

TÖÖLÖN VARIKON LATTIOIDEN, RAKENTEIDEN JA KISKOJEN KUNNOSTUS

Hankkeen kuvaus Hankesuunnitelman korottaminen

Liikenneliikelaitoksen johtokunnan (HKL) hankepäätöksen 16.12.2015, § 224 mukainen hankesuunnitelman enimmäishinta on 4.995.000,00 euroa. Indeksikorjattu hankesuunnitelman enimmäishinta marraskuussa 2019 on 5.903.381,82 euroa (Haahtela-indeksi).

Hankkeen toteutuneet kustannukset ovat 21.11.2019 mennessä yhteensä 6.036.654,00 euroa ylittäen indeksikorjatun hankesuunnitelman. Rakennusurakka on käynnissä ja työt valmistuvat kevään 2020 aikana. Hankkeen loppuun saattamiseksi arvioidaan muodostuvan kuluja 1.025 milj. euroa, joista sidottujen kustannusten osuus on n. 915.000 euroa.

Uusi korotettu hankesuunnitelman enimmäishinta on 7.065.000 euroa.

KUSTANNUSARVION YHTEENVETO	Indeksikorjattu hankesuunnitelma	%-osuus	Uusi hankesuunnitelma 12.12.2019	%-osuus	Osuuksien ero %-yks.
Rakennuttajan kustannukset	579 090,91 €	9,8 %	450 000,00 €	6,4 %	-3,44 %
Rakennustekniset työt	2 573 645,45 €	43,6 %	3 016 000,00 €	42,7 %	-0,91 %
LVIÄ-tekniset työt	567 272,73 €	9,6 %	750 000,00 €	10,6 %	1,01 %
Sähkötekniset työt	378 181,82 €	6,4 %	217 000,00 €	3,1 %	-3,33 %
Erillishankinnat	295 454,55 €	5,0 %	275 000,00 €	3,9 %	-1,11 %
Muut kustannukset					
Hankevaraukset	873 718,18 €	14,8 %	1 819 000,00 €	25,7 %	10,95 %
Toteutuneet kustannukset 12/2015 asti	635 818,18 €	10,8 %	538 000,00 €	7,6 %	-3,16 %
YHTEENSÄ	5 903 181,82 €	100,0 %	7 065 000,00 €	100,0 %	

Kuva 1. Kustannusarvion yhteenveto

Hankesuunnitelman ylitys on aiheutunut hankkeen laajuuden sekä teknisen ja toiminnallisen laatutason huomattavasta noususta, joiden perusteet on esitetty tässä dokumentissa.

Tausta ja alkuperäinen hankesuunnitelma

Töölön raitiovaunuvarikko on rakennettu vuonna 1910 ja se sijaitsee Mannerheimintien ja Eino Leinon kadun kulmassa. Varikon hallien 1-3 yhteenlaskettu rakennustilavuus on 58.900 m³ ja bruttoala 7.030 brm². Varikkorakennus on rakennustaiteellisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokas ja se on suojeltu (sr-1) kaavassa 9550 vuodelta 1989.

Hanke on saanut alkunsa, kun varikolla tehtyjen mittausten perusteella kiskojen kunnon on todettu olevan huono ja kiskot ovat elinkaarensa lopussa. Nykyisten kiskojen poistaminen ja uusien kiskojen asentaminen on selvitysten mukaan ainoa teknisesti ja taloudellisesti järkevä vaihtoehto korjata hallin kiskot käyttökuntoon.

Varikon kantavat rakenteet ovat pääsääntöisesti alkuperäisessä kunnossa. Elinkaaren eri vaiheissa rakenteita on vahvistettu senhetkisten käyttötarpeiden mukaisesti. Kohteessa on tehty lattialaatan ja kiskopilareiden ja -palkkien betonirakenteiden kuntotutkimus vuonna 2013, jonka mukaan kiskopilareissa ja -palkeissa sekä hallien kattoa kannattelevien pilareiden lattialaatan alapuolisilta osilta rakenteet ovat kunnoltaan ja lujuudeltaan kriittisessä kunnossa ja niitä on vahvistettava. Lattiarakenteita on osin painunut ja paikoin lattialaatan kantavat tukipalkit ovat erittäin huonossa kunnossa tai tukirakenteita puuttuu kokonaan. Lisäksi varikkorakennuksen ulkopuolella raiteiden 17-18 alapuolisen kellaritilan kantavat rakenteet ovat erittäin huonokuntoiset ja tuettu väliaikaisesti, eivätkä ne tulevaisuudessa kestä raitiovaunujen aiheuttamaa kuormitusta. Tästä syystä nykytilanteessa raidetta 18 ei voi hyödyntää tehokkaasti vaunujen säilytykseen tai huoltoon.

