radan ja kadun väliin tulee sijoittaa myös suoja-aita, jolla estetään luvaton kulku radalle, sekä tarvittaessa melusuojausrakenne. Käytettäessä matalaa meluestettä, este sijoitetaan suoralla raiteella 1,92 m päähän raiteen keskilinjasta. Käytettäessä kauemmaksi raiteesta sijoitettavaa korkeaa meluestettä, erillistä kulkua estävää suoja-aitaa ei tarvita. Kadun ja radan väliin on kadun yleissuunnitelmassa sijoitettu myös kadun valaisinpylväät.



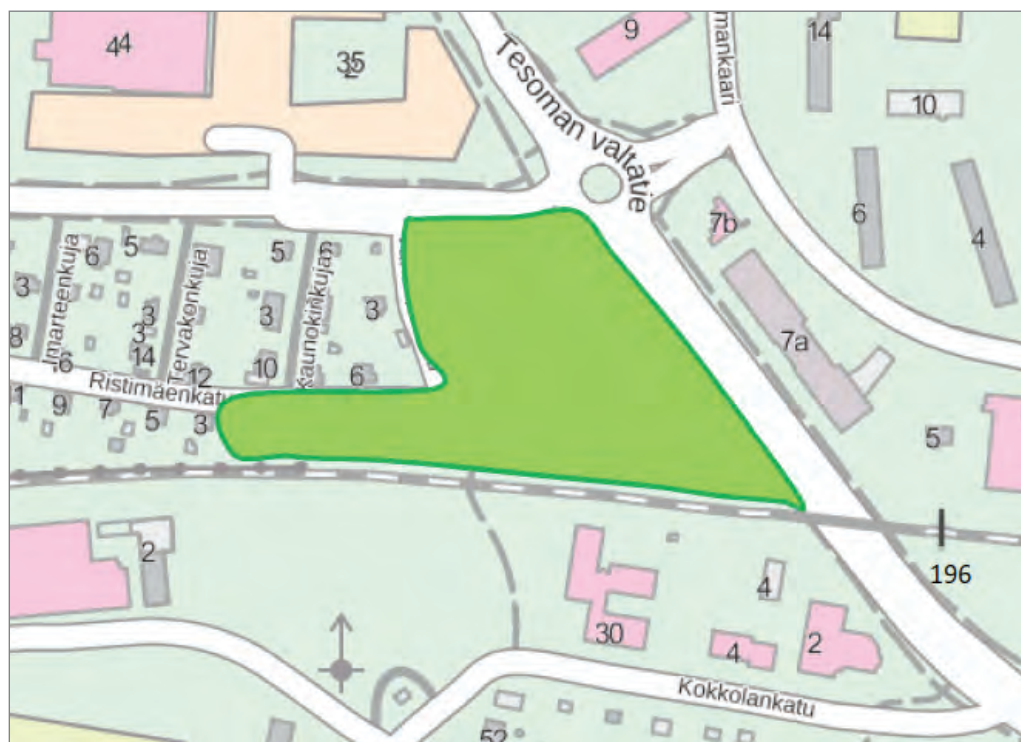
Kuva 14. Nykyiset radan sähköratapylväät sijaitseva radan eteläpuolella.

#### 4.2.4 Aluevaraustarve, suunnitelman toteutettavuus ja jatkosuunnittelun reunaehdot

Tässä selvityksessä on päädytty lopputulokseen, että lisäraiteelle vuoden 2015 selvityksessä esitettyä aluevarauksen rajaa ei muuteta. Tämän selvityksen perusteella Tohlopınranta-katu voidaan sijoittaa yleissuunnitelmassa esitettyyn sijaintiin ja lisäraide on mahdollista toteuttaa myöhemmin. Tohlopınranta-kadun rakenteiden sijoituksessa rautatiealueelle, lisäraiteelle varatulle alueelle sekä rautatien suoja-alueelle, kadun ja radan suunnitelmat täytyy tarkemmassa suunnittelussa yhteen sovittaa sekä varmistua ratalain mukaisesti siitä, että rautatieliikenteen turvallisuus ei vaarannu eikä radanpidolle aiheudu haittaa. Jatkosuunnittelussa lähtötiedot tulee tarkentaa ja erityisesti tulee varmistua siitä, että kadun ja asuinalueen rakentamisen aikaiset toimenpiteet tai pysyvät rakenteet eivät vaaranna radan stabiliteettia eikä radalle aiheuteta painumia. Myös mahdollisesta varautumisesta lisäraiteen toteutukseen kadun rakentamisen yhteydessä sekä rasitteista tulee sopia suunnitelmien yhteen sovituksen yhteydessä. Ennen kadun rakentamistoimenpiteitä tarvitaan radanpitäjän lupa toteutukselle.

## 4.3 Tesoman rautatiekorttelin asemakaava- muutos, kaava nro 8527

Tesoman rautatiekorttelin asemakaavamuutos sijoittuu radan pohjoispuolelle noin kmv:lle 196+100–196+400. Asemakaavamuutosalueelle kaavoitetaan uutta kerrostaloasumista ja päivittäistavarakauppaa. Kaavamuutoksella muutetaan myös kevyen liikenteen järjestelyjä ja varataan asukas- ja asiakaspysäköinnille tilaa sekä tarvittavat ajoyhteydet näille. Lisäksi kaavamuutoksessa varaudutaan Tesoman seisakkeen ja lisäraiteen toteutukseen. Asemakaavamuutoksen pohjaksi on tämän selvityksen kanssa samanaikaisesti käynnissä Tesoman rautatiekorttelin viitesuunnittelu ( Arkkitehdit Anttila & Rusanen Oy).



Kuva 15. Kuvassa on esitetty Tesoman rautatiekorttelin asemakaavamuutosalueen sijainti radan pohjoispuolella. (Pohjakartta © MML 3/2017)

### 4.3.1 Nykyinen rata

Suunnitellun Tesoman seisakkeen alueella on radalla nykyisin kaksi siltaa. Km:lla 196+057 on Tesoman alikulkusilta, joka ylittää Tesoman valtatie ja km:lla 196+252 on Vanamon (Rahola) alikäytävä, joka on radan alittavan kevyen liikenteen väylän silta. Nykyisessä raiteessa on 182 metrin mittainen suorageometriaelementti noin kmv:llä 195+983–196+165. Tesoman alikulkusilta on tällä suoralla noin kmv:llä 196+022–196+092. Suoran osuuden länsipuolella raide kaartaa etelään päin (ympyrän säde = 1512 m; kallistus = 75 mm; klotoidien pituudet = 100 m). Nykyinen rata on siltojen välisellä alueella penkereellä, noin 3–4 metriä ympäröivää maanpintaa korkeammalla. Alikulun jälkeen kaavamuutosalueen loppuun asti rataa ympäröivä maanpinta on noin tasossa +122...123, ollen noin 0...1,5 m radan tasausta alempana. Km:llä 196+270–196+370 radan pohjoispuolella on meluvalli, jonka harja on noin 4 m radan tasausta ylempänä. Raiteen ja meluvallin välissä on oja. Km:llä 196+007–196+312 raiteen taso nousee 0,0025 pituuskaltevuudessa länteen päin. Radan korkeusviiva on km:lla 196+100 noin +123,0 ja suunnitellun laiturin länsipäässä km:n 196+345 kohdalla noin +123,6.



Kuva 16. Näkymä Tesoman alikulkusillan pohjoispuolelta.

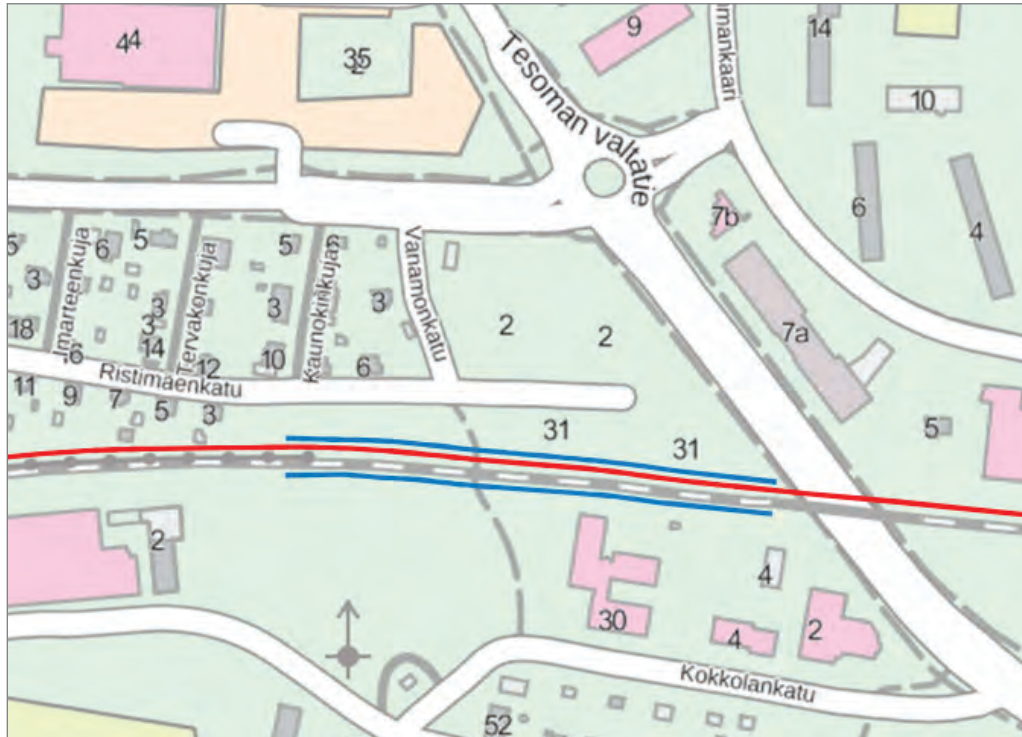


Kuva 17. Näkymä radan pohjoispuolen meluvallin päältä itään päin noin km:lla 196+300.

#### 4.3.2 Lisäraiteen ja matkustajalaitureiden sijoittuminen

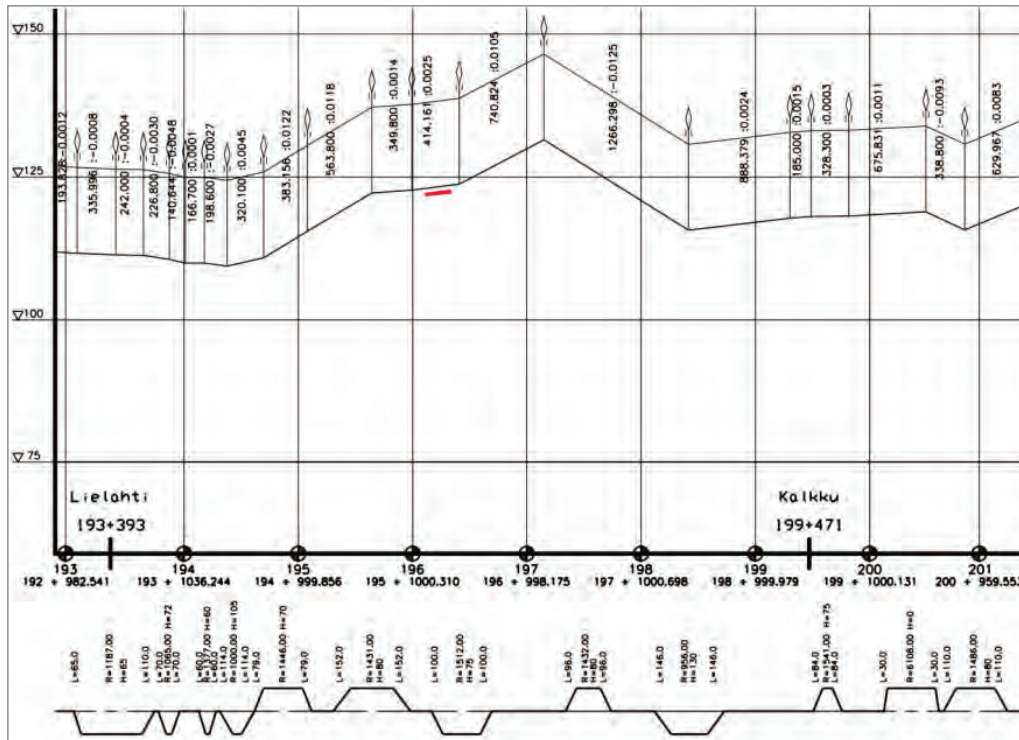
Lisäraiteen aluevarausselvityksessä ja Tesoman seisakeselvityksessä lisäraide sijoituu Tesoman kaavamuutosalueen kohdalla nykyisen raiteen pohjoispuolelle. Edellisen vaiheen selvityksissä Tesoman alikulkusillan kohdalle raideväliksi on asetettu 7,0 m, jotta lisäraiteen silta mahdollisesti rakentamaan nykyisen sillan viereen. Tässä selvityksessä raideväli on saatu kavennettua 5,5 m. Seuraavan suoran kmv 196+692–197+339 raideväli on pidetty edellisen vaiheen mukaisesti 5,0 metrissä. Edellisessä selvityksessä matkustajalaitureiden mitoittavana pituutena on käytetty 120 m (lähijunaliikenne). Laiturit ovat sijoittuneet kmv:lle 196+095–196+215. Tämän selvityksen yhteydes-

sä nousi esille tarve pidemmille 250 m pituisille laitureille, jotta myös kaukoliikenteen junat voivat pysähtyä Tesomalle. Uutena mitoittavana laituripituutena on käytetty 250 m pituisia laitureita. Itäpäässä laiturit alkavat samasta kohdasta, kuin edellisessä selvitysvaiheessa, km:lta 196+095. Länsipäässä ne jatkuvat pidemmälle, km:lle 196+345 asti. Laiturit sijoittuvat pidennetyllä osuudella kaarteeseen.



Kuva 18. Kuvassa on esitetty lisäraiteen ja Tesoman 250 m pituisten laitureiden sijoittuminen.

Liikenneviraston ohjesarja Ratatekniset ohjeet ja käytettävä kalusto asettavat vaatimuksia laiturin sijoittamiselle suhteessa radan geometriaan. Matkustajalaituri tulisi ensisijaisesti sijoittaa suoralle raidegeometrialle. Laituri voidaan sijoittaa tietyn ehdoin myös kaarteeseen; kaarresäteen tulee olla vähintään 600 m ja kallistus saa olla enintään 100 mm, suositeltava kallistus matkustajalaiturin kohdalla on 0...60 mm. 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 ‰. Tesoman kohdalla laitureita ei ole mahdollista sijoittaa suoralle osuudelle. Laiturit sijoittuvat osittain kaarteeseen matkalle, mutta kaarevuus ja kallistus ovat ohjeiden mukaiset. Laiturin kohdan pituuskaltevuus (0,0025...0,0044) soveltuu matkustajalaiturille ja kevyt henkilöliikenteen kalusto pääsee liikkeelle laiturin länsipuolella olevaan ylämäkeen. Molemmiin puoliin laiturin sijoituskohtaa lähestyttäessä raide on ylämäessä eikä laiturin kohdan suojaaminen opastimin näin ollen ole suositeltavaa, jotta raskaat tavarajunat eivät jää mäkeen. Nykyisin pääopastimet sijaitsevat itään päin kuljettaessa km:lla 194+825 (Lielähti) ja 199+746 (Kalkku) ja länteen päin kuljettaessa km:lla 199+200 (Kalkku). Jos laiturit toteutetaan lyhyempinä, kuin 250 m pituisina, ne voidaan sijoittaa vapaasti kmv:lle 196+095–196+345. Laitureiden leveys 5,0 m ei ole muuttunut edellisestä selvitysvaiheesta.



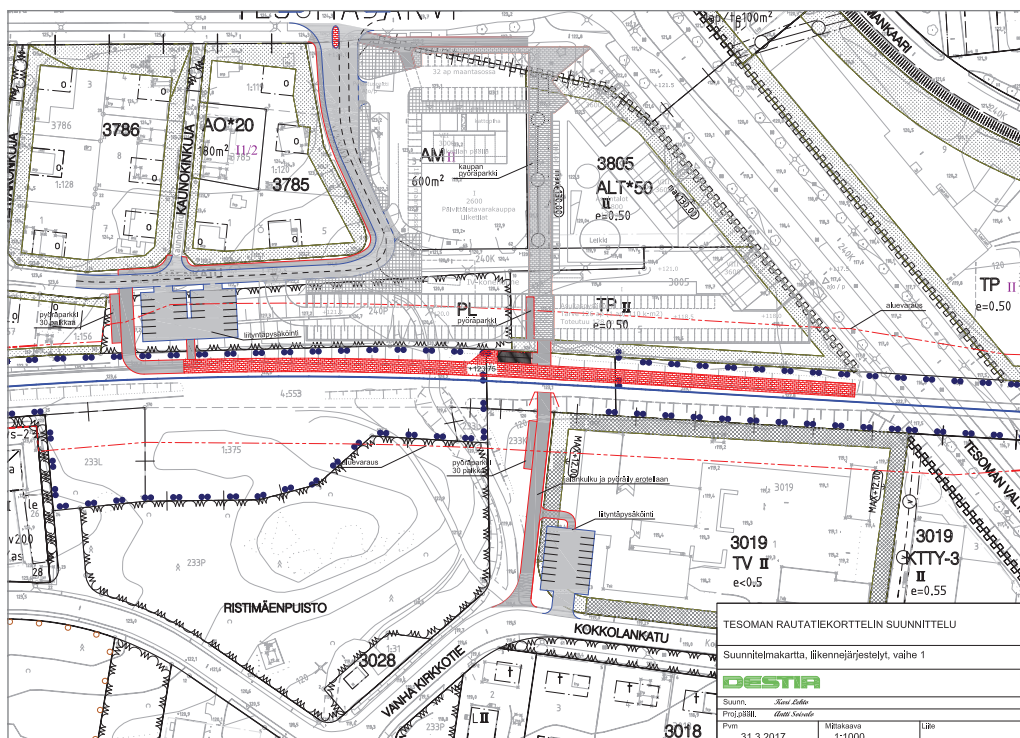
Kuva 19. Nykyisen raiteen pituusprofiili, ote Liikenneviraston nopeuskaaviosta osuudelta Lielähti–Suoniemi. Laitureiden sijoitus on esitetty punaisella viivalla.

