Helsingin kaupunki
Rakennusvirasto

Pitäjänmäentien alikulut ja tulvariskien hallinta Strömberginpuiston kohdalla



Hulevesiselvitys



Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2016:9

Pitäjänmäentien alikulut ja tulvariskien hallinta Strömberginpuiston kohdalla

Hulevesiselvitys

Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2016:9

Julkaisija | Helsingin kaupungin rakennusvirasto
Kirjoittajat | Lassi Lahti, Pietari Kousa, Kimmo Hell ja Ulla Loukkaanhuhta
Raportin taitto | Aija Nuoramo
Havainnekuvat | Iida Juurinen
Kuvat | Ramboll Finland Oy
ISBN | 978-952-331-141-1 (verkkoversio)
ISSN | 1238-9579

Sisältö

1. Johdanto 4
   1.1. Hankkeen taustaa 4
   1.2. Suunnitelman koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä 4
2. Nykytilan kuvaus 5
   2.1. Suunnittelualueen rajaus ja sijainti kaupunkirakenteessa 5
   2.2. Suunnittelualueen hydrologia 7
   2.3. Nykyiset siltarumpu- ja alikulkurakenteet 7
   2.4. Strömberginpuiston tulvariskikartoitus 7
3. Esitettävät toimenpiteet 10
   3.1. Yleistä 10
   3.2. Toimenpidevaihtoehdot 10
4. Yhteenveto ja suositukset 23
   4.1. Yleistä 24
   4.2. Yhteenveto vaihtoehtotarkastelusta 24
   4.3. Suositukset 25
5. Hankekustannusarvio 26
   5.1. Hankekustannusarvio eriteltynä 26
   5.2. Toimenpiteiden kokonaishankekustannukset 26

Liitteet

Piirustusnro	Nimi	Piirustuslaji	Mittakaava
2.1	Pitäjänmäentien ali porattu tulvaputki, VE2	Yleiskartta	1:1000
2A.2	Pitäjänmäentien ali porattu tulvaputki, VE2a	Pituusleikkaus	1:100/1:300
2B.2	Pitäjänmäentien ali porattu tulvaputki, VE2b	Pituusleikkaus	1:100/1:300
2.3	Pitäjänmäentien ali porattu tulvaputki, VE2	Tyyppipoikkileikkaus	1:100/1:100
3.1	Strömberginpuiston tulvamuuri, VE3	Yleiskartta	1:1000
3.3	Strömberginpuiston tulvamuuri, VE3	Tyyppipoikkileikkaus	1:100/1:200
4.3	Mätäjoen rumpusillan uusiminen, VE4	Tyyppipoikkileikkaus	1:100/1:100
5.1	Alikulun ja uoman yhdistäminen samaan kehäsiltaan/ ulokesiltaan, VE5 - VE6	Yleiskartta	1:1000
5.2	Alikulun ja uoman yhdistäminen samaan kehäsiltaan/ ulokesiltaan, VE5 - VE6	Pituusleikkaus	1:100/1:300
5.3.	Alikulun ja uoman yhdistäminen samaan kehäsiltaan, VE5	Tyyppipoikkileikkaus	1:100/1:100
5.4.	Alikulun ja uoman yhdistäminen samaan kehäsiltaan, VE5	Havainnekuva	
6.3	Alikulun ja uoman yhdistäminen samaan ulokesiltaan, VE6	Tyyppipoikkileikkaus	1:100/1:100
6.4	Alikulun ja uoman yhdistäminen samaan ulokesiltaan, VE6	Havainnekuva	

1. Johdanto

1.1. Hankkeen taustaa

Suunnittelualueena on Strömberginpuistoon liittyvä alue, jonka lävitse Mätäjoki virtaa. Mätäjoki on Helsingin toiseksi suurin virtavesi ja Mätäjoen valuma-alue on Helsingin puroista suurin, 24 km^2. Pääuomalla on pituutta 9 km ja keskivirtaama on 170 l/s. Kesäisin joen latvoille juoksutetaan Päijänteen vettä Silvolan tekojärvestä. Juoksutukset parantavat joen yläosien virtausoloja etenkin kesän kuivimpina kausina. Mätäjoki laskee suunnittelukohteseen Strömberginpuistoon pohjoisesta Puropuistikosta Strömbergintien alitse, ja jatkaa virtausta edelleen etelään Talin siirtolapuutarhan suuntaan Pitäjänmäentien alitse. Strömberginpuiston alueella Strömbergintie 4:ssä sijaitsee rakennus, jonka lattiataso on lähellä joen vesipintaa, minkä vuoksi tulvatilanteessa vesi saattaa nousta rakennuksen lattiatason yläpuolelle. Hankkeen lähtökohtana oli mallintamalla tarkastella erilaisia tulvatilanteita Strömberginpuistossa. Tarkastelujen perusteella määritetään tulvaherkkyystaso Strömbergintie 4:n nykyisille ja uusille kaavoitettaville rakennuksille.

Mätäjoki kuuluu ELY-keskuksen lohi- ja siikapitoisten vesistöjen listalle. Lohi- ja siikapitoisena pidetään kalastuslain mukaan jokea tai muuta vesistöä jota nämä kalalajit käyttävät nousu- tai vaellustienään tai johon niitä on merkittävässä määrin istutettu. Vesi on laadultaan Mätäjoessa kohtuullisen hyvä eikä esteitä lohikalojen viihtymiselle sen suhteen ole tiedossa. Virtavesien hoitoyhdistys on istuttanut jokeen joka kevät taimenten mätiä vuodesta 2009 alkaen. Tulokset ovat olleet lupaavat, Talin alueen virtapaikoissa taimen oli syksyllä 2012 kalaston valtalaji.

Pitäjänmäentien alittava Mätäjoen siltarumpu on todettu huonokuntoiseksi, mutta myös nykyisen Pitäjänmäentien alittavan kevyen liikenteen alikulun (Pitäjänmäentien alikäytävä Talin siirtolapuutarhan kohdalla; nro 6032) on esitetty tarvitsevan parannustoimenpiteitä. Alikulun uusimista on esitetty toteutettavaksi Raide-Jokeri -hankkeen yhteydessä. Sen sijaan siltarummun uusimista ei toistaiseksi ole esitetty Raide-Jokerin suunnitelmissa, Yhtenä vaihtoehtona hankkeessa tarkastellaan kevyen liikenteen alikulun ja Mätäjoen uoman siltarummun yhdistämistä saman siltarakenteen alle, Strömberginpuiston kohdalle.

Hankkeessa suunnittelun lähtökohtina ovat Mätäjoen valuma-alueelle tehty hulevesiselvitys (HKR/Ramboll 2014), Mätäjoen hoito- ja kehittämissuunnitelma (HKR/Studio Terra 2014) sekä Mätäjoen Strömberginpuiston kalatie -esiselvitys (Uudenmaan ympäristökeskus 2006).

Tilaajan työryhmä

Helsingin kaupungin Rakennusvirasto
- Olli Haanperä
- Jere Saarikko
- Heikki Takainen
- Päivi Islander

Kaupunkisuunnitteluvirasto, Helsingin kaupunki
- Jarkko Nyman
- Tytti Wiinikka
- Mikko Juvonen

Konsultin työryhmä

Kimmo Hell	projektipäällikkö
Päivi Paavilainen	hulevesisuunnittelu
Antti Harju	hulevesisuunnittelu
Lassi Lahti	hulevesisuunnittelu
Pietari Kousa	kustannusarviointi
Otso Lintinen	kalatalousasiantuntija
Ulla Loukkaanhuhta	maisemasuunnittelu
Reija Pasanen	alikulkujen ympäristöt
Ilda Juurinen	havainnekuvat
Tuulikki Peltonen	asemapiirros
Aija Nuoramo	raportin taitto

1.2. Suunnitelman koordinaatisto- ja korkeusjärjestelmä

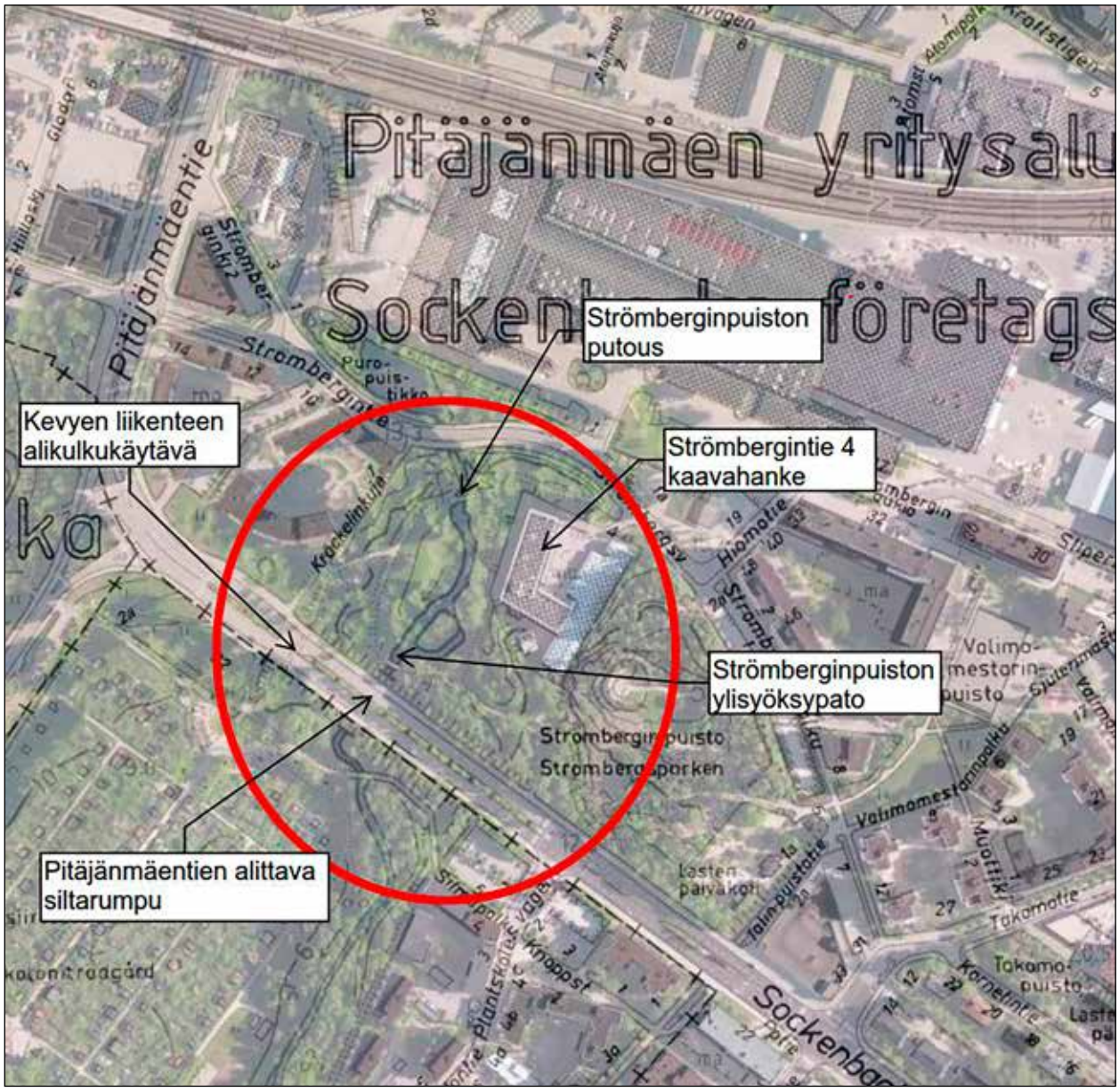
Suunnitelmassa on käytetty järjestelmää ETRS-GK25 / N2000.

