

Raide-Jokeri-projekti

# KUSTANNUSARVION PERUSTELU



# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b> .....	<b>2</b>
<b>2 KUSTANNUSARVION TAUSTA</b> .....	<b>3</b>
2.1 Hankesuunnitelman alustava kustannusarvio .....	3
2.2 Raide-Jokerin pikaraitiotien infrastruktuurin kustannusarvion laatiminen . . .	3
2.3 Kustannusarvion kireys ja pitävyys .....	4
<b>3 RAKENTAMINEN</b> .....	<b>5</b>
3.1 Kokonaiskustannukset .....	5
3.2 Merkittävimmät muutokset hankesuunnitelmaan .....	5
<b>4 MUUT TEHTÄVÄT</b> .....	<b>8</b>
4.1 Suunnittelutehtävien sisältö ja kustannukset .....	8
4.2 Hanketehtävien sisältö ja kustannukset .....	8
4.3 Omistajatehtävien sisältö ja kustannukset .....	8
<b>5 RISKIT</b> .....	<b>9</b>
<b>6 YHTEENVETO</b> .....	<b>9</b>

JULKAISIJA: Raide-Jokeri-projekti  
18.1.2019



## 1 JOHDANTO

Raide-Jokerin kokonaiskustannukset muodostuvat pikaraitiotien infrastruktuurin (myöhemmin raitiotieinfran) ja varikon rakentamisesta. Lisäksi allianssi toteuttaa katujärjestelyjä ja kunnallistekniikkaa liittyvinä hankkeina, jotka on kannattavaa toteuttaa Raide-Jokerin yhteydessä. Tässä dokumentissa kuvataan ja perustellaan ainoastaan raitiotieinfran rakentamiseen kuuluvaa sisältöä, joka on vertailukelpoinen vuonna 2015 valmistuneen hankesuunnitelman kustannusarvion kanssa.

Kustannusarvion perustelun tavoitteena on kuvata raitiotieinfran rakentamisen kustannusarvion sisältö sekä menetelmät kustannusarvion laatimisen taustalla. Lisäksi tekstissä perustellaan, miksi allianssin muodostama kustannusarvio poikkeaa merkittävästi aiemmin laaditun hankesuunnitelman alustavasta kustannusarviosta.

## 2 KUSTANNUSARVION TAUSTA

### 2.1 Hankesuunnitelman alustava kustannusarvio

Raide-Jokerin vuonna 2016 hyväksytty kustannusarvio perustuu yleissuunnitelmatasoisin suunnitelmiin, joten kustannusarviosta käytetään termiä ”alustava kustannusarvio”. Hankesuunnitelman rakentamiskustannukset on laskettu rakennusosien yksikköhintoihin ja määriin perustuvalla hankeosalaskennalla. Hanketehtävien kustannusarviossa on käytetty Liikenneviraston ohjeen mukaisia prosentteja, jotka perustuvat olettamukseen, että hanke toteutetaan kokonaisurakkana.

Alustavassa kustannusarviossa käytetyt yksikköhinnat perustuvat katu- ja kunnallistekniikan osalta pääosin Fore-kustannuslaskentajärjestelmän hintatietoihin. Raitiotiejärjestelmän osalta yksikköhinnoittelussa on käytetty asiantuntija-arvioita, toteutuneita kustannuksia sekä laitetoimittajien ilmoittamia kustannustietoja. Työnaikaisten liikennejärjestelyjen kustannusten suuruus arvioitiin prosentteina katujärjestelyjen kustannuksista niiden arvioidun vaatavuuden perusteella. Alustavassa kustannusarviossa arvaamattomien kustannusten suuruudeksi arvioitiin 10 %.

