



Sisällysluettelo

1. Työn lähtökohdat ja tavoitteet	3
2. Katu- ja raitiotiesuunnittelu	5
2.1. Katu ja raitiotie	5
2.2. Erikoiskuljetukset	5
2.3. Tekniset verkostot	6
2.4. Raitiotiehen liittyvän sähkönsyöttöaseman periaatteet	7
3. Viinikanoja	9
3.1. Suunnittelun reunaehdot ja tavoitteet	9
3.2. Vaihtoehtotarkastelut	10
3.3. Siltasuunnittelu	15
3.4. Uoman ja alikulun suunnittelu	17
4. Robottibussit	18
4.1. Robottibussin määritelmä	18
4.2. Robottibussin paikka katuverkolla	18
4.3. Robottibussin kääntöpaikka	19
4.4. Robottibussin linja	20
5. Jatkosuunnittelussa huomioitavat kohdat	22
Liitteet:.....	23
Lähteet:.....	23



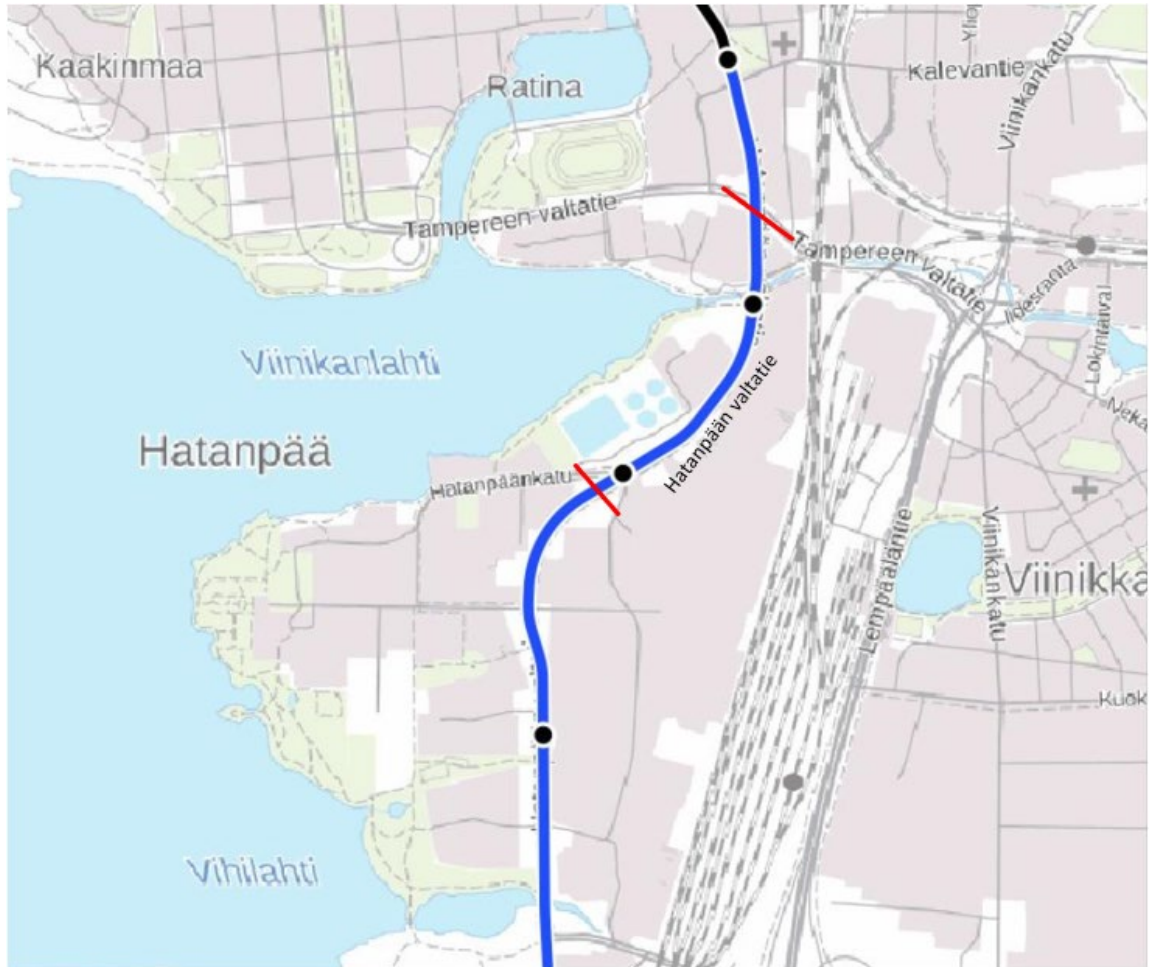
1. Työn lähtökohdat ja tavoitteet

Työn tärkeimpänä lähtökohtana on ollut Tampereen seudullinen raitiotien yleissuunnitelman Pirkkalan haaran suunnitelmat, joita tässä työssä tarkennetaan ja yhteensovitetään Viinikanlahden kaupunkisuunnitteluun ja asemakaavoitukseen.

Työssä on suunniteltu Hatanpään valtatieä yleissuunnittelua tarkemmalla tarkastelulla tilanvarauksiin ja korkeusasemineen välillä Tampereen valtatie – Hatanpääkatu ottaen huomioon uudet liittymät Viinikanlahden alueelle ja säilyvät liittymät olemassa oleville korttelialueille (kuva 1). Tarkastelussa otetaan periaateratkaisujen tasolla huomioon myös Viinikanojan vartta pitkin kulkevat ja kehitettävät jalankulun ja pyöräliikenteen reitit, infraverkostot, Viinikanojan vedenkorkeus, viherympäristön ekologiset yhteystarpeet, kansallisen kaupunkipuiston yhteystarpeet sekä muut mahdolliset työn aikana olennaisiksi tunnistetut reunaehdot.

Työn keskeisenä tavoitteena oli antaa raitiotien liikenne- ja infratekniset lähtökohdat raitio jatkosuunnittelulle sekä Viinikanlahden alueen kaupunkisuunnittelulle ja asemakaavoitukselle. Yhtenä keskeisimpänä osana oli tehdä Viinikanojan sillasta yleissuunnitelma, joka huomioi alueen muunkin kehityksen niin, että sillan alta mahtuu niin Viinikanoja kuin pyöräilyn pääreitti. Tähän liittyen suunnittelun yhtenä tavoitteena on tutkia Viinikanojan uoman leventämisen mahdollisuudet ja muuttaa nykyinen betonikaukalo luonnonmukaisemmaksi. Työhön ei kuulunut kuitenkaan Viinikanohjan virtaamien tai ympäristöasioiden suunnittelua.

Työtä on ohjannut työryhmä, johon kuuluivat Tampereen kaupungilta Minna Seppänen, Ville-Mikael Tuominen, Anna Hyyppä, Timo Seimelä, Anna Levonmaa, Raija Tevaniemi ja Leena Huhtala. Työn on laatinut WSP Finland Oy, josta työstä ovat vastanneet Juha Mäkinen, Sanni Lehtinen ja Harri Pehkonen. WSP:n työryhmään kuului myös Lauri Jokinen, Tuomas Vuorinen, Valtteri Brotherus, Risto Tapanila ja Matias Ylipukki.



Kuva 1. Suunnittelualue.

Suunnitteluratkaisun tavoitteet:

- Laadukkaan raitiotien toteuttaminen Hatanpään valtatielle huomioiden kehittyvän Viinikanlahden asemakaava-alue
- Hatanpään valtatielle 2 raitiotiepysäkkiä ja riittävät bussipysäkit sekä näiden sujuvat ja turvaliset vaihto- ja kadun ylitykset. Kadun ylitykset pysäkeille lähtökohtaisesti valo-ohjattujen liittymien kautta, joissa suojatiet toteutetaan esteettömästi.
- Kaupunkikuvallisesti laadukkaan Viinikanojan sillan toteuttaminen sekä Viinikanojan suuntaisen pyöräilyn erotellun pääreitit sijoittuminen Viinikanojan sillan alle
- Hatanpään valtatie laadukkaiden pyöräilyn pääreittien toteuttaminen
 - Kadun länsipuolella kulkeva eroteltu seudullinen pääväylä
 - kävely- ja pyöräliikenne erotellaan myös kadun itäpuolella
- Erikoiskuljetusreittien huomioiminen
- Robottibussin yhteyden selvittäminen ja huomioiminen välillä Hatanpään sairaala – Hatanpään valtatie raitiotiepysäkki Viinikanlahden alueella
- Viherympäristön periaatteet Hatanpään valtatiellä ja Viinikanojan varressa mukaan lukien ekologinen viheryhteystarve ja kansallinen kaupunkipuisto



2. Katu- ja raitiotiesuunnittelu

2.1. Katu ja raitiotie

Hatanpään valtatie raitiotie on suunniteltu pääsääntöisesti nurmiratana, jota reunustaa puuistutukset muodostaen kaupunkivalliseksi edustavan ja puistokadun kulttuurihistoriaa kunnioittavan sisääntulokadun keskustaan. Yhteiskäyttöpylväät sijoitetaan istutuskaidalle. Jokikadun liittymän pohjoispuolella katupoikkileikkaus on kapeampi, ja raitiotie on suunniteltu keskipylväällä poikkileikkauksella, joka mahdollistaa aurauskaluston tehokkaamman käytön rataa reunustavien esteiden puuttuessa. Lisäksi pylväs ja ajojohtimet ovat paremmin suojassa törmäyksiltä raiteiden keskellä. Raitiotien ja ajoradan välissä oleva erotuskaista pyritään talvikunnossapidon vuoksi suunnittelemaan vähintään 1 m levyisenä.

Hatanpään valtatie länsireunassa sijaitsee pyöräilyn pääväylä. Myös itäreunaan on mahdollisuuksien mukaan sijoitettu eroteltu jalankulku- ja pyöräilyväylä. Jokikadun ja Tampereen valtatie välillä itäreunan väylä on esitetty jalkakäytäväksi, koska leveys- 3,7 m – ei riitä pyörätielle ja väylä toimii myös ajoratapysäkin odotustilana. Väylän rooli tarkentuu jatkosuunnittelussa jatkuvuustarkastelujen kannalta (Tampereen valtatie pohjoispuolella Hatanpään valtatie itäpuolinen jk- / jkpp-väylä).

