

Helsingin keskustan baanahankkeet

I A Kaisaniemi - Linnanmäki

I B Pasila - Käpylä

I C Merikannontie - Mississipinraitti

Helsingin keskustan baanahankkeet

IA Kaisaniemi - Linnanmäki

IB Pasila - Käpylä

IC Merikannontie - Mississipinraitti

Esisuunnitelma

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaavat

Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto

Yhteyshenkilö

Niko Palo

Liikenneinsinööri

PL 2100

00099 HELSINGIN KAUPUNKI

puh. 09 310 37220

niko.palo@hel.fi

Konsultti

A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Jorma Laakso

Bertel Jungin aukio 9

02600 Espoo

puh. 0207 911 575

jorma.laakso@ains.fi

Taitto: A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Kansikuva: A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Kuvat: A-Insinöörit Suunnittelu Oy (ellei toisin mainittu)

Pohjakartat ja ilmakuvat: © Kaupunkimittausosasto, Helsinki 2013

Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto

Liikennesuunnitteluosasto

PL 2100

00099 HELSINGIN KAUPUNKI

Puhelin 09 310 1673

Esipuhe

Baana1-hankkeiden esisuunnitelma on osa laajempaa konsulttitöiden kokonaisuutta, jonka tavoitteena on parantaa pyöräliikenteen hankkeiden toteutusvalmiutta Helsingissä. Työn aikana tilaaja on perehdyttänyt suunnittelijoita verkostoituvassa yhteistyöprosessissa uudenlaisen pyöräliikenteen suunnittelun käytäntöihin. Hollantilaiset Dutch Cycling Embassyn pyöräilyasiantuntijat ovat lisäksi kouluttaneet työryhmiä ja auditoineet alustavia suunnitelmia Helsingissä kolmen päivän ajan marraskuussa 2013.

Työn ohjausryhmään Helsingin kaupungilta ovat kuuluneet:

Niko Palo, KSV (pj)

Ville Lehmuskoski, KSV

Leena Silfverberg, KSV

Marek Salermo, KSV

Mika Kaalikoski, KSV

Pekka Nikulainen, KSV

Jaakko Heinonen, KSV

Harri Verkamo, KSV

Anne Karppinen, KSV

Marjaana Yläjäski, KSV

Leena Makkonen, KSV

Maria Jaakkola, KSV, ympäristötoimisto

Penelope Sala-Sorsimo, HKR

sekä konsulttien edustajat (sihteerit)

Ohjausryhmän kokouksia on pidetty työn aikana neljä ja pienemmällä ryhmällä on pidetty kolme työkousta. Aloituskokous sisälsi perehdyttämisen pyöräliikenteen Helsingin keskeisiin suunnittelukäytäntöihin.

Työn projektipäällikkönä tilaajan organisaatiossa on toiminut Niko Palo ja A-Insinöörit Suunnittelu Oy:ssä Jorma Laakso. Konsultilla työhön ovat lisäksi osallistuneet Esko Rechartt (sillat ja taitorakenteet), Juha Vehmas (liikenne- ja ideasuunnittelu), Sari Haapalainen (väyläsuunnittelu) ja Laura Knuutila (raportin taitto). Alikonsultteina ovat toimineet Matti Kokko Saanio & Riekkola Oy:stä (kalliotekniikka), Sarianne Silfverberg Studio Terra Oy:stä (ympäristö) sekä Raimo Tuohimaa Innogeo Oy:stä (geotekniikka).

Baana1-hankkeiden esisuunnitelma on laadittu lokakuun 2013 ja helmikuun 2014 välisenä aikana. Baanahankkeiden esisuunnitelmat esitellään suunnitelmien valmistumisen jälkeen kaupunkisuunnittelulautakunnalle. Tällöin valitaan nopeimmin jatkosuunnitteluun ja toteutukseen vietävät baanajaksot.

Helsingissä toukokuussa 2014

OHJAUSRYHMÄ

Sisältö

Esipuhe	3
1 Hankkeen kuvaus	6
1.1 Tausta ja tavoitteet	6
1.2 Suunnittelujaksot	6
1.3 Aikaisemmat suunnitelmat ja päätökset	6
1.4 Liittyminen muuhun suunnitteluun	6
1.5 Suunnittelun lähtökohdat	6
2 Baana 1A Kaisaniemi - Linnanmäki	9
2.1 Nykytila ja ongelmat	9
2.2 Kehittämismuutokset	14
2.3 Valittu vaihtoehto	18
2.4 Vaikutukset ja rakentamiskustannukset	20
2.5 Seuraavassa suunnitteluvaiheessa huomioitavaa	21
3 Baana 1B Pasila - Käpylä	22
3.1 Nykytila ja ongelmat	22
3.2 Kehittämismuutokset	25
3.4 Vaikutukset ja rakentamiskustannukset	31
3.5 Seuraavassa suunnitteluvaiheessa huomioitavaa	31
4 Baana 1C Merikannontie - Mississipinraitti	32
4.1 Nykytila ja ongelmat	32
4.2 Kehittämismuutokset	34
4.3 Valittu vaihtoehto	35
4.4 Vaikutukset ja rakentamiskustannukset	36
4.5 Seuraavassa suunnitteluvaiheessa huomioitavaa	36
5 Jatkotoimenpiteet	38
Liitteet	39

LIITTEET

LIITE 1A-C	Suunnitelmakartta, pituusleikkaus ja poikkileikkauksia samalla lehdellä 1:2000/1:200
LIITE 2	Sillat
LIITE 3A-B	Havainnekuvat
LIITE 4A-B	Rakenneratkaisut, poikkileikkaustarkastelut
LIITE 5A-B	Rataturvallisuuteen liittyvät ohjeet
LIITE 6A-C	Kustannusarviot

1 Hankkeen kuvaus

1.1 Tausta ja tavoitteet

Helsinki on kasvava kaupunki, jossa kasvavat liikennetarpeet edellyttävät tehokkaiden ja tilaa säästävien kulkumuotojen edistämistä. Pyöräilyllä on merkittävä ja kehittyvä asema kestävien kulkumuotojen joukossa. Pyöräilyn edistämiseen liittyvät keskeiset toimenpiteet on linjattu kaupunkisuunnittelulautakunnan keväällä 2013 hyväksymässä pyöräilyn edistämishjelmassa. Uudessa edistämishjelmassa painotetaan pyöräliikenneverkon ja siihen liittyvän infrastruktuurin kehittämistä. Verkollista suunnittelua ohjaavat kantakaupungin 2025 tavoiteverkko sekä pyöräilyn laatukäytävien tavoiteverkko (kuva viereisellä sivulla).

Pyöräilyn laatukäytävien eli baanojen verkkosuunnitelma vastaa erityisesti pitkämatkaisen pyöräliikenteen kasvavaan kysyntään. Baanat ovat pyöräliikenteen runkoväyliä, jotka yhdistävät seudun suurimmat asuinalueet keskustoihin ynnä muihin suuriin työpaikkakeskittymiin ja mahdollistavat nopean, suoran ja tasavauhtisen pyöräliikenteen kaupungissa. Tavoitteena on tehdä pyöräilystä sujuvampi ja houkuttelevampi vaihtoehto myös entistä pidemmillä matkoilla, jotta kaupungin asettamat tavoitteet pyöräliikenteen lisääntymisestä voivat täytyä.

Tämä työ käsittelee ensimmäisenä toteutettavia baanaverkon osuuksia, joilla tavoitellaan erittäin korkeaa palvelutasoa sekä pyöräilyn sujuvuuden että miellyttävyyden näkökulmasta. Tässä esisuunnitelmassa tavoitteena on ollut selvittää baanojen toteuttamismahdollisuudet ja keskeisimmät tekniset ratkaisut. Suunnittelu on tehty sillä tarkkuudella, että kunkin jakson toteutettavuudesta ja kustannuksista on voitu muodostaa selkeä ja oikea käsitys. Kaupunkisuunnittelulautakunta tekee esisuunnitelmien perusteella päätökset hankkeiden jatkosuunnittelusta.

1.2 Suunnittelujaksot

Työ kohdistuu baanajaksoihin 1A Kaisaniemi – Linnanmäki, 1B Pasila – Käpylä ja 1C Merikannontie – Mississipinraitti (kuva viereisellä sivulla). Baanaosuus Kaisaniemi – Linnanmäki sijaitsee pääradan itäreunassa Eläintarhanlahdelta Helsinginkadun pohjoispuolelle (pituus noin 1,0 km). Myös baanajakso Pasila – Käpylä sijaitsee pääradan itäreunassa ulottuen Pasilan aseman eteläpuolelta lähes Käpylän asemalle (noin 2,6 km). Se yhdistää Pasilan ja Käpylän radanvarren pyörätiet toisiinsa. Kolmas baanajakso Merikannontie - Mississipinraitti kulkee merenrannassa Humallahdessa sivuten pääministerin Kesärannan asuntoa ja risteten Seurasaarentien kanssa (noin 0,7 km). Suunnittelujaksot on kuvattu tarkemmin luvuissa 2 - 4.

1.3 Aikaisemmat suunnitelmat ja päätökset

Työn keskeinen lähtökohta on edellä mainittu Pyöräilyliikenteen laatukäytävien verkkosuunnitelma (2013), sen yhteydessä päätetty tavoite baanaverkosta ja kaupungin päätökset ensimmäisiksi suunnitteluun otettavista baanajakoista.

Valtakunnallisen ohjeistuksen lisäksi suunnittelu perustuu Helsingin kaupungin uuteen ”Pyöräliikenteen suunnitteluohjeeseen”, osa 1 (2012) ja osa 2 (luonnos syyskuussa 2013). Taustalla on myös kokemukset Suomen ensimmäisestä toteutuneesta Baana-hankkeesta (2012): 1,3 kilometrin mittainen eroteltu kevyen liikenteen Baana. Se kulkee ratakuilussa Helsingin keskustan halki Töölönlahdelta Ruoholahteen.

1.4 Liittyminen muuhun suunnitteluun

Pääradan varteen sijoittuvien baanajaksojen 1A ja 1B ratkaisuja ja tilatarpeita määritettäessä on tarkistettu yhteensovitus sekä niin sanottu Pisara-ratahankkeen että tiedossa olevien muiden lisäraidetarpeiden kanssa. Keski-Pasilaan rakentamiseen liittyvä Pasilan aseman muutossuunnittelu on käynnistynyt. Tähän liittyen on jatkosuunnittelussa pyrittävä ratkaisemaan baanajakson 1B alkuosan ongelmakohdat yhdessä Pasilan asemamuutostyön toteuttajien kanssa. Pasilan aseman pohjoispuolella on otettu huomioon liikennesuunnitelma Rautatieläisenkadun jatkeen viemisestä ratapihan ali Länsi-Pasilaan rakennettavalle Veturitille.

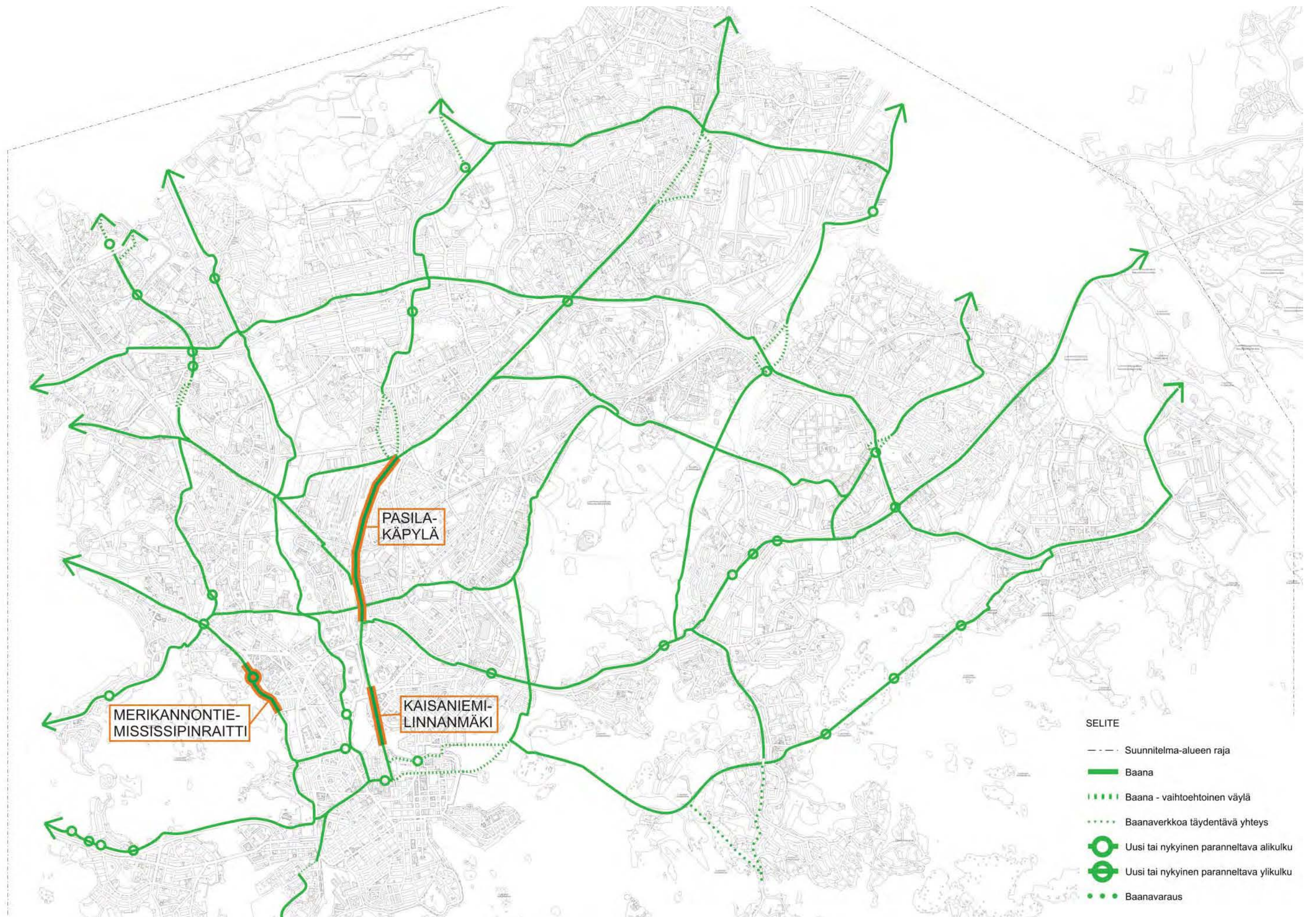
Baanajakson 1A osalta Diakonissalaitoksen asemakaavan muutos on vireillä.

Baanajakson 1C suunnitteluun on vaikuttanut Paciuksenkadun leventämisuunnitelma, joka kaventaa käytävissä olevaa tilaa pääministerin virka-asunnon Kesärannan aidan ja Paciuksenkadun välissä. Meilahden huvila-alueen asemakaavan muutos on vireillä.

1.5 Suunnittelun lähtökohdat

Kunnallistekniset järjestelmät

Suunnittelujaksoilla on lukuisia johtoja, kaapeleita ja laitekaappeja. Nämä on otettu huomioon suunnitteluratkaisuissa. Merkittävä ja kalliita johtosiirtoja ei jouduta tekemään. Tästä syystä myös hyödynnettäessä tai liityttäessä nykyisiin kevyen liikenteen väyliin on pyritty välttämään niihin tehtäviä linjaus- ja taseusmuutoksia.



Pyöräliikenteen laatukäytävien (baanojen) verkkosuunnitelma (19.2.2013) ja tätä työtä koskevat osuudet 1A Kaisaniemi - Linnanmäki, 1B Pasila - Käpylä ja 1C Merikannontie - Mississipinraitti.

Maastomalli

Maastomallin tarkkuus on riittävä vain tähän esisuunnitteluvaiheeseen. Maastomalli ei sisällä taiteviivoja, rakenteiden tarkkoja sijainteja, reunatukia, kaiteita, aitoja, kaivoja jne. Osittain näiden tietoja on saatu kantartoista. Seuraavaan suunnitteluvaiheeseen on laadittava kohteista tarkat maastomallit.

Pohjatutkimustiedot

Nykyiset pohjatutkimustiedot on haettu Helsingin kaupungin ”Soili” –järjestelmästä. Suunnittelun aikana ei ole tehty lisätutkimuksia. Arviot kalliopinnasta perustuvat olemassa oleviin tutkimuksiin ja tietoihin avokalliopintojen sijainneista.

Maankäyttö ja ympäristö

Baana 1A Kaisaniemi – Linnanmäki. Suunnittelualue sijoittuu aivan pääradan rautatieliikennealueen (LR) itäpuolelle. Eläintarhanlahden kohdan nykyisen kevyen liikenteen väylän pengerrys on puistoaluetta (VP), johon on merkitty kevyelle liikenteelle varattu reitti (pp). Eläintarhanlahden ja Helsinginkadun välillä radan varressa on Tokoinranta-niminen puisto (P). Eläintarhan huvilat ja yleishyödylliset laitokset on luokiteltu valtakunnallisesti merkittäväksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi (RKY). Linnunlaulun sillan pohjoispuolella puistokaista on vain noin 10 metriä leveä ja siihen rajoittuu Sosiaalitointa ja terveydenhuoltoa palvelevien rakennusten korttelialuetontti (YS). Lähes puistoalueessa kiinni sijaitsee Arlan päiväkotia ja etäämmällä mäellä on Sokeiden kirjastorakennus. Samoin ns. Valkoinen huvila radan varressa 12 m korkean kallioliikkauksen reunalla rajoittuu puistoalueeseen. Helsinginkadun kulmassa Diakonissalaitoksen rakennusryhmä on myös asemakaavan YS-alueella. Sen ja LR-alueen välinen puistokaista on vain 5,5 metriä leveä ja nykyinen kevyen liikenteen väylä sijaitseekin tällä kohdin puolittain rata-alueen puolella. Helsinginkadun katualueen pohjoispuolella Alppipuisto (VP) rajoittuu suoraan rata-alueeseen. Kevyen liikenteen reitti on merkitty kaa-vaan pp-merkinnällä aivan puiston reunaan.

Baana 1B Pasila – Käpylä. Pasilan asemalta pohjoiseen Ratapihantien katualue ja pääradan rautatieliikennealue ovat kiinni toisissaan aina Koskelantien sillalle asti. Nykyinen kevyen liikenteen väylä sijoittuu aivan katualueen reunaan, Haarakallion kohdalla 100 metrin matkalla myös LR-alueelle. Koskelantieltä Käpylään Lakkisepän ylikulkukäytävälle asti rata-alue rajoittuu Louhenpuistoon (P). Puistoon on kaavassa merkitty ohjeellisia jalankulku- ja pyöräilyväyliä. LR-alue ulottuu noin 10 - 40 metrin päähän lähimmästä raiteesta.

Baana 1C Merikalliontie – Mississipinraitti kulkee pääosin Paciuksenkadun katualueen ja merenlahden välisellä Humallahdenpuiston (P/VP) alueella sekä Humallahdella. Kesärannan hallinto- ja virastorakennusten korttelialueen (YH) ja katualueen välissä puiston leveys on kapeimmillaan 16 metriä. Pääministerin virka-asunto Kesäranta on suojeltu, kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennus. Seurasaarentien pohjoispuolella Mississipinraitti kulkee asuinrakennusten korttelin (A) ja pysäköintialueen (LP) välisen rinteen lähivirkistysalueella (VL).

Suunnitteluperiaatteet

Baanojen suunnittelun lähtökohtana ovat olleet Helsingin kaupungin Pyöräliikenteen suunnitteluohjeen osat 1 ja 2 vuodelta 2012-13. Ohjeissa on esitetty suunnitteluperiaatteet mm. linjaosuuksien, risteysjärjestelyjen, liikenteen ohjauksen ja muiden erityisjärjestelyjen suunnittelua varten. Baanojen yleiset suunnitteluperiaatteet ja laatukriteerit ovat seuraavat:

Baanat ovat lähtökohtaisesti kaksisuuntaisia pyöräteitä, jotka on eroteltu selkeästi muusta ajoneuvoliikenteestä. Poikkeuksen voi tehdä lyhyt osuus rauhallisella kadulla sekaliikenteessä, pyöräkaistalla tai yksisuuntaisilla pyöräteillä. Baanoilla jalankulku erotellaan aina omalle väylänosalleen rakenteellisesti.

Tavoitteena on suunnitella baanat suoriksi ja mahdollisimman tasaisiksi. Tyypillisesti suorita, liikenteestä erillään olevia yhteyksiä voidaan kaupunkialueella suunnitella rata-, moottoritie- tai puistokäytäviin.

Baanat mahdollistavat sujuvan etenemisen polkupyörällä. Baanojen pyöräosuuden tavoitepoikkileikkaus on 4,0 m ja poikkeuksellisesti 3,0 m. Lisäksi tarvitaan tilaa jalankululle, erotuskaistalle ja turvaetäisyyttä esimerkiksi kiinteisiin esteisiin. Riittävällä mitoituksella taataan myös se, että pyöräilijöiden keskinäiset nopeuserot eivät muodostu epämiellyttäväksi. Baanat palvelevat erityisesti työmatka- ynnä muuta säännöllistä liikuttamista, mutta etenkin kantakaupungissa ne tuottavat myös satunnaisesti pyöräileville tai kävellen ulkoileville miellyttävän ympäristön.

Baanat erottuvat muusta pyörätiestöstä rakenteellisesti erityisen laadukkaina mm. väylälevyden, erottelun ja suuntauksen avulla. Käyttäjän on helppo tunnistaa baanat ja pysyä reitillä pyörätiestön keskinäisen hierarkian turvin ilman jatkuvaa viitoituksen seuraamista. Yhtenevä standardi muodostaa selkeän tunnistettavuuden baanaverkolle.

Väylät suunnitellaan sujuviksi. Sujuvuutta voidaan edistää suorilla yhteyksillä, pysähdysten ja mäkisyyden minimoimisella, laadukkailla eritasoliittymillä muun liikenteen kanssa sekä väistämissäantöjen tarkistamisilla ja älykkäillä liikennejärjestelyillä risteysalueilla. Maksimi pituuskaltevuus on 5 %, mieluummin selvästi vähemmän. Hyvä taso on alle 3 %:a ja pituuskaltevuuden ei milloinkaan tulisi ylittää 8 %:a.

Baanojen opastus muodostaa koko kaupungin pyöräliikenteen opastuksen rungon. Baanojen tunnistettavuutta ja seurattavuutta voidaan vahvistaa täydentämällä väylien opastusta esimerkiksi väreillä tai numeroin. Baanat pinnoitetaan aina sidotuilla pintamateriaaleilla. Pintamateriaali on yleensä asfalttia. Puistoalueilla voidaan tapauskohtaisesti harkita muidenkin sidottujen pintamateriaalien käyttöä. Reitit muodostavat myös talvella pyöräilyn runkoverkoston, jossa talvihoidon laatu voidaan asettaa muuta pyörätiestä korkeammalle tasolle.

2 Baana 1A Kaisaniemi - Linnanmäki

2.1 Nykytila ja ongelmat

Eläintarhanlahden kohta (plv. 0 – 205)

Nykyinen kevyen liikenteen väylä on pengerreretty Eläintarhanlahdelle korkeustasolla + 2,0 - 2,5 metriä. Viereinen ratapenger on 1-2 metriä ylempänä. Tilankäyttö ratapihan turva-aidasta itään mitattuna on: nurmikaista 0,5 metriä (mukaan lukien valaisinpylväät), maaliviivalla eroteltu jalankulku- ja pyörätie yhteensä 4,5 metriä, viherkaista 5,5–6,5 metriä (mukaan lukien puurivi ja rantapolku) ja luiska veteen 3,5–4,0 metriä (ml. puita ja pensaita). Aidan ja Eläintarhanlahden välisen penkereen kokonaisleveys on 14,0–15,5 metriä. Aidan etäisyys lähimmän kiskoparin keskilinjasta on 4,5–5,0 metriä. Rata-alueen raja on 1-4 metriä turva-aidan länsipuolella. Ratapenkereen sepeliluisia ja turvatekniikkaa sijaitsee osittain kaavallisen puiston puolella.

Nykytilanteessa kevyen liikenteen väylän erottelu ei toimi ja käytännössä erottelu näkyykin lähinnä vain liikennemerkistä (kuva raportin kannessa ja alla). Kevyen liikenteen väylän pituuskaltevuus on lähes vaaka-suora ja viereinen ratapiha nousee pohjoista kohti pituuskaltevuudella 0,5 %:a. Valaistus on hyvin ”maantiemäinen”, korkeat puupylväät radan varressa. Rantapolulla puiden katveessa ei ole erillistä valaistusta.

Suunnittelualueen eteläpäässä Kaisaniemestä alkaen noin 150 metrin matkalla on aluksi 9-11 m paksu kerros liejuista tai pehmeää savea, jonka alla on tiiviimpi moreenikerros. Seuraavan 50 metrin matkalla ennen Eläintarhanlahden siltaa maaperä muuttuu 9 m paksusta savikerroksesta 3 metrin paksuksi liejusavikerrokseksi, jonka leikkauslujuus on siipikairausten mukaan 5-8 kPa. Savikerroksen päällä nykyisen väylän ja ratapiha-alueen kohdalla on paksuhko kivinen täytemaakerros.



Kevyen liikenteen väylän erottelu ei toimi Eläintarhanlahden penkereellä.



Eläintarhanlahden silta ja rataan liittyvä penger



Eläintarhanlahden silta (plv. 205 – 235)

Sillan hyötyleveys on n. 3,75 m. Sillan kansi on 2 m viereistä rata-
aluetta alempana. Radoilla Eläintarhanlahden kohdalla on 0,5 %:n
pituuskaltevuus, kevyen liikenteen väylä on tasainen. Siltapaikalla
pohjamaa on vaihtelevan paksuisia siltti- tai kitkamaakerroksia,
joiden paksuus vaihtelee välillä 2 - 20 metriä.



Eläintarhanlahden ja Töölönlahden välinen kanava.

Tokoinrannan mäki (plv. 235 – 430)

Nykyinen alle 3 metriä leveä yhdistetty kevyen liikenteen väylä
nousee Eläintarhanlahdelta jyrkästi Tokoinrannan mäelle: nou-
sukorkeus on 13 metriä, maksimi korkeustaso + 15,1 metriä ja
pituuskaltevuus suurimmillaan yli 15 %. Vaihtoehtona nousulle
on kiertää Eläintarhankadun kautta 100 m idempää, missä myös
on huomattavan jyrkkää nousua (max noin 10 %). Puistomaisen



Koirapuisto Tokoinrannan mäen päällä kallioleikkauksen ja kevyen lii-
kenteen väylän välissä.

mäen päällä kevyen liikenteen väylän ja kallioleikkauksessa olevan radan
välissä on aidattu koirapuisto. Rata nousee tällä jaksolla tasolta + 4,5
metriä tasolle + 6,2 metriä (pituuskaltevuus on korkeintaan 0,8 %).

Maaperä on rata-alueen ulkopuolella suurelta osalta kalliota, jonka päällä
on paikoitellen 0...4 m paksuudelta pääasiassa kitkamaakerroksia tai ny-
kyisen väylän rakennekerroksia.



Tokoinrannan mäen kallioleikkaus Linnunlaulun sillalta etelään päin kuvattuna.



Linnunlaulun Valkoisen huvilan mäki (plv. 430 – 740)

Päärata on tällä jaksolla kallioleikkauksessa, jonka korkeus on suurimmillaan leikkauksen reunalla sijaitsevan niin sanotun Valkoisen huvilan kohdalla noin 13 metriä. Mäen päällä on muitakin suojelemisen arvoisia rakennuksia, joihin väylärakentaminen ei saa vaikuttaa. Päiväkoti Arlan kohdalla kallioleikkauksen päällä on pitkä tukimuuri estämässä maakerrosten valumista alas radalle.

Nykyinen yhdistetty kevyen liikenteen väylä kiertelelee mäen päällä Eläintarhankadun varressa korotettuna ja käy Sokeain kirjaston kiertäessään yli 100 metrin päässä pääradasta. Ensimmäisen Linjan kohdalla väylä nousee tasolle + 19,1 metriä ollen 11 metriä korkeammalle kuin rata. Pituuskaltevuus väylällä on suurimmillaan 14 %, kun tavoitemaksimi on 5 %. Diakonissalaitoksen kohdalla kevyen liikenteen väylä laskee Alppikadun liittymästä takaisin radan varteen (korkeusero 10 metriä). Rata nousee tällä jaksolla tasolta + 6 metriä tasolle + 9 metriä.

Jakson pohjaolot vastaavat edellisen jakson tilannetta: kalliomäki, jonka päällä irtomaakerroksia.



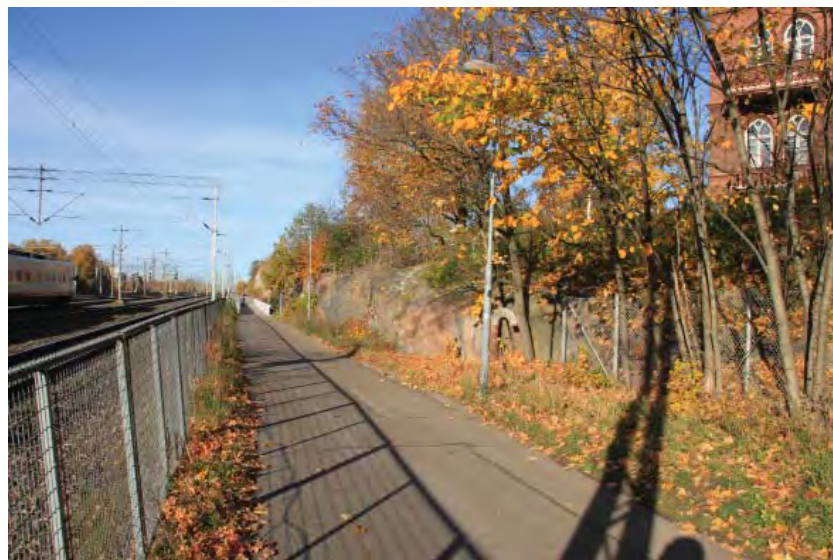
Linnunlaulun sillalta pohjoiseen: Etualalla keltainen päiväkotia Arla, taaempaan aivan kallioleikkauksen reunalla Valkoisen huvilan huvila.



Diakonissalaitoksen kohta (plv. 740 – 840)

Radan varressa väylän tasaus seuraa radan korkotasoa ja on käyttäjälle hyvä. Rata nousee Valkoisen huvilan ja Helsinginkadun välisellä jaksolla tasolta + 8 metriä tasolle + 10 metriä (pituuskaltevuus on noin 1,0 %).

Diakonissalaitoksen 2 - 3 metriä korkean kallioleikkauksen ja muuratun tukimuurin juurella nykyisen väylän leveys on noin 3,0 – 3,5 metriä, mistä osa on rata-alueen puolella, osa puistossa. Etäisyys lähimmän raiteen keskeltä kevyen liikenteen väylään on 5,0 metriä. Paalulla 745 on rataliikennettä palveleva turvalaitekaappi, joka sijaitsee osin puistoalueen puolella.



Kallioleikkaus Diakonissalaitoksen kohdalla (pl. 770-830), eteläpää.



Kallioleikkaus ja tukimuurin Diakonissalaitoksen kohdalla (pl. 770-830), pohjoispää.



Turvalaitekaappi Diakonissalaitoksen kohdalla (pl. 745) sijaitsee pääosin LR-alueella.



Helsinginkadun silta (plv. 840 – 900)

Nykyinen Helsinginkadun ylittävä kevyen liikenteen silta on hieman ulkopuolella rata-alueesta. Sillan hyötyleveys on vain HL=3,0 metriä. Umpinaiset kantavat betonikaiteet aiheuttavat sillan molemmissa päissä näkemäesteen. Sillan eteläpäässä myös kallioleikkaus aiheuttaa näkemäesteen pääsuunnan ja sivusuunnan välille. Väylän tasaus sillalla on hyvä.



Betonikaiteisen sillan käyttöleveys on niukka.



Nykyiset näkemäongelmat sillan eteläpäässä.



Kallioleikkausta Linnanmäen Alppipuiston eteläpään kohdalla.



Kulkuaukko kalliotiloihin paalulla 1055.

Linnanmäen kohta (plv. 900 – 1070)

Radan varren nykyisen yhdistetyn kevyen liikenteen väylän leveys on 3,5 metriä. LR-alueen raja kulkee likimain kevyen liikenteen väylän reunassa. Rata-alueen turva-aita on vajaan metrin päässä väylästä ja 4,0 metrin päässä lähimmän kiskoparin keskeltä. Linnanmäen puolella keskimäärin 2-3 metrin päässä väylästä on kallioleikkaus, jonka korkeus on suurimmillaan 5-6 metriä, eteläpäässä matalampi. Rata nousee kyseisellä jaksolla 0,8 % ja rataa seuraavan kevyen liikenteen väylän tasaus on hyvä. Nykyinen väylä kulkee kallioleikkauksessa. Maanpinnassa olevat kerrokset koostuvat pääasiassa väylän rakenekerroksista.



2.2 Kehittämisvaihtoehdot

Eläintarhanlahden kohta (plv. 0 – 205)

Ideasuunnitteluvaiheessa tutkittiin, onko edellytyksiä ja tarvetta hankkia lisätilaa baanalle leventämällä pengertä Eläintarhanlahdelle tai siirtämällä radan turva-aitaa kohti kaavan LR-alueen rajaa. Lisäksi selvitettiin onko nykyinen puurivi syytä säilyttää vai korvata uudella vastaavalla, joka sijoitetaan optimipaikkaan poikileikkauksessa.

Vesistöpenkereen leventämisajatuksista luovuttiin pohjarakentamisen kalleuden ja riskien vuoksi. Turvaaidan siirtämisestä luovuttiin, koska aivan sen takana ovat radan päällysrakennekerrokset ja ratatekniikan laitekaappeja. Penkereen nykyiset puut todettiin niin huonokuntoisiksi, että ne on syytä uusita. Samalla saadaan järjestettyä tarvittavaa tilaa laadukkaalle kevyen liikenteen baanalle penkereen kokonaisuuteen kasvattamatta.

Koska jaksolla on paljon sekä jalankulkua että pyöräilyä, päätettiin kumpikin kulkuväylä mitoittaa laadukkaasti. Ideoinnissa tutkittiin myös ratkaisua, jossa asfaltoidun pyöräilybaanan ja jalkakäytävän rinnalla puurivin erottamana on kivituhkapintainen ulkoilureitti rannassa (katso kuvat alla ja seuraavalla sivulla). Tilankäytöllisistä ja toiminnallisista syistä kuitenkin päädyttiin yhteen leveään ja kestopäällystettyyn jalankulkuväylään, jonka lisäksi nykyiseen tapaan rannassa voi oleskella ja kulkea kapeaa polkua pitkin.



Töölönlahden kanavan siltapaikka.

Eläintarhanlahden silta (plv. 205 – 235)

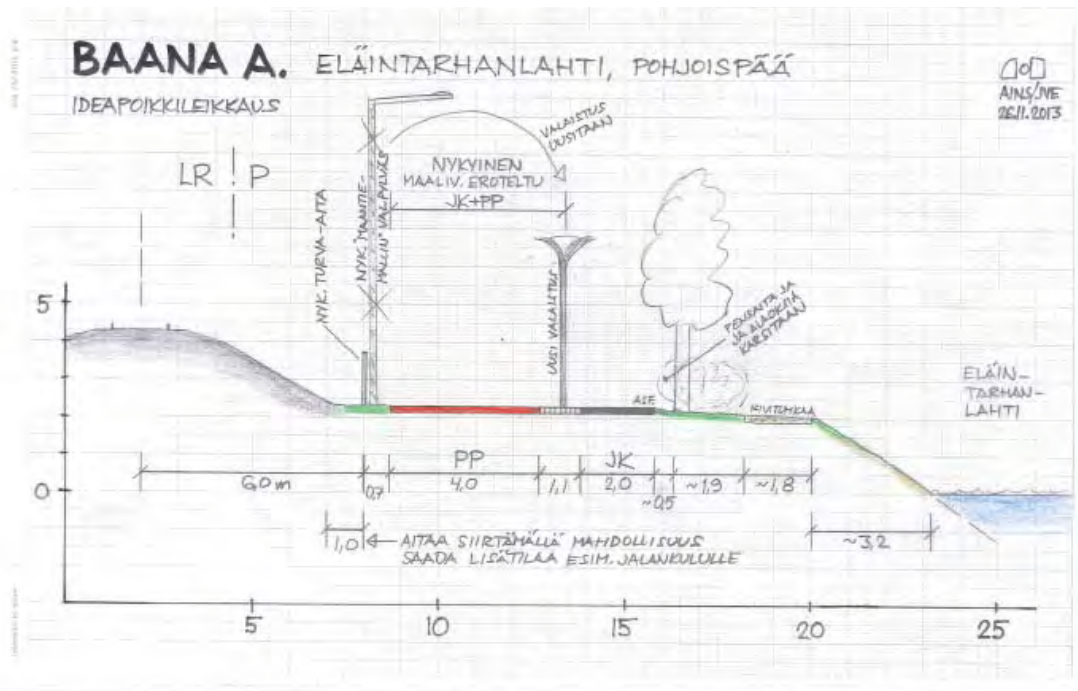
Nykyisen sillan uusimisesta ja siltaan liittyvistä tulvaporrtirakenteista ja pumppaamosta on laadittu suunnitelmat vuonna 2012 Helsingin kaupungin rakennusvirastossa. Siltarakenteeseen sijoitetaan avattavat tulvaporrtit mahdollisia merenpinnan vaihtelujen ääritilanteita varten. Suunnitelmissa sillan hyötyleveys on HL= 5,0 metriä ja ajoradan tasausviiva kanavan kohdalla on korkeudella + 4,0 metriä. Raitin nykyinen tasausviiva on korkeudella + 2,0 metriä. Laadittuja siltasuunnitelmia esitetään muutettavaksi siten, että uusi hyötyleveys sillalla on HL=6,0 metriä. Nousu sillalle suunnitellaan siten, että väylän pituuskaltevuus säilyy hyvänä ja toisaalta uudet pengermassat eivät tarpeettomasti lisää pohjamaan kuormitusta.



Nykyinen huonokuntoinen kivituhkapintainen ulkoilureitti rannassa.



Nykyinen väylän kavennus Eläintarhanlahden sillalle tultaessa.



Ideapoikkileikkausvaihtoehto Eläintarhanlahden kohdalta: Puurivi nykyisellä paikallaan, kaksi jalankulkuväylää, toinen asfaltoitu, toinen kivituhkaa ja 4,0 m leveä pyöräilybaana.

