

## METROSILTA - KULOSAARI – JÄNNETERÄSTEN KUNTOTUTKIMUS JA SILLAN VAHVENTAMINEN

Hankkeen kuvaus	Kulosaaren metrosillan rakenteiden tutkiminen ja vahvistaminen rakenteellisten jänneterästen vaurioitumisriskin vuoksi.
Laajuus	3498 brm2, 412 rdm
Hankkeen rajaukset	<p>Kulosaaren metrosillalle on tehty erikoistarkastus, jossa on tutkittu jänteiden kuntoa ainetta rikkomattomilla menetelmillä. Ainetta rikkomattomalla menetelmällä etsitään tarkastettavasta kohteesta pinnalla olevia tai sisäisiä virheitä, jotka voivat aiheuttaa vaurioitumisia. Sillan rakenteille on tehty myös kantavuus- ja riskitarkastelut vaurioitumisen mahdollisuuden arvioimiseksi, koska varmuutta jänteiden kunnosta ei ole mahdollista saada rakenteita avaamatta ja vaurioittamatta.</p> <p>Suunniteltu vahventaminen</p> <p>Kulosaaren sillan vahvistus on jaettu kahteen osaan. Sillan vahvennuksen ensimmäinen osa sijoittuu Kalastaman kauppakeskuksen urakka-alueelle. Tämä osuus toteutetaan Kalastaman kauppakeskuksen urakan yhteydessä. Toinen osa urakasta on loppuosa sillasta Kulosaareen saakka ja se toteutetaan erillisenä urakkana.</p> <p>Vahventaminen on suunniteltu tehtäväksi kannen molemmin puolin asennettavilla teräspalkeilla, joista alkuperäisen kannen pohja on tuettu poikkipalkeilla, joiden keskeltä keskelle etäisyys on noin 4-5 metriä. Palkit rakennetaan ylöspäin kaareviksi niin, että tunkattaessa poikkipalkkeja tukipalkkeja vasten kanteen mobilisoituu nostava voima 25 kN/m molemmin puolin kantta. Vahventaminen myös mahdollistaa jänteiden vaurioituessa kuorman siirtymisen alkuperäiseltä kannelta vahvistuspalkkeille ja -pilareille. Vahventamisen rakenteet on suunniteltu siten, että ne kantavat onnettomuustilanteessa koko kansirakenteen, radan sekä kahden junan painon.</p> <p>Sillalle on vahvistamisen ajaksi asennettu tilapäinen monitorointijärjestelmä, jolla seurataan sillan aukkojen taipumia. Vahvennustöiden valmistuttua, silta varustetaan pysyvällä monitorointijärjestelmällä, jolla seurataan teräsjännityksiä vahvistusrakenteissa. Järjestelmän avulla sillan toimintaa voidaan seurata jatkuvasti ja mahdolliset jänteissä ilmenevät vauriot voidaan havaita heti niiden ilmetessä.</p>
Perustelut	<p>Sillan rakenteessa on käytetty saksalaista KA-jännemenetelmää, jossa teräksenä on Sigma Ovalpunosjänne. Jännetyypissä on todettu alttiutta vetykorroosio-haurasmurtumaan.</p> <p>Erityisesti jänteissä, joiden suojainjektointi on heikosti onnistunut, on todettu säröilyä. Ilmiö on todetusti aiheuttanut Jyväskylän kaupungin Kangasvuoren vesitornin murtumisen. Todennäköisesti Turun kaupungissa sijainneen Myllysilan sortumiseen vaikutti ainakin osaltaan saman jänneteräksen käyttö erityisesti vesipinnan alapuolelle kulkevissa jänteissä, joiden olosuhteet korroosiolle olivat otollisia. Turun saaristossa sijainnut Strömman silta ja Helsingissä Hakamäen tiellä sijainnut Metsämäen ylikulkusilta, joissa molemmissa oli käytetty KA-jännemenetelmää, on kunto- ja kantavuus selvityksen sekä riskitarkastelun jälkeen purettu ja rakennettu uudestaan.</p>

**Osoite**

 Toinen linja 7 A  
00530 HELSINKI

**Adress**

 Andra linjen 7 A  
00530 HELSINGFORS

**Puhelin**

Vaihte 09 310 1071

**Telefon**

Växel 09 310 1071

**Telefax**

Telefax 09 310 34978

**Kustannukset**

Hankkeen arvonlisäveroton kustannusennuste on 8 500 000 €, joka muodostuu seuraavasti:

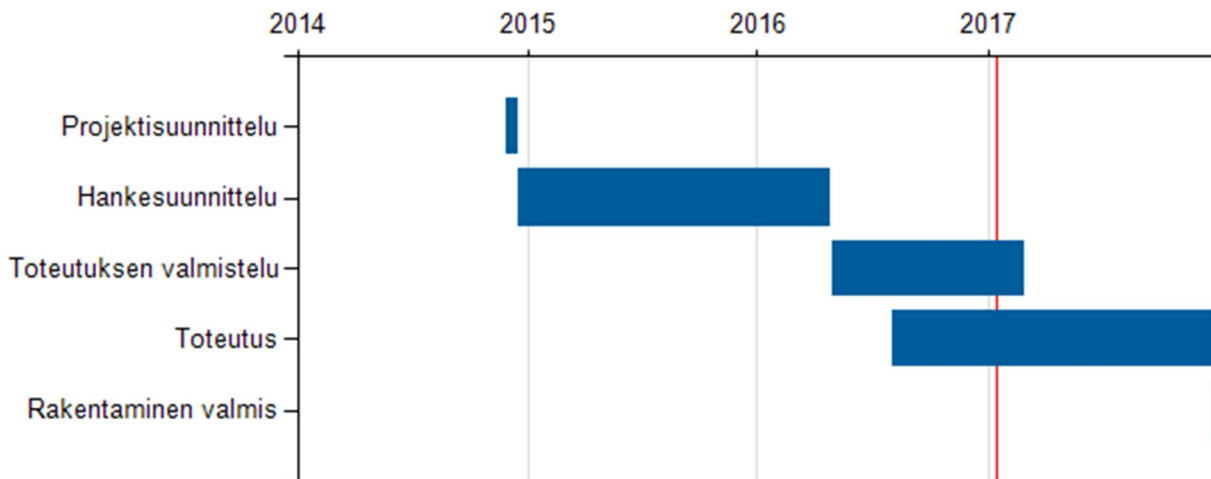
	€ (alv 0 %)		
	2014	2016	2017
- Rakennuttajan kustannukset	4 213	360 673	311 200
- Rakennustekniset työt	10 752	270 392	6 500 000
- Rakentamismuutokset			300 000
- Hankevaraukset	3 740	100 000	639 030
<b>Yhteensä</b>	<b>18 705</b>	<b>731 065</b>	<b>7 750 230</b>

Vahvennusurakan Osa 1 on hankittu suorahankintana HKR:ltä heinäkuussa 2017. HKR vastaa Kalastaman toteutussopimuksesta ja hoitaa Kalasataman alueen rakennuttamista. Sillan Kalasataman puoleinen pääty on kauppakeskus Redin urakka-alueella. HKR on tilannut sillan vahvennus osuus 1:sen lisätyönä kauppakeskusta rakennuttavalta SRV:ltä ja HKL on tilannut työn HKR:ltä. SRV:n antama tarjous urakasta oli 1,33 milj. euroa.

Sillan vahvennusosuus 1 on noin 1/5 urakasta ja sille laskettiin vertaileva kustannusarvio HKR Rakennuttajalla, joka oli 1,18 milj. euroa. Siten Urakan osuus 1 arvioitiin markkinahintaiseksi.

Siltaurakan toisen osuuden, eli Kulosaaren puoleisen pään kustannusarvio on 1. osuuden urakan kustannusten perusteella 5,32 milj. euroa

Toisen osuuden kilpailutuksessa tarjouksia saatiin 5 kpl ja halvin saatu tarjous hinta on 5,29 milj. euroa.

**Aikataulu**

**Tulosyksikkö**

7514 Radat; metro vanha

**Rahoitussuunnitelma**

Hankkeeseen on varauduttu HKL:n johtokunnan elokuussa 2015 hyväksymässä talousarvio- ja taloussuunnitelmassa 2016 - 2025 yhteensä 8,0 milj. eurolla siten että vuoden 2016 osuus on 3,0 milj. euroa ja vuoden 2017 osuus 5,0 milj. euroa. HKL:n vuoden 2016 tulosbudjetissa hankkeeseen on varattu 3,0 milj. euroa. Hanke rahoitetaan lainarahoituksella.

**Osoite**

Toinen linja 7 A  
00530 HELSINKI

**Adress**

Andra linjen 7 A  
00530 HELSINGFORS

**Puhelin**

Vaihe 09 310 1071

**Telefon**

Växel 09 310 1071

**Telefax**

Telefax 09 310 34978

Alkuperäisessä hankesuunnitelmassa ja kaupunginvaltuuston päätöksessä § 108 27.4.2016 on arvioitu koko projektin kustannusarvioksi 6,115 milj. euroa. Kustannukset ovat tarkentuneen saatujen tarjouksien mukaan siten, että tammikuussa 2017 kustannusarvio koko projektille on noin 8,5 milj. euroa. Kohonneet kustannukset johtuvat pääosin siitä, että kilpailutetut urakat ovat kalliimmat kuin mitä on hankkeen alussa arvioitu. Urakoiden hinnan täsmentyminen johtuu siitä, että varsinaisessa urakkakilpailutuksessa on ollut käytettävissä täydet suunnitelmat, joita ei vielä hankkeen alkuvaiheessa ja hankesuunnitelman tekovaiheessa ollut. Lisäksi hankesuunnitelman valmistumisen jälkeen tehtyjen geoteknisten maaperätutkimusten perusteella perustamisen kustannukset ovat nousseet. Urakoiden arvoiksi arvioitiin alkuperäisessä hankesuunnitelmassa noin 3,5 miljoonaa euroa ja nyt kilpailutuksessa vahvistuneet urakka hinnat ovat noin 6,5 miljoonaa euroa.

HKL:n vuoden 2017 tulosbudjetissa hankkeeseen on varattu 5,5 milj. euroa. Tässä hankesuunnitelmassa vuoden 2017 kustannuksiksi on arvioitu 7,8 milj. euroa. HKL:n tulosbudjetin 2017 muiden investointikohteiden budjettivaroja sopeutetaan niin, että HKL:n tulosbudjetin 2017 investointisuunnitelman kokonaissumma 151,8 milj. euroa ei ylitä.

Hanke rahoitetaan lainarahoituksella.

**Vaikutukset käyttötalouteen** 8,5 milj. euron (alv 0 %) infrainvestointi aiheuttaa 30 vuoden poistoajalla tasapoistoina 0,28 milj. euron vuotuisen lisäyksen poistokustannuksiin.

Vakuusrahastomaksu on 0,1 % pääoma-arvosta eli koko investoinnin käyttöajalta 0,12 milj. euroa.

HSL:n perussopimuksen perusteella HKL voi laskuttaa 50 % investoinnin poistoista HSL:ltä. Loppuosa poistoista eli noin 0,14 milj. euroa/vuosi jää kaupungin maksettavaksi. Käytännössä kaupunki maksaa ko. summan infratukena HKL:lle.

HSL:n perussopimuksen perusteella HKL voi laskuttaa 50 % hankkeen laskennallisista korkomenoista (laskentakorko 5 %) HSL:ltä. HKL palauttaa tämän ns. infran korkotulon kaupungille. Infran korkotulo on yhteensä noin 3,0 milj. euroa.

Vastaavasti kaupunki maksaa infratukena HKL:lle investoinnin rahoittamisesta aiheutuvat todelliset korkokulut. Todelliset korkokulut ovat yhteensä noin 5,1 milj. euroa (korkokanta 4 % ja laina-aika 25 vuotta).

**Vaikutukset henkilöstöön** Hankkeen toteutus ei edellytä lisähenkilöiden palkkaamista.

**Vaikutukset metro- tai raitioliikenteeseen** Työ tapahtuu sillan kannen alapuolella, joten sillä ei ole vaikutusta metroluonteeseen.

**Viestintä** Yleinen viestintä projektia koskien: Projektipäällikkö Jan Koskenmäki tai Hankepäällikkö Kimmo Reiman  
Hankkeen tiedottamisesta vastaa Helsingin kaupungin liikennelaitos -liikelaitoksen (HKL) Infrapalvelut yhdessä HKL Viestinnän ja HSL Viestinnän kanssa. Hankkeesta tiedotetaan suomeksi, ruotsiksi ja englanniksi.  
Kriisiviestintä: HKL Kriisiviestintäsuunnitelma 24.11.2016 mukaisesti.

**Ympäristövaikutukset** Hankkeella ei ole merkittäviä melu-, jäte-, tai muita ympäristövaikutuksia. Hanke ei

Osoite	Adress	Puhelin	Telefon	Telefax
Toinen linja 7 A 00530 HELSINKI	Andra linjen 7 A 00530 HELSINGFORS	Vaihe 09 310 1071	Växel 09 310 1071	Telefax 09 310 34978

vaikuta metroliikenteen energian kulutukseen.

#### Riskit

Jakelu: Saarikoski, Lähdetie, Päivärinta, Hokajärvi, Joutsen

**Osoite**

Toinen linja 7 A  
00530 HELSINKI

**Adress**

Andra linjen 7 A  
00530 HELSINGFORS

**Puhelin**

Vaihde 09 310 1071

**Telefon**

Växel 09 310 1071

**Telefax**

Telefax 09 310 34978