Osoite

Toinen linja 7 A
 00530 HELSINKI

Adress

Andra linjen 7 A
 00530 HELSINGFORS

Puhelin

Vaihde 09 310 1071

Telefon

Växel 09 310 1071

Vuonna 2015 kuntotutkimusraportin pohjalta käynnistettiin hankkeen suunnittelu, jonka tuloksena hallin kiskot ja lattiarakenteet oli tarkoitus purkaa ja rakentaa uudelleen kokonaisuudessaan. Hankkeen kustannusarvio nousi kuitenkin niin korkeaksi, että päätettiin etsiä vaihtoehtoinen edullisempi toteutusratkaisu ja laajuus lattiarakenteiden kunnostamiseksi. Hankkeen laajuuden tarpeenmukaisuuden optimoinnin varmistamiseksi ja nyky suunnitelmien paikkansapitävyyden toteutukseksi päätettiin tehdä pilottiprojekti raiteiden 3 ja 4 osalta. Pilottiprojektista saatujen tietojen ja kokemusten tuloksena saatiin laadittua suunnitelmat, joissa toteutuslaajuus on optimaalinen ja kustannukset huomattavasti alkuperäistä pienemmät.

Hanke sisältää raitiovaunuvarikon alkuperäisten kiskojen uusimisen ja kiskoja kannattelevien rakenteiden vahvistamisen hallien 1-3 sisäpuolisilta osilta, käsittäen raidekohtaisia toimenpiteitä kaikilla raiteilla 1-18. Toimenpiteet on kuvattu lyhyesti liitteessä Hankesuunnitelman tekstiossa 30.11.2015. Lisäksi hankkeeseen sisältyy rakennustöiden edellyttämät lvia-tekniikan väistö- ja siirtotyöt. Korjaussuunnittelussa on pyritty säästämään vanhoja betonilaattoja mahdollisimman paljon. Olevien betonilaattojen rakenteellista kuntoa ei paranneta. Halliin on laadittu kuormituslakaavio, jossa ohjeistetaan vanhojen ja uusien laattojen akselikuormitukset, joita ei saa ylittää.

Hankkeen lähtökohtana on ollut, että varikon toiminnot pidetään käytössä koko rakentamisen ajan vaiheistamalla rakennustyöt useisiin vaiheisiin, kaksi raidetta kerrallaan. Töiden vaiheistuksesta ja niiden aikataulusta sovitaan erikseen HSL:n ja varikon käyttäjän kanssa. Raiteiden uusiminen on oleellinen ja toteutettava ainakin kriittisin osin ennen Koskelassa alkavaa rakentamista. Koskelan rakentamisen aikana työ on liikenteen hoitamisen kannalta täysin mahdoton toteuttaa missään mittakaavassa.

Laajuus

3600 brm2, 1940 rdm

Hankkeen rajaukset

Suunnitteluvaiheessa hankkeen alkuperäinen laajuus kavennettiin koskemaan vain kiskojen uusimista ja kiskoja kannattelevien rakenteiden vahvistamista sekä töihin liittyviä lvisa-tekniikan väistöitä. Hankesuunnitelma ei sisältänyt raiteiden välisten lattialaattojen uusimista, vaikkakin niiden huono kunto tunnistettiin riskiksi: "Vuonna 1910 valmistuneen kohteen lattian ja raiteiden kantaviin betonirakenteisiin on tehty eri aikakausilla sekalaisia korjaustoimenpiteitä ja niihin liittyviä suunnitelmia on ollut niukasti saatavilla. Hankkeeseen liittyvä pilottiprojekti on tehty hallissa 3, ja nyt laadittujen suunnitelmien lähtökohtana on ollut, että olevat rakenteet ovat samanlaisia kaikissa halleissa 1-3. Tästä voi aiheutua aikataulu- ja kustannusriski." Tämä riski toteutui, ja hallien 2 ja 1 laatat olivatkin paljon huonommassa kunnossa kuin hallissa 3, jonka perusteella hankesuunnitelma on tehty.

Lisäksi lvisa-tekniikan ja muiden raitiovaunuvarikon toimintaan liittyvien järjestelmien ja laitteiden siirtotöiden laajuuden muutokset tunnistettiin riskiksi: "LVIS-tekniikan siirto- ja väistöiden laajuus on arvioitu pilottiprojektissa tehtyjen töiden perusteella. Mikäli urakan aikana havaitaan, että erityisen huonon kunnan tai rakennusteknisten töiden vuoksi lvis-tekniikan tarvittava laajuus kasvaisi suunnitellusta laajuudesta aiheuttaa tämä hankkeelle kustannusriskin." Tämäkin riski toteutui. Hallissa 2 suurimmat laatutason nostosta aiheutuneet kustannukset putkitöissä tulivat kahden raiteen muuttamisesta pesuraiteiksi ja yläpuolisen kattohyödykejärjestelmän lisäämisestä. Hallissa 1 on muutettu kaksi raidetta pesuraiteiksi ja lisätty toispuolinen yläpuolinen kattohyödykejärjestelmä. Lisäksi kustannuksia on tullut raiteella 15 erottimien ja pumppaamoiden siirroista sekä Frenckellin sormen alustilan muutoksista. Kaikkiaan lattian alapuolinen LVI-tekniikka on väistöiden yhteydessä jouduttu uusimaan lähes kokonaan, putkimäärä lasketaan useissa kilometreissä. Lisäksi putkien eristyksiä on jouduttu uusimaan kilometreittäin. Lattian alapuolinen alue on ryömintätilaa, jolloin työaika käytännössä tuplaantuu. LVI-tekniikkaa on myös lisätty hankkeen aikana käytössä olevan varikon toimintojen turvaamiseksi.

Osoite

Toinen linja 7 A
00530 HELSINKI

Adress

Andra linjen 7 A
00530 HELSINGFORS

Puhelin

Vaihde 09 310 1071

Telefon

Växel 09 310 1071

Sähkötekniikan osalta on suoritettu kiskojen uusimiseen liittyviä väistötöitä ja osittain on jouduttu uusimaan tekniikkaa. Ryömintätilojen valaistus on jouduttu uusimaan kokonaan. Sähkötekniikan väistötyöt on kuitenkin saatu suoritettua noin puolet arvioitua edullisemmin.

Perustelu

Hanke on jaettu kolmeen eri urakkaan; halli 3, halli 2 ja halli 1 ja niistä kaikista on järjestetty erillinen avoin tarjouskilpailu vuosien 2017-2019 aikana. Kaikkien rakennusurakoiden halvimmat tarjoushinnat ovat yhteensä 3.015.254,00 euroa. Rakennusteknisten töiden osuus kustannusarviossa ylittyi indeksikorjattuun hankesuunnitelmaan verrattuna n. 0,5 milj. euroa (Kuva 1. Kustannusarvion yhteenveto). Kaikkien muiden kustannusarvion yhteenvedossa esitettyjen kustannuslajien kustannukset ovat allittuneet alkuperäisestä arviosta lukuun ottamatta hankevarauksia, joka on n. 1 milj. euroa enemmän kuin on arvioitu. Hankevaraukset sisältää muiden hankkeen varausten lisäksi myös rakennusurakoiden lisä- ja muutostyöt.

Koko hankkeen hankesuunnitelman ylitys on tapahtunut hankkeen laajuuden sekä teknisen ja toiminnallisen laatutason huomattavasta noususta. Lisä- ja muutostöillä on ollut suuri kustannusvaikutus koko hankkeelle, mutta laajuuden muutokset on ollut välttämätöntä tilata ko. urakoitsijalta lisä- ja muutostyömenettelyn mukaisesti. Urakoiden toteutuksen aikana on ilmennyt seikkoja, joiden takia suunnitelmia on täytynyt tarkentaa tai muuttaa sekä töitä, joiden toteutus lisätyönä on ollut kustannustehokkaampaa kuin töiden teettäminen erikseen toisella tekijällä.