2. Nykytilan kuvaus

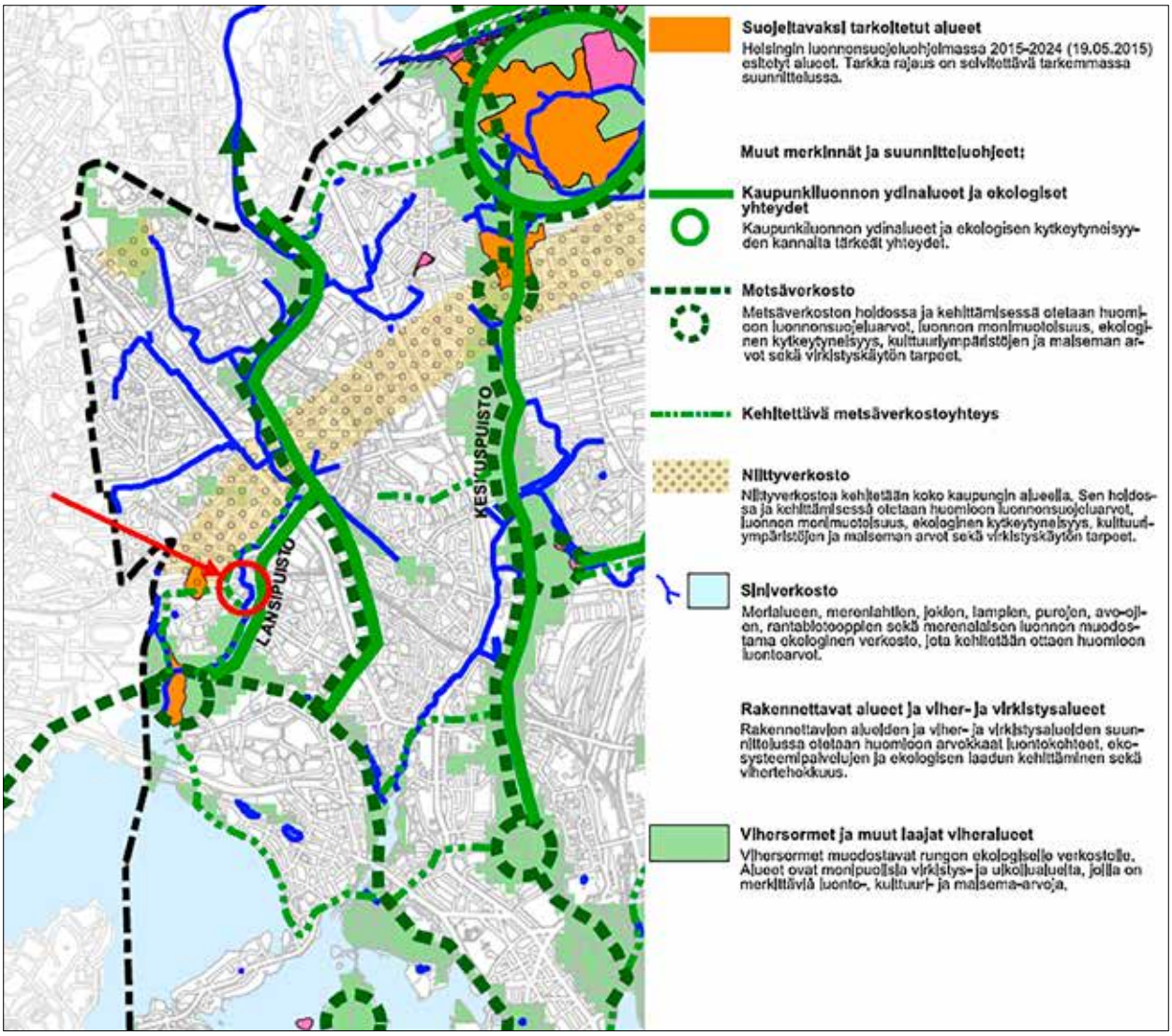
2.1. Suunnittelualueen rajaus ja sijainti kaupunkirakenteessa

Suunnittelualueena on Strömberginpuistoon liittyvä alue, jonka läpi Mätäjoki virtaa (kuva 1). Puistoalue rajautuu etelässä Pitäjänmäentiehen ja pohjoisessa Strömbergintiehen ja -polkuun.

Mätäjoki virtaa Puropuistikosta Strömbergintien alitse. Välittömästi alituksen jälkeen uomassa on noin kolme metriä korkea vesiputous. Putouksen jälkeen joki virtaa Strömberginpuiston läpi pienellä kaltevuudella. Juuri ennen Pitäjänmäentien alitusta puistossa on ylisyöksypato, jonka tarkoituksena on pitää vedenpinnankorkeus tietyllä tasolla puistoalueella. Pitäjänmäentien alituksen jälkeen Mätäjoki jatkaa virtaustaan Talin siirtolapuutarhan vieritse kohti Isoa Huopalahtea.



Kuva 1. Strömberginpuistoon liittyvä suunnittelualue (Helsingin kaupungin karttapalvelu 2/2016).



Kuva 2. Selvitysalueen sijainti viher- ja siniverkostossa (Helsingin yleiskaavan kaupunkiluonto-teemakartta 2015, KSV)

Mätäjoki on Helsingin suurin kaupunkipuro, joka kulkee Vantaan kaupungin rajalta mereen Malminkartanon, Kannelmäen, Lassilan, Marttilan, Pitäjänmäen ja Talin alueiden kautta Isoon Huopalahteen. Mätäjoen varsi viheralueineen on osa Länsipuiston vihersormea. Suurin osa puron varresta on asemakaavassa VL-lähivirkistysaluetta. Strömberginpuisto sekä sen yläpuolinen Puropuistikko ja alapuoliset Talin siirtolapuutarhan viereiset alueet ovat VP-puistoalueita.

Helsingin yleiskaavan kaupunkiluonnon teemakartassa Mätäjoen varteen on esitetty metsäverkostoyhteys Helsingin rajalta Vihdintielle saakka ja Mätäjoen varsi kokonaisuudessaan on esitetty ekologiseksi yhteydeksi. Lisäksi Strömberginpuiston luoteispuolelle on esitetty temaattinen niittyverkostovyöhyke, joka jatkuu kehämäisesti koillisen ja idän suuntaan. Alueet ja yhteydet on esitetty kuvassa 2, Helsingin yleiskaavan kaupunkiluonnon teemakartta.

Mätäjoen varsi on suosittua virkistysympäristöä. Vuonna 2014 valmistuneessa Mätäjoen hoito- ja kehittämissuunnitelmassa (HKR 2014) keskeiseksi tavoitteeksi on määritelty mm. virkistysreitistön parantaminen. Strömberginpuistossa yhteydet ovat hyvät, mutta puiston pohjoispuolella Puropuistikossa yhteys kulkee kadun varressa, minkä jälkeen puro sukeltaa putkeen ja yhteys puroon katkeaa. Strömberginpuiston eteläpuolella puro alittaa Pitäjänmäentien ahtaassa tunnelissa. Jalankulkijat alittavat Pitäjänmäentien erillisessä, kapeassa ja huonokuntoisessa tunnelissa. Hoito- ja kehittämissuunnitelmassa alikululle on esitetty ensi vaiheessa pikaisia parantamistoimenpiteitä sekä pitkällä tähtäimellä alikulun korvaamista puroalituksen yhteyteen rakennettavalla uudella avaralla silta-alituksella, jonka toteutusta on esitetty Raide-Jokerin yhteyteen.

Hoito- ja kehittämissuunnitelman asukaskyselyssä Strömberginpuistoon toivottiin myös lisävalaistusta turvallisuuden lisäämiseksi.

Hoito- ja kehittämissuunnitelmassa Strömberginpuisto on arvioitu puistokohteena erityisen arvokkaaksi ja ainutlaatuiseksi kohteeksi, jonka maisemallinen kohokohta on puiston pohjoisosassa sijaitseva vesiputous. Putous kallio-

jyrkänteineen on myös arvioitu geologiselta arvoltaan tärkeimpään luokkaan Sailan vuonna 2004 tekemässä Helsingin kallio- ja maaperän arvokkaiden luontokohteiden inventoinnissa. Strömberginpuisto on arvioitu myös linnustollisesti arvokkaaksi alueeksi.

2.2. Suunnittelualueen hydrologia

2.2.1. Valuma-alueen kuvaus ja Mätäjoen virtaamatiedot

Mätäjoen valuma-alue on kooltaan noin 24,4 km², josta suurin osa (~15 km²) sijaitsee Helsingin puolella. Maankäytöltään valuma-alue on pääosin tiiviisti rakennettua kaupunkialuetta, mutta käsittää myös metsäisiä ja avoimia viheralueita sekä kaksi suurempaa teollisuusaluetta. Puro sijaitsee pääosin viheralueilla ja puronvarsi muodostaa ekologisen yhteyden. Sadevesiviemäristön pituus Mätäjoen valuma-alueella on noin 125 km ja avouomaston noin 110 km. Mätäjoen pääuomasta alle 8 % on putkitettua ja yli 92 % avouomaa. (HKR/Ramboll 2014)

Mätäjoen valuma-alueella on suunnitteilla useita uusia rakennushankkeita, joita on tarkemmin eritelty Mätäjoen valuma-alueen hulevesiselvityksessä ja suunnitelmassa (HKR/Ramboll 2014). Rakentamisen myötä läpäisemättömän pinnan määrä Mätäjoen valuma-alueella tulee kasvamaan tulevaisuudessa, jolla on todennäköinen vaikutus erityisesti rankkasateiden aikaisten huippuvirtaamien sekä näitä seuraavien tulvapahtumien kasvuun ja yleistymiseen.

Aiemmin tehdyissä mittaustutkimuksissa Mätäjoen keskivirtaamat (MQ) ovat vaihdelleet runsaastikin ollen välillä 130 - 270 l/s (Kaupunkipurojen hydrogeografia kolmen esimerkkivaluma-alueen kuvastamana Helsingissä, Ruth 2004). Laskennallisesti Mätäjoen keski- (MQ) ja ylivirtaamia (MHQ & HQ_{100}) ennen junaradan alitusta Pitäjänmäentien kohdalla on arvoitu Mätäjoen valuma-alueen hulevesiselvityksessä ja suunnitelmassa (HKR/Ramboll 2014) (taulukko 1).

Taulukko 1. Laskennallisesti arvioidut Mätäjoen keski- ja ylivirtaamat Pitäjänmäentien kohdalla.

Lyhenne	Selite	Virtaama (m^3/s)
MQ	keskivirtaama	0,205
MHQ	keskiylivirtaama	3,4
HQ_5	kerran 5 v. toistuva ylivirtaama	4,1*
HQ_{10}	kerran 10 v. toistuva ylivirtaama	4,7*
HQ_{100}	kerran 100v. toistuva ylivirtaama	6,2

* Toistuvuuksia 5 ja 10 vuotta vastaavat ylivirtaamat on määritetetty Hyvärisen 1985 määrittämästä aineistosta kootun diagrammin perusteella, jossa kuvataan HQ/MHQ-riippuvuutta toistumisajan suhteen (Sovellettu hydrologia 1986).

2.3. Nykyiset siltarumpu- ja alikulkurakenteet

Mätäjoki virtaa Pitäjänmäentien alitse betonisessa siltarummussa, jonka vesiaukon mitat suunnitelmien (1956) mukaan ovat noin 3500 x 2000 mm (leveys x korkeus). Suunnitelmien mukaan vesijuoksu on siltarummun suuaukolla korossa +3,905 (N2000). Siltarumpu on rakennettu vuonna 1959 ja siltarekisterissä rumpu on luokiteltu huonokuntoiseksi. Siltarummussa ei kuitenkaan esiinny välitöntä romahdusvaaraa ja myös vesi pääsee virtaamaan vapaasti rummun lävitse. Lisäksi siltarummun kunnon seuranta onnistuu kohtuullisesti, sillä rummussa mahtuu liikkumaan.



Kuva 3. Nykyinen Pitäjänmäentien alittava siltarumpu.

Mätäjoen alittavasta siltarummusta noin 50 metriä luoteeseen kulkee Pitäjänmäentien alitse kevyen liikenteen yhteys Strömberginpuistosta Talin siirtolapuutarhaan. Suunnitelmien mukaan kevyen liikenteen alikulun poikkileikkausmitat ovat 2,5 x 2,5 m ja suuaukko on likimäärin tasossa +8,8 (N2000). Alikulku on rakennettu vuonna 1957 ja sitä on korjattu vuosina 1980 ja 2010. Siltarekisterin mukaan alikulku on kunnoltaan tyydyttävä, mutta muutoin sitä on luonnehdittu nykyisellään ahtaaksi, heikosti valaistuksi ja turvattoman tuntuiseksi.



Kuva 4. Nykyinen Pitäjänmäentien alikulkukäytävä.

Muita Strömberginpuistossa sijaitsevia Mätäjokeen liittyviä rakenteita ovat kaksi puistosiltaa sekä ylisyöksypato (ks. kuva 9 sivu 11). Strömberginpuiston putous on luonnonmukainen kallio (ks. kuva 8 sivu 11). Näistä putous ja ylisyöksypato on arvioitu Mätäjoen Strömberginpuiston kalatie -esiselvityksessä (Uudenmaan ympäristökeskus 2006) kalatien toimivuuden kannalta kunnostustarpeessa oleviksi kohteiksi. Puistolammen alaosaan rakennetulla ylisyöksypadolla säädellään yläpuolisen lammen vedenpinnan korkeutta. Pato on nykyisellään kulkueste kaloille ja vaatii Mätäjoen Strömberginpuiston kalatie -esiselvityksessä (2006) esitettyjen kunnostustoimenpiteiden toteutusta. Strömberginpuiston putous on yhtälailla este kalankululle ja vaatii Mätäjoen Strömberginpuiston kalatie -esiselvityksessä (2006) esitetyn kalatien rakentamista kalankulun mahdollistamiseksi.

2.4. Strömberginpuiston tulvariskikartoitus

Pitäjänmäentien alitus on arvioitu Mätäjoen valuma-alueen hulevesiselvityksessä ja suunnitelmassa (2014) erityiseksi tulvariskikohteeksi. Pitäjänmäentien alittavan siltarummun kapasiteetin onkin todettu olevan lähes täydessä käytössä jo melko tavanomaisilla sateilla. Tulvatilanteessa Pitäjänmäentien penkereen taakse padottuvalla Mätäjoen uomalla ei ole tulvareittiä pois Strömberginpuistosta. Näin ollen puistoalueella nouseva vesipinta aiheuttaa tulvariskin erityisesti Strömbergintie 4:n kiinteistöille.

Strömberginpuistossa on sattunut erityisen paha tulva vuonna 1998 Pitäjänmäentien alittavan rumpusillan tukkeutumisesta johtuen. Tällöin vedenpinta puistoalueella nousi niin voimakkaasti, että Strömbergintie 4:ssä sijaitsevan teollisuusrakennuksen pohjakerroksen lattialla oli arvioitu olevan jopa metrin verran vettä. Strömbergintie 4:n pohja- ja leikkauspiirustusten (1989) perusteella kiinteistön Mätäjoen puoleisten rakennusten lattiataso on noin +6,65 (N2000) alimpien kellaritilojen puolestaan ollessa noin tasossa +6,25 (N2000).

Suurin mitattu virtaama Mätäjoessa on ollut 1 915 l/s, joka mitattiin 19.9.1998 niin ikään tulvatilanteessa erityisen voimakkaan rankkasateen yhteydessä. Tällöin sademittarin kertymäksi mitattiin yli 30 mm lyhyessä ajassa. (Ruth 2004)

Strömberginpuiston tulvariskikartoitus suoritettiin avouomien hydrauliseen mallinnukseen kehitetyllä HEC-RAS -virtausmallinnusohjelmistolla. Mitoitusvirtaamina tarkasteluissa käytettiin keskivirtaamaa (MQ = 0,205 m³/s), keskiylivirtaamaa (MHQ = 3,4 m³/s) ja kerran 100 vuodessa toistuvaa ylivirtaamaa (HQ_{100} = 6,2 m³/s). Nykytilanteessa, olettaen, että Mätäjoen uomassa sijaitsevat rakenteet (ylisyöksypato ja Pitäjänmäentien siltarumpu) toimivat normaalisti - ovat mitoitusvirtaamien aikaiset vesipinnat Strömberginpuistossa korkeimmillaan:

- MQ = 0,205 m³/s → + 5,4
- MHQ = 3,4 m³/s → + 5,8
- HQ_{100} = 6,2 m³/s → + 6,0

Näin ollen Strömberginpuistossa ei esiintyisi merkittävää tulvariskiä, mikäli ylisyöksypato ja Pitäjänmäentien siltarumpu toimivat normaalisti. Strömberginpuistossa esiintyvää tulvimista kerran 100 vuodessa esiintyvän mitoitusvirtaman (= 6,2 m³/s) aikana on havainnollisestettu viereisellä sivulla kuvassa 6.

2.4.1. Mätäjoen siltarummun tukkeutumistarkastelu

Virtausmallinnusten perusteella todennäköisimmät syyt Strömberginpuistossa esiintyvään tulvimiseen liittyvät Pitäjänmäentien alittavan siltarummun tukkeutumiseen. Toinen mahdollinen syy tulvimiselle voisi olla ylisyöksypadon kohdalle muodostuva virtauseste. Padolla on kuitenkin uoman kohdalla lähes 10 metriä leveyttä ja vaikka pato tukkeutuisi koko leveydeltään, pääsisi puistolampeen padottuva tulvavesi lopulta purkautumaan padon ohitse uoman reuna-alueilta. Sen sijaan jo ennestään huonokuntoisen siltarummun tukkeutuessa ei puistoalueelle padottuvilla vesimassoille ole tulvareittiä, jolloin kaikki tulviminen tapahtuu Strömberginpuistossa.
Seuraavia tulvaskenaarioita on tarkasteltu kerran 100 vuodessa toistuvalla ylivirtaamalla:

- Ylisyöksypadon päällä koko padon levyinen tasoon +5,9 ulottuva virtauseste
- Pitäjänmäentien alittavan siltarummun virtausalasta tukossa n. 50 %, 60 %, 75 %.

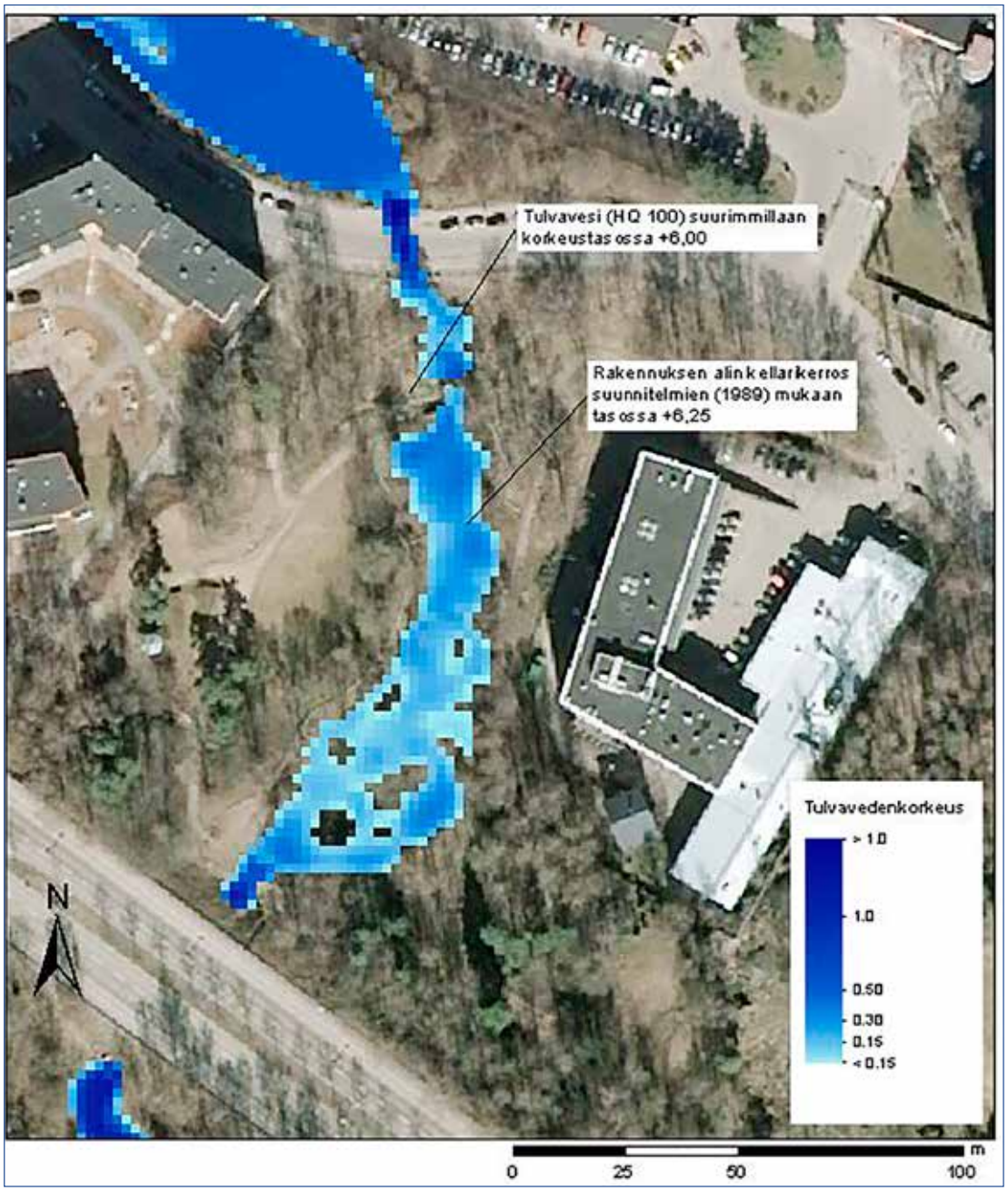
Edellä luetellut tulvaskenaariotarkastelut on toteutettu ainoastaan stationäärisillä virtaamilla eli oletuksena on ollut, että mitoitusvirtaamat kestävät niin pitkään, että tulvavedenpinta ehtii asettua vakiotasolle. Sen sijaan tulvavedenkorkeuden nousunopeuksia eri toistuvuuden omaavilla epästationäärisillä virtausmallinnuksilla on tarkasteltu ao. tekstissä ja tuloksia on taulukossa 2.

Tarkastelussa, jossa ylisyöksypadon päälle on muodostunut virtauseste, on tulvavedenkorkeus Strömberginpuistossa suurimmillaan tasossa +6,2. Sitä vastoin siltarummun virtausalasta osan ollessa tukkeutunut, ovat tulvavedenkorkeudet Strömberginpuistossa:

- n. 50 % tukossa → + 6,2
- n. 60 % tukossa → + 6,6
- n. 75 % tukossa → + 8,3

Virtausmallinnusten perusteella tulvavedenkorkeudet Strömberginpuistossa nousevat Strömbergintie 4:n kiinteistöjä uhkaavalle tasolle, kun Pitäjänmäentien alittavan siltarummun virtausalasta on tukkeutunut yli 50 %.

Virtausmallinnuksella on tehty myös tarkasteltu siitä, missä ajassa tulvavedenkorkeus nousee Strömberginpuistossa kriittiselle tasolle tilanteessa, jossa Pitäjänmäentien alittava siltarumpu on lähes täysin tukkeutunut (tukkeutumisaste



Kuva 5. Strömberginpuiston tulvakartta kerran 100 vuodessa esiintyvän mitoitusvirtaaman (6,2 m³/s) aikana.

> 95 %). Mallinnuksessa on käytetty mitoitusvirtaamina keskiylivirtaamaa (MHQ = 3,4 m³/s) sekä kerran 5 ja 10 vuodessa toistuvia ylivirtaamia (HQ_5 = 4,1 m³/s ja HQ_{10} = 4,7 m³/s). Kynnystasoina tarkastelussa on käytetty Strömbergintie 4:n kiinteistöjen nykyistä alinta lattiatasoa (+6,2 – 6,3), tulvavedenkorkeutta +7,0 sekä vedenkorkeutta, jonka jälkeen Strömberginpuistoon padottuva tulvavesi pääsee purkautumaan nykyisen kevyen liikenteen alikulun kautta (kynnystason saavuttamisaika +11,0 – 11,2). Virtausmallinnuksen tulokset on esitetty alla taulukossa 2.

Taulukko 2. Tulvavedenkorkeuden nousunopeus Strömberginpuistossa siltarummun tukkeutuessa.

Mitoitusvirtaama	Virtaama (m³/s)	Kynnystason saavuttamisaika		
		+6,2–6,3	+7,0	+11,0–11,2
MHQ	3,4	7–8 min	30 min	4,5 h
HQ_5	4,1	6–7 min	25 min	3,5 h
HQ_{10}	4,7	7–8 min	20 min	3 h

Mikäli nykyistä Mätäjoen uoman alitusta Pitäjänmäentien kohdalla ei paranneta nykyisestä, suositellaan kuitenkin hälytysanturin asentamista nykyiseen siltarumpuun. Tällöin anturista välittyisi hälytys Strömbergintie 4:n kiinteistöille ja päivystykseen vesipinnan noustessa rummussa esimerkiksi tasoon +5,6…5,8.

3. Esitettävät toimenpiteet

3.1. Yleistä

Strömberginpuistoon esitettävät toimenpiteet tähtäävät ensisijassa Mätäjoen tulvariskin vähentämiseen Strömberginpuiston alueella. Oleellisena osana toimenpiteissä huomioidaan kuitenkin myös reitistön ja viheryhteyden jatkuvuuden parantamista Pitäjänmäentien kohdalla (mm. Mätäjoen hoito- ja kehittämissuunnitelmassa 2014). Lisäksi toimenpiteissä huomioidaan Mätäjoen Strömberginpuiston kalatie-esiselvityksessä (2006) esitetyt kehittämistarpeet kalojen nousureiteille sekä esitetyt kehittämistoimenpiteet Strömberginpuiston alueella.

Toimenpiteitä suunniteltaessa tulee niissä huomioida työnaikaiset vesien hallinnat. Aiemman mukaan Mätäjoen vesi on laadultaan kohtuullisen hyvää ja työmaan toimenpiteillä ei saa veden laatua merkittävästi heikentää. Veden sameuttaminen vaikuttaa mm. taimenen kutemiseen. Töiden vaiheistus ja ajoitus tulee suunnitella ja toteuttaa siten, ettei tarpeetonta veden samentumista tapahdu, esim. taimenten kutuaikoina. Toimenpiteiden toteutuksessa tulee uomaan liittyvissä asioissa pyrkiä tekemään töitä mahdollisimman paljon ns. kuivatöinä uomassa virtaavan veden ulkopuolella. Työmaavesien hallinnassa tulee tiukasti noudattaa ohjeita ja määräyksiä

3.2. Toimenpidevaihtoehdot

Toimenpidevaihtoehtojen tarkastelussa on huomioitu:

- toimenpiteiden linkittyminen Raide-Jokeri-hankkeeseen niin kevyen liikenteen alikulun kuin Mätäjoen Pitäjänmäentien alituksenkin osalta
- vaikutukset rakenteiden ylläpitoon ja kunnon seurantaan
- Strömberginpuiston tulvariskinhallinta
- Strömberginpuiston maisemallinen kehittäminen
- Mätäjoen varren kulkuyhteyksien kehittäminen
- kalatien kehittäminen.

Tarkastelussa jokaisesta toimenpidevaihtoehdosta on kirjoitettu auki hyvät (+) ja huonot (-) puolet. Lisäksi vertailuun on lisätty jokaiseen toimenpidevaihtoehtoon kohdistuvat kokonaiskustannukset hankeosittain. Tarkemmin toimenpidevaihtoehtojen kustannuksia on eritelty jäljempänä hankekustannusarviossa (kts. kpl 4).



Kuva 6. Strömberginpuistosta etelän suuntaan



Kuva 7. Pitäjänmäentien nykyinen siltarumpu



Kuva 8. Puiston pohjoispään vesiputous



Kuva 9. Ylisyöksypato Mätäjoessa

3.2.1. VE1

Alikulun uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä, siltarummun uusiminen myöhemmin

Vaihtoehdossa 1 Pitäjänmäentien alittava kevyen liikenteen alikulku uusitaan nykyiselle paikalleen, mutta tulvahallintaa varten ei toteuteta lainkaan toimenpiteitä. Mätäjoen nykyinen siltarumpu uusitaan vasta sen käyttöiän lopussa, kun Raide-Jokeri on jo rakennettu.

Raide-Jokerin rakentaminen edellyttää kevyen liikenteen alikulkutunnelin pidentämistä nykyisestä noin 31 metristä noin 38 metriin, joten nykyinen alikulkutunneli kannattaa sen kunto ja laatutaso huomioiden uusia kokonaan Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä. Uusittavasta alikulkutunnelista rakennetaan nykyistä suurempi (oletukset: vapaa aukko 6 m, hyödyllinen alikulkukorkeus > 3.2 m), mikä parantaa Strömberginpuiston ja Talin siirtolapuutarhan välistä kevyen liikenteen yhteyttä. Alikulun mahdollista tasauksen muutosta ei tässä työssä ole tutkittu.



Kuva 10.VE1:ssä uusittava alikulku.



Kuva 11.VE1:ssä uusittava siltarumpu.

Vaikutukset:

Vesistö ja hulevedet

- Strömberginpuistoon kohdistuva tulvariski pienenee vasta myöhemmin siltarummun uusimisen yhteydessä.
- Mätäjoen vedenlaadun ja taimenten elinolosuhteiden turvaamisen kannalta siltarakenteiden rakentaminen kahdessa vaiheessa on epäedullinen ratkaisu (työnaikainen vesien hallinta).
- Nykyinen Mätäjoen siltarumpu on käyttöikänsä päässä, uusiminen myöhemmässä vaiheessa ei ole perusteltua. Myös siltarummun ylläpito on hankalaa sen uusimiseen asti.

Yhteydet ja ympäristö

+ Kevyen liikenteen alikulkuun kohdistuvat välttämättömät muutokset tulevat tehdyksi.
- Viheryhteyden visuaalinen ja ekologinen jatkuvuus ei parane.
- Mätäjoen varren kulkuyhteys jää suunnittelualueella nykyiselleen, eikä siirry vesiuoman varrelle.

Rakentaminen

- Mätäjoen siltarummun rakentaminen Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen aiheuttaa katu-, raide- ja ympäristörakenteiden rakentamista useampaan kertaan.
- Työnaikaisten liikennejärjestelyiden kannalta siltarakenteiden uusiminen kahdessa vaiheessa ja kahtena erillisenä siltana on epäedullinen ratkaisu. Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen työnaikaisten järjestelyiden toteuttaminen vaikeutuu oleellisesti.
- Kunnallistekniikan johtojen järjestelyiden kannalta siltarakenteiden rakentaminen kahdessa vaiheessa ja kahtena erillisenä siltana on epäedullinen ratkaisu.

Kustannukset

• Nykyisen kevyen liikenteen alikulun uusiminen paikalleen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä	1,4 M€
• Nykyisen siltarummun uusiminen ja parantaminen Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen	2,2 M€
• **Yhteensä (alv. 0%)**	**3,6 M€**

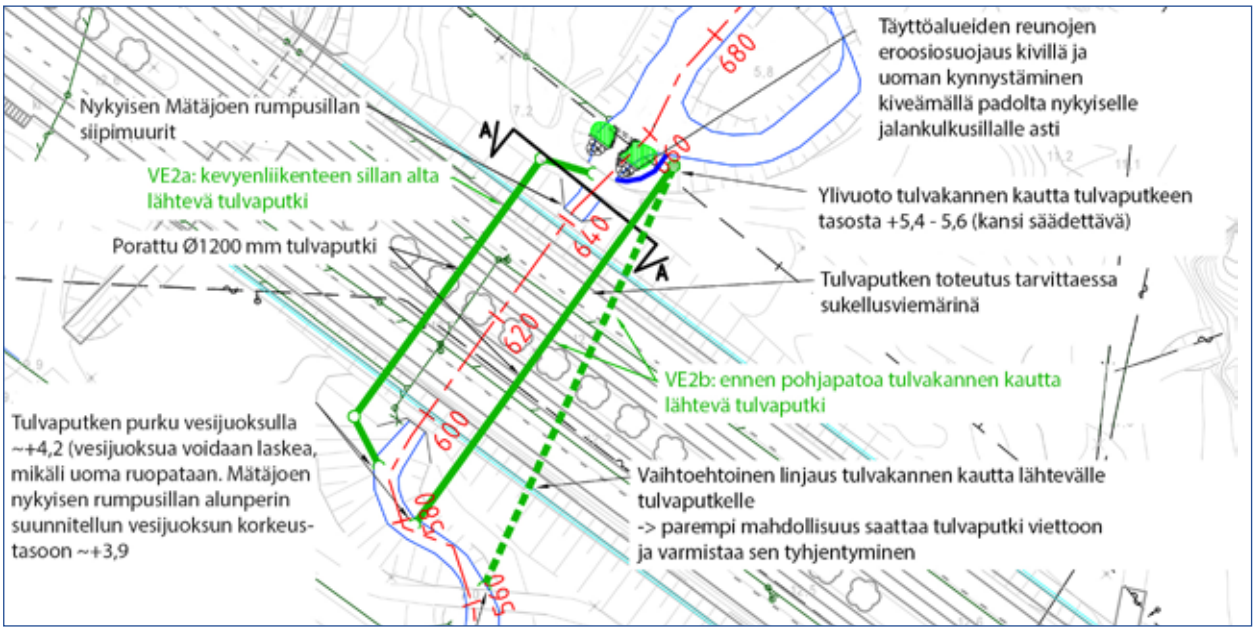
Kustannusarvio sisältää varauksen (0,8 M€) lisäkustannuksille työnaikaisesta Raide-Jokerin liikennöinnin järjestämisestä sekä katu-, raide- ja ympäristörakenteiden uudelleen rakentamisesta, jotka kohdistuvat täysimääräisesti siltarummun uusimiselle, kun se uusitaan Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen.

3.2.2. VE2

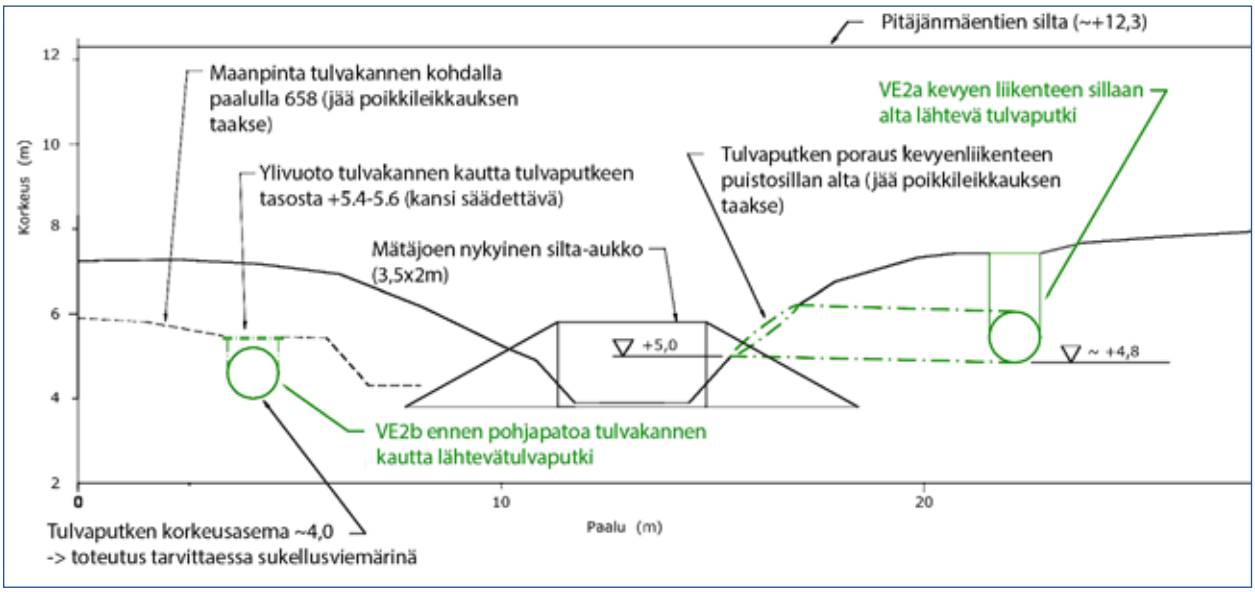
Alikulun uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä, tulvaputken poraaminen Pitäjänmäentien alitse ensi vaiheessa ja siltarummun uusiminen myöhemmin

Vaihtoehdossa 2 Pitäjänmäentien alittava kevyen liikenteen alikulku uusitaan nykyiselle paikalleen Raide-Jokeri -hankkeen yhteydessä ja Mätäjoen nykyinen siltarumpu uusitaan vasta sen käyttöiän lopussa, kun Raide-Jokeri on jo rakennettu (vastaavasti kuin vaihtoehdossa 1). Lisäksi tulvariskinhallintatoimenpiteenä Pitäjänmäentien alitse porataan DN1200 tulvaputki. Vaihtoehtoiset linjaukset (VE2a ja VE2b) tulvaputkelle on esitetty liitteessä 2.1 ja niiden pituusleikkaukset liitteissä 2A.2 ja 2B.2.

Vaihtoehdossa 2a tulvaputken viistetty imupää on Pitäjänmäentietä lähimmän Strömberginpuiston puistosillan alla tasossa +5,0 (liite 2.3). Tulvaputki kiertää nykyisen siltarummun länsipuolelta ja purkaa takaisin Mätäjokeen välittömästi Pitäjänmäentien alituksen jälkeen vesijuoksulla ~+4,2. Tulvaputken purkuaukon vesijuoksua varten uoman pohjan korkeus tulee kuitenkin vielä varmistaa mittauksin. Uoman osoittautuessa esitettyä purkutasoa selvästi syvemmäksi, voidaan myös tulvaputken purkuaukon vesijuoksua laskea sen hydraulisen toimivuuden parantamiseksi. Tässä vaihtoehdossa tulvaputkeen joudutaan tekemään kaksi noin 45 asteen kulmaa. Pituutta tulvaputkella on yhteensä noin 70 metriä.



Kuva 12. VE2 yleiskartta tulvaputken poraamisvaihtoehdoista.



Kuva 13. VE2 yleisleikkaus tulvaputken poraamisvaihtoehdoista.

Vaihtoehdossa 2b tulvaputki toteutetaan ennen patorakennetta puistolammen eteläreunalta tulvakannen kautta lähtevänä ylivuotorakenteena. Ylivuoto tapahtuu säädettävän tulvakannen kautta tasosta +5,4 - 5,6. Nyt tulvaputki pystytään poraamaan suorana Pitäjänmäentien alitse siltarummun itäpuolitse. Ensimmäisessä vaihtoehtoisessa linjauksessa tulvaputki porataan kohtisuoraan Pitäjänmäentien alitse sen purkaessa takaisin Mätäjoen uomaan vesijuoksulla ~+4,2. Vastaavasti toisessa vaihtoehtoisessa linjauksessa tulvaputkea ei ole porattu kohtisuorasti Pitäjänmäentien alitse, jolloin sen purkua pystytään viemään pidemmälle alavirtaan ja purkamaan alemmalla vesijuoksulla (~+ 3,8) takaisin Mätäjoen uomaan. Tällöin pystytään paremmin varmistamaan, että tulvaputki pystytään saattamaan viettoon ja näin varmistamaan sen tyhjentyminen. Mätäjoen uomasta tehtyjen alustavien kartoitusmittausten perusteella vaikuttaisi, että uoman pohjalle on kertynyt runsaasti lietettä erityisesti Pitäjänmäentien eteläpuolella. Näin ollen Mätäjoen uomaa joudutaan todennäköisesti ruoppaamaan Pitäjänmäentien eteläpuolelta tulvaputkien esitettyjen purkutasojen mahdollistamiseksi. Pituutta tulvaputkella on vaihtoehdossa 2b 70 - 75 m sen linjauksesta riippuen.