Ajorata on pääsääntöisesti 1+1-ajokaistainen vasemmalle kääntymiskaistoilla. Linja-autopysäkit on pääsääntöisesti suunniteltu pysäkitaskuina. Jokikadun pohjoispuolella sijaitseva linja-autopysäkki on ajoratapysäkki. Jatkosuunnittelussa tarkastellaan, voidaanko ajoratapysäkin kaistaa jatkaen mahdollistaa Tampereen valtatie liikennevaloissa vasemmalle kääntyminen linja-autoille.

Hatanpäänkadun ja Lokomonkadun liittymässä jatkosuunnittelussa tarkastetaan kääntymiskaistojen osalta 3. kaistan tarve ja pituus. Tämä kolmen kaistan pituinen suojatieylitys ei ole raitiotiejärjestelmän esteettömyyden kannalta tavoiteltava ratkaisu, mutta 3.kaistan puolesta puhuu autoliikenteen sujuvuus ja turvallisuus, kun kääntyvä auto joutuu pysähtymään ja väistämään samassa liikennevalo-vaiheessa olevia kävelijöitä ja pyöräilijöitä.

Nykytilassa Viinikanlahdessa on esteettömyyden erikoistason tavoiteverkko rannassa, Hatanpäänkadulla ja Hatanpäänkadun/Hatanpään valtatie liittymässä. Myös raitiotiepysäkit kuuluvat esteettömyyden erikoistason luokkaan. Tavoiteverkko tarkentuu jatkosuunnittelussa. Esteettömyyden erikoistason verkolla on huomioitava esteettömyysvaatimukset, esim. pituus- ja sivukaltevuudet, valaistus, kiveys, kontrastit ja reunatuet.

2.2. Erikoiskuljetukset

Erikoiskuljetukset (6x6x35 m) ajetaan suunnittelujaksolla molempiin suuntiin Hatanpään valtatie itäreunaa pitkin, jolloin kiinteitä tai sähköistettyjä esteitä koskevat rajoitukset painottuvat kadun itäreunaan:

- Jatkosuunnittelussa määritellään kuormautettujen mukaisesti irrotettavat liikennemerkit ja yliajettavat jalustat. Näille alueille ei tule rakentaa valaisinpylväitä tai muita yli 70 cm korkeita kiinteitä esteitä. Mahdollisuuksien mukaan myös liikennemerkit sijoitetaan tämän alueen ulkopuolelle. Tarvittaessa käytetään taituvia/irrotettavia liikennemerkkipylväitä. Alle 70 cm korkeiden rakenteiden tulee olla sähköistämättömiä.
- Katusuunnitelmavaiheessa raitiotien johtimien, valaistuksen, puuston, liikennemerkkien, liikennevalopylväiden sekä katu ympäristön suunnittelu tulee yhteensovittaa erikoiskuljetusten vaatimusten kanssa. Suunnittelussa käytetään erikoiskuljetusten ajoratarkasteluja ja määri-

tellään kohdekohtaisesti yksityiskohtaiset ratkaisut. Erikoiskuljetuksiin liittyvät suunnitteluratkaisut tulee hyväksyttävä erikseen erikoiskuljetusasioihin perehtyneellä kaupungin edustajalla.

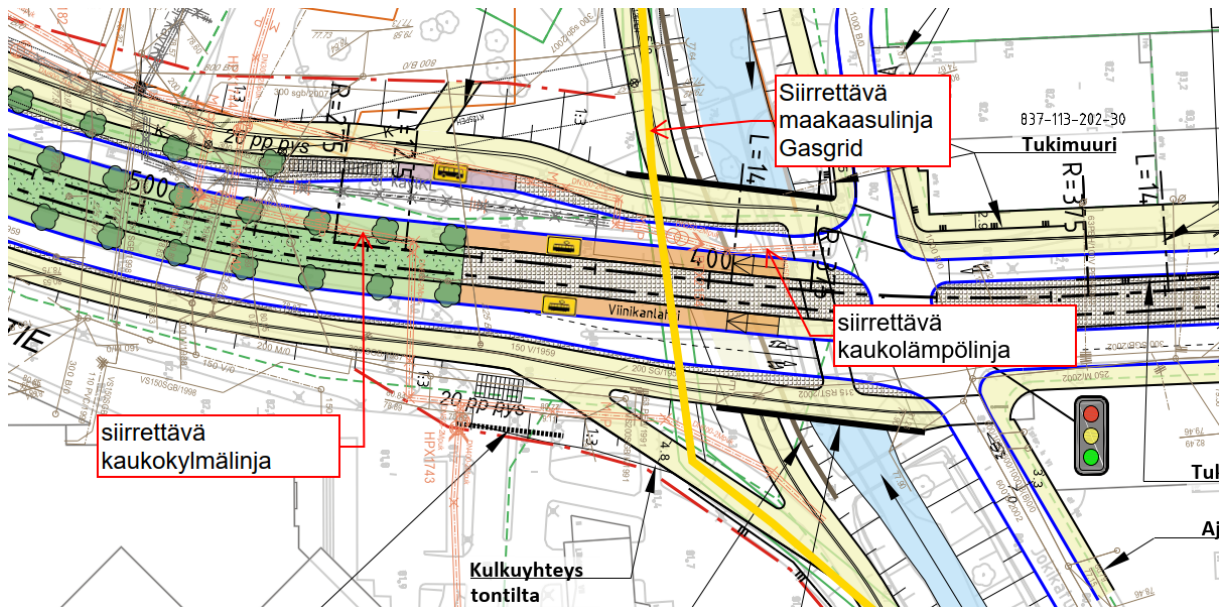
- Erikoiskuljetusten vapaan tilan mittavaatimus tulee huomioida portaalien mitoituksessa. Sähkösuunnittelussa tulee huomioida portaalin orren mahdollisesta poistamisesta aiheutuva sähköistyksen poistaminen ja uudelleen asennus.
- Viinikanlahden ja Hatanpään alueen suuret elementtikuljetukset toteutetaan Hatanpäänkadun liittymästä ja Viinikanlahden pohjoisemmasta liittymästä. Kuljetukset edellyttävät liittymän johdinlaitteiden purun ja takaisinasennuksen yöaikaisena toimenpiteenä, joka tulee huomioida jo sähkösuunnittelussa. Viisi metriä korkea kuorma voidaan ajaa ajolangan ali ilman toimenpiteitä, mutta sitä suuremmat kuormat vaativat jännitekatkon.

2.3. Tekniset verkostot

Hatanpään valtatiellä on runsaasti nykyisiä putkijohtolinjoja, kaapeleita, kaukolämpö- ja kaukokylmälinjoja sekä maakaasulinjoja. Teknisten verkostojen alustavaa siirtotarvetta on tarkasteltu Tampereen seudullisen raitiotien yleissuunnitelmassa.

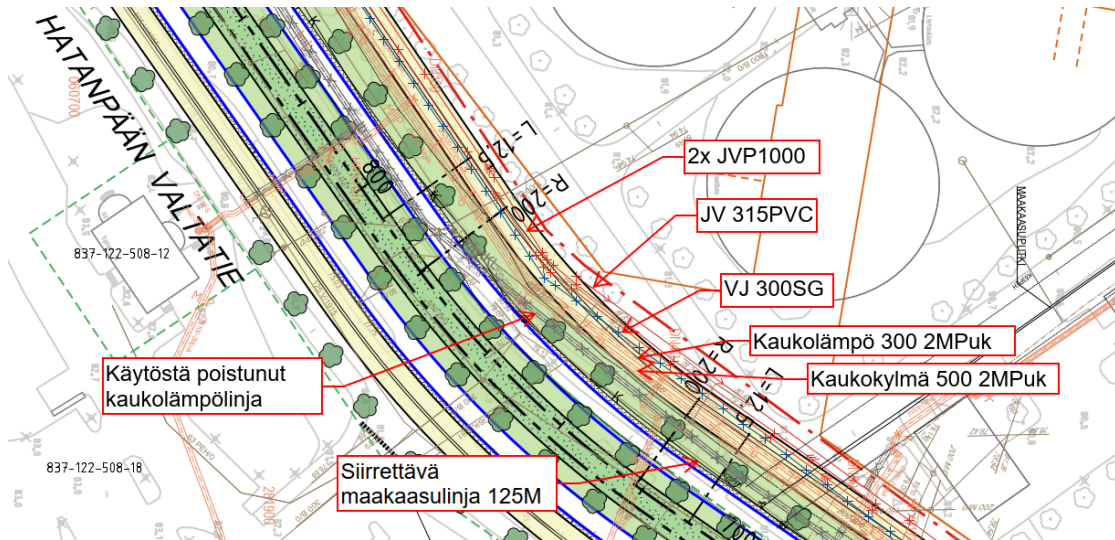
Viinikanojan sillan kohdalla kadun poikki kulkee Gasgridin maakaasun siirtoputkisto. Sillan uusimisen yhteydessä maakaasulinja on siirrettävä. Jatkosuunnittelussa on huomioitava putkiston siirto ja kato-disuojaustarpeet.

Viinikanojan nykyisen sillan reunassa sijaitsee pintaripusteisena nykyinen kaukolämpölinja, jonka siirto huomioidaan jatkosuunnittelussa.