#### 4.3.3 Rautatiekorttelin viitesuunnitelma

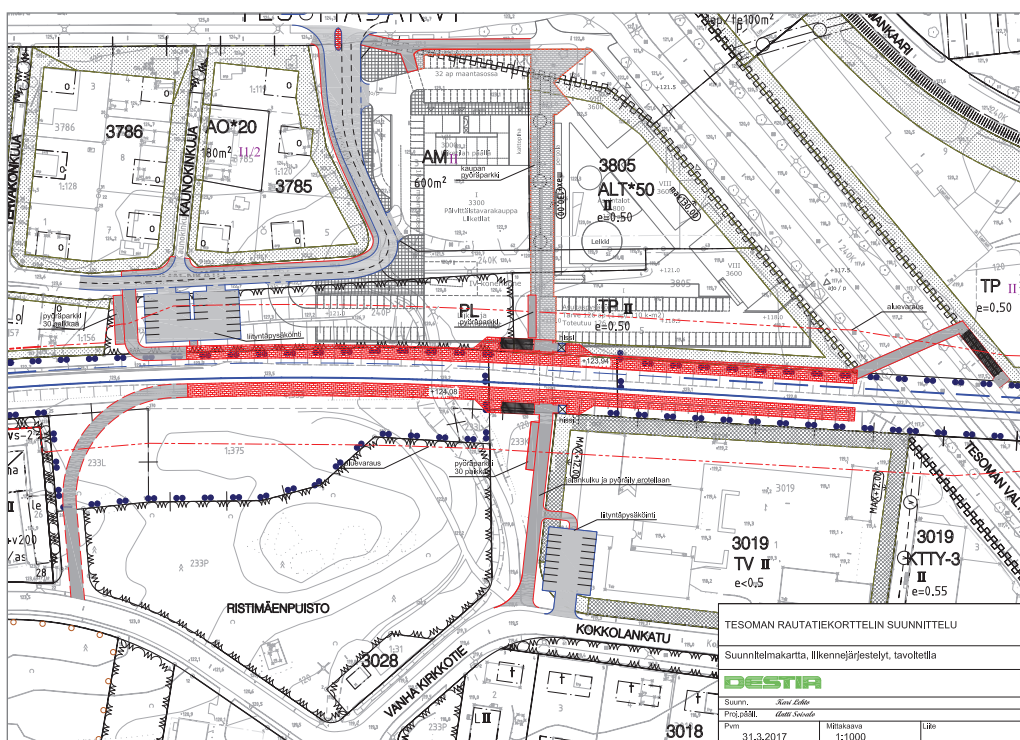
Tesoman rautatiekorttelin viitesuunnitelmassa on esitetty toimintojen ja liikennejärjestelyjen sijoittuminen kaavamuutosalueelle vaiheissa I ja II. Vaihe I esittää tilannetta ennen lisäraiteen toteutusta ja vaihe II tilannetta lisäraiteen toteutuksen jälkeen. Vaiheessa I Tesomalle on esitetty seisake nykyiselle raiteelle. 250 m mittainen laituriraja on sijoitettu raiteen pohjoispuolelle. Laiturin pohjoispuolelle noin kmv:lle 196+100–196+300 on sijoitettu kerrostalojen kattamattomia asukaspysäköintipaikkoja. Ajoyhteys pysäköintiin on Tesoman valtatieltä ja Ristimäenkadulta. Liittymän kohdalla Tesoman valtatie tasaus on +117,5 ja Ristimäenkadun liittymässä +122,2. Pysäköintialue on radan pituussuunnassa kalteva noin välillä +118...+121. Viitesuunnitelmassa kevyen liikenteen alikulku on siirretty uuteen sijaintiin, noin 40 m itään päin, noin kmv:lle 196+210. Alikululta on porrastus laiturille. Esteetön reitti laiturille on laiturin länsipäästä. Alikululta on suora kevyen liikenteen yhteys Tesomankadulle. Kevyen liikenteen yhteys sijoittuu päivittäistavarakaupan ja asuintalojen pihan väliin. Liityntäpysäköinti on radan pohjoispuolella, alueen länsipäässä noin kmv:llä 196+310–196+360 nykyisen purettavan meluvallin kohdalla. Vaiheessa I radalle on esitetty matalaa meluestettä raiteen viereen. Lisäksi asuintalojen varistorakennus ja melueste pihan ja yleisen raitin välissä vaimentavat melua.

Vaiheessa II lisäraide on toteutettu ja molempien raiteiden vieressä, radan ulkoreunoilla on 250 m pituiset laiturit. Kevyen liikenteen alikululta on radan etelä- ja pohjoispuolella porrastus sekä hissit laitureille. Laitureita on levennetty porrastusojien kohdilta. Liityntäpysäköinti on radan pohjoispuolella, alueen länsipäässä noin kmv:llä 196+310–196+360 nykyisen purettavan meluvallin kohdalla. Pohjoispuolen laiturin länsipäästä on esteetön yhteys laiturille. Sama yhteys toimii myös laiturin huoltoliikenteen yhteytenä. Myös radan eteläpuolelle on esitetty liityntäpysäköintialue Kokkolankadun ja kevyen liikenteen kulmaukseen sekä esteetön reitti laiturille laiturin länsipäästä. Vaiheessa II kaupan alaa on suurennettu ja liike- ja toimistotiloja on sijoitettu pohjoispuolen laiturin kiinni noin kmv:llä 196+220–196+270. Noin kmv:llä

196+100–196+200 ja 196+270–196+300 kerrostalojen asukaspysäköintipaikat rajoittuvat pohjoispuolen laituriiin. Laiturirakenne toimii melua vaimentavana rakenteena. Lisäksi asuintalojen varastorakennus ja kaupan tilat vaimentavat melua.



Kuva 20. Kuvassa on esitetty vaiheen I viitesuunnitelma.



Kuva 21. Kuvassa on esitetty vaiheen II viitesuunnitelma.

#### 4.3.4 Aluevaraustarve ja suunnitelmien yhteensovitus

Nykyisen raiteen, lisäraiteen, laiturin, asukas- ja liityntäpysäköinnin sekä liike- ja toimistotilojen mahtuminen vierekkäin viitesuunnitelmissa esitetyllä tavalla on tarkasteltu tässä selvityksessä poikkileikkaustarkastelulla. Lisäksi radalle on tehty stabiliteettilaskelmia (liite 4, Pohjasuhdekuvaus ja stabiliteettitarkastelut 29.11.2016) mahdollisesti radalle tarvittavien pohjanvahvistustoimenpiteiden takia. Edellisen vaiheen aluevaraus selvityksen mukaista lisäraiteen rajaa on muutettu raidevälimuutoksen verran. Suurin muutos 1,5 m on alueen itäpäässä, laiturin länsipäässä aluevaraus on kaventunut 0,5 m.

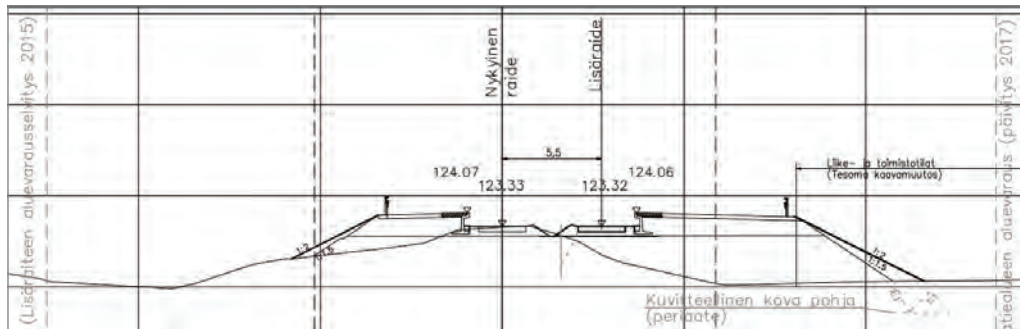
Viitesuunnitelman vaiheen I suunnitelmassa laiturin sijoittuu nykyisen raiteen pohjoispuolelle. Itäpäässä seisaketta laiturin on korkealla penkereelle, pengerkorkeus pienenee länteen päin. Vaiheessa I asukaspysäköintipaikat sijoittuvat nykyisen rautatiealueen ulkopuolelle. Pysäköintipaikat sijoittuvat osittain lisäraiteelle varatulle alueelle ja rautatien suoja-alueelle. Pysäköintipaikkojen radan puoleisen reunan etäisyys on 14...21 m nykyisen raiteen keskilinjasta. Etäisyys pienenee länteen päin. Radan ja pysäköinti-alueen korkeusero pienenee myös länteen päin.

Suunnittelun lisäraiteen ja laitureiden alueella maaperä on savea/silttiä useiden metrien syvyydelle. Pohjavedenpinnasta ei ole tietoa suunnittelualueelta. Lähimmässä pohjavesiputkessa, joka sijaitsee yli 300 m päässä lännessä, pohjavedenpinta on ollut keväällä 2009 noin 1,5 m syvyydellä maanpinnasta, tasolla +122,8.

Kmv:llä 196+100–196+260 rata on penkereellä ja alla on heikkoja maakerroksia. Vaiheessa I toteutettavan asukaspysäköinnin pinnan taso on suunniteltu selvästi nykyisen maanpinnan alapuolelle. Pysäköintialueen maaleikkaus heikentää olemassa olevan radan stabiliteettiä. Lisäksi radan viereen laituria varten rakennettavan maapengerin korkeus on hieman nykyistä ratapengertä korkeampi ja sen alla oleva pohjamaa ei ole yhtä lujittuneessa tilassa kuin nykyisen penkereen alla. Alustavien stabiliteettilaskelmien (liite 4) mukaan nykyisen radan viereen rakennettavan maapengerin varmuus sortumista vastaan on hieman liian pieni pysyvälle rakenteelle. Laskelmiin liittyy huomattavia epävarmuuksia, koska kohdalta ei ole tehty riittävän tarkkoja pohjatutkimuksia. Jatkosuunnittelussa tulee selvittää lisätutkimusten perusteella laituripengerin pohjanvahvistuksen tarve, sekä pysäköintialueen maaleikkauksen vaikutus nykyisen radan ja tulevan laituripengerin stabiliteettiin. Myös pysäköintialueen alle suunniteltu hulevesien viivytysrakenteen voi heikentää stabiliteettiä oleellisesti, joka tulee ottaa huomioon jatkosuunnittelussa. Hulevesisuunnittelua varten on tarpeen selvittää myös pohjavedenpinta, joka voi olla lähellä nykyistä maanpintaa. Mikäli työnaikaisia tai pysyviä kuivattavia rakenteita tehdään pohjavedenpinnan alapuolelle (esim. kaupan pysäköintihalli), pohjavedenpinnan alenemisen myötä läheisille maanvaraisille rakenteille, kuten radalle, aiheutuu painumia. Radan stabiliteetin heikentäminen ja painuman aiheuttaminen radalle ei ole sallittua.

Vaiheessa II lisäraide tulee vaiheessa I rakennettujen laituripengerin kohdalle ja uusi laituripenger rakennetaan lisäraiteen viereen. Lisäraide voitaneen toteuttaa laituripengerin päälle ilman pohjanvahvistustoimenpiteitä, mutta laiturin pengerkorkeus vaatii vahvistusta. Suunnitteluperusteiden mukaan ensisijaisena pohjanvahvistusmenetelmänä käytetään vastapengertä, joka estää haitallisten liukupintojen synnyn. Asukaspysäköintialue, liike- ja toimistotilat ym. rakenteet, jotka on suunniteltu lisäraiteen ja laiturin välittömään läheisyyteen vastapengerin paikalle ja nykyisen maanpinnan alapuolelle, heikentävät stabiliteettiä entisestään ja lisäävät tarvetta pohjanvahvistukselle ja/tai tilaa säästävälle tukimuuri-/tukiseinäratkaisuille. Laiturin taakse ei mahdu ojaa. Radan ja laiturin kuivatuksen toiminta tulee varmistaa jatkosuunnittelun yhteydessä. Kaavamuuotosalueen kohdalla ei ole nykyisiä ratarumpuja.





Kuva 22. Poikkileikkaus 196+240: viitesuunnitelman vaiheen II mukaisessa ratkaisussa liike- ja toimistotilat on sijoitettu pohjoisen laiturin takareunaan kiinni.

Nykyiset sähköratapylväät sijaitsevat myös Tesoman kohdalla radan eteläpuolella. Lisäraiteen sähköratapylväät on selvityksessä sijoitettu lisäraiteen pohjoispuolelle. Sähköratapylväitä ei ole mahdollista sijoittaa raiteiden väliin pienen raidevälin takia. Laitureiden kohdalla sähköratapylväät sijoitetaan laitureille. Asukaspysäköintialuetta täytyy voida tarvittaessa käyttää myös radan huoltoyhteytenä, koska kohdassa ei ole erillistä huoltotietä, ja lisäksi lisäraiteen ja seisakkeen rakentamisen yhteydessä työmaatiensä/-alueena.

Uuden alikulun toteutuksen yhteydessä täytyy ottaa huomioon, että alikulku on levennettävissä lisäraiteelle ja laiturirakenteelle. Vanha alikulku pitää purkaa sen jälkeen, kun uusi alikulku on otettu käyttöön. Rata-alueen tulee olla aidattu jatkossakin. Seisakkeen toteutuksen jälkeen laitureiden kohdalle raiteiden väliin sijoitetaan aita, joka estää radan yli kulkemisen.

#### 4.3.5 Viitesuunnitelmien toteutettavuus ja jatkosuunnittelun reunaehdot

Tämän selvityksen yhteydessä lisäraiteelle varattua aluevarauksen rajaa on muutettu edellä esitetysti raidevälimuutoksen verran. Tämän selvityksen perusteella viitesuunnitelman mukaiset rakenteet mahtuvat suunnitelmassa esitettyyn sijaintiin ja lisäraide sekä seisake on mahdollista toteuttaa myöhemmin esitettyyn sijaintiin. Työnaikaisissa ja pysyvissä pohjavedenpinnan alapuolisissa rakenteissa pohjaveden hallinta tulee suunnitella tarkemmin. Kohteesta ja toteuttavista rakenteista tarvitaan tarkemmat lähtötiedot. Kohteeseen tulee tehdä kattavammat pohjatutkimukset ja selvittää myös pohjavedenpinnan taso. Ennen toteutusta täytyy osoittaa laskelmilla ja suunnitelmissa, että radalle ei aiheuteta painumaa eikä stabiliteetin heikentämistä ja osoittaa tarvittaessa pohjavedenhallintamenetelmät. Myös vaiheiden I ja II tarvittavat pohjanvahvistus- ja luiskien tukirakenteet tulee suunnitella tarkemmin. Alueen ja radan suunnitelmat täytyy jatkosuunnittelussa yhteen sovittaa sekä varmistua ratalain mukaisesti siitä, että rautatieliikenteen turvallisuus ei vaarannu eikä radanpidolle aiheudu haittaa. Myös mahdollisista rasitteista ja kustannusjaoista tulee sopia suunnitelmien yhteen sovituksen yhteydessä. Ennen rakentamistoimenpiteitä tarvitaan radanpitäjän lupa toteutukselle.

#### 4.3.6 Seisakkeen toteuttaminen ennen lisäraidetta

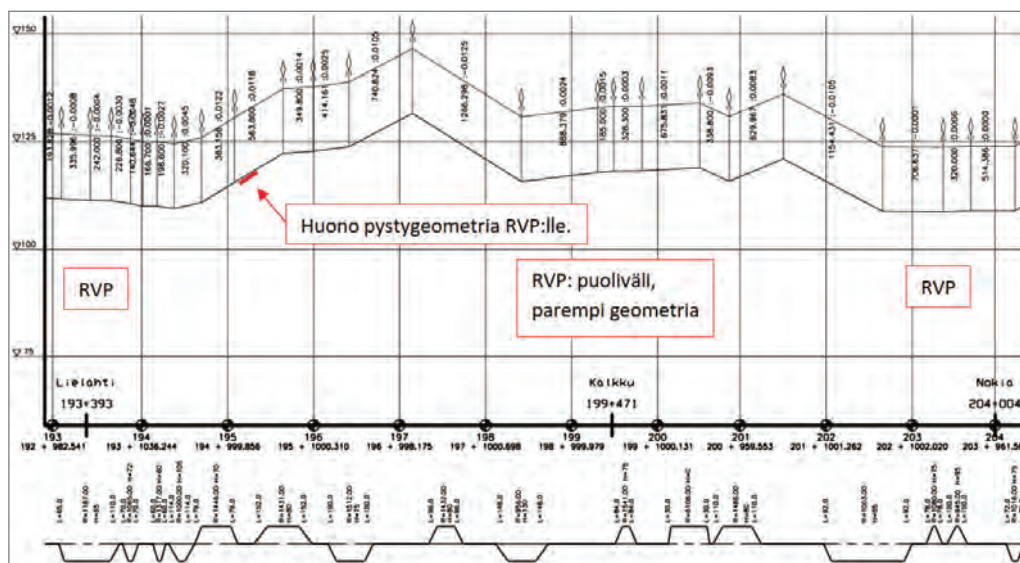
Jos seisake toteutetaan ennen lisäraiteen toteutusta, laiturit tulee sijoittaa radan pohjoispuolelle. Raiteen tulee voida toimia suurkuljetusraiteena. Suurkuljetusraiteena ei voi toimia raide, jolla on korkea matkustajalaituri sisäkaarteiden puolella. Jos laiturit toteutetaan ennen lisäraiteen toteutusta, sen leveys on sama 5,0 m. Laiturin sijoitus suhteessa raiteeseen on sama, kuin lisäraiteen tapauksessa. Myös laiturin takareunan rakenne on vastaava, kuin jos laiturit tehtäisiin lisäraiteen varteen. Eli jos laiturit rakennetaan nykyisen raiteen viereen, seisakkeen tilatarve on suunnilleen nykyisen ja lisäraiteen raidevälin verran pienempi eli noin 5,5 m.

### 4.3.7 Tesoman seisakejärjestelyt

Tesoman alikulkusillan jälkeiselle kohdalle noin kmv:lle 196+100–196+350 on tarkasteltu alustava kauko- ja paikallisiikenteen seisakeratkaisu. Ratkaisussa 250 metrin pituiset henkilöliikenteen laiturit sijoittuvat raiteiden ulkopuolelle raidevälin ollessa 5,5 metriä. Seisakkeen vaatimat kulkuyhteydet, tasovaihtolaitteet, liityntäpysäköintijärjestelyt sekä muut liittyvät toiminnot on määritetty tarkemmin samanaikaisesti toteutetussa Tesoman rautatiekorttelin liikenneratkaisut -selvityksessä (Tampereen kaupunki 2017). Kohdan aluevaraus on esitetty suunnitelmakartalla seisakkeen vaatimassa laajuudessa.