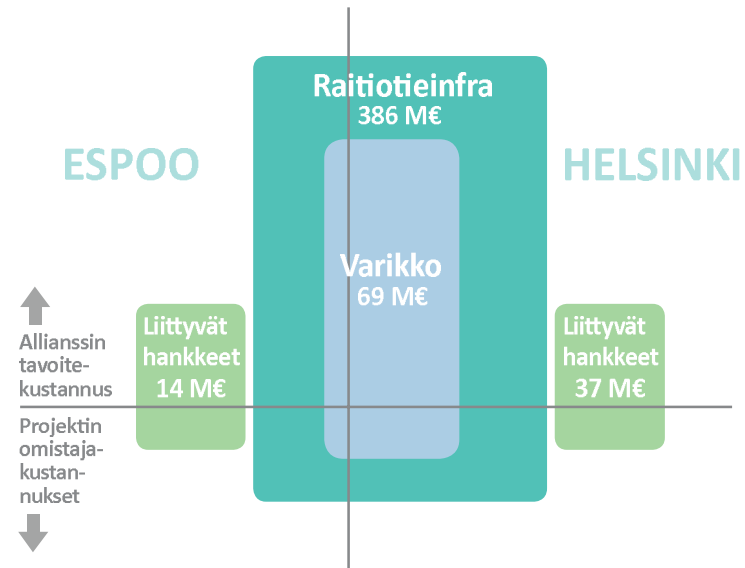
### 2.2 Raide-Jokerin pikaraitiotien infrastruktuurin kustannusarvion laatiminen

Raide-Jokerin raitiotieinfran tarkistettu kustannusarvio perustuu allianssin kehitysvaiheessa toteutettuihin suunnitelmiin ja tehtyihin lisätutkimuksiin. Eri tekniikkalajien asiantuntijat määrittivät kustannuslaskentaa varten tarvittavat suunnitelmat sekä riittävän suunnitelma- ja

**Kuva 1.** Raide-Jokerin kokonaiskustannusten jakautuminen.

laskentatarkkuuden. Näin ollen kustannusarvion takana olevien suunnitelmien tarkkuustaso vaihtelee kohteittain. Osassa kohteista luotettava kustannus voitiin laskea karkeammilla suunnitelmilla, kun taas osassa kohteista on laadittu lähes rakennussuunnitelmatasoiset suunnitelmat. Keskimäärin kustannusarvion laskenta perustuu katusuunnitelmatasoiseen suunnitteluun. Lisäksi kustannuslaskennassa hyödynnettiin muiden vastaavien infra-kohteiden jälkilaskennasta saatua työteho- ja kustannustietoutta.

Lopullisen kustannusarvion oikean tason varmistamiseksi kustannukset laskettiin kehitysvaiheen aikana yhteensä neljä kertaa. Ensimmäinen kustannusarvio laskettiin helmikuun 2018 lopussa, ja se perustui han-



*Kuvan elementit eivät ole mittakaavassa.*

kesuunnitelmaan ja sen jälkeen laadittuihin liikennesuunnitelmiin. Allianssin omiin suunnitelmiin perustuvat kustannusarviot valmistuivat 15.6.2018 ja 31.10.2018, ja Raide-Jokerin lopullinen kustannusarvio valmistui 31.12.2018. Kustannuslaskennan vaihteellisuuden avulla oli mahdollista pysyä paremmin ajan tasalla hankkeen kokonaiskustannustasosta, ja kustannustietoa voitiin siten hyödyntää päätöksenteon tukena. Lisäksi projektissa pystyttiin ohjaamaan suunnittelu- ja laskentaresurssit kustannusten kannalta kriittisiin kohteisiin.