Tokoinrannan mäki (plv. 235 – 400)

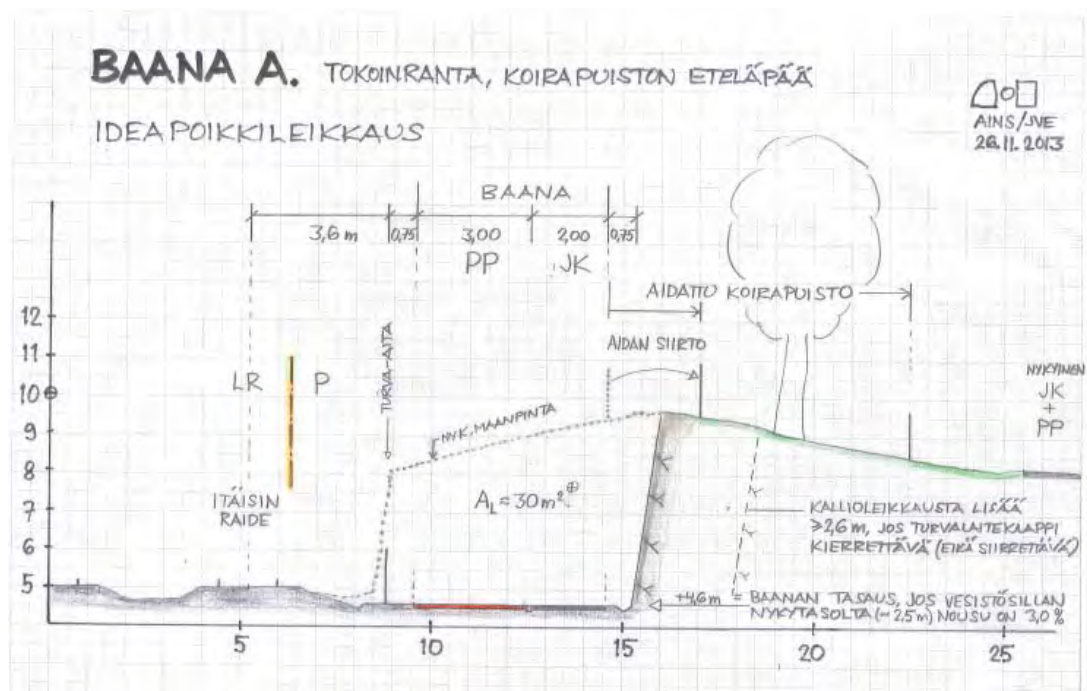
Linjaus

Baana-standardin mukaista väylää ei ole mahdollista linjata nykyväylän tapaan nousemaan Tokoinrannan jyrkälle mäelle eikä myöskään kiertoreitille Eläintarhantien kautta, koska reittien pituuskaiteisuus ylittää 8 %:n poikkeuksellisen maksimiarvon eivätkä ne myöskään vastaa suoruuskriteerin vaatimuksia. Tunnelivaihtoehto koko mäen läpi ei ole realistinen korkomaailman ja kaupunkikuvallisten vaikutusten vuoksi. Baana-kriteerit täyttävä kevyen liikenteen laatuikäntävä on mahdollista linjata radan varteen leventämällä nykyistä kallioleikkausta Tokoinrannasta noin 120 metrin matkalla Linnunlaulun sillalle asti.

Mitoitus

Viereisessä kuvassa on esitetty ideapoikkileikkaus edellä mainituista järjestelyistä, missä väylälle on haettu minimileveyttä. Mitoituksen lähtökohtana on rataviranomaisten kanssa käydyn neuvottelun perusteella sovitettu 3,6 metrin etäisyys lähimmän raiteen keskeltä rata-alueen turva-aitaan.

Muilta osin kyseisen ideakuvan väylää koskevaa mitoitusta pidettiin käyttäjänäkökulmaa ja toimivuutta ajatellen liian tiukkana. Toisaalta tiukka mitoitus ei tuo vastaavia kustannussäästöjä, koska aivan pääradan vieressä kalliolouhinnassa kuutiomäärä ei ole merkittävin tekijä kustannusten osalta. Kustannuksiin eniten vaikuttavat louhintatyön turvallisuuden varmistaminen ja rataliikenteen mahdollistamien työkatkojen pituus. Lisäksi hylättiin ajatus jalankulun ja pyöräilyn erottelusta maaliivilla. Se ei vastaa baanauima-ogaa, ei toimi lumiseen aikaan, näkövammainen ei havaitse sitä kepillä, kuluu nopeasti ja on uusittava lähes vuosittain. Baanan poikkileikkaukseksi sovittiin: välikaista turva-aitaan 0,5 metriä, pyöräbaana 3,5 metriä, välikaista 0,3 metriä (kaksi nupukiviraitaa), jalankulku 2,5 metriä, välikaista kallioon 0,5 metriä, kokonaisleveys 7,3 metriä.



Ideapoikkileikkausvaihtoehto (minimi kokonaisleveys) Tokoinrannan mäen kohdalta.

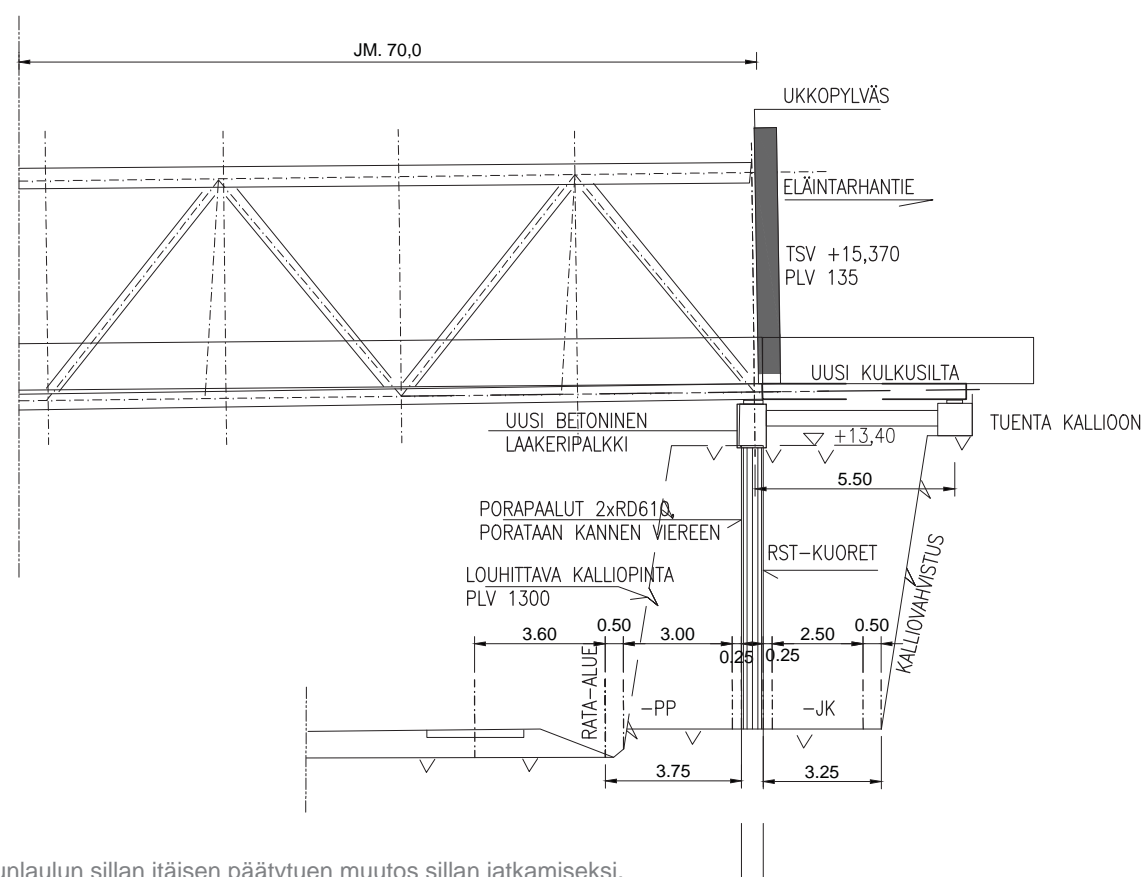
Linnunlaulun sillan kohta (plv. 400 – 430)

Vaihtoehdoissa 1 ja 2 kierretään Linnunlaulun sillan itäpäätä katetussa kallioleikkauksessa. Baanan poikkileikkaus on sama kuin radan vieressä avoleikkausosuudella. Vaihtoehdossa 3 Linnunlaulun sillan kohdalla alitetaan nykyinen kevyen liikenteen silta louhimalla kallio pois sillan itäisen päätytuen kohdalta. Sillan kallionvarainen betoninen päätytuki korvataan porapaaluista ja poikkipalkista muodostuvalla kehärakenteella. Paalut mitoitetaan kestämään junan törmäys rakenteeseen.

Porapaalupilarit raudoitetaan ja valetaan betonilla sekä verhoillaan RST-vaipalla ja betonilaastilla korroosiota vastaan. Poikkipalkki suunnitellaan kestämään sillan tukireaktiot ja kehärakenteelle syntyvät vaakasuuntaiset kuormat. Kalliolouhinta, kallion vahvistustyöt ja porapaalujen poraus- ja asennustyö ja sillan työnaikainen tuenta vaativat liikennekatkoja lähimmälle raiteelle.

Baanan poikkileikkaus sillan kohdalla on rata-alueen reunasta lukien: välikaista turva-aitaan 0,5 metriä, pyöräbaana 3,0 m, välikaista 0,25 metriä ja pilarista kallioleikkaukseen: välikaista 0,25 metriä, jalankulku 2,5 metriä, välikaista kallioon 0,5 metriä.

LINNUNLAULUN KL-SILTA



Linnunlaulun sillan itäisen päätytuen muutos sillan jatkamiseksi.



Linnunlaulun sillan kohdan kallioleikkaus. Taustalla päiväkotia Arla.

Linnunlaulun Valkoisen huvilan mäki (plv. 430 – 740)

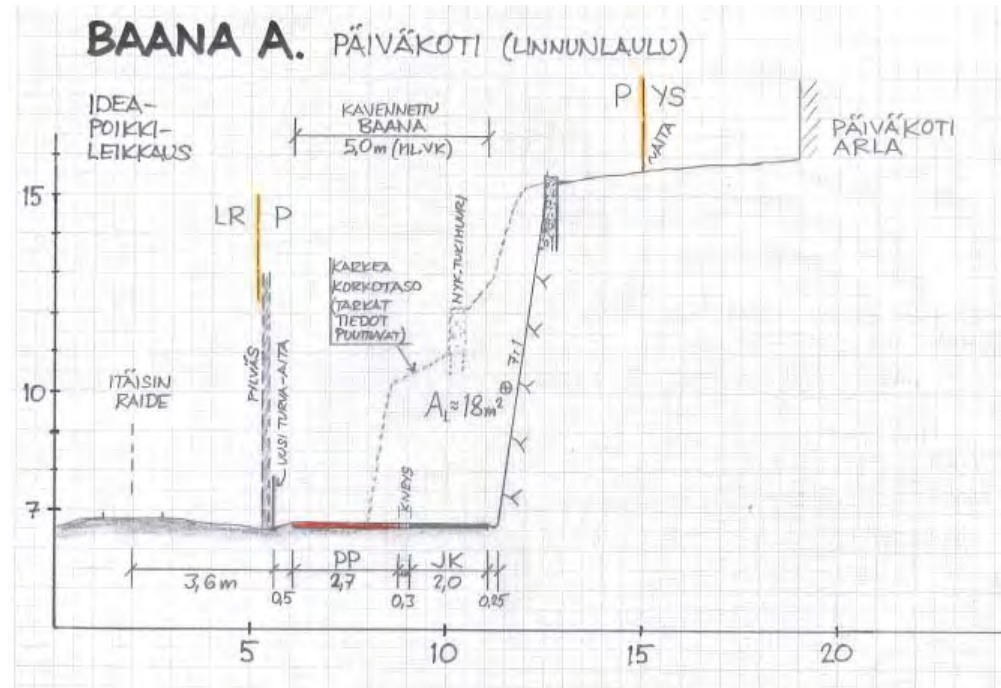
Linnunlaulun sillan itäpäätä kierron jälkeen vaihtoehto 1 linjautuu takaisin radan varteen. Etäisyys lähimmän raiteen keskeltä Arlan talon kulmaan on 16 metriä ja päiväkodin piha on 8 metriä ratatasoa ja suunniteltavan baanan tasoa ylempänä. Kallioleikkauksen päällä tarvitaan jatkossakin tukimuuri. Valkoisen huvilan kohdalla avoleikkaus radan varressa ei ole enää mahdollinen. Kallion korkeus tukee 60 metriä pitkän tunnelin rakentamista paaluvälille 590 – 650. Kalliotunnelin molemmissa päissä on katetut kallioleikkausosuudet haitallisten maisemavaikutusten vähentämiseksi. Huvilan piha on noin 11 metriä ratatasoa ylempänä.

Vaihtoehdossa 2 on lähes 200 metriä pitkä tunneli sekä päiväkodin että Valkoisen huvilan ali (plv. 465 – 650). Kairaustiedot kalliopinnan korkotasosta puuttuvat, mutta alustavasti arvioituna kalliotunnelin osuus on 140 metriä (plv. 500 – 640). Molemmissa päissä on katetut kallioleikkausosuudet. Pitkä tunneli vähentää rakentamisen aiheuttamia muutoksia radan varressa mm. Linnunlaulun sillan alueelta katsottaessa.

Valkoisen huvilan alittavan tunnelin pohjoispuolella noin paalulla 670 baana tuodaan likimain radan tasossa takaisin radan varteen. Väylä leikataan 1,5–2,0 metriä ratatasoa korkeammalla olevaan penkereeseen.

Valkoisen huvilan kohdalla tutkittiin myös kallioleikkauksen alaosaan, radan viereen, louhimalla tehtävä baanavälvävaihtoehto. Alaosaan tehtävä tila heikentää kuitenkin leikkauksen stabiiliteettia ja mahdollistaa

vaarallisen liukupinnan ilman mittavia lujituksia, jotka jouduttaisiin tekemään radalta käsin. Radan lyhyet liikennekatkot tekevät lujitustöistä erittäin pitkäkestoiset ja kalliit. Louhinta edellyttää myös liikennekatkoja ja lujia suojausrakenteita. Tunnelivaihtoehto on halvempi, nopeampi ja vähiten rataliikennettä häiritsevä toteutustapa.



Ideapoikkileikkausvaihtoehto (minimi kokonaisleveys) päiväkoti Arlan kohdalta.

Diakonissalaitoksen kohta (plv. 740 – 840)

Palaneen huvilan pohjoispuolella radan varressa on osittain puiston puolella turvalaitekaappi (pl. 745), joka on siirrettävä tai kierrettävä. Diakonissalaitoksen kohdalla baana on mahdutettava nykyisen tilaan radan turva-aidan ja tukimuurin väliin. Tukimuurista ulkonevat "kalliokynnet" on tarkkuuslouhittava pois. Laajempi louhiminen aiheuttaisi leikkauksen päällä olevan muuratun tukimuurin purkamisen ja uudelleen rakentamisen, ja toimenpiteet ulottuisivat Diakonissalaitoksen tontille asti.

Helsinginkadun silta (plv. 840 – 900)

Nykyinen betonisilta ehdotetaan purettavaksi ja paikalle rakennetaan uusi silta, jonka hyödyllinen leveys on HL= 6,0 metriä. Suunnitelmissa on huomioitava Helsinginkadun raitiotieliikenteen vaatima alikulkukorkeus ja liittyvien kevyen liikenteen yhteyksien korkomaailma. Lisäksi on varmistettava riittävät näkemät siltojen päissä sekä sivusuuntien liittymäkohdissa. Vaativalle siltapaikalle on mahdollista rakentaa myös esteettisesti korkeatasoinen katettu teräs- tai puusilta, joka työnnetään ja nostetaan paikalleen ja täten minimoidaan työnaikaiset liikennehaitat alittavalla Helsinginkadulla. Puinen siltavaihtoehto olisi seudullisesti leimaa-antava, uudenlainen ratkaisu!

Linnanmäen kohta (plv. 900 – 1070)

Tavoitetason mukainen baana mahtuu nykyisen turva-aidan ja kallioleikkauksen väliin ilman kallioleikkauksen laajentamista. Alppipuiston maanalaisiin kalliotiloihin on kulkuaukko noin paalulla 1055, mutta se ei haittaa baanin toteutusta tai toimivuutta.



Helsinginkadun siltapaikka



Calgary pedestrian bridge



2.3 Valittu vaihtoehto

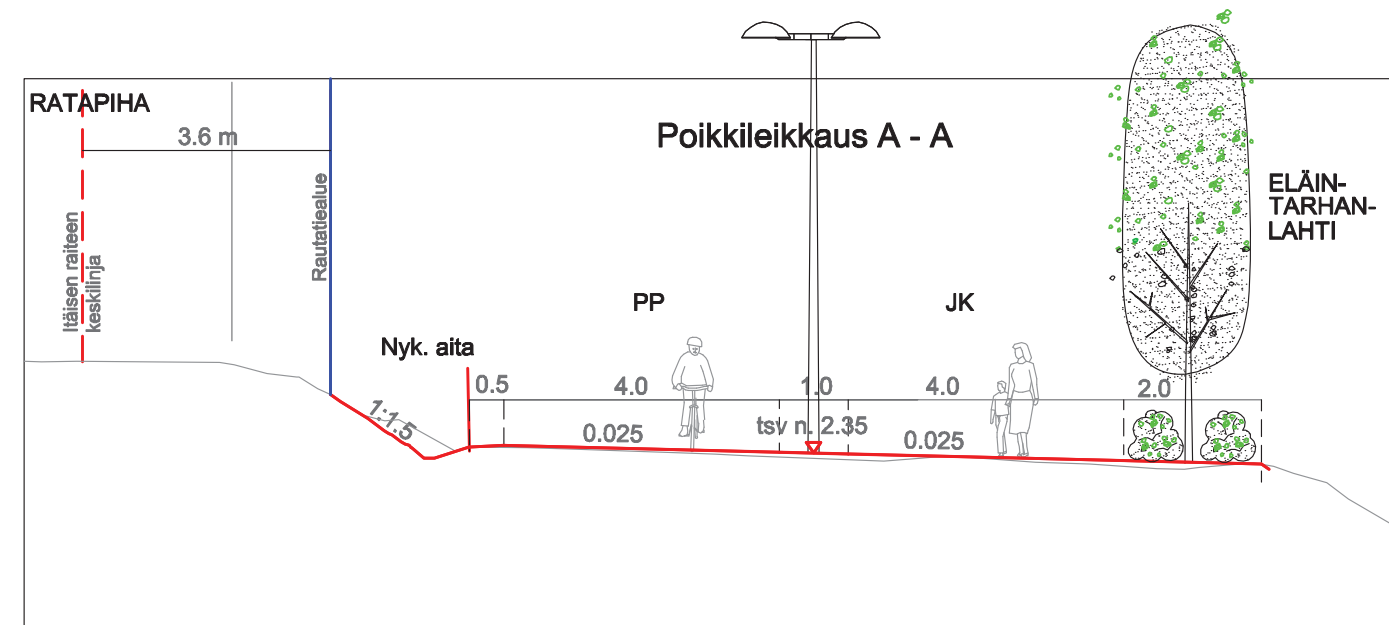
Eläintarhanlahden kohta (plv. 0 – 205)

Baanajakson keskustan päässä ennustetut käyttäjämäärät ovat jakson suurimpia ja poikkileikkaus mitoiteetaan leveäksi. Nykyiselle vesistöpenkereelle rakennettava poikkileikkaus on: välikaista radan turva-aitaan 0,5 metriä, pyöräbaana 4,0 metriä (asfalttia), välikaista 1,0 metriä (nupukiveys, uudet valaisinpylväät), jalankulu 4,0 metriä (asfalttia tai kiveystä), viherkaista 2,0 - 3,5 metriä (uusi puurivi, pensaita, penkkejä, kapea rantapolku kivituhkaa) sekä nykyinen luiska veteen (liite 1A ja kuva alla, suunnitelman poikkileikkaus A-A). Valaistus uusitaan jalankulkijan ja pyöräilijän mittakaavaan ja ympäristöön sopiviksi. Pylväiden sijoittaminen välikaistalle tehostaa erottelun toimivuutta.

Kaikilla baanajaksoilla jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa noudatetaan seuraavia väylää ja sen merkintöjä koskevia yleisperiaatteita: Jalankulku- ja pyöräsymboleja sekä ajosuuntanuolia merkitään suunnitteluohjeen mukaisesti riittävästi ja harkiten toiminnallisesti tärkeisiin väyläkohtiin, mahdollisuuksien mukaan valaisinpylväiden kohdalle. Ajoratamerkinnot toteutetaan kestromassalla ja etenkin rakennetuilla alueilla mahdollisesti myös laatoilla. Pyörätielle merkitään keskiviiva koko matkalle. Pyörätien punaista korostusväriä voidaan käyttää erityiskohteissa. Asfalttimassan raekoko on käyttömukavuussyistä korkeintaan 11 mm, rullaluistelua ajatellen 6-8 mm.

Eläintarhanlahden silta (plv. 205 – 235)

Uusi silta rakennetaan laadittujen suunnitelmien mukaisesti, paitsi että sillan hyötyleveys kasvatetaan 6,0 metriin. Tilankäytösillalla on (mukaan lukien liikkumisvarat kaiteiden luona): pyöräbaana 3,0 metriä, kivetty välikaista 0,3 metriä ja jalankulku 2,7 metriä. Sillalle etelästä johtavan penkereen pituuskaltevuus on 3,0 % ja se toteutetaan kevennetyillä massoilla.

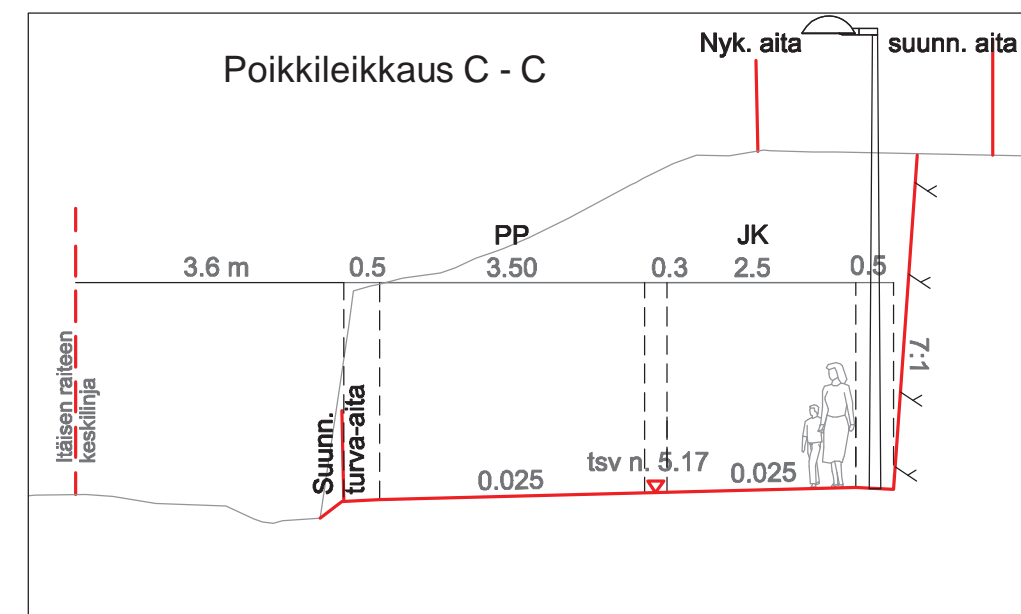


Tokoinrannan mäki (plv. 235 – 400)

Eläintarhanlahdelta pohjoiseen baana-linjaus jatkuu pääradan varressa. Tokoinrannan mäen juurella oleva turvalaitekaappi kierretään (pl. 280, leikkaus B-B) ja siitä pohjoiseen nykyistä ratakuilun noin 60 metriä leveää kallioleikkausta levennetään noin 5 metrillä paalulle noin 390 asti. Laatukäytävän poikkileikkausmitat ovat: välikaista turva-aitaan 0,5 metriä, pyöräbaana 3,5 metriä, välikaista 0,3 metriä (kaksi nupukiviraitaa), jalankulku 2,5 metriä, välikaista kallioon 0,5 metriä, yhteensä 7,3 metriä (liite 1A ja kuva alla, suunnitelman poikkileikkaus C-C).

Baanaan rajoittuvat kallioavoleikkaukseseinämien yläreunat ennakkolujitetaan ennen louhintatöitä ja seinämien louhinta tehdään tarkkuuslouhintana pysyväksi jäävää kallioseinämää tarpeettomasti rikkomatta. Seinämien stabiliteetti varmistetaan lujituspultituksin ja lopullinen turvallisuus varmistetaan turvaverkotuksella sekä leikkauksen yläreunojen aitauksella. Leikkaukseen valuvat vuotovedet ohjataan pois reunan muotoilulla, niskaojilla tai tukimuureilla. Radan välittömässä läheisyydessä tulee rakentaa suojarakenteet estämään louheen purkautuminen räjäytysten yhteydessä radalle tai radan suojalaitteille. Radan turvallisuus ja esteettömyys tulee varmistaa jokaisen räjäytyksen jälkeen.

Maksimi louhintateho on 4 – 5 tunnin ratakatkolla yhdestä suunnasta 6 metriä / työpäivä, mikä sisältää suojaukset ja ennakkolujitukset. Mikäli ei pystytä järjestämään louheenajolle yhteyksiä radan viereen, on leikkaus mahdollista tehdä vain sen molemmista päistä, jolloin päiväteho on korkeintaan 12 metriä työpäivässä. Seinämien lujituspultitus ja turvaverkotus seuraavat perässä noin 50 metrin päässä louhinnasta ja niille tarvitaan aikaa noin 2 työpäivää viikossa. Tämä toimenpide ei häiritse radan liikennettä.



Linnunlaulun sillan kohta (plv. 400 – 430)

Vaihtoehdoissa 1 ja 2 Linnunlaulun sillan maatuen alla oleva kallio säästetään kääntämällä linjaus paalulta 390 alkaen pois päin radasta ja kiertämällä ko. kohta tunnelissa noin plv:llä 400-430.

Katetulla avoleikkauksosuudella tehdään ennen louhintatöitä reunojen ennakkopultitukset ja tarvittaessa esi-injektioinnit seinämien tiivistämiseksi. Seinämät louhitaan tarkkuuslouhintana ja lujitetaan pulttaamalla ja ruiskubetonilla. Radan puoleinen, ohueksi jäävä kallioseinä, irtiporataan ja ennakkolujitetaan ennen leikkauksen räjäytystöitä. Teräbetoniholvirakenne tuetaan kallioseinämiin harjaterästartunnoilla tai sille louhitaan/irtiporataan erilliset tukihyllyt. Holvin kansi lämpö- ja vesieristetään ja sen päälle tehdään yläpuolinen täyttö, jonka pintaosan tulee jäljitellä olemassa olevaa ympäröivää maan- tai kalliopintaa. Kallion ja betonin kontaktipinnat tiivistetään jälki-injektoimalla kemiallisilla aineilla. Mahdolliset vuotovesien ohjaukset tehdään lämpösaatetuilla putkilla tai salaojilla. Pinta maisemoidaan ja siihen rakennetaan Linnunlaulun sillalle johtava kevyen liikenteen väylä.

Vaihtoehdossa 3 Linnunlaulun sillan kohdalla alitetaan nykyinen kevyen liikenteen silta korvaamalla päätytuki porapaaluista ja poikkialkeista muodostetulla kehärakenteella ja louhimalla kallio pois päätytuen kohdalta (katso detaljipiirustus sivulla 16).

Jatkosuunnittelun yhteydessä tehtävillä kalliokairauksilla ynnä muilla tutkimuksilla voidaan varmistaa teknis-taloudellisesti paras toteutustapa, mutta esisuunnitteluvaiheessa käytettävissä olevien teknisten lähtötietojen pohjalta esisuunnitelman lähtökohdaksi valittiin avolouhinta ja kattaminen teräsbetonilla.

Samoin seuraavassa suunnitteluvaiheessa on vielä vertailtava tarkemmin ympäristöllisten näkökohtien perusteella vaihtoehtoja Ve1 ja Ve3 keskenään. Tällöin vaihtoehdoista laaditaan myös yksityiskohtaisemmat kustannusarvot.

Linnunlaulun Valkoisen huvilan mäki (plv. 430 – 740)

Esisuunnitelmassa esitetään sekä vaihtoehto 1 lyhyt tunneli (plv. noin 590-650) että vaihtoehto 2 pitkä tunneli (plv. noin 465-650). Vaihtoehdossa 1 radan varren avo-osuudella (plv. noin 440-590) sovelletaan samaa poikkileikkausta ja rakentamistapaa mitä edellä on kuvattu Tokoinrannan mäen kallioleikkauksen kohdalta (liite 1A, suunnitelman poikkileikkaus D-D). Kalliotunnelin molempiin päihin tulee lyhyet teräsbetonitunneliosuudet. Eläintarhantien kohdalla baanatan taso on noin 5 metriä katutasoa alempana ja siihen esitetään varaus portaille (pl. 460).

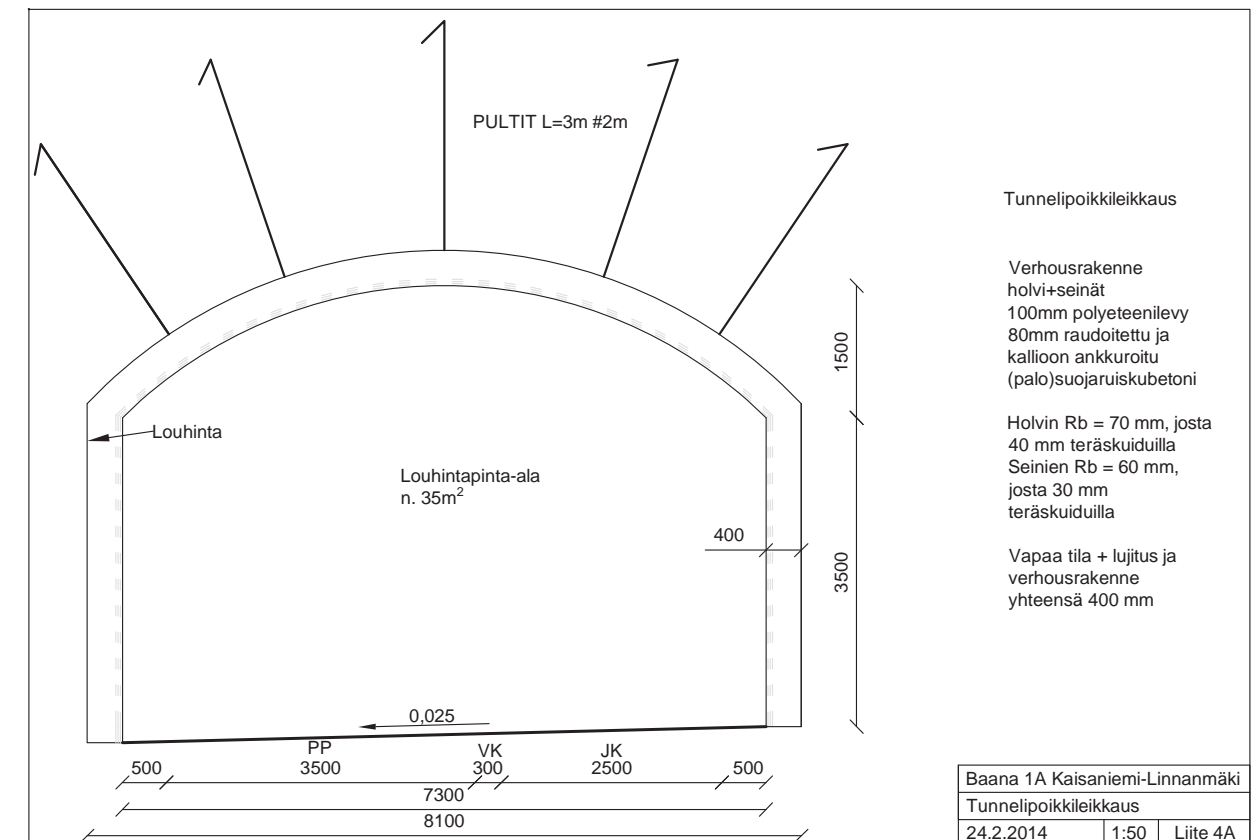
Pitkässä tunnelissa eteläpäiden kulkuaukon kohdalla rinteessä ei ole jyrkkää rintausta, jolloin teräsbetonitunnelista tulee melko pitkä, alustavasti arvioituna noin 35 metriä (plv. 465-500). Pituus tarkennetaan jatkosuunnittelussa, kun käytettävissä on tarkat kairaus- ynnä muut tiedot kalliopinnasta.

Kalliotunnelin holvin yläpuolisen ehjän kalliokaton paksuus tulee olla vähintään 4 metriä. Tunnelin louhinnasta tulee huomioida räjäytyksistä aiheutuva voimakas ilmanpaineisku ja kivien sinkoilu, jotka tulee eliminoida

hirsi- ja kumimattosuojausilla. Tunnelissa tehdään systemaattinen esi-injektointi tiiveyden varmistamiseksi. Tunnelin seinät ja holvi lujitetaan pultituksella ja ruiskubetonilla. Tarvittaessa vuotokohtiin asennetaan ruiskubetonisalaojat, jotka tulee varustaa lämpösaatolla, mikäli tunnelissa ei käytetä verhouksrakennetta. Tunnelin laatutasoa voidaan nostaa verhouksrakenteella, joka koostuu 100 mm polyeteenilämmöneristeestä ja sitä suojaavasta raudoitettusta 80 mm ruiskubetonirakenteesta, joka on ankkuroitu kallioon. Verhouksrakennetaan tunnelin seinille sekä holviin. Tunnelin pohjarakenne on salaojitettu ja lämpöeristetty salaojien osalta. Tunnelin ilmanvaihto toiminee painovoimaisesti, mutta sitä voidaan tehostaa aksiaalipuhaltimella, joka sijaitsee tunnelin puolivälissä. Valaistuksena riittänee tunnelin holviin asennettu kaapeliarinaan kiinnitetty valaisinrivi k/k 4 m. Tunnelin valoisuuteen ja sosiaaliseen turvallisuuden tunteeseen kiinnitetään yksityiskohtaisessa jatkosuunnittelussa erityistä huomiota.

Kalliotunnelien liikenteellinen poikkileikkaus on esitetty liitteessä 1A (suunnitelman poikkileikkaus E-E) ja tekninen poikkileikkaus on esitetty viereisessä kuvassa.

Vaihtoehto 2 esitetään karsittavaksi pois lopullisista vaihtoehdoista.



Diakonissalaitoksen kohta (plv. 740 – 840)

Valkoisen huvilan ja Diakonissalaitoksen kallioleikkauksen välillä (plv. 660-740) baana sovitetaan radan varteen samoilla periaatteilla ja poikkileikkauksella kuin Linnunlaulun kohdalla (poikkileikkaus D-D), paitsi että tällä jaksolla ei ole enää korkeaa kallioleikkausta vaan matala maa/kallioleikkaus. Radan varressa oleva turvakaapin (pl. 745) siirtäminen olisi niin kallista, että se kierretään tiukoilla, mutta baanaravotetason mukaisilla kaarresäteillä ($R_{min} = 30$ m).

Diakonissalaitoksen kohdan kallioleikkausta tarkkuuslouhitaan niin, että leikkauksen päällä olevan muotoiluista luonnonkivistä muurattu tukimuuri säilyy, mutta kevyen liikenteen väylää voidaan leventää leikkauksen puolelle. Radan puolelle leventäminen ei ole mahdollista rataliikenteen aukean tilan ulottumavaatimusten vuoksi. Samoin luovuttiin ajatuksesta louhia kalliota enemmän ja siirtää päällä olevaa tukimuuria lähemmäksi Diakonissalaitosta, sillä tällöin toimenpiteen hinta moninkertaistuisi ja rakentaminen ulottuisi selvästi tontin puolelle. Riittävä baana-leveys katsottiin saavutettavan jo edellä mainitut tarkkuuslouhinnan avulla, vaikka jalankulkuosuutta hieman joudutaankin kaventamaan. Baanan poikkileikkausmitat paaluvälillä noin 750 – 840 ovat: välikaista turva-aitaan 0,5 metriä, pyöräbaana 3,5 metriä, välikaista 0,3 metriä (kaksi nupukiviraitaa), jalankulku noin 2,4 metriä, välikaista kallioon 0,5 metriä, yhteensä noin 7,2 metriä (liite 1A, suunnitelman poikkileikkaus F-F).

Tukimuurin alapuolinen kallioleikkaus edellyttää ennakkopultitusta kalliopinnalta ja tarvittaessa sokkopultitusta seinämiin. Seinämässä ei suoriteta räjäytystöitä, vaan seinämä irtoporataan tai kiilataan mekaanisesti. Myös tiuha rei'itys ja "etanadynamiitin" käyttö on mahdollista. Tukimuurin ulkopuolisella osalla jakson eteläpäässä suoritetaan myös ennakkolujitukset ennen leikkauksen poistoa. Poisto voi tapahtua varovaisena louhintana, jossa seinämä irtoporataan ennen louhintaa. Myös tiheä rei'itys ja etanadynamiitin käyttö on mahdollista.

Helsinginkadun silta (plv. 840 – 900)

Nykyinen kapea silta puretaan. Uusi leveämpi silta (hyötyleveys = 6,0 metriä) rakennetaan aiempaa lähemmäksi rataa, radan nykyisen turva-aita linjan jatkeelle. Tämä on edellytys riittävän käyttölevyyden saavuttamiselle. Tilankäytösillalla on (ml. liikkumisvarat kaiteiden luona): pyöräbaana 3,0 metriä, kivetty välikaista 0,3 metriä ja jalankulku 2,7 metriä. Helsinginkadulta nousevat poistetaan portaat ja kulkuramppien päihin järjestetään mahdollisimman hyvät näkemät. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa mietitään myös liikenteen ohjauksellisia keinoja liikenneturvallisuuden varmistamiseksi liittymässä. Sivusuunta merkitään selkeästi väistämismuodolliseksi.

Siltaratkaisuna on kaksi tai yksiaukkoinen, yläpuolisella ristikkorakenteella kannatettu siltaratkaisu. Sillan kokonaispituus on $L =$ noin 60,0 metriä ja leveys $HL =$ 6,0 metriä.

Linnanmäen kohta (plv. 900 – 1070)

Yhdistetty kevyen liikenteen väylä levennetään baanaksi nykyisen turva-aidan ja kallioleikkauksen väliin ilman kallioleikkauksen laajentamista. Kuitenkin tarvittaessa voidaan pieniä kallioneniä tarkkuuslouhia

riittävien väylä ja välikaistaleveyksien saavuttamiseksi. Baanan poikkileikkausmitat paaluvälillä noin 900 - 1070 ovat: välikaista turva-aitaan 0,5 metriä, pyöräbaana 3,5 metriä, välikaista 0,3 metriä (kaksi nupukiviraitaa), jalankulku 2,5 metriä, välikaista kallioon 0,5 metriä, yhteensä 7,3 metriä (liite 1A, suunnitelman poikkileikkaus G-G).

2.4 Vaikutukset ja rakentamiskustannukset

Vaikutukset rautatieliikenteeseen

Louhinnan suunnittelussa tulee huomioida Linnunlaulussa sijaitseva asetinlaite. Rautatiealueen tärinäherkille laitteille ja rakenteille tulee laatia yksityiskohtainen perustamistapa-, rakenne-, ja laiteselvitys sekä suojaus- ja tärinämittausuunnitelma.

Alueella on huomioitava ATU, RSU ja sähköradan suojaetäisyysvaatimukset, koska työskennellään radan välittömässä läheisyydessä.

Linnunlaulun sillan kohta (plv. 400 – 430)

Vaihtoehdossa 3 porapaalujen mitoituksessa tulee huomioida junien aiheuttamat onnettomuuskuormat. Kyseisellä alueella on paljon vaihteita ja vaihteiden paikkoja voidaan joutua muuttamaan myös tulevaisuudessa Linnunlaulun alueella. Aikoinaan nykyinen siltatyypin valittiin sellaiseksi, ettei junien mahdollinen suistuminen aiheuta sillan sortumaa.