Kuva 2. Tekniset verkostot

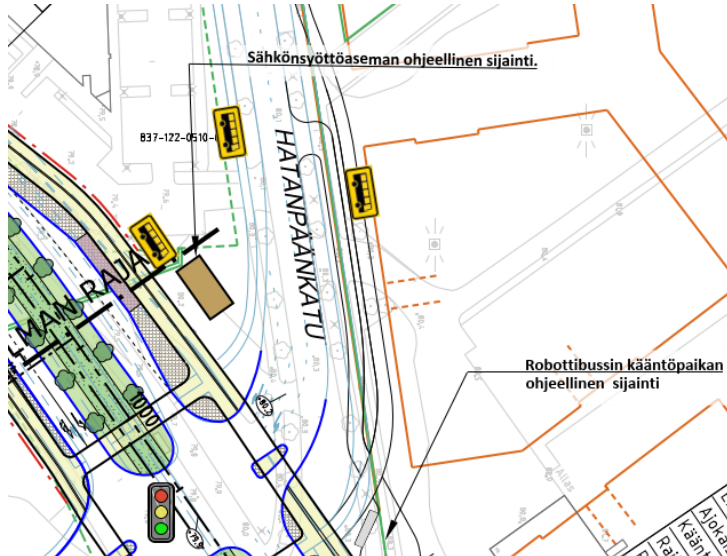
Viinikanlahden asemakaava-alueen kohdalla Hatanpään valtatie­n länsipuolella sijaitsee suuret DN1000 jäteveden paineviemärit, jäteveden viettoviemäri, vesijohto, kaukolämpö- ja kaukokylmälinjat. Nämä linjat on työn yhteydessä mallinnettu ja huomioitu kadun yleissuunnittelussa. Linjojen päälle sijoitetaan jalankulku- ja pyöräilyväylä. JKPP-väylän ja ajoradan väliin jää n. 8 m leveä erotuskaista, johon sijoitetaan puustoa. Puuston sijoittaminen edellyttää maakaasulinjan 125M siirtoa.



Kuva 3. Tekniset verkostot

2.4. Raitiotiehen liittyvän sähkönsyöttöaseman periaatteet

Sähkönsyöttöasema sijoitetaan 5-300 metrin etäisyydelle radasta. Etäisyys voi olla suurempi, mikäli sähkönsyöttöasemia on sijoitettu tiheämpään. Syöttöasemien tarvitsemat tilavaraukset on pääsääntöisesti saatu sijoitettua maankäytön kannalta sopiviin kohteisiin. Syöttöasemien määrä ja sijoitus täyttää N-1 kriteerin, eli yksi syöttöasema voi olla huollossa tai vikaantunut. Vikatilanne näin ei aiheuta merkittävää haittaa liikenteen aikataulun mukaiselle liikennöinnille.



Kuva 4, sähkösyöttöaseman ehdotettu sijainti Viinikanlahden alueella

Seudullisessa raitiotien yleissuunnitelmassa Pirkkalan haaralle on esitetty 6 sähkösyöttöasemaa, joista yksi Viinikanlahden alueelle. Seuraturatikassa esitetyt sijainnit ovat likimääräisiä ja sen voi toteuttaa erikseen tai kytkeä kaupunkikuvallisista syistä muihin rakennuksiin. Viinikanlahden sähkösyöttöaseman tulee sijaita 500-800m edellisestä rakenteilla jo olevasta Ratinan asemasta mieluiten mahdollisimman etelään. Seuraava sähkösyöttöasema on alustavasti sijoitettu Lahdenperäkadun liittymän läheisyyteen.



Kuva 5, Sähkösyöttöasema Tampereella, Pasi Tiitola, Tampereen raitiotie Oy

Syöttöasemat voidaan rakentaa omiin uusiin rakennuksiin, nykyisiin rakennuksiin sekä maan sisään paikasta riippuen. Paikkaa haettaessa ja rakennuksia suunniteltaessa on otettava huomioon, että päämuuntaja on voitava vaihtaa. Uuden syöttöaseman tilantarve on noin 80 m² ja rakennuksen korkeus 5 m. Tampereella on käytetty mm. 5,7*13m kokoisia syöttöasemia, mutta niitä voidaan toteuttaa myös eri muotoisina. Syöttöasemarakennukseen voidaan toteuttaa myös muita raitioliikennettä palvelevia tiloja, kuten tietoliikennejakamoita.



3. Viinikanoja

3.1. Suunnittelun reunaehdot ja tavoitteet

Viinikanojan kohdalla suunnittelua rajoittaa lukuisat reunaehdot ja tavoitteet:

- Siltasuunnittelun lähtökohtana on toteuttaa Viinikanojan kehittämissuunnitelman tavoitetta vahvistaa Viinikanojan virkistysalueverkostoa esittämällä rakenteellisia ja hoidollisia maisema-arkkitehtuurin keinoja, joilla yhteyksien laatua ja jatkuvuutta Viinikanojan varrella vahvistetaan osana verkostoja. Yhtenäinen viher- ja virkistysalueverkosto vesistöineen mahdollistaa ihmisten ja eliöiden liikkumisen kaupunginosasta toiseen, tarjoaa virkistystä, ylläpitää ja vahvistaa luonnon monimuotoisuutta.
- Sillan kohdalle sijoitetaan raitiotiepysäkki. Pysäkin kohdalla vaakageometrian on oltava suora. Pystygeometria suunnitellaan ensisijaisesti suorana. Mikäli pysäkin kohdalle on välttämätöntä sijoittaa pystygeometrian pyörästyskaari, tulee sen olla min. 3500 m. (Tampereen raitiotien suunnitteluohje)
- Raitiotien suunnittelussa aina kun on mahdollista, tulisi välttää pysty- ja vaakageometrian kaarteiden laittamista samalle kohtaa. Kun tämä ei ole mahdollista, tulisi molempien kaarteiden olla mahdollisimman loivapiirteisiä. Erityisesti tulee välttää sekaliikenneosuuksille tulevia vaakakaarten ja kuperan pystykaarten yhdistelmiä, koska lumen pakkautuminen kiskouraan voi aiheuttaa suistumisriskin. (Tampereen raitiotien suunnitteluohje)
- Jokikadun liittymät sijaitsevat sillan välittömässä läheisyydessä. Työn yhteydessä on tarkasteltu mahdollisuutta katkaista Jokikadun läntinen liittymä, mutta liittymä johtaa pysäköintikannelle ja autotalliin, joiden vaihtoehtoinen ajoyhteys esim. Voimakadun kautta on haastava toteuttaa, sillä se vaatisi todennäköisesti asemakaavamuutoksia ja merkittäviä rakenteellisia muutoksia.
- Jokikadun läntisen haaran nykyinen pituuskaltevuus on 8 %. Tasauksen nosto liittymän kohdalla on haastavaa. Jokikadun ajoramppi ja autotalli sijaitsevat lähellä liittymää, n. 20 m päässä. Ajoramppi nousee ylös ja autotalli laskee alas Jokikadulta. Niiden kohdalla tasauksen on pysyttävä hyvin lähellä nykytilaa. Jokikadun pituuskaltevuus jyrkkenee merkittävästi jo maltillisesta Hatanpään tasauksen nostosta liittymän kohdalla.
- Hatanpään valtatie länsipuolella Jokikadun liittymän kohdalla sijaitsee nykyinen rakennus, joka on jo nykytilassa ympäröivää tasausta alempana. Rakennuksen ja kadun välissä on tukimuuri ja tukiluiska. Korkeusero on huomioitava tasaussuunnittelussa.
- Hatanpään valtatie itäpuolella Jokikadun liittymän kohdalla sijaitsee nykyinen rakennus, jonka kohdalla kadun tasausta saattaa olla mahdollista nostaa (korkea kivijalka). Jokikadulla on liittymä pysäköintihalliin, ja sen kohdalla tasausta ei voida muuttaa. Jokikadun itäisen haaran pituuskaltevuus on kuitenkin hyvin tasainen nykytilassa.
- Hatanpään valtatiellä n. PL 320 sijaitsee nykyinen liittymä, jonka taso on haastava suunnitella. Liittymän kohdalla on raitiotien taso niin korkealla, että ajoradan ja raitiotien väliin on sijoitettava matalahko tukimuuri (esim. paasikivi) tasaamaan korkeusero.
- Pysäkillä on suunniteltava esteettömyyden erikoistason jalankulkuyhteys (vaatimukset pituuskaltevuudessa max. 5% ja sivukaltevuudessa max 2%).

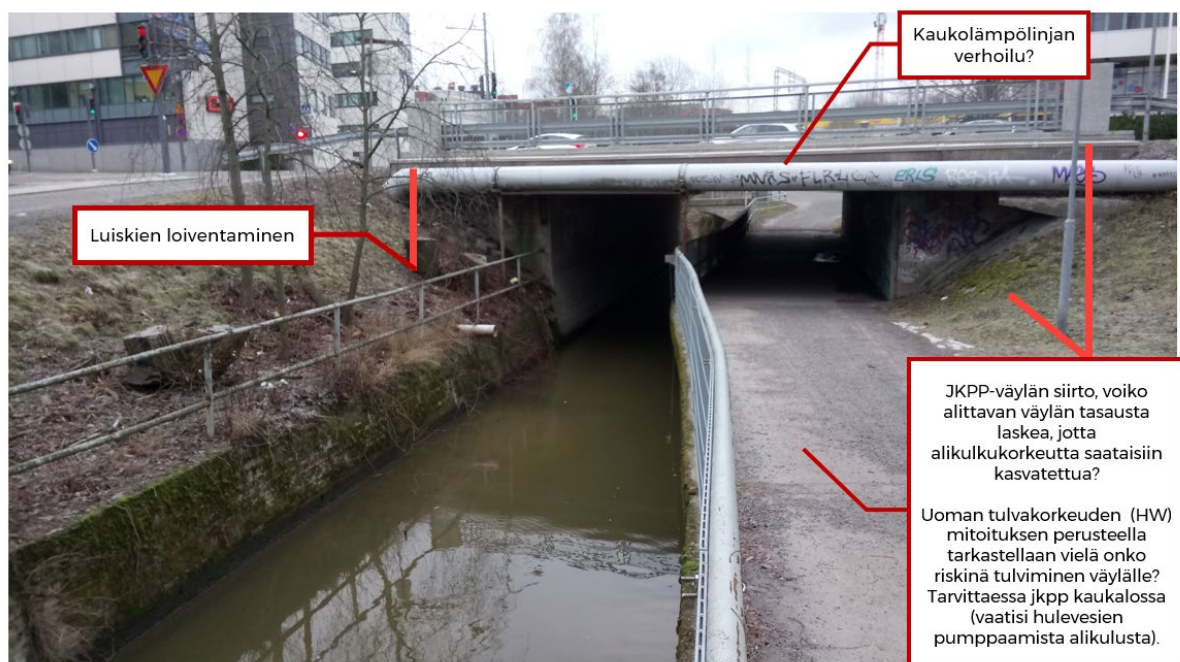
- Nykytilassa alikulun vapaan tilan korkeus on vain 2,1 m. Vaatimuksena normaalilla kunnossapitokalustolla hoidettavaan alikulkuun on 2,8 m korkea vapaa tila, joka saavutetaan min. 2,5 m leveydellä.
- Nykytilassa vesi tulvii Viinikanojasta vuosittain alikulkuun. Yhtenä tavoitteena työn alussa oli alikulun korkeuden nosto.
- Nykytilassa Viinikanojan uoma on sillan kohdalla kaukalossa. Uoma tulee mielellään muuttaa maanvaraiseksi.
- Sillan pituutta ja leveyttä on kasvatettava nykytilasta -> vaikutukset sillan rakenteen paksuuteen.