Raitotieinfran kustannusarvio muodostuu allianssin tavoitekustannuksesta sekä tavoitekustannuksen ulkopuolelle jäävistä omistajakustannuksista (**kuva 1**). Tavoitekustannus sisältää kaikki allianssin palvelun-

	Rola-hinta	RJ-hinta	Hintaero	Erotus %
Linnoitustie	2 795 387 €	2 525 272 €	-270 115 €	-9,7 %
Leppävaarankatu	1 231 070 €	973 820 €	-257 250 €	-20,9 %
Pitäjänmäentie	14 317 599 €	10 860 233 €	-3 457 366 €	-24,1 %
Käskynhaltijantie	5 356 231 €	4 276 186 €	-1 080 045 €	-20,2 %
Maaherrantie	4 647 100 €	3 933 060 €	-714 040 €	-15,4 %
Pihlajamäentie	710 028 €	653 967 €	-56 061 €	-7,9 %

Osapuoli	Tavoite- kustannuksen ylitys	Tavoitekustannuksen alituksen määrä		
		≤ 4 %	> 4 % ja ≤ 8 %	> 8 %
Tilaaaja	50 %	25 %	50 %	100 %
Bonuspooli	0 %	25 %	25 %	0 %
Palveluntuottajat	50 %	50 %	25 %	0 %

**Taulukko 1.** Katukohtainen vertailu Raide-Jokerin kustannusarvion (RJ-hinta) ja Fore-järjestelmän rakennusosalaskentahintojen (Rola-hinta) välillä.

**Taulukko 2.** Tavoitehinnan alituksen jakautuminen allianssin eri osapuolille sekä bonuspooliin, josta maksetaan bonusta pohjautuen avaintulostavoitteissa onnistumiseen.

tuottajaosapuolten kustannukset, jotka liittyvät pika-raiotielinjan suunnitteluun ja rakentamiseen. Omistajakustannukset ovat kokonaan tilaajien vastuulla ja luonteeltaan sellaisia, että allianssi ei niiden muodostumiseen voi vaikuttaa.

## 2.3 Kustannusarvion kireys ja pitävyys

Kustannusarvion täsmällisyyttä on arvioitu riippumattoman kustannusasiantuntijan suorittamalla arviolla. Lisäksi kaupunkien omat kustannusasiantuntijat ovat arvioineet kustannustasoa perustuen omaan asiantuntemukseen ja aiemmin toteutuneisiin hankkeisiin. Allianssin sisällä hinnan pitävyyttä varmistettiin kattavilla materiaalien ja järjestelmien alihankintakyselyillä. Hinnoittelusta vastaavien palveluntuottajaosapuolten panoshinnastot esimerkiksi työ- ja kalustokustannusten osalta vastaavat päivän hintatasoa.

Kustannusarvion kireyden perustelemiseksi allianssi laski tarkentuneiden suunnitelmien pohjalta myös FORE-kustannuslaskentajärjestelmän mukaisen rakennusosalaskentahinnan (ns. Rola-hinta). Vertailussa tarkasteltiin kuutta katukohdetta, jotka yhdessä muodostavat edustavan otoksen erilaisista rakentamisympäristöistä. Radan päällysrakenteen ja sähköistyksen kustannukset on jätetty vertailun ulkopuolelle luotettavan kustannustiedon puuttumisen vuoksi. Yhteenvedo tehdyistä vertailuista on esitetty **taulukossa 1**. Radan ja sähköistyksen osalta kustannuksia verrattiin Tampereen raitiotieallianssin tavoitekustannustasoon, eikä merkittäviä poikkeamia havaittu.

Allianssin tavoitekustannuksen ylitykseen ja alitukseen liittyvät bonukset ja sanktiot on määritetty siten, että ne ohjaavat palveluntuottajia asettamaan tavoitekustannuksen oikealle tasolle. Kuten **taulukosta 2** näkyy, palveluntuottajat saavat suurimman hyödyn alle 4 % kustannusalituksesta. Vastaavasti jos alitus on yli 8 %, eivät

palveluntuottajat saa alituksesta enää mitään lisäarvoa, vaan kaikki hyöty jää tilaajalle. Mikäli tavoitekustannus ylitetään, palveluntuottajat maksavat ylityksestä 50 %.