Siltapilarit voidaan mitoittaa kestävästi suistuneen junan törmäyskuormat. Porapaalujen väliin valetaan betoninen seinärakenne, joka liittyy paalut monoliittisesti toisiinsa. Porapaalujen alapäättävät siten vastaan törmäyksen, jonka suuruus määritetään kuormitusnormeista suistuneen junan aiheuttamien onnettomuuskuormien perusteella. Sillan pilarit sijaitsevat nyt yli kuuden metrin etäisyydellä lähimmän raiteen keskilinjasta. Jatkosuunnittelussa määritetään tarkemmin raiteiden ja vaihteiden sijainnit myös tulevaisuudessa suhteessa siltapilareihin ja näiden perusteella suistuneen junan aiheuttamat onnettomuuskuormat.

Linnunlaulun Valkoisen huvilan mäki (plv. 430 – 740)

Valkoisen huvilan kohdalla kallioleikkauksen ennakkolujitukset tehdään kallion yläreunalta. Seinämien stabiliteetti varmistetaan lujituspultituksin louhinnan jälkeen louhittua baana-aluetta käyttäen. Tämän alueen louhinnoilla ei siten ole vaikutuksia rautatieliikenteeseen.

Rakentamiskustannukset

Hankkeen rakentamiskustannukset vaihtoehtoisin ovat:

- Vaihtoehto 1: 4,42 M€
- Vaihtoehto 2: 5,45 M€
- Vaihtoehto 3: 4,76 M€

Rakentamiskustannukset on arvioitu vuoden 2014 tammikuun hintatasossa. Maarakennuskustannusindeksi on 113,3 (1/2014, 2010:100) ja niihin sisältyy myös hankkeen yhteiskustannukset (25 %). Kustannukset on määritetty pääasiassa resurssipohjaista hinnoittelua käyttäen, jossa on huomioitu vallitsevat olosuhteet ja rajoitukset työsaavutuksena ja työtehona. Lujitus- ja verhouksrakenteiden kustannusarvioissa on käytetty vastaavista kohteista saatuja yksikköhintoja. Urakoitsijan katteeksi on arvioitu 10 %. Laskelmat ovat urakointihintoja ja niiden lisäksi vastaavissa töissä rakennuttamiskustannukset ovat olleet noin 15 % suuruusluokkaa.

Yksikkökustannukset on määritetty seuraavasti (ks. liitteet 6A-C):

- perusbaana, kokonaisleveys 7,0 m, routiva pohjamaa, kivetty 0,3 m välikaista 500 €/m
- avolouhintaa radan välittömässä läheisyydessä 4300 €/m
Avolouhintaa on radan välittömässä läheisyydessä, jossa rata on suojattu teräsponttirakenteella. Louhintamäärä 20...25 m³tr metriä kohti. Keskimääräinen louhinnan kuutiohintaa on 197 €/m³tr.
- avolouhintaa rata-alueen ulkopuolella 2 600 €/m
- tunnelilouhintaa 12 600 €/m
Poikkileikkaukseltaan noin 35 m² tunnelin louhinta-, tiivistys- ja lujituskustannukset ovat 8000 €/m ja käyttö- ja laatutason nostaminen lämpöeristetyllä ja ruiskubetonilla suojatulla verhouksrakenteella nostaa metrin hintaan 12 600 €/m. Laatutason nosto tarkoittaa perusteellista tiiveyttä tunneliin (ei tippuvuotoja ja jään muodostumista).
- katettu avoleikkaus 12 600 €/m
Katetun avoleikkauksen metrin hinta, joka kattaa sekä louhintatyön, että rakennustekniset työt, vaihtelee 11500...12600 €/m välillä. Hinnan vaihtelu aiheutuu valitusta täytön pintamateriaalista. Halvin pintamateriaali on nurmetus ja kallein on tasapintaisista lohkeista tehty kiveys, jolla kalliopintaa jäljitetään.
- Diakonissalaitoksen kohdan avolouhintaa 500 €/m²
Poistettavan kerroksen paksuuden ollessa 0,5...1,5 m rakentamiskustannus on noin 500 €/leikkauksen seinä-m². Hinta sisältää seinämän lujituksen. Mikäli poistettava seinämävahvuus on suurempi, lisäkuutiot maksavat noin 100€/m³tr.

Kaisaniemi - Pasilla -kustannusarvio

	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2	Vaihtoehto 3
1. Perusbaana	245 000 €	245 000 €	245 000 €
2. Avolouhintaa radan välittömässä läheisyydessä	1 115 850 €	622 800 €	1 461 850 €
3. Avolouhintaa rata-alueen ulkopuolella	364 000 €	327 600 €	234 000 €
4. Tunneli ilman avolouhintaa	504 000 €	1 764 000 €	504 000 €
5. Diakonissalaitoksen kohdan avolouhintaa	10 000 €	10 000 €	10 000 €
6. Katettu avoleikkaus	579 600 €	932 400 €	201 600 €
7. Sillat ja taitorakenteet	3 400 000 €	3 400 000 €	4 000 000 €
8. Geotekniikka	200 000 €	200 000 €	200 000 €
9. Ympäristö	150 000 €	100 000 €	150 000 €
10. Erityiskohteet	50 000 €	50 000 €	50 000 €
Yhteensä	6 618 450 €	7 651 800 €	7 056 450 €

Yksityiskohtaiset kustannuslaskelmat on esitetty raportin liitteissä 6A-C ja suunnitteluaineistossa.

2.5 Seuraavassa suunnitteluvaiheessa huomioitavaa

Louhintatyöt

Louhintatyöt tulee tehdä vallitsevia lakeja, asetuksia, ohjeita, työturvallisuusmääräyksiä ja ympäristön asettamia reunaehtoja noudattaen. Louhittavilla alueilla tehdään ympäristökatselmuksia ennen ja jälkeen louhintatöiden sekä tehdään jatkuvaa värinävalvontaa. Katselmuksen tulee olla riittävän kattava ja ulottuva vähintään 100 m säteelle louhintakohteista. Urakkakyselyasiakirjojen liitteenä tulee olla alustava louhintariskianalyysi, jossa esitetään värinä- ja muut tarvittavat toiminnalliset ympäristörajoitukset. Kaikki räjäytettävät kentät pitää täräyttää huolellisesti sinkoilun estämiseksi. Porauksen ja panostuksen tulee vastata vallitsevia kallioolosuhteita. Työn ajaksi ja louheen käsittelyä varten rajataan toimenpidealue työnaikaisilla aidoilla ja työstä varoitetaan liikennemerkein.

Kunnallistekniset järjestelmät

Tarvittavat johto- ja laitesiirot suunnitellaan tarkemmin seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Suunnittelussa on voittoa hyödyntää rautatieliikennealuetta (LR), jolloin siellä olevien kaapeleiden ja laitekaappien tarkka sijainti on varmistettava Liikenneviraston edustajien kanssa.

Maastomalli ja pohjatutkimukset

Kohteista on laadittava seuraavaan suunnitteluvaiheeseen tarkat maastomallit ja tehtävä lisätutkimukset.

3 Baana 1B Pasila - Käpylä

3.1 Nykytila ja ongelmat

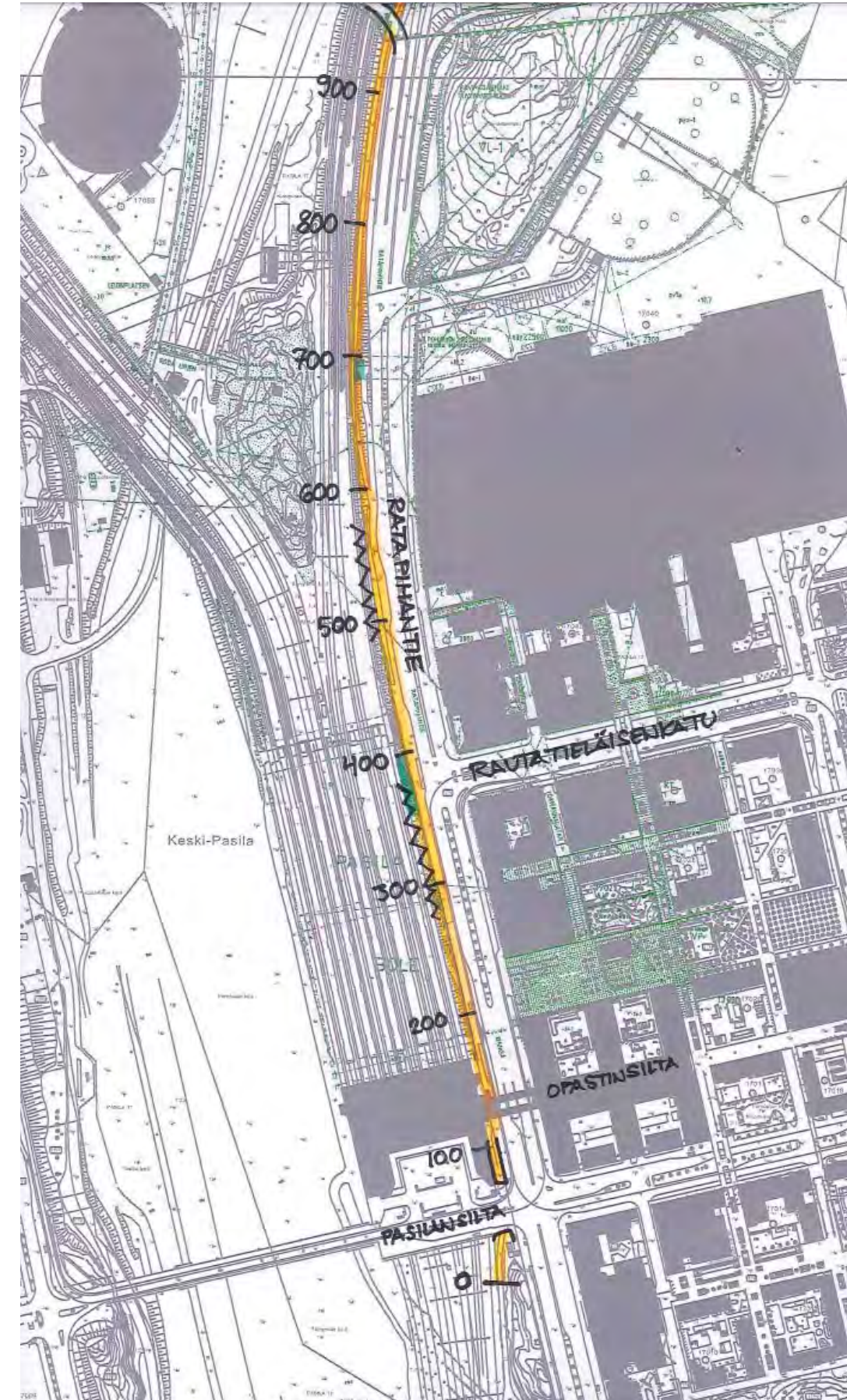
Pasilan asemarakennuksen kohta (plv. 0 – 200)

Suunnittelualue alkaa Pasilan aseman ja Pasilansillan eteläpuolelta, missä Kaisaniemestä alkavan yhdistetyn kevyen liikenteen väylän leveys kaiteesta kalliroleikkauksen puolella olevaan reunakiveen on noin 3,5 metriä. Portaiden kohdalla ja Pasilansillan alla on leveämpi alue, josta väylän jatkeen ”ulkopuolella” portaiden edessä oleva kolmiomainen alue on reunakivellä korotettu ja betonikivetty. Pasilansillan pohjoispuolella väylältä nousee ylös kaksi betoniseinien välissä olevaa ramppia: toinen jyrkästi Opastinsillalle, toinen loivemmin (noin 5 %) Ratapihantien katutasoon. Jälkimmäinen on baanauksen pääsuunta, mutta sen leveys seinämien välissä on vain noin 2,8 metriä eikä yhteys muutenkaan tuo mielikuvaa pääsuunnasta kuin korkeintaan viitoituksessa. Ongelmana ovat myös huonot näkemät sekä luiskan ylä- että alapäässä. Sillan alla ja seinämien katveessa myös turvallisuuden tunne ja reitin houkuttelevuus voivat olla merkittäviä ongelmia pimeään aikaan.

Ratapihantien varressa on nykyisin korotettu kevyen liikenteen väylä, jossa jalankulku ja pyöräily on erotettu toistaan (kuluneella) valkoisella maaliviivalla. Pyöräily on erotettu ajoradasta kivetyllä noin 0,7 metriä leveällä välikaistalla. Käytettävissä oleva tila ajoradan reunakivestä asemarakennuksen seinään on noin 6,3 metriä. Ratapihantien ylittävän Opastinsillan kannatinpylväät ovat kevyen liikenteen väylällä kaventaen nykytilanteessa etenkin pyöräilijöiden liikkumistilaa (kuva alla). Opastinsillan eteläpuolella on kevyen liikenteen väylästäkin korotetut ratikkapysäkit, joiden kohdalla reunakivestä aseman seinään tilaa on noin 5,0 metriä. Pasilan asema on voimakkaasti rakennettua ympäristöä. Alun perin alueella on kalliota, jonka päällä on ohuita kitkamaakerroksia.



Pasilansillan alitus. Ramppi Opastinsillalle kaventaa baanareittiä.



Pasilan laiturialueen kohta (plv. 200 – 640)

Ratapihan kohdalla Ratapihantien varressa on nykyään edellä todettu eroteltu jalankulku- ja pyörätie katualueella, kiinni LR-alueen rajassa. Ratikkapysäkiltä alaspäin radan puolella on käyttötilaa rajaavia esteitä (pylväitä, mainospyloni, betoniseiniä). Aseman kohdalla jalankulkijoita on paljon, eikä Ratapihantien ylittävien suojateiden odotustila ei riitä, minkä vuoksi paljon odotetaan myös pyörätiellä. Kevyen liikenteen väylän pituuskaltevuus aseman kohdalla on noin 5 % ja jakson pohjoispäässä radan tasoon nousevalla luiskalla noin 7 %. Pohjoispäässä väylä kulkee bussipysäkin odotustilan läpi.

Rautatieläisenkadun jatkamisesta ratapihan ali Länsi-Pasilaan on tehty liikennesuunnitelma, joka toteutuessaan toisi valo-ohjatun suojatien baanareitille.

Alueen pohjamaa on vaihtelevan paksuisia siltti- tai kittamaakerroksia, joiden paksuus vaihtelee välillä 2 – 20 metriä. Näiden päällä on vaihtelevan paksuisia täyttömaakerroksia.

Ratapihantien kohta (plv. 640 – 1000)

Haarakallion alikulku eteläpuolella nykyinen kevyen liikenteen pääreitti nousee takaisin radan varteen ja kulkee siinä yli Hartwall-areenalle johtavan Haarakallion alikulkukäytävän ja tunnelin (pl. 680). Pohjoista kohti kuljettaessa väylä liittyy betonikivetyllä luiskalla jälleen Ratapihantien varteen (välikaista 2,5 metriä, korkeusero noin 1 metri), missä paaluvälillä 795 – 980 kaiteettomuus aiheuttaa etenkin lapsille vaaran suistua kevyen liikenteen väylältä alas ajoradalle. Haarakallion alikulun jälkeen väylän tasaus laskee loivasti pohjoista kohti, suurimmillaan noin 3,0 %.

Tarkastelujaksolla kallionpinta on 1 – 15...20 metrin syvyydessä. Kallionpinnan päällä on pääosin 1 – 8 metrin paksuisia kittamaakerroksia.



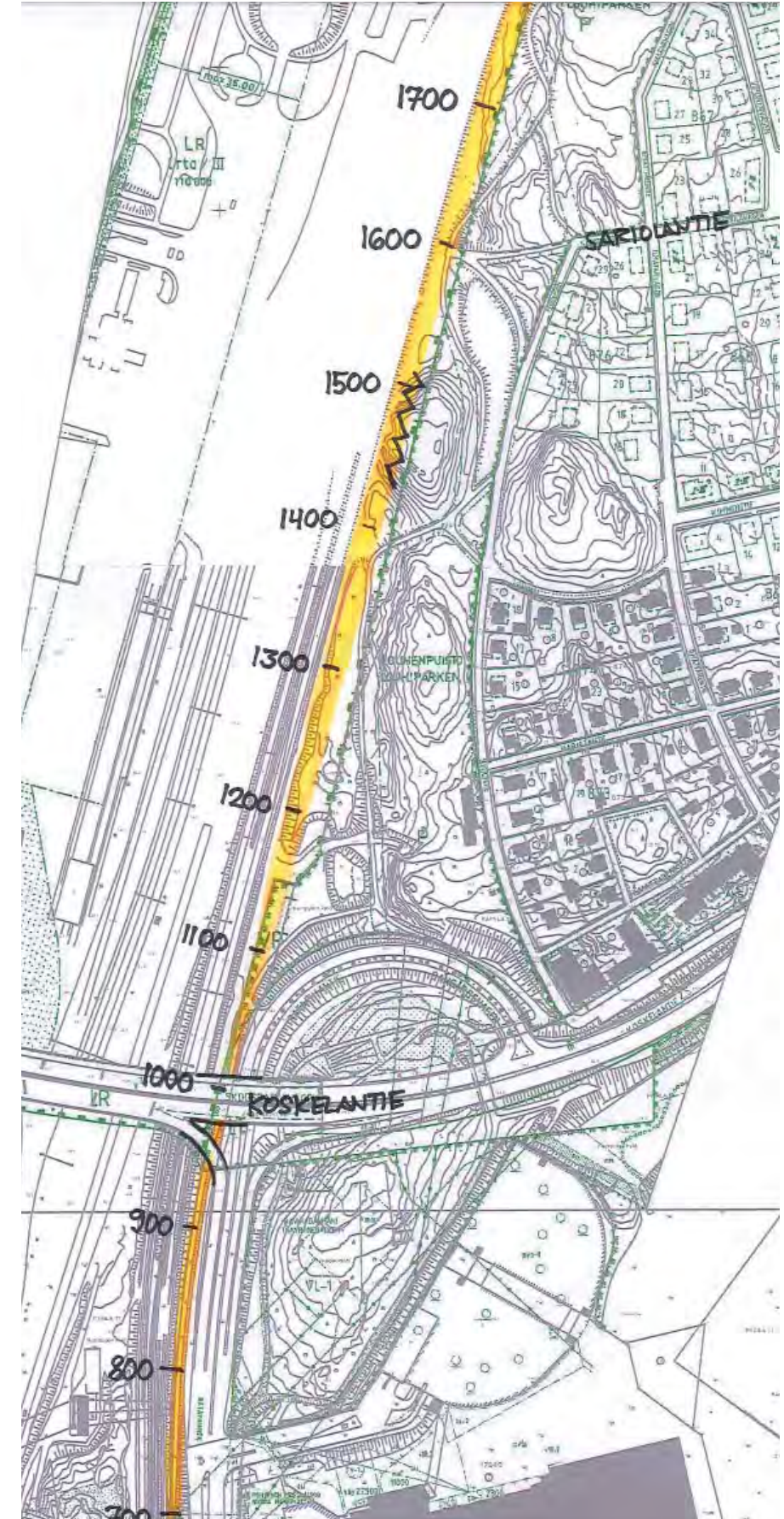
Nousu Rautatieläisenkadulta Pasilan asemalle.



Nykyistä baanaa lähimmillään rataa Haarakallion alikulkutunnelin kohdalla.



Paaluvälillä 795 - 980 kaiteettomuus aiheuttaa suistumisriskin alas Ratapihantien ajoradalle.



Käpylän kohta (plv. 1000 – 2585)

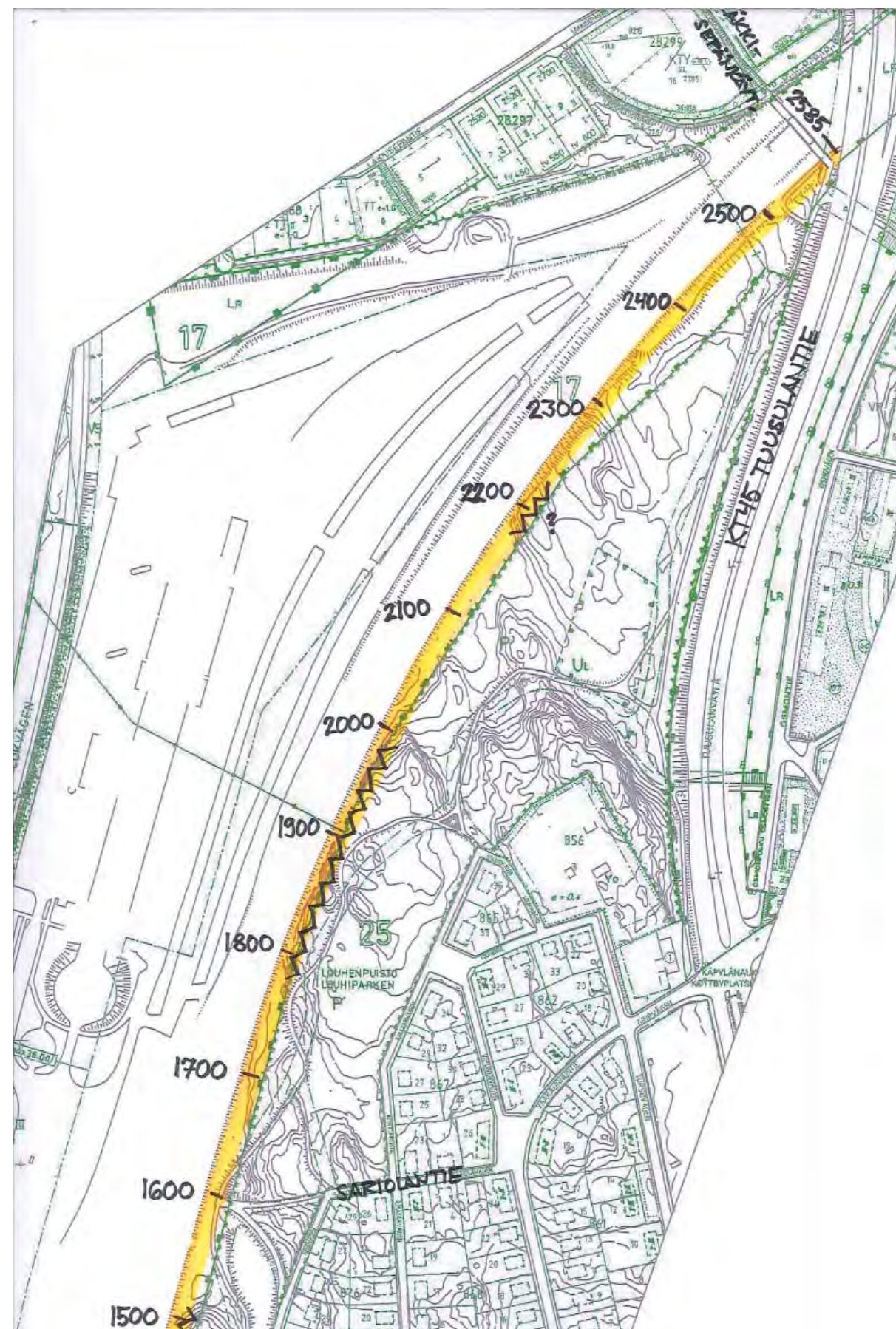
Koskelantien sillan pohjoispuolella nykyinen kevyen liikenteen väylä kääntyy pois edeten Louhenpuiston mäkisessä maastossa kierrellen kohti pohjoista. Lisämatkan lisäksi ongelmia ovat suuret korkeuserot (välillä yli 10 metriä ratatasoa ylempänä) ja jyrkät mäet (10 %). Nykyinen mutkitteluva väylä ei ollenkaan täytä baanan laatuvaatimuksia. Katuverkon kautta kulkeva kevyen liikenteen väylien kautta kulkeva reitti puolestaan muodostaa kovin pitkän kiertoreitin eikä kehitettynäkään palvelisi baanaverkon osana.

Koskelantien pohjoispuolella radan varressa on aidattu varikkoalue, jonne on liittymä Ratapihantieltä Työmaaliikenne varikon itäpuolisiin kalliotiloihin risteää nykyistä kevyen liikenteen väylää kahdesti. Rata nousee paaluvälillä noin 1335 – 2585 olevalla noin 1250 metrin jaksolla Sariolantie – Tuusulantie tasolta hieman yli +20 metrin lähes tasolle + 26 metriä (pituuskaltevuus on keskimäärin alle 0,5 %).

Koskelantieltä pohjoiseen Louhenpuiston kohdalla radanvarren maaperäolot vaihtelevat seuraavasti: Paaluvälillä 1000 – 1100 maanpinnassa on täyttö- tai pintamaakerroksia 1 – 2 metrin paksuudelta, joiden alapuolella siltti tai savikerroksia 0 – 7 metrin paksuudelta ja niiden alapuolella moreenia 1 – 7 metriä. Paaluvälillä 1100 – 1200 on 0 – 4 metrin paksuudelta pehmeää savea, jonka alapuolella on sora- tai moreenikerros. Ratapihan läheisyydessä on ylimpänä 3 – 4 metriä paksu ratapenger. Paaluvälillä 1200 – 1400 on 4 – 12 metrin paksuinen pehmeikköalue, josta osalla on paikoitellen 0,5 – 4 metriä turvetta. Pehmeiden maakerrosten alapuolella on tiivis moreenikerros. Paaluvälillä 1400 – 1600 maaperä on hiekkaa tai täytemaakerroksia, jonka alla on 5 – 1 metrin paksuudelta silttiä tai savea. Paaluvälillä 1600 – 1800 on ensin alue, jonka maaperä on 4 – 20 m paksuudelta löyhää kittamaata tai silttiä. Tämän jälkeen seuraa kalliainen alue, jossa kallion päällä on 0 – 5 metrin paksuudelta kittamaakerroksia. Alueen alkupäässä esiintyy paikoitellen 3 – 6 metrin paksuisia savikerroksia, jonka alapuolella on moreenia. Loppuosalla kallion päällä on 0 – 4 metrin paksuudelta kittamaakerroksia, mahdollisesti lisäraiteen rakentamista varten tehtyjä pengerryksiä.



Käpylässä Ratapihantien ja Tuusulantien välisellä noin 1,6 km pituisella jaksolla radan itäreunassa on kaksi isoa kallioleikkausta.



3.2 Kehittämisvaihtoehdot

Pasilan asemarakennuksen kohta (plv. 0 – 200)

Pasilansillan alituksessa betonirakenteiden rajaamassa tilassa baanan tavoitetasoa on vaikea saavuttaa. Varsinainen pullokaula on kapea ramppi sillan alta katutasoon. Tuntuva parantaminen edellyttäisi mittavia rakenteellisia muutoksia tai sitten on tyydyttävä pienimuotoisempiin kehittämistöimiin esim. liikenteen ohjauksen keinoin. Realistisin ratkaisu väylän leventämiseksi voisi olla Opastinsillalle johtavan luiskan purkaminen ja korvaaminen uudella ylös nostetulla rampilla, joka voitaisiin kerkotasojen puolesta hyvin kytkeä Pasilansillan kevyen liikenteen väylään. Viereisessä kuvassa on esitetty idealuonnos tällaisesta ratkaisusta, joka leventäisi baanareitin kapeikon noin 2,8 metristä noin 5,3 metriin. Tämän tyyppisten ratkaisujen jatko-suunnittelu kuitenkin edellyttää esisuunnittelun aikana Pasilan asemasta käydyin kilpailun tulosten tietämistä, mahdollisuuksien kartoittamista ja yhteensovittamista muiden aseman kehittämiskärsijöiden kanssa.

Luiskakapeikon eteläpuolella Pasilansillan alla erottelun voisi toteuttaa ensivaiheessa, vaikka itse luiskan kehittäminen tehtäisiinkin vasta myöhemmin.

Aseman kohdan kapeikkoon (plv. 100 – 200) on tarve saada lisätilaa baanan toteuttamiseen. Muutokset edellyttävät molempien raitiotiepysäkkien sekä linja-autopysäkin siirtämistä toisaalle. Lisäksi tutkittiin Opastinsillan kannatinrakenteita ja havaittiin, että kevyen liikenteen väylälle olevan tukipilarin kuormat voidaan siirtää väylän sivuun ja saada näin toimivampi baana.

Periaatteessa oikea ratkaisu olisi nykyiseen ja tavanomaiseen tapaan osoittaa pyöräily ajoradan varten ja jalankulku rakennuksen seinustalle. Toisaalta baanan pyöräilyosuus sijoittuu Kaisaniemestä saakka luontevasti radan puolella ja samoin jatkuu myös Käpylään ja pidemmälle pohjoiseen. Pyöräilyn tuominen asemarakennuksen viereen ei kuitenkaan ole mahdollista, jos siihen sijoitetaan peruskorjauksen yhteydessä uloskäyntejä. Jos pyöräily Ratapihantien kohdalla suunniteltaisiin ajoradan puolelle, tulisi baanalle vain noin 100 metriä pitkä tällainen jakso ja sen molempiin päihin ylimääräinen risteäminen jalankulun kanssa.



Luiskan nostaminen Pasilansillalle.



Pysäkki poistetaan ja pilari siirretään kadun reunaan.

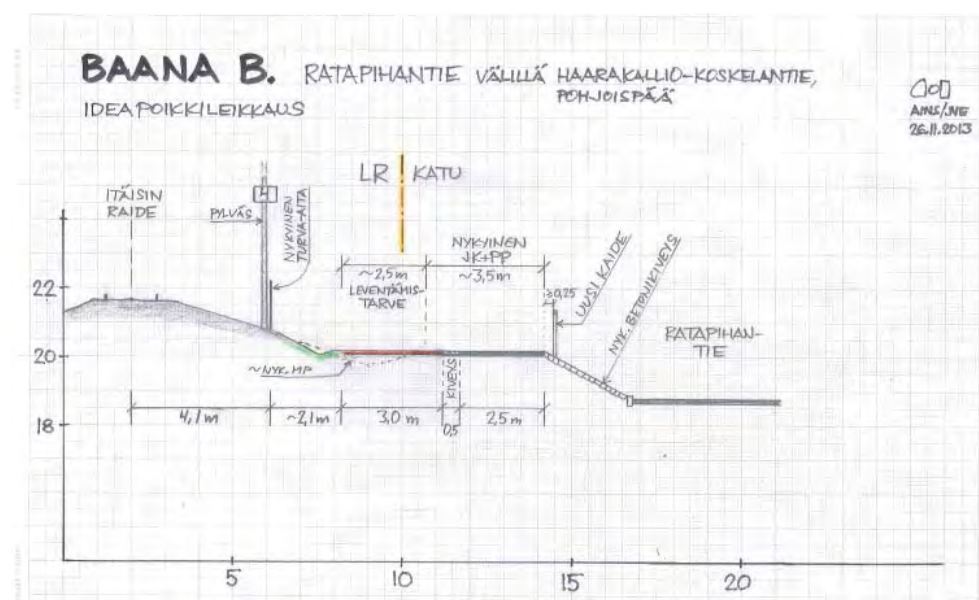
Pasilan laiturialueen kohta (plv. 200 – 640)

Päävaihtoehdot ovat 1) väylän säilyttäminen Ratapihantien varressa reunakivellä ajoradasta korotettuna kevyen liikenteen väylänä ja 2) pitkän baanasillan rakentaminen likimain radan tasossa yli painanteen. Kustannuksiltaan selvästi edullisemmassa vaihtoehdossa 1 baanalle jäisi nykyinen pitkätkö 5 %:n mäki ja konfliktiriskit runsaan risteävän jalankulkuliikenteen kanssa. Lisäksi Rautatieläisenkadun jatkaminen tasossa kevyen liikenteen väylän yli toisi baanalle alamäkeen vielä valo-ohjatun suojatien, jossa suuren osan pyöräilijöistä olisi pysähdyttävä odottamaan valon vaihtumista vihreäksi. Siltavaihtoehdossa 2 baanatan tasaus olisi erinomainen ja pyöräily sujuisi hyvin, sillä jalankulkijamäärä sillalla jäisi suhteellisen vähäiseksi. Ratkaisu parantaisi myös katutasoon jäävien jalankulkijoiden olosuhteita, kun vilkkaalla jalankulkualueella ei enää olisi nopeavauhtista läpikulkupyöräilyä. Uusi Baanasilta, $L > 250$ m, rakennetaan omille tuilleen nykyisen sillan viereen. Ratapihantien – Veturitien välinen siltayhteys (=pääradan alitus) otetaan huomioon sillan jännevälillä mitoituksessa.

Ratapihantien kohta (plv. 640 – 1000)

Kevyen liikenteen väylän leventämisen puoli on valittava tapauskohtaisesti. Tällöin on tarkasteltava, kuinka lähellä lähintä raidetta turva-aita jo on ja onko aidan luona muuta ratatekniikkaa. Leventäminen katualueen puolelle voi nostaa kustannuksia korkeuserojen ja nykyisten rakenteiden vuoksi. Ratapihantien nykyisen kaiteettoman osuuden kohdalla turvallisuutta on joka tapauksessa parannettava yhtenäisellä kaideratkaisulla, jonka sijoitus riippuu väylän leventämistoimenpiteistä. Väylän tasaus on tällä jaksolla hyvä ja nykyväylän rakennekerroksia voidaan hyödyntää sellaisenaan leventämisen yhteydessä.

Voimalinjapylvä (paalulla 775) radan ja kaiteen välissä (kiinni kaiteessa) estää leventämiseen radan puolelle sillä kohdin, mutta siitä pohjoiseen on leventämisvaraa 2-4 metriä. Koskelantien sillan kohdalla nykyinen väylä voidaan muuttaa pyöräteiksi. Jalankulku mahtuu hyvin pilarin ja rata-aidan väliseen kapeimmillaan noin 3,05 metriä leveään tilaan. Pilarin länsipuoli on kokonaan rata-alueita.



Ideapoikkileikkaus väliltä Haarakallio - Koskelantie.



Siltayhteys Ratapihantien kohdalla: uusi kansi rakennetaan ratasillan kylkeen omilla tukipilareilla.



Sillan tsv:n korkeusasema nostetaan nykyisen radan tasolle.



Siltalevitys 3 m Arenan sillan kohdalla.

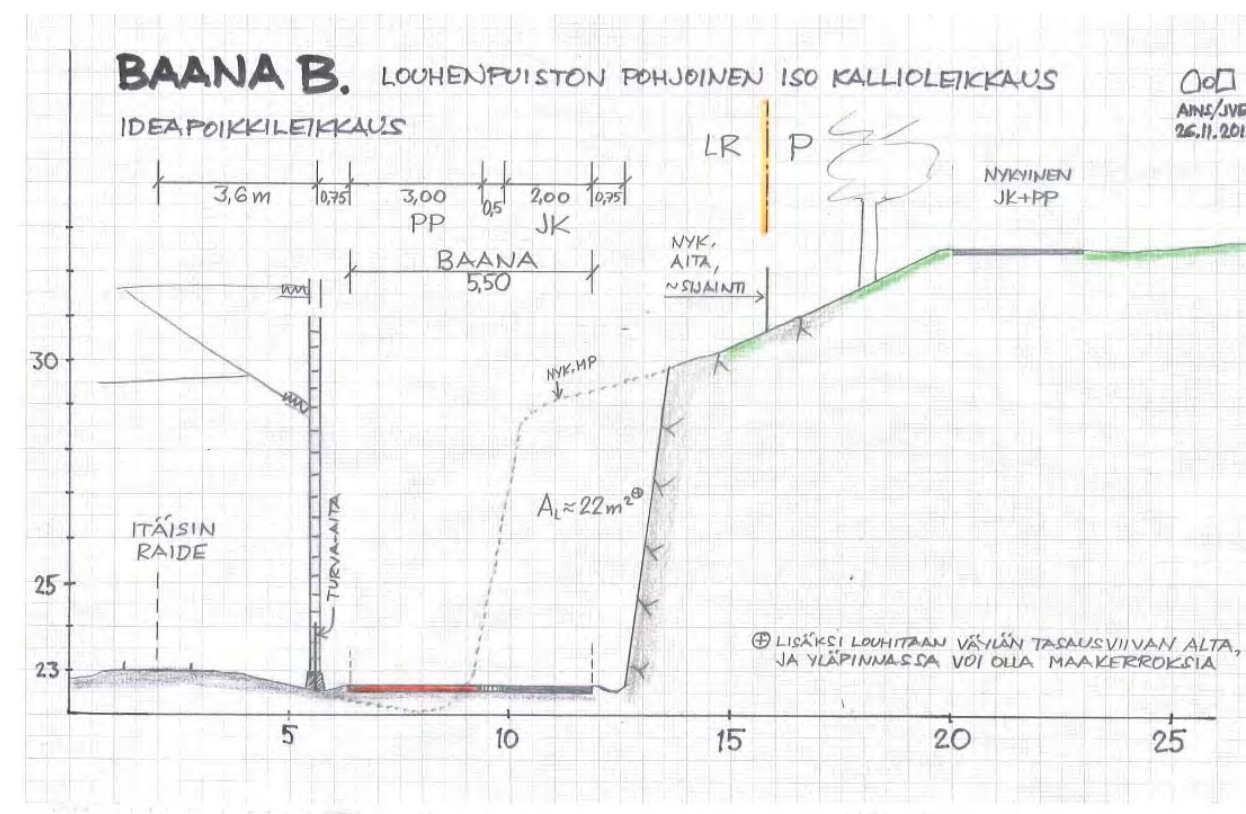


Nykyiset harkkotukimuurit korvataan korotetuilla kaiteellisilla kulmatukimuureilla. Nykyistä tyyppikehäsiltaa levitetään 3 metriä.

Käpylän kohta (plv. 1000 – 2585)

Tarkastelujaksolla täysin uusi radanvarsi baana sijoittuisi tasauksen puolesta ja muutenkin luontevimman radan varteen lähes kokonaan leveälle rata-alueelle. Kallioleikkausten kohdalla poikkileikkaus voisi olla kapeampi kuin niiden välisillä jaksoilla, joilla tilaa on ja voidaan edullisesti hyödyntää.

Rataviranomaisen kanssa raidevarauksista ja turvaetäisyyksistä käydyn neuvottelun perusteella tämä voitiinkin ottaa suunnittelun lähtökohdaksi. Tällä jaksolla uusi väylä tuo myös nykyään puuttuvan yhtenäisen rata-alueen huoltoyhteyden. Keskusteluja käytiin myös kaupungin museotoimen ja maankäytön suunnittelun kanssa mm. Louhenpuistossa olevista vanhoista linnoitusrakenteista, joiden todettiin tiettävästi sijaitsevan etäämmällä radasta.



Ideapoikkileikkaus Louhenpuiston pohjoisen kallioleikkauksen kohdalta.

3.3 Valittu vaihtoehto

Pasilan asemarakennuksen kohta (plv. 0 – 200)

Muutetaan Pasilansillan eteläpuolinen jakso erotelluksi väyläksi. Tätä tukee liikkumisen häiriöttömyys-tavoite, käytävissä oleva tila ja jalankulun liittyminen portaikon suunnasta.