Silta- ja raitiotiesuunnittelussa haasteena on riittävän alikulkukorkeuden, tulvimisen eston ja siltakan-
nen rakenteen paksuuden aiheuttama tasauksen noston tarve yhdistettynä Jokikadun liittymän ja rai-
tatiegeometrian aiheuttamaan tasauksen noston rajallisuuteen.

3.2. Vaihtoehtotarkastelut

Työssä tehtiin alustavia luonnoksia eri vaihtoehtojen kartoittamiseksi. Skissien teon aikana oli linjauk-
sena, että Jokikadun läntinen liittymä voitaisiin poistaa, joten siksi skisseissä ei näy kyseistä liittymää.

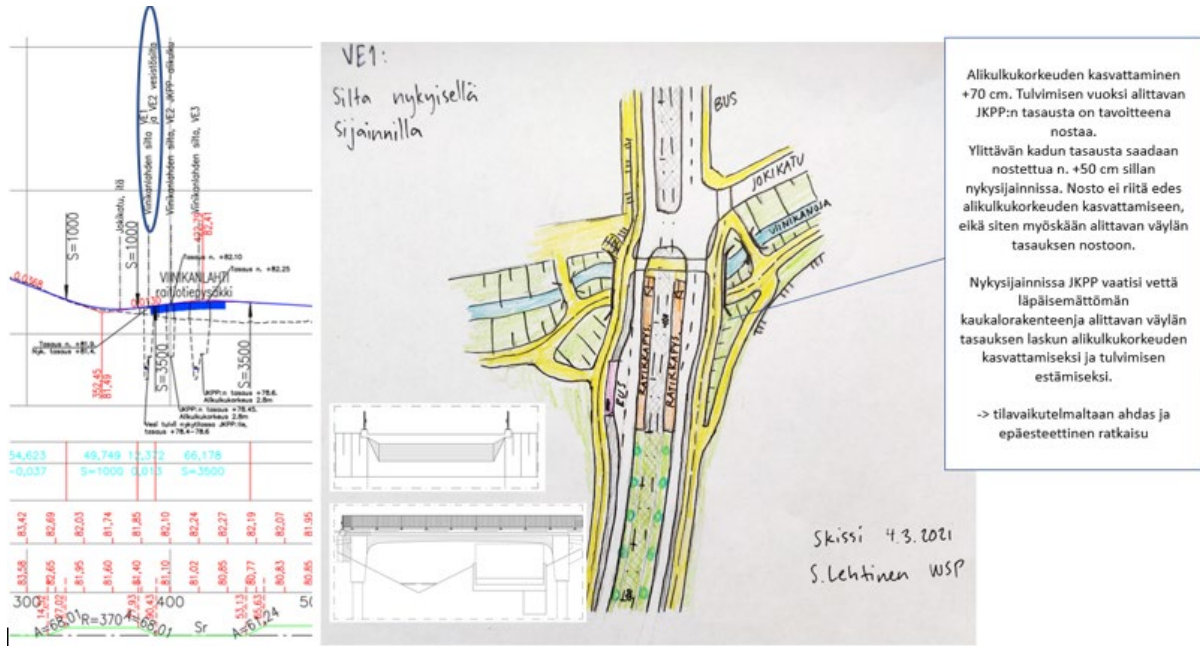
VE0+:



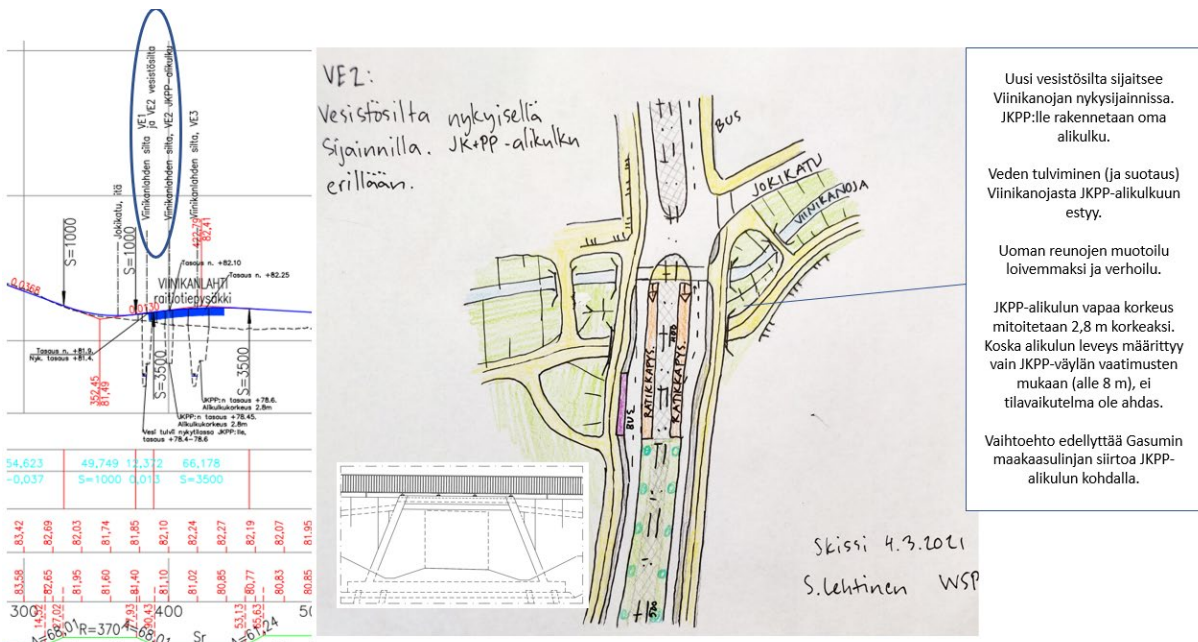
Kuva 6, Viinikanojan nykyinen silta

Mikäli silta uusitaan paikallaan nykyiset liittymät ja esitetty ratikkapysäkki huomioiden

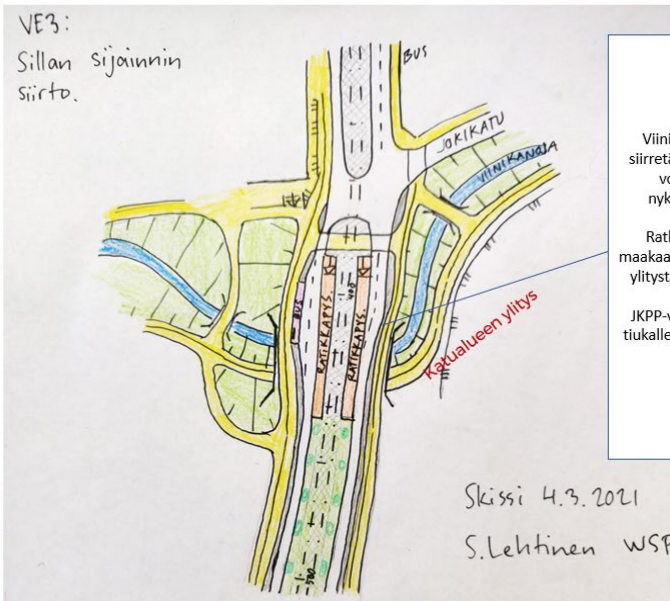
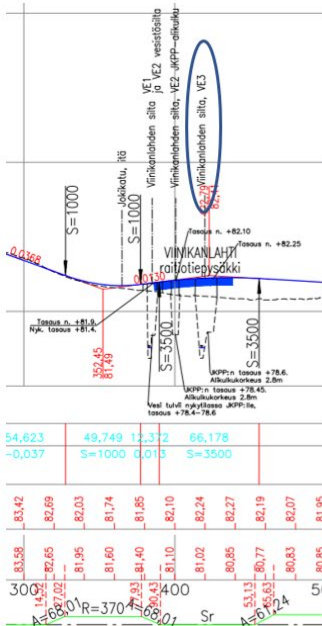
- Sillan uusiminen mahdollista niin, että rakenteet uusitaan, mutta paalulaatta säilytetään, jos JKPP:n ja uoman välissä vettä läpäisemätön rakenne estämässä tulvimista
- Saavutetaan minimitavoitteet, mutta ei kaupunkikuvallisia tavoitteita
- Sillan tilavaikutelma ahdas → ei täytä esimerkiksi jalankulku- ja pyöräilyohjeen suositusarvoja



Kuva 7, Viinikanojan silta, VE1: Silta nykyisijainnissa



Kuva 8, Viinikanojan silta, VE2: Kaksi siltaa

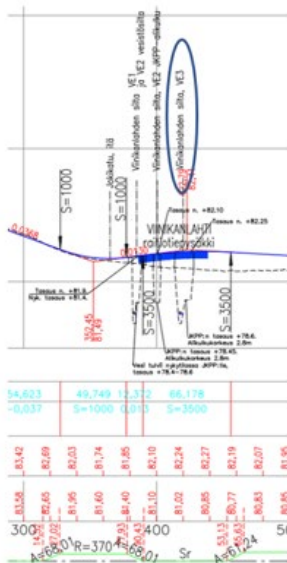


Viinikanojaa ja JKPP-alkukua siirretään n. 35 m etelään. Tasaus voidaan nostaa n. 85 cm nyky sijaintia korkeammalle.