Kaikkien kolmen urakan yhteenlaskettu lisä- ja muutostöiden summa on tähän mennessä n. 1,4 milj. euroa. Hankkeen suurimmat kustannuksiin vaikuttaneet pakolliset rakennustöiden lisä- ja muutostyöt eriteltynä:

a) 3-halli: 1-raide (hiontaraide) osalla kiskojen vaihdon yhteydessä mm. viereisten laatta-alueiden pääraudoitteiden ankkurointijatkohitsaukset takaisin alkuperäiseen ankkurointipaikkaan kiskon uumaan. Rakennesuunnitelmia jalostettiin tämän löydön mukaisesti seuraavien urakoiden suunnitelmiin, ettei niistä tullut jatkossa enää lisä- ja muutostöitä.

b) Betonilaattojen uusiminen 2- ja 1-hallissa: Jouduttiin uusimaan erittäin heikkokuntoisia raiteiden välisiä betonilaattoja 6 kpl seuraavilta raiteilta: 8-9, 9-10, 10-11, 11-12, 12-13 ja 13-14. Laattojen uusiminen tapahtui urakoitsijalla lisä- ja muutostöinä, noin 150.000 € / kpl. Yhteensä uusittua lattiapinta-alaa on noin 1.050 m².

Laatat olivat täysin purkukuntoisia ja ne oli pakko uusia henkilöturvallisuuden takaamiseksi. Betonilaatat ovat olleet alkuperäisiä ja kestäneet yli 100 vuotta. Suurin syy betoniterästen korroosiolle olivat betonilaattojen karbonatisoituminen sekä se, että kiskoja ei ollut maadoitettu. Jännitteestä on aiheutunut sähkökemiallinen reaktio, joka on syövyttänyt raudat ja sen vuoksi laattojen kantokapasiteetti on ollut todella heikko ja siitä on aiheutunut suuri turvallisuusriski. Tämän hankkeen yhteydessä jokainen uusittu kisko on maadoitettu.

Uusitut laatat täyttävät kaikki tarvittavat hallin vaatimustasot sekä Töölön hallissa käytössä olevan isoimman trugin pyörän pistekuormat. Kaikkien uusittujen betonirakenteiden käyttöikä on 50-100 vuotta tai jopa enemmän johtuen hallin hyvistä olosuhteista. Uusituille lattia-alueille on myös tehty 4 mm paksuinen epoksinnoite, joka suojaa laattaa kemikaaleilta.

Tässä hankkeessa on uusittu vain turvallisuusriskin aiheuttaneet laatat. Uusimattomille betonilaatoille on annettu rajoitukset kuormitukselle eikä niille voi luvata yli 15 vuoden käyttöikää.

c) Museosuojellun ratapiharakennuksen eli ns. Frenckellin sormen kellaritiloissa tuli vastaan erittäin huonokuntoisia rakenteita, joiden vahvistaminen on ollut suunniteltua vaativampaa. Rakennuksen päädyn kellaritilaan ei ole ollut aiemmin pääsyä mistään. Kellaritilan seinään on tehty reikä, jonka kautta on päästy havaitsemaan kellaritilan rakenteiden erittäin huono kunto. Riskinä on koko ajan ollut se, että maat olisivat päässeet valumaan Mannerheimintien puolelta kellaritilaan aiheuttaen ratapiharakennuksen sokkelin hajoamisen. Koko rakennuksen perustuksista ja perustuslaatasta saadaan rakenteiden

OsoiteToinen linja 7 A
00530 HELSINKI**Adress**Andra linjen 7 A
00530 HELSINGFORS**Puhelin**

Vaihe 09 310 1071

Telefon

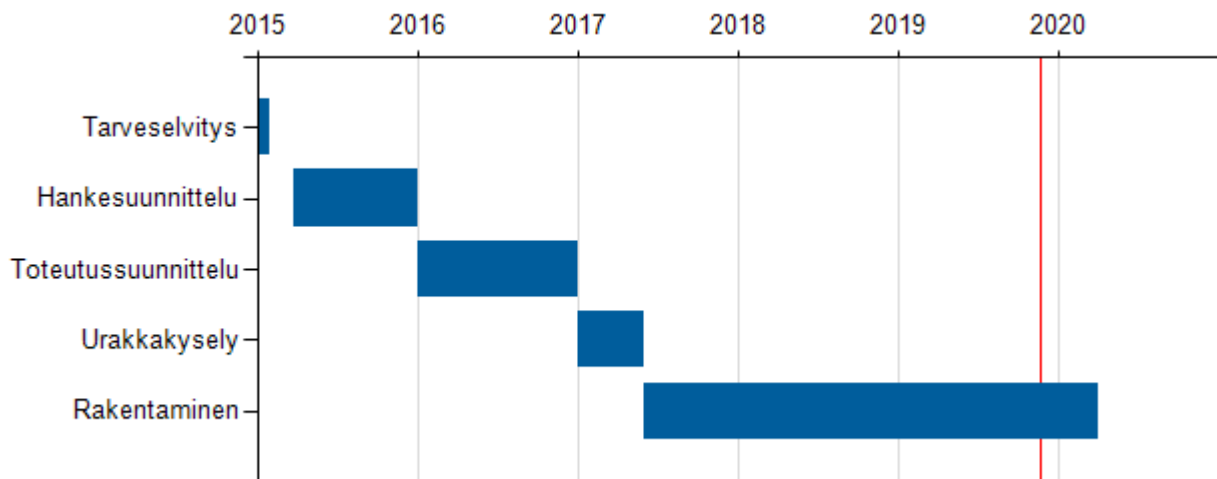
Växel 09 310 1071

vahvistamisen myötä turvallinen ja käyttöältään pitkäikäinen (mitoitus 50 vuotta) käynnissä olevan rakennusurakan toimesta.

Hankesuunnitelman
enimmäishinta

	€ (alv 0%)					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
- Rakennuttajan kustannukset	58 354		293 096	123 972	7 509	50 000
- Rakennustekniset työt			392 681	1 205 795	1 095 125	323 000
- Putkityöt			28 010	58 219	305 987	70 000
- Ratasähkötyöt		19 960	21		0	
- Ratatyöt			122 007	1 647		
- Rakentamismuutokset	338 900		88 138	271 901	1 080 504	100 000
- Erillishankinnat	141 417		91 768	306 874	233 113	157 000
- Hankevaraukset						100 000
Yhteensä	538 672	19 960	1 015 721	1 968 409	2 722 238	800 000

Aikataulu



Tulosyksikkö 7512 Radat; rv

Rahoitussuunnitelma Hankkeen suunnittelutyöhön ja toteutukseen on käytetty 21.11.2019 mennessä n. 6 milj. euroa, josta n. 2,5 milj. euroa on toteutunut vuoden 2019 aikana.

Hankkeeseen on varauduttu HKL:n tulosbudjetissa seuraavasti:
2019: 700.000 euroa
2020: 800.000 euroa

Hanke rahoitetaan lainarahoituksella.

Vaikutukset käyttötalouteen Hankkeen käyttötalousvaikutukset 50 v. aikana ovat:
Tulojen lisäys ja kustannussäästöt: 1.291.000 €
Lisäkustannukset 0 €

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

Poistot 7.065.000 €
Yhteensä -115.480 €/vuosi

Tarkempi laskelma tallennettu Reilan hankesuunnitelmakansioon.

Vaikutukset henkilöstöön

Ei vaikutuksia.

Vaikutukset metro- tai raitioliikenteeseen

Hankkeella on suuret vaikutukset raitioliikenteeseen ja vaunujen kunnossapitotoimintaa ja siten käynnissä olevat urakkasopimuksen mukaiset työt sekä lisä- ja muutostyöt on saatettava loppuun.

Tällä hetkellä raiteet 17-18 ovat poissa käytöstä, sillä käynnissä on hallin ulkopuolella ratapihalla olevien maanalaisten tilojen ja ratapiharakennuksen vanhojen kantavien rakenteiden vahvistustyöt. Tämän jälkeen maanalaisiin tiloihin voidaan palauttaa tarvittava lvis-tekniikka. Jotta raiteet 17-18 voidaan ottaa käyttöön, tulee ovien edustalle tehdä kokonaan uudet kantavat rakenteet, valaa uusi kansilaatta sekä asentaa kiskot. Kantavien ja korjattavien alueiden betonitöiden jälkeen kansilaatta vedeneristetään ruiskutettavalla polyuretaanielastomeerillä ja lopuksi asfaltoidaan alueet kiskon yläpinnan tasoon.

Hallin sisäpuolella on jäljellä eteläpäädyn oviaukon pienten betonilaattojen uusimiset ja viimeistellään tarvittavat lvisa-tekniikan väistötyöt. Kohteen töissä huomioidaan käyttäjän edustajat ja mahdollistetaan sujuva varikkotoiminta. Koko hankkeen arvioidaan valmistuvan maaliskuun 2020 loppuun mennessä.

Viestintä

Tarvittaessa yhteistyössä HKL Viestinnän kanssa.

Ympäristövaikutukset

Rakennustöiden seurauksena syntyy melua, pölyä ja jätettä. Projektin tuotoksena mahdollistetaan varikkotoiminnan jatkuvuus ja sitä kautta edistetään joukkoliikennettä. Pidetään huolta kiinteistön rakennustaiteellisista ja kulttuurihistoriallisista arvoista.

Projektin riskikartoitus

Tehty projektisivulla