## 4.4 Raiteenvaihtopaikka

Selvityksessä on tarkasteltu mahdollisuutta sijoittaa raiteenvaihtopaikka Tesoman seisakkeen itäpuolelle. Kmv:llä 195+100–195+300 on riittävän pitkä suora raideosuus, jolle raiteenvaihtopaikka mahtuisi. Kohdassa ja sen molemmin puolin raiteen pituuskaitevuus on kuitenkin suuri, minkä vuoksi sijainti ei ole optimaalinen raiteenvaihtopaikalle. Lisäksi parempi suojavälirakenne normaalissa liikenteessä saadaan, sijoittamalla raiteenvaihtopaikat Lielahden ja Nokialle. Jos Lielähti–Nokia-välille halutaan raiteenvaihtomahdollisuus, Kalkku sijoittuu suunnilleen raideosuuden puoliväliin ja kohdan raidegeometria soveltuu raiteenvaihtopaikaksi paremmin. Kmv:lle 195+100–195+300 sijoitettava raiteenvaihtopaikka voisi hyödyttää liikennettä poikkeustilojen hallinnassa, mutta normaaliliikennöintiin sitä ei tarvita.



Kuva 23. Nykyisen raiteen pituusprofiili, ote Liikenneviraston nopeuskaaviosta osuudelta Lielähti–Suoniemi. Laitureiden sijoitus on esitetty punaisella viivalla.

## 4.5 Sähkörata ja turvalaitteet

Nykyisen raiteen sähkönsyöttö on toteutettu Lielahden liikennepaikan pohjoispuolelta sijaitsevalta km 195+238 Lamminpään sähkönsyöttöasemalta. Lisäraiteen sähkönsyöttö on suunniteltu toteutettavaksi samalta syöttöasemalta. Lisäraiteen jatkosuunnittelussa sähkönsyötön tehon riittävyys kasvavalle liikennemäärälle tulee varmistaa.

Alueella on nykyisin käytössä Siemensin tietokonealueasetinlaite, jonka laajenuksena turvalaitemuutokset on tarkoituksen mukaista toteuttaa.

Jatkosuunnittelussa tulee ottaa huomioon sähköradan suojaetäisyydet ja mahdolliset maadoittamistarpeet, sijoitettaessa kiinteitä laitteita ja rakenteita lähelle sähkörataa.

Lisäraiteelle varatulla alueella on nykyisin radan kaapelikouruja ja -kaivoja. Esimerkiksi km 195+056 Tohlopin alikulun molemmin puolin radan pohjoispuolella on nykyisin kaapelikaivot. Lisäraiteen toteutuksen yhteydessä kaapelikourut- ja kaivot tulee siirtää sivuun lisäraiteen alta ja uusi sijoitus tulee varmentaa jatkosuunnittelussa.



Kuva 24. Näkymä Tohlopin alikulkusillalta itään päin. Kaapelikaivot ja -kourut joudutaan siirtämään lisäraiteen alta pois uuteen sijaintiin.



Kuva 25. Näkymä Tesoman alikulkusillalta länteen päin. Kaapelikaivot ja -kourut joudutaan siirtämään lisäraiteen alta pois uuteen sijaintiin.

## 4.6 Melutarkastelut

### 4.6.1 Laskentamalli

Ympäristömelun kuvaamiseen käytetään keskiäänitasoa  $L_{Aeq}$  (ekvivalenttitasoa), jossa hetkittäiset äänen voimakkuuden vaihtelut on tasoitettu ja erikorkuiset osääänet painotettu korvan herkkyyttä vastaavalla tavalla (ns. A-painotus).

Tässä selvityksessä raideliikenteen aiheuttamat keskiäänitasot on mallinnettu CadnaA -melulaskentaohjelman versiolla 2017, joka käyttää pohjoismaista raideliikennemelun laskentamallilla. Raideliikenteen aiheuttamat A-painotetut keskiäänitasot lasketaan leviämislaskelmissa kahden metrin korkeudella maanpinnasta laskentaohjelmaan muodostettua kolmiulotteista maastomallia käyttäen.

Keskiäänitasojen laskennassa ohjelma ottaa huomioon maaston muodot, rakennusten sijainnin ja korkeuden sekä mahdollisten muiden kovien pintojen aiheuttamat heijastukset. Ohjelma laskee heijastusten vaikutukset heijastavan pinnan koon sekä sen ja melulähteen suuntauksen perusteella. Heijastusten määränä laskennoissa on käytetty kahta.

Liikennemäärä, junatyypit ja ajonopeudet muodostavat lähtömelutason. Ohjelma laskee etäisyyden aiheuttaman äänen vaimenemisen maaston muotojen ja rakennusten vaikutuksen mukaan. Laskentapisteverkkona on käytetty 10 x 10 metrin ruudukkoa.

Laskentatuloksen luotettavuus riippuu käytettyjen lähtötietojen ja erityisesti maastomallin tarkkuudesta. Tässä selvityksessä liikennemäärätiedot perustuvat viimeisimpiin liikenneselvityksiin. Maastomalli on muodostettu käyttäen Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineistoa. Muodostettua maastomallia voidaan pitää näin ollen hyvin todellisuutta vastaavana ja luotettavana. Yhteispohjoismaisen raideliikennemelun laskentamallin arvioitu menetelmä-tarkkuus on  $\pm 3$  dB. Lähellä melulähdettä mallin antama tulos on tätä tarkempi.

### 4.6.2 Melulaskennan maastomalli

Melulaskentojen pohjana oleva maastomalli sisältää maastomallin, rakennukset ja vesistöt. Maastomalli koostuu Maanmittauslaitoksen laserkeilaus- ja korkeuskäyräaineistosta (MML maastotietokanta, avoindata 8/2016, lisenssi cc. 4.0). Maastomallia on täydennetty aluevaraus suunnitelman mukaisella radan yläpintamallilla. Olemassa olevat rakennukset ja niiden korko on muodostettu Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta saatavissa olevista aineistoista (rakennusten sijainti, korkeus ja käyttötarkoitus). Rakennusten korkeuksia on tarkennettu lisäksi ortokuvien - ja katunäkymien avulla.

### 4.6.3 Liikennemäärät ja ajonopeudet

Mallinnuksessa käytetyt raideliikennetiedot on saatu VR Track Oy:ltä (syyskuussa 2016). Raideliikenteen määrä- ja ominaisuustiedot nykytilanteessa vuonna 2016 on esitetty taulukossa 1 sekä ennustetilanteessa vuonna 2035 taulukossa 2.

Taulukko 1. Liikennelähtötiedot – raideliikenne, nykytilanne

Tyyppi	Selite	Junien määrä (kpl)		Pituus (m)	Nopeus (km/h)
		7-22	22-7		
Sr	Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut)	2	-	123	120 km/h 194+616 saakka, 140km/h 194+616-197+000
IC2	Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat	10	2	123	120 km/h 194+616 saakka, 140km/h 194+616-197+000
F-TaJu	suomalaisista tavaravaunuista koostuvat tavarajunat	8	8	410	100

Taulukko 2. Liikennelähtötiedot – raideliikenne, ennustetilanne

Tyyppi	Selite	Junien määrä (kpl)		Pituus (m)	Nopeus (km/h)
		7-22	22-7		
Sr	Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut)	-	-		140
IC2	Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat	15	3	123	140
F-TaJu	suomalaisista tavaravaunuista koostuvat tavarajunat	12	10	410	100

#### 4.6.4 Tulokset

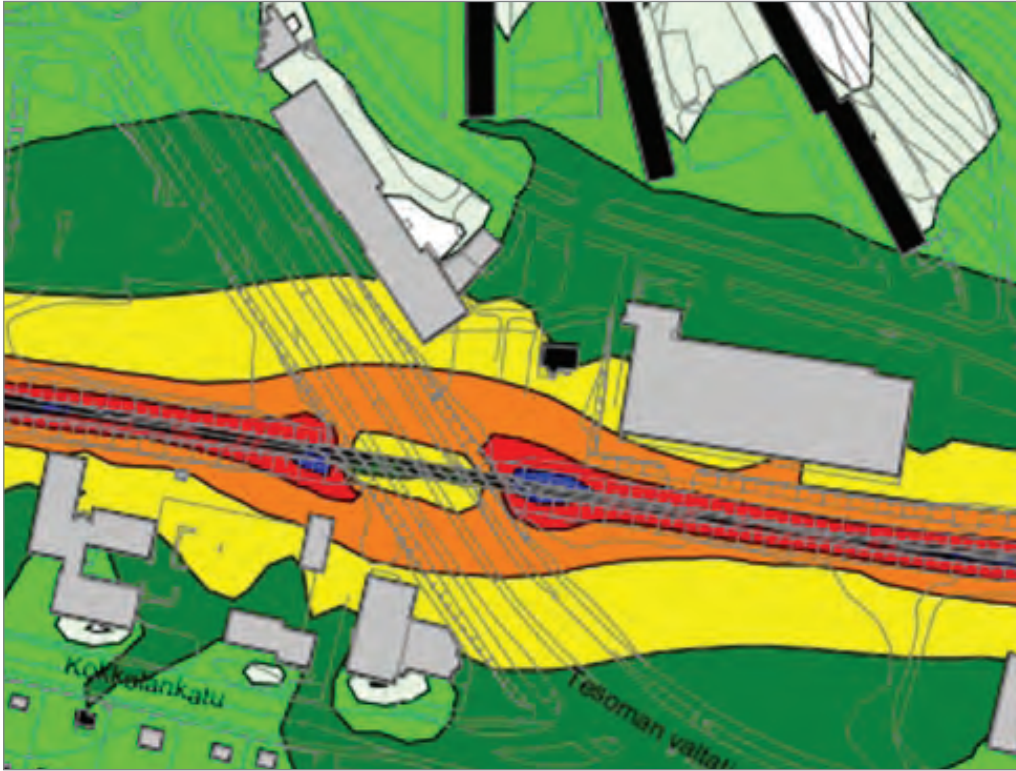
##### Nykytilanne vuonna 2016

Raideliikenteen meluvaikutukset ja melun leviäminen ympäristöön on selvitetty nykytilanteessa vuonna 2016 sekä ennustetilanteessa vuonna 2035. Laskennat on tehty päiväajan (klo 7-22) ja yöajan (klo 22-7) melutilanteista.

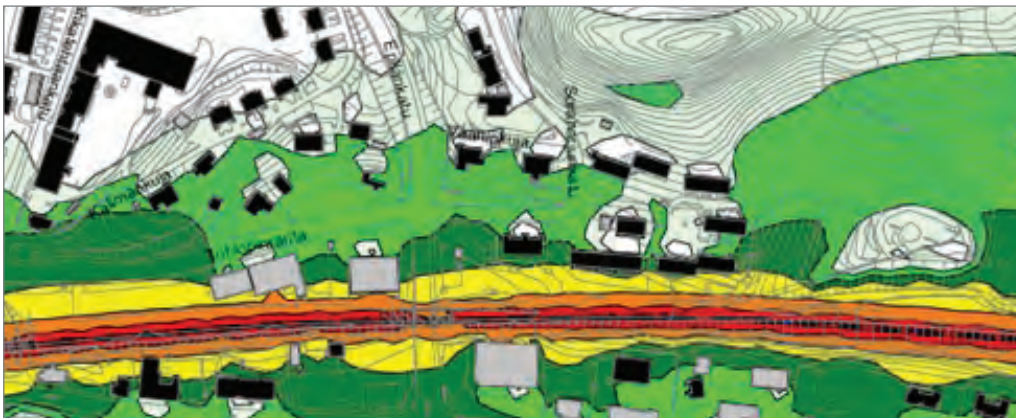
##### **Nykyisen meluntorjunnan riittävyys**

Suunnittelualueella on toteutettu nykyistä meluntorjuntaa noin 1040 metriä joko meluvallina, aitana tai näiden yhdistelmänä. Niillä kohdin missä sijaitsee nykyisiä meluesiteitä, esteiden meluvaimennus on riittävä suojaamaan asuinrakennusten oleskelupiha-alueet ohjearvotason alittavalle melutasolle. Nykytilanteen melukartat on esitetty liitteissä 8.

Suunnittelualueelle jää joitain yksittäisiä asuinrakennuksia radan pohjoispuolelle, joiden kohdalla ei ole toteutettu meluntorjunnan toimenpiteitä radan varrella ja melun ohjearvotasot ylittyvät radan puoleisilla oleskelupiha-alueilla. Rakennuksista yksi sijaitsee rautatien ja Tesoman valtatie risteyksialueen koillispuolella. Ohjearvotasot ylittyvät myös osittain suunnittelualueen itäosissa yksittäisten asuinrakennusten radanpuoleisilla oleskelupiha-alueilla. (kuva 26).



Kuva 26. Ote päiväajan keskiäänitason melukartasta Tesoman valtatie risteyskohdalla ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ).



Kuva 27. Ote päiväajan keskiäänitason melukartasta suunnittelualueen itäosassa ( $L_{Aeq\ 7-22}$ ).

## **Asemakaavamuutoskohteiden melutilanne**

Suunnitelma-alueella on käynnissä kaksi asemakaavanmuutoskohdetta Tesoman Rautatiekortteli sekä Epilänharjun ja Tohlopinrannan alueet. Näillä kohdin tehtyjen melulaskentojen perusteella melun ohjearvotasot ylittyvät osittain nykyisellä maankäytöllä. Tämän hankkeen yhteydessä ei ole tehty melutarkasteluja suunnitelluilla maankäyttövaihtoehdoilla, vaan nämä tarkastelut tehdään kaavoituksen yhteydessä, samoin tarvittavien meluntorjuntatoimenpiteiden määrittäminen.

### **Ennustetilanne vuonna 2035 nykyisellä rataverkolla, VEO**

Mikäli rataverkko säilytetään nykyisellään, vuonna 2035 suunnittelualueen liikennemäärät tulevat kasvamaan, mutta tehtyjen melun leviämislaskelmien perusteella melutilanne ei tule muuttumaan merkittävästi nykytilanteesta. Nykyinen meluntorjunta suojaa hyvin asuinrakennusten oleskelupiha-alueet ohjearvot alittavalle melutasolle niillä kohdin, missä meluntorjuntaa on toteutettu. Paikoin missä meluntorjuntaa ei ole toteutettu, melutason ohjearvotasot ylittyvät vastaavien asuinkiinteistöjen kohdilla, mitä on esitetty kuvissa 26 ja 27. Ennustetilanteen melukartat nykyisellä rataverkolla (VEO) on esitetty liitteissä 8.

### **Ennustetilanne vuonna 2035 suunnitellulla rataverkolla, VE1**

Lisäraiteen toteutuessa suunnittelualueella olevat nykyiset meluesteet joudutaan purkamaan, jolloin melutasot tulevat lisääntymään noin 5-15 dB niillä kohdin, missä on sijainnut nykyistä melusuojausta. Ennustetilanteen melukartat lisäraiteen mukaisesta laskentatilanteesta on esitetty liitteissä 8.

Liitteissä 8 on esitetty ne kohteet, joissa melun ohjearvotasot ylittyvät päivä- ja yöajan laskentatilanteissa ja joissa on näin ollen meluntorjunnan tarve. Liitekartoissa on esitetty myös meluesteiden arvioidut sijaintipaikat, mikäli ne toteutetaan.

#### **4.6.5 Johtopäätökset**

Melutarkastelun tavoitteena on ollut selvittää suunnittelualueen nykytilanteen ja tarkennetun aluevaraussuunnitelman mukainen ennustetilanteen melutilanne sekä esittää arvio meluntorjunnan tarpeesta, jonka mukaan määritetään mahdollinen meluesteiden vaatima tilantarve.

Tehtyjen laskentatulosten perusteella voidaan todeta, että lisäraiteen rakentamisen myötä meluntorjunnan tarve säilyy vastaavissa kohdissa suunnittelualueella missä nykyiset meluesteet sijaitsevat. Lisäksi suunnitelma-alueen itäosissa sijaitsee asuinrakennuksia, joiden radan puoleisilla piha-alueilla ylittyy melun ohjearvotasot. Näiden osalta lisäraiteen rakentaminen ei kuitenkaan tuo merkittävää muutosta melutilanteeseen nykyiseen verrattuna.

Suunnitelma-alueella sijaitsevan kahden asemakaavamuutoskohteen Tesoman asemakorttelin sekä Epilänharjun ja Tohlopinrannan alueisiin kohdistuu ohjearvot ylittävät melutasot nykytilanteessa ja meluvaikutus lisääntyy jonkin verran kun lisäraide toteutetaan. Näiden asemakaavakohteiden osalta tulee tehdä tarkempi meluvaikutusten ja meluntorjunnan suunnitelma alueiden jatkosuunnittelun yhteydessä. Asemakaavakohteiden meluntorjunta voidaan toteuttaa radan pohjoispuolelle sijoittuvilla meluesteillä tai tonttien oleskelupiha-alueet voidaan suojata rakennusmassoilla.

---

## 5 Alustava kustannusarvio

Lisäraiteen alustava kustannusarvio on laskettu esiselvitystarkkuudella kmv:lle 193+900–196+400. Yksikköhinnoissa on hyödynnetty Foren hankeosa- ja rakennusosalaskentaa sekä vastaavien kohteiden toteutuneita tai tarkempaan suunnitteluun pohjautuvia kustannusarvioita. Hinnaston hintataso on 109,3 (MAKU-indeksi 2010=100), hinnastoversio on lokakuu 2016. Kustannusarvion hanketehtäväprosentit ovat Väylähankkeiden kustannushallinta -ohjeessa (Liikennevirasto 46/2013) esisuunnitteluvaiheelle esitetyt mukaiset. Kustannusarvio ei sisällä arvonlisäveroa.

Alustava kustannusarvio sisältää/perustuu:

- lisäraiteen radan alus-, päälly- ja kuivatusrakenteiden kustannukset
- lisäraiteen pengerrakenteet ja pohjanvahvistukset
- uusittavien ja levennettävien siltojen kustannukset (myös uuden Vanamon alikulun leventäminen lisäraiteelle)
- huoltoteiden kustannukset
- rakentamisen aikaisten ponttiseinien kustannukset
- turvalaitteet; alustava kustannusarvio perustuu nykyiseen asetinlaitteeseen liittymiseen
- sähkörata; alustava kustannusarvio perustuu nykyiseen sähkönsyöttöasemaan liittymiseen
- Tohlopinrannan ja Tesoman kohdalla on oletettu kaavahankkeiden olevan valmiita ennen lisäraiteen toteutusta
- melusuojaus; nykyisten melusuojausrakenteiden uusiminen
- radan aitaamisen
- Lielahden liikennepaikan länsipäässä lisäraiteen alle jäävän putken putkisiirron

Alustava kustannusarvio ei sisällä:

- Tesoman rvp:tä
- Tesoman seisakkeen kustannuksia (laiturit, liikennejärjestelyt)
- Vanamon alikulun uusimista (muilta osin, kuin lisäraiteen jatkamisen osalta) ja nykyisen alikulun purkamista
- nykyisen raiteen korjauskustannuksia
- maa- ja kiinteistöalustusten kustannuksia
- muilta osin johtojen siirtoja tai nykyisten alitusten jatkamisia
- mahdollisia ympäristörakenteita, istutuksia, siltojen valaistuksia ym.