Ratkaisu edellyttää Gasumin maakaasulinjan siirtoa ja katualueen ylytystä alueen kaakkosreunassa.

JKPP-aväylä joudutaan linjaamaan tiukalle kaarteelle etelän suuntaan.

Kuva 9, Viinikanojan silta, VE3: Sillan siirto



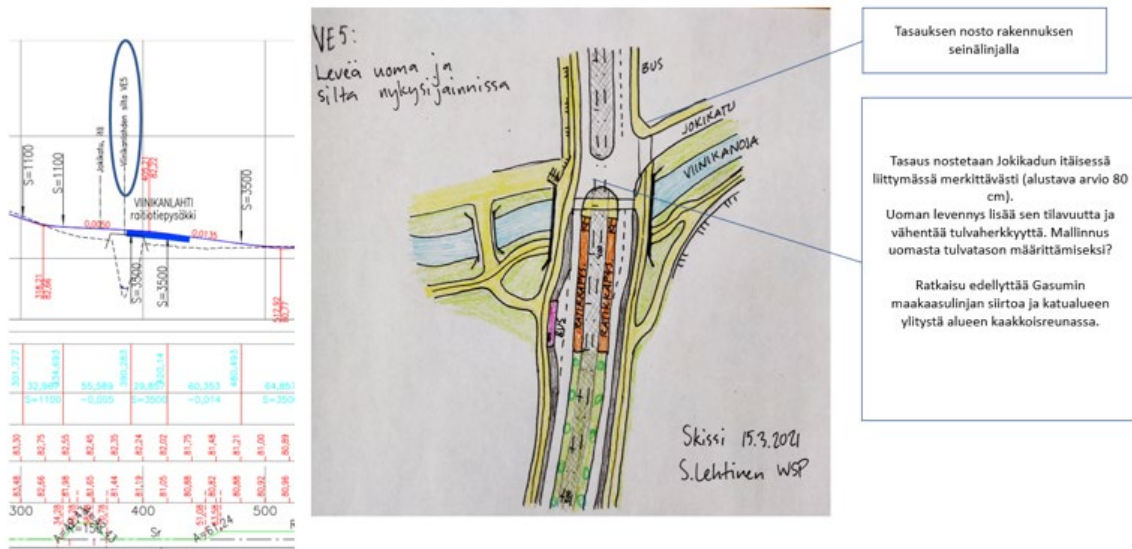
JKPP-alkukua siirretään n. 35 m etelään. (JKPP:n sijainti sama kuin VE3-ratkaisussa) Tasaus voidaan nostaa n. 85 cm nyky sijaintia korkeammalle. Viinikanojan uomaa levennetään merkittävästi.

Uoman levennys lisää sen tilavuutta ja vähentää tulvaherkkyttä. Mallinnus uomasta tulvatason määrittämiseksi?

Ratkaisu edellyttää Gasumin maakaasulinjan siirtoa ja katualueen ylytystä alueen kaakkosreunassa.

JKPP-aväylä joudutaan linjaamaan tiukalle kaarteelle etelän suuntaan.

Kuva 10, Viinikanojan silta, VE4: Leveä uoma



Kuva 11, Viinikanojan silta, VE5: Leveä uoma nykyisjainnissa

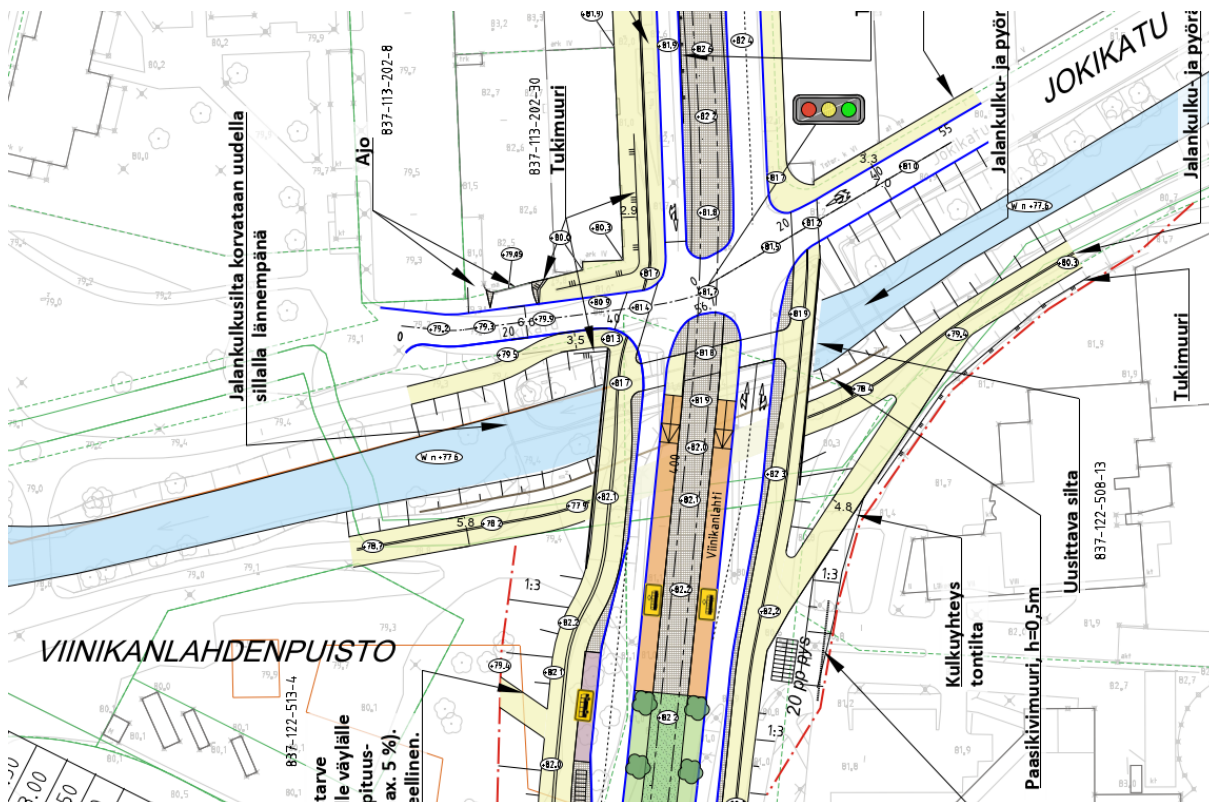
VE5b on tarkastelutaulukossa eroteltu omaksi vaihtoehdokseen VE5-vaihtoehdosta. VE5b eroaa tasausten osalta -> Jokikadun läntinen liittymä on mahdollistettu, ja Hatanpään valtatie tasausta on esitetty korotettavaksi liittymän kohdalla 20 cm. Raitiotiegeometriassa joudutaan sijoittamaan vaaka- ja pystygeometrian taitteet samaan kohtaan VE5b-vaihtoehdossa. Pystygeometrian taite on minimi $S=1000$ m. Vaaka- ja pystygeometrian taitteiden sijoittuminen samaan kohtaan aiheuttaa raitiovaunun suistumisriskin. Riski olisi suurempi kuperassa taitteessa, ja tässä tapauksessa kyseessä on kovera taite. Lisäksi raitiovaunun ajonopeus on pysäkin vuoksi maltillinen.

Jokikadun läntisen haaran jyrkkä 10% pituuskaltevuus on riskitekijä. Jatkosuunnittelussa tarkastellaan mahdollisuutta poistaa ajoyhteys Jokikadun autotalliin, jolloin Jokikadun länsiosan tasausta voisi nostaa, loiventaen pituuskaltevuutta.

Vaihtoehtovertailu:

	VE1	VE2	VE3	VE4	VE5	VE5b
	silta nykyisjainnissa (kapea uoma)	kaksi siltaa	sillan siirto	sillan siirto, leveä uoma	leveä uoma nykyisjainnissa, kadun tasauksen nosto	leveä uoma nykyisjainnissa, alittavan väylän tasauksen lasku
Raitiotiegeometria	Pysty- ja vaakageometrian kaarteet samassa kohdassa	Pysty- ja vaakageometrian kaarteet samassa kohdassa	Pysty- ja vaakageometrian kaarteet samassa kohdassa	Pysty- ja vaakageometrian kaarteet samassa kohdassa	Pysty- ja vaakageometrian taitteet mahdollista sijoittaa eri kohtiin	Pysty- ja vaakageometrian kaarteet samassa kohdassa
Jokikadun liittymien toteutettavuus	Jokikadun läntisen liittymä mahdollista säilyttää (jyrkkä pituuskaltevuus). Jokikadun itäisen liittymän tasaus nousee n. 20 cm.	Jokikadun läntisen liittymä mahdollista säilyttää (jyrkkä pituuskaltevuus). Jokikadun itäisen liittymän tasaus nousee n. 20 cm.	Jokikadun läntisen liittymä mahdollista säilyttää (jyrkkä pituuskaltevuus). Jokikadun itäisen liittymän tasaus nousee n. 20 cm.	Jokikadun läntisen liittymä mahdollista säilyttää (jyrkkä pituuskaltevuus). Jokikadun itäisen liittymän tasaus nousee n. 20 cm.	Jokikadun läntisen liittymä katkaistaan. Jokikadun itäisen liittymän tasaus nousee n. 80 cm.	Jokikadun läntisen liittymä mahdollista säilyttää (jyrkkä pituuskaltevuus). Jokikadun itäisen liittymän tasaus nousee n. 20 cm.
Haitta kiinteistölle	Jokikadun läntisen liittymän pohjoisreunassa sijaitsevan kiinteistön (837-113-202-30) liittymä jyrkkenee hieman. Kiinteistön 837-122-508-13 pihan reunaan tukimuuri ja katualueen ylitys.	Jokikadun läntisen liittymän pohjoisreunassa sijaitsevan kiinteistön (837-113-202-30) liittymä jyrkkenee hieman. Kiinteistön 837-122-508-13 pihan reunaan tukimuuri ja katualueen ylitys.	Jokikadun läntisen liittymän pohjoisreunassa sijaitsevan kiinteistön (837-113-202-30) liittymä jyrkkenee hieman. Kiinteistön 837-122-508-13 pihalle tukimuuri ja merkittävä katualueen ylitys.	Jokikadun läntisen liittymän pohjoisreunassa sijaitsevan kiinteistön (837-113-202-30) liittymä jyrkkenee hieman. Kiinteistön 837-122-508-13 pihalle tukimuuri ja merkittävä katualueen ylitys.	Jokikadun läntisen liittymän pohjoisreunassa sijaitsevan kiinteistön (837-113-202-30) ajoliittymä linjataan uudelleen (Jokikatu, länsi katkaistaan). Kiinteistön 837-122-508-13 pihan reunaan tukimuuri ja katualueen ylitys. Jokikadun tasauksen nosto, kiinteistö 837-113-195-3.	Jokikadun läntisen liittymän pohjoisreunassa sijaitsevan kiinteistön (837-113-202-30) liittymä jyrkkenee hieman. Kiinteistön 837-122-508-13 pihalle tukimuuri ja katualueen ylitys.
Maisemalliset arvot	Tilavaikutelma ahdas ja epäesteettinen	Tilavaikutelma ahdas ja epäesteettinen	Tilavaikutelma ahdas ja epäesteettinen	Tilavaikutelma avara, mutta tiukka kaarre haittaa näkyvyyttä -> lännestä katsottuna sillan alta maisemaa hallitsee tukimuuri	Tilavaikutelma avara ja maisema-arkkitehtuuri mahdollista toteuttaa korkealuokkaisena	Tilavaikutelma huomattavasti nykytilaa parempi, mutta alikulkukorkeus jää hieman tavoitteesta tasauksen noston rajallisuudesta johtuen.
Uoman hydrologia	Maanvaraista uomaa ei ole mahdollista toteuttaa. Kapea uoma.	Melko kapea uoma.	Kapea uoma, joka kaartaa jyrkästi. Kaarre heikentää virkistyskäyttöä.	Jyrkästi kaartava leveä uoma. Kaarre heikentää virkistyskäyttöä	Maanvarainen, leveämpi uoma.	Maanvarainen, leveämpi uoma.