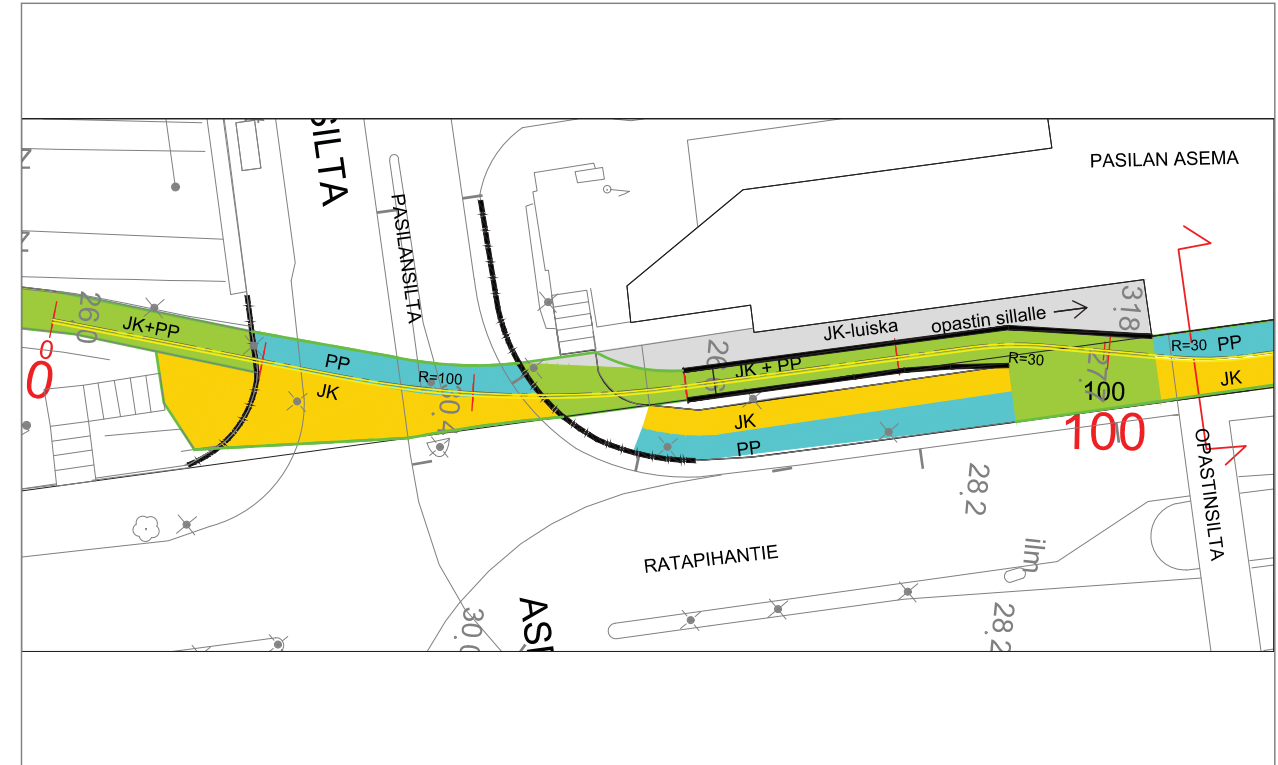
Ongelmallisen luiskakapeikon kohdalla edetään kaksivaiheisesti:

- Vaiheessa 1 luiskat säilyvät, mutta toteutetaan keveitä parantamistoimenpiteitä liikenneturvallisuuden, viihtyisyyden ja kulkijoiden yhteispelin parantamiseksi: Merkitään kapea "sekoittumisalue" muusta väylästä erottuvasti ja sovelletaan selkeitä ja ohjaavia ajoratamerkintöjä (mm. oikean puoleinen liikenne) sekä muita jatkosuunnittelussa tarkennettavia toimenpiteitä, mm.: näkemäongelmien parantaminen (avokaide umpimuuriin päähän), valaisinpylvään nostaminen katutasoon (nyt kaventaa kulkutilaa), peilit (ramppien katveet), valaistus (tehostaminen), betonipintojen käsittely (vaaleammaksi, mahdollisesti myös taidetta). Ratkaisujen järeys valitaan sen mukaan, kuinka kaukana tulevaisuudessa vaiheen 2 silloin ennakoitavana olevan.
- Vaiheessa 2 suunnitellaan rakenteellisia muutoksia esim. kohdassa 3.2 esitetyn ideasuunnitelman pohjalta, jotta baanin leveys ja muut ominaisuudet saataisiin tyydyttäväksi. Jatkosuunnittelu liittyy Pasilan aseman uudistamisen kokonaissuunnitteluun.

Pyöräbaanan suunnitellaan Pasilan aseman kohdallakin radan puolelle. Opastinsillan kannatinpilari siirretään ajoradan viereen tehtävälle noin 1,0 metriä leveälle välikaistalle. Pyöräbaanan leveys asemarakennuksen seinästä välikaistaan (0,3 metriä, kaksi nupukiviraitaa) on 3,0 metriä (käyttöleveys 2,5 metriä) ja jalankululoisuuden 2,2 metriä (liite 1B, poikkileikkaus A1-A1). Muualla kuin Opastinsillan alla baanapoikkileikkaus on leveämpi: pyöräbaanan 3,0 metriä, välikaista 0,3 metriä ja jalankulku 2,5 metriä (liite 1B, poikkileikkaus A-A). Poikkileikkaus asemarakennuksen kohdalla voidaan toteuttaa, kun kahden raitiotie- ja linja-autopysäkin siirto muualle toteutuu. Baanan Ratapihantiellä olevan jakson kumpaankin päähän suunnitellaan sekoittumisalue yhtenäisen baanin ulkopuolelle baanin ollessa punaisella huomiovärillä korostettu selkeä pääsuunta.

Pasilan laiturialueen kohta (plv. 200 – 640)

Esitetään baanin rakentamista korkealuokkaisesti ja erillään vilkkaasta jalankulusta sillalla painanteen ja tulevan Rautatieläistenkadun jatkeen yli. Baana erkanee Ratapihantien varressa noin paalulla 200 ja baanayhteys rakennetaan erillisenä siltana paaluvälille 250 - 610. Suunnittelussa otetaan huomioon Ratapihantien alittavan alikulkukäytävän ja suunniteltavan uuden Ratapihantie - Veturitie -alikulku sillan liikenteelliset vaatimukset, jotka kasvattavat paikallisesti sillan jännemittoja. Muualla jaksolla siltarakenne voidaan taloudellisesti optimoida. Perustamisolosuhteet siltapaikalla ovat hyvät. Sillan hyötyleveys on 5,0 metriä: pyöräbaana 2,7 metriä, välikaista 0,3 metriä (kaksi nupukiviraitaa) ja jalankulku 2,0 metriä (liite 1B, poikkileikkaus B-B). Noin paalulla 630 suunniteltu baana liittyy nykyisen kevyen liikenteen väylän tasaukseen ja siihen liitetään katutasosta ylös nouseva luiska, jonka pituuskaltevuus on 5 %. Kapeaan tilaan kahden kevyen liikenteen väylän väliin toteutettava luiska on tuettava betonimuureilla.

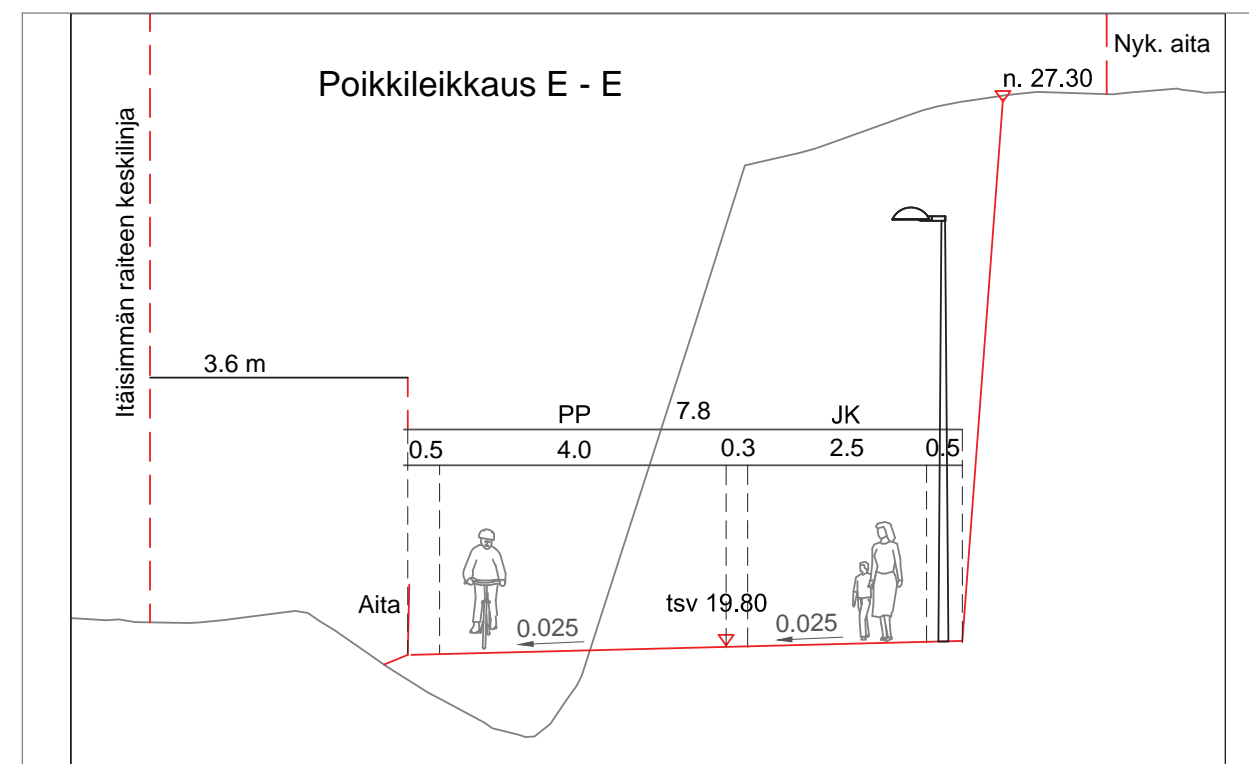
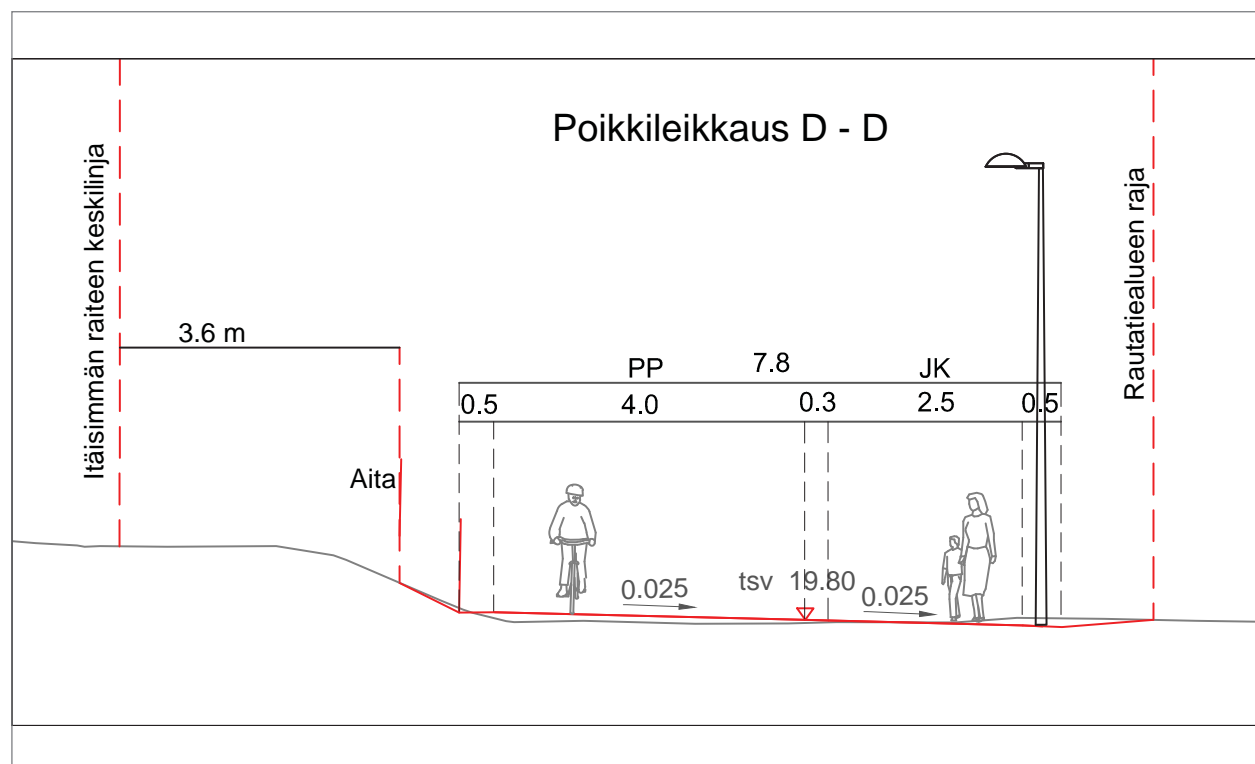


Detalji valitusta vaihtoehdosta.

Ratapihantien kohta (plv. 640 – 1000)

Jakson eteläpäässä ratkaisuna on väylän leventäminen Ratapihantien puolelle, missä korkeuserojen vuoksi tukimuurin tarve kasvaa mitä lähemmäksi baanin tavoiteleveyksiä pyritään. Baanin poikkileikkaukseksi tällä jaksolla esitetään: välikaista turva-aitaan 0,5 metriä, pyöräbaana 3 metriä, välikaista 0,3 metriä (kaksi nupukiviraitaa), jalankulku 2,5 metriä ja liikkumisvara kaiteeseen 0,25 metriä. Poikkileikkaus on esitetty liitteen 1B poikkileikkauksessa C-C paalulta 840.

Radan puolella ATU-mitoitus ja nykyinen turva-aita eivät tue muutosten tekemistä ennen kuin linjaus on ohitannut noin paalulla 760 aivan turva-aidan vieressä olevat voimalinjapylväät. Noin paalulta 790 alkaen levitys tehdäänkin radan puolelle, missä pohjoista kohti rata ja sen turva-aita erkanee yhä kauemmaksi kevyen liikenteen väylästä ja väylää voidaan leventää rata kohti. Koskelantien (seututien 100) sillan alla radan pengerluiskan juurella olevan turva-aidan ja siltapilarin välinen etäisyys on noin 3,0 metriä: Sinne rakennetaan pyöräbaana ja jalankulku jää pilarin toiselle puolelle nykyiselle kevyen liikenteen väylälle. Pyöräbaanan asfalttileveys on sillan alla lyhyellä matkalla vain 2,0 metriä, mutta toisaalta ratkaisu tukee erottelun toimivuutta ja on helpompi toteuttaa kuin koko baanin pilarin ja Ratapihantien väliin.



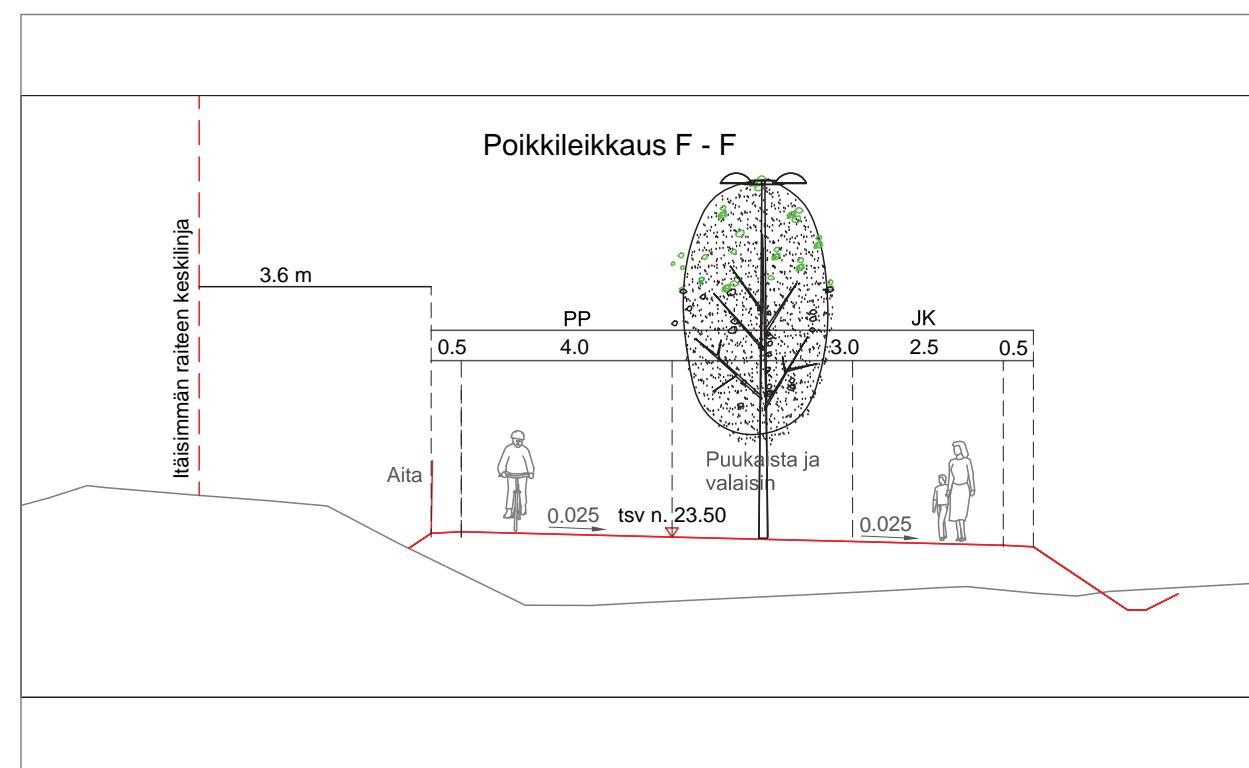
Käpylän kohta (plv. 1000 – 2585)

Kallioleikkausten kohdilla poikkileikkaukseksi esitetään: turva-aita lähimmän raiteen keskilinjaan vähintään 3,6 m, välikaista turva-aitaan 0,5 m, pyöräbaana 4,0 m, välikaista 0,3 m (kaksi nupukiviraitaa), jalankulku 2,5 m ja välikaista kallioon 0,5 m (kuva __, liitteen 1B poikkileikkaus E-E).

Kallioleikkausten välisillä jaksoilla esitetään välikaistan leventämistä vähintään 3,0 metriin (ml. puurivi): kuva __, liitteen 1B poikkileikkaus F-F. Näin toteutettuna poikkileikkauksen vaihtelu rikkoo jakson muutoin melko tasapaksua monotonisuutta, rytmittää baanaa lyhempiin etappiväleihin, tehostaa erottelun toimivuutta sekä parantaa pyöräilijöiden ja etenkin jalankulkijoiden viihtyisyyttä.

Koskelansillan pohjoispuolelle varikkoalueen kohdalle on esitetty samaa kavennettua poikkileikkausta kuin kallioiden kohdallekin (liite 1B, poikkileikkaus D-D), mutta jatkosuunnittelussa on syytä päivittää näkemys alueen tulevaisuudesta ja mahdollisuudesta varata lisää tilaa baanalle em. 3,0 metrin välikaistan mukaisesti.

Louhenpuiston noin 1,5 km:n baanajakson päissä olevien liittymien (pl. 1060 ja 2510) lisäksi puisto-osuudelle on esitetty kolmea yhteyttä nykyisille kevyen liikenteen väylille: pl. 1370, 1590 ja 2110, joista jälkimmäisin edellyttää noin 80 metriä pitkänyhdysväylän rakentamista, jolloin muodostuu sujuva yhteys Käpylän länsiosista Ilmattarentien alueelta pohjoiseen Käpylän aseman suuntaan



3.4 Vaikutukset ja rakentamiskustannukset

Vaikutukset rautatieliikenteeseen

Rautatiealueen tärinäherkille laitteille ja rakenteille tulee laatia yksityiskohtainen perustamistapa-, rakenne-, ja laiteselvitys sekä suojaus- ja tärinämittaus suunnitelma.

Alueella on huomioitava ATU, RSU ja sähköradan suojaetäisyysvaatimukset, koska työskennellään radan välittömässä läheisyydessä.

Rakentamiskustannukset

Hankkeen rakentamiskustannukset ovat 7 071 700 €

Rakentamiskustannukset on arvioitu vuoden 2014 tammikuun hintatasossa. Maarakennuskustannusindeksi on 113,3 (1/2014, 2010:100) ja niihin sisältyy myös hankkeen yhteiskustannukset (25 %). Yksikkökustannukset on määritetty seuraavasti (ks. liitteet 6A-C):

- perusbaana, kokonaisleveys 7,0 m, routiva pohjamaa, kivetty 0,3 m välikaista 500 €/m
- avolouhinta radan välittömässä läheisyydessä 4 325 €/m
Avolouhinta on radan välittömässä läheisyydessä, jossa rata on suojattu teräsponttirakenteella. Louhintamäärä 20...25 m³ctr metriä kohti. eskimääräinen louhinnan kuutiohintaa on 197 €/m³ctr.

1B Pasila - Käpylä -kustannusarvio

	Vaihtoehto 1
1. Perusbaana	929 000 €
2. Avolouhinta radan välittömässä läheisyydessä	1 712 700 €
3. Sillat ja taitorakenteet	5 550 000 €
4. Geotekniikka	200 000 €
5. Ympäristö	150 000 €
6. Erityiskohteet	100 000 €
Yhteensä	8 641 700 €

Yksityiskohtaiset kustannuslaskelmat on esitetty raportin liitteissä 6A-C ja suunnitteluaineistossa.

3.5 Seuraavassa suunnitteluvaiheessa huomioitavaa

Louhintatyöt

Louhintatöissä huomioitavat turvallisuuteen ja työtapaan liittyvät vaatimukset on esitetty kohdassa 2.5.

Kunnallistekniset järjestelmät

Tarvittavat johto- ja laitesiirot suunnitellaan tarkemmin seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Suunnittelussa on voitu hyödyntää rautatieliikennealuetta (LR), jolloin siellä olevien kaapeleiden ja laitekaappien tarkka sijainti on varmistettava Liikenneviraston edustajien kanssa.

Maastomalli ja pohjatutkimukset

Seuraavaan suunnitteluvaiheeseen on laadittava kohteista tarkat maastomallit ja tehtävä lisätutkimukset.

4 Baana 1C Merikannontie - Mississipinraitti

4.1 Nykytila ja ongelmat

Merikannontieltä Kesärantaan (plv. 0 – 250)

Merikannontien varressa on reunakivellä ajoradasta erotettu noin 2 metriä leveä pyörätie. Jalankulku on erillään yli 10 metriä leveän viherkaistan takana rannassa sekä kadun toisen puolen jalkakäytävällä. Paciuksenkadun liittymän kohdalla jalankulku- ja pyöräväylät yhtyvät ja nousevat ajoradan tapaan lähelle korotaso + 6 metriä.

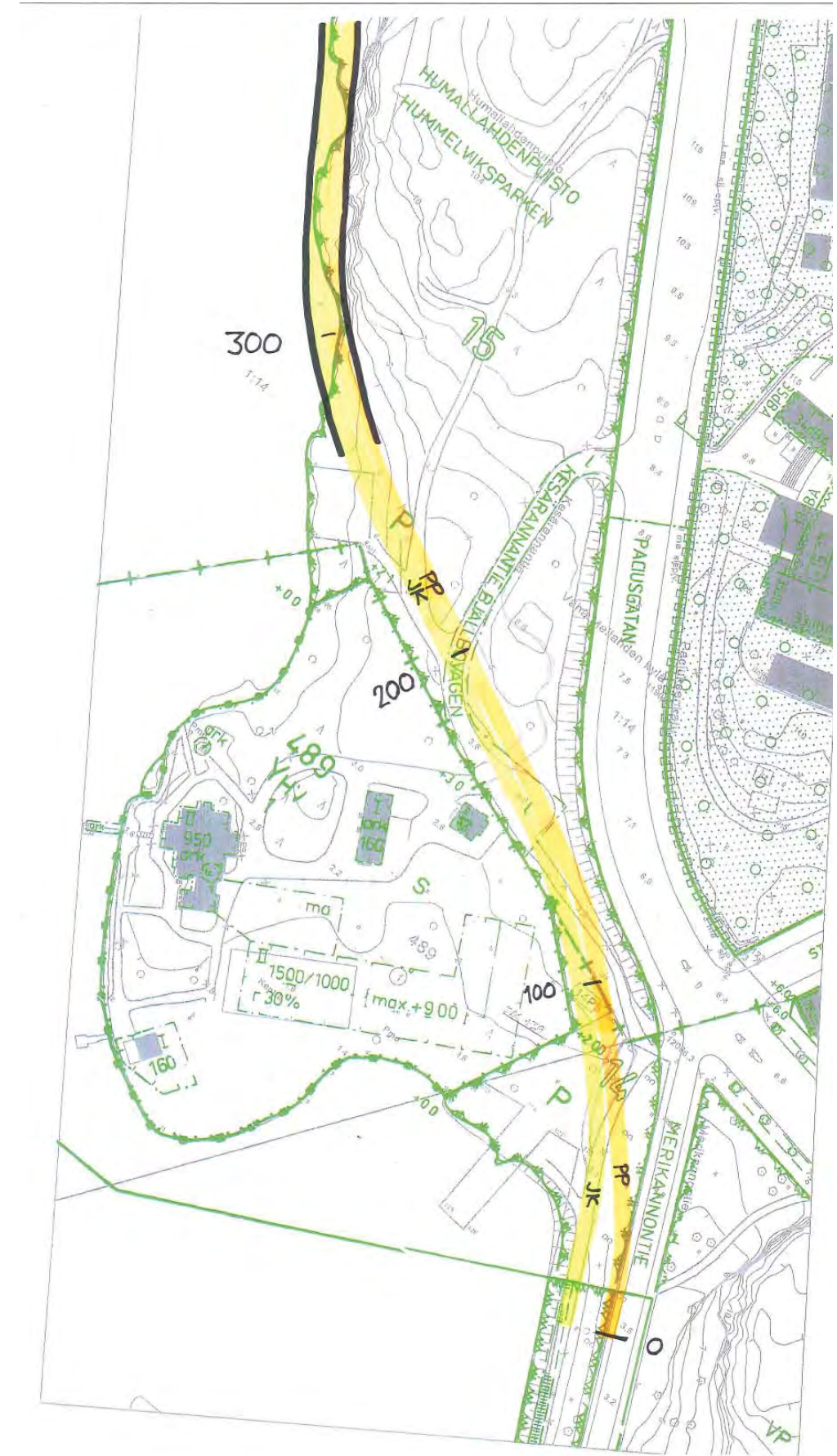
Kesärannan kohdalta pohjoiseen kevyen liikenteen väylä jatkuu Paciuksenkadun varressa korotettuna ja kulkumuodot maaliviivalla eroteltuna. Erillään ajoradasta Kesärannan aidan vieressä on noin 3,5 metriä leveänä hiekkapintainen jalankulun ja pyöräilyn puistoreitti. Tällä kohtaa etäisyys Kesärannan aidasta (ja YH-alueen kaavarajasta) Paciuksenkadun katualueen rajaan on kapeimmillaan noin 16,5 metriä ja aidasta penkereellä olevan kadun luiskan alareunaan noin 10,5 metriä. Paciuksenkadulle on tekeillä suunnitelma, joka leventää katua ajokaistan verran Kesärantaa kohti.

Noin paalulla 160 on Kesärannan portti ja sen edustalla Kesärannantien asfaltoitu kääntöpaikka, joiden edustalta ja läpi nykyinen kevyen liikenteen väylä kulkee. Kesärannantien pohjoispuolella Humallahden puistossa väylä muuttuu polkumaisemmaksi ja kivikkoisemmaksi noustessaan kohden kalliomäen lakea ja muinaishautausmaata.

Paaluvälillä 0 - 100 maaperä on löyhää hiekkaa ja paikoin esiintyy ohut kerros erittäin pehmeä tai liejuista savea.



Nykyinen reitti pääministerin Kesärannan asunnon eteläkulmalla.



Humallahden vesistöjakso (plv. 250 – 470)

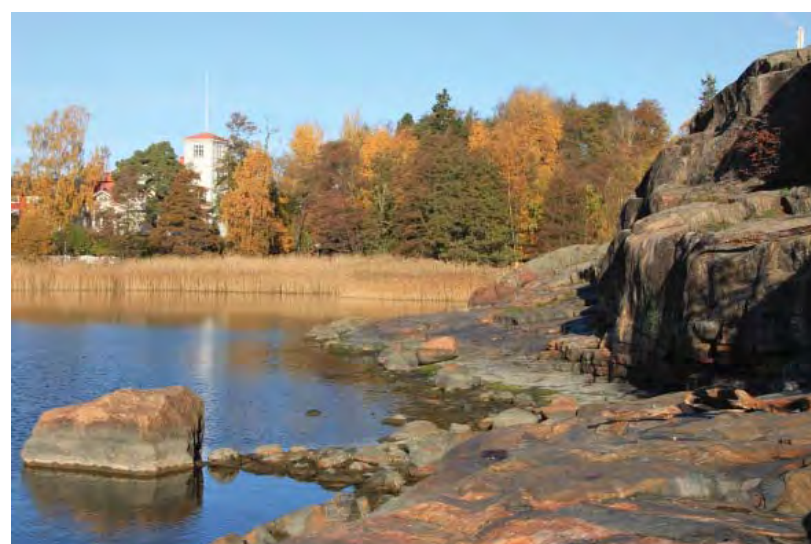
Kevyen liikenteen nykyinen korotettuna pääreitti Paciuksenkadulla nousee Seurasaarentien pohjoispuolella tasolle yli + 20 metriä eikä siten ole tasaukseltaan tai liikkumisympäristönä erityisen houkutteleva. Humallahdenpuiston polkumainen yhteys puolestaan palvelee lähinnä virkistyskävelijöitä. Humallahden kivikkosessa rannassa ei ole nykyisin kulkuyhteyttä.

Alueen maaperä on enimmäkseen kantavaa kitkamaata, Rannan alue on enimmäkseen avokalliota tai kallion päällä on ohut humus- tai kitkamaakerros.

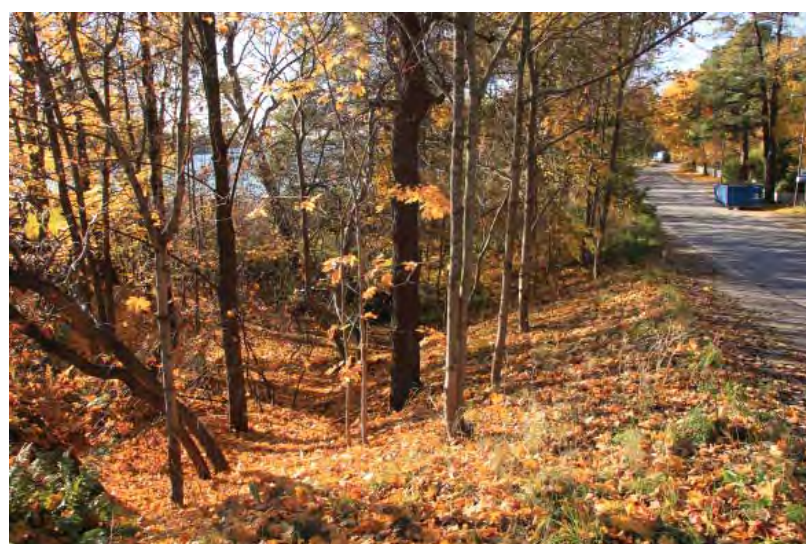
Seurasaarentien kohta (plv. 470 – 710)

Seurasaarentien mutkasta pohjoiseen on kaavassa merkitty, mutta LP-alueen kohdalta toteuttamaton pp-yhteys. Kulku Mississipinraitille tapahtuu Oksakoskenpolun ja sen varressa olevan pysäköintipaikan kautta, mutta esisuunnittelun aikana kyseinen parkkikentän alue oli aidattuna työmaa-alueena. Suunnittelujaksolla maanpinnan ylin korko baanana maastokäytävänä on noin + 9 metriä aivan jakson pohjoispäässä paalulla 740, missä baana liittyy toteutettuun Mississipinraittiin Meilahden liikuntapuiston kohdalla.

Alueella esiintyy 0 – 5 m paksuudelta pehmeää maata, paaluvälillä 520 – 650 pintamaa on tiivistä hiekkaa, soraa tai täyttöä, jonka alla on 2 – 3 metriä syvä pehmeä savikerros, jonka alla on tiivis moreeni- tai hiekkakerros. Loppuosalla reitistä pohjamaa on 4 – 5 metrin paksuudelta moreenia.



Humallahdenpuiston kallioseinä

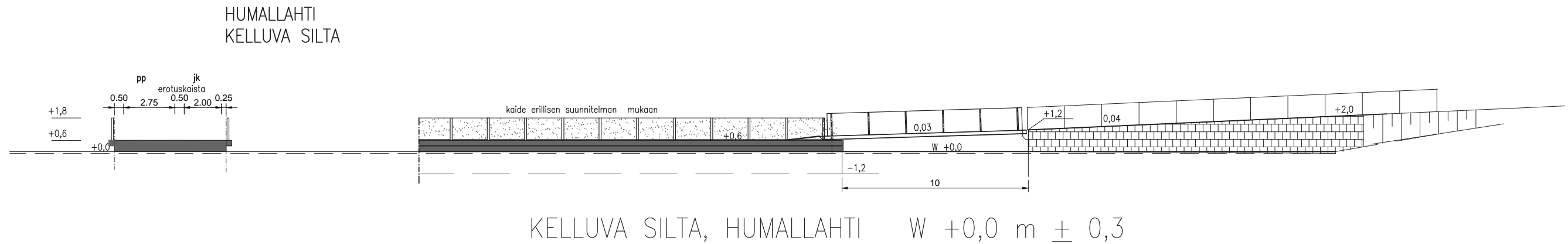


Taustalla Hummallahti, oikealla Seurasaarentie

4.2 Kehittämisvaihtoehdot

Merikannontieltä Kesärantaan (plv. 0 – 250)

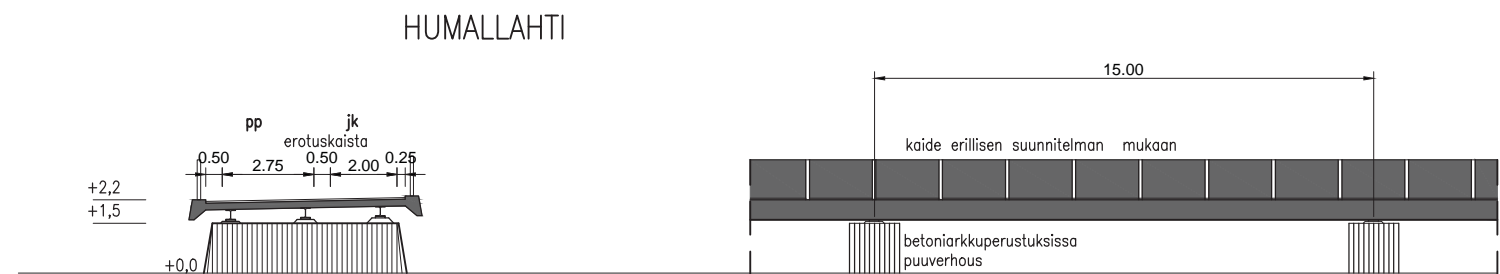
Paciuksenkadun liittymän kohdalla on sovittava yhteen monia ristiriitaisia reunaehtoja ja tavoitteita: Suunniteltavan baanin tasauksen tulisi olla mahdollisimman hyvä (alhaalla) ja Kesärannan puolelle ei saisi muodostua tarpeettomasti pengerrystä. Toisaalta yhteys katutasoon Paciuksenkadun varteen ei saisi tulla liian jyrkäksi ja käytettävissä oleva tila on ahdas. Toisaalta Merikannontien varren pyörätie tulisi jo etäällä linjata erilleen Paciuksenkatua nousevasta ajoradasta, toisaalta rantavyöhykkeen viherkaista ei tulisi tarpeettomasti leikata. Kesärannan kohdalla haasteena on baanin sovittaminen Kesärannan aidan ja levennettävän Paciuksenkadun penkereen väliin ja mielellään olemassa olevia puita säästäen.



Vaihtoehto 1, kelluva ponttonisilta

Humallahden vesistöjakso (plv. 250 – 470)

Vesistöjakson kohdalla päävaihtoehdot ovat sillan rakentaminen rantakivikon päälle tai meren päälle selvästi irti rantaviivasta. Väylän rakentamista pengertämällä ei pidetty hyväksyttävä ratkaisuna. Sillan sijoittamisesta eri korkeuksille rantakivikon kohdalle laadittiin havainnekuvia ja arvioitiin etenkin maisemavaikutuksia. Myös kalliolle muodostuva paannejää on otettava huomioon ja rannan käyttö uintipaikkana. Etäämmäksi rantaviivasta rakennettaessa vaihtoehtoina olivat ponttonisilta ja pilarien varassa oleva silta. Korkeusasemaa tarkasteltiin tässäkin ratkaisussa ja huomioon otettava myös meren tulvakorkeus ja päätettävä millainen väliaikainen tulvatilanne on hyväksyttävä verrattuna korkeusaseman muihin vaikutuksiin.

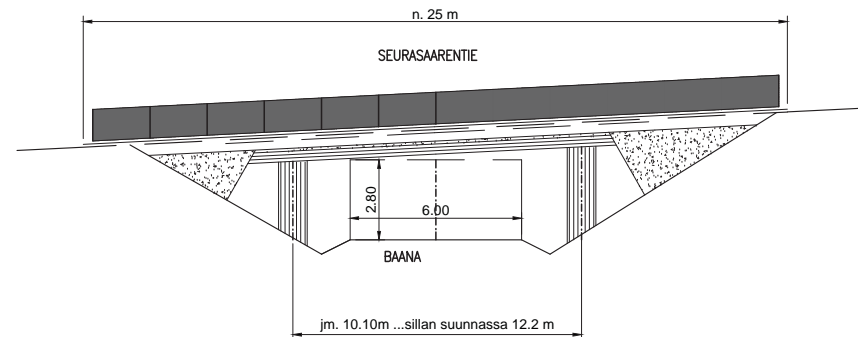


Seurasaarentien kohta (plv. 470 – 710)

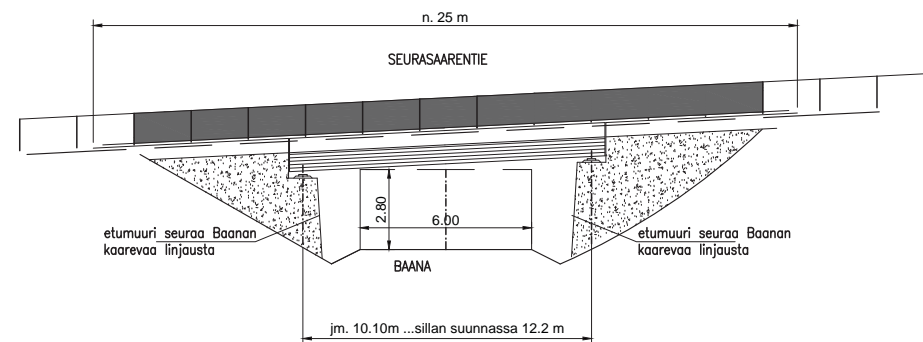
Seurasaarentien risteämisen päävaihtoehdot ovat: 1) tasossa ylittäminen ja 2) alikulkukäytävä. Tasoratkaisua puoltavat etenkin toteutuskustannukset ja jossain määrin myös baanin parempi tasaus. Haittapuolia ovat autoliikenteestä aiheutuvat viivytykset sekä turvallisuuden tunteen ja todellisen turvallisuuden heikentyminen. Nopeavauhtisella baanilla yksittäisestä ja yllättävästäkin suojatiestä tulisi potentiaalinen konfliktipiste, vaikka se havainnollistettaisiin mahdollisimman selkeillä liikennejärjestelyillä. Seurasaarentiellä on suojatiepaikalta Paciuksenkadun suuntaan huomattava pituuskaltevuus (6 - 8 %), mikä nostaa ajonopeuksia ja pidentää jarrutusmatkoja.