Toteutusvaiheen kannustinjärjestelmään kuuluu tavoitehintakomponentin lisäksi myös avaintulosaluekomponentti. Menestyminen tilaajan määrittelemissä avaintulosalueissa johtaa bonukseen, ja vastaavasti epäonnistumisesta palveluntuottajat maksavat sanktiota. Yksi keskeinen avaintulosalue on positiivinen julkisuuskuva, johon vaikuttaa merkittävästi pysyminen kokonaiskustannusarvion raameissa. Avaintulosalueet siis kannustavat allianssin osapuolia myös minimoimaan omistajakustannuksia.

# 3 RAKENTAMINEN

## 3.1 Kokonaiskustannukset

Raide-Jokerin Itäkeskuksesta Keilaniemeen rakennettavan raitiotieinfran kokonaiskustannusarvio on tämän päivän hintatasossa noin 386 milj. euroa. Vuoden 2015 hankesuunnitelman kustannustasoon muutettuna kustannusarvio on noin 368 milj. euroa. Hankesuunnitelman vastaava alustava kustannusarvio oli noin 275 milj. euroa. Kustannusarvion tarkempi jakautuminen eri osa-alueisiin on esitetty **kuvassa 2**. Raportissa käytetään jatkossa ainoastaan vuoden 2015 hintatasoon korjattuja kustannuksia.

Osa Raide-Jokerin toteuttamista töistä laskutetaan kolmansilta osapuolilta. Esimerkiksi vanhojen vesihuoltolinjojen saneeraukset suunnitellaan ja toteutetaan allianssin toimesta, mutta niiden kustannukset maksaa HSY. Kolmansien osapuolten kantamat kustannukset on huomioitu Raide-Jokerin uudessa kustannusarviossa hyvittävinä kustannuserinä.

## 3.2 Merkittävimmät muutokset hankesuunnitelmaan

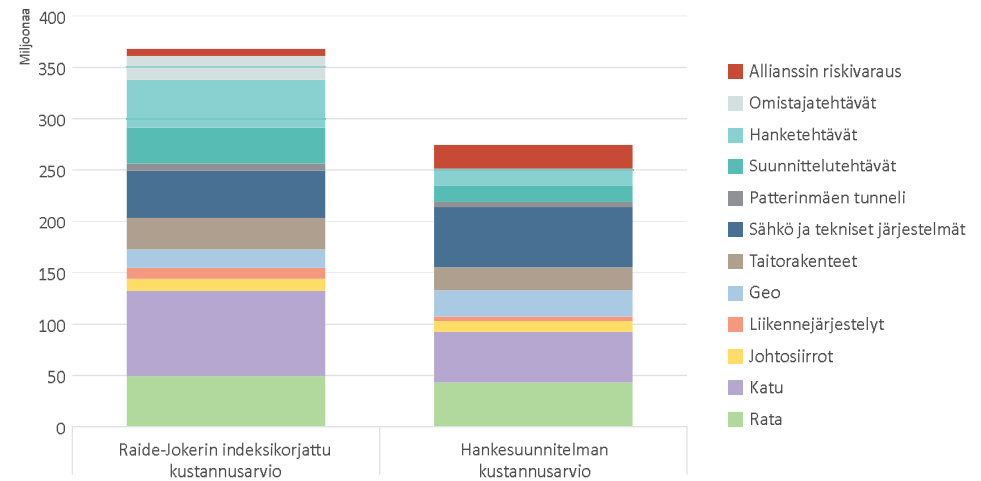
Merkittävimmät koko pikaraitiotiejärjestelmän alueelle ulottuvat muutokset hankesuunnitelmaan verrattuna on esitetty tekniikkalajeittain **kuvassa 3**. Nämä muutokset ovat luonteeltaan joko laatutason nostoja tai laskuja, tai merkittäviä yksikköhintamuutoksia, jotka nostavat tietyn rakenteen kustannuksia läpi koko linjan. Lisäksi muutokset sisältävät sellaisia rakenteita tai ratkaisuja, joita ei oltu hankesuunnitelmaan ole sisällytetty lainkaan.

Eniten kustannukset ovat kasvaneet katurakentamisessa, jossa suurin kustannusmuutosta selittävä

**Kuva 2.** Raide-Jokerin uuden kustannusarvion ja hankesuunnitelman alustavan kustannusarvion jakautuminen eri osa-alueisiin. Raide-Jokerin kustannusarvio on esitetty vuoden 2015 hintatasossa.

tekijä liittyy katurakenteiden käytettyihin yksikköhintoihin. Hankesuunnitelmassa yksikköhinta perustui siihen, että katurakenteista uusitaan vain ylimmät kerrokset. Raide-Jokerin tarkemmassa suunnittelussa on kuitenkin todettu, että monilta osin kadun rakennekerrokset täytyy rakentaa kokonaan uudelleen. Näin ollen hankesuunnitelman katurakenteiden yksikköhinnat ovat kautta linjan merkittävästi alhaisempia verrattuna Raide-Jokerin uuden kustannusarvion yksikköhintoihin. Katurakenteiden yksikköhintojen ero nostaa Raide-Jokerin kustannuksia noin 16 milj. euroa suhteessa hankesuunnitelmaan.

Uudessa kustannusarviossa katutekniikan kustannukset sisältävät myös aikaisemmin muiden tekniikkalajien alle laskettuja kustannuksia, kuten esimerkiksi radan alusrakenteet ja ajolankajärjestelmän perustustyöt. Lisäksi katurakenteiden kustannuksia nostavat kasvaneet putki- ja johtosiirtojen määrät. Raidelinjan alta joudutaan siirtämään pois kaikki pitkittäiset johdot ja putket, mikä kertautuu siirtotoimenpiteinä raidelinjan välittö-



mässä läheisyydessä oleville muille putkille ja johdoille, jotta kaikille siirrettäville rakenteille löytyy tarvittava tila raitiotielinjan ulkopuolella. Johtosiirtojen kustannusnousu näkyy **kuvassa 3** maltillisena johtuen siitä, että kolmannet osapuolet vastaavat ikähyvityksiperiaatteen mukaisesti osasta uusittavien putkien ja johtojen kustannuksista. Kolmansien osapuolien kantamien kustannusten yhteissumma on noin 25 milj. euroa, josta pääosa kohdistuu johtosiirtojen tekniikkalajiin. Mikäli ikähyvityksiä ei huomioida, olisivat johtosiirtojen kustannukset yhteensä noin 33 milj. euroa, mutta hankesuunnitelmassa johtosiirtoihin on varattu vain noin 10 milj. euroa.

Muita merkittäviä yksikköhintamuutoksia on havaittu esimerkiksi tukimuurien yksikköhinnoissa (vaikeus noin +1,3 milj. euroa) sekä raitiotien ajolankajärjestelmään liittyvissä perustustyöissä (vaikutus noin +3,0 milj. euroa). Toisaalta esimerkiksi liikennevalojärjestelmien lasketut yksikköhinnat ovat hankesuunnitelmaa alhaisempia, aiheuttaen noin 1,6 milj. euron säästön



### KATUTEKNIikka



- + Pysäkkien paikkoja optimoitu Työvaiheiden optimointi poikki-leikkausmuutosten avulla
- Katurakenteiden yksikköhinnat Ajolankajärjestelmän perustustyöt Pilaantuneiden maiden aiheuttamat lisäkaivut ja täytöt

### RATATEKNIikka



- + Sepeliraiteen määrää lisätty Vaihteiden määrää vähennetty Murskerataratkaisun käyttö
- Kiinto- ja nurmirataratkaisut Runkomelusuojuuksen määrän lisäys Hajavirtaeristystarpeen huomioiminen

### SÄHKÖ JA TEKNISET JÄRJESTELMÄT



- + