

RAUNISTULAN SILTA JA PYÖRÄTIE, TURKU



HANKESUUNNITELMA 8.2.2022

Sisällysluettelo

1.	HANKKEEN OSAPUOLET	3
	Tilaaaja / rakennuttaja.....	3
	Konsulttitehtävät.....	3
	Vuokralainen / käyttäjät	3
2.	JOHDANTO.....	3
3.	HANKKEEN SUUNNITTELULLE ASETETTAVAT TAVOITTEET	3
4.	ASEMAKAAVA JA RAKENNUSPAIKKA.....	6
5.	YLEISET SUUNNITTELUPERUSTEET	8
	5.1 Kaupunkikuva	8
	5.2 Suunnitteluperusteet	8
6.	RATKAISUVAIHTOEHDOT.....	9
	6.1 Vaihtoehto 1, siltayhteys Beaanipolku - Konsankuja	10
	6.2 Vaihtoehto 2, siltayhteys Pleikinpolun jatkona.....	12
	6.3 Vaihtoehto 3, siltayhteys Fuksipolun jatkona	14
	6.4 Yhteenveto vaihtoehtoista	16
	6.5 Toteutus	16
	6.6 Suositeltu vaihtoehto	16
	6.7 Jalankulun- ja pyöräilyn yhteys Ratasillan yhteyteen	17
7.	Aikataulu.....	19
	7.1 Aikatauluun vaikuttavat tekijät	20
8.	Ympäristövaikutukset	20

1. HANKKEEN OSAPUOLET

Tilaaaja / rakennuttaja

Hankesuunnitelman laatija

Suunnitteluinsinööri Mika Laine / kaupunkiympäristön toteutussuunnittelu

Konsulttitehtävät

Sweco Infra & Rail Oy

Vuokralainen / käyttäjät

2. JOHDANTO

Aurajoen ylittävän rautatiesillan yhteyteen on rakennettu kapea jalankulku- ja pyöräilyväylä, joka mahdollisesti korvataan uuden asemakaavan voimaantulon myötä. Rautatiesilta sijaitsee neljän kaupunginosan risteyskohdassa (081 Raunistula, 011 Nummi, 001 I ja 006 VI). Uuden sillan sijoitusalueeksi on ehdotettu aluetta, joka alkaa rautatiesillan asemakaava-alueen koillispuolelta ja päättyy noin 330 metriä koillisen suuntaan.

Aurajoen kumpaakin puolta kulkee sorapintainen jalankulku- ja pyöräilyväylä, joka toimii alueen asukkaiden jalankulkuyhteytenä sekä kaupunkilaisten virkistyskäytössä.

Tämä hankesuunnitelma esittelee kaupunki infrastruktuurin kannalta oleellisia lähtötietoja sekä vaihtoehtoisia ratkaisuja uuden jalankulku- ja pyöräilyväylän sillan rakentamiselle.

Alueesta on liitteenä ajantasa-asetettävä asemakaava.

3. HANKKEEN SUUNNITTELULLE ASETETTAVAT TAVOITTEET

Aurajoen nykyisiä jalankulun- ja pyöräilyn ylityskohtia alueella ovat Rautatiesilta ja Tuomaansilta, joka sijaitsee noin 300 metriä Rautatiesillasta katsottuna lounaan suuntaan. Pyöräiliikenteen kannalta kumpikin silta on ongelmallinen, Rautatiesillalla pyöräily ei ole sallittu ja Tuomaansilta sijaitsee porras- ja kiertotierakenteen takana.

Tavoitteena suunnittelun kannalta on, että jalankulku -ja pyöräiliikennettä palveleva silta sijoitetaan luontevasti olemassa olevan katuverkoston yhteyteen. Tässä yhteydessä arvioidaan myös kaavoituksen sallimat mahdolliset muutokset kaupunkiraken-

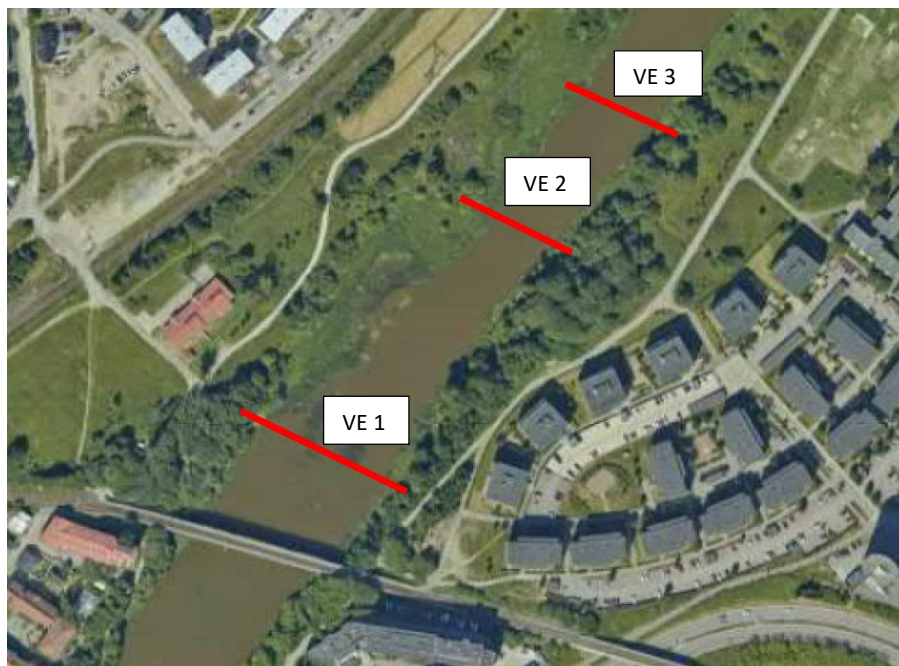
teeseen. Lähtökohtana kuitenkin pidetään olemassa olevaan kaupunkirakenteen hyvin istuvaa jalankulku- ja pyöräilyväylää.

Työmatkaliikenne huomioon ottaen sillan käytössä tulee olemaan käyttöpiikkejä aamuisin ja iltapäivisin, tästä syystä leveät sisäänajo- ja poistumisreitit tulee huomioida alueen yleissuunnitelmassa. Jouheva pyöräiliikenne edellyttää selkeitä reitityksiä, jotka ohjaavat pyöräilijän kulkusuunnassa oikealle kulkuväylälle. Avoin maisema ja näkyvyys parantavat liikenneturvallisuutta myös jalankulku- ja pyöräilyväylällä. Alueen maastonmuodoilla on mahdollista tukea sillalta poistuvien ajonopeuden hidastamista.

Asemakaavassa osoitetulla alueella on yksi länsirannan polku sekä kolme itärannalla sijaitsevan polkua, jonka jatkoksi jalankulku- ja pyöräilyväylän silta sopii luontaisesti:

- Länsirannan Konsankuja johtaa suoraan Aurajoen rantaan, josta on käytännössä suora yhteys itärannan Beaanipolulle. Tämä on asemakaavan mukainen yhteys. Ylitettävä vesistöosuus Beaanipolun jatkona rakennettavalle sillalle on noin 100 metriä. Kulkuyhteyksien välissä, itärannalta länsirannalle, on noin 130 metrin välimatka.
- Itärannan Pleikinpolku toimii Pispalantien jatkona. Pispalantie johtaa tiealuetta ympäröivien taloyhtiöiden parkkipaikkojen sisäänajoväylälle, jolla ei ole osoitettua jalankulku- ja pyöräilyväylää. Pleikinpolun jatkoksi rakennettava silta osuu asemakaavassa rakennettavaksi määritettyyn VP-1 rantapuistoalueeseen. Ylitettävä vesistöosuus Pleikinpolun jatkona rakennettavalle sillalle on noin 50 metriä. Kulkuyhteyksien välissä, itärannalta länsirannalle, on noin 175 metrin välimatka.
- Itärannan Fuksipolku sijoittuu Raunistulan silta ja pyörätie –nimisen asemakaavan pohjoisrajalle, josta on jalankulun- ja pyöräilyn kulkuyhteys Inspehtorinkadulle. Ylitettävä vesistöosuus Fuksipolun jatkona rakennettavalle sillalle on noin 55 metriä. Kulkuyhteyksien välissä, itärannalta länsirannalle, on noin 160 metrin välimatka.
- Rautatiesillan ja Tuomaansillan välinen osuus on hyvin samantyyppinen kuin Konsankujan ja Beaanipolun välinen, ilman selkeää jatkoyhteyttä alueen pääreiteille, joten yhteyttä voidaan käsitellä Vaihtoehto 1 ehdoilla. Kyseinen vaihtoehto ei kuulu Raunistulan silta ja pyörätie –nimisen asemakaavan alueeseen.

Ilmakuva esitettyjen rakennuspaikkojen vesistöylityksien sijainneista



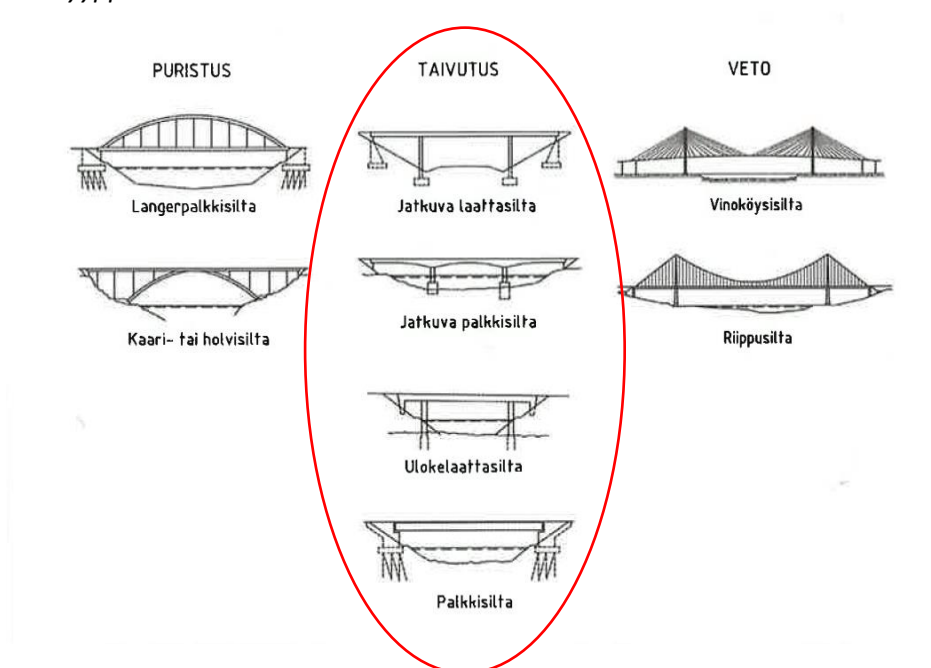
Rautatiesilta ja Tuomaansilta ovat kummatkin rakenneteknisesti kolmiaukkoisia siltoja, tuleva jalankulun- ja pyöräilyväylän sillan tulisi käyttää samaa kolmiaukkoista perustussuuntausta välitukien suhteen.

Sillan hyötyleveytenä (HL) käytetään 6000 mm kulkuleveyttä, sillan alituskorkeus nollaveden tasosta on 5500 mm. Sillan päärakennusmateriaalina voidaan käyttää puuta, terästä tai teräsbetonia, tai tietyin edellytyksin materiaalien yhdistelmiä. Vesistön ylityspituuden myötä on taloudellista käyttää taivutettua siltatyyppejä:

- Laattasiltaa, jolloin koko siltakansi rakennetaan yhtenäisenä laattana ja rakennusmateriaali on teräsbetoni.
- Palkkisiltaa, jolloin pääkannattimet voivat olla puuta, terästä tai teräsbetonia. Pääkannattimien päälle lasketaan varsinainen siltakansi, joka voi olla tietyin edellytyksin puuta tai teräsbetonia.
- Siltatyypistä riippumatta sillan kulkuväylä voidaan päällystää kumibitumiasfaltilla.

Sillan alituksen minimi aukon leveys on 10 metriä, suositeltu alikulkukorkeus on viisi metriä. Alikulkukorkeus tulee ottaa huomioon mahdollisen vesiliikenteen laajentumisen myötä.

Siltatyyppejä, esitetyt vaihtoehdot pohjautuvat Taivutettuihin siltatyyppeihin



4. ASEMAKAAVA JA RAKENNUSPAIKKA

Raunistulan silta ja pyörätie kytkeytyvät asemakaavassa uuteen joukkoliikennekatuun. Sillalle kaavoitetut alueet sijaitsevat Turun kaupungin Raunistulan (081) ja Nummen (011) kaupunginosissa. Asemakaavassa on ohjeellisesti osoitettu uuden jalankulku- ja pyöräsillan sijainti. Asemakaavassa on osoitettu laaja alue, jolle saa rakentaa jalankulkua ja pyöräilyä palvelevan sillan. Asemakaavassa ohjeellisesti osoitettu sillan paikka on teknisesti hieman haastavampi, johtuen pidemmästä jännevälstä, kuin yläjuoksun suunnalla esitetyt sijainnit.

Uusi jalankulku- ja pyöräily silta sijaitsee Aurajokilaakson valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella ja Turun kansallisen kaupunkipuiston alueella. Uudelle sillalle avautuu näkymiä etenkin Koroistenniemen suunnalta ja paikoin myös rannan suuntaisilta ulkoilureiteiltä. Sillan sijaintivaihtoehtoja tutkittaessa on todettu rautatiesillan välittömään läheisyyteen toteutettavan sillan muuttavan vähiten maisemaa.

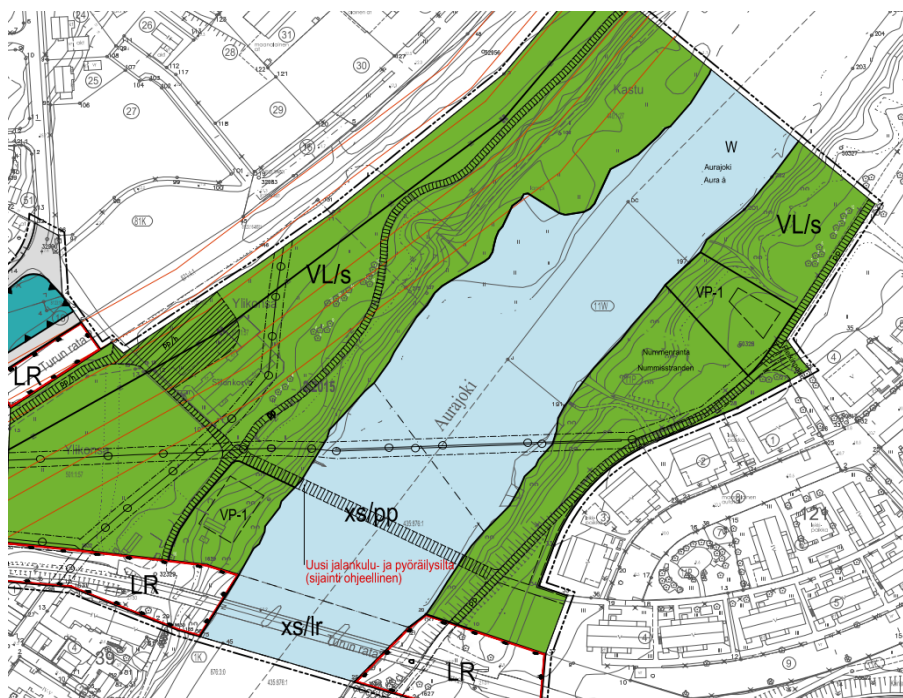
Rakennuspaikkana Aurajoen penkereet ovat haasteellisia sillanrakennukselle, maaperän stabilointi- ja lujitustarvetta on vaikea arvioida, koska alueen yleissuunnitelmaa ja maaperätutkimuksia ei ole laadittu. Alueelta on saatavissa vanhoja maaperän kairaustietoja, mutta ne eivät osu suoraan mahdollisille ylityspaikoille.

Asemakaavan rakennusalueella sijaitsee myös Väylän hallinnoima ratasilta. Vanha Aurajoen ylittävä, teräksestä valmistettu, ratasilta

aiotaan purkaa ja rakentaa tilalle teräsbetoninen Karjaa – Turku välinen kaksoisraiteen silta. Käsiteltävä aurajokilaakson alue kuuluu työnimeltään Kupittaa – Turku hankkeeseen, lyhenteenä hankkeesta käytetään nimitystä KUTU-hanke. Hankkeessa oleellista on se, että Turun kaupungin omistamiin rakenteisiin ja kunnallistekniikkaan tehtävät muutokset suunnitellaan ja rakennutetaan Väylän toimesta. Raunistulan silta on KUTU-hankkeen ratasiltojen urakkaohjelmassa optiosiltana. Optio on syntynyt, koska hankkeiden hallinnollinen käsittely on haluttu eriyttää sujuvuuden vuoksi. Hankkeesta syntyvät kulut jaetaan hankkeeseen ryhtyvien kesken. Väylän hallinnoiman kaksoisraidehankkeen myötä alueelle on teetetty luontoselvityksiä, maaperätutkimuksia ja jokiluotauksia. Luotauksissa on havaittu esimerkiksi vuollejokisimpukoita ja asia on huomioitu hankkeen vesilupavaiheessa EU:n luontodirektiivin IV (a) liitteen suojelun tarpeena.

Rannassa oleva tiheä puusto luo lepakoille niiden tarvitsemaa varjoisaa saalistusympäristöä. Myös Rautatiesilta luo hieman varjoa ja tarjoaa suojaa. Lepakoiden kannalta oleellista on, että erityisesti rantapuustoa säilytetään niin paljon kuin mahdollista, sillan alapuolta ja rantoja ei valaista, eikä sillalle tuleva valaistus siroa ympäristöön.

Asemakaavaote rakennuspaikasta



5. YLEISET SUUNNITTELUPERUSTEET

5.1 Kaupunkikuva

Rakennuspaikka sijaitsee virkistysalueena toimivassa ympäristössä. Ympäröivät rakennukset ovat useilta eri vuosikymmeniltä, kuitenkin useimpien rakennusten rakennustyyli on moderni. Poikkeuksena nykyinen rautatiesilta, jonka niitattu siltakannen teräspalkki seisoo massiivisten graniittipilareiden varassa. Rautatiesillan tilalle rakennetaan uusi kaksoisraidetta palveleva ratasilta, joka määrittelee myös alueen siltojen tyyli-suuntausta.

Rautatiesilta tarvitsee erittäin suuren kantavuuden, joka väkisin nostaa sillan palkiston korkeuden huomattavasti korkeammaksi kuin hankesuunnitelmassa käsiteltävä jalankulun- ja pyöräilyväylän sillan palkisto. Muotokieli on mahdollista pitää yhteneväisenä, mutta asia tulee tällöin huomioida arkkitehtisuunnittelussa.

Matala ja sulavalinjainen silta sulautuu puistomaiseen ympäristöön kevyenä rakenteena. Raskaat rakennelmat toimivat maamerkkeinä, mutta samalla niiden ympäristöön istuttaminen on haasteellista.

Aurajoen ylittävistä silloista voidaan hakea jalankulku- ja pyöräilyväylien siltojen esimerkkejä ylitettävästä vesistöosuuden mukaan:

- Kirjastosillan kannen pituus on noin 60 metriä, ja siltatyyppi on jännitetty jatkuva yksiaukkoinen betonisilta. Uushankinta-arvo on 2.840.000 €.
- Teatterisillan kannen pituus on noin 68 metriä, ja siltatyyppi on teräsbetonikantinen vinoköysisilta. Uushankinta-arvo on 1.130.000 €.
- Halisten Vanhasillan kannen pituus on 65 metriä, ja siltatyyppi on puukantinen teräspalkkisilta. Uushankinta-arvo on 910.000 €.

Keskustan jalankulkuun ja pyöräilyyn tarkoitettuja siltoja yhdistää se, että niiden arkkitehtuuri on nostanut siltojen rakentamisen kustannuksia. Halisten Vanhasilta on ollut aiemmin ajoneuvoliikenteen käytössä ja se on siirtynyt jalankulkukäyttöön myöhemmin.

5.2 Suunnitteluperusteet

Suunnitteluperusteena käytetään Eurokoodin, NCCI ja RIL – ohjeistusta. Käyttäjämäärän mukainen mitoitus tulee selvittää, mutta arvio nykyisestä- ja tulevasta vuorokautisesta käyttäjämäärästä liikkuvat 1 000 - 2 500 henkilön välillä. Käyttäjämäärät ovat todennäköisesti vuodenaika- ja vuorokausirytmien mukaisia. Sillan lopullinen mitoitus perustuu käyttäjämääriin ja ympäröiviin tekijöihin. Tässä hankesuunnitelmassa käytetään keskustan jalankulkusiltojen hyötyleveyksiä (HL) 5 000 - 6 000 mm.

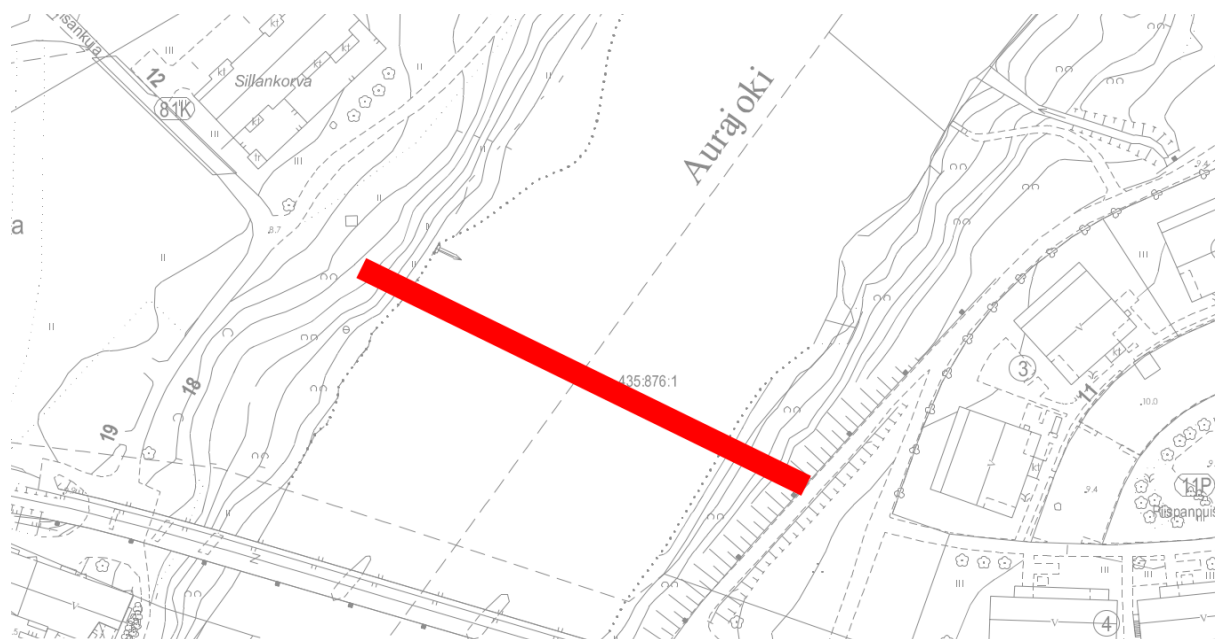
6. RATKAISUVAIHTOEHDOT

Rakennettavan sillan malliksi on olemassa kaksi kustannustehokasta vaihtoehtoa, sekä useita materiaalitehokkuudeltaan heikkoa vaihtoehtoa. Kustannustehokkaat vaihtoehdot ovat jatkuvana rakenteena suunniteltava laatta- tai palkkisilta. Laattasillan tehokas jännemitta on 15 – 20 metriä, palkkisillan tehokas jännemitta on 25 – 35 metriä. Tehokkaiden jännemittojen mukaan rakennuspaikan asema on avainasemassa arkkitehtonisessa ja kustannustehokkaassa merkityksessä.

Sillansuunnittelussa- ja rakentamisessa kustannusten arviointia tehdään jokaisessa suunnittelun- ja rakentamisen vaiheessa. Suunnittelussa voidaan ottaa kantaa materiaali- ja työvoimameneektiin, jotka antavat suuntaviivan projektin kokonaishintaan. Työmaavaiheen urakkahinta määräytyy osittain yleisen markkinatilanteen mukaan, osaltaan kokonaiskustannuksiin vaikuttaa työmaavaiheen lisä- ja muutostöiden määrä.

6.1 Vaihtoehto 1, siltayhteys Beaanipolku - Konsankuja

Ylitettävä vesistöosuus Beaanipolku - Konsankuja väliselle sillalle on noin 100 metriä. Kokonaispituus olemassa olevien kulkureittien välillä on noin 160 metriä.



Pohjakarttaote vaihtoehto 1, Beaanipolku – Konsankuja

Kuvaus

Silta rakennetaan asemakaavassa ohjeellisesti osoitettuun paikkaan. Liikenteellisesti osoitettu paikka ei poikkea suuresti nykyisestä Rautatiesillan ylityspaikasta. Penkereiden korkeusasema mahdollistaa sillan korkeusaseman määrittämisen pääkulkureittien mukaisesti. Arkkitehtuuriltaan rakennettava silta on neliaukkoinen, kuten uusi kaksoisraiteen rautatiesilta. Risteävän jalankulku ja pyöräliikenteen vuoksi sillan korkeusasema nostetaan Beaanipolun ja Konsankujan korkeusasemaa vastaavaksi. Tällöin mahdollistetaan kunnossapitokaluston kulkeminen Raunistulan sillan ja uuden kaksoisraiteen Rautatiesillan ali. Raunistulansilta on suuren jäämassan takana, jolloin välituet joudutaan mitoittamaan ja rakentamaan vallitsevan olosuhteen mukaan.

Siltojen kustannuksia arvioidaan kansineliömetrien, perustussyvyyden, liittyvien väylien ja infratekniikan mukaan. Jalankulku- ja pyöräilyväylän siltojen hinta, siltatyypistä riippuen, on 1 000 – 1 500 € / kanm². Sillan kokonaishintaan vaikuttaa suuresti edellä mainitut perustuskulut, joita kansineliömetrien hinta ei sisällä.

136 metriä pitkän ja kuuden metrin hyötyleveyden omaavan sillan kansineliöiden tuloksi saadaan 816 m². Kansineliöiden hinta-arvion mukaan sillan kannen kustannuksiksi saadaan 816.000 € - 1.224.000 €.

Raunistulanrannan, Nummenrannan ja Tuomaanrannan puistosuunnitelman muutossuunnitelman myötä sillan kansineliöiden kustannusarvioksi on arvioitu 900.000 €. Alueen maaperän erittäin heikon stabiliteetin ja jyrkän peruskalliomuodon vuoksi hankesuunnitelmaan on esitetty pysyvä ponttiseinä ratkaisu sillan maatumien paalujen paikoillaan pysymiseksi. Pysyvien ponttiseinien kustannukseksi on arvioitu noin 3.000.000 € kokonaishintaa.

Kustannusarvio jakautuu seuraavasti:

• Paalutus ja tukirakenteet	3,267 milj. euroa
• Työsilta	0,383 milj. euroa
• Peruslaatasto, maatuet ja pilaristo	0,250 milj. euroa
• Siltakansi	0,900 milj. euroa
• Työmaatehtävät	0,500 milj. euroa
• Suunnittelutehtävät	0,420 milj. euroa
• Rakennuttamistehtävät	0,240 milj. euroa
• Puistoväylät ja portaat	0,458 milj. euroa
• Varaukset 15%	0,963 milj. euroa
Yhteensä	7,381 milj. euroa

Riskianalyysi

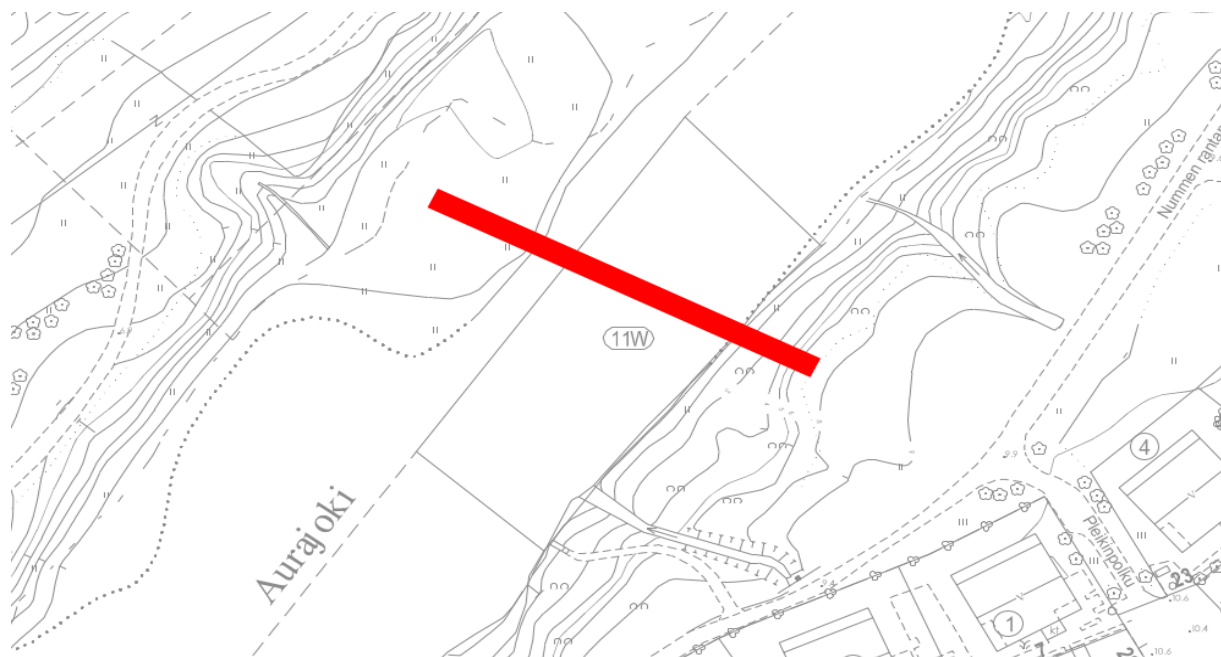
Valmistellun puistosuunnitelman muutoksen yhteydessä sillan- ja yhtyvien puistokäytävien tarvittavat rakenteet on huomioitu hankesuunnitelmassa. Siltasuunnitelmassa on varauduttu suunnittelualueen stabiliteetin saavuttamiseen hieman ylimitoitetulla ratkaisulla, koska on haluttu varmistaa geotekniikan pysyminen raameissaan. Riskianalyysissä suurimpana riskinä pidetään haetun vesiluvan sisältöä. Riski voi konkretisoitua esimerkiksi vesistö rakentamisen osalta vuosittain hyvin lyhyeen sallittuun rakentamisaikaan, jolloin Traficomien avustusehtojen täyttö on erittäin vaikeaa. Tällöin hankkeen aikataulu luonnollisesti venyy ja ehdollisuus vesilupaa kohtaan mahdollisesti kasvaa.



Ilmakuva vaihtoehto 1, Beaanipolku – Konsankuja

6.2 Vaihtoehto 2, siltayhteys Pleikinpolun jatkona

Ylitettävä vesistöosuus Pleikinpolun jatkona olevalle sillalle on noin 50 metriä. Kokonaispituus olemassa olevien kulkureittien välillä on noin 175 metriä.



Pohjakarttaote vaihtoehto 2, Pleikinpolun jatko

Kuvaus

Silta rakennetaan karttaotteessa osoitettuun paikkaan. Liikenteellisesti osoitettu paikka poikkeaa 230 metriä koilliseen nykyisestä Rautatiesillan ylityspaikasta. Penkereiden korkeusasema on erityyppinen kuin Vaihtoehdossa 1 osoitetussa sijainnissa. Pleikinpolun puolella rantatörmät laskevat loivasti Aurajokeen. Vastakkaisen puolen rantatörmät ovat jyrkempiä, ja jyrkkien rantatörmien eteen jää vesijättömaan tapainen rantakaistale. Rakenteellisesti sillankansi tulee ulottaa vesijättömaan yli. Arkkitehtuuriltaan rakennettava silta tulee todennäköisesti olemaan neliaukkoinen. Neliaukkoinen silta voidaan kustannustehokkaasti rakentaa edellä esitettyjen tyyppiinrakennusten mukaisesti palkkisillana.

Lyhyempi vesistöylitys vaikuttaa positiivisesti hankkeen vesilupaun, joskin alueen vesiluvan mukaisia selvitystöitä ei ole tehty. Koko projektin lisäkustannuksia aiheuttavien tekijöiden lukumäärää lisäävät penkereiden korkeusasemat, vesijättömaan- ja penkereiden stabilointi. Lisäksi silta on suuren jäämassan takana, jolloin välituet joudutaan mitoittamaan ja rakentamaan vallitsevien olosuhteiden mukaan.

Siltojen kustannuksia arvioidaan alkuvaiheessa kansineliömetrien mukaan. Lyhyen välimatkan vuoksi voidaan käyttää 1. vaihtoehdon kustannusarviota ja laskea siitä kustannusarvio vaihtoehdolle 2. Ilman stabilointiseinämiä, puistovaruksia ja hankevarauksia saadaan laskettua kansineliömetreiksi muutettu kustannusarvio. Kustannusarvio, josta arvio tehdään, on 2.960.000 € ilman edellä mainittuja varauksia. Siltakannen

pituuden tulisi olla noin 160 metriä, jolloin kansineliöiden määräksi saadaan 916 m². 2. vaihtoehdon kustannusarvioksi saadaan johdettua 3.323.000 €, johon lisätään stabilointiseinämät, puistovaraukset sekä hankevaraus 15 %. Kokonaiskustannusarvioksi saadaan 8.105.000 €

Riskianalyysi

Alueen maaperästä ei ole niin tarkkaa tietoa, kuin vaihtoehdossa 1, joten hankesuunnitelmaan jää näiden kulujen rakenteen osalta aukko. Riskianalyysissä nähdään positiivisena lyhyt vesistönylitys, joka todennäköisesti helpottaa vesiluvan ehtoja. Vesilupa, tai perustustapaan tarvittavia tutkimuksia alueella ei ole tehty, tutkimustuloksien saamisessa kuluu vähintään 9 kuukautta.

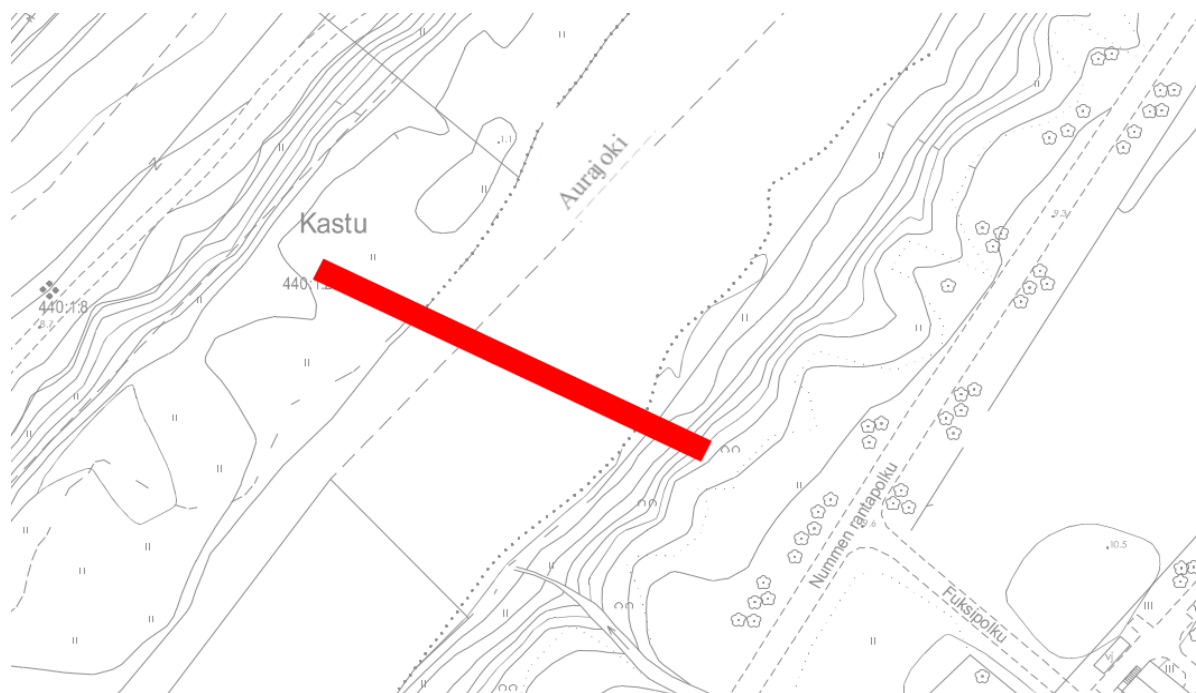
Liikenteellinen riski liittyy Pispalantien ajoneuvoliikenteen ja mahdollisen jalankulun- ja pyöräilyn kulkuun asuinrakennuskiinteistöjen parkkipaikoille johtavaan yhteiseen kulkutiehen.



Ilmakuva vaihtoehto 2, Pleikinpolun jatko

6.3 Vaihtoehto 3, siltayhteys Fuksipolun jatkona

Ylitettävä vesistöosuus Pleikinpolun jatkona olevalle sillalle on noin 55 metriä. Kokonaispituus olemassa olevien kulkureittien välillä on noin 160 metriä.



Pohjakarttaote vaihtoehto 3, Fuksipolun jatko

Kuvaus

Silta rakennetaan karttaotteessa osoitettuun paikkaan. Liikenteellisesti osoitettu paikka poikkeaa 330 metriä koilliseen nykyisestä Rautatiesillan ylityspaikasta. Penkereiden korkeusasema on samantyyppinen kuin Vaihtoehdossa 2 osoitetussa sijainnissa. Fuksipolun puolella rantatörmät laskevat loivasti Aurajokeen, kuten myös vastarannan rantatörmät. Rakenteellisesti sillankansi tulee ulottaa vesijättömaan yli. Arkkitehtuuriltaan rakennettava silta tulee todennäköisesti olemaan neliaukkoinen. Neliaukkoinen silta voidaan kustannustehokkaasti toteuttaa edellä esitettyjen tyypipiirustusten mukaisesti palkkisiltana.

Lyhyempi vesistöylitys vaikuttaa positiivisesti hankkeen vesilupaun, joskin alueen vesiluvan mukaisia selvitystöitä ei ole tehty. Koko projektin lisäkustannuksia aiheuttavien tekijöiden lukumäärää lisäävät penkereiden korkeusasemat, vesijättömaan- ja penkereiden stabilointi. Lisäksi silta on suuren jäämassan takana, jolloin välituet joudutaan mitoittamaan ja rakentamaan vallitsevien olosuhteiden mukaan.

Siltojen kustannuksia arvioidaan hankkeen alkuvaiheessa kansineliömetrien mukaan. Lyhyen välimatkan vuoksi voidaan käyttää 1. vaihtoehdon kustannusarviota ja laskea siitä kustannusarvio vaihtoehdolle 3. Ilman stabilointiseinämiä, puistovaroja ja hankevarausta saadaan laskettua kansineliömetreiksi muutettu kustannusarvio. Kustannusarvio, josta arvio tehdään, on 2.960.000 € ilman edellä

mainittuja varauksia. Siltakannen pituuden tulisi olla noin 150 metriä, jolloin kansineliöiden määräksi saadaan 900 m². 3. vaihtoehdon kustannusarvioksi saadaan johdettua 3.265.000 €, johon lisätään stabilointiseinämät, puistovaraukset sekä hankevaraus 15 %. Kokonaiskustannusarvioksi saadaan 8.040.000 €.

Riskianalyysi

Alueen maaperästä ei ole niin tarkkaa tietoa, kuin vaihtoehdossa 1, joten hankesuunnitelmaan jää näiden kulujen rakenteen osalta aukko. Riskianalyysissä nähdään positiivisena lyhyt vesistönylitys, joka todennäköisesti helpottaa vesiluvan ehtoja. Vesilupa, tai perustustapaan tarvittavia tutkimuksia alueella ei ole tehty, tutkimustulosten saamisessa kuluu vähintään 9 kuukautta.

Osa Fuksipolusta kuuluu asemakaavassa tonttiin, joka ei ole Turun kaupungin omistuksessa. Asemakaavassa pp-1 on määritelty yleiselle jalankululle, polkupyöräilylle, alueen sisäiselle huoltoajolle sekä maanalaista johtoa varten varattu alueen osaksi. Tällöin huoltoajo muodostuu ongelmaksi jalankulun ja pyöräilyn tukihankkeiden osalta.



Pohjakarttaote vaihtoehto 3, Fuksipolun jatko

6.4 Yhteenveto vaihtoehdoista

	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 3
Asemakaava	katu-, puisto-, erityis- ym. alueita	Rantapuistoalue	katu-, puisto-, erityis- ym. alueita
Ylitettävä vesistöosuus (m)	100	50	55
Sillan pituus (m)	136	160	150
Sillan aukkopituus (m)	34	40	37,5
Kalliopohjan syvyys rannalla (m)	14 - 23	18 - 25	14 - 26
Kokonaishinta-arvio (m€)	7,381	8,105	8,040

6.5 Toteutus

Sillan ja puistokäytävien rakennus on mahdollista toteuttaa Väylän KUTU-hankkeen optiona. KUTU-hanke tarkoittaa kaksoisraiteen Kupittaa – Turku välistä rataosuutta, jossa rakennetaan kaksi uutta siltaa ratahankkeelle. KUTU-hankkeessa on myös mukana Turun ratapihan muutostyöt.

Toteutusmalli on STk, eli Suunnittele ja Toteuta -hanke, jossa on mukana urakoitsijan valinnan jälkeen toimijoiden yhteinen kehityshanke. Koko hankkeen kokoa saadaan näin toimien kasvatettua, ja tällöin on mahdollista saavuttaa kustannustehokkuutta työmaan yhteisistä toiminnoista. Ratasillan alueen puistokäytävät kuuluvat joka tapauksessa KUTU-hankkeen myötä uudistettaviin väyliin.

Toteutuksen kannalta hankesuunnitelmassa esitetään, että silta-hankkeen toteutus tulisi teettää ST-mallilla. Mallissa urakoitsija pystyy suunnittelemaan rakenteen omaan tuotantotapaansa kohdennettuna ja rakennuskohde hyötyy mahdollisesta toteutuksen kustannusedusta. Väylän STk -hanke antaa Turun kaupungille mahdollisuuden toteuttaa oma hanke ison hankkeen mukana.

Väylän on tarkoitus käynnistää KUTU-hanke vuoden 2022 loppuun mennessä, jolloin työt olisivat jo käynnissä.

6.6 Suositeltu vaihtoehto

Hankesuunnitelmassa suositellaan edistettäväksi vaihtoehtoa numero 1, teräksisenä liittopalkkisiltana tai betonipalkkisiltana. Teräksinen liittopalkkisilta vaatii osien esivalmistusta ja paikoilleen asennus on mahdollista tuottaa tunkkaustekniikalla. Näin työmaan valmistumisaikaa on mahdollista lyhentää betonipalkkisiltaan verrattuna. Betonipalkkisilta vaatii huomattavasti tukevamman työsillan ja betonimuotin paikalleen rakennuksen. Tällöin on todennäköistä, että vesilupa aiheuttaa ongelmia aikataulun suhteen.

Vaihtoehto 1. hankkeen kannalta tärkeät esiselvitykset ovat edenneet loppuvaiheeseen Väylän ratasiltahankkeen mukana. Vaihtoehto 1 on optiona KuTu-hankkeen STk urakkamallissa, muut vaihtoehdot eivät ole mukana kyseisessä hankkeessa.

Jalankulun ja pyöräilyn kannalta vaihtoehto 1 istuu luontevasti olemassa oleviin puistokäytäviin ja noudattaa asemakaavan pohjalta tehtyä liikennesuunnitelmaa. Vaihtoehdolle on myönnetty Traficom in jalankulun ja pyöräilyn investointiohjelmasta avustusta 3.212.000 €, joka on puolet sillan kustannuksista ilman hankevarausta. Hankevaraukselle avustusta ei voi hakea ja avustusta myönnetään 0 – 50% hakuehdot täyttävälle hankkeille. Investointisumma on ns. kattohinta, joka maksetaan toteutuneen kustannuksen mukaan. Investointivarauksella 1. vaihtoehdon kustannusarvio on 4.168.900 €

6.7 Jalankulun- ja pyöräilyn yhteys Ratasillan yhteyteen

Vuonna 2004 Liikennevirasto kielsi Aurajoen ylityksen ratasiltaa pitkin, koska ratapölkkyt olivat erittäin huonokuntoisia. Vuonna 2009 Turun kaupunki ja Väylä sopivat jalankulkuyhteyden palauttamisen sillalle, koska ihmiset ylittivät siltää kielloista huolimatta.

Uusi ratasilta on käytännössä täysin uusi rakenne, ja Väylä on edistänyt uuden ratasillan suunnittelua mahdollisimman kustannustehokkaan rakenteen aikaansaamiseksi. Radan maa-alueet ovat Väylän omistuksessa ja alue on kaavoitettu rautatien käyttöön. Hankkeen toteutusmuodon mukaisesti ratasillasta on esitetty yleissuunnitelma- tasoinen suunnitelma. Lopulliseen toteutussuunnitelmaan vaikuttaa muun muassa aluehallintoviraston myöntämän vesiluvan ehdot, tuotantosuunnitelma, urakka-aikataulu ja Väylän hakeman CEF-rahoitushakemuksen sisältövaikutukset. Kansallisten ja EU-tasojen avustushakemusten periaate on, että vain yhdelle hankkeelle on mahdollista saada avustusta – tällöin ratasillan sijoitettava jkpp-yhteyden osalta ei ole mahdollista saada kumpaakaan tukea.

Vanhan ratasillan pääpalkisto koostuu kahdesta erikorkuisesta teräspalkista. Pitkät vesistöylitykset ovat 3 metriä korkeita teräspalkkeja ja lyhyet maaylitykset ovat noin 1 metrin korkeita teräspalkkeja. Uuden ratasillan piirustuksissa on useista syistä johtuen valittu Väylän toimesta noin 3 metriä korkea teräsbetoninen pääpalkisto. 3 metriä korkea pääpalkki johtaa siihen, että ratasillan alittavia puistokäytäviä on pudotettava alaspäin, jotta ratasillan ali pääsee kulkemaan myös mitoituskorkeudeltaan 3,2 metriä korkeilla huoltoajoneuvoilla. Kyseinen maaleikkaus aiheuttaa ongelmia puistokäytävien pituuskaltevuuteen ja ympäröiviin penkereisiin sekä niiden rakenteisiin. Maaleikkaus tuottaa myös ympäristöön kerrannaisongelmia, kuten siirrettävää kunnallisteekniikkaa.

Mikäli ratasillan sijoitettaisiin jkpp-yhteys, sen pääpalkkien korkeus kasvaisi entisestään. Lisäksi mahdollinen 5 metriä leveä ulokeratkaisu

saattaisi aiheuttaa merkittävän kustannuslisän ja aikatauluongelman ratasillan perustuksiin ja vesilupaun.

Ratasiltaan rakennettu jkpp-yhteys tuottaisi myös kustannusongelman liittyvien puistopolkujen rakentamiseen. Ratasillan ja alittavien puistopolkujen korkeusero on 6,4 metriä. Korkeusero tulisi tasata alle 8% pituuskaltevuudella, jotta esteettömyyden asetus tulee huomioitua. Käytännössä tasaus johtaisi hyvin pitkiin käytäviin, jotka pitäisi rakentaa joko paalutettuna siltamaisena tai tukimuurein tuettuna ratkaisuina.

Myös turvallisuus ja käytettävyys kärsivät ratasillan yhteydessä. Radan sähköistys vaatii 25 000 voltin käyttöjännitteen. Korkea jännite pystytään huomioimaan ja rakentamaan turvalliseksi kosketussuojaseinän- ja katon avulla. Kosketussuojan rakentaminen luonnollisesti lisää rakennuskustannuksia Käytettävyiden kannalta ratasillan vaihtoehto tekee pyöräily- ja jalankulkureittiin mutkia verrattuna vaihtoehto 1, 2 ja 3 esitettyihin ratkaisuihin verrattuna. Mutkikas reitti ei tue pyöräilyn laatuikäytävän periaatteita.

Edellä mainituista syistä johtuen jalankulun- ja pyöräilyn yhteyttä ratasiltaan sijoitettuna ei hankesuunnitelmassa tutkittu tarkemmin. Sijoittaminen tunnistettiin liian ongelmalliseksi jalankulku- ja pyöräilyliikenteen edellyttämän vähintään 4,5 m hyötyleveyden johdosta, joka johtaa massiiviseen konsolirakenteeseen välituissa ja junan ajojohtimien edellyttämien suojausten takia. Lisäksi Väylä suhtautuu kielteisesti jalankulun ja pyöräilyn yhdistämiseen ratasiltaan. Kielteiseen suhtautumiseen osaltaan vaikuttavat avoimina olleet kysymykset yhteisen sillan vastuunjakoon liittyvät asiat sekä huolto ja ylläpitokustannusten jyvitys seuraavan sadan vuoden ajalle. Lisäksi mahdolliset ratamuutokset saattaisivat tulevaisuudessa vesittyä sallimalla ulkopuolisen rakenteen liittyminen ratasiltaan.

7. Aikataulu

Vesistösiltojen aikataulutusta pyritään muodostamaan siten, että vaativat perustustyöt saadaan suoritettua sulan maan vuodenaikaan. Koko hankkeen suunnittelu-, rakennuttamis- ja rakennustyöt vaativat vähintään vuoden, mutta todennäköisesti 18 kk aikataulun hankkeen läpiviemiseksi.

Mikäli kansirakenteena käytetään esivalmistettuja osia, on mahdollista päästä 6 kk paikallarakentamisen tavoitteeseen. Esivalmistetut osat voivat olla puu- tai teräsrakenteisia, betonirakenteiset osat ovat suuren massan ja työtekniikan vuoksi kustannustehokasta valaa työmaalla.

Raunistulan silta edellyttää lainvoimaista yleisten alueiden suunnitelmaa, jonka hyväksyy kaupunkiympäristölautakunta. Hankkeelle ei vaadita erillistä toimenpide- tai rakennuslupaa.

Ratasillan vesilupa on jätetty aluehallintoviranomaisen käsittelyyn aiemmin kuin Raunistulan sillan vesilupa. Vesiluvan käsittelyaika on noin yhdeksän kuukautta, arvio vesiluvan saamisesta Raunistulan sillalle on elokuussa 2022.

Hankkeen aikatauluun vaikuttaa myös yleinen työmarkkinatilanne, sekä lopullisen sillan arkkitehtuurin toteutettavuus.

Sillan valmistumisajankohdassa tulee mahdollisesti otettavaksi huomioon rautatiesillan purkuajankohta, jotta joen ylitysmahdollisuus säilyy. Joen ylitysmahdollisuuteen on alustavasti kaavailtu myös rautatiesillan yhteyteen työsiltaa pitkin kulkevaa ratkaisua, joka poistaa edellä mainitun riippuvuuden.

7.1 Aikatauluun vaikuttavat tekijät

	VAIHTOEHTO 1	VAIHTOEHTO 2	VAIHTOEHTO 3
Esiselvitykset (kk)	tehty	9	9
Suunnittelu ja rakennuttamistehtävät (kk)	2	5	5
Esivalmistus (kk)	2	2	2
Paikallarakennus (kk)	6 - 9	5 - 9	5 - 9
Infran yleisrakenteet (kk)	3	3	3
Kokonaisarvio (kk)	13 - 16	24 - 28	24 - 28

Aikatauluun vaikuttavat tekijät ovat pitkälti riippuvaisia päätöksentekojen tilausajankohdasta, sekä yleisestä markkinatilanteesta. Suunnittelu- vaiheessa aikatauluun vaikuttavien tekijöiden tilanne tarkentuu ja kustannusarvio tarkentuu.

Vesistön ylityssillat pyritään saattamaan rakennuttamisvaiheen aloitukseen sillan valmistumista edeltävän vuoden keväällä. Tällöin urakkavaiheen kilpailutus saadaan käyntiin syksyllä ja esivalmisteisten osien tuotanto voidaan aloittaa vuodenvaihteen jälkeen. Aikataulutusta vaikuttaa myös markkinoilta saatavan työvoimavoittoisen materiaalin hintaan.

8. Ympäristövaikutukset

Rakentamisesta syntyy aina päästöjä, materiaalien valmistuksesta ja työmaan toiminnoista syntyy yksi osa kokonaispäästöistä, toinen osa syntyy rakennusosan elinkaaresta ja kolmas osa muodostuu käytön tuomasta edusta. Ajoneuvokäytössä olevan väylän oletetaan pienentävän käytöstä johtuvia päästöjä, kun kuljettava matka lyhenee entiseen väylään verrattuna. Hankesuunnitelmassa esitetty jalankulkukäyttöön tuleva silta vaikuttaa käytön aiheuttamiin päästöihin marginaalisesti – kuitenkin, suuremman reitin linjauksen voidaan laskea säästävän käyttäjän matka-aikaa.

Rakennettavan alueen luontainen muoto muuttuu aina, kun infrastruktuuria rakennetaan ja laajennetaan. Muutos voi olla myönteinen tai negatiivinen, riippuen alueella esiintyvistä lajeista. Vieraslajeja ei ole rakennettavalla alueella esiintynyt. Mikäli maaleikkausten ainesta kuljetetaan muualle, tulee selvittää, että vieraslajien siemeniä ei kulkeudu maa-aineksen mukana pois.

Sillan sijainti ei juurikaan vaikuta pyöräliikenteen matka-aikaan, mutta jalankulkijoiden matka-aikaan tulevan sillan sijainnilla on merkitystä.

Rakennettavan sillan hiilidioksidipäästöjä voidaan arvioida käytettävien materiaalien perusteella. Kansineliöpohjaista laskentaa voidaan käyttää, mikäli oletetaan tiettyjä lähtötietoja. Esimerkiksi sillassa tarvittavaa terästä tuotetaan kierrätysmetallista ja tarvittavasta puumateriaalista lasketaan vain käyttöön saatava osa. Tärkeä osa päästölaskelmissa on käyttöiän huomioiminen, ja oletusarvoisesti teknisen käyttöiän saavuttaminen. Betoni- ja teräsrakenteen tekniseksi käyttöiäksi lasketaan 100 vuotta, puurakenteisen siltakannen käyttöiäksi lasketaan 50 vuotta. Puurakennetta ei kohteeseen suositella, koska kokemuspohjaisesti puurakenne harvoin ylittää 30 vuoden käyttöikä. Lisäksi vaihtoehdossa 1 puurakenteista pääpalkistoa ei ole mahdollista käyttää, matalan alituskorkeuden vuoksi.

Alueella on havaittu vuollejokisimpukoita vesiluvan selvitysten yhteydessä. Jokisimpukat on tarkoitus siirtää rakennusalueen ympäristöstä pois rakennusajaksi ja tuoda takaisin kohteiden valmistuttua. Alueella on myös havaittu lepakoita, joiden luontaiset esiintymisalueet ovat erityisesti valaisun myötä vähentyneet. Valosaasteen määrä pyritään minimoimaan sillansuunnittelussa ja valo kohdennetaan kulkuväyliin, jolloin ympäristö jää luonnollisesti valaistuksi.

Turussa 8.2.2022

Mika Laine
Suunnitteluinsinööri

LIITE

Ajantasa-asemakaava