Alikulkukäytävän paikka tulee sijoittaa Seurasaarentien mutkaan mahdollisimman paljon itään, jotta alikulkukorkeudesta ja korkeuserosta merenpintaan saadaan riittävä nostamatta Seurasaarentien tasausta. Toisaalta alikulun olisi hyvä olla lännempänä, jotta baaninlinjauksesta tulisi jouheampi, sillasta ei tulisi kovin vino ja Hummalahdenpuiston rinnettä ei tarvitsisi leikata niin paljon. Alikulkukorkeuden valinnalla on myös merkitystä sekä väylän laatutasoon että toteutuskustannuksiin: Matalampi alikulkukorkeus tarkoittaa loivempaa nousua alikulusta pohjoisen suuntaan ja vähäisempää leikkaamistarvetta. Tilavaikutelman näkökulmasta leveän alikulun korkeuden olisi hyvä olla vähintään noin 3 metriä, toisaalta minimi käyttäjille on baana-ohjeen mukaan 2,25 metriä. Normaali vähimmäisalikulkukorkeus kunnossapitokaluston vuoksi on 2,8 metriä.

BETONINEN ULOKELAATTASILTA,
PÄÄTYSEINÄT ERI LINJASSA KESKENÄÄN



BETONINEN LAATTASILTA, MAATUKIEN ETUMUURIT
SEURAAVAT BAANAN GEOMETRIAA



Seurasaarentien alikulkukäytävän siltavaihtoehdot

4.3 Valittu vaihtoehto

Merikannontieltä Kesärantaan (plv. 0 – 250)

Merikannontien varren pyörätie levennetään 3,0 metriin ja rakennetaan 0,75 metriä leveä kivetty välikaista ajorataan. Linjaus käännetään erilleen ajoradasta noin 50 metriä ennen Paciuksenkadun liittymää. Baanin tasaus pidetään niin alhaalla kuin mahdollista, niin että yhteys Paciuksenkadun kevyen liikenteen väylälle säilyy esteettömyysvaatimusten mukaisena eli pituuskaltevuus ei ylitä 5,0 %. Baanin pituuskaltevuudeksi tulee tällöin noin 3,9 %. Baanasta tehdään selkä pääsuunta, mikä laskee kulkunopeuksia muissa suunnissa ja parantaa liittymiskohdan turvallisuutta.

Paciuksenkadun leventämisen vuoksi katupenkereen ja baanin välinen korkeusero hoidetaan kivikoreilla pl. 90 – 170. Baanin tasaus lasketaan takaisin lähelle Kesärannan pihatasaon noin paalulle 120 mennessä. Kesärannantien käänntöpaikka siirretään lähemmäksi porttia, jolloin baana mahtuu käänntöpaikan ja Paciuksenkadun väliin. Kesärannantien risteämisspaikan liikenneturvallisuuden varmistamiseksi risteäminen tehdään mahdollisimman suorakulmaisesti ja varmistetaan näkemien riittävyys. Tällä kohdin järjestelyjä tarkennetaan jatkosuunnittelun yhteydessä, kun maastomalliin on mitattu tiedot arvokkaista säilytettävistä puista. Suunnittelussa on otettava erityisesti huomioon maastoon sopeuttaminen, yhteyksien luontevuus ja turvallisuusnäkökohdat. Humallahdenpuiston mäenlaelle johtava kevyen liikenteen polkureitti ohjataan sekini risteämään kohtisuoraan baanin kanssa.

Humallahden vesistöjakso (plv. 250 – 500)

Humallahden rantaan noin 20 metriä irti rantaviivasta sijoitetaan laituri- tai siltamainen ratkaisu, joka ei riko luonnonrantaan eikä merkittävästi muuta maisemaa kauempaa katsottaessa. Rantaviivan ja kallioiden suhteellisen pienimuotoinen mutkittelu antaa mahdollisuuden elävöittää myös Baana-sillan linjausta, joka kuitenkin arkikäyttäjällekin (muun muassa työmatkat) saadaan sujuvaksi. Väylä on sillallakin eroteltu 0,3 metriä leveällä välikaistalla. Rannan puolella olevan pyöräbaanin leveys on 3,5 metriä ja meren puolella olevan jalankulkukaistan 2,2 metriä, sisältäen liikkumisvarat kaiteeseen (pp 0,5 metriä ja jk 0,25 metriä).

Vaihtoehto 1 on kelluva silta: Siltajakso koostuu suorista kelluvista betonielementeistä. Ponttonit liitetään toisiinsa teräksisillä liitososilla ja ankkuroidaan pohjaan. Väylän prismaattinen vaakageometria jäykistää rakenteen tuuli- ja aaltokuormia vastaan. Ankkurointiin tarvittava vesisyvyys 2,0 metriä varmistetaan tarvittaessa ruoppauksella. Siltakannen korkeus vedenpinnasta on vakio eli noin 0,6 metriä ja ajoradan leveys on kaiteesta kaiteeseen 6,0 metriä. Siltakannen kulutuskerros on karhennettua betonia liukkauden torjumiseksi ja ponttonin pystyreunat varustetaan puisilla vaakajuoksilla estämään aaltojen murtuminen kannelle. Siltajakson päädyt nostetaan tasoon + 1,2 metriä maatuikiin kiinnitetyillä kulkusilloilla, joiden pituuskaltevuus on korkeintaan 8 %. Sillan kantavuus täyttää kuormitusnormien asettamat vaatimukset. Kelluva siltavaihtoehto tarjoaa liikkujalle alati muuttuvan luontokokemuksen ja veden läheisyyden turvallisessa ympäristössä. Kelluvan sillan ongelmana on vedenpinnan korkeusvaihtelu, jonka takia ponttonin ja maatuen välinen kulkusilta on välillä jyrkemmässä välillä loivemmassa kulmassa kuin suunnitelmaan merkitty 5,0 %, joka vastaa tilannetta meriveden MW-korkeudella. Lisäksi saumakohdissa kaltevuus muuttuu jyrkästi.

Vaihtoehto 2 on teräspalkkinen, betonikantinen liittopalkkisilta: Siltakansi perustetaan arkkumaisille perustuksille, jotka verhoillaan puuverhouksella. Välitukien etäisyys toisistaan on 15...17 m ja siltakannen rakennekorkeus pidetään matalana ja kaide läpinäkyvänä, jotta silta on jylhään kalliomaisemaan sopeutuva. Sillan kannen korko on MW + 2,2 m ja siltalaakerit sijoitetaan tason + 1,6 m yläpuolelle. Sillan vaakageometria on jouheva ja noudattaa luontevasti rantaviivaa ja antaa korkealle kalliomassiiville tilaa hallita suurmaisemaa.

Molemmat vaihtoehdot suunnitellaan yksityiskohdiltaan siten, että Baanan talvikunnossapito on mahdollista. Tämä edellyttää etenkin maatuilla kulutusta kestävästä detaljisuunnittelua.

Seurasaarentien kohta (plv. 500 – 710)

Siltayhteys ehdotetaan toteutettavaksi betonisena ulokelaattasiltana, jolloin kulkuaukko saadaan avaran tuntuiseksi ja kaarrenäkemät baanalla optimaaliseksi. Sillan rakennekorkeus laatan alapinnasta päällysteen yläpintaan on noin 0,85 m. Seurasaarentien tasaus säilytetään nykyisellään. Sillan rakennustyön ajaksi tehdään kiertotie siltapaikan länsipuolelle.

Luonteva alikulkukorkeus ponttisillan kanssa on vähintään 3,2 metriä ja kiinteän vesistö sillan kanssa vähintään 2,8 metriä. Baanan pituuskaltevuus pohjoista kohti on 5,0 %, mitä etenkin kiinteän vesistö sillan vaihtoehdossa (ve 2) on mahdollista loiventaa leikkaamalla rinnettä lisää ja varautumalla tukimuriin pysäköintipaikan kohdalla.

Baanalta rakennetaan Oksakoskenpolun kautta yhteys Seurasaarentien pohjoisreunan jalkakäytävälle. Lisäksi meren puolelle on osoitettu toinen yhteys baanalta Seurasaarentien eteläreunaan. Molempien yhdysväylien tasaus on hyvä. Oksakoskenpolku on autoliikenteestä erillään oleva pääreitti ja meren puolen yhteys on varautumista mahdolliseen Mäntyniemen suuntaan jatkuvaan Humallahden rantareittiin. Ilman rantareittiä "merireitin" ja sen tarvitseman suojatien toteuttaminen ei ole suositeltava liikenneturvallisuussyistä.

4.4 Vaikutukset ja rakentamiskustannukset

Rakentamiskustannukset

Hankkeen rakentamiskustannukset vaihtoehdottain ovat:

- Vaihtoehto 1: 3,34 M€
- Vaihtoehto 2: 2,29 M€

Rakentamiskustannukset on arvioitu vuoden 2014 tammikuun hintatasossa. Maarakennuskustannusindeksi on 113,3 (1/2014, 2010:100) ja niihin sisältyy myös hankkeen yhteiskustannukset (25 %). Yksikkökustannukset on määritetty seuraavasti (katso liitteet 6 A-C):

- perusbaana, kokonaisleveys 7,0 m, routiva pohjamaa, kivetty 0,3 m välikaista 500 €/m
- Oksakoskenpolku 500 €/m
- avolouhinta 2 600 €/m

1C Merikannontie - Humallahti -kustannusarvio

	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2
1. Perusbaana	219 000 €	219 000 €
2. Oksakoskenpolku	45 000 €	45 000 €
3. Avolouhinta	124 800 €	124 800 €
4. Sillat ja taitorakenteet	4 100 000 €	2 500 000 €
5. Geotekniikka	50 000 €	50 000 €
6. Ympäristö	50 000 €	50 000 €
7. Erityiskohteet	100 000 €	100 000 €
Yhteensä	4 688 800 €	3 088 800 €

Yksityiskohtaiset kustannuslaskelmat on esitetty raportin liitteissä 6 A-C ja suunnitteluaineistossa.

4.5 Seuraavassa suunnitteluvaiheessa huomioitavaa

Louhintatyöt

Louhintatöissä huomioitavat turvallisuuteen ja työtapaan liittyvät vaatimukset on esitetty kohdassa 2.5.

Kunnallistekniset järjestelmät

Tarvittavat johto- ja laitesirrot suunnitellaan tarkemmin seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Maastomalli ja pohjatutkimukset

Seuraavaan suunnitteluvaiheeseen on laadittava kohteista tarkat maastomallit ja tehtävä lisätutkimukset.

5 Jatkoimenpiteet

Esisuunnitelman käsittely

Esisuunnitelma esitellään kaupunkisuunnittelulautakunnalle, joka tekee päätökset hankkeiden jatkosuunnittelusta. Tällöin päätetään hankkeittain katu- ja rakennussuunnitelmien sekä rakentamisen aikataulusta ja hankkeiden rahoituksesta.

Jatkosuunnittelu

Esisuunnitelma on painottunut baanojen teknisten toteuttamismahdollisuuksien selvittämiseen sekä keskeisimpien teknisten ratkaisujen yleissuunnitteluun.

Jatkosuunnittelussa on tarkennettava hankkeiden lähtöaineistoa muun muassa laatimalla tarkemmat maastomallit sekä ohjelmoimalla tarvittavat pohjatutkimukset. Samoin on tehtävä geologinen kalliokartoitus louhitavilta baana-jaksoilta. Näin saadaan hyvät, toimivat ratkaisut ja luotettavat kustannusarviot.

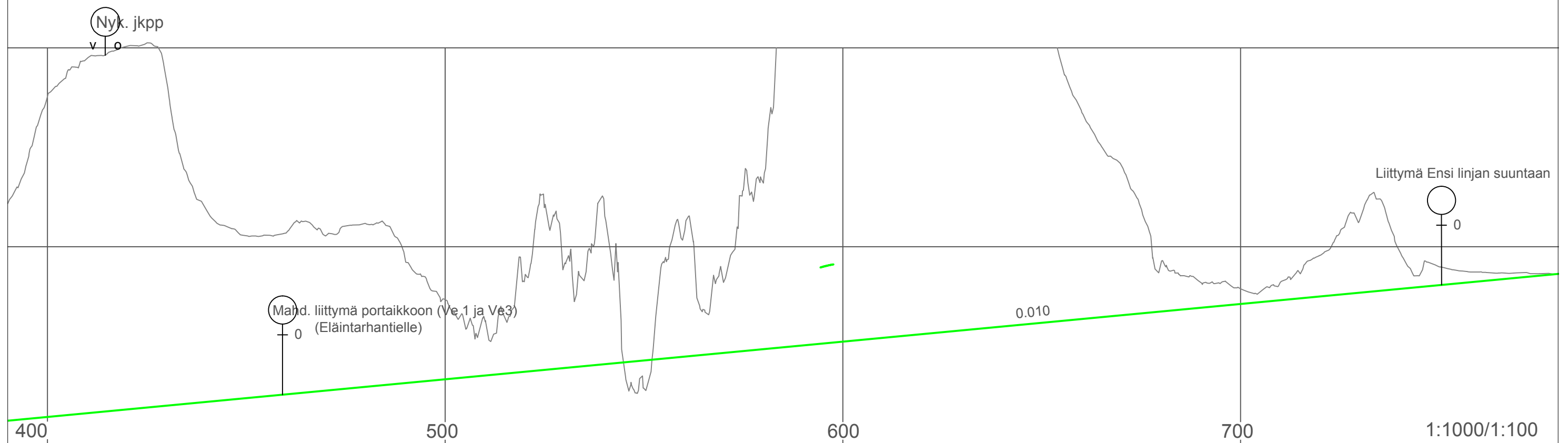
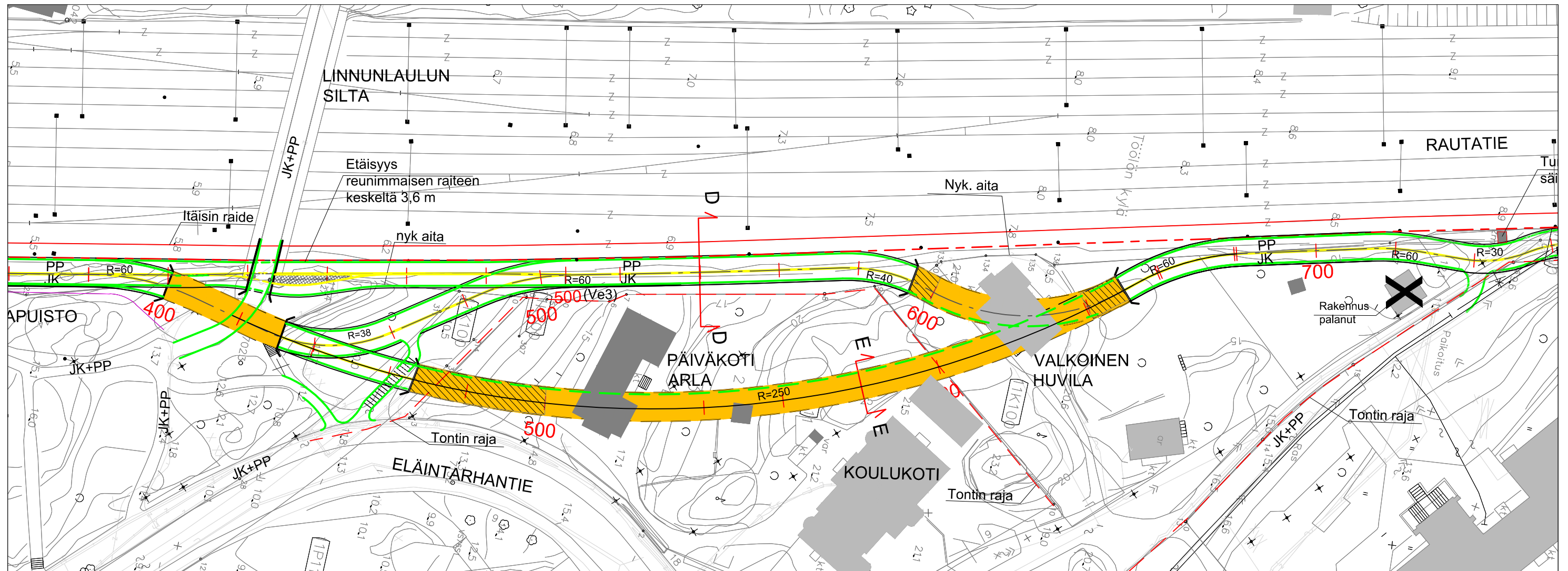
Ympäristövaikutukset valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön (RKY), kaupunkikuvaan, maisemaan, luontoon, vesistöihin jne. on otettava mukaan seuraavaan suunnitteluvaiheeseen. Helsingin kaupunki aloittaa tarvittavien kaavamuutosten valmistelun.

Tekniset ratkaisut varmennetaan ja suunnitellaan yksityiskohtaisemmin tarkempaan lähtöaineistoon perustuen.

Vuoropuhelua viranomaisten, yritysten ja asukkaiden kanssa jatketaan ja laajennetaan.

Liitteet

LIITE 1A-C	Suunnitelmakartta, pituusleikkaus ja poikkileikkauksia samalla lehdellä 1:2000/1:200
LIITE 2	Sillat
LIITE 3A-B	Havainnekuvat
LIITE 4A-B	Rakenneratkaisut, poikkileikkaustarkastelut
LIITE 5A-B	Rataturvallisuuteen liittyvät ohjeet
LIITE 6A-C	Kustannusarviot



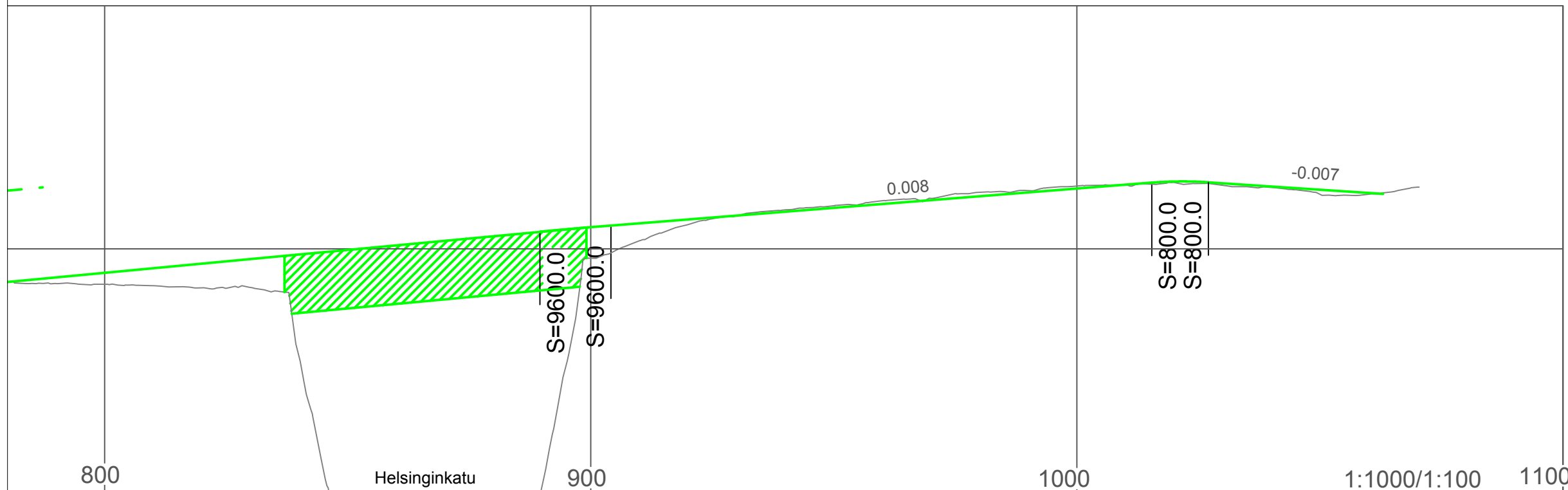
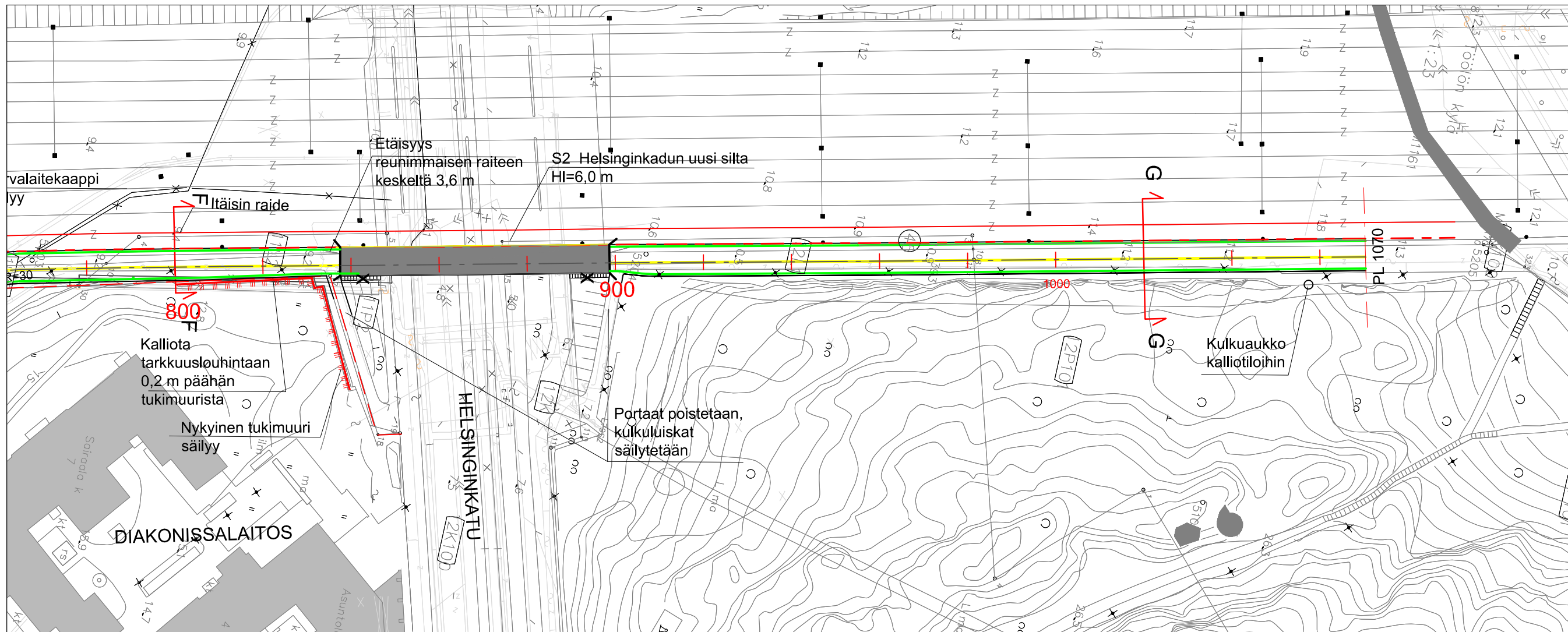
Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI

Suunnitelmakartta, pituus- ja poikkileikkaukset
Baana 1A Kaisaniemi-Linnanmäki, ve1, ve2 ja ve3

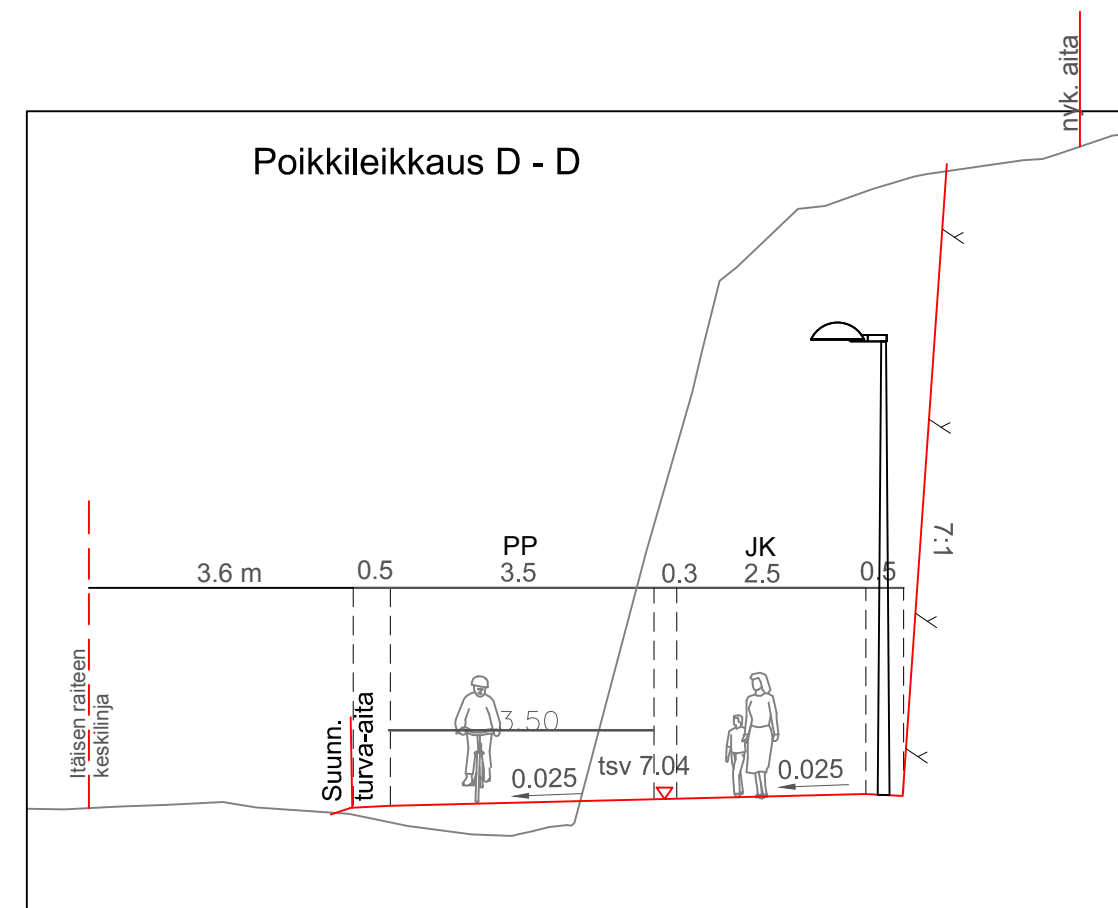
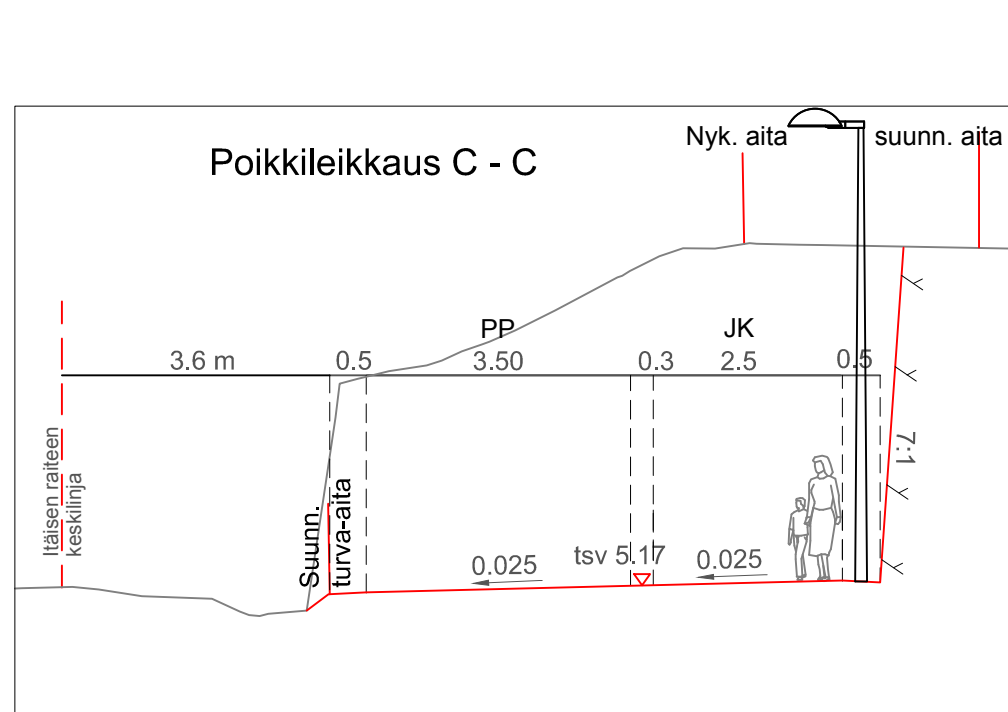
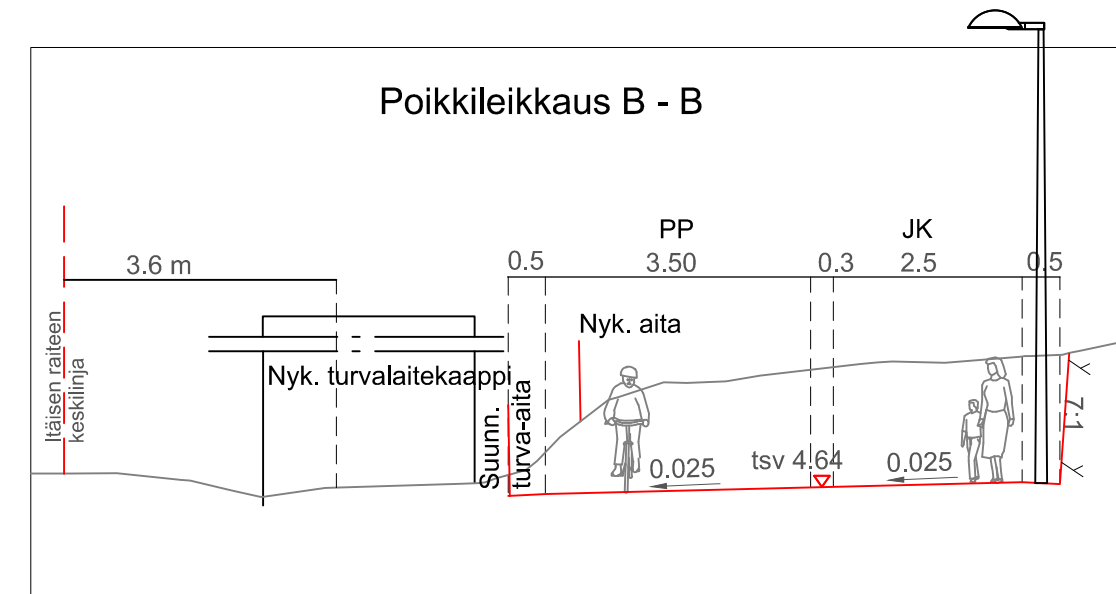
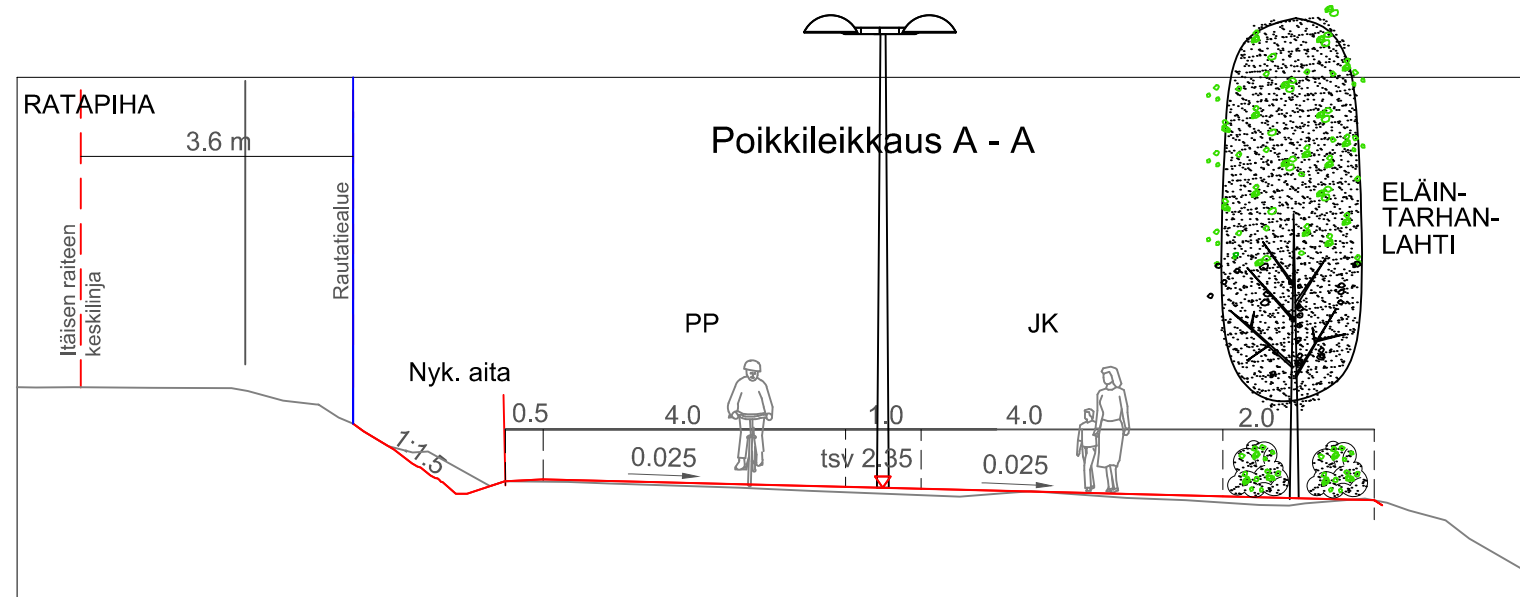
plv. 350-750 1:1000/1:100

Toukokuu 2014

Liite 1-A2



	<p>Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI</p> <p>Suunnitelmakartta, pituus- ja poikkileikkaukset Baana 1A Kaisaniemi-Linnanmäki, ve1, ve2 ja ve3</p>	<p>Toukokuu 2014</p>	<p>Liite 1-A3</p>
<p>plv. 350-750 1:1000/1:100</p>			

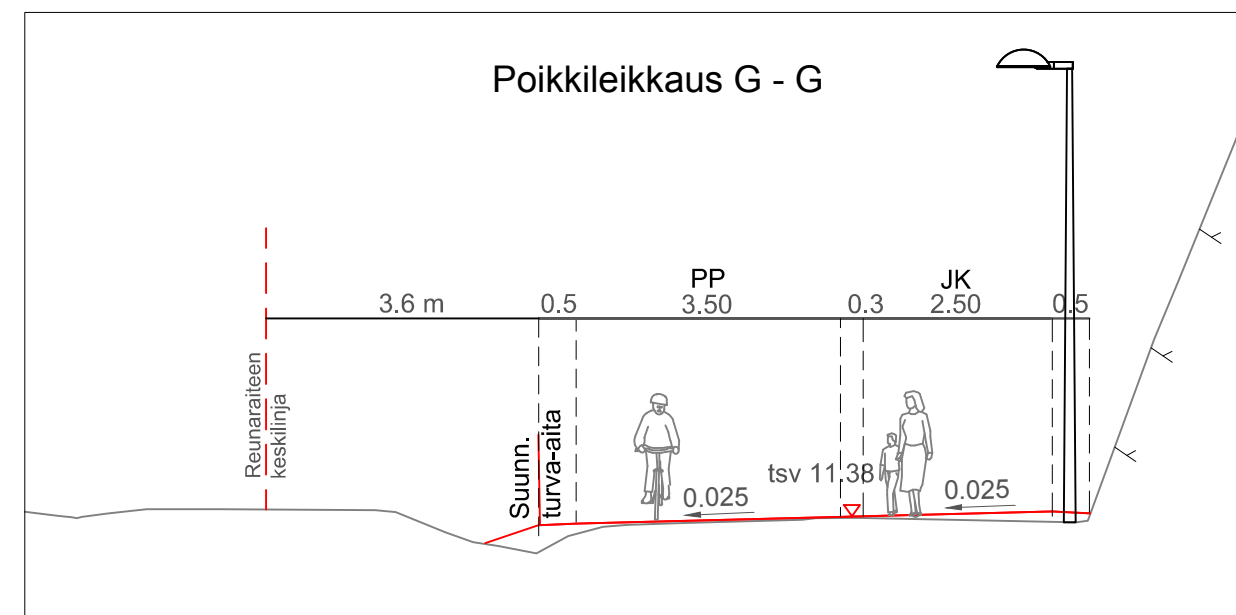
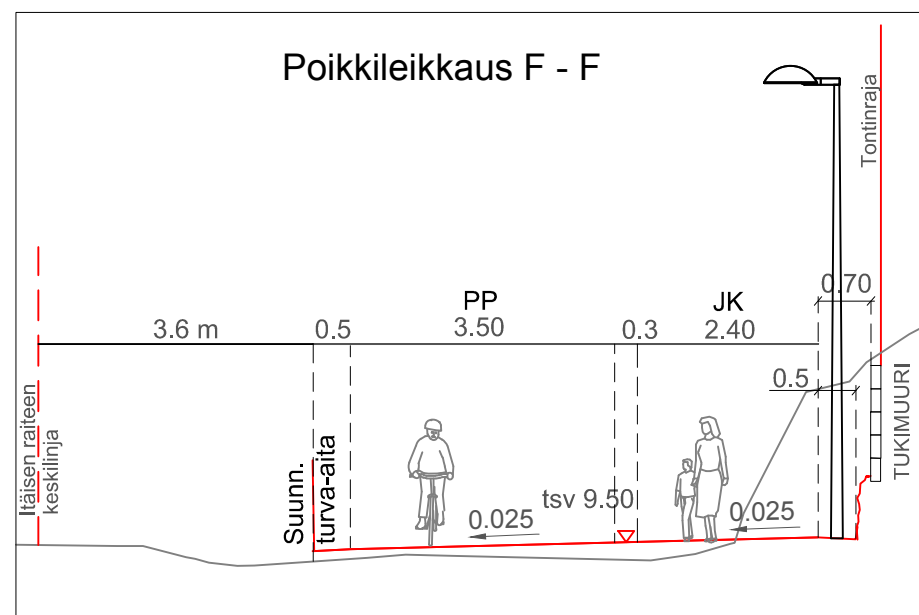
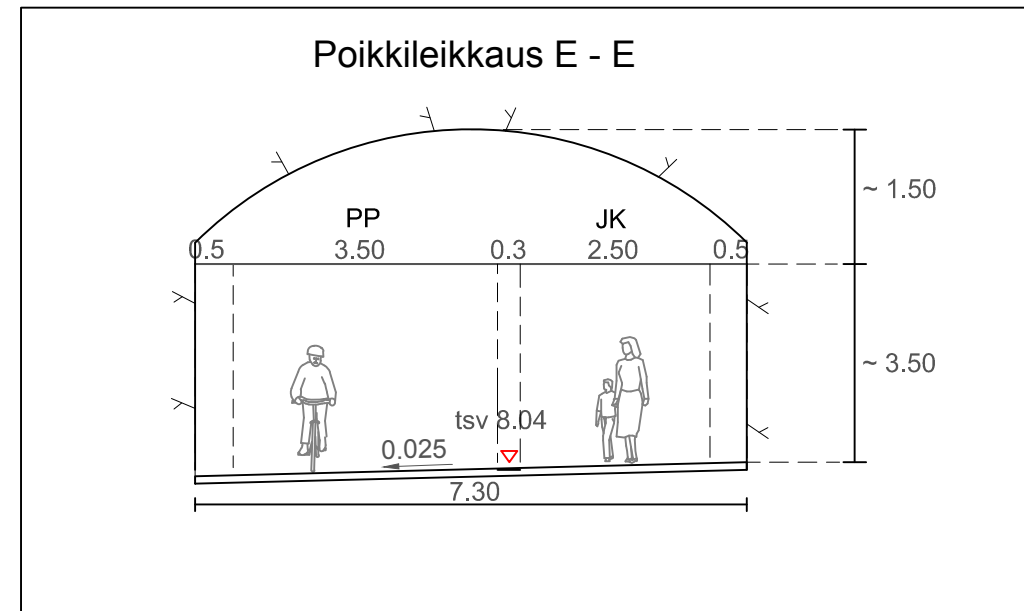


Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI

Suunnitelmakartta, pituus- ja poikkileikkaukset
Baana 1A Kaisaniemi-Linnanmäki, ve1, ve2 ja ve3

Toukokuu 2014

Liite 1-A4

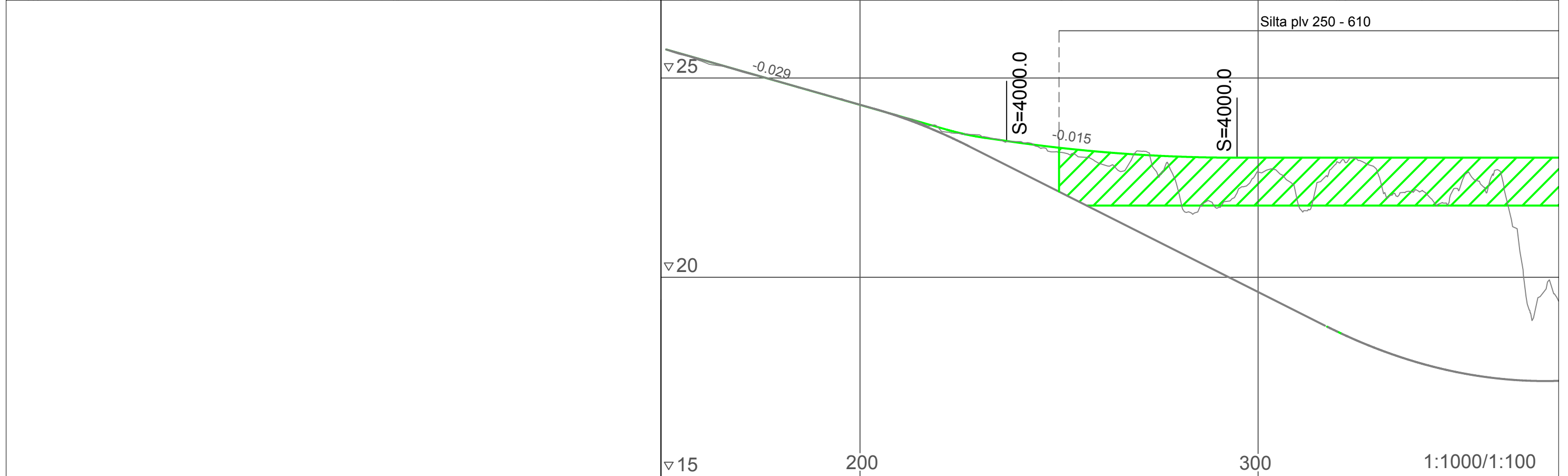
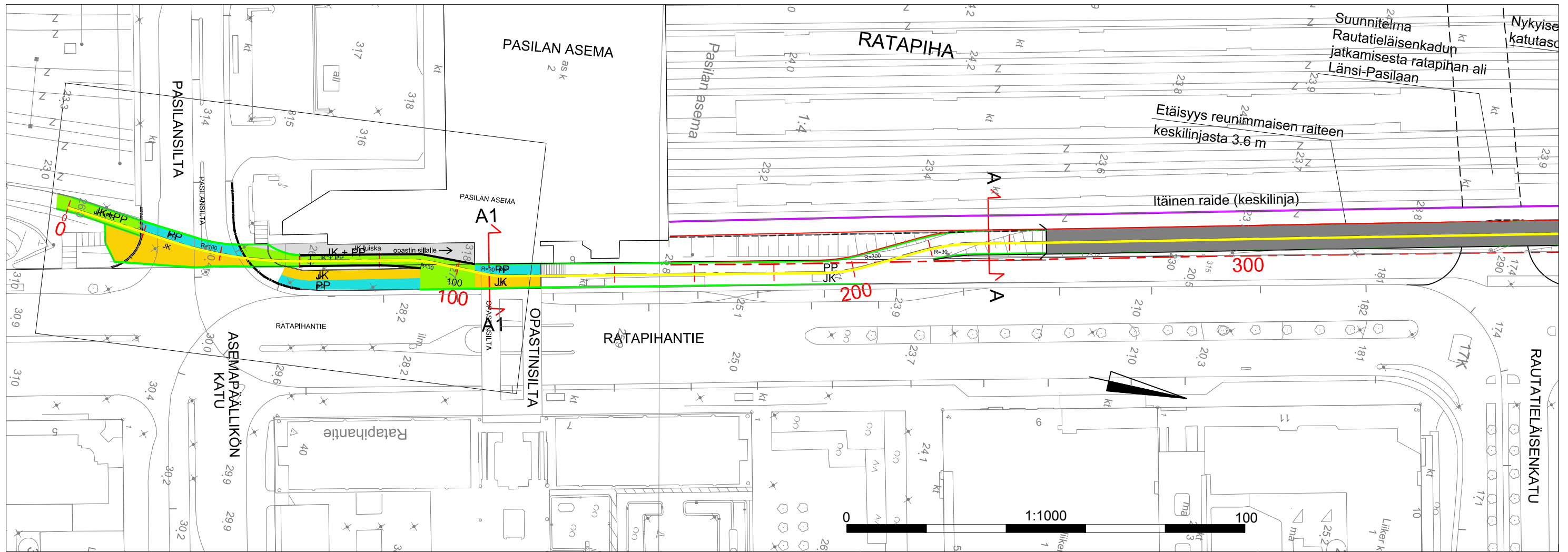


Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI

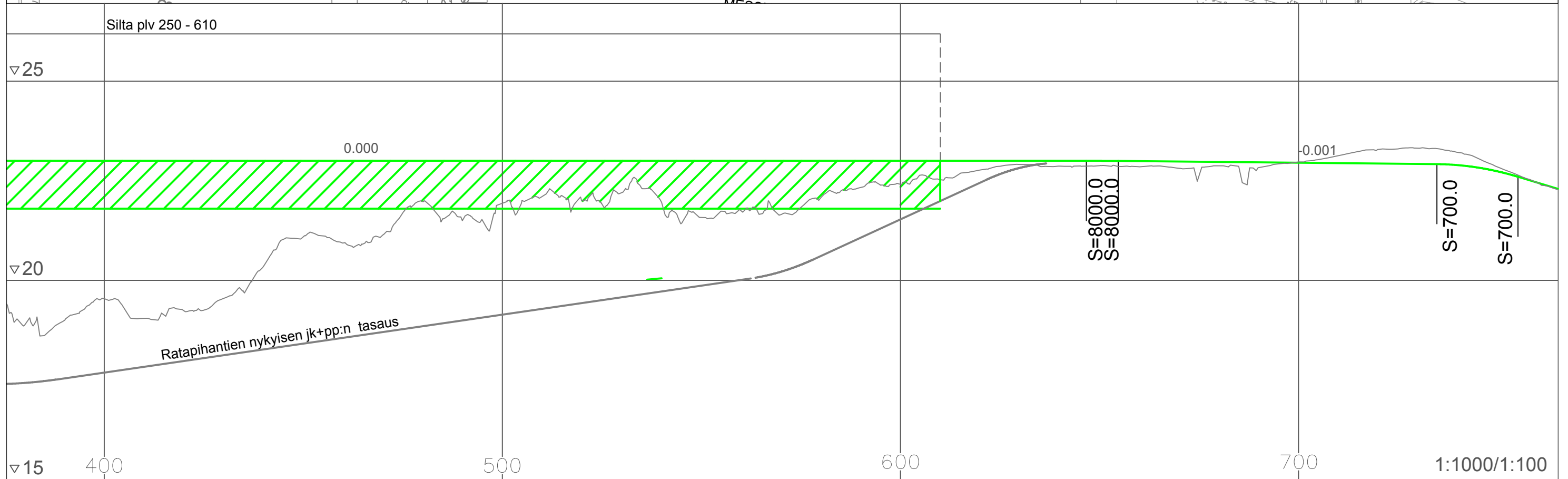
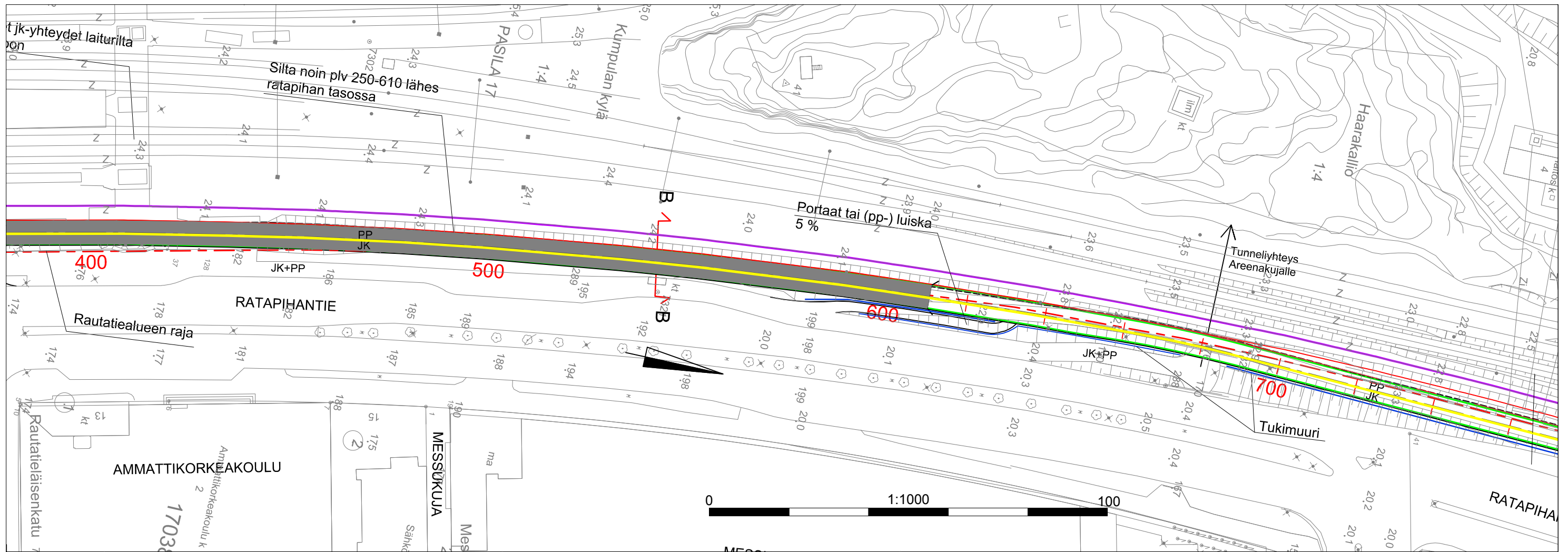
Suunnitelmapartta, pituus- ja poikkileikkaukset
Baana 1A Kaisaniemi-Linnanmäki, ve1, ve2 ja ve3

Toukokuu 2014

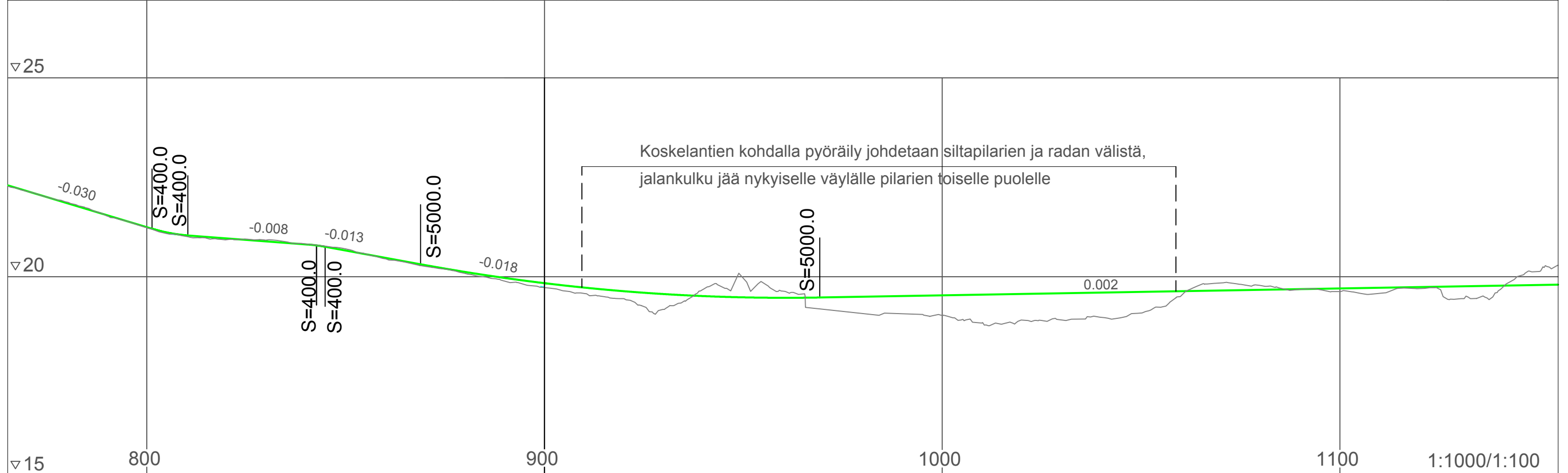
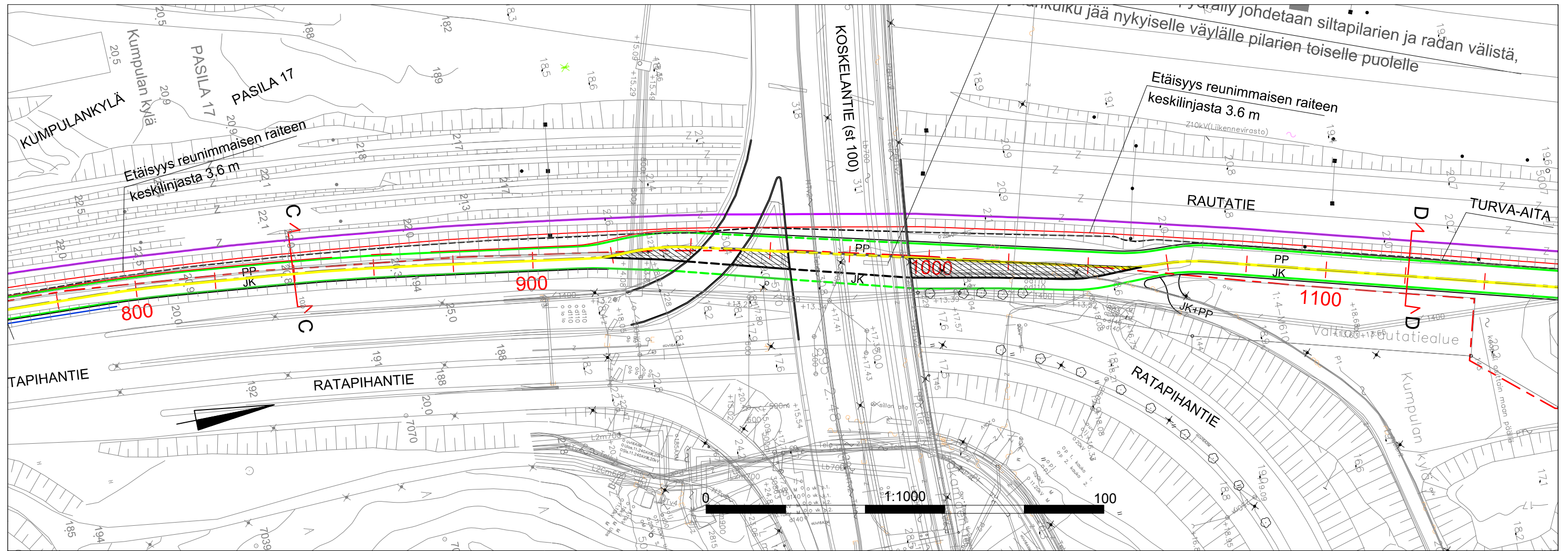
Liite 1-A5



	<p>Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI</p> <p>Suunnitelmapartta, pituus- ja poikkileikkaukset Baana 1B Pasila-Käpylä</p>	<p>Toukokuu 2014</p>	<p>Liite 1-B1</p>
	<p>plv. 0-380 1:1000/1:100</p>		



	<p>Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI</p> <p>Suunnitelmakartta, pituus- ja poikkileikkaukset Baana 1B Pasila-Käpylä</p> <p>plv. 380-770 1:1000/1:100</p>	<p>Toukokuu 2014</p>	<p>Liite 1-B2</p>
--	---	----------------------	-------------------



Pyöräiliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI

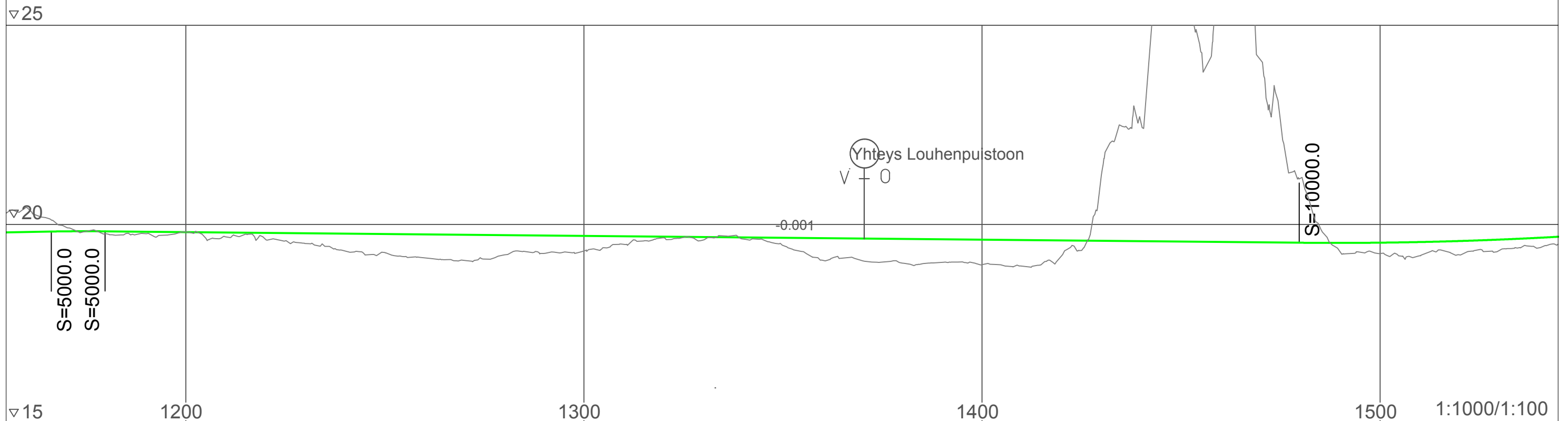
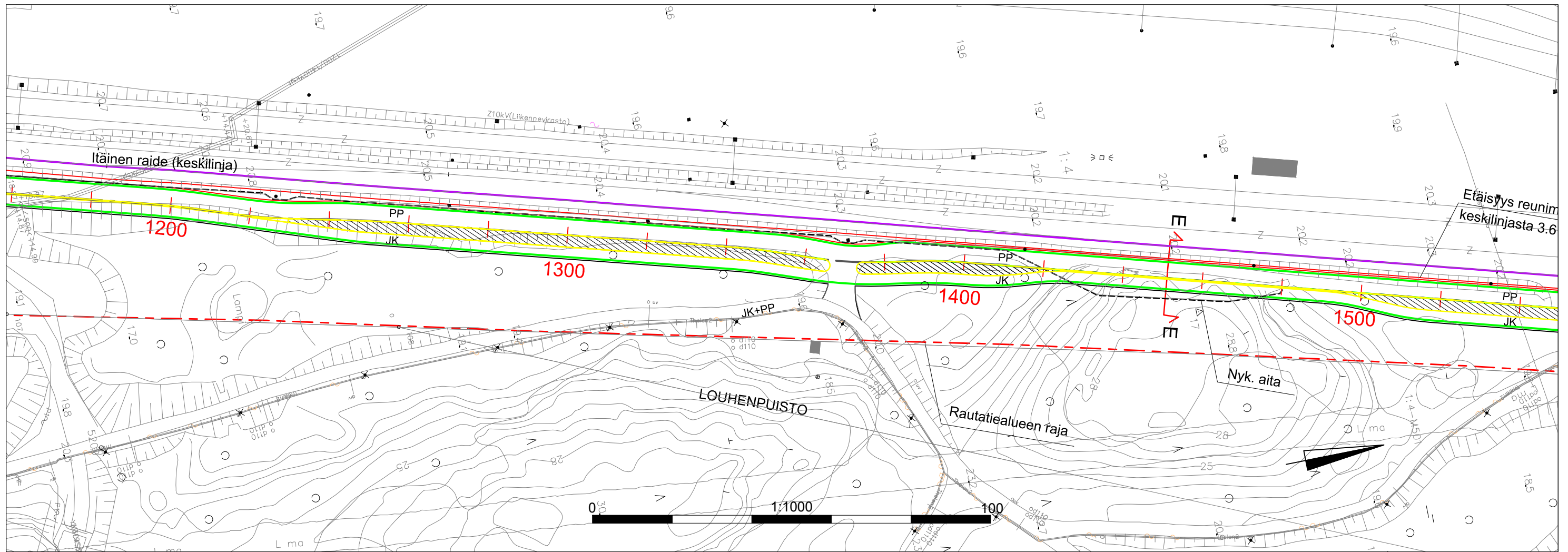
Suunnitelmakartta, pituus- ja poikkileikkaukset
Baana 1B Pasila-Käpylä

Toukokuu 2014

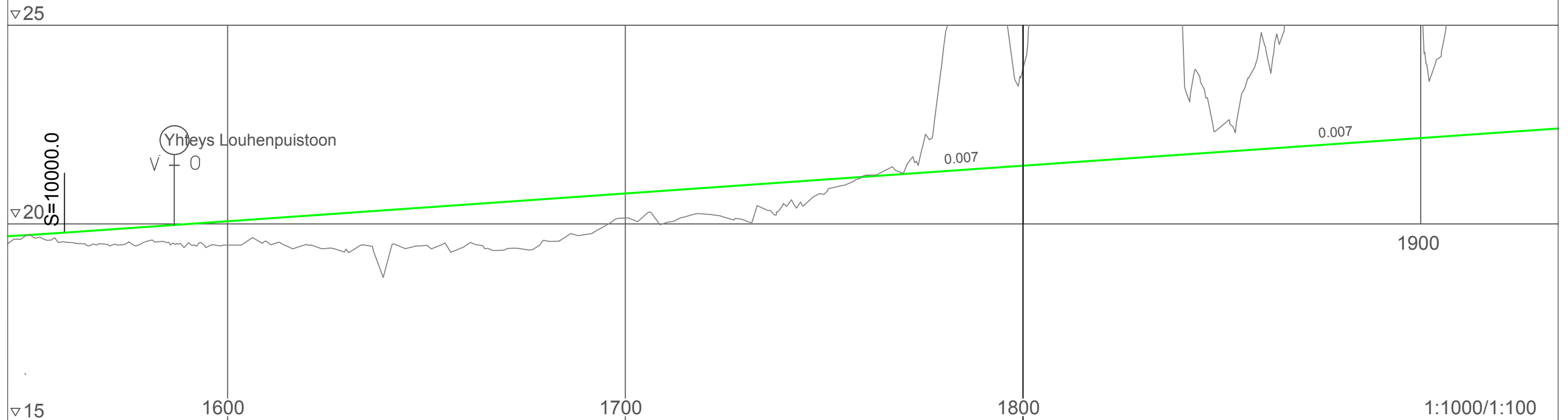
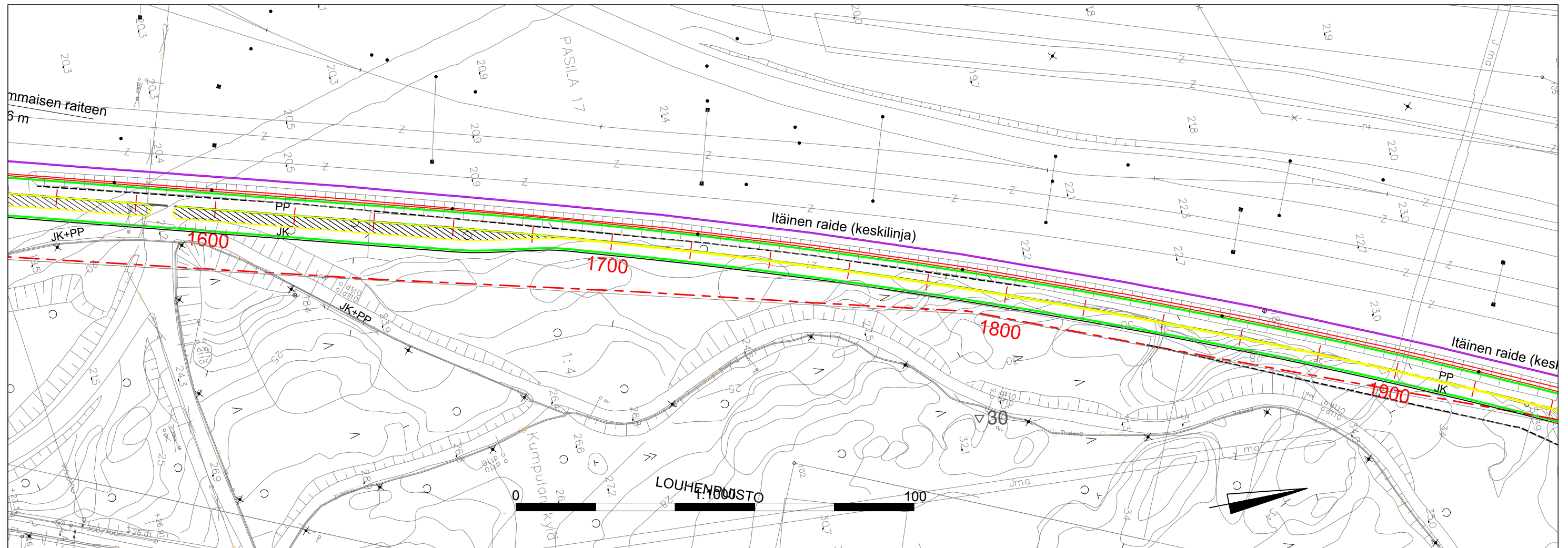
Liite 1-B3

plv. 770-1160

1:1000/1:100



	<p>Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI</p> <p>Suunnitelmapartta, pituus- ja poikkileikkaukset Baana 1B Pasila-Käpylä</p>	<p>Toukokuu 2014</p>	<p>Liite 1-B4</p>
	<p>plv. 1160-1540 1:1000/1:100</p>		



Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI

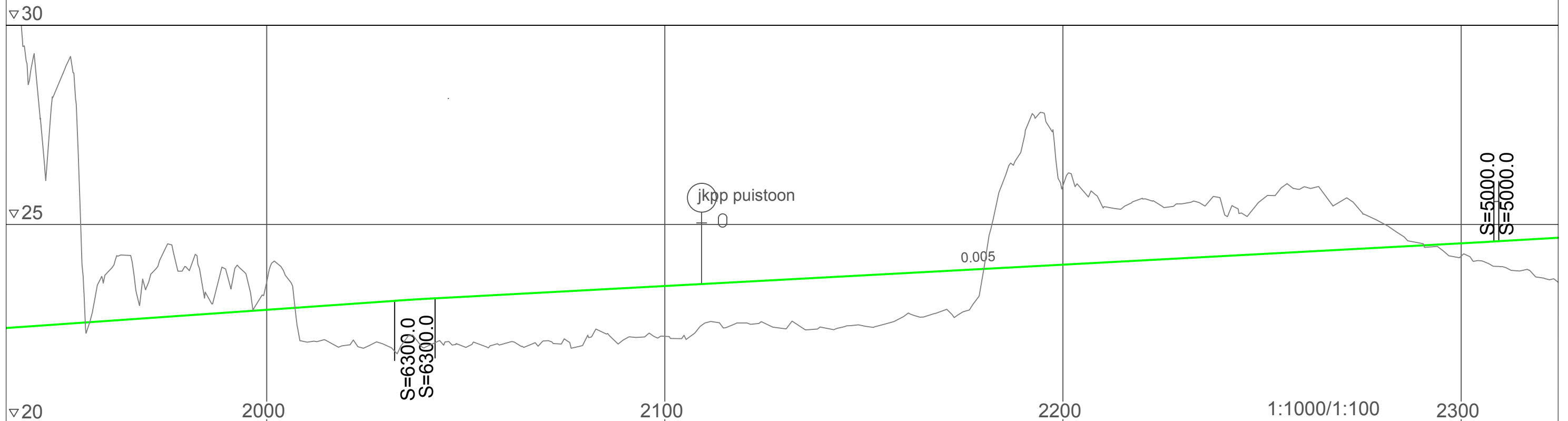
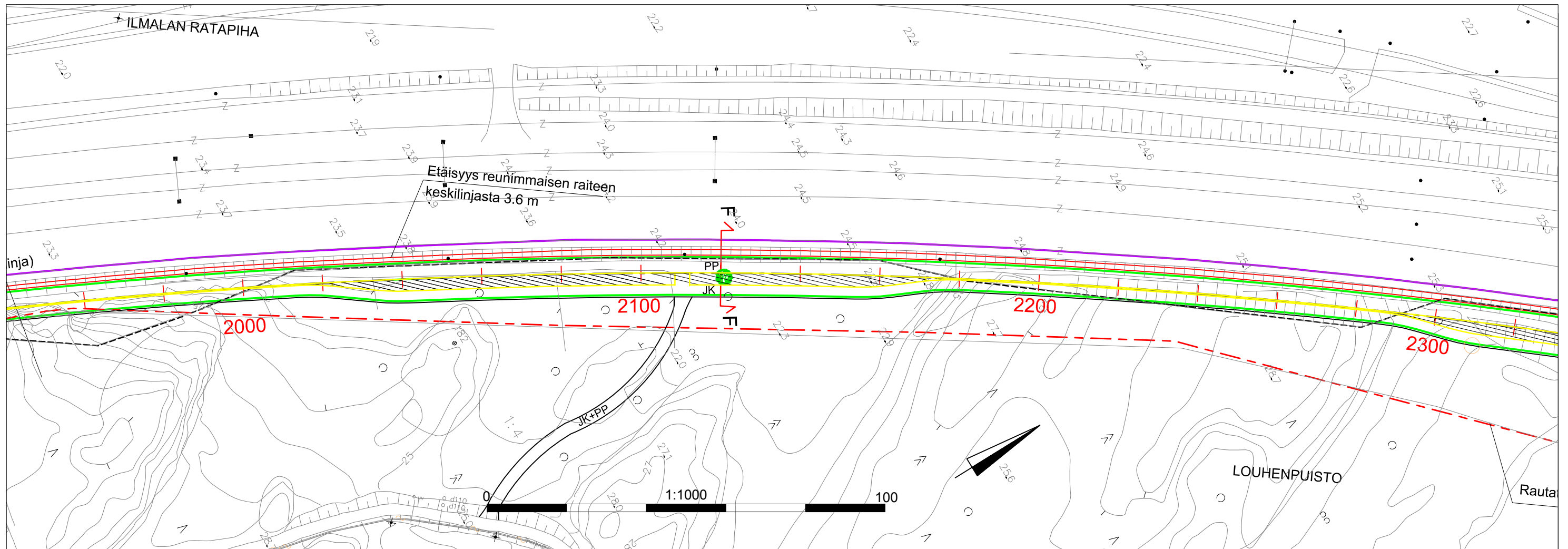
Suunnitelmakartta, pituus- ja poikkileikkaukset
Baana 1B Pasila-Käpylä

plv. 1540-1940

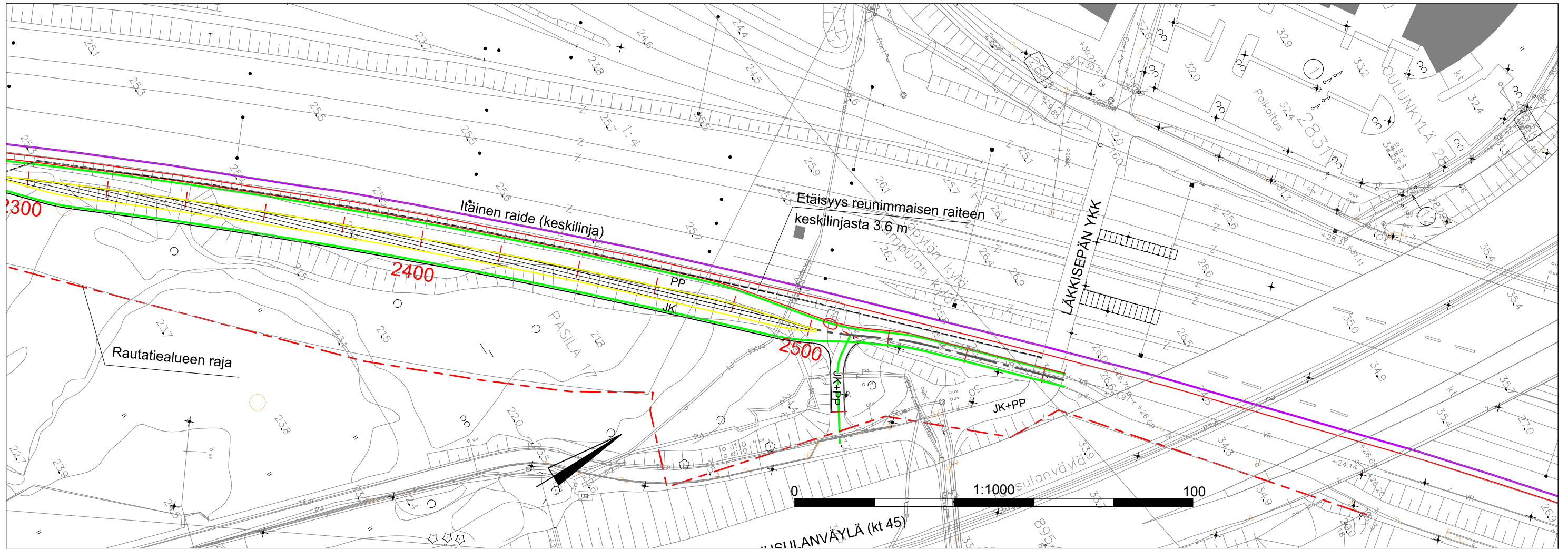
1:1000/1:100

Toukokuu 2014

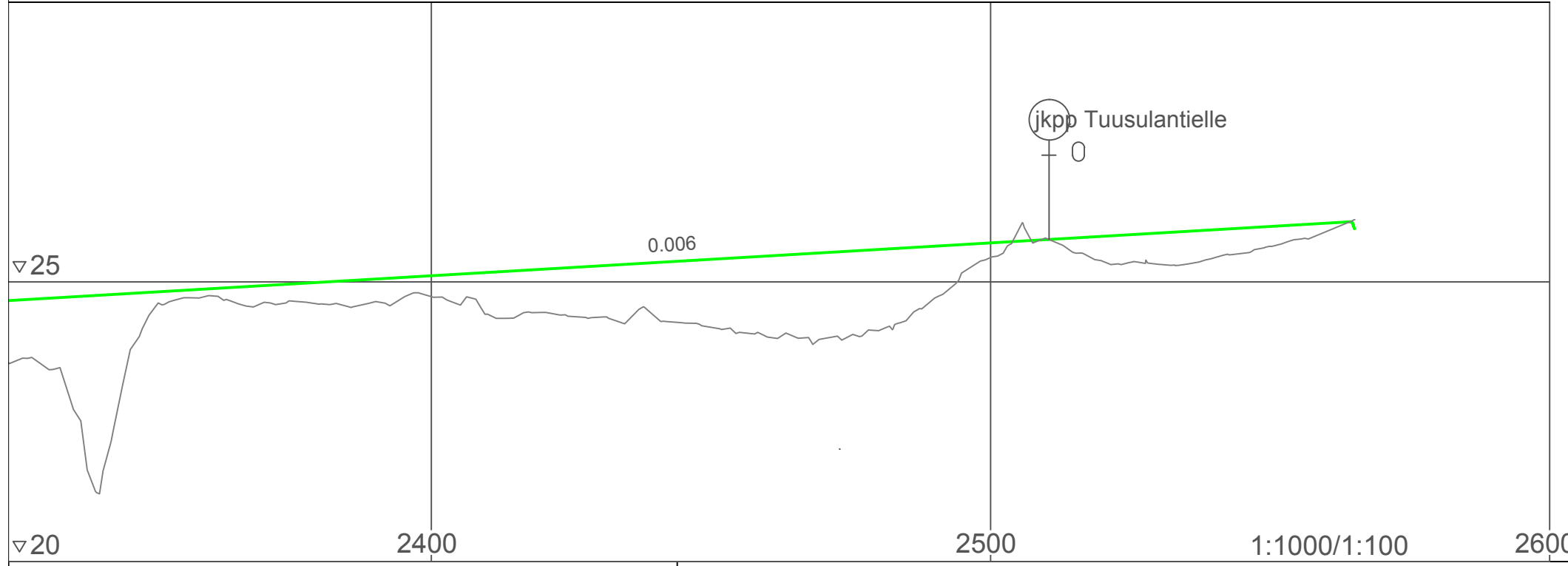
Liite 1-B5



	<p>Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI</p> <p>Suunnitelmakartta, pituus- ja poikkileikkaukset Baana 1B Pasila-Käpylä</p>	<p>Toukokuu 2014</p>	<p>Liite 1-B6</p>
	<p>plv. 1940-232 0 1:1000/1:100</p>		

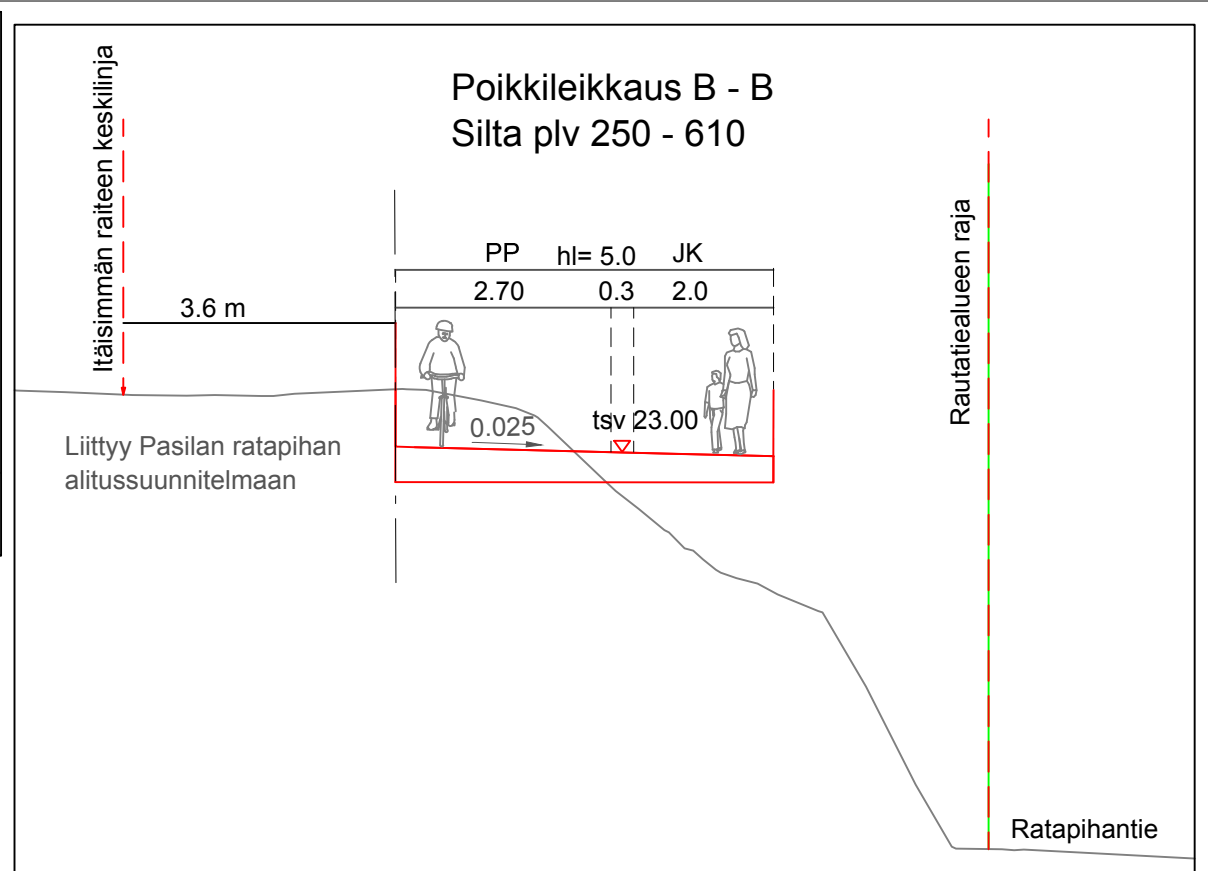
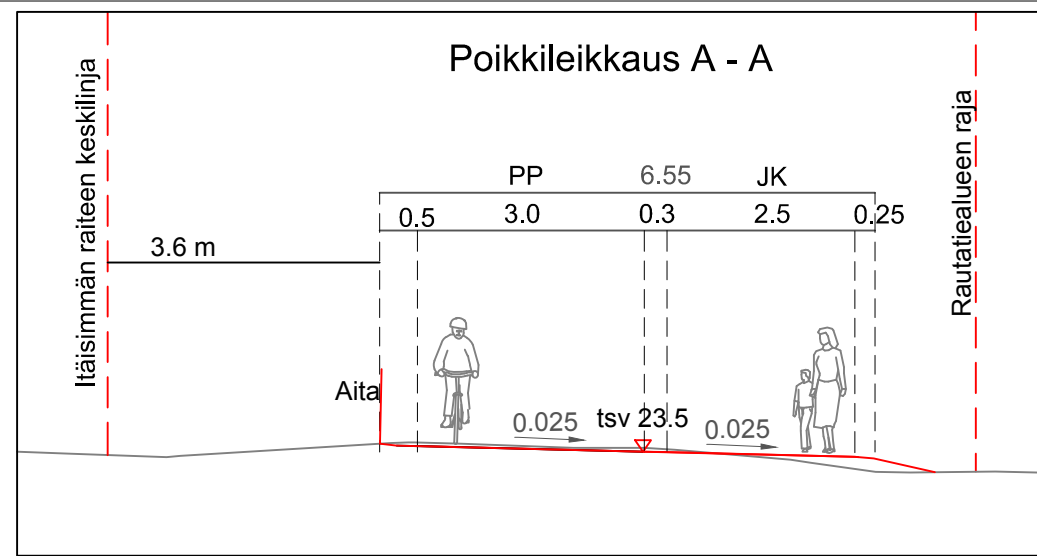
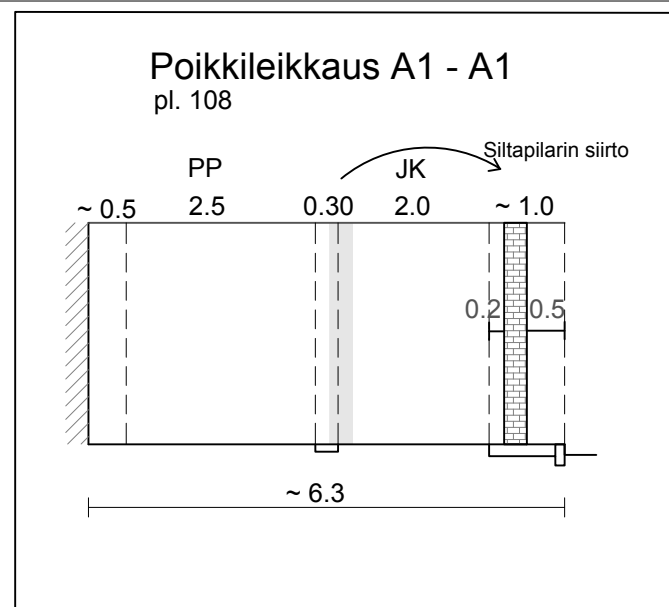


▽30

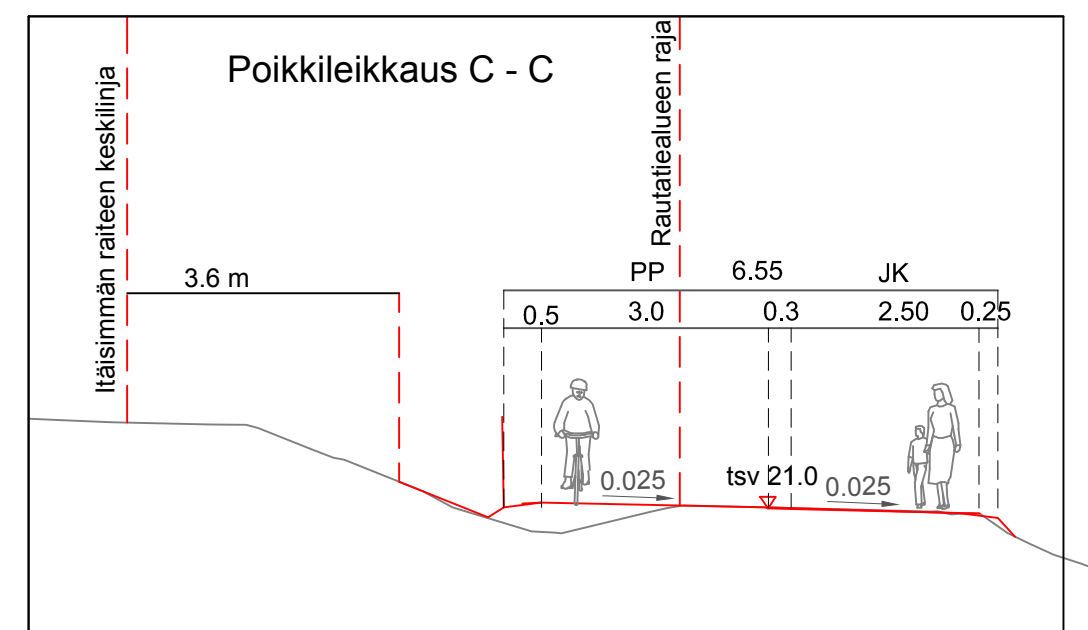
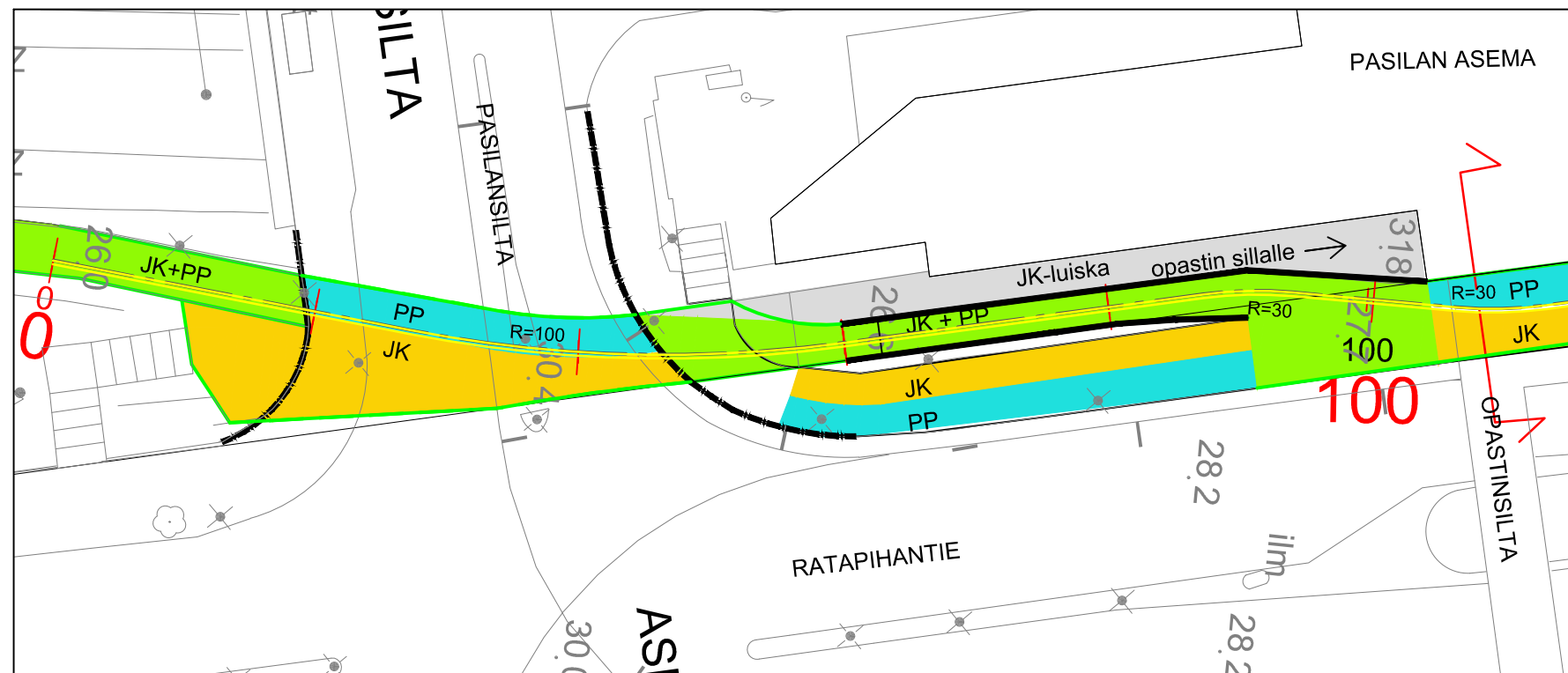


▽20

	<p>Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI</p> <p>Suunnitelmakartta, pituus- ja poikkileikkaukset Baana 1B Pasila-Käpylä</p>	<p>Toukokuu 2014</p>	<p>Liite 1-B7</p>
	<p>plv. 2300-2500 1:1000/1:100</p>		



DET 1 1:500

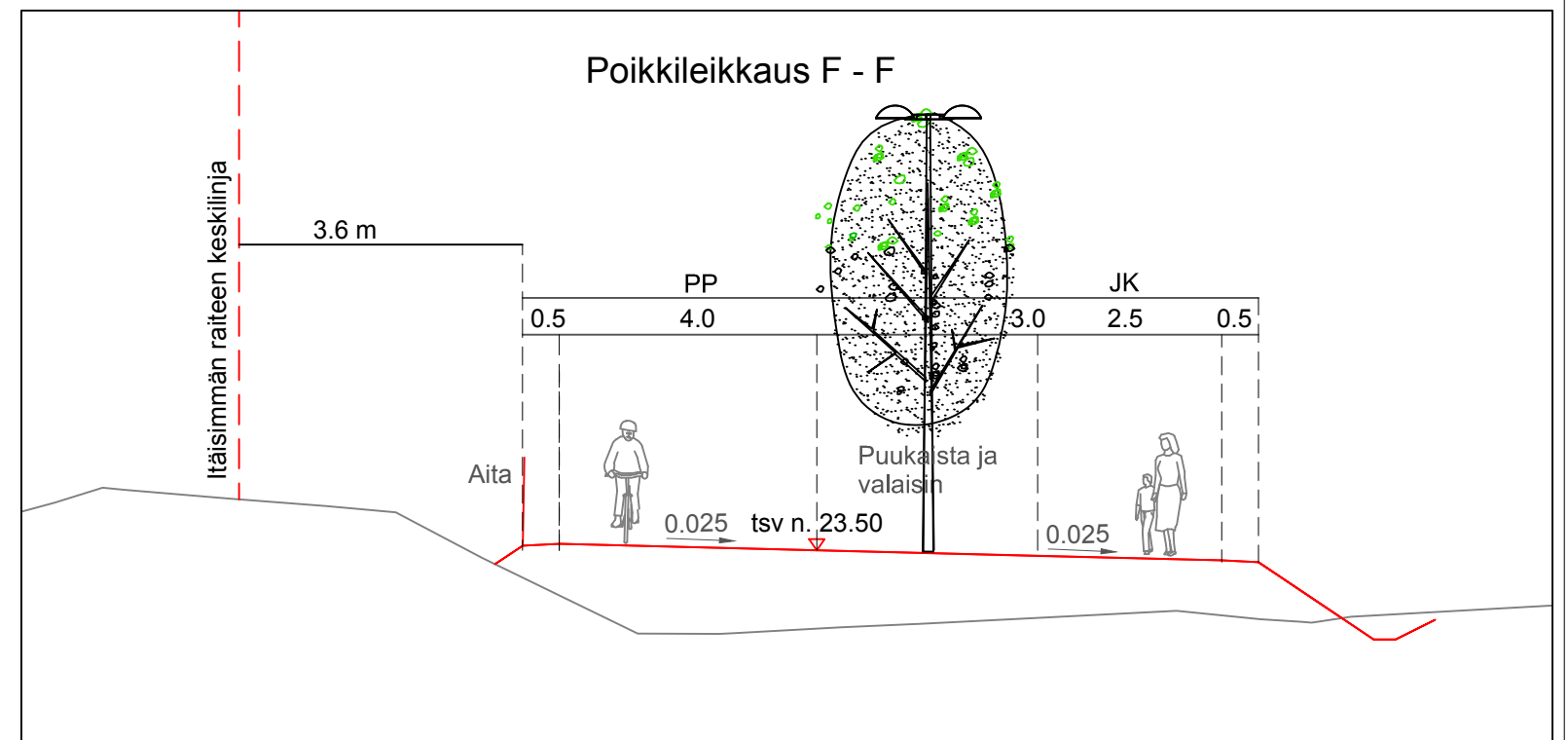
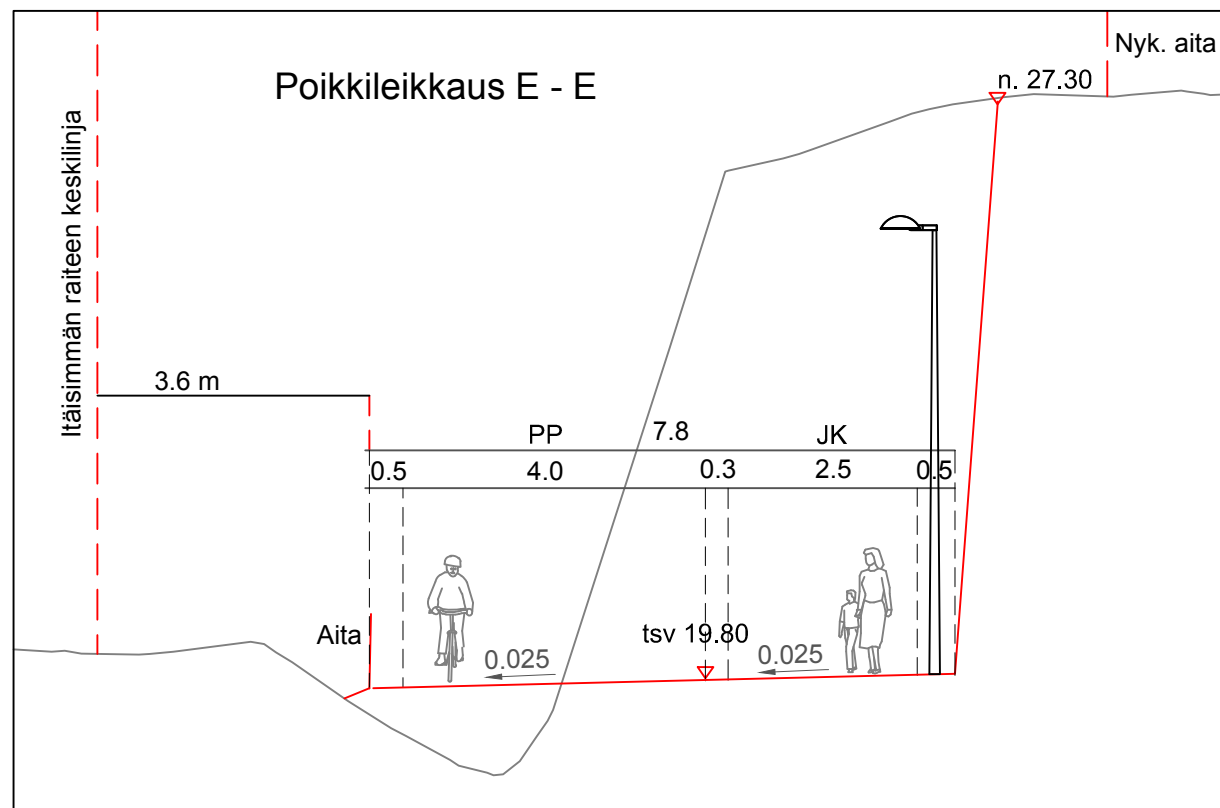
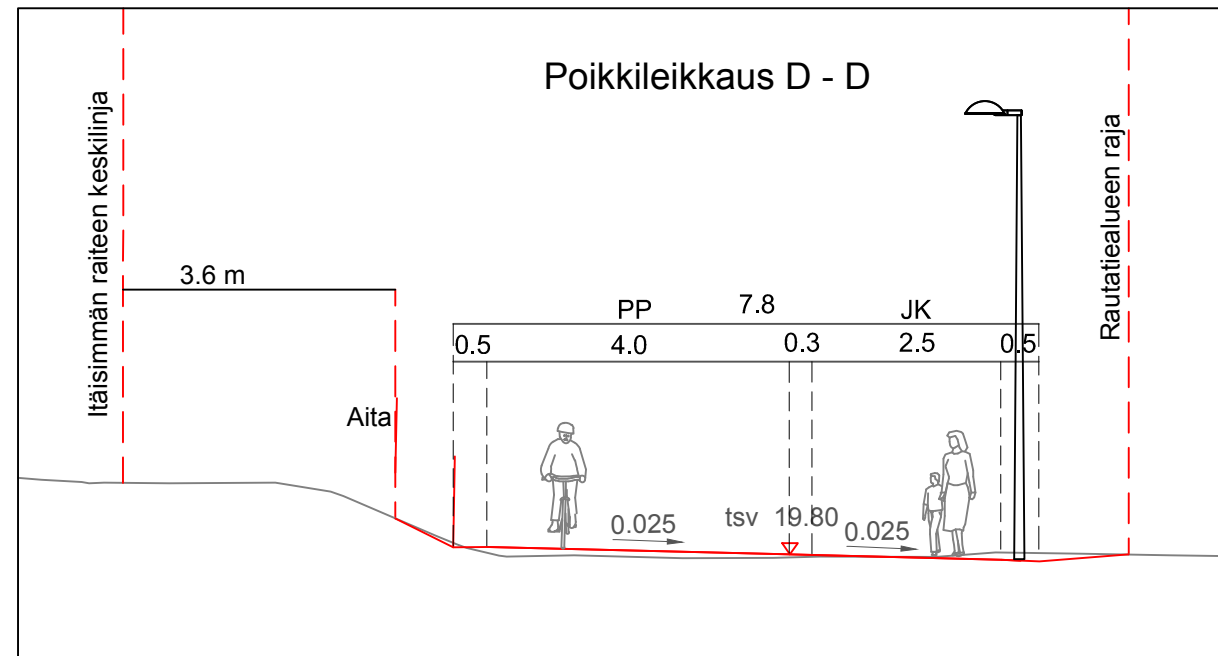


Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI

Suunnitelmapartta, pituus- ja poikkileikkaukset
Baana 1B Pasila-Käpylä

Toukokuu 2014

Liite 1-B8

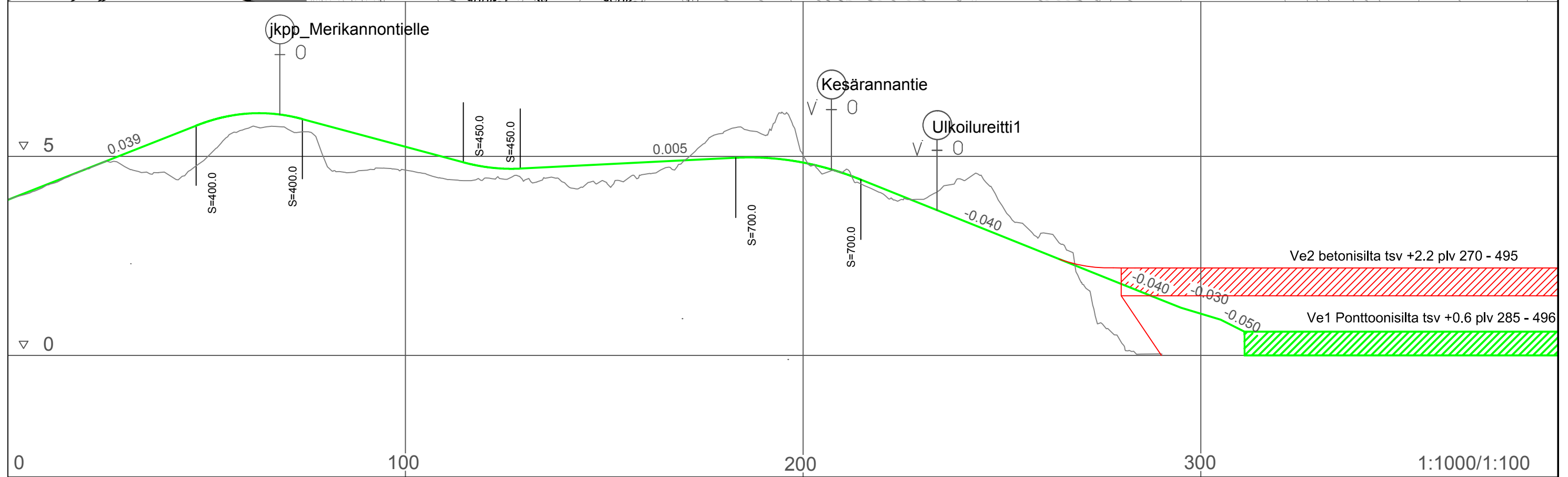
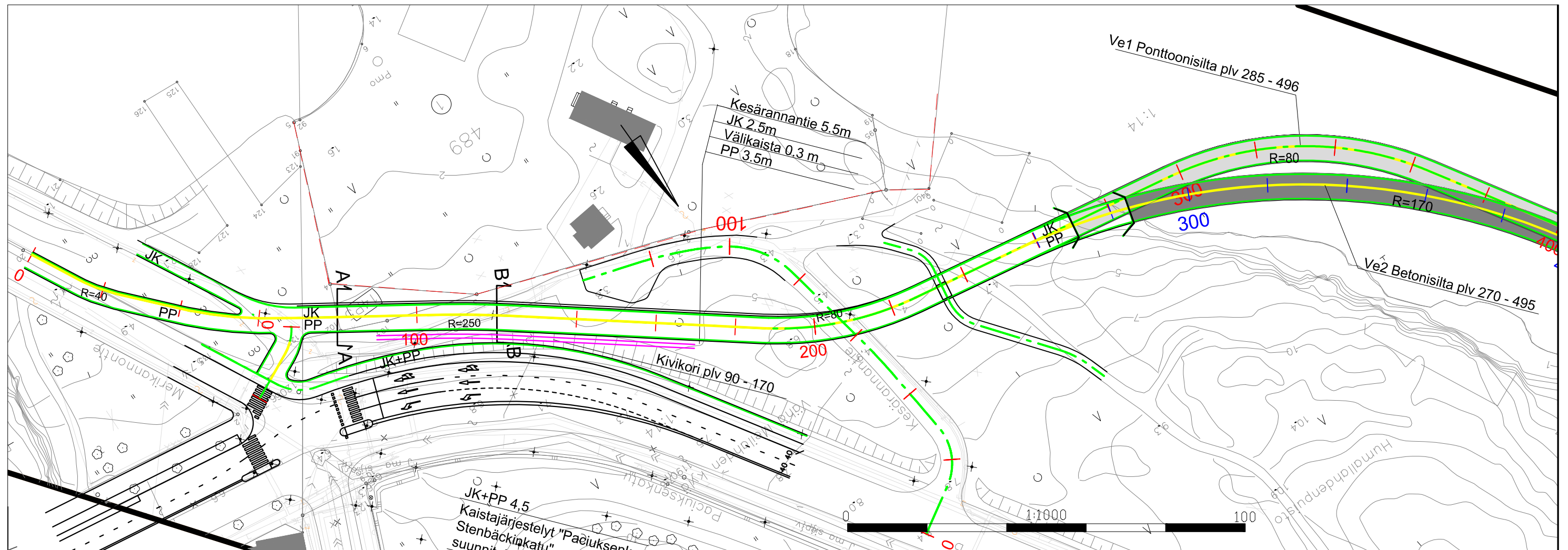


Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI

Suunnitelmapakettia, pituus- ja poikkileikkaukset
Baana 1B Pasila-Käpylä

Toukokuu 2014

Liite 1-B9

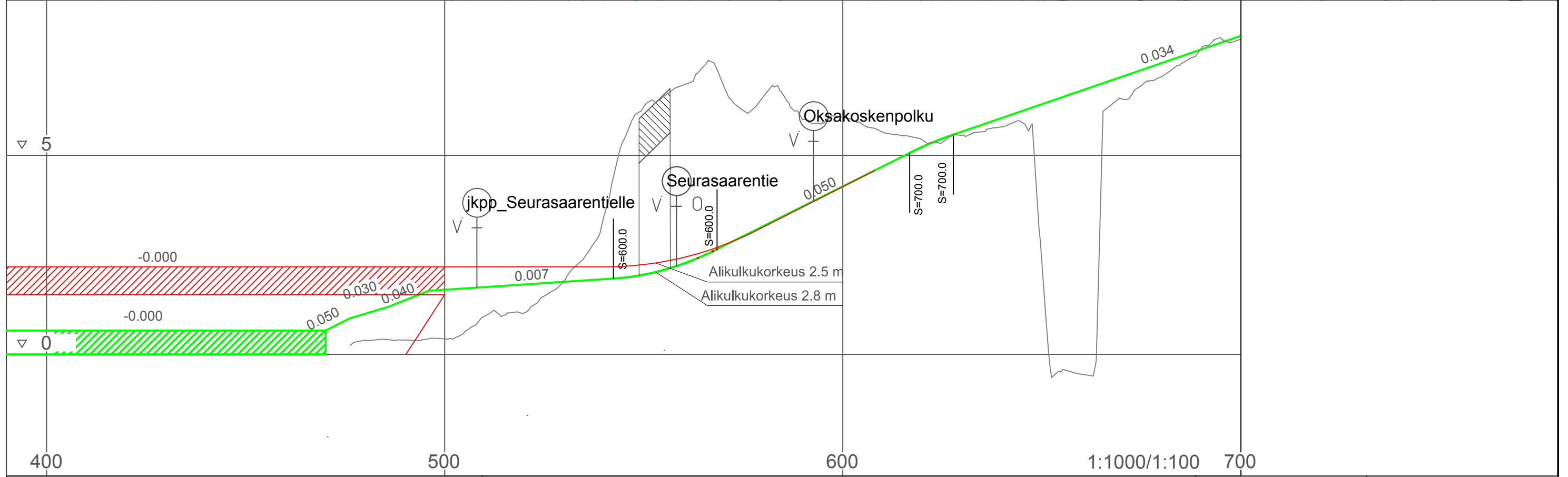
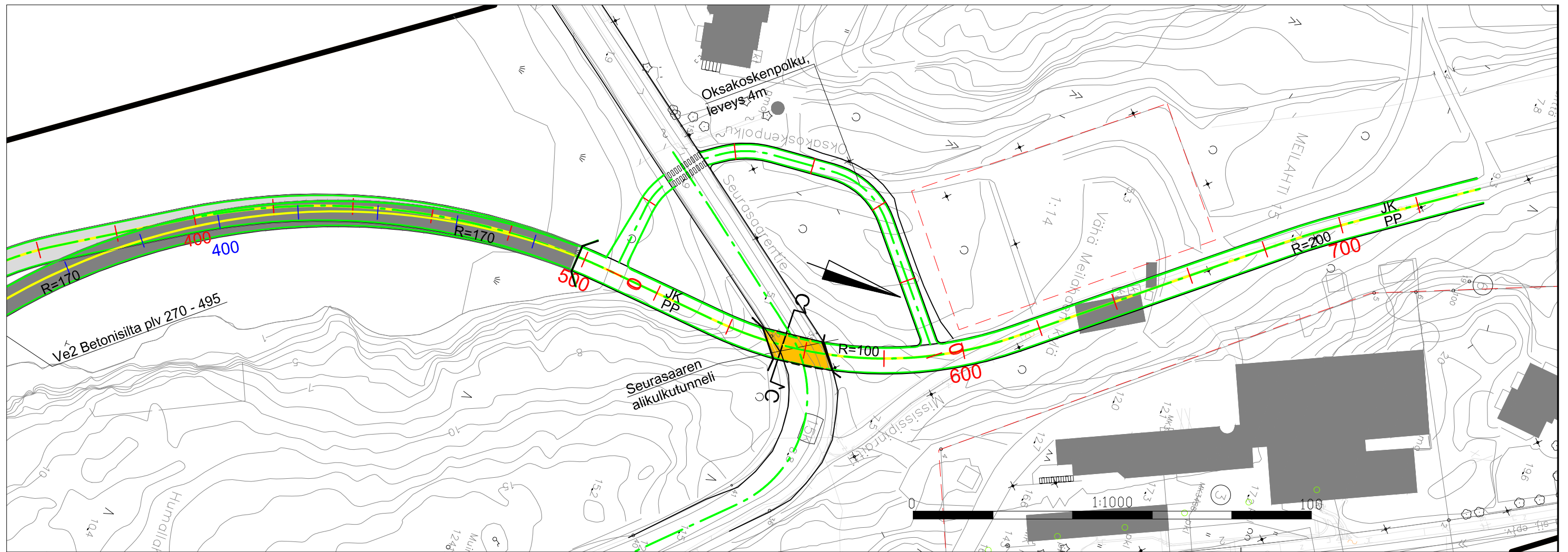


Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI

Suunnitelmapartta Baana C

Toukokuu 2014

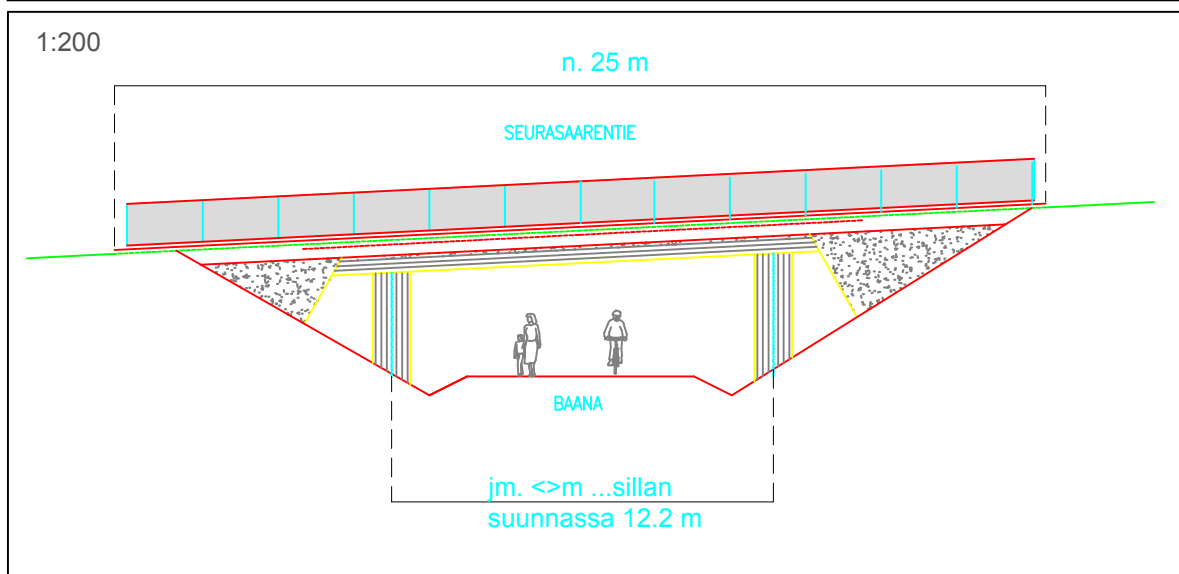
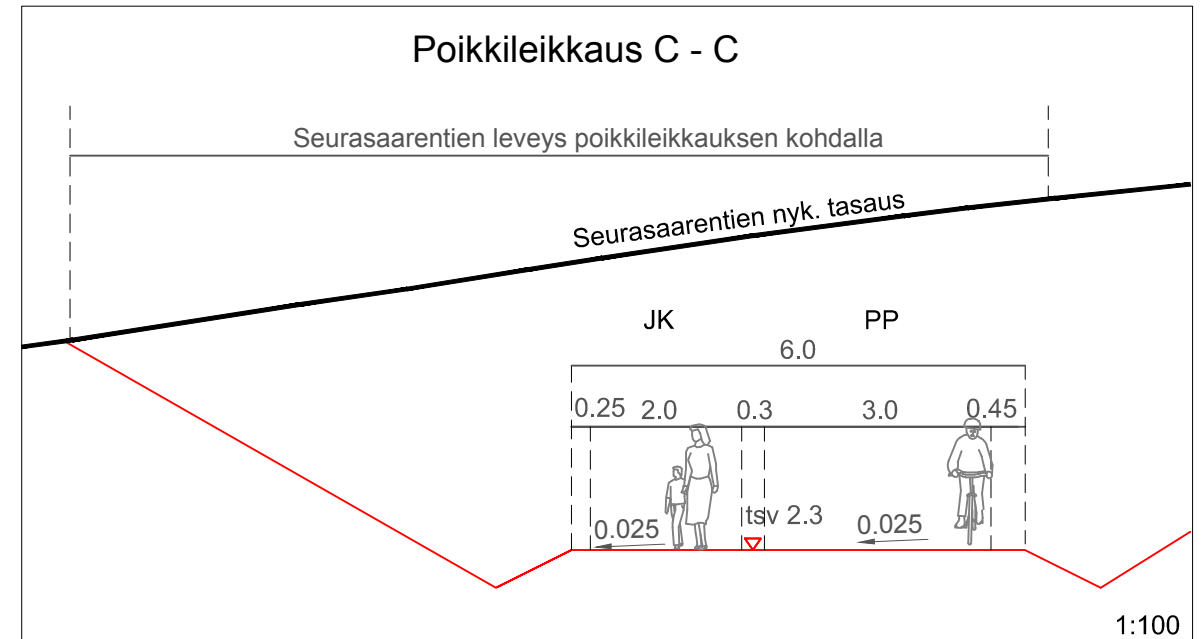
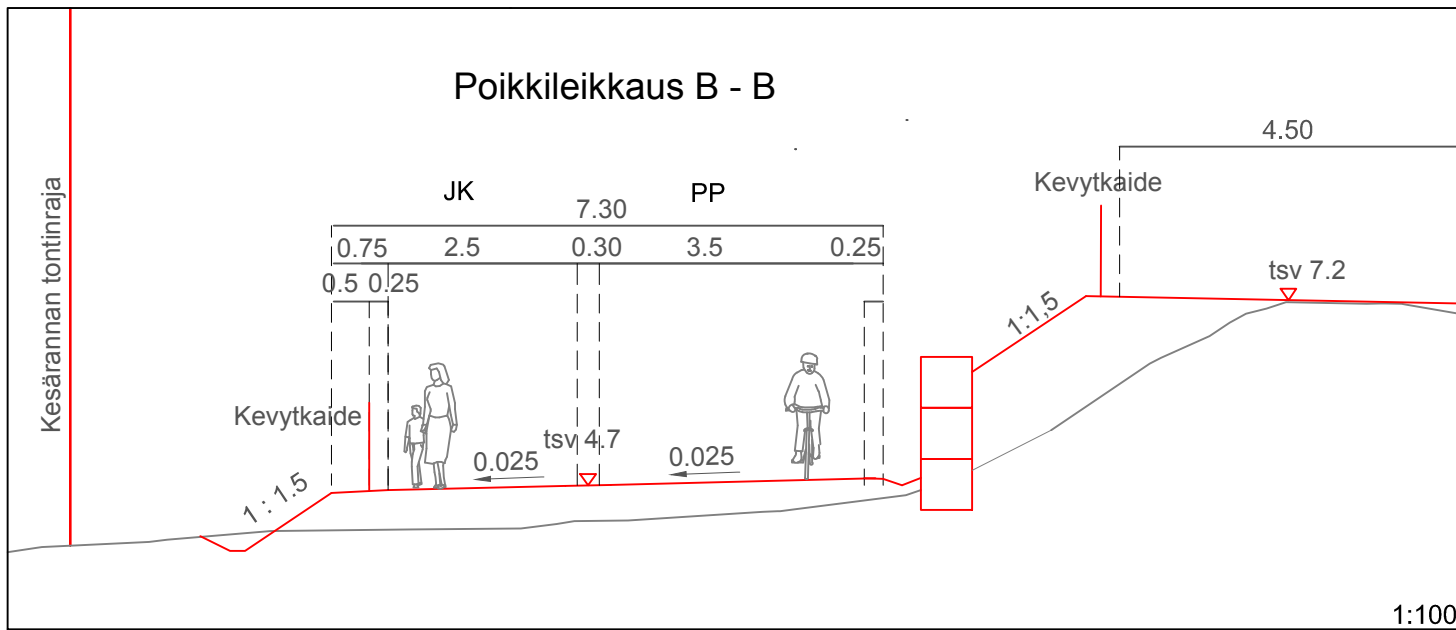
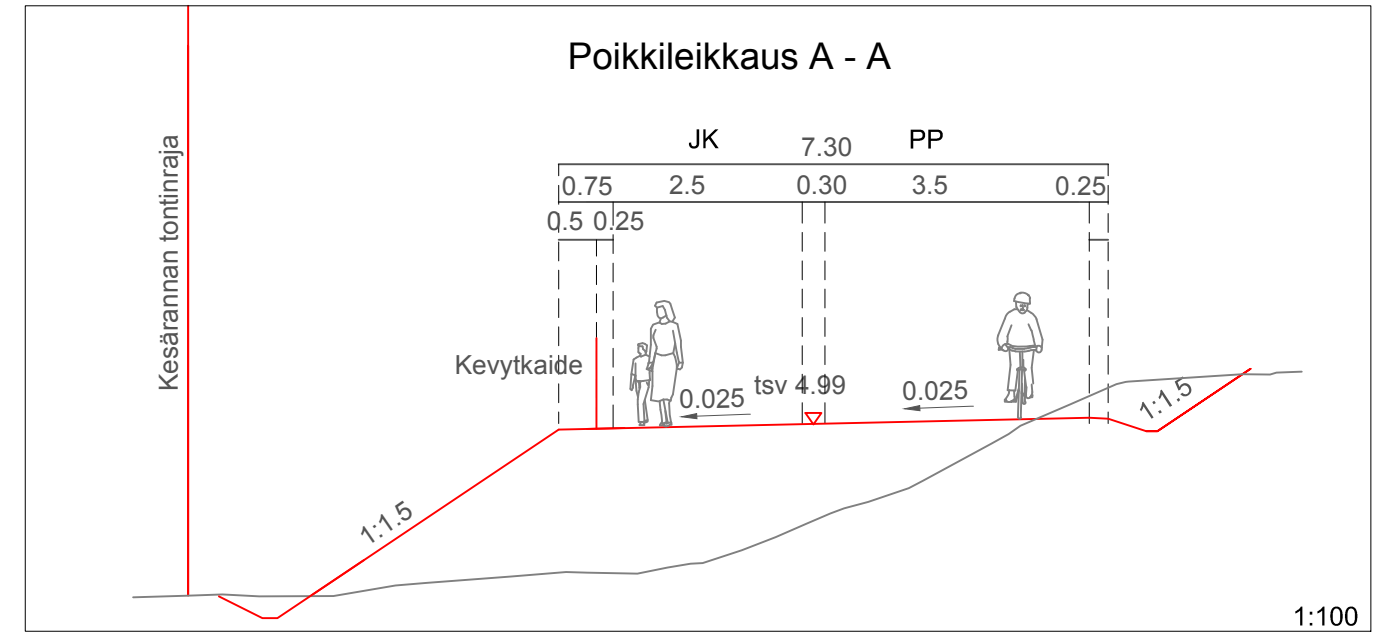
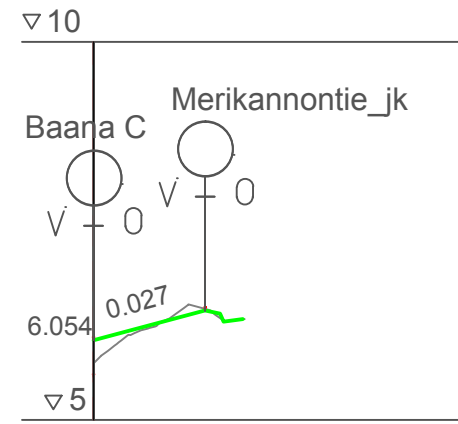
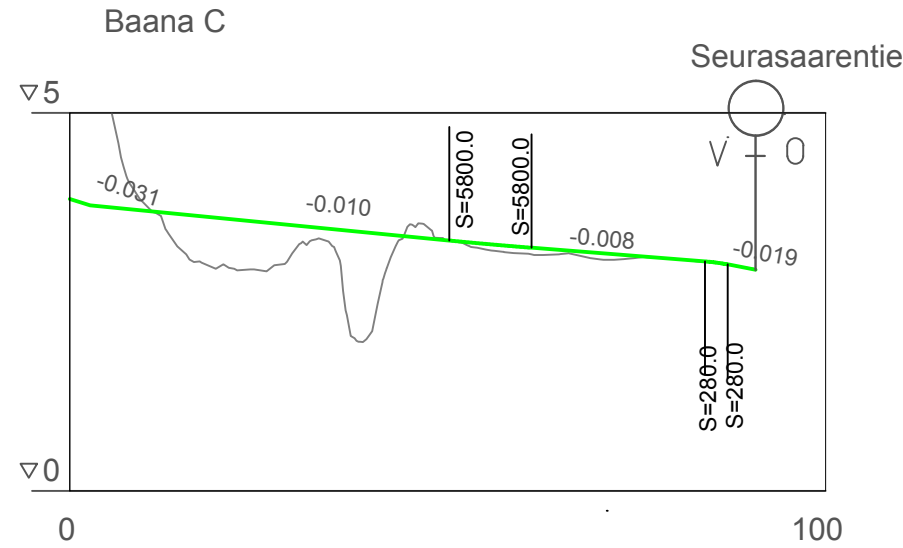
Liite 1-C2



	<p>Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Mississipinraitti, HELSINKI</p> <p>Suunnitelmapaketti Baana C</p>	<p>Toukokuu 2014</p>	<p>Liite 1-C2</p>
	<p>plv. 400-700</p>	<p>1:1000/1:100</p>	

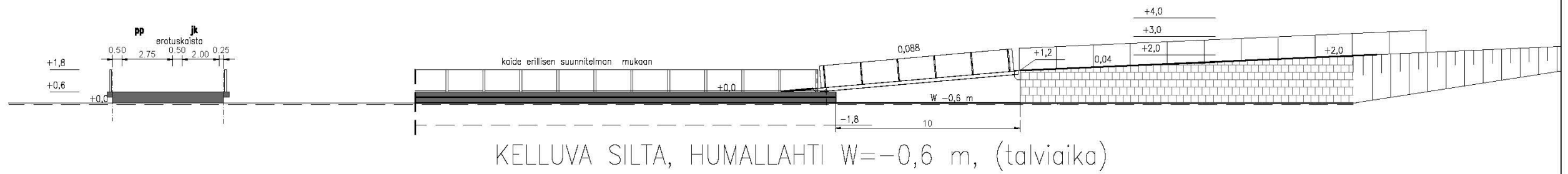
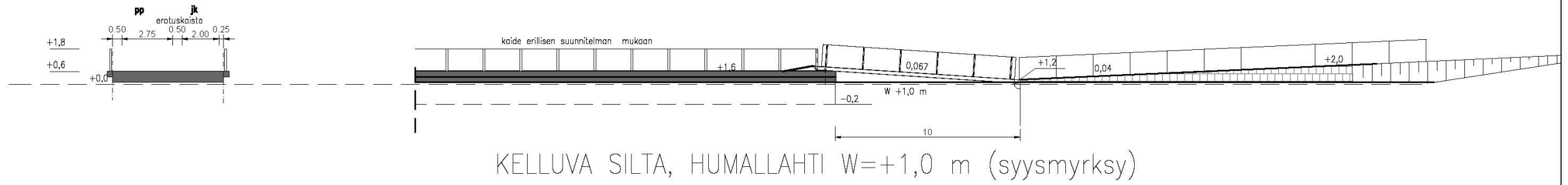
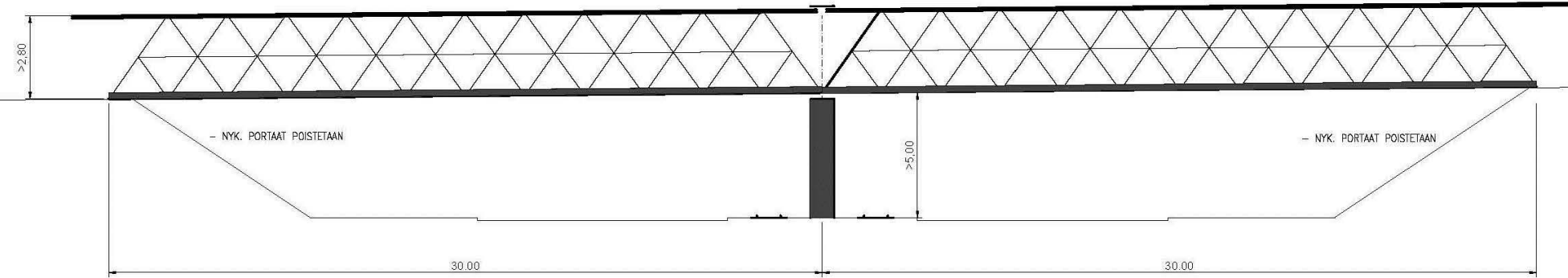
Oksakoskenpolku pituusleikkaus 1:1000/ 1:100

Jkpp Merikannontielle pituusleikkaus 1:1000/ 1:100



HELSINGINKADUN KL-SILTA

- PAIKALLEEN NOSTETTAVA PÄÄLLYSRAKENNE, YLÄPUOLISET KANNATINRAKENTEET



Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI

Helsinginkadun kevyen liikenteen silta, Baana 1A
Kelluva silta, Humallahti, Baana 1C

Toukokuu 2014

Liite 2



Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI

Havainnekuva Humallahden siltavaihtoehdoista, kelluva ponttonisilta Baana 1C

Toukokuu 2014

Liite 3A

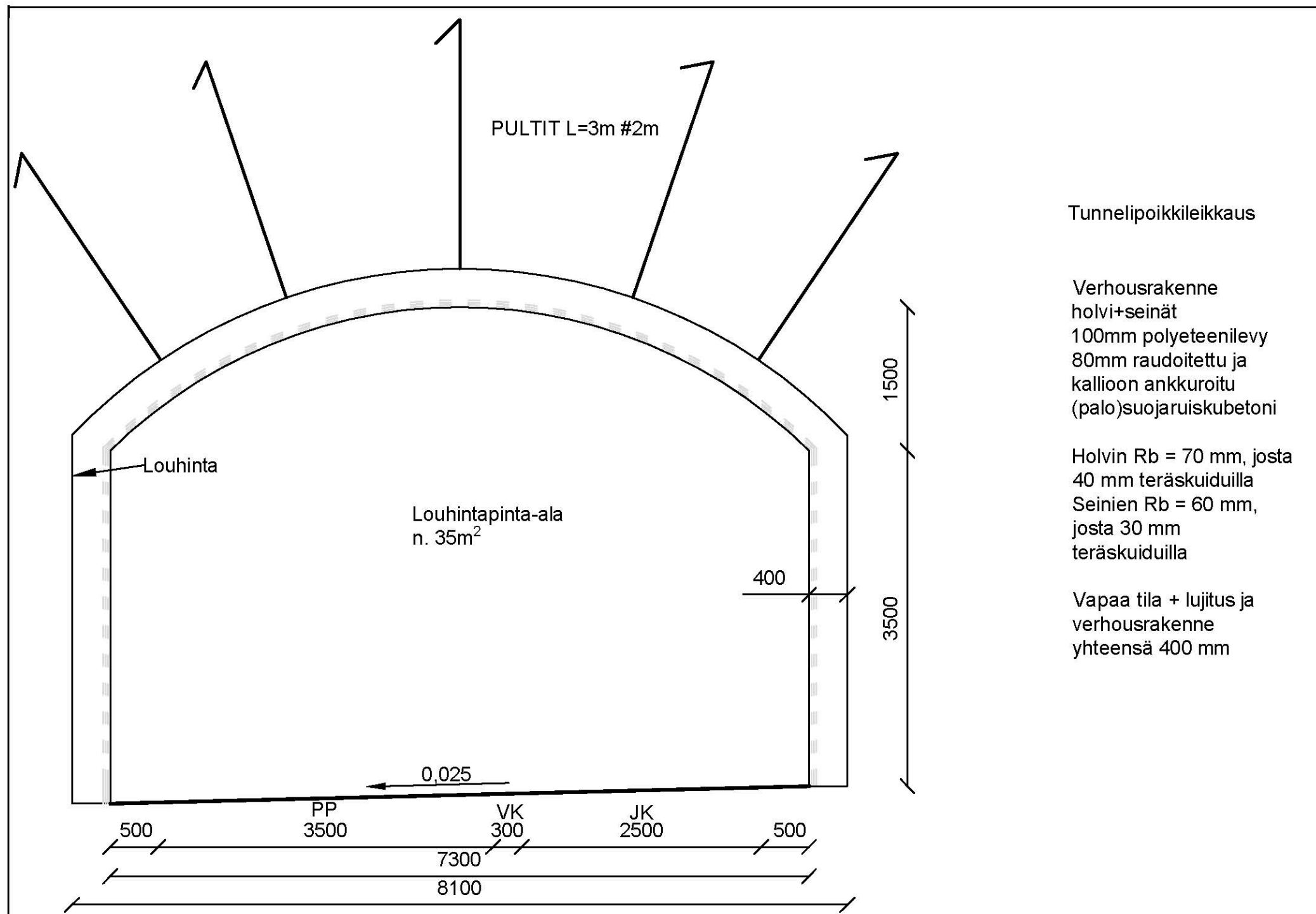


Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI

Havainnekuvat Humallahden siltavaihtoehdoista, teräsbetoninen liittopalkkisilta Baana 1C

Toukokuu 2014

Liite 3B

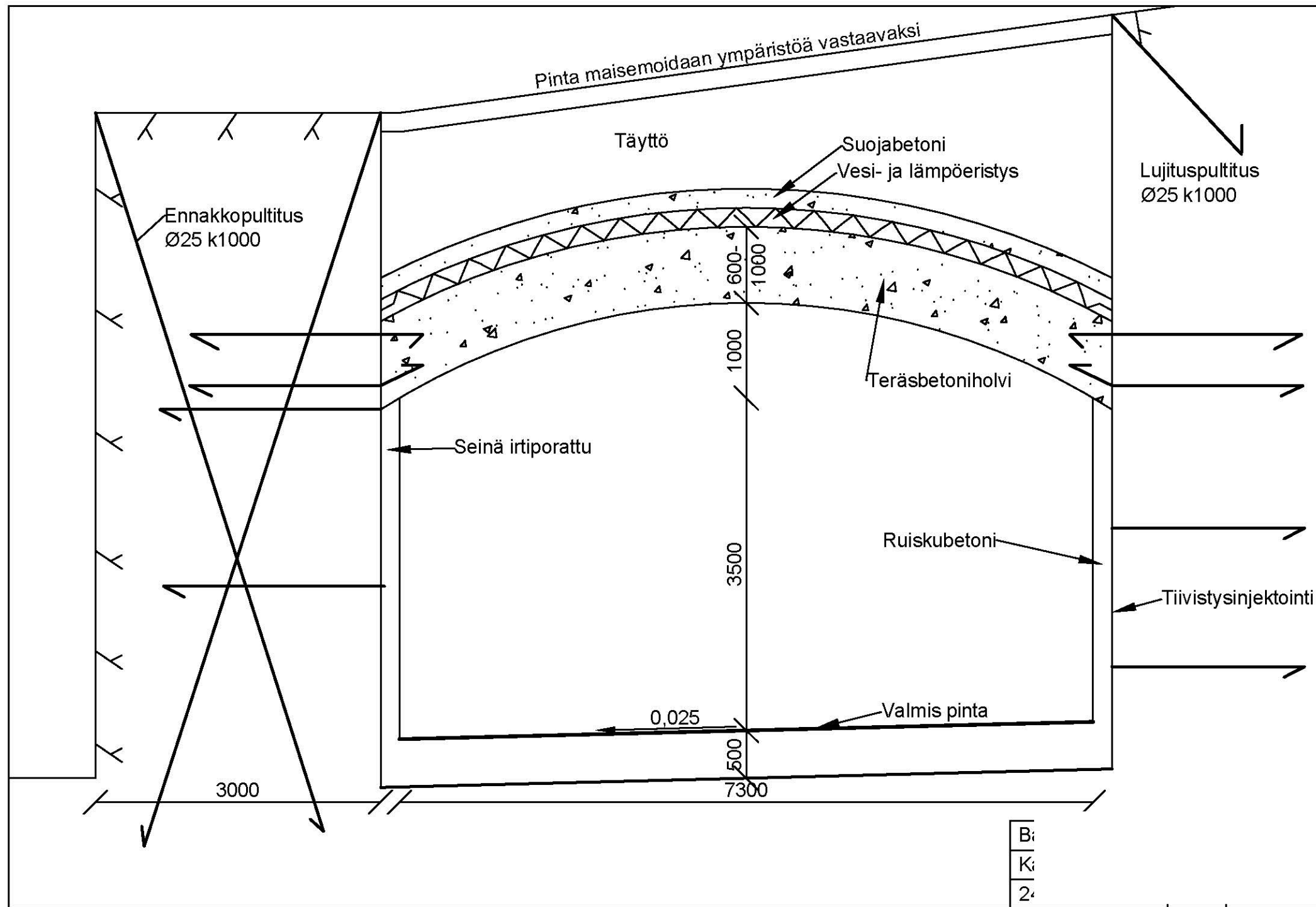


Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI

Tunnelipoikkileikkaus
Baana 1A Kaisaniemi - Linnanmäki 1:50

Toukokuu 2014

Liite 4A



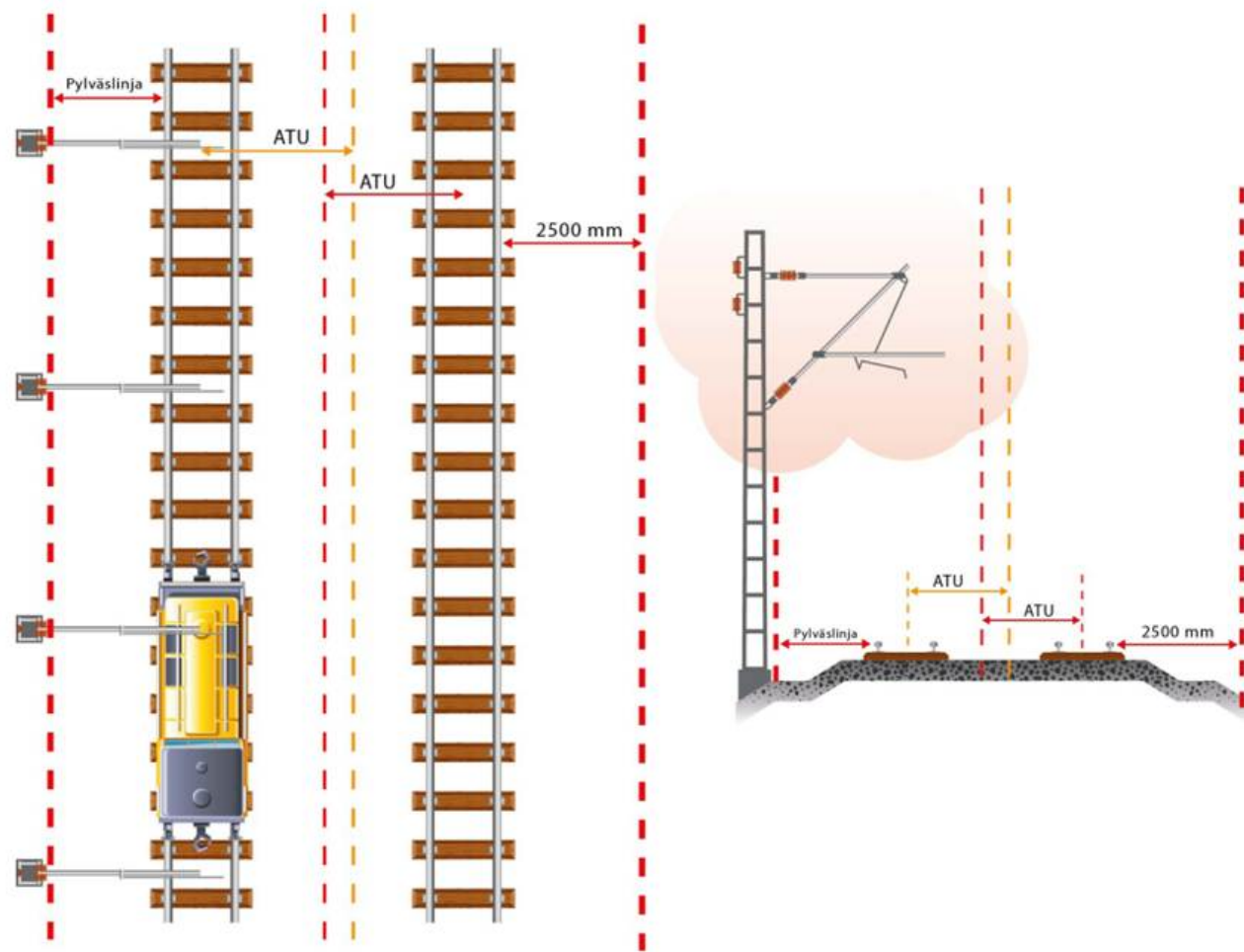
Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI

Katettu avoleikkaus ~
Baana 1A Kaisaniemi - Linnanmäki 1:50

Toukokuu 2014

Liite 4B

Radanpidon turvallisuusohje (TURO) [1] on yleinen rautatiealueella tehtäviin radanpidon ja -rakentamisen töihin liittyvä turvallisuusohje. Siinä kuvataan muun muassa rautatiealueella työskentelyyn ja liikkumiseen liittyviä ohjeita ja tarvittavia suojaruosteita sekä radalla liikkumiseen ja työskentelyyn vaadittavat pätevyudet. Ratatyön suojaulottuma (RSU) on se pitkin raidetta ulottuva tila, jonka sisällä ei saa työskennellä ilman ratatyölupaa tai turvamiesmenettelyä. Rautatiealueella työskentely ilman Liikenneviraston lupaa on kielletty. Lisäksi TURO:ssa kuvataan ratatyö ja turvamiesmenettely sekä tilapäisen nopeusrajoituksen asettaminen. Myös työkonien liikkuminen ja toiminta rata-alueella on kuvattu TURO:ssa.

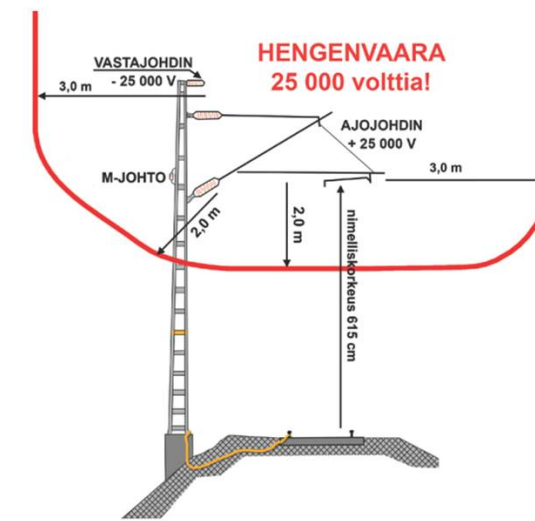


Kuva 1. Ratatyön suojaulottuman (RSU) on kuvattu punaisella katkoviivalla. RSU:n reunan etäisyys on 2,5 m lähimmästä kiskosta tai sähköradan pylväslinja. Raiteiden välissä RSU on sama kuin aukean tilan ulottuma (ATU). [1]

Turvallisuussuunnitelma tulee laatia toimeksiannosta, jossa liikutaan ja työskennellään rautatiealueella tai joiden toteuttaminen voi aiheuttaa vaara rautatieliikenteelle tai rautatieliikenne voi aiheuttaa vaaraa toimeksiannosta toteuttaville työntekijöille. Tarkempaa tietoa turvallisuussuunnitelmasta löytyy dokumentista "Ohje palveluntuottajan turvallisuussuunnitelman laatimisesta ja sisällöstä" [2]. Turvallisuussuunnitelma perustuu palveluntuottajan tekemään järjestelmälliseen ja kattavaan riskien arviointiin. Rakennushankkeessa riskien arviointi tehdään noudattaen ohjetta "Infrahankkeiden turvallisuusriskien tunnistusmenetelmä" [3].

Työn suunnittelussa ja riskien arvioinnissa tulee erityisesti huomioida työskentely sähköradan läheisyydessä sekä mahdollisista louhinta- ja räjäytystöistä aiheutuvat vaikutukset turvalaitteisiin ja muihin radan rakenteisiin. Ohjeessa "Louhintatyöt rautateiden läheisyydessä" [4] esitetään toimintatapasuosituksia, joita noudattamalla rautateiden läheisyydessä tehtävät louhinta- ja räjäytystyöt voidaan suorittaa turvallisesti. Ohjeessa on esitetty muun muassa eri rakenteiden ja laitteiden ohjeellisia värinän raja-arvoja sekä ohjeelliset suojaetäisyydet eri kohteisiin ja yleisimmät suojausmenetelmät. Reletekniikkaa käyttäville laitteille ohjeessa annettu ohjeellinen heilahdusnopeuden pystykomponentin raja-arvo on 10 mm/s. Ohjeessa kerrotaan myös louhintaluvan saamisen edellytykset.

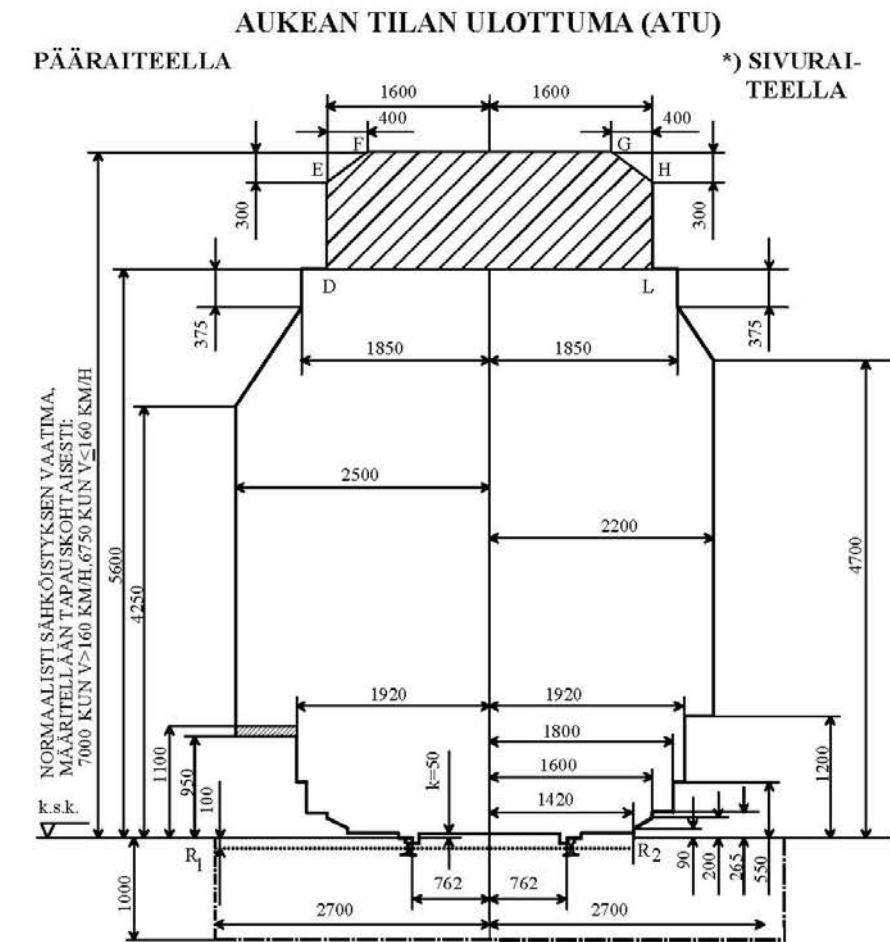
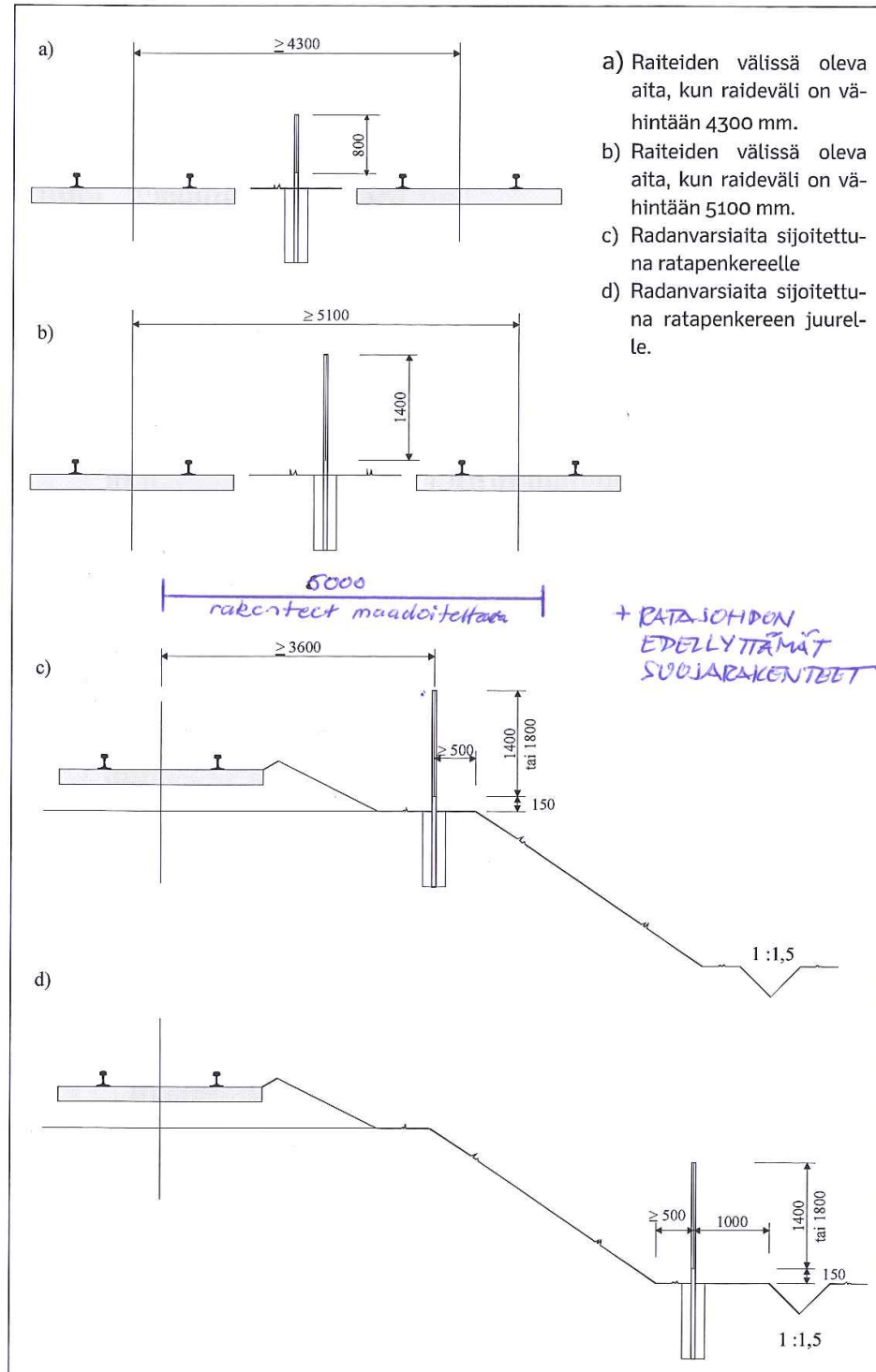
Turvallinen toiminta sähköradan läheisyydessä on kuvattu ohjeessa "Turvallinen työskentely sähköistetyllä radalla" [5]. Ohjeessa on tietoa muun muassa jännekatkosta sekä työntekijöiden ja työkonien suojaetäisyyksistä sähköradan jännitteisiin osiin sekä työkonien maadoittamisesta. Radan viereen rakennettava aita sekä rakentamisen aikaisten tuki- ja suojaseinät tulee tarvittaessa maadoittaa. Tietoa maadoitettavista kohteista ja maadoitustavoista löytyy ohjeesta "Rautatiealueelle tulevien kiinteiden laitteiden ja rakenteiden maadoitussuunnittelu" [6]. Radan sähköistettyjen osien vähimmäisetäisyydet suoja-aitaan on esitetty Liikenneviraston ohjeessa "RATO 5, Sähköistetty rata" [8].



Kuva 2. Työkonien pienin työskentelyetäisyys ratajohdon jännitteisistä osista. [5]

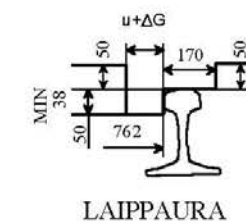
Radan viereen rakennettavan aidan ja rakentamisen aikaisten rakennelmien suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa huomioon myös seuraavat asiat. Rakenteet eivät saa ulottua aukean tilan ulottumaan (ATU), joka on kuvattu Liikenneviraston ohjeessa "RATO 2, Radan geometria" [7]. Lisäksi tulee huomioida, että rakenteet eivät peitä opastimien ja radan merkkien näkemiä. Turvalaitekaapeilla työskentely ei saa estyä edes rakentamisen aikana. Sillä puolella jonne turvalaitekaapit aukeavat on pienin työskentelyetäisyys turvalaitekaapin ulkopuolelle 80 cm (suositus 100 cm) [9]. Suoja-aidan sijoittelussa tulee huomioida, että turvalaitekaapit aukeavat yleensä pois päin radasta. Suoja-aidan sijoittamisessa tulee myös huomioida, että Baanan puolella aita ei ole sellaisia matalia rakenteita tai laitteita, joita pitkin aidan ylitys onnistuu.

Aidan sijoittaminen



Aukean tilan ulottuma on samanlainen pää- ja sivuraitteella korkeuteen 950mm asti. Kaarteissa ulottuman puolileveyksiä on kasvatettava kaavan $\frac{360000}{R} + \frac{HD}{1600}$ mukaan.

- rajaviiva aukean tilan ulottumalle
 - rajaviivan yläpuolella sallitaan vain vaihteiden ja turvalaitteiden osia, tasoristeysten päällysteitä yms.
 - rajaviivan yläpuolella ei sallita rataan kuulumattomia perustuksia, köysiä, putkijohtoja, kaapeleita ym.
- $v_{min} = 41$ $u + \Delta G =$ laippauran levitys kaarteissa
- $k = 50$ mm, kun pystysuoran pyör.säde $s > 1000$ m
 $k = 0$ mm kun pystytason pyör.säde $s = 500$ m
 k kasvaa lineaarisesti 0... 50 mm pyör.säteen kasvaessa vastaavasti 500...1000 m



- ▨ sähköistetyt ja sähköistettävät raiteet
- ▨ alue, johon saa asentaa vain radan merkkejä ja opastimia

*) Rautatieliikennepaikalla on oltava vähintään yksi raide, joka täyttää kiinteiden esteiden osalta suurkuljetusraiteen ulottuman (liite 6).

	Paaluväli	Pituus (m)	Yksikkökustannus (€/m/€/m ²)	Ve 1	Ve 2	Ve 3
Perusbaana						
Ve 1, Ve 3	0-206, 237-256, 740-835, 900-1070	490	500	245 000,0 €		245 000,0 €
Ve 2	0-206, 237-256, 740-835, 900-1070	490	500		245 000,0 €	
Avolouhinta radan välittömässä läheisyydessä						
Ve 1	256-400, 480-594	258	4325	1 115 850,0 €		
Ve 2	256-400	144	4325		622 800,0 €	
Ve 3	256-594	338	4325			1 461 850,0 €
Avolouhinta rata-alueen ulkopuolella						
Ve 1	430-480, 650-740	140	2600	364 000,0 €		
Ve 2	430-466, 650-740	126	2600		327 600,0 €	
Ve 3	650-740	90	2600			234 000,0 €
Louhinta Diakonissalaitoksen tukimuurin kohdalla						
Ve 1, Ve 2, Ve 3		20	500	10 000,0 €	10 000,0 €	10 000,0 €
Tunneli ilman avoleikkausta						
Ve 1	600-640	40	12600	504 000,0 €		
Ve 2	500-640	140	12600		1 764 000,0 €	
Ve 3	600-640	40	12600			504 000,0 €
Katettu tunneli						
Ve 1	400-430, 594-600, 640-650	46	12600	579 600,0 €		
Ve 2	400-430, 466-500, 640-650	74	12600		932 400,0 €	
Ve 3	594-600, 640-650	16	12600			201 600,0 €
Sillat ja taitorakenteet						
Töölönlahden kanavasilta, HL=6,0 m	206-237	31		1 800 000,0 €	1 800 000,0 €	1 800 000,0 €
Helsinginkadun ki-silta, HL=5,5 m	835-900	65		1 600 000,0 €	1 600 000,0 €	1 600 000,0 €
Linnunlaulun sillan jatkaminen (alitusvaihtoehto) HL = 4,5 m	420-427	12				600 000,0 €
Geotekniikka				200 000,0 €	200 000,0 €	200 000,0 €
Ympäristö				150 000,0 €	100 000,0 €	150 000,0 €
Erityiskohteet				50 000,0 €	50 000,0 €	50 000,0 €
Yhteensä				6 618 450,0 €	7 651 800,0 €	7 056 450,0 €

	Paaluväli	Pituus	Yksikkökustannus	Ve 1
Perusbaana	0-300, 500-675, 685-1430, 1480-1770, 1990-2174, 2300-2464	1858	500	929 000,0 €
Avolouhinta radan välittömässä läheisyydessä	1430-1480, 1770-1990, 2174-2300	396	4325	1 712 700,0 €
Sillat ja taitorakenteet				
Opastinsilta	120			450 000,0 €
Ratapihantie	250-610	360	2700	4 500 000,0 €
Akk	675-685		6000	600 000,0 €
Geotekniikka				200 000,0 €
Ympäristö				150 000,0 €
Erityiskoneet				100 000,0 €
Yhteensä				8 641 700,0 €

	Paaluväli	Pituus	Yksikkökustannus	Ve 1	Ve 2
Perusbaana	0-280, 500-535, 600-723	438	500	219 000,0 €	219 000,0 €
Oksakoskenpolku	0-90	90	500	45 000,0 €	45 000,0 €
Avolouhinta	552-600	48	2600	124 800,0 €	124 800,0 €
Sillat ja taitorakenteet					
Humallahden silta (betoninen laattasilta)	280-500		2700	3 600 000,0 €	
Humallahden silta (kelluva betoniponttoonisolta)	280-500		2250		2 000 000,0 €
Seurasaarentie	535-552		3000	500 000,0 €	500 000,0 €
Geotekniikka				50 000,0 €	50 000,0 €
Ympäristö				50 000,0 €	50 000,0 €
Erityiskoneet				100 000,0 €	100 000,0 €
Yhteensä				4 688 800,0 €	3 088 800,0 €

Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKI

Kustannusarviot vaihtoehtoisin
Baana 1B Pasila - Käpylä
Baana 1C Merikannontie - Humallahti

Toukokuu 2014

Liite 6B

A-INSINÖÖRIT

15.1.2014

Kustannuslaskelma

Avolouhinta radan välittömässä läheisyydessä

	Massatiedot		Kustannustiedot		Yhteensä
	Määrä	Yksikkö	Palkat	Hankinnat	
Suojaseinä	48 m ²			200	9 600
Poraus	170 m ³			5	850
Räjähdysaineet	132 m ³			3	396
Panostaja + apulaispanostaja	16 h		50		800
Kaivinkone	8 h			100	800
Kuorma-autot	12 h			85	1 020
Matot	1			150	150
Pultit	12 kpl			120	1 440
Verkotus seinälle	42 m ²			30	1 260
Turvamies	8 h		50		400
Yhteensä					16 716
Rakennuttamiskustannukset 15%					2 507
Yhteensä					19 223
					197 €/m ³
					4 325 €/m

A-INSINÖÖRIT

15.1.2014

Kustannuslaskelma

Tunneli, katettu tunneli
Arvioitu pituus 80m

	Massatiedot		Kustannustiedot		Yhteensä
	Määrä	Yksikkö	Palkat	Hankinnat	
Huoltolinjat	100 m			100	10 000
Sähkö ja vesi					100 000
Esi-injektointi	1500 m			5	7 500
Sementti	15000 kg			1	15 000
Työvuorot	10			1000	10 000
Louhintakalusto	30 tp			5000	150 000
Miehet	30 tp		2000 €		60 000
Pultit	240 kpl			120	28 800
Rb 70mm	1280 m ²			75	96 000
Verhousrakenne	1280 m ²			135	172 800
Yhteensä					650 100
Rakennuttamiskustannukset 15%					97 515
Yhteensä					747 615
					7 646 €/m ³
					12 616 €/m

Pyöräliikenteen Baanahankkeiden suunnittelu välillä Kaisaniemi-Linnanmäki ja
Pasila-Käpylä ja Merikannontie-Missisipinraitti, HELSINKIKustannuslaskelmat
Avolouhinta radan välittömässä läheisyydessä
Katettu tunneli

Toukokuu 2014

Liite 6C