Tulvaputken hydraulista toimivuutta ja tehokkuutta tulvariskin hallinnassa on tarkasteltu Pitäjänmäentien alittavan siltarummun eriasteisilla tukkeutumisskenaarioilla (virtausalasta tukossa n. 50 %, 60 %, 75 %, >95 %). Tarkasteluissa mitoitusvirtaamana on käytetty kerran 100 vuodessa toistuvaa ylivirtaamaa (HQ_{100} = 6,2 m³/s) ja kynnysvedenkorkeutena Strömbergintie 4:n kiinteistön alinta lattiatasoa (~+6,25). Virtausmallinnuksen tulokset on esitetty alla taulukossa 3 molemmille vaihtoehdoille 2a ja 2b sekä nollaskenaariolle, jossa tulvariskin hallintatoimenpiteitä ei ole toteutettu ollenkaan.

Taulukko 3. Toimenpidevaihtoehtojen 2a ja 2b vaikutus tulvavedenkorkeuden nousunopeuteen.

Siltarummun tukkeutumisaste	Kynnystason saavuttamisaika		
	ei toimenpiteitä	VE2a	VE2b
n. 50 %	-	-	-
n. 60 %	18 min	-	-
n. 75 %	9 min	16 min	53 min
> 95 %	4 min	8 min	8 min

* Ilman aikaa olevissa skenaarioissa tulvavedenkorkeus ei noussut virtausmallinnuksissa kynnystasolle.

Virtausmallinnuksen tulosten perusteella toimenpidevaihtoehdossa 2b vaikutukset tulvavedenkorkeuden nousunopeuteen ovat vaihtoehtoa 2a paremmat siltarummun tukkeutumisasteen ollessa n. 75 %. Sen sijaan siltarummun tukkeutuessa lähes täysin ei vaihtoehtojen 2a ja 2b toimivuuden välillä ole merkittäviä eroja.

Vaikutukset:

Vesistö ja hulevedet

± Strömberginpuistoon kohdistuva tulvariski pienenee tulvaputken poraamisen myötä, mutta siltarummun tukkeutumistilanteessa tulvaputken kapasiteetti on rajallinen.

- Mätäjoen vedenlaadun ja taimenten elinolosuhteiden turvaamisen kannalta siltarakenteiden uusiminen kahdessa vaiheessa on epäedullinen ratkaisu ratkaisu (työnaikainen vesien hallinta).
- Nykyinen Mätäjoen siltarumpu on käyttöikänsä päässä, uusiminen myöhemmässä vaiheessa ei ole perusteltua. Mys siltarummun ylläpito on hankalaa sen uusimiseen asti.

Yhteydet ja ympäristö

+ Kevyen liikenteen alikulkuun kohdistuvat välttämättömät muutokset tulevat tehdyksi.
- Viheryhteyden visuaalinen ja ekologinen jatkuvuus ei parane.
- Mätäjoen varren kulkuyhteys jää suunnittelualueella nykyiselleen, eikä siirry vesiuoman varrelle.

Rakentaminen

- Mätäjoen siltarummun rakentaminen Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen aiheuttaa katu-, raide- ja ympäristörakenteiden rakentamista moneen kertaan.
- Työnaikaisten liikennejärjestelyiden kannalta siltarakenteiden uusiminen kahdessa vaiheessa ja kahtena erillisenä siltana on epäedullinen ratkaisu. Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen työnaikaisten järjestelyiden toteuttaminen vaikeutuu oleellisesti.
- Kunnallistekniikan johtojen järjestelyiden kannalta siltarakenteiden rakentaminen kahdessa vaiheessa ja kahtena erillisenä siltana on epäedullinen ratkaisu.

Kustannukset

- Nykyisen kevyen liikenteen alikulun uusiminen paikalleen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä 1,4 M€
- Nykyisen siltarummun uusiminen ja parantaminen Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen 2,2 M€
- Uusi tulvaputki, poraamalla (linjauksesta riippuen) 0,35 … 0.45 M€
- **Yhteensä (alv. 0%) 4,0 M€**

Kustannusarvio sisältää varauksen (0,8 M€) lisäkustannuksille työnaikaisesta Raide-Jokerin liikennöinnin järjestämisestä sekä katu-, raide- ja ympäristörakenteiden uudelleen rakentamisesta, jotka kohdistuvat täysimääräisesti siltarummun uusimiselle, kun se uusitaan Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen.

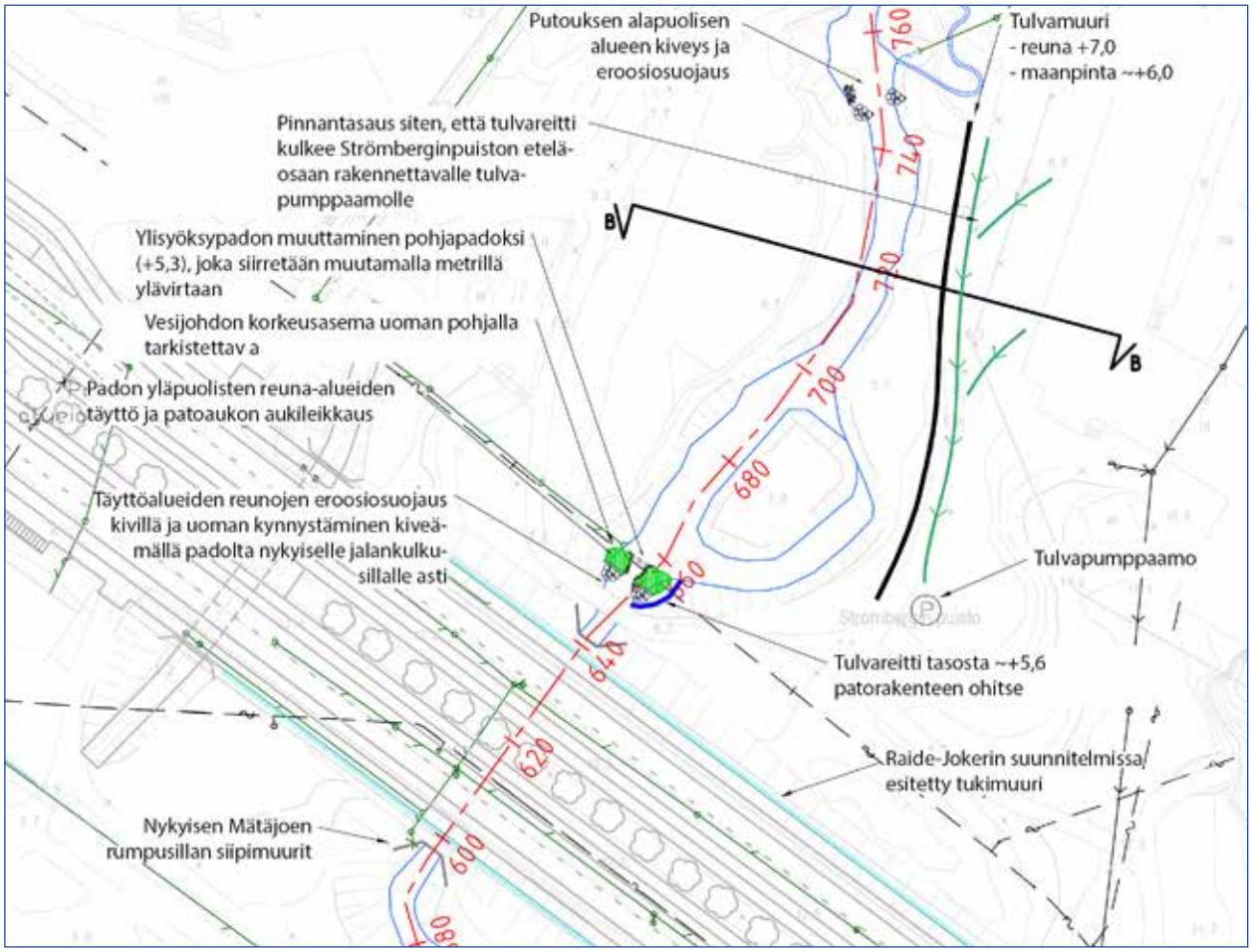
3.2.3. VE3

Alikulun uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä, uuden tulvamuurin rakentaminen ensi vaiheessa ja siltarummun uusiminen myöhemmin

Vaihtoehdossa 3 Pitäjänmäentien alittava kevyen liikenteen alikulku uusitaan nykyiselle paikalleen Raide-Jokeri -hankkeen yhteydessä ja Mätäjoen nykyinen siltarumpu uusitaan vasta sen käyttöiän lopussa, kun Raide-Jokeri on jo rakennettu (vastaavasti kuin vaihtoehdossa 1). Lisäksi ensi vaiheen toimenpiteenä Strömbergintie 4:n rakennuksia suojataan Mätäjoen uoman ja rakennusten väliin puistoraitin viereen rakennettavalla tulvamuurilla (yleiskartta liitteessä 3.1). Vaihtoehtoisesti puistoraittia voidaan myös korottaa rakennuksia suojaavaksi tulvapenkereeksi.

Tulvamuuri tulisi sijoittumaan puistoraitille Mätäjoen uoman myötäisesti siten, että maanpinnan korkeustaso tulvamuurin molemmin puolin olisi noin +6,0. Tulvamuurin yläreuna olisi tasossa +7,0 (tyyppipoikkileikkaus liitteessä 3.3). Muurin sovittaminen puiston ilmeeseen edellyttää muurin tasauksen huolellista suunnittelua ja soveltuvaa pintamateriaalia (esim. luonnonkivi tai tiili).

Tulvamuurin rakentaminen edellyttäisi kuitenkin varautumista tausta-alueiden kuivattamiseen pumppaamalla. Tämä voidaan toteuttaa joko niin että tausta-alueen kuivatus tapahtuisi jatkuvasti pumppaamalla tai niin, että tulvatilanteessa tulvamuurin alittavat hulevesirummut suljettaisiin ja tausta-alueen hulevesien pumppaus tulvamuurin ohi käynnistyisi. Tätä varten tulvamuurin vierellä kulkevan puistoraitin eteläpäätyyn rakennettaisiin tulvapumppaamo, johon tausta-alueella kertyvät hulevedet ohjattaisiin tulvareittiä pitkin pinnantasauksilla.



Kuva 14. VE3, tulvamuuri ja tulvapumppaamon rakentaminen, yleiskartta.

Vaikutukset:

Vesistö ja hulevedet

± Strömbergintie 4:n kiinteistöön kohdistuva tulvariski pienenee, mutta poikkeuksellisessa tilanteessa tulva saattaa nousta tulvamuurin yläpuolelle. Lisäksi ratkaisu edellyttää tulvapumppaamon rakentamisen tulvamuurin tausta-alueen kuivattamiseen ja vaikeuttaa puistoon liittyvän kiinteistön kuivatuksen järjestämistä.

- Mätäjoen vedenlaadun ja taimenten elinolosuhteiden turvaamisen kannalta siltarakenteiden rakentaminen kahdessa vaiheessa on epäedullinen ratkaisu (työnaikainen vesien hallinta).
- Nykyinen Mätäjoen siltarumpu on käyttöikänsä päässä, uusiminen myöhemmässä vaiheessa ei ole perusteltua. Myös siltarummun ylläpito on hankalaa sen uusimiseen asti.

Yhteydet ja ympäristö

+ Kevyen liikenteen alikulkuun kohdistuvat välttämättömät muutokset tulevat tehdyksi .

- Viheryhteyden visuaalinen ja ekologinen jatkuvuus ei parane. Strömberginpuiston ilme saattaa heikentyä tulvamuurin vuoksi, vaikutukset voidaan minimoida hyvällä suunnittelu- ja toteutusratkaisulla.
- Mätäjoen varren kulkuyhteys jää suunnittelualueella nykyiselleen, eikä siirry vesiuoman varrelle.

Rakentaminen

- Mätäjoen siltarummun rakentaminen Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen aiheuttaa katu-, raide- ja ympäristörakenteiden rakentamista moneen kertaan.
- Työnaikaisten liikennejärjestelyiden kannalta siltarakenteiden uusiminen kahdessa vaiheessa ja kahtena erillisenä siltana on epäedullinen ratkaisu. Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen työnaikaisten järjestelyiden toteuttaminen vaikeutuu oleellisesti.
- Kunnallistekniikan johtojen järjestelyiden kannalta siltarakenteiden rakentaminen kahdessa vaiheessa ja kahtena erillisenä siltana on epäedullinen ratkaisu.

Kustannukset

• Nykyisen kevyen liikenteen alikulun uusiminen paikalleen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä	1,4 M€
• Nykyisen siltarummun uusiminen ja parantaminen Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen	2,2 M€
• Uusi tulvamuuri ja tulvapumppaamo	0,3 M€
• **Yhteensä (alv. 0%)**	**3,9 M€**

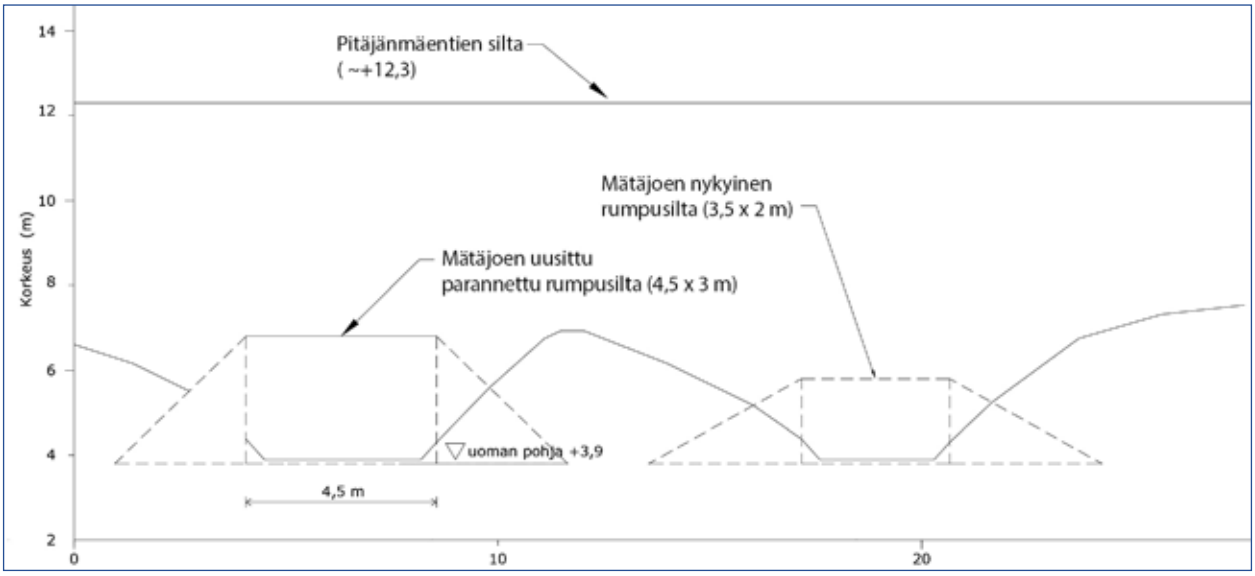
Kustannusarvio sisältää varauksen (0,8 M€) lisäkustannuksille työnaikaisesta Raide-Jokerin liikennöinnin järjestämisestä sekä katu-, raide- ja ympäristörakenteiden uudelleen rakentamisesta, jotka kohdistuvat täysimääräisesti siltarummun uusimiselle, kun se uusitaan Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen.

3.2.4. VE4

Alikulun uusiminen sekä siltarummun uusiminen ja suurentaminen nykyisestä Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä

Vaihtoehdossa 4 Pitäjänmäentien alittava kevyen liikenteen alikulku uusitaan nykyiselle paikalleen vastaavasti kuin vaihtoehdossa 1. Tämän lisäksi Pitäjänmäentien alittava siltarumpu uusitaan ja samalla sen kokoa kasvatetaan. Uusi siltarumpu rakennetaan sijansa verran sivuun vanhasta siltarummusta, jolloin työnaikainen ohijuoksutus saadaan järjestettyä vanhan siltarummun kautta. Vanha siltarumpu täytetään ja tukitaan vasta työn lopuksi.

Uuden siltarummun mitat ovat n. 4,5 x 3,0 m (leveys x korkeus). Sen tyyppipoikkileikkaus on liitteessä 4.3.



Kuva 15. Periaatepoikkileikkaus uuden siltarummun rakentamisesta nykyisen viereen.

Vaikutukset:

Vesistö ja hulevedet

+ Strömberginpuistoon kohdistuva tulvariski pienenee siltarummun parantamisen myötä.
+ Mätäjoen vedenlaadun ja taimenten elinolosuhteiden turvaamisen kannalta siltarakenteiden rakentaminen kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä on edullinen ratkaisu ratkaisu (työnaikainen vesien hallinta).
+ Nykyinen siltarumpu on käyttöikänsä päässä. Siltarumpu tulee uusituksi Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä eikä katua tarvitse enää avata Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen. Lisäksi siltarakenteen ylläpito ja kunnon seuranta helpottuu jonkin verran (siltarumpua suurennetaan nykyisestä).

Yhteydet ja ympäristö

+ Kevyen liikenteen alikulkuun kohdistuvat välttämättömät muutokset tulevat tehdyksi .
- Viheryhteyden visuaalinen ja ekologinen jatkuvuus ei parane.
- Mätäjoen varren kulkuyhteys jää suunnittelualueella nykyiselleen, eikä siirry vesiuoman varrelle.

Rakentaminen

+ Siltarakenteet rakennetaan kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä, jolloin ei jouduta myöhemmin uusimaan raitiotie-hankkeessa rakennettuja katu-, raide- ja ympäristörakenteita.
± Työnaikaisten liikennejärjestelyiden kannalta siltarakenteiden rakentaminen kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä on edullista, mutta kaksi erillistä siltapaikkaa vaatii enemmän järjestelyitä kuin yksi siltapaikka (vrt. Ve5 ja Ve6).
± Kunnallistekniikan johtojen järjestelyiden kannalta siltarakenteiden rakentaminen kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä on edullista, mutta kaksi erillistä siltapaikkaa saattaa lisätä siirtojen ja muiden järjestelyiden määrää verrattuna yhteen siltapaikkaan (vrt. Ve5-Ve6).

Kustannukset

- Nykyisen kevyen liikenteen alikulun uusiminen paikalleen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä 1,4 M€
- Siltarummun uusiminen ja parantaminen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä 1,4 M€
- **Yhteensä (alv. 0%) 2,8 M€**

3.2.5. VE5

Uusi yhdistetty alikulku raitille ja Mätäjoen uomalle, kehäsiltaratkaisu.

Vaihtoehdossa 5 kevyen liikenteen alikulku ja Mätäjoen uoma yhdistetään samaan Pitäjänmäentien alittavaan kehäsiltaan. Uuden kehäsillan sijoittumista Mätäjoen uomaan sekä Strömberginpuiston ja Talin siirtolapuutarhan puoleisiin kevyen liikenteen väyliin nähden on havainnollistettu liitteessä 5.1 sekä kuvissa 16 ja17.

Rakennettaessa uusi kehäsilta Pitäjänmäentien alittavan nykyisen siltarummun itäpuolelle ei rakentamisen aikaista veden pumppausta Pitäjänmäentien ohitse tarvita, vaan nykyinen siltarumpu voidaan säilyttää käytössä niin pitkään, kunnes uusi kehäsilta on valmis. Tällöin Mätäjoen nykyistä uomaa joudutaan joko kääntämään jyrkästi padon jälkeen uuden kehäsillan suulle tai vaihtoehtoisesti uomalle voidaan tehdä kokonaan uusi linjaus puistolammesta kehäsillan suulle. Vastaavasti Pitäjänmäentien eteläpuolella Mätäjoen uomalle tehdään uusi nykyistä suorempi linjaus kehäsillan suuaukolta takaisin nykyiseen uomaan.

Kehäsillassa kulkeva kevyen liikenteen väylä liitetään niin Strömberginpuiston kuin Talin siirtolapuutarhankin puolella nykyiseen kevyen liikenteen väylästöön. Strömberginpuistossa Mätäjoen ylittävä kevyen liikenteen silta uusitaan kehäsillan rakentamisen yhteydessä.

Kevyen liikenteen väylän tyyppipoikkileikkaus on esitetty liitteessä 5.3. Kehäsillassa kevyen liikenteen väylälle on varattu 4 metriä ja Mätäjoen uomalle 8 metriä leveyttä kehäsillan leveyden ollessa yhteensä 12 metriä. Kehäsillassa kulkeva Mätäjoen uoma tulee muotoilla siten, että uomaan jää kapea alivirtaamauoma kalankulkumahdollisuuksien parantamiseksi. Kehäsillan suuaukolla uoman syvimmän kohdan vesijuoksu on +3,9 ja vastaavasti toisessa päässä uoma yhtyy tasaisella kaadolla Mätäjoen uoman vesijuoksuun. Tätä varten Mätäjoen uomaa on ruopattava Pitäjänmäentien eteläpuolelta niin pitkälle, kunnes uoman nykyinen vesijuoksu saadaan yhtymään silta-aukossa kulkevan uoman vesijuoksuun.

Kevyen liikenteen väylän ollessa kehäsillan suuaukolla tasossa +5,6 nousisi tulvavedenkorkeus kevyen liikenteen väylän yläpuolelle noin 20 cm kerran 100 vuodessa toistuvalla ylivirtaamalla, mutta pysyisi uomassa vielä keskiylivirtaamalla (tyyppipoikkileikkaus liitteessä 5.3). Kehäsillassa kevyen liikenteen väylää pitkin kulkevaa tulvareittiä varten kevyen liikenteen väylä tulisi saattaa noin 5 ‰ kaatoon pituussuunnassa (pituusleikkaus liitteessä 5.2). Tällöin kevyen liikenteen väylä olisi kehäsillan eteläpuoleisella suuaukolla tasossa +5,4. Tulvatilanteita varten tulvareitti tulisi ohjata kehäsillan eteläpuoleisella suuaukolla kevyen liikenteen väylältä takaisin Mätäjoen uomaan.

Kehäsillan kautta kulkevan kevyen liikenteen väylän esitetyllä vaihtoehtoisella korkeustasolla väylän tasausta on nostettu 20 cm väylälle nousevan tulvimisen toistuvuuden minimoimiseksi. Vapaata korkeutta kehäsillalla on noin 5,5 m.



Kuva 16. Havainnekuva kehäsillasta. Sillan kaiteena on esitetty kiviverhoiltu melukaide.



Kuva 17.Asemapiirros alikulun ja uoman yhdistämisestä samaan silta-aukkoon, kehä- ja ulokesilta.

Vaikutukset:

Vesistö ja hulevedet

+ Strömbergin puistoon kohdistuva tulvariski minimoidaan.
+ Mätäjoen vedenlaadun ja taimenten elinolosuhteiden turvaamisen kannalta siltarakenteiden rakentaminen kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä on edullinen ratkaisu ratkaisu (työnaikainen vesien hallinta).
+ Nykyinen siltarumpu on käyttöikänsä päässä. Siltarumpu tulee uusituksi Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä eikä katua tarvitse enää avata Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen. Lisäksi siltarakenteen ylläpito ja kunnon seuranta helpottuu jonkin verran.

Yhteydet ja ympäristö

+ Kevyen liikenteen alikulkuun kohdistuvat välttämättömät muutokset tulevat tehdyksi.
+ Viheryhteyden visuaalinen ja ekologinen jatkuvuus paranee (mutta ei välttämättä yhtä paljon kuin VE6:ssa).
+ Mätäjoen varren kulkuyhteyden houkuttelevuus paranee sen siirtyessä vesiuoman varrelle.

Rakentaminen

+ Siltarakenteet rakennetaan kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä, jolloin ei jouduta myöhemmin uusimaan raitiotie-hankkeessa rakennettuja katu-, raide- ja ympäristörakenteita.
+ Työnaikaisten liikennejärjestelyiden kannalta siltarakenteiden rakentaminen kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä ja yhdellä siltapaikalla on edullinen ratkaisu.
+ Kunnallistekniikan johtojen järjestelyiden kannalta siltarakenteiden rakentaminen kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä ja yhdellä siltapaikalla on edullinen ratkaisu.

Kustannukset

- Uusi laattakehäsilta (vapaa aukko 12 m) 2,5 M€
- **Yhteensä (alv. 0%)** **2,5 M€**

3.2.6. VE6

Uusi yhdistetty alikulku raitille ja Mätäjoen uomalle, ulokesiltaratkaisu.

Vaihtoehdossa 6 kevyen liikenteen alikulku ja Mätäjoen uoma yhdistetään samaan Pitäjänmäentien alittavaan ulokesiltaan. Kyseinen vaihtoehto on periaatteeltaan yhtenevä vaihtoehtoon 5 (yleiskartta liitteessä 5.1), mutta nyt silta-aukko on kehäsiltaa avarampi. Kevyenliikenteenväylän ja Mätäjoen uoman yhteenlaskettu leveys on yhtälailla 12 m, mutta nyt alikulkukäytävän seinämät on toteutettu luiskattuna (poikkileikkaus liitteessä 6.3).

Uoman pohjan muotoilu ja kevyen liikenteen väylän korkeustasot tulvareitteineen toteutetaan vaihtoehdossa 6 samoin periaattein kuin vaihtoehdossa 5.



Kuva 18. Havainnekuva ulokesillasta. Sillan kaiteena on esitetty kiviverhoiltu melukaide.

Vaikutukset

Vesistö ja hulevedet

+ Strömberginpuistoon kohdistuva tulvariski minimoidaan.
+ Mätäjoen vedenlaadun ja taimenten elinolosuhteiden turvaamisen kannalta siltarakenteiden uusiminen kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä on edullinen ratkaisu ratkaisu (työnaikainen vesien hallinta).
+ Nykyinen siltarumpu on käyttöikänsä päässä. Siltarumpu tulee uusituksi Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä eikä katua tarvitse enää avata Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen. Lisäksi siltarakenteen ylläpito ja kunnon seuranta helpottuu jonkin verran.

Yhteydet ja ympäristö

+ Kevyen liikenteen alikulkuun kohdistuvat välttämättömät muutokset tulevat tehdyksi.
+ Viheryhteyden visuaalisen ja toiminnallisen jatkuvuuden kannalta paras vaihtoehto. Pitäjänmäentien puurivin säilyttämisen kannalta ulokesiltaratkaisu ei ole yhtä edullinen kuin VE5.
+ Mätäjoen varren kulkuyhteyden houkuttelevuus paranee sen siirtyessä vesiuoman varrelle.

Rakentaminen

+ Siltarakenteet rakennetaan kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä, jolloin ei jouduta myöhemmin uusimaan raitiotie-hankkeessa rakennettuja katu-, raide- ja ympäristörakenteita.
+ Työnaikaisten liikennejärjestelyiden kannalta siltarakenteiden rakentaminen kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä ja yhdellä siltapaikalla on edullinen ratkaisu.
+ Kunnallistekniikan johtojen järjestelyiden kannalta siltarakenteiden rakentaminen kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä ja yhdellä siltapaikalla on edullinen ratkaisu .

Kustannukset

- Uusi ulokelaattasilta (vapaa aukko 12 m) 2,9 M€
- **Yhteensä (alv. 0%) 2,9 M€**

4. Yhteenveto ja suositukset

4.1. Yleistä

Hankkeen tarkoituksena oli arvioida Strömberginpuistoon Pitäjänmäentien alituksen kohdalla kohdistuvaa tulvariskiä nykytilanteessa ja tulevaisuudessa. Tehtyjen virtausmallinnusten perusteella esitettiin toimenpidevaihtoehtoja Strömberginpuistoon kohdistuvan tulvariskin hallitsemiseksi. Toimenpidevaihtoehtojen tarkastelussa huomioitiin tulvariskin hallinnan lisäksi toimenpiteiden linkittyminen Raide-Jokeri -hankkeeseen, Mätäjoen hoito- ja käyttösuunnitelmassa (HKR/Studio Terra 2014) esitetyt tarpeet Mätäjoen varren kulkuyhteyksien, ekologisen yhteyden visuaalisen jatkuvuuden ja Strömberginpuiston maisemalliselle kehittämiselle sekä Mätäjoen Strömberginpuiston kalatie-esiselvityksessä (Uudenmaan ympäristökeskus 2006) esitetyt toimenpiteet kalojen nousereittien kehittämiselle Mätäjoessa. Kulkuyhteyksien ja ekologisen yhteyden kehittämisen kannalta ensisijainen tärkeä ja suositeltava toimenpide on nykyisten ahtaiden puro- ja jalankulkutunneleiden korvaaminen puron yhteyteen rakennettavalla uudella avaralla silta-alikululla.

Hankkeen tarkoituksena on myös edistää Mätäjoessa esiintyvien kalojen ja miden eliöiden elinolosuhteita parantamalla Pitäjänmäentien siltarummun olosuhteita.

4.2. Yhteenveto vaihtoehtotarkastelusta

Tarkasteltavat toimenpidevaihtoehdot olivat:

- VE1 – Alikulun uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä, siltarummun uusiminen myöhemmin.
- VE2 – Alikulun uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä, tulvaputken poraaminen Pitäjänmäentien alitse ensi vaiheessa ja siltarummun uusiminen myöhemmin.
- VE3 – Alikulun uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä, tulvamuurin rakentaminen ensi vaiheessa ja siltarummun uusiminen myöhemmin.
- VE4 – Alikulun uusiminen sekä siltarummun uusiminen ja suurentaminen nykyisestä Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä.
- VE5 – Uusi yhdistetty alikulku raitille ja Mätäjoen uomalle, kehäsiltaratkaisu.
- VE6 – Uusi yhdistetty alikulku raitille ja Mätäjoen uomalle, ulokesiltaratkaisu.
- \+ merkintä tarkoittaa, että ratkaisussa on selkeitä etuja.
- ± merkintä tarkoittaa, että ratkaisussa on etuja ja haittoja.
- – merkintä tarkoittaa, että ratkaisussa on selkeitä haittoja.

Taulukko 4. Yhteenvetotaulukko

	Ve1	Ve2	Ve3	Ve4	Ve5	Ve6
Kustannus (alv. 0 %) • sisältää työmaatehtävät, tilaajatehtävät sekä kustannusvaraukset kohdan 3.2 mukaisesti	3,6 M€	4,0 M€	3,9 M€	2,8 M€	2,5 M€	2,9 M€
Vesistö ja hulevedet						
Strömbergin puiston ja siihen liittyvän kiinteistön tulvariskin vähentäminen	–	±	±	+	+	+
Mätäjoen vedenlaatu ja kalatie	–	–	–	+	+	+
Mätäjoen Pitäjänmäentien alituksen uusiminen ja parantaminen sekä ylläpito	–	–	–	+	+	+
Yhteydet ja ympäristö						
Nykyisen Pitäjänmäentien kevyen liikenteen alikulun uusiminen (huono laatutaso sekä kunto)	+	+	+	+	+	+
Viheryhteyden visuaalinen ja ekologinen jatkuvuus	–	–	–	–	+	+
Mätäjoen varren yhteyden houkuttelevuus ja sijainti vesiuoman vieressä	–	–	–	–	+	+
Rakentaminen						
Vaiheistuksen toimivuus suhteessa Raide-Jokerin rakentamiseen (kahteen kertaan rakentamisen tarve)	–	–	–	+	+	+
Työnaikaiset järjestelyt	–	–	–	±	+	+
Kunnallistekniikan siirrot	–	–	–	±	+	+

4.3. Suositukset

Tarkastelun perusteella suositeltavaksi vaihtoehdoksi valittiin VE5, joka parantaa kokonaisuutena kaikkia tarkasteltuja tekijöitä. Ratkaisu on kustannuksiltaan kohtuullinen verrattuna muihin vaihtoehtoihin ja mahdollistaa paremmin Pitäjänmäentiellä nykyisen puurivin säilyttämisen.

Hanke suositellaan toteutettavaksi Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä.

Vaihtoehtoja, joissa esitetään korjaus- ja rakentamistöitä Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen ei voi suositella rakentamisen lisääntyvien kustannusten ja vaatimusten sekä merkittävien väliaikaisten matkaustajaliikennevirtojen ohjaamisen ja kuljettamisen tarpeen vuoksi. Väliaikaiset järjestelmät aiheuttavat mm. työmatkaliikenteelle merkittäviä kustannuksia, joita ei ole tässä raportissa määritelty.

Toimenpidevaihtoehtojen hyötytarkastelussa eniten positiivisia näkökohtia saivat vaihtoehdot VE5 ja VE6, joissa kevyen liikenteen alikulkua ja Mätäjoen uomaa esitettiin yhdistettäväksi saman kehä- tai ulokesillan alle. Ratkaisuiden etuna on kahden siltarakenteen uusiminen yhdellä siltapaikalla, joka on rakentamisen kannalta edullista. Työ ajoittuu Raide-Jokerin rakentamisen yhteyteen. Molemmat toimenpidevaihtoehdot poistavat siltarummun tukkeutumismahdollisuuden, parantavat viheryhteyden jatkuvuutta sekä lisäävät Mätäjoen varren reitin houkuttelevuutta. Vaihtoehtojen keskinäisessä vertailussa VE5:n siltaratkaisu on kustannuksiltaan alhaisempi ja rakenteena kadun suunnassa lyhyempi, joka on edullisempi Pitäjänmäentien nykyisen puurivin säilyttämisen kannalta. Toisaalta VE6:n siltaratkaisu on Pitäjänmäentien alikulun kannalta ja puistoyhteyden jatkuvuuden kannalta jonkin verran parempi ratkaisu.

VE5:n toteuttamista puoltavia hyötynäkökohtia olivat:

+ Strömbergin puistoon kohdistuva tulvariski minimoidaan.
+ Mätäjoen vedenlaadun ja taimenten elinolosuhteiden turvaamisen kannalta siltarakenteiden rakentaminen kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä on edullinen ratkaisu ratkaisu (työnaikainen vesien hallinta).
+ Nykyinen siltarumpu on käyttöikänsä päässä. Siltarumpu tulee uusituksi Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä eikä katua tarvitse enää avata Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen. Lisäksi siltarakenteen ylläpito ja kunnon seuranta helpottuu jonkin verran (siltarumpua suurennetaan nykyisestä).
+ Kevyen liikenteen alikulkuun kohdistuvat välttämättömät muutokset tulevat tehdyksi.
+ Viheryhteyden visuaalinen ja ekologinen jatkuvuus paranee (mutta ei välttämättä yhtä paljon kuin VE6:ssa).
+ Mätäjoen varren kulkuyhteyden houkuttelevuus paranee sen siirtyessä vesiuoman varrelle.
+ Siltarakenteet rakennetaan kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä, jolloin ei jouduta myöhemmin uusimaan raitiotie-hankkeessa rakennettuja katu-, raide- ja ympäristörakenteita.
+ Työnaikaisten liikennejärjestelyiden kannalta siltarakenteiden rakentaminen kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä ja yhdellä siltapaikalla on edullinen ratkaisu.
+ Kunnallistekniikan johtojen järjestelyiden kannalta siltarakenteiden rakentaminen kerralla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä ja yhdellä siltapaikalla on edullinen ratkaisu .

ELY-keskuksen kannaoton mukaan vaihtoehdot VE5 ja VE6 ovat kannatettavia.

Strömberginpuiston patorakennetta esitetään uusittavaksi siten kuin Mätäjoen Strömberginpuiston kalatie -esiselvityksessä (2006) on esitetty: ”Padon reuna-alueet täytetään ja niskakohtaa siirretään joitakin metrejä ylävirtaan. Padon keskiaukko leikataan auki alas asti. Täyttöalueiden reunat eroosiosuojataan kivillä ja uomaa kynnystetään kiveämällä padolta nykyiselle jalankulkusillalle asti. Uutta patorakennetta on kuvattu toimenpidevaihtoehtojen yleiskartoilla (liitteet 2.1, 3.1 & 5.1) ja pituusleikkauksissa (liitteet 2A.2, 2B.2 & 5.2). Uusittavan padon ohitse tulisi myös rakentaa tulvareitti puistolammesta Pitäjänmäentien alitukselle patorakenteen tukkeutumisen varalta. Tulvareitin tulisi alkaa noin tasosta +5,6 tulvariskin hallitsemiseksi esimerkiksi tilanteissa, joissa padon päälle on juuttunut virtauseste. Patorakennetta uusittaessa esitetään, että myös Strömberginpuiston puistosilta uusitaan samassa yhteydessä. On suositeltavaa pyytää hyvissä ajoin ennen mahdollisten rakennustöiden aloittamista ELY-keskukselta lausunto vesilain mukaisen luvan tarpeesta Mätäjokeen kohdistuville toimenpiteille.

Strömbergintie 4:n Mätäjoen puoleisessa vanhassa tehdasrakennuksessa on todettu kosteusvaurio ja hometta. Aiemmin kaavoituksen lähtökohtana on ollut rakennuksen suojeleminen ja muuttaminen asuinkäyttöön. Jatkotutkimuksissa selviää, uusitaanko rakennus vai saneerataanko nykyinen.

Rakennusta uusittaessa esitetään sen alimpia lattiatasoja korotettavaksi vähintään 1 metrin verran nykyisestä tasosta, jotta pystytään paremmin varmistaan rakennuksen kuivatusten toimiminen myös Strömberginpuiston mahdollisissa tulvatilanteissa.

5. Hankekustannusarvio

5.1. Hankekustannusarvio eriteltynä

Hankekustannusarvion erittelyssä on kuvattu toimenpidevaihtoehtojen vertailukustannusten muodostuminen. Kustannukset ovat suuntaa-antavia ja toimivat ensisijaisesti vaihtoehtovertailun pohjana. Esitetyt vertailukokonaishankekustannukset ovat rakennusosan kustannuksia (alv 0 %), joihin on lisätty työmaatehtävät (20 %) ja tilaajatehtävät (15 %). Rakenteiden kustannukset perustuvat Foren hintatietoihin. Toimenpiteiden "muiden kustannusten" suuruusluokkaa on arvioitu sekä konsultin että tilaajan toimesta asiantuntija-arviona sekä vastaavanlaisten kohteiden kustannustietojen perusteella alla kuvatuin oletuksin. Työmaajärjestelyiden ratkaisuita ja liikenteellisiä vaatimuksia ei tässä vaiheessa ole tarkasti tiedossa ja niihin liittyvät kustannukset saattavat nousta esitetyistä, mikäli tarvitaan esimerkiksi työnaikaisia siltoja, työnaikaisia kiertoteitä tai työnaikaista linja-autoliikennöintiä (raidetöiden aikana).

Muut kustannukset ja niihin liittyvät oletukset:

- Strömberginpuiston patorakenteen sekä Pitäjänmäentietä lähimmän puistosillan uusimisesta aiheutuvat hankekustannukset (= 50 000 €):
  - Puistosilta 35 000 €
  - Pohjapato 15 000 € (arvio Mätäjoen Strömberginpuiston kalatie-esiselvityksen pohjalta).
- Mätäjoen vedenlaadun ja taimenten elinolosuhteiden turvaaminen.
  - huomioitava työnaikana työmaavesien käsittely ja uoman käsittelyssä vesistön vaatimukset.
- Työnaikaiset liikennejärjestelyt.
  - oletuksia:
    uusi silta voidaan rakentaa vaiheittain puolikas kerrallaan. Hyödynnetään nykyistä siltarakennetta, jonka puolikkaalle mahtuu työn aikana vähintään 1+1-ajokaistaa sekä kevyen liikenteen väylä.
  - mm. huomattavat kaivannon tuennat (Pitäjänmäentie korkealla penkereellä).
  - järjestelyiden kustannus nousee merkittävästi, jos silta toteutetaan Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen.
- Johtosiirrot ja kunnallistekniikan muutokset.
  - Pitäjänmäentiellä suunnittelualueella kaukolämpöjohto, hulevesiviemäri, vesijohto sekä kaapeleita.
- Rakentamisen edellyttämät katuympäristön rakenteiden purkamiset sekä ennallistamiset.
  - rakentamisen kustannus nousee, jos silta toteutetaan Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen (katu-, raide- ja ympäristörakenteiden purkaminen ja palauttaminen).

5.2. Toimenpiteiden kokonaishankekustannukset

VE1

Alikulun uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä, siltarummun uusiminen myöhemmin

1. Nykyisen Pitäjänmäentien kevyen liikenteen alikulun uusiminen paikallaan Raide-Jokeri -hankkeen rakentamisen yhteydessä

   Lähtöolettamukset:

- Nykyisen huonokuntoisen ja ahtaan alikulun jatkaminen / kunnostaminen nykyisiä laatuvaatimuksia täyttäväksi ei kustannustaloudellisesti ole kannattavaa. Alikulku esitetään uusittavaksi kokonaan.
- Teräsbetoninen vinojalkainen AKK, paikalla valaen
  - Vapaa aukko 6 m, hyödyllinen alikulkukorkeus > 3.2 m.
  - Hyödyllinen leveys ~35 m (ylittävän väylän poikkisuuntaan).
  - Maanvarainen perustus (anturat).
  - Kustannusarvio 0,7 M€
- Muut kustannukset
  - Kustannusvaraus 0,7 M€
- Alikulkukäytävän kustannukset yhteensä 1,4 M€.

2. Nykyisen Mätäjoen siltarummun uusiminen ja parantaminen nykyiselle paikalleen Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen.

   Lähtöolettamukset:

- Mätäjoen uusi teräsbetoninen siltarumpu 4,5 x 3 m elementeistä / paikalla valaen.
  - Hyödyllinen leveys ~40 m (ylittävän väylän poikkisuuntaan).
  - Paalutettu perustus (kts. pohjasuhteet GTK).
  - Vanhaa siltarumpua ei pureta, tulppaus päistä + täyttö työn lopussa. Toimii työn aikana tulvarumpuna.
  - Uuden siltarummun rakentaminen täysin samaan kohtaan vanhan rummun kanssa nostaisi rakentamiskustannuksia merkittävästi sekä lisäisi rakentamisen turvallisuusriskejä (työnaikaiset ohipumppaukset sekä vanhan siltarummun purkukustannukset ja lisäksi lisääntyvä maaleikkauksen / täyttöjen tarve).
  - Kustannusarvio 0,7 M€

- Muut kustannukset
  - Huomiot:
    - Työn suorittaminen ilman raideliikenteen käyttökatkoksia nostaa kustannuksia. Raideliikenne järjestetään työmaan kohdalla yhdellä raiteella kaksisuuntaisena (vaihde).
    - Raide-Jokeri-hankkeessa rakennettujen katu-, raide- ja ympäristörakenteiden purkaminen ja palauttaminen siltapaikalla nostaa kustannuksia.
  - Kustannusvaraus 1,5 M€
- Siltarummun kustannukset yhteensä 2,2 M€.

Yhteenveto, kokonaishankekustannukset VE1

• Nykyisen alikulkukäytävän uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä	1,4 M€
• Nykyisen siltarummun uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen	2,2 M€
• Yhteensä (alv. 0%)	**3,6 M€**

VE2

Alikulun uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä, tulvaputken poraaminen Pitäjänmäentien alitse ensi vaiheessa ja siltarummun uusiminen myöhemmin

1. Nykyisen Pitäjänmäentien kevyen liikenteen alikulun uusiminen paikallaan kohdan VE1 mukaan 1,4 M€.
2. Nykyisen Mätäjoen siltarummun uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen kohdan VE1 mukaan 2,2 M€.
3. Uusi tulvaputki, poraamalla 350 000 € – 450 000 € (linjauksesta riippuen).

Yhteenveto, kokonaishankekustannukset VE2

• Nykyisen alikulkukäytävän uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä	1,4 M€
• Nykyisen siltarummun uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen	2,2 M€
• Uusi tulvaputki, poraamalla (linjauksesta riippuen)	0,4 M€
• Yhteensä (alv. 0%)	**4,0 M€**

VE3

Alikulun uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä, uuden tulvamuurin rakentaminen ensi vaiheessa ja siltarummun uusiminen myöhemmin

1. Nykyisen Pitäjänmäentien kevyen liikenteen alikulun uusiminen paikallaan kohdan VE1 mukaan 1,4 M€.
2. Nykyisen Mätäjoen siltarummun uusiminen nykyiselle paikalleen Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen kohdan VE1 mukaan 2,0 M€.
3. Uusi tulvamuuri pumppaamoineen Strömberginpuiston nykyisten rakennusten suojaamiseen.

Lähtöolettamukset:

- Teräsbetoninen tukimuuri paikalla valaen / elementeistä (+ mahdollinen maisemointi lisäkustannuksena)
  - Lisäkuormitusta pohjamaahan ei tule – oletetaan että merkittävää pohjanvahvistusta ei tarvita.
  - Oletetaan, että työ voidaan suorittaa pääosin kuivatyönä.
  - Työnaikaiset tiet / alustat pohjamaatyypistä riippuen; materiaalikuljetukset, nostotyöt, betonin pumppaaminen.
  - Tukimuurin rakennekorkeus ~2 m, tukimuurin pituus 80 metriä.
  - Kustannusarvio 0,1 M€
- Tulvapumppaamo
  - Kustannusarvio 0,1 - 0,2 M€

Yhteenveto, kokonaishankekustannukset VE3

• Nykyisen alikulkukäytävän uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä	1,4 M€
• Nykyisen siltarummun uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen jälkeen	2,2 M€
• Uusi tulvamuuri pumppaamoineen	0,3 M€
• Yhteensä (alv. 0%)	**3,9 M€**

VE4

Alikulun uusiminen sekä siltarummun uusiminen ja suurentaminen nykyisestä Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä

1. Nykyisen Pitäjänmäentien kevyen liikenteen alikulun uusiminen paikallaan kohdan VE1 mukaan 1,4 M€
2. Mätäjoen siltarummun uusiminen ja suurentaminen nykyisen viereen kaivamalla Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä

Lähtöolettamukset:

- Mätäjoen uusi teräsbetoninen siltarumpu 4,5 x 3 m elementeistä / paikalla valaen
  - Hyödyllinen leveys ~40 m (ylittävän väylän poikkisuuntaan)
  - Paalutettu perustus (kts. pohjasuhteet GTK)
  - Vanhaa siltarumpua ei pureta, tulppaus päistä + täyttö työn lopussa. Toimii työn aikana tulvarumpuna
  - Uuden siltarummun rakentaminen täysin samaan kohtaan vanhan rummun kanssa nostaisi rakentamiskustannuksia merkittävästi sekä lisäisi rakentamisen turvallisuusriskejä (työnaikaiset ohipumppaukset sekä vanhan siltarummun purkukustannukset ja lisäksi lisääntyvä maaleikkauksen / täyttöjen tarve)
  - Kustannusarvio 0.7 M€

- Muut kustannukset
  - Huomiot:
    - Voidaan rakentaa kerralla siltapaikalle Raide-Jokeri -hankkeen edellyttämät lopulliset katu- ja ympäristörakenteet
    - Työmaajärjestelyt osana Raide-Jokeri -hanketta
  - Kustannusvaraus 0.7 M€
- Siltarummun kustannukset yhteensä 1.4 M€

Yhteenveto, kokonaishankekustannukset VE4

• Nykyisen alikulkukäytävän uusiminen Raide-Jokerin rakentamisen yhteydessä	1,4 M€
• Siltarummun uusiminen Raide-Jokeri-hankkeen rakentamisen yhteydessä	1,4 M€
• Yhteensä (alv. 0%)	**2,8 M€**

VE5

Uusi yhdistetty alikulku raitille ja Mätäjoen uomalle, kehäsilta-ratkaisu

- Alikulkukäytävä, teräsbetoninen laattakehäsilta, paikalla valaen
  - Alikulkukäytävä + tulvauoma
  - Vapaa aukko 12 m, alittava väylä ~8 metriä ylittävän väylän tasoa alempana
  - Hyödyllinen leveys ~40 m (ylittävän väylän poikkisuuntaan)
  - Paalutettu perustus (lähtötiedot, pohjasuhteet maaperäkartta GTK)
  - Kustannusarvio 1,5 M€
- Muut kustannukset
  - Huomiot
    - Voidaan rakentaa kerralla siltapaikalle Raide-Jokeri- hankkeen edellyttämät lopulliset katu- ja ympäristörakenteet.
    - Työmaajärjestelyt osana Raide-Jokeri -hanketta.
  - Kustannusvaraus 1,0 M€

Yhteenveto, kokonaishankekustannukset VE5

• Yhteensä (alv. 0%)	**2,5 M€**

VE6

Uusi yhdistetty alikulku raitille ja Mätäjoen uomalle, ulokesilta-ratkaisu

Lähtöolettamukset:

- Teräsbetonisten ulokelaattasiltojen 2 kpl rakentaminen, paikalla valaen
  - Vapaa aukko 12 m, luiskakaltevuus 1:1,5 pääty- / maatukia kohti
  - Alittava väylä ~8 metriä ylittävän väylän tasoa alempana
  - Sillan pituus ~44 m
  - Kannen leveys ~35 m, kaistat: 2+2 + 1 x KLV
  - Porapaaluperustus
  - Kustannusarvio 1,9 M€
- Muut kustannukset
  - Huomiot
    - Voidaan rakentaa kerralla siltapaikalle Raide-Jokeri -hankkeen edellyttämät lopulliset katu- ja ympäristörakenteet
    - Työmaajärjestelyt osana Raide-Jokeri -hanketta
  - Kustannusvaraus 1,0 M€

Yhteenveto, kokonaishankekustannukset VE6

• Yhteensä (alv. 0%)	**2,9 M€**

Rakennusviraston julkaisut 2016

Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2016:1
Mustikkamaan hoito- ja kehittämissuunnitelma
ISBN 978-952-331-039-1 (painettu versio) ISBN 978-952-331-040-7 (verkkoversio)

Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2016:2
Myllypuron, Puotinharjun ja Roihupellon aluesuunnitelma
ISBN 978-952-331-046-9 (painettu versio) ISBN 978-952-331-047-6 (verkkoversio)

Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2016:3
Jakomäen, Tattariharjun ja Tattarisuon aluesuunnitelma
ISBN 978-952-331-048-3 (vain verkkoversio)

Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2016:4
Tove Janssonin puisto – puistohistoriallinen selvitys ja kehittämisperiaatteet
ISBN 978-952-331-052-0 (painettu versio) ISBN 978-952-331-053-7 (verkkoversio)

Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2016:5
Selvitys katujen suolauksen vaikutuksista katupuihin Helsingissä
ISBN 978-952-331-080-3 (painettu versio) ISBN 978-952-331-081-0 (verkkoversio)

Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2016:6
Vartioharjuntien kokeilupuiden menestymisseuranta
ISBN 978-952-331-082-7 (painettu versio) ISBN 978-952-331-083-4 (verkkoversio)

Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2016:7
Luonnonhoidon työohje - Niityt ja maisemapellot
ISBN 978-952-331-088-9 (vain verkkoversio)

Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2016:8
Kaunissaaren, Hanskisen ja Eestiluodon hoito- ja kehittämissuunnitelma vuosille 2015–2024
ISBN 978-952-331-091-9 (vain verkkoversio)

Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2016:9
Pitäjänmäentien alikulut ja tulvariskien hallinta Strömberginpuiston kohdalla
ISBN 978-952-331-141-1 (vain verkkoversio)