Lisäraiteen rakentamisen alustava kustannusarvio kmv:lle 193+900–196+400 on 13 M€.



## 6 Suunnitelman yhteenveto ja kaavahankkeiden jatkosuunnittelun reunaehdot

Lisäraiteen sijoittuminen on muuttunut noin kmv:llä 195+980–196+400 verrattuna vuoden 2015 selvitykseen. Tesoman alikulkusillan suunnitelman tarkentuminen on mahdollistanut raidevälin kaventamisen edellisen vaiheen selvityksen 7,0 metristä 5,5 metriin. Lisäraiteelle varattua aluetta muutetaan ainoastaan Tesoman kohdalla, jossa aluetta pienennetään raidevälimuutoksen 1,5...0,5 m verran. Selvityksen perusteella molemmat asemakaavamuutoshankkeet ovat alustavien suunnitelmien mukaan toteutamiskelpoisia ja lisäraide esitetyllä raidevälillä sekä Tesoman seisake on mahdollista toteuttaa asemakaavamuutoshankkeiden toteutuksen jälkeen. Molemmissa kohteissa vaaditaan kuitenkin tarkempaa suunnittelua, jossa tulee varmistaa, että radan stabiiliuteettia ei heikennetä ja ettei radalle aiheuteta painumaa. Lisäksi suunnitelmissa tulee varmistaa, että lisäraide ja seisake on mahdollista toteuttaa myöhemmin.

Molemmissa kaavahankkeissa suunnitellut toimenpiteet ulottuvat rautatien suoja-alueelle, jolla on kiellettyä ratalain mukaisesti muuttaa maanpinnan muotoa ja tehdä ojittusta tai muuta kaivutyötä siten, että muutoksesta voi aiheutua vaaraa tie- tai rautatieliikenteen turvallisuudelle taikka haittaa radanpidolle. Molemmissa kaavahankkeissa rautatien suoja-alueelle kohdistuu maanpinnan muodon muuttamista ja kaivutyötä. Radanpitäjä voi myöntää poikkeuksen toimenpiderajoituksesta, mutta poikkeuslupa vaatii, että rautatieliikenteen turvallisuus ei vaarannu eikä radanpidolle aiheudu haittaa. Tarkemmissa jatkosuunnitelmissa tulee todentaa, että poikkeuslupa on tarkoituksen mukaista myöntää.

Tässä eikä edellisen vaiheenaluevaraus selvityksissä ole tehty tärinätarkasteluja. Tärinäselvitykset tulisi tehdä asemakaavan laadintavaiheessa ja liittää tarvittaessa kaavaan/rakennuslupiin vaatimukset rakennuksien yhteyteen toteutettavista tärinävaimennusrakenteista. Tesoman asemakaavahankkeen yhteydessä tärinäselvitys on laadittu ja se huomioidaan asemakaavassa. Mikäli Tohlopinrannasta ei laadita tärinäselvitystä asemakaavavaiheessa, vaihtoehtoisesti voidaan kaavahankkeen jatkosuunnittelun yhteydessä sopia kustannusjaosta, jos lisäraiteen toteutuksen yhteydessä tulee tarve suojata rakennuksia tärinältä.

Jatkosuunnitelmissa tulee tarkentaa suunnitelmien yhteen sovitusta ennen ja jälkeen lisäraiteen rakentamisen. Lisäksi tulee sopia mahdollisista rasitteista ja kustannusjaosta. Ahtaampaan tilaan rakentaminen aiheuttaa lisäraiteen ja seisakkeen toteutuksen yhteydessä kalliimpia rakenteita ja rakentamistoimenpiteitä. Lisäksi jo kaavahankkeiden toteutuksen yhteydessä tarvitaan muutoksia nykyisen radan järjestelmiin, esimerkiksi radan kuivatusjärjestelmiin.

Kaavahankkeiden rakenteista Tohlopinrannan katurakenteet ja Tesoman asukaspysäköinti ulottuvat lisäraiteelle varattuun tilaan. Kaavahankkeiden toteutus rajoittaa lisäraiteen suunnitelmien muuttamista, esimerkiksi raidevälin kasvattamista, tulevaisuudessa.

---

## 7 Johtopäätökset ja jatkotoimenpiteet

Laadittu selvitys on tehty Liikenneviraston ja Tampereen kaupungin yhteistyönä. Keskeinen tavoite työssä on ollut löytää yhteisesti hyväksytty ratkaisu, mikä mahdollistaa maankäytön kehittämisen tiivistyvässä kaupunkiympäristössä ja toisaalta turvaa radanpitäjän mahdollisuudet rataverkon kehittämiseksi tulevaisuudessa. Oman haasteensa ratkaisuun tuo se tosiasia, että maankäytön ja rataverkon kehitysaskeleet ovat ajallisesti kaukana toisistaan; asemakaavoitusta tehdään tämän päivän tarpeisiin, kun radanpidossa varaudutaan vuosikymmenten päähän ajoittuviin kehittämistarpeisiin.

Lisäraiteen toteutusaikataulusta Lielähti–Nokia-välille ei ole olemassa päätöstä. Tampereen seudun rakennemallityössä 2040 lisäraide on ajoitettu vuoden 2040 jälkeisiin toimenpiteisiin. Lisäraiteen tarve osuudella perustuu kokonaan lähijunaliikenteeseen ja sen vuorotiheyteen, joten toteutusaikataulu on sidoksissa lähijunaliikenteeseen ja siihen liittyvään päätöksentekoon.

Lielähti–Nokia-osuudella seuraava suunnitteluvaihe on alustava yleissuunnittelu ja YVA, jossa suunnittelua täydennetään ja tarkennetaan tekniikka-aloittain sekä laaditaan tarvittavat erillisselvitykset muun muassa luontoarvojen osalta. Alustavan yleissuunnitteluvaiheen suunnitteluperusteissa otetaan laajemmin kantaa muun muassa rataosuuden palvelu- ja tavoitenoikeustasoon, jonka kautta radan geometriatarpeet saadaan tarkennettua.

Nyt laadittu lisäraiteen aluevarauksen tarkennus välille Lielähti–Tesoma liitetään Tesoman ja Tohlopin asemakaavahankkeiden tausta-aineistoksi. Laadittu selvitys toimii myös lähtökohtana asemakaavojen LR-alueille sekä niitä koskeville kaavamääräyksille. Laaditun selvityksen reunaehdot ja jatkotoimenpiteet ovat liitettävissä asemakaavojen kaavaselostuksiin ja sitä kautta huomioitavaksi kaava-alueiden tarkemmassa suunnittelussa ja myöhemmin rakentamisessa.

---

## 8 Lähteet

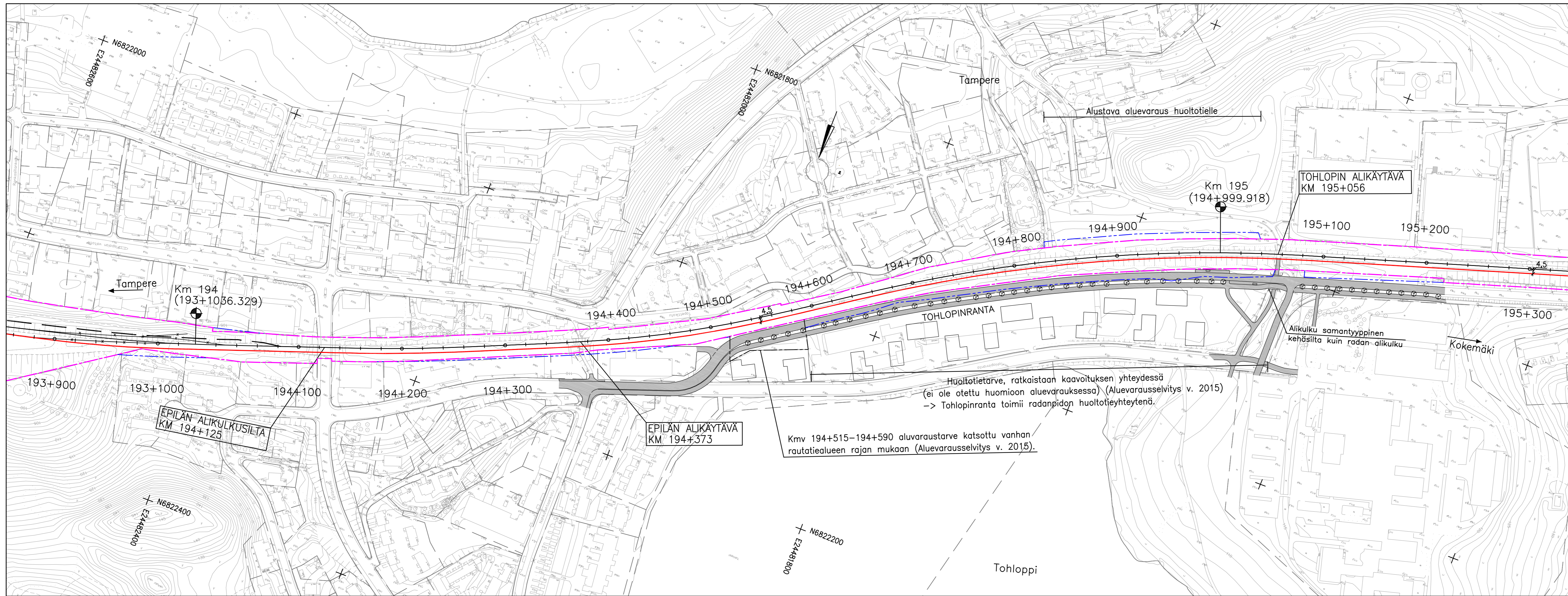
- Liikennevirasto, Liikenneolosuhteet 2035 (32/2011)
- Liikennevirasto, Rataverkon tavaraliikenne-ennuste 2035 (39/2014)
- Liikennevirasto, Tulevaisuuden henkilöliikenneselvitys, päivitys 2014 (2015)
- Liikennevirasto 2009, RATO 16 Väylät ja laiturit
- Liikennevirasto 2011, RATO 2 Radan geometria
- Liikennevirasto 2011, RATO 7 Rautatieliikennepaikat
- Liikennevirasto 2014, Nopeuskaavio Lielähti–Suoniemi
- Liikennevirasto 2015, Lisäraiteiden aluevaraus selvitys välillä Tampere–Lielähti–Nokia/ Ylöjärvi
- Pirkanmaan liitto (2017a). Maankäyttö ja liikenne. Voimassa olevat maakuntakaavat. Pirkanmaan 1. maakuntakaava. <http://www.pirkanmaa.fi/maankaytto-liikenne/voimassa-olevat-maakuntakaavat/pirkanmaan-1-maakuntakaava/>
- Pirkanmaan liitto (2017b). Maankäyttö ja liikenne. Maakuntakaava 2040. <http://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/>
- Ramboll 2013, Entinen Abbyn kiinteistö, Maaperän kunnostussuunnitelma
- Ramboll 2016, Tutkimusraportti 28.10.2016, Haitta-aineiden tutkimusraportti 2016, 1510020756-002
- Ramboll 26.1.2017, Tohlopinranta yleissuunnitelmaluonnos
- Raninen, Sami (2017). Tampereen kantakaupungin arkeologinen inventointi 2016–2017. Selvitys yleiskaavaa varten. 486 s. Pirkanmaan maakuntamuseo.
- Tampereen kaupunki 2014, Tesoman seisakeselvitys
- Tampereen kaupunkiseutu 2014, Rakennesuunnitelma 2040
- Tampereen kaupunkiseutu 2016, Tampereen kaupunkiseudun lähijunaliikenteen kehittäminen: asemien ja liikenteen suunnittelu
- Tampereen kaupunki 2017, Tesoman rautatiekorttelin viitesuunnitelma
- Tampereen kaupunki (2017a). Asuminen ja ympäristö. Kaavoitus. Yleiskaavoitus. Voimassa olevat yleiskaavat. <http://www.tampere.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/yleiskaavoitus/voimassa-olevat-yleiskaavat.html>
- Tampereen kaupunki (2017b). Asuminen ja ympäristö. Kaavoitus. Kaavoituskatsaus 2017. <http://www.tampere.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/kaavoituksen-kulku-ja-osallistuminen/kaavoituskatsaus.html>
- <http://www.tampere.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/yleiskaavoitus/kantakaupungin-yleiskaava-2040/aineistot.html>

## 9 Liitteet

- Liite 1 Radan suunnitelmakartat 3600 72 2010 1–2
- Liite 2 Tyyppipoikkileikkaukset 3600 72 2011 1–6
- Liite 3 Suunnitteluperusteet
- Liite 4 Pohjasuhdekuvaus ja stabiliteettitarkastelut
- Liite 5 Siltakuvat
- Liite 6 Teemakartat, kulttuuriympäristö
- Liite 7 Teemakartat, luonto
- Liite 8 Melutarkastelut
- Liite 9 Lähtöaineistoluettelo





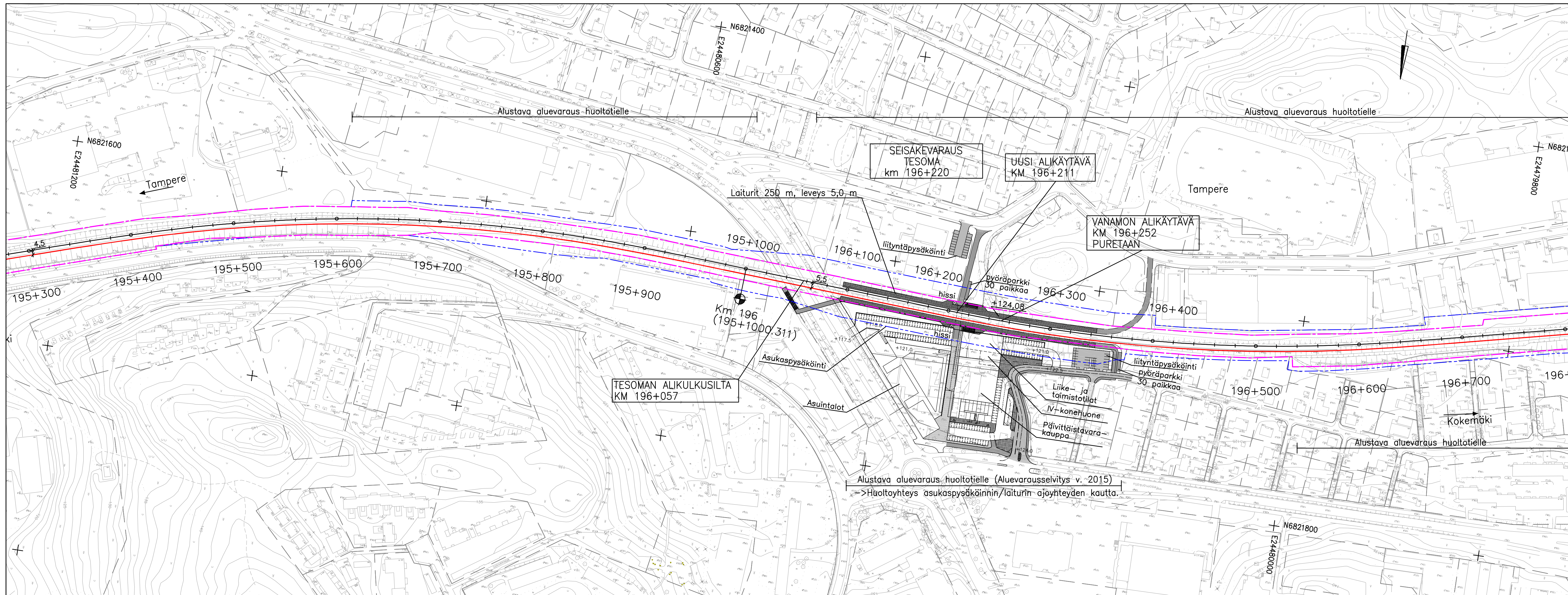


MERKKIEN SELITYKSET

	Nykyinen raide
	Lisäraide
	Nykyinen rautatiealueen raja
	Lisäaluevarauksen raja

Tohloppirannan yleissuunnitelma piirustuksessa viitteellinen

MUUT.	SELITYS	YRITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.
TILAAJA						
		HANKE TAI RATAOSA Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen välillä Lielähti-Tesoma				
SUUNNITTELUVAIHE		Esiselvitys				
PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ		Raiteet ja radan aluevaraukset Suunnitelmakartta Kmv 193+900 - 195+300				
SUUNNITTELUJA						
PIIRT.	31.3.2017	Jonna Anias	MITTAKAAVA	1:2000		
SUUNN.	31.3.2017	Jonna Anias	KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJ.	ETRS-GK24/N2000		
TARK.	31.3.2017	Jorma Immonen	RATAOSAN NRO	1401		
HYV.	31.3.2017	Mikko Saarinen	PAIKKA	LAJI	PIIR.NRO	MUUT. LEHTI LEHTIA
LV HYV.			3600	72	2010	- 1 2



MERKKIEN SELITYKSET

	Nykyinen raide
	Lisäraide
	Nykyinen rautatiealueen raja
	Lisäaluevarauksen raja

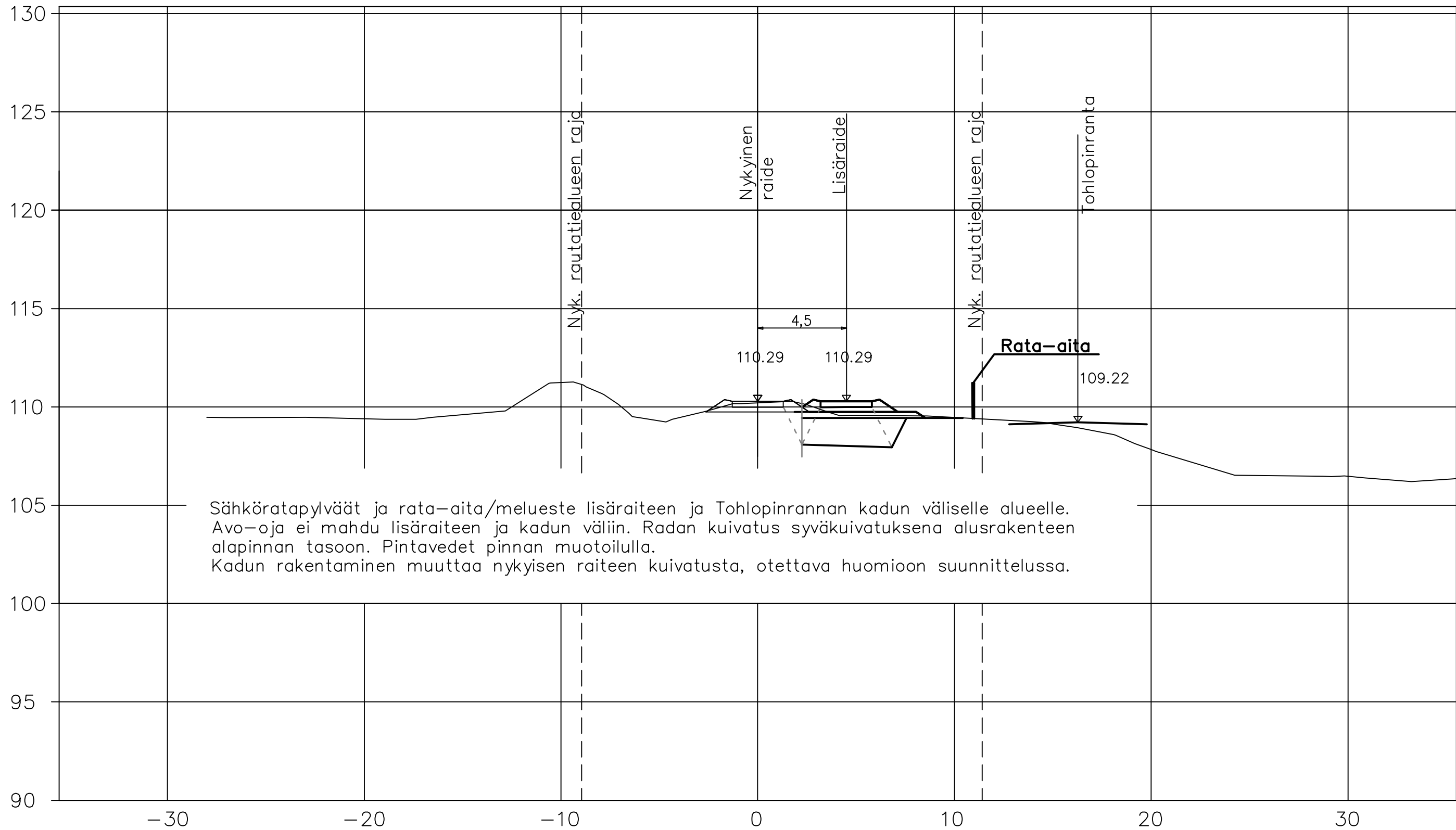
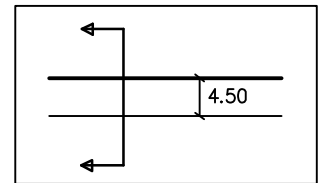
Tesoman rautatiekorttelin suunnitelma piirustuksessa viitteellinen

MUUT.	SELITYS	YRITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.
TILAAJA		HANKE TAI RATAOSA	Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen välillä Lielähti-Tesoma			
SUUNNITTELUVAIHE		SUUNNITTELUVAIHE	Esiselvitys			
PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	Raiteet ja radan aluevaraukset Suunnitelmakartta Kmv 195+300 - 196+800			
SUUNNITTELUJA		MITTAKAAVA				1:2000
PIIRT.	31.3.2017	Jonna Anias	KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJ.	ETRS-GK24/N2000		
SUUNN.	31.3.2017	Jonna Anias	RATAOSAN NRO	1401		
TARK.	31.3.2017	Jorma Immonen	PAIKKA	LAJI	PIIR.NRO	MUUT. LEHTI LEHTIA
HYV.	31.3.2017	Mikko Saarinen	3600	72	2010	- 2 2
LV HYV.						



194+570

Km 194+570

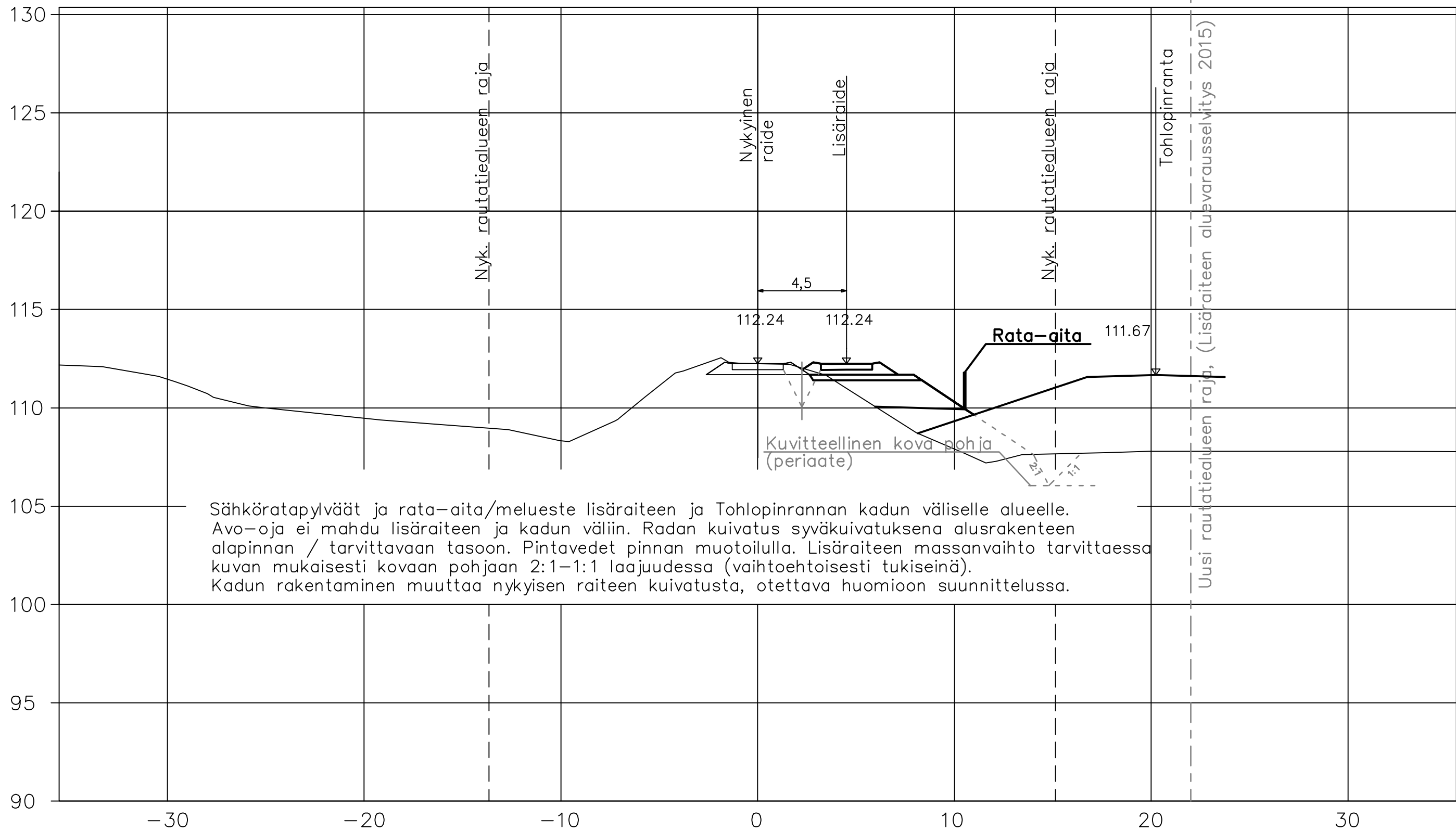
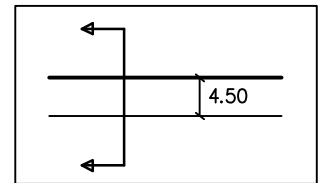


Sähköratapylväät ja rata-aita/melueste lisäraiteen ja Tohlopinrannan kadun väliselle alueelle. Avo-oja ei mahdu lisäraiteen ja kadun väliin. Radan kuivatus syväkuivatuksena alusrakenteen alapinnan tasoon. Pintavedet pinnan muotoilulla. Kadun rakentaminen muuttaa nykyisen raiteen kuivatusta, otettava huomioon suunnittelussa.

		PVM	TEHNYT	PVM	HYV.
		Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen			
		RATAOSUUS LIELAHTI-NOKIA			
		POIKKILEIKKAUS KM 194+570			
SUUNN. J.Anias	PIIRT. J.Anias	PVM 31.3.2017	KORK. N2000	KOORD. ETRS-GK24	
TARK. JIM	HYV. MSA	MK 1:200	PIIR. N:O 3600 72 2011 1		

194+810

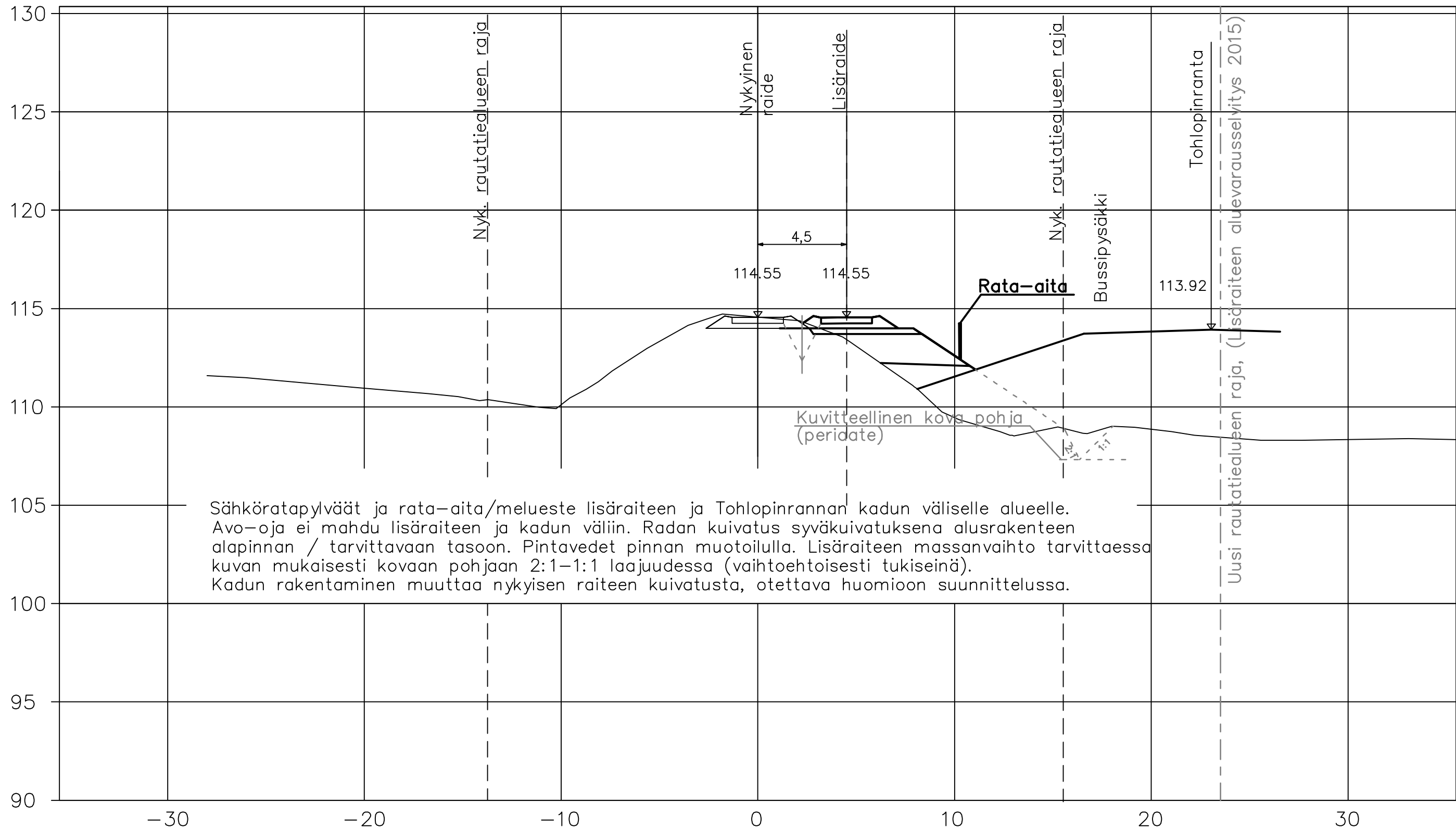
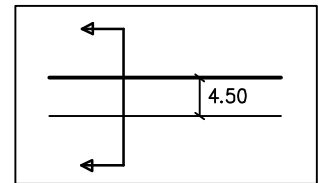
Km 194+810



		PVM	TEHNYT	PVM	HYV.
		Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen			
		RATAOSUUS LIELAHTI–NOKIA			
		POIKKILEIKKAUS KM 194+810			
SUUNN.	J.Anias	PIIRT.	J.Anias	PVM	31.3.2017
TARK.	JIM	HYV.	MSA	KORK.	N2000
		MK	1:200	KOORD.	ETRS–GK24
				PIIR. N:o	3600 72 2011 2

195+000

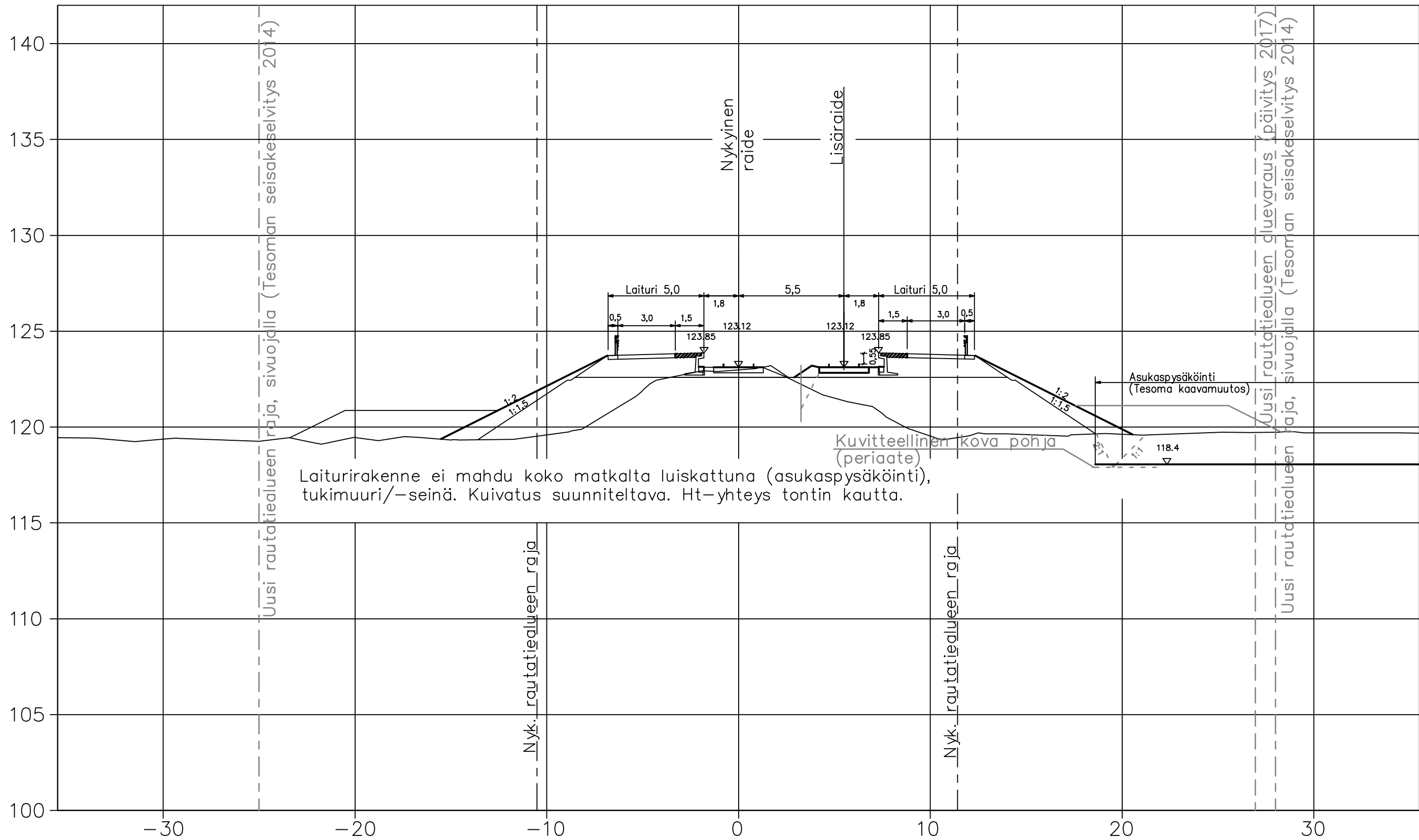
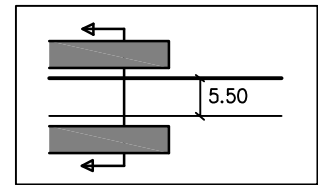
Km 195+000



		PVM	TEHNYT	PVM	HYV.
		Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen			
		RATAOSUUS LIELAHTI–NOKIA			
		POIKKILEIKKAUS KM 195+000			
SUUNN.	J.Anias	PIIRT.	J.Anias	PVM	31.3.2017
TARK.	JIM	HYV.	MSA	MK	1:200
		KOOR.	N2000	KOOR.	ETRS–GK24
		PIIR. N:O	3600 72 2011 3		

196+160

Km 196+160

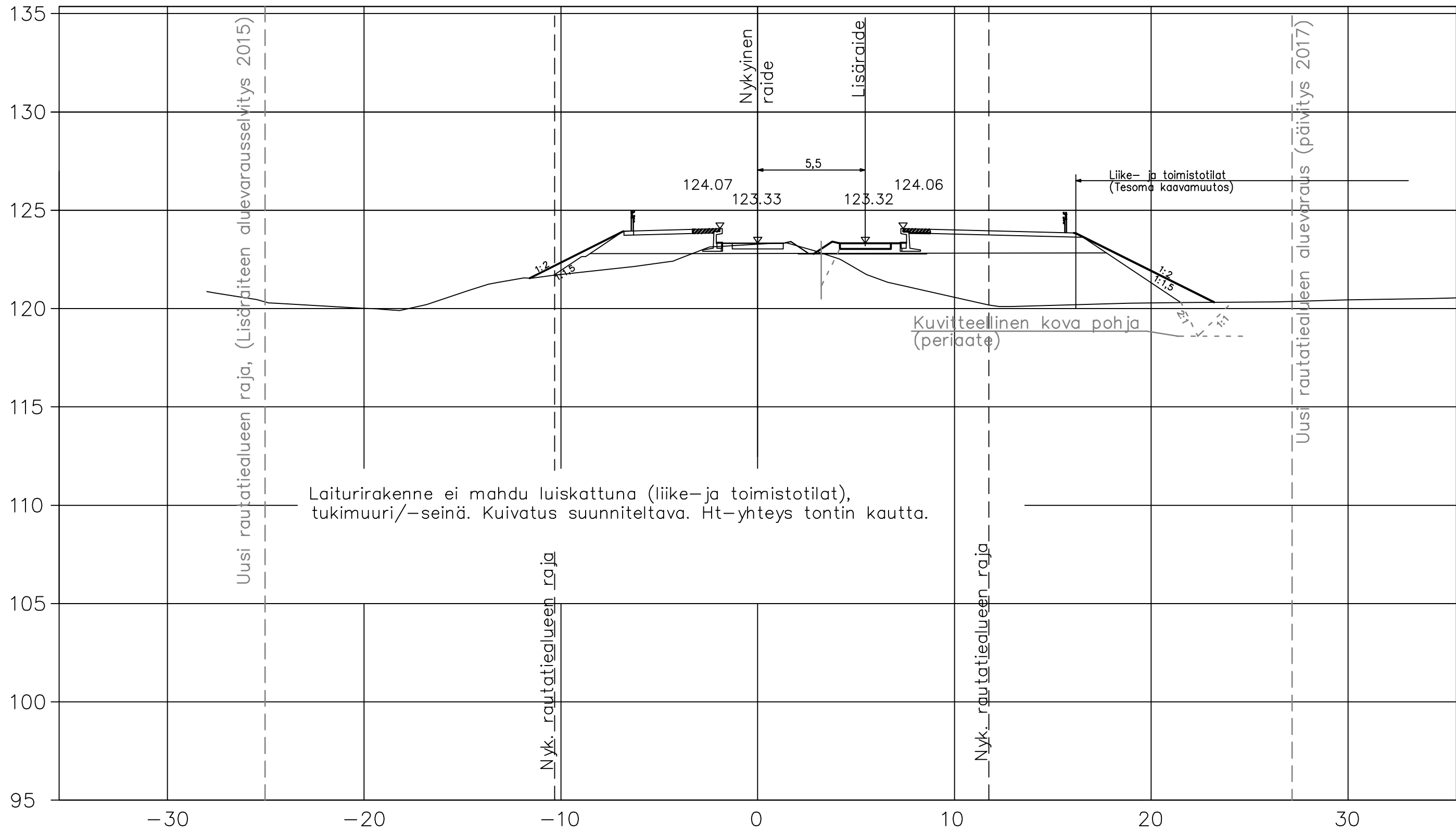
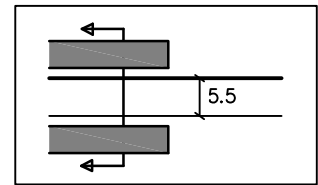


Laiturirakenne ei mahdu koko matkalta luiskattuna (asukaspysäköinti), tukimuuri/-seinä. Kuivatus suunniteltava. Ht-yhteys tontin kautta.

		PVM	TEHNYT	PVM	HYV.
		Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen			
		RATAOSUUS LIELAHTI-NOKIA			
		POIKKILEIKKAUS KM 194+570			
SUUNN. J.Anias	PIIRT. J.Anias	PVM 31.3.2017	KORK. N2000	KOORD. ETRS-GK24	
TARK. JIM	HYV. MSA	MK 1:200	PIIR. N:O 3600 72 2011 4		

196+240

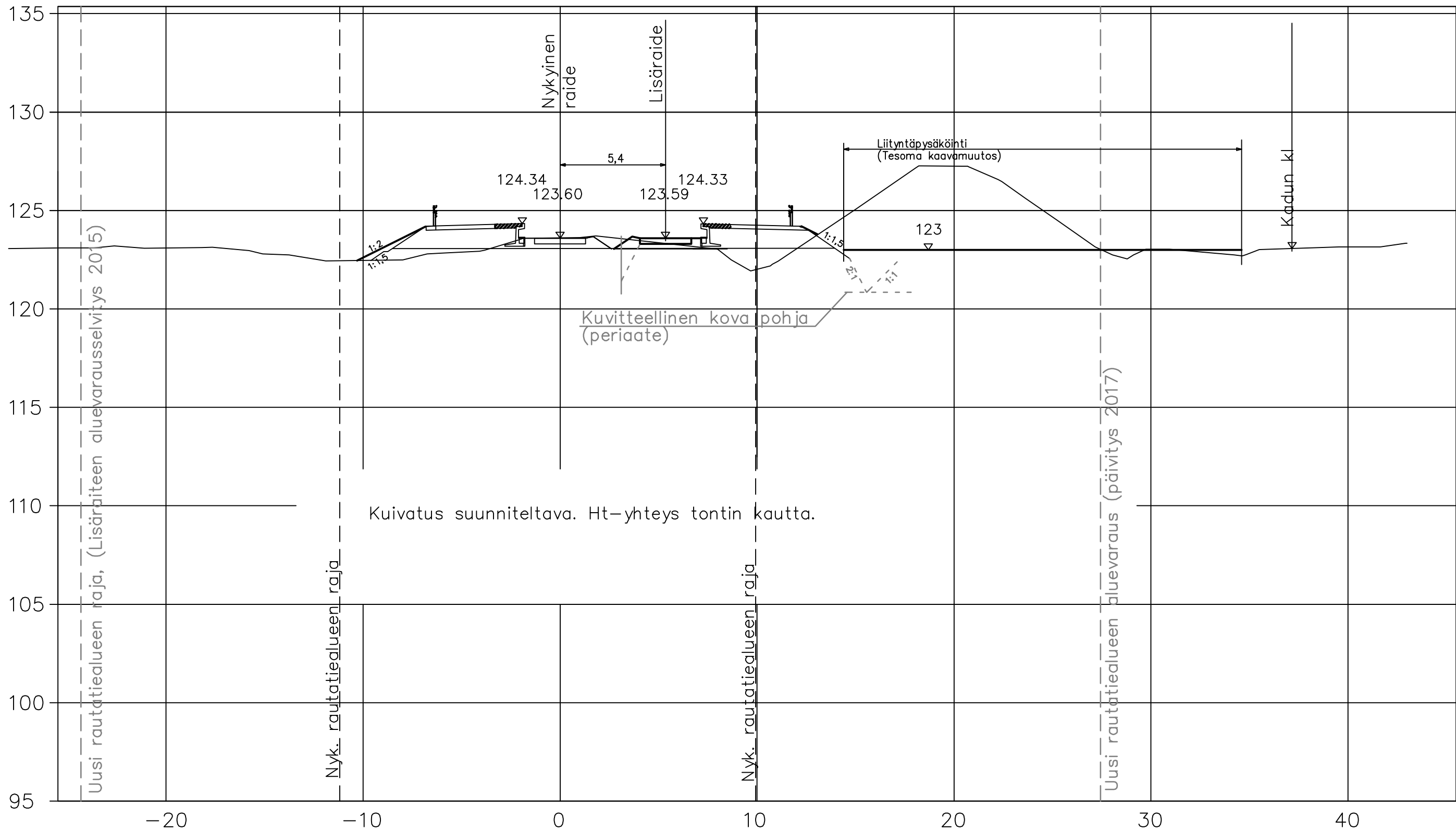
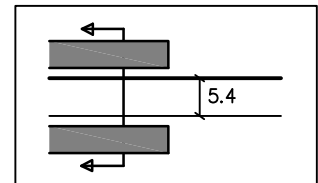
Km 196+240



		PVM	TEHNYT	PVM	HYV.
		Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen			
		RATAOSUUS LIELAHTI-NOKIA			
		POIKKILEIKKAUS KM 196+240			
SUUNN. J.Anias	PIIRT. J.Anias	PVM 31.3.2017	KORR. N2000	KOORD. ETRS-GK24	
TARK. JIM	HYV. MSA	MK 1:200	PIIR. N:O 3600 72 2011 5		

196+340



Km 196+340



		PVM	TEHNYT	PVM	HYV.
		Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen			
		RATAOSUUS LIELAHTI-NOKIA			
		POIKKILEIKKAUS KM 196+340			
SUUNN. J.Anias	PIIRT. J.Anias	PVM 31.3.2017	KORK. N2000	KOORD. ETRS-GK24	
TARK. JIM	HYV. MSA	MK 1:200	PIIR. N:o 3600 72 2011 6		

8.3.2017

## Lisäraiteen aluevarauksen tarkennus välillä Lielähti–Tesoma, Tampere

<p><b>suunnitteluvaihe / päiväys / Dnro</b></p> <p>Aluevarauksen tarkennus / 8.3.2017 / xx</p>	<p><b>Versio:</b> 0.2 <b>Muutti:</b> Jonna Anias</p>
<p><b>Suunnitteluperusteiden tekninen hyväksyntä:</b></p>	
<p>Markku Nummelin johtaja Markku Nummelin</p> 	<p>Pvm 9.3.2017</p>
<p><b>Suunnitteluperusteiden hyväksyminen:</b></p>	
<p>suunnittelupäällikkö Elisa Saahasvuori</p> 	<p>Pvm 13.3.2017</p>

8.3.2017

## SISÄLLYS

### Johdanto

<b>1</b>	<b>Yleistä</b> .....	<b>4</b>
1.1	Hankkeen tausta, yleistiedot ja rajaus .....	4
1.2	Tehtävät suunnitelmakokonaisuudet .....	4
1.3	Hankkeesta tehdyt päätökset ja aikaisemmat selvitykset .....	4
1.4	Nykytilanne ja lisäraide .....	5
<b>2</b>	<b>Yleiset ja liikenteelliset suunnitteluperusteet</b> .....	<b>5</b>
2.1	Suunnittelun lähtötilanne .....	5
2.2	Nopeustaso .....	5
<b>3</b>	<b>Tekniset suunnitteluperusteet</b> .....	<b>6</b>
3.1	Raidegeometria.....	6
3.2	Raideväli.....	6
3.3	Korkeusviiva.....	6
3.4	Päällysrakenne .....	6
3.5	Alusrakenne .....	7
3.6	Radan pohjarakenne .....	7
3.7	Radan kuivatus .....	8
3.8	Sillat.....	8
3.9	Rummut .....	8
3.10	Tiejärjestelyt .....	9
3.11	Turvalaitteet.....	9
3.12	Sähköratalaitteet .....	9
3.13	Vahvavirta .....	9
3.14	Kaapelireitit .....	9
3.15	Huoltotiet.....	10
3.16	Aitaukset.....	10
3.17	Ympäristö .....	10
3.18	Laiturit .....	11
3.19	Asemat.....	11



8.3.2017

## JOHDANTO

Suunnitteluperusteet on suunnittelun aikainen työväline, jolla haetaan eri osapuolien hyväksyntää valittuihin ratkaisuihin ja selvitysmenelmiin. Suunnitteluperusteet määrittävät lähtötiedot Lielähti–Kokemäki-rataosuuden noin kmv:n 194+000–197+000 lisäraiteen aluevaraus selvitystä varten. Hyväksytyillä suunnitteluperusteilla tarkennetaan, miten selvitystyö toteutetaan, miten ohjeita noudatetaan tai myönnetään lupa poiketa rautateiden suunnittelussa käytetyistä yleisistä ohjeista. Poikkeaminen määräyksistä edellyttää Liikenneviraston ja/tai Liikenteen turvallisuusvirasto TraFin kirjallista lupaa. Suunnitteluperusteisiin on kirjattu selvityksen kannalta tärkeimpiä valintoja.

Nämä suunnitteluperusteet on laadittu Lielähti–Kokemäki-rataosuuden noin kmv:n 194+000–197+000 radan ja viereisen yhteiskuntarakenteen yhteensovittamista varten. Aluevaraus selvitys tehdään Tampereen kaupungin asemakaavahankkeiden tarpeisiin. Suunnitteluperusteet on laatinut seuraava työryhmä:

Jouni Juuti	Liikennevirasto
Sami Korhonen	Proxion Oy
Jonna Anias	Proxion Oy
Jorma Immonen	Proxion Oy
Sonja Sireni	Proxion Oy
Antti Soisalo	Destia Oy
Pekka Koivula	Destia Oy
Hannele Sivonen	Destia Oy

Suunnitteluperusteet on käsitelty Liikenneviraston väylähankkeiden suunnitteluperusteiden asiantuntijaryhmässä 21.9.2016, jossa oli paikalla:

Suunnitteluperusteryhmä:  
Suunnittelu ja Hankkeet

Siru Koski  
Pekka Rautoja  
Markku Nummelin  
Maria Torttila

Väylänpito

8.3.2017

## 1 Yleistä

Näissä suunnitteluperusteissa määritetään Lielähti–Kokemäki-rataosuuden noin kmv:n 194+000–197+000 lisäraiteen aluevarauksen yleiset periaatteet ja tekniset lähtökohdat.

Suunnitteluperusteista poikkeaminen edellyttää Liikenneviraston teknisen johtajan lupaa. Poikkeukset ohjeista on hyväksyttävä Liikennevirastolla.

Hankkeessa noudatetaan voimassa olevia Liikenneviraston ohjeita ja vaatimuksia, ellei näissä suunnitteluperusteissa toisin mainita. Päivitetty luettelo noudatettavista ohjeista on noudettavissa osoitteesta:

[http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/urakoitsijat\\_suunnittelijat/vaylanpidon\\_ohjeet / radanpidon tekniset ohjeet \(pdf\).](http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/urakoitsijat_suunnittelijat/vaylanpidon_ohjeet/radanpidon_tekniset_ohjeet.pdf)

### 1.1 Hankkeen tausta, yleistiedot ja rajaus

Laadittavan lisäraiteen aluevaraus selvityksen tavoitteena on tarkentaa vuonna 2015 laaditun ”Lisäraiteen aluevaraus selvitys välillä Tampere–Lielähti–Nokia/Ylöjärvi” ja vuonna 2014 laaditun ”Tesoman seisakeselvitys” -selvityksien mukaisia ratkaisuja ja aluevaraustarpeita ja arvioida tämän pohjalta mahdollisuuksia muuttaa lisäraiteen vaatimaa aluevaraustarvetta. Tarkentavassa aluevaraus selvityksessä suunnittelun pääpaino on Tampereen kaupungin käynnissä olevien asemakaavahankkeiden (kaavat 8525 ja 8527) kohtien ratkaisuisissa.

Vuosina 2014 ja 2015 valmistuneissa selvityksissä ratkaisut perustuvat alustavaan yleissuunnittelutarkkuuteen. Nyt laadittavassa selvityksessä ratkaisut tarkennetaan ratasuunnitelmatarkkuuteen, jotta voidaan esittää riittävän tarkka tieto lisäraiteen vaatimasta tilasta aluevaraustarpeen mahdollista muuttamista varten. Tämä edellyttää edellisen suunnitelmavaiheen ratkaisujen tarkentamista muun muassa vaaka- ja pystygeometrian, radan rakenteen, radan alittavien väylien, kuivatuksen, huoltoteiden sekä sähkörata- ja turvalaitteiden osalta. Työ ei sisällä ratalain mukaisen suunnitelman laatimista, vaan suunnittelussa sovelletaan ratasuunnitelman suunnittelutarkkuutta riittävin osin. Mahdolliset työn aikaiset kuulemiset ja tiedottamiset hoidetaan osuudella käynnissä olevien asemakaavahankkeiden kautta.

### 1.2 Tehtävät suunnitelmakokonaisuudet

Tärkeimmät suunnittelun osa-alueet

- Lähtötietojen hankinta ja analysointi
- Lisäraiteen sijainnin ja tilatarpeen määrittäminen
- Kuivatustarkastelu
- Rautatiealueen rakenteiden ja varusteiden tilatarpeen määrittäminen
- Rautatiealueen aluevarauksen määrittäminen
- Etsitään radan rakenteille hyväksyttävä perusratkaisu. Ohjausryhmässä sovitaan ja hyväksytään tilaa säästävät, mutta kustannuksia lisäävät ratkaisut.

### 1.3 Hankkeesta tehdyt päätökset ja aikaisemmat selvitykset

Hankkeen toteutuksesta ei ole päätöstä.

Aiemmat selvitykset

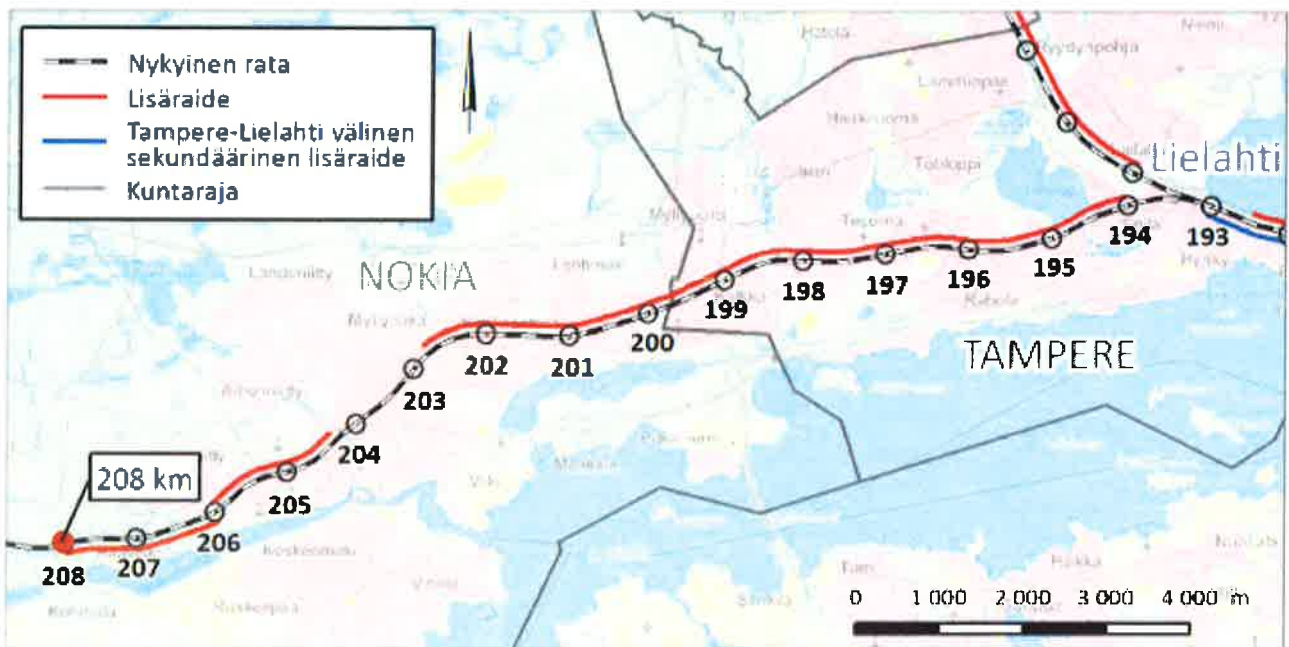
8.3.2017

- Lisäraiteiden aluevaraus selvitys välillä Tampere–Lielähti–Nokia/Ylöjärvi 2015
- Tesoman seisakeselvitys 2014

#### 1.4 Nykytilanne ja lisäraide

Selvitysalue koskee Lielähti–Kokemäki-rataosuudella noin kmv:ä 194+000–197+000. Selvitys- osuudelle tarkastellaan yksi lisäraide nykyisen raiteen viereen ja km 196+160 Tesoman seisa- kevaraus. Selvitysalueen alussa on nykyinen km 193+393 Lielahden liikennepaikka. Muita lii- kennepaikkoja osuudella ei ole.

Kuvassa 1 on Vuoden 2015 aluevaraus selvityksen mukainen lisäraiteen sijoittuminen suhteessa nykyiseen raiteeseen.



Kuva 1 Lisäraiteen sijoittuminen suhteessa nykyiseen raiteeseen.

## 2 Yleiset ja liikenteelliset suunnitteluperusteet

### 2.1 Suunnittelun lähtötilanne

Tätä suunnitelmaa edeltäneet selvitykset "Lisäraiteiden aluevaraus selvitys välillä Tampere–Lielähti–Nokia/Ylöjärvi" ja "Tesoman seisakeselvitys" toimivat tämän suunnitelman lähtökohtina. Hankkeesta ei ole laadittu aiemmin suunnitteluperusteita.

### 2.2 Nopeustaso

**Vaatus 1:** Nykyisen raiteen ja lisäraiteen tavoitenopeustason asettamisen on perustut- tava Tampere–Pori-rataosan tai sen lyhyemmän osuuden nopeustasoselvi- tykseen, joka tulee ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja päätök-

8.3.2017

senteossa.

**Kommentti 1:** Nykyisen raiteen raidegeometrian sallima suurin nopeus on (lähde: nopeuskaavio Lielähti–Suoniemi 10.10.2014):

- kmv 193+000–194+616 120 km/h
- kmv 194+616–195+116 140 km/h
- kmv 195+116–198+117 150 km/h
- kmv 198+117–201+971 140 km/h

**Kommentti 2:** Tässä selvitystyössä ei ole tehty nopeustarkasteluja. Selvitystyössä nykyisen raiteen nopeustaso on nykyinen ja lisäraiteen geometria noudattelee nykyisen raiteen geometriaa.

### 3 Tekniset suunnitteluperusteet

#### 3.1 Raidegeometria

**Vaatus 1:** Nykyisen raiteen geometriamuutokset suunnitellaan RATO 2 mukaan.

**Kommentti 1:** Tässä selvitystyössä nykyisen raiteen geometria on nykyinen (lähde: raiderekisteri geometrialaskenta).

**Vaatus 2:** Lisäraiteen geometria suunnitellaan RATO 2 mukaan.

**Kommentti 1:** Tässä selvitystyössä lisäraiteen geometria noudattelee nykyisen raiteen geometriaa.

#### 3.2 Raideväli

**Vaatus 1:** Raideväli kaksoisraiteella on vähintään 4,5 m.

**Kommentti 1:** Tässä selvitystyössä nykyiset siltapaikat ovat raideväli-asettelun pakkopisteitä.

#### 3.3 Korkeusviiva

**Vaatus 1:** Korkeusviiva suunnitellaan RATO 2 mukaan.

**Kommentti 1:** Tässä selvitystyössä nykyisen raiteen korkeusviiva on nykyinen.

#### 3.4 Päälysrakenne

**Vaatus 1:** Lisäraiteen päälysrakenneluokka on D.

8.3.2017

**Kommentti 1:** Nykyisen raiteen päällysrakenneluokka on D.

**Vaatus 2:** Ennen Tesoman seisaketta noin kmv:lle 195+100–195+300 varataan selvityksessä mahdollisuus raiteenvaihtopaikalle.

**Kommentti 1:** Raiteenvaihtopaikan sijoittaminen/mahtuminen tarkastellaan ensisijaisesti vaihdetyypillä YV60-900-1:18.

### 3.5 Alusrakenne

**Vaatus 1:** Lisäraiteen alusrakenneluokka on 3.

**Vaatus 2:** Pengerleveyden mitoitus määräytyy seuraavan RATO 3.7.4 kohdan mukaisesti:

*"Uusilla ratapenkereillä, alusrakenneluokkien 2 ja 3 radoilla toimitaan seuraavasti: 2 Kokonaan uudella ratalinjalla voidaan käyttää pengerleveyttä 6,0 m (luiskakaltevuus 1:1,5) mikäli rata sijaitsee karkearakeisten pohjamaiden (Hk, Sr, Mr) alueella. Muissa tapauksissa käytetään pengerleveyttä 6,8 m (1:1,5)."*

**Kommentti 1:** Ratapölkyn keskeltä mitattu palautuva pystysuuntainen siirtymä (mm) -tieto ei ole tämän selvityksen lähtötietoina käytävissä.

**Kommentti 2:** Lisäraiteen mitoitus: tavaraliikenteen suurin sallittu nopeus 250 km akselipainolla 100 km/h.

**Kommentti 3:** Lisäraiteen kaarrelevitys taulukon 5 mukaan.

**Vaatus 3:** Routimattoman radan rakennekerrosten kokonaispaksuus on 2,10 metriä (luonnonmateriaali).

**Kommentti 1:** Routamitoitus tehdään kerran 50 vuodessa tapahtuvan pakkasmäärän mukaan.

**Kommentti 2:** Lisäraiteen rakenteen paksuuden mitoitus tehdään luonnonmateriaalin mukaan.

### 3.6 Radan pohjarakenne

**Vaatus 1:** Pohjarakenteiden kustannuksia ja niiden toimivuutta on vertailtava eri pohjanvahvistustavoilla.

**Kommentti 1:** Tässä selvityksessä tarkastelut tehdään olemassa olevilla tiedoilla.

**Kommentti 2:** Stabiiliteetin parantamisessa käytetään ensisijaisesti vastapengertä.

8.3.2017

- Kommentti 3:** Vaihtoehto vastapenkereelle voi olla raiteen viereen suunniteltu tukiseinärakenne tai paalulaatta.
- Kommentti 4:** Epävarmoissa kohdissa pohjanvahvistuksien jatkotarkastelutarve sovitaan ohjausryhmässä erikseen:
- tehdään tarkastelut tarkemmilla lähtötiedoilla
  - varataan vastapenkereelle tai sovitulle pohjanvahvistukselle tila
  - ei varauduta pohjanvahvistuksien vaatimaan tilaan

### 3.7 Radan kuivatus

- Vaatus 1:** Lisäraiteen kuivatussyvyys on lisäraiteen rakennekerrosten alapinnan taso.
- Kommentti 1:** Tavoitesyvyys on rakennekerrosten alapinnan taso, josta voidaan kuitenkin perustellusti poiketa.
- Kommentti 2:** Kuivatus on pyrittävä järjestämään avo-ojin, mutta ahtaissa paikoissa kuivatus voidaan järjestää putkittamalla.
- Vaatus 2:** Lisäraiteen rakennekerrosten alapuolelle ulottuvan ojan ja ratapenkereen luiskan välissä tulee olla vähintään 2 m leveä tasanne.
- Kommentti 1:** Leveä tasanne voidaan korvata ojan ja luiskan alareunan eroosiosuojauksella.
- Vaatus 3:** Vesienjohtaminen pois rautatiealueelta suunnitellaan.

### 3.8 Sillat

- Vaatus 1:** Uudet sillat tulee mitoittaa Liikenneviraston ohjeistuksen mukaisesti 350 kN akselipainolle.
- Kommentti 1:** Nykyisille silloille tehtävissä muutoksissa rakenteet mitoitetaan 250 kN akselipainoille.
- Vaatus 2:** Nykyisten siltojen raidevaraukset ja sillan leventämismahdollisuudet lisäraiteelle hyödynnetään siltaratkaisuisissa.
- Kommentti 1:** Nykyinen km 194+373 Epilän alikulku uusitaan kokonaan kahdelle raiteelle, jotta raideväliksi voidaan asettaa 4,5 m.

### 3.9 Rummut

- Vaatus 1:** Nykyiset rummut pyritään säilyttämään ja hyödyntämään.

8.3.2017

### 3.10 Tiejärjestelyt

**Vaatus 1:** Nykyisten radan alittavien väylien pituuskaltevuudet tarkastellaan ja siltojen kohtien alikulkukorkeuksien vähimmäisvaatimukset otetaan huomioon suunnitelmataratkaisuissa.

**Kommentti 1:** Uusia radan ja väylien eritasoristeämistarpeita ei tarkastella.

### 3.11 Turvalaitteet

**Vaatus 1:** Uuden kaksoisraiteen lisättävät turvalaitteet ja tarvittavat muutokset lisätään/tehdään olemassa olevaan alueasetinlaitteeseen (Siemens Simis-C) laajenuksena/muutoksena.

**Kommentti 1:** Nykyiset alueasetinlaitteen laitetilat sijaitsevat Lielahdessa (193+439) ja Kalkussa (199+352).

**Kommentti 2:** Uusien ulkolaitteiden sijoittelun vaatima tilantarve otetaan huomioon uusien vaihteiden ja seisakkeen alueella.

### 3.12 Sähköratalaitteet

**Vaatus 1:** Sähköradan tarvitsemat lisäykset/muutokset suunnitellaan toteutettavaksi vastaavalla sähköratajärjestelmällä nykyisen raiteen kanssa (1x25kV imumuuntajilla).

**Kommentti 1:** Sähköradan syöttöasemana toimii nykyinen Lamminpään syöttöasema (195+238)

**Kommentti 2:** Mahdolliset muutostarpeet selvitetään myöhemmissä suunnitteluvaiheissa tarkemman liikennesuunnittelun yhteydessä.

**Kommentti 3:** Suunnittelussa otetaan huomioon sähköradan aiheuttamat suojaetäisyysvaatimukset.

### 3.13 Vahvavirta

**Vaatus 1:** Vaihealueiden suunnittelussa otetaan huomioon vaihteenlämmityksen- ja valaistuksen vaatima tilantarve

### 3.14 Kaapelireitit

**Vaatus 1:** Koko suunnitteluvälille varaudutaan rakentamaan uusi kaapelireitti rakennettavan uuden raiteen puolelle.

8.3.2017

**Kommentti 1:** Olemassa oleva kaapelireitti siirretään tarvittavilta osin uuden raiteen puolelle.

### 3.15 Huoltotiet

**Vaatus 1:** Lisäraiteen viereen suunnitellaan huoltotieyhteys.

**Kommentti 1:** Huoltotien leveys on 3,5 m.

**Kommentti 2:** Myös katu/tie/jalankulku- tai pyöräilyväylä voi toimia radan huoltotieyhteytenä, jos se on sijoitettu rautatiealueen viereen ja siltä on pääsy rautatiealueelle.

**Kommentti 3:** Jos radan varressa on merkittävää maankäyttöä, esim. rakennus, huoltotietarve tarkastellaan tapauskohtaisesti.

### 3.16 Aitaukset

**Vaatus 1:** Rautatiealue tulee aidata koko suunnitteluosuudella.

**Kommentti 1:** Rautatie sijoittuu osuudella taajama-alueelle.

**Kommentti 2:** Myös muuta estettä kuin rata-aitaa voidaan käyttää kulke-  
misen estämiseen.

### 3.17 Ympäristö

**Vaatus 1:** Meluesteet tulee suunnitella voimassa olevien ohjeiden ja määräysten mukaisesti. Meluntorjuntaratkaisujen ja niiden suunnittelun toteutuksen osalta on noudatettava Radanpidon ympäristöohjetta (Liikennevirasto 22/2013), ratateknistä ohjetta RATO 20 Ympäristö ja rautatiealueet (Liikennevirasto 2012a) sekä ohjetta Rautateiden meluesteet B11 (Ratahallintokeskus 2004a).

**Kommentti 1:** Melusuunnittelussa on selvittävä nykyisen liikenteen aiheuttamat keskiäänitasot ja melusuojaustarve.

**Kommentti 2:** Melusuunnittelussa on selvittävä tavoitetilanteen vuoden 2035 keskiäänitasot ja melusuojaustarve.

**Kommentti 3:** Meluestetyyppeinä voidaan käyttää meluvalleja ja –aitoja sekä niiden yhdistelmää. Raideliikenteen melua voidaan tapauskohtaisesti torjua myös matalilla meluesteillä.

**Vaatus 2:** Suunnitelmassa selvitetään rautatieliikenteen vaikutukset tie- ja liikenneoloihin, liikenneturvallisuuteen, maankäyttöön, kiinteistörakenteeseen ja ympäristöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.



8.3.2017

**Vaatus 3:** Suunnittelussa on otettava huomioon rautatieliikenteestä johtuva tärinä.

**Kommentti 1:** Tärinätarkasteluja ei tehdä tässä selvitysvaiheessa.

**Vaatus 4:** Suunnittelussa on otettava huomioon pohja- ja orsivesi sekä vesistöt.

**Kommentit 1:** Radan ja läheisten kiinteistöjen rakentamistoimenpiteillä ei saa muuttaa olosuhteita siten, että aiheutetaan rakenteille vahingollisia pysty- tai vaakasiirtymiä tai vaarannetaan stabiliteettia.

### 3.18 Laiturit

**Vaatus 1:** Tesoman seisakevarauksen laituripituustavoite on 250 m.

**Kommentti 1:** Laituripituus 250 m mahdollistaa kaukojunien pysähtymisen seisakkeelle.

**Kommentti 2:** Laituripituustarve varmistetaan selvityksen aikana.

### 3.19 Asemat

**Vaatus 1:** Tesoman seisakkeen liityntäpysäköinnille varataan aluetta.

**Kommentti 1:** Tesoman aseman liityntäpysäköinnin paikkamäärä mitoiteetaan Tampereen kaupunkiseudun lähijunaliikenteen kehittäminen: asemien ja liikenteen suunnittelu (Tampereen kaupunkiseutu 2016) -julkaisun palvelutasovaatimusten mukaisesti.

**Vaatus 2:** Tesoman seisakkeen laitureille suunnitellaan esteettömät reitit.

# Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkennus

Välillä Lielähti - Tesoma

Pohjasuhdekuvaus ja stabiliteettitarkastelut

Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen  
välillä Lielähti - Tesoma

---

## Sisällys

1 Kohde .....	3
2 Maaperä .....	3
3 Stabiiliteettilaskenta .....	4
3.1 Parametrit .....	4
3.2 Laskentatulokset .....	4
4 Jatkotoimenpiteet .....	7

Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen  
välillä Lielähti - Tesoma

---

## 1 Kohde

Kaukoliikenteen raidekapasiteettia suunnitellaan kasvatettavaksi Tampereen ja Nokian välillä. Lisäraiteen aluevaraustarvetta halutaan tarkentaa välillä Lielähti–Tesoma, joka sijoittuu noin ratakilometrivalille 194+400-197+000. Lähtökohtana on vuonna 2015 laadittu suunnitelma. Tässä lausunnossa analysoidaan olemassa olevat pohjatutkimustulokset ja arvioidaan niiden riittävyys aluevaraustarpeen arviointiin, joka tarkoittaa käytännössä mahdollisten pohjanvahvistuspaikkojen määrittämistä.

Tarkasteltavat kohteet ovat erityisesti Abloyn tontti kmv 194+700-195+100, vaihdealue noin kmv 195+200-195+400 sekä Tesoma kmv 196+000-196+260.

## 2 Maaperä

Pohjatutkimustuloksia on saatu Tampereen kaupungin ja Geologian tutkimuskeskuksen aineistoista. Tehdyt tutkimukset eivät sijoitu suunniteltavan lisäraiteen linjaukselle, vaan ne on kerätty muista aineistoista.

Tarkasteltava alue sijoittuu kaakkois-luoteissuuntaisen hiekkavaltaisen harjumuodostuman lounaispuolelle. Harju haarautuu itä/lounas-länsi/koillissuuntaisena myös tarkasteltavan alueen eteläpuolelle. Pyhäjärven Villilänsalmi on noin kilometrin päässä etelässä, ja Tohloppijärvi on linjan alkupäässä tarkasteltavan alueen vieressä.

Rautatie on maaperäkartan mukaan pääsääntöisesti hienon hiekan alueella, mutta välissä on myös hiekkamoreenialueita ja kalliota sekä täyttöalueita. Pohjavedenpinta on 15-18 m syvyydellä maanpinnasta (+90.72...+93.53, N60- korkeusjärjestelmässä). Alueella on laaja orsivesiesiintymä, mm. Tohloppijärvi on orsivesiallas.

Abloyn tontilla täyttöä on 1...2 metrin syvyydelle, jonka jälkeen on kerroksellista savea/ silttiä. Savi on painokairauksen perusteella paikoin pehmeää. Sitten on hienoa hiekkaa/ hiekkaa. Moreenia on noin 1 metrin paksuinen kerros ennen kallionpintaa, joka on noin 16-21 metrin syvyydellä.

Vaihdealueella radan pohjoispuolella pohjamaa on hiekkaa ja soraa. Pinnassa on tiiviimpi täyttökerros ja sen alapuolella löyhää hiekkaa. Kova pohja on syvimmillään noin 4,5 m syvyydellä. Kallio on paikoin lähellä maanpintaa. Radan eteläpuolella maa on silttisempää ja paikoin on savisempää. Kova pohja huomattavasti syvemmällä.

Sen jälkeen on kerroksellista silttiä (siHk, saSi). Noin ratakilometriltä 196+000 alkaen pinnassa on täyttökerros ja sen alapuolella on laihaa savea/ savista silttiä/ silttistä hiekkaa/ hienoa hiekkaa. Silttinen kerros on paksuimmillaan yli 20 metriä ennen kovaa pohjamaa. Pinnassa on havaittavissa kuivakuorikerros.

Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen  
välillä Lielähti - Tesoma

---

### 3 Stabiliteettilaskenta

Stabiliteettitarkastelut on kohdistettu Abloyn tontille ja Tesomaan. Vaihdealueella uusi rata tulee maaleikkaukseen ja lähimpien kairausten mukaan maa on enemmän kitkamaata, vaikka myös hienorakeisia kerroksia löytyy syvemmltä.

Laskelmat on tehty nykyisellä maanpinnalla. Mikäli penkereiden viereen tulee uusia täyttöjä, vakavuus tulee tarkastella alueellisesti. Tässä raportissa on käsitelty ratapenkereen stabiliteettia. Uudet täytöt voivat toimia ratapenkereen vakavuutta vahvistavina, mutta aiheuttaa merkittäviä painumia.

Abloyn tontilla molemmin puolin rataa on havaittu savikerroksia, joista on menty painokairalla läpi pelkillä painoilla, joten savi saattaa olla pehmeää ja riski pitkille liukupinnoille on ilmeinen. Hienorakeiset kerrokset ulottuvat lähes 10 m syvyydelle.

Laskelmat on tehty GeoCalcissa käyttäen 2D GLE -menetelmää ja ympyränmuotoista liukupintaa.

#### 3.1 Parametrit

Laskelmat tehtiin ensin suljettua leikkauslujuutta käyttäen. Olemassa olevasta aineistosta ei löytynyt siipikairaustuloksia. Siten laskelmissa käytettyihin lujuusarvioihin liittyy huomattavia epävarmuuksia. Nykyisen penkereen alapuoliset hienorakeiset kerrokset on mallinnettu penkereen kuormasta lujittuneiksi. Kuivakuorikerroksen suljetuksi leikkauslujuudeksi on oletettu  $30 \text{ kN/m}^2$  ja noin kolme metriä korkean penkereen alla se on lujittunut noin  $12 \text{ kN/m}^2$  ( $0,2 \cdot 3 \text{ m} \cdot 20 \text{ kN/m}^3$ ), jolloin lujittunut lujuus on  $42 \text{ kN/m}^2$ . Pengerkorkeuden ollessa 5 metriä lujittuminen on  $20 \text{ kN/m}^2$  ( $0,2 \cdot 5 \text{ m} \cdot 20 \text{ kN/m}^3$ ).

Kuivakuoren alapuolisen savi-/silttikerroksen suljetuksi leikkauslujuudeksi on arvioitu  $25 \text{ kN/m}^2$ . Sen lujittunut lujuus on kolmen metrin penkereen alla noin  $40 \text{ kN/m}^2$  [ $25 \text{ kN/m}^3 + 0,2 \cdot (3 \text{ m} \cdot 20 \text{ kN/m}^3 + 1 \text{ m} \cdot 17 \text{ kN/m}^3)$ ] ja viiden metrin penkereen alla noin  $48 \text{ kN/m}^2$ .

Kerrosrajat on arvioitu poikkileikkauskohtaisesti.

Koska maaperässä on runsaasti myös hiekkaisia kerroksia, laskelmat on syytä tehdä myös tehokkaita parametreja käyttäen. Kuivakuoren lujuudeksi on arvioitu  $28^\circ$  ja sen alapuolisen kerroksen lujuudeksi  $25^\circ$ , jotka ovat melko suuria savipohjalle.

Junakuormaksi on mallinnettu  $40,4 \text{ kPa}$ , joka vastaa  $250 \text{ kN}$  akselipainoa.

#### 3.2 Laskentatulokset

Laskelmat on tehty Abloyn tontilla ratakilometrillä 194+960 ja Tesomassa 196+240, joissa pengerkorkeus on melko suuri. Abloyn tontilla laskentapoikkileikkausta edeltävissä lähimmissä

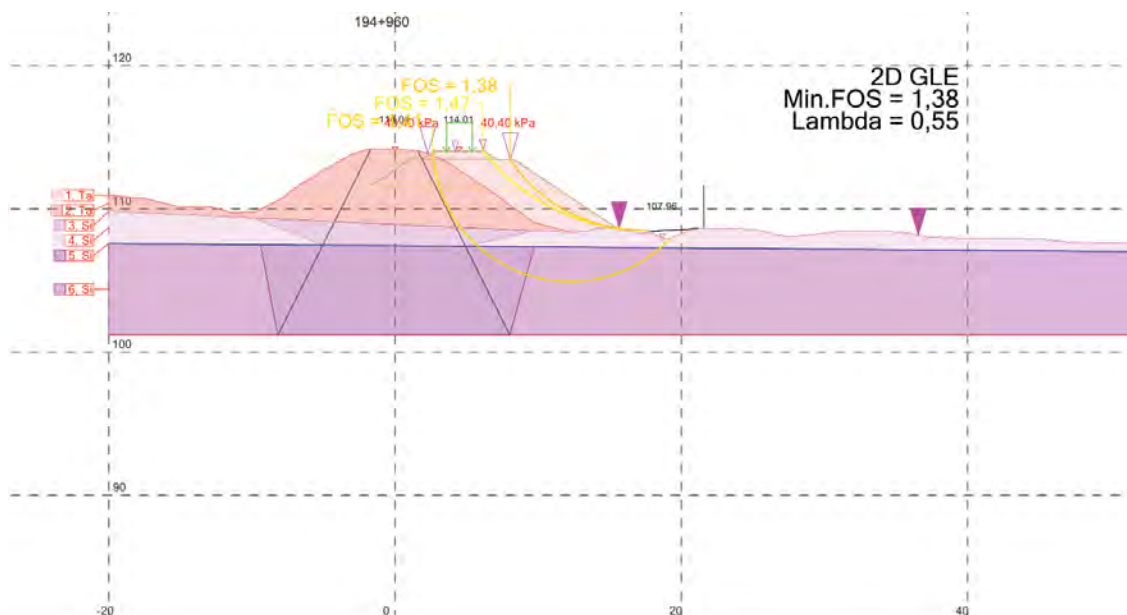
Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen  
välillä Lielähti - Tesoma

kairauksissa on löydetty savea yli 5 metrin syvyydelle, kun taas linjaan eteenpäin olevat kairaukset on tulkittu tiiviiksi siltiksi. Laskelmat on tehty savimaan mukaan.

Alustavien laskelmien mukaan pohjanvahvistusta tarvitaan Abloyn tontilla ja Tesomassa. Pengerkorkeus on melko suuri ja pohjamaa on pääosin hienorakeista. Abloyn tontilla varmuus sortumista vastaan (FOS) on alle 1,4 laskettaessa suljetulla leikkauslujuudella ja tehokkailla parametreilla.

Tesomassa saadaan suljetulla leikkauslujuudella laskettaessa riittävä varmuus sortumista vastaan (FOS=1,95), mutta tehokkailla parametreilla jäädyään selvästi tavoitteesta (FOS≥1,8). Kuivakuoren kitkakulman tulisi olla yli 35°, jotta saavutettaisiin riittävä varmuus. 35° on melko paljon ottaen huomioon, että kaikkialla selkeää kuivakuorta ei ole havaittavissa.

Molemmilla alueilla tulee siten varautua pohjavahvistukseen. Paikoin pohjanvahvistukseksi voi riittää geovahviste penkereen pohjalle, mutta tässä vaiheessa on syytä varautua myös vastapenkereisiin. Vastapenkereiden leveyden tulee olla yli 5 metriä ja oja voi olla syytä putkittaa. Tilaa säästävänä vaihtoehtona on myös tukiseinä, joka katkaisee liukupinnat.

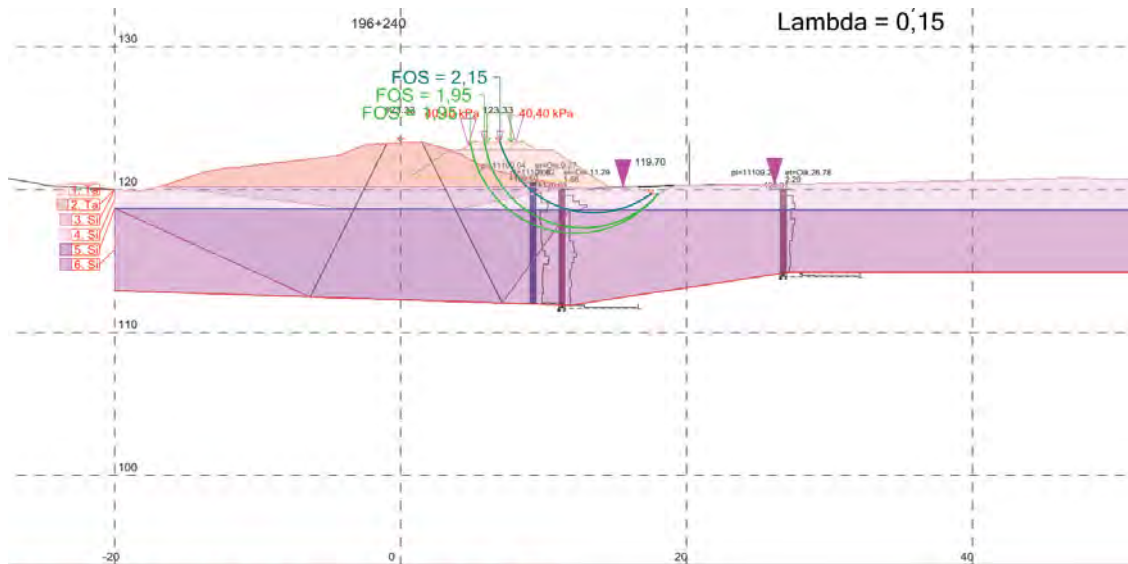


Id	Soil layer	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$c$ [kPa]	$\phi$ [°]	$\Delta c$ [kPa/m]	$\Delta \phi$ [°/m]	Material Type	$\nu$	$\nu_{uq}$	$\nu_{u'$
1	Ta	20,00		0,00	37,00			Independent on depth			
2	Ta	20,00		0,00	36,00			Independent on depth			
3	Si	17,00		50,00	0,00			Independent on depth			
4	Si	17,00		30,00	0,00			Independent on depth			
5	Si	16,50		48,00	0,00			Independent on depth			
6	Si	16,50		25,00	0,00			Independent on depth			

Pore Pressure Settings: GW on, PW off, PPC off,  $\nu$  off,  $\nu_{uq}$  off,  $\nu_{u'}$  off

164093/Lielähti-Tesoma  
LIVITampere  
Stabiileetti km 194+960  
SSI/Proxion Plan Oy

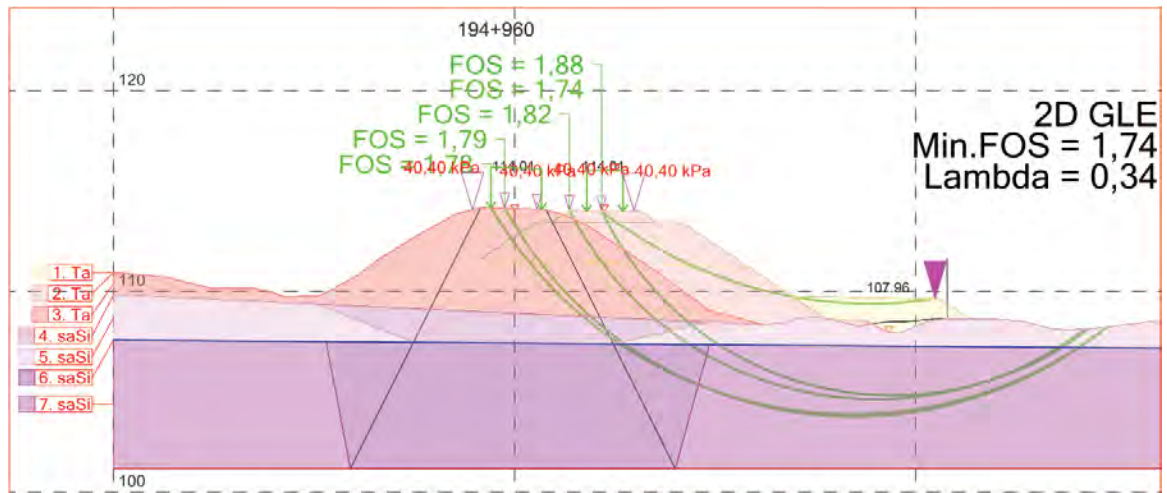
Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen  
välillä Lielähti - Tesoma



Id	Soil layer	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	c [kPa]	$\Phi$ [°]	$\Delta c$ [kPa/m]	$\Delta \Phi$ [°/m]	Material Type	ru	ruq	ru'
1	Ta	20,00		0,00	37,00			Independent on depth			
2	Ta	20,00		0,00	36,00			Independent on depth			
3	Si	17,00		42,00	0,00			Independent on depth			
4	Si	17,00		30,00	0,00			Independent on depth			
5	Si	16,50		40,00	0,00			Independent on depth			
6	Si	16,50		25,00	0,00			Independent on depth			

Pore Pressure Settings: GW on, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

164093/Lielähti-Tesoma  
Livi/Tampere  
Stabiileetti km 196+240  
SSI/Proxion Plan Oy  
Sheet: 3.2 (29.11.2016)

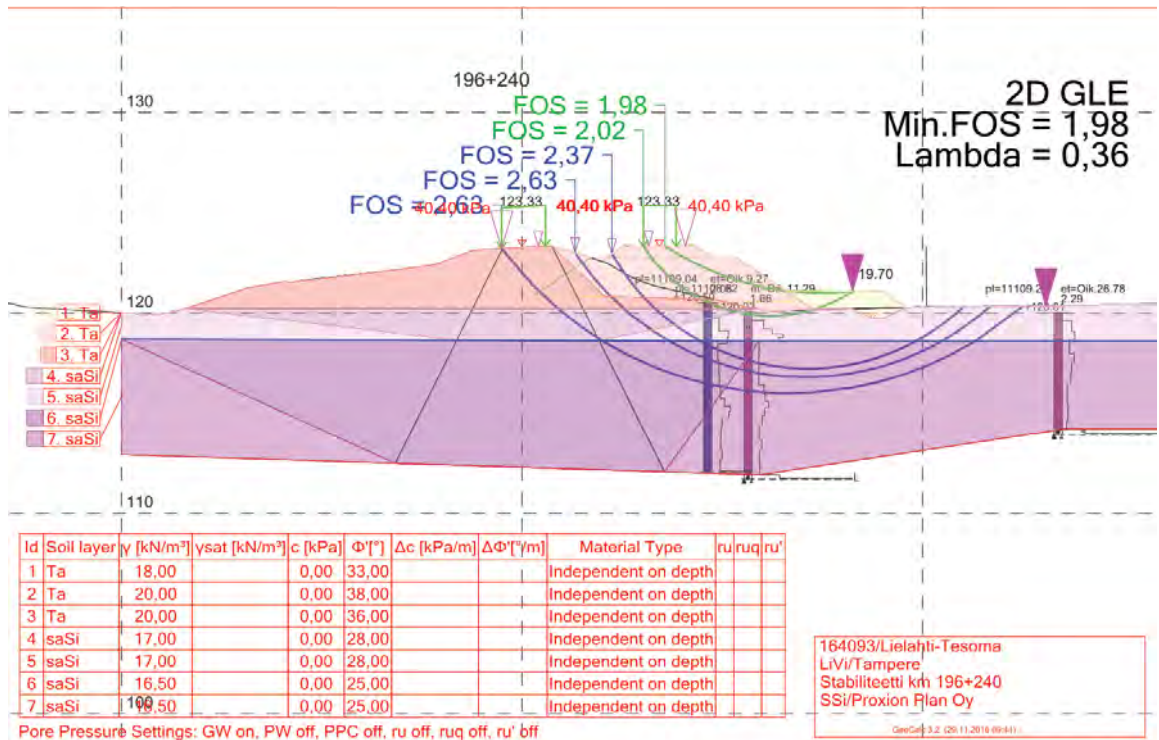


Id	Soil layer	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	c [kPa]	$\Phi$ [°]	$\Delta c$ [kPa/m]	$\Delta \Phi$ [°/m]	Material Type	ru	ruq	ru'
1	Ta	20,00		0,00	33,00			Independent on depth			
2	Ta	20,00		0,00	37,00			Independent on depth			
3	Ta	20,00		0,00	36,00			Independent on depth			
4	saSi	17,00		0,00	28,00			Independent on depth			
5	saSi	17,00		0,00	28,00			Independent on depth			
6	saSi	16,50		0,00	25,00			Independent on depth			
7	saSi	16,50		0,00	25,00			Independent on depth			

Pore Pressure Settings: GW on, PW off, PPC off, ru off, ruq off, ru' off

164093/Lielähti-Tesoma  
Livi/Tampere  
Stabiileetti km 194+960\_vastapenger  
SSI/Proxion Plan Oy  
Sheet: 3.2 (29.11.2016)

Lisäraiteen aluevaraustarpeen tarkentaminen  
välillä Lielähti - Tesoma



#### 4 Jatkotoimenpiteet

Laskelmat on tehty melko suurin oletuksin. Epävarmuustekijöiden takia suosittelemme lisäpohjatutkimusten tekemistä sekä Abloyn tontilla että Tesomassa. Stabiileettilaskelmia varten on oleellista selvittää saven suljettu leikkauslujuus, joka saadaan siipikairauksilla. Lisäksi alueella vaihtelevat hienorakeiset kerrokset savi ja siltti sekä hiekat. Suunnittelualueelle kohdistetut näytteenotot antaisivat tarvittavaa luotettavuutta parametri- ja laskentamenetelmävälintoihin, esim. käsitelläänkö maakerroksia koheesio- vai kitkamaina. Myös hienorakeisten kerrosten paksuudella on merkitystä, joten on tärkeää, että tutkimukset kohdistetaan juuri oikeisiin kohtiin.

Myöhemmissä suunnitteluvaiheissa tarkasteltavat painumat tarvitsevat lähtötiedoksi vähintään pohjamaan vesipitoisuudet. Abloyn tontilla on ollut aikaisemman käytön takia kuormitusta, joten suosittelemme ödometrikokeiden teettämistä, jolloin saadaan otetuksi huomioon myös konsolidaatiotila.

Myös vaihdealueen maaperä suositellaan tutkittavaksi, koska lähimmät tutkimuspisteet ovat melko kaukana.