Vaihtoehtotarkastelussa päädyttiin jatkamaan suunnittelua vaihtoehdolla 5. Muissa vaihtoehdoissa tavoitteita ei saavutettu ja/tai toteutus olisi vaatinut huomattavia heikennyksiä kiinteistöille. Koska Jokikadun läntisen liittymän säilyminen on huomioitava, on suunnitelmassa edetty vaihtoehdon 5b ratkaisulla.



Kuva 12, Ote asemapiirroksesta

3.3. Siltasuunnittelu

Nykyinen silta ei täytä suunnitteluvaatimuksia alikulkukorkeuden suhteen, on jännemitaltaan kapea ja rakenteiltaan epäesteettinen. Silta korvataan uudella sillalla, jonka kannelle sijoittuu raitiotiepysäkki.

Nimi: Viinikanlahden alikäytävä

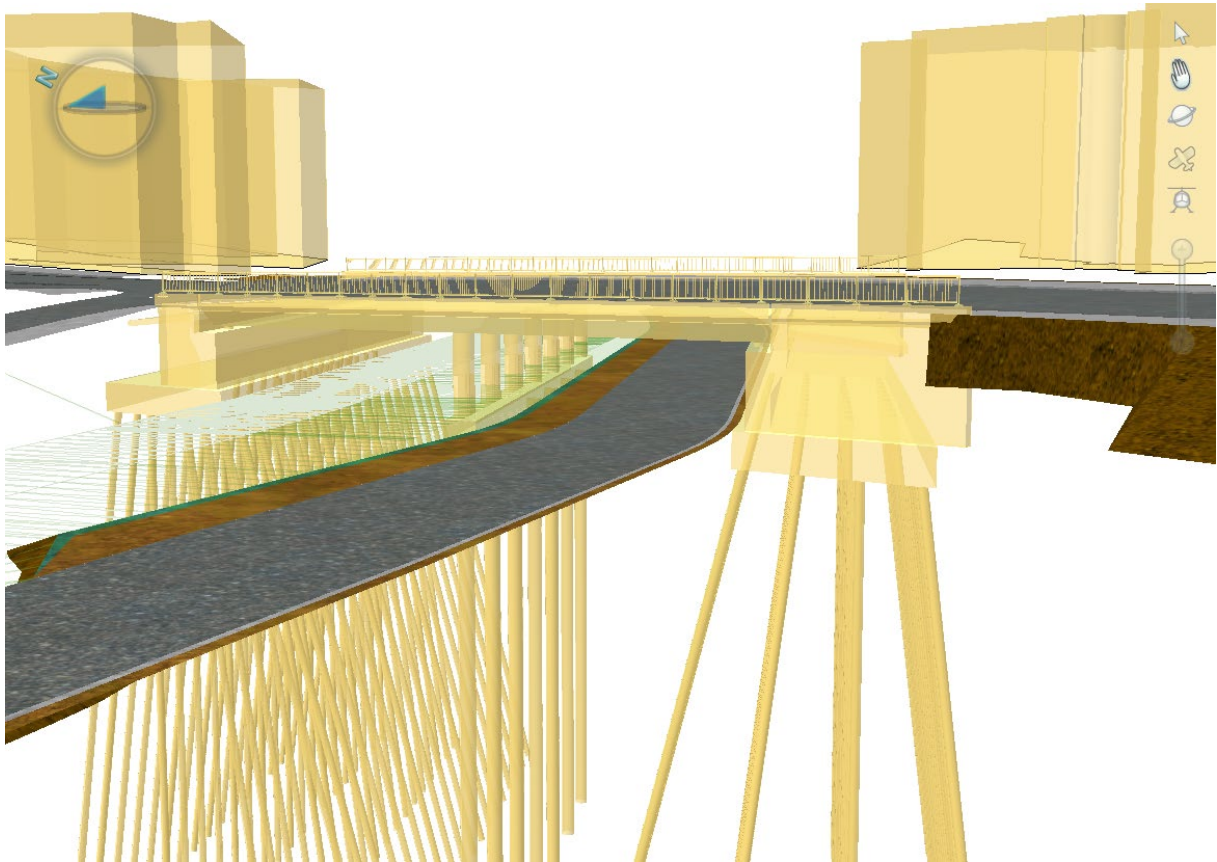
Tyyppi: Teräsbetoninen jatkuva laattasilta (Bjl)

Jännemitat: 15,05 + 15,05 m

Hyötyleveys: 37,70 m

Sillan kokonaispituus: vasen puoli 46,80 m ja oikea puoli 42,80 m

Alustava kustannusarvio: 5 006 000 €



Kuva 13, Kuvaote sillan tietomallisuunnitelmasta



Kuva 14, Suuntaa-antava havainnekuva sillasta



3.4. Uoman ja alikulun suunnittelu

Työssä on suunniteltu nykyisen betonikaukalon tilalle maanvarainen uoma.

Sillan kohdalla rakennettu uoma on huonolaatuinen vesiyhteys ja viheryhteys sen varrella katkeaa. Rakennettu uoma äärevöittää vedenpinnan korkeuden vaihtelua ja vaikuttaa vesistön hydrologiaan negatiivisesti. Nykytilassa Viinikanoja tulvii alikulkuun. Hulevesiä johdetaan suoraan putkista Viinikanojaan.

Jatkosuunnittelussa kiinnitetään huomiota viher- ja virkistysyhteyksien sekä vesistöjen yhdistämiseen luontevaksi, toimivaksi ja ekologiseksi kokonaisuudeksi. Purouomaa luonnonmukaistetaan ja viheralueita kehitetään monimuotoisemmiksi luontoarvot huomioiden. Suunnittelualueen reitistöä kehitetään palvelemaan paremmin sujuvaa liikkumista alueen läpi ja vapaa-ajan virkistyskäyttöä. Sillan ja alikulun valaistuksella luodaan avaraa ja viihtyisää tunnelmaa.

Uoman tulviminen alikulkuväylälle estetään paasikivimuurilla. Muurin tiiveys ja perustaminen on suunniteltava tarkoin, jotta estetään muurin liikkuminen routimisesta ja/tai painumisesta johtuen.

Väylän hulevesien pintavalunnan hallinta alikulussa todennäköisesti edellyttää hulevesien pumppaamista. Pumppauksen tarve tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Sillan ali kulkee pyöräilyn pääväylä. Mitoituksena pyöräväylälle on käytetty 3 m. Jalkakäytävä on mitoitettu 2,5 m leveäksi ja väylän yhteisleveydeksi 6 m (erotusraitoineen). JK+PP-väylän ja paasikivimuurin väliin on varattu tilaa 2 m leveälle erotuskaistalle, joka mahdollistaa paasikivimuurin istuskelu- ja oleskelukäytön. Siltasuunnittelussa on lähtökohtana minimissään 2,8 m alikulkukorkeus, joka täyttyy vähintään 2,5 m leveydellä.



4. Robottibussit

Osana raitiotien ja Viinikanlahden asemakaavan suunnitelmia tutkittiin Viinikanlahden ja Hatanpään alueelle sijoitettavaa liityntäliikennettä Hatanpään valtatie ja Hatanpään sairaala-alueen välille sekä mahdollisuutta Viinikanlahden ja Vuolteentorin väliselle robottibussi yhteydelle.

4.1. Robottibussin määritelmä

Robottibussilla tarkoitetaan ajoneuvoa, joka liikennöi normaalin ajoneuvon tapaan ihmisen valvonnan alla itsenäisesti. Laki määrittää tällä hetkellä, että jokaisella ajoneuvolla on oltava kuljettaja. Laki ei kuitenkaan määritä, onko kuljettajan oltava ajoneuvossa sisällä.

Tällä hetkellä kehitetyt robottibussit ovat noin niin sanottujen pikkubussien kokoisia. Esimerkiksi suomalaisen Sensible4:n kehittämän Gacha-bussin mitat ovat: Pituus 4,5m, leveys 2,4m ja korkeus 2,8m.

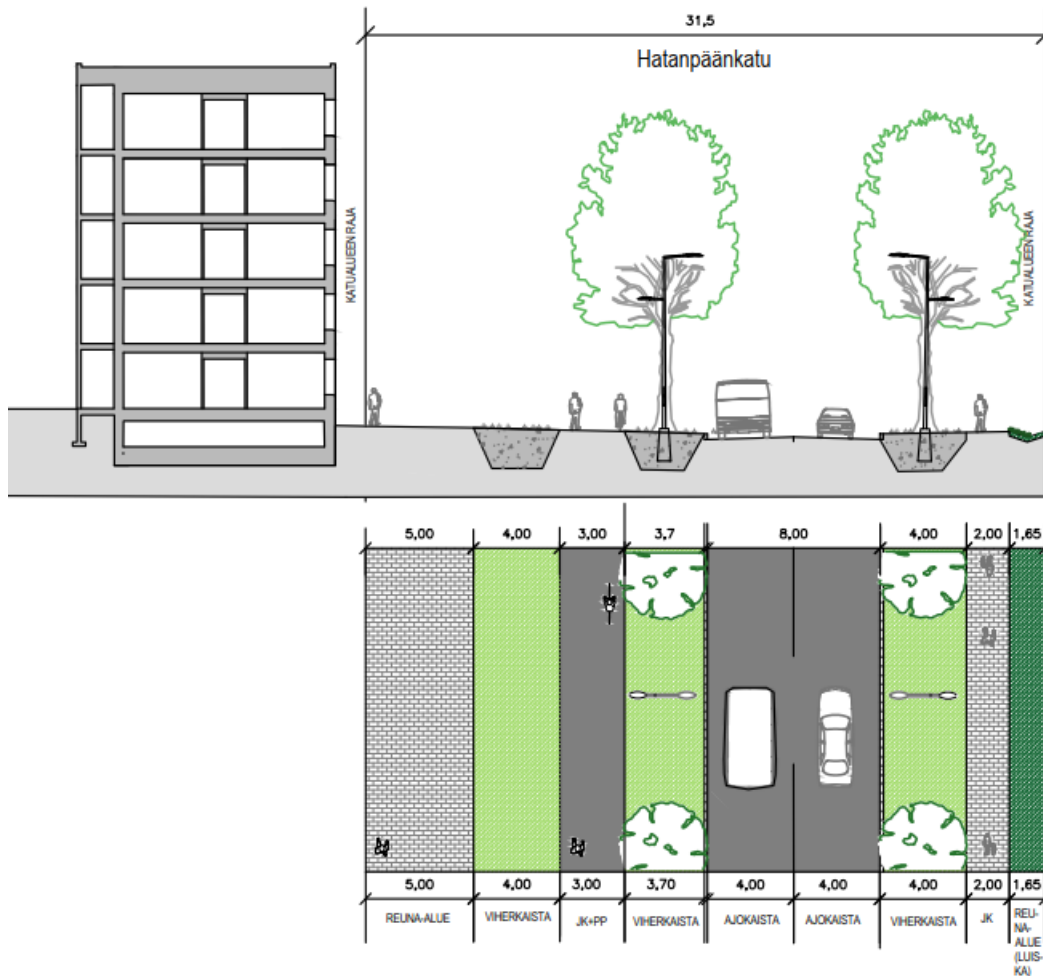
Robottibussi piloteissa liikennöinti nopeus on ollut maksimissaan 10-25km/h. Kehitys alalla on kuitenkin nopeaa ja voidaan olettaa, että liikennöinti nopeus tulee olemaan lähitulevaisuudessa ainakin 30km/h.

4.2. Robottibussin paikka katuverkolla

Robottibussin mahdollista paikkaa katuverkolla tutkittiin pyöräilyn kanssa samalla väylällä, omalla väylällä erillään muusta ajoneuvo liikenteestä sekä muun liikenteen seassa.

Robottibussi on ajoneuvo ja lainsäädännön mukaan ajoneuvot eivät saa liikennöidä jalankulun ja pyöräilyn väylillä. Nykytilassa robottibussit eivät myöskään osaa ohittaa itsenäisesti edessä olevaa estettä, tässä tapauksessa jalankulkijaa tai hitaammin liikkuvaa pyöräilijää. Lisäksi liikenneturvallisuuden kannalta ajoneuvoliikenteen, jalankulun ja pyöräilyn sijoittamista samalle väylälle tulee miettiä tarkoin, erityisesti vilkkailla jalankulun ja pyöräilyn reiteillä.

Nykytilanteessa häiriöttömin vaihtoehto robottibusseille on oma väylä, jossa ei ole muita kulkumuotoja. Omalla väylällä liikennöinnissä pitää ottaa huomioon väylän rakentamiskustannukset sekä väylien käyttö sen jälkeen, mikäli robottibussi teknologia jatkaa nykyisen kaltaista kehitystä ja on valmis liikennöimään muun liikenteen seassa. Robottibussipilotteja tehdään jo tällä hetkellä muun liikenteen seassa ja on oletettavaa, että mikäli robottibussiliikenne tulee osaksi liikennejärjestelmää, liikennöivät ne muun liikenteen seassa.



Kuva 15, Hatanpääkadun poikkileikkaus

4.3. Robottibussin kääntöpaikka

Robottibussin kääntöpaikan tilavarausta suunniteltaessa tutkittiin Hatanpään valtatie ja Hatanpääkadun kulmaan kahta eri vaihtoehtoa sekä liityntä mahdollisuutta Hatanpääkadun varrelta linja-autopysäkiltä tai vaihtoehtoisesti Viinikanlahden suunnitellun asemakaava-alueen asuinkortteleiden väliin.

Kahden viimeksi mainitun vaihtoehdon osalta raitiotiepysäkin ja robottibussipysäkin pitkä etäisyys ei ole toivottavaa. Robottibussilinjan toimiessa raitiotien liityntäliikenteenä, pysäkkien pitkä etäisyys toisistaan vaikuttaa liityntälinjan saavutettavuuteen ja esteettömyyteen merkittävästi, joka pitää ottaa erityisesti huomioon tässä kohteessa sairaala-alueelle saapuvien asiakkaiden huomioimiseksi.

Kääntöpaikan sijoittamiseen edellä mainittujen katujen kulmaan tutkittiin vaihtoehtoina kääntöpaikkaa Hatanpääkadun ajoneuvoliikenteen ja jalankulun sekä pyöräilyn väliselle alueelle. Toisena vaihtoehtona tutkittiin kääntöpaikan sijoittaminen Viinikanlahden korttelialueen aukiolle. Molemmissa

vaihtoehdoissa robottibussille tarvitaan noin 75 metrin osuus omaa 3,5 metriä leveää väylää, jotta liittyminen Hatanpääkadulle saadaan riittävän kauas Hatanpään valtatie ja Hatanpääkadun liittymästä. Väylä sijoittuu Hatanpääkadun ajoradan ja yhdistetyn jalankulun ja pyöräilyn väliin.

Edellä mainituista vaihtoehdoista ensimmäisessä vältetään robottibussin sekä jalankulun ja pyöräilyn risteäminen kokonaan. Rajallisen tilan vuoksi tutkitulla kääntöpaikalla kääntyminen olisi tarpeen suorittaa peruuttamalla, joka voi aiheuttaa liikenneturvallisuus riskin siitä huolimatta, että robottibussien erilaiset tutkat muodostavat 360 asteen näkökentän.

Viinikanlahden aukiolle sijoitettava kääntöpaikka on mahdollista toteuttaa ympäri ajettavana mallina. Tämä ratkaisu sijoittuu myös lähimmäksi raitiotiepysäkkiä, tarjoten esteettömimmän liityntä mahdollisuuden ratikan ja robottibussin välille. Ympäri ajettavan renkaan halkaisijaksi esitetään 14 metriä. Mitoitusajoneuvona käytetyn ajoneuvon kääntörengas on 12,5 metriä, kun se esimerkiksi aiemmin mainitussa Gacha-bussissa on 13 metriä kaksipyöräohjauksella ja 9 metriä nelipyöräohjauksella. Robottibussin ja jalankulun sekä pyöräilyn väylät linjattiin siten, että risteämiselle on mahdollisimman hyvät näkemät joka suunnasta.



Kuva 16, Robottibussin kääntöpaikka, suunnitelma viitteellinen

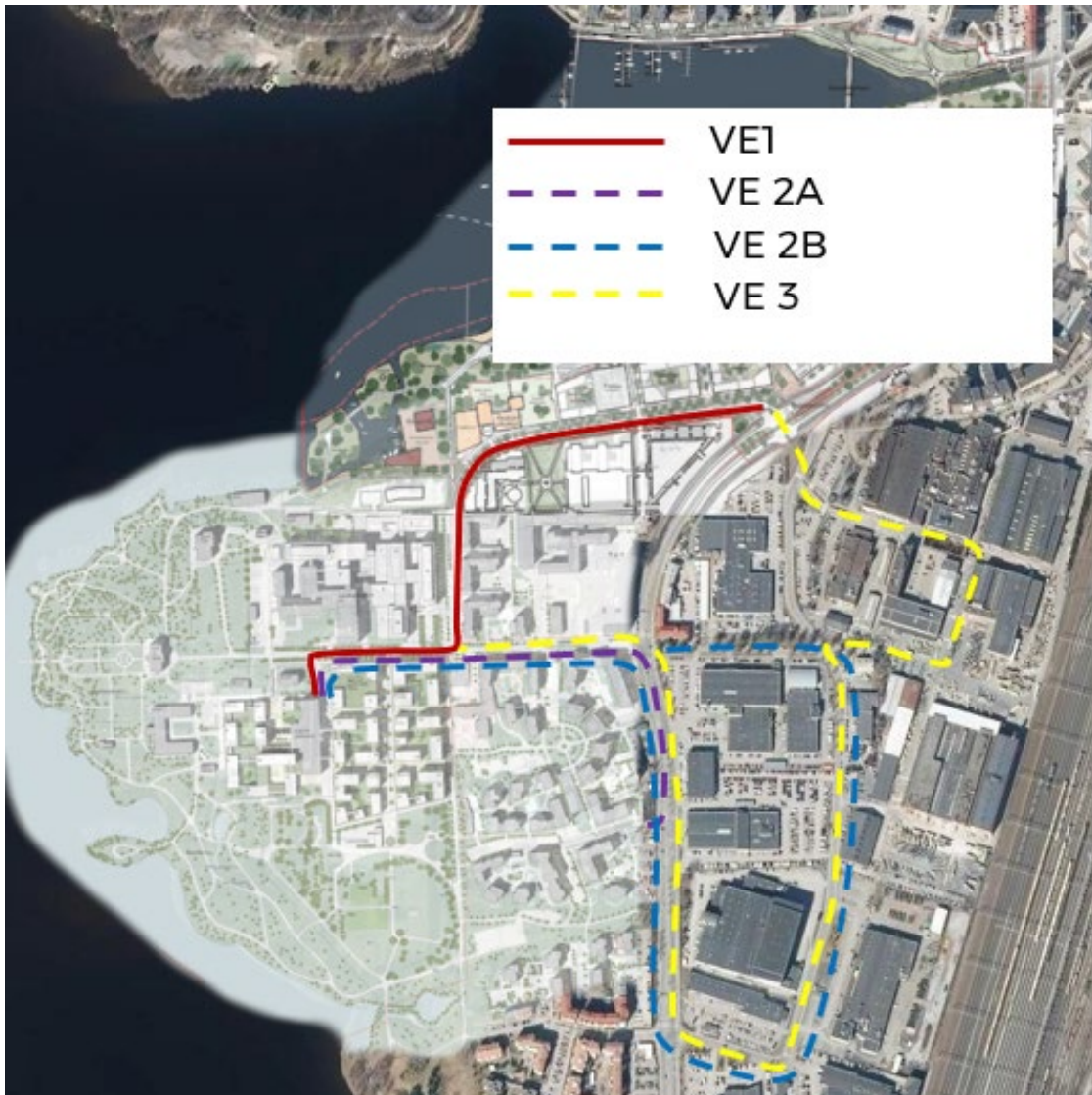
Robottibussin kääntöpaikan ohjeelliseksi tilavaraukseksi esitetään Viinikanlahden aukiolle sijoittuva kääntöympyrä. Sijainti aukiolla tutkitaan tarkemmin Viinikanlahden alueen kaupunki- liikenne ja asema-avaussuunnittelun yhteydessä. Liikkumismuodot ja -suunnat risteävät aukiolla ja katuliitymässä. Liikenneturvallisuus vaatii jatkossa erityistä huomiota mukaan lukien sijainnit ja katuarkkitehtuuri.

4.4. Robottibussin linja

Työssä tutkittiin robottibussin liityntäyhteyttä kahdelta sairaala-alueelta lähinnä olevalta raitiotiepysäkiltä. Ensisijainen tavoite on tarjota liityntäyhteys Hatanpään valtatie ja Hatanpääkadun liittymän yhteydessä olevalta raitiotiepysäkiltä.

Tutkitut vaihtoehdot olivat seuraavat linjat:

1. Hatanpään valtatie ja Hatanpääkadun raitiotiepysäkki-Hatanpään terveysasema-Hatanpään puistosairaala
2. Hatanpään valtatie ja Hatanpääkadun raitiotiepysäkki-Hatanpään terveysasema-Hatanpään puistosairaala-Siirtolapuutarhankadun liittymän yhteydessä oleva raitiotiepysäkki
 - 2A Hatanpään puistokuja-Hatanpään valtatie-Siirtolapuutarhankatu
 - 2B rengaslinja osuus Hatanpään puistokuja-Lokomonkatu-Hatanpään valtatie-Hatanpään puistokuja
3. Rengaslinja Hatanpään valtatie ja Hatanpääkadun raitiotiepysäkki-Hatanpääkatu-Hatanpään puistokuja-Hatanpään valtatie-Lokomonkatu- Hatanpään valtatie ja Hatanpääkadun raitiotiepysäkki



Kuva 17, Tutkitut reittivaihtoehdot



Vaihtoehto 1 tarjoaa liityntäyhteyden vain Hatanpään valtatie ja Hatanpäänkadun kulmassa olevalta kääntöpaikalta Hatanpään sairaala-alueelle. Robottibussilinja parantaisi kokonaisuudessaan sairaala-alueen palvelutasoa nykytilaan verrattuna, tarjoten yhteyden myös puistosairaalan ovelle. Asiakkaan näkökulmasta yksi liityntäpysäkki on kaikkein selkein vaihtoehto. Yhden selkeän vaihtopaikan etuna on myös se, että siihen on mahdollista liittää myös muita kestävän liikkumisen muotoja ja palveluja.

Vaihtoehto 2 A edellyttäisi kääntöpaikan rakentamista myös Siirtolapuutarhankadun yhteyteen.

Vaihtoehdossa 2B Lokomonkadun kautta kulkevan rengaslinjan haasteeksi muodostuu asiakkaan näkökulmasta vaihtelevat reitit sekä mahdolliset matka-ajan pidentymiset Lokomonkatua ajettaessa.

Vaihtoehto 3 voitaisiin toteuttaa, kun Hatanpään valtatie itäpuolen uusiutuva maankäyttö toteutuu ja alueella olisi enemmän käyttäjäpotentiaalia. Ratkaisu kuitenkin toisi kaksi liityntäpysäkkiä Hatanpään alueelle, joka jo aiemmin todetusti ei ole asiakkaan näkökulmasta selkein vaihtoehto.

Kokonaisuutena vaihtoehto 1 on nykytiedoilla toteutuskelpoisiin.

5. Jatkosuunnittelussa huomioitavat kohdat

- Raitiotiensuunnittelun osalta on käytetty suositeltuja ohjearvoja lukuun ottamatta Viinikanojan pohjoispuolelta, jossa radan pystygeometrian pyörityksessä on käytetty miniarvoa.
- Hatanpään valtatie ja sen liittymien toimivuus ja välityskyky varmistetaan Viinikanlahden alueen kohdalla.
- Hatanpäänkadun liittymässä kolmen kaistan pituinen suojatieylitys ei ole raitiotiejärjestelmän esteettömyyden kannalta tavoiteltava ratkaisu. 3. kaistan tarve ja pituus tulee tarkistaa liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden osalta liittymän toimivuustarkasteluita hyödyntäen.
- Robottibussin kääntöpaikka on esitetty viitteellisenä ja sen paikka sekä reitti tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa, kuten sijoittuuko kääntöpaikka kummalle puolelle Hatanpään valtatieä.
- Raitiotien ja Viinikanlahden alueen rakentamisen aikataulullinen yhteensovitus ml. työmaaliikenteen ja erikoiskuljetusten sujuvuuden varmistaminen usean vuoden ajan. Elementtikuljetusten mahdollistaminen Viinikanlahden alueelle huomioidaan Hatanpäänkadun ja Viinikanlahden pohjoisemman liittymän suunnittelussa.
- Sähkönsyöttöaseman viitteellinen sijainti on esitetty suunnitelmapiirustuksessa O1_PIR_01. Sähkönsyöttöaseman sijainti määritellään tarkemmin seuraavassa suunnitteluvaiheessa.
- Viinikanojan uoman hydrologia muuttuu, kun uoman betonikaukalot puretaan. Tulvakorkeus määritellään jatkosuunnittelussa. Tulvakorkeuden perusteella määritetään alikulun paasikivimuurin korkeustaso siten, että tulviminen alikulkuun estyy. Viinikanojan uoman muutokseen tarvitaan vesilain mukainen lupa.
- Pelastuslaitoksen kanssa käydään vuoropuhelua pelastusajoneuvojen läpikulkureittien turvaamisesta Hatanpään valtatiellä. Jatkosuunnittelussa tarkentuu mahdolliset kivetyn erotuskais-tan levennystarpeet (tarvittaessa tila jk+pp-väylältä tai viherkaistalta).
- Jokikadun läntisen liittymän tarkempi suunnittelu ja rakennettuun ympäristöön sovitusti tarkentuu jatkosuunnittelussa. Mikäli Jokikadulla hyvin lähellä liittymää sijaitsevan autotallin ajoyhteys voidaan poistaa, on tasauksen nosto Jokikadulla mahdollista, loiventaen pituuskaltevuutta.
- Geoteknisiä reunaehdotuksia tarkennetaan pohjatutkimuksin seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Pilaantuneet maat ja sedimentit Viinikanojan tuntumassa huomioidaan jatkosuunnittelussa.



- Viinikanlahden alueen ja raitiotien suunnittelussa pinnantasauksien ja infrateknisten rakenteiden yhteensovituksen varmistaminen.
- Viinikanojan kohdalla ekologisen yhteystarpeen ja kansallisen kaupunkipuiston tavoitteiden varmistaminen osana jatkosuunnittelua.
- Laadukas katu- ja viherarkkitehtuuri sekä yhteensovitus Viinikanlahden alueen kaupunkikuvaan.
- Sairaalan ja viranomaissataman vesipelatustoimeen liittyvä liikenne ja sen huomioon ottaminen yksityiskohdissa.

Liitteet:

- Asemapiirros 01_PIR_01
- Pituusleikkaukset:
 - 02_PIR_05, Hatanpään valtatie
 - 02_PIR_06, Jokikatu, länsi
 - 02_PIR_07, Jokikatu, itä
- Poikkileikkaukset:
 - PL350
 - PL700
 - PL910
 - PL1040
 - Jokikatu, länsi
 - Jokikatu, itä
- Sillan yleissuunnitelma, Viinikanlahden alikäytävä, SITRE01

Lähteet:

- Tampereen raitiotien seudullinen yleissuunnitelma, 2021
- Tampereen raitiotien suunnitteluohje, 2020 (verkkojulkaisu)
- Viinikanlahden asemakaavan kilpailuohjelmat
- Tampereen Viinikanojan kehittämissuunnitelma, Diplomityö Annaleena Puska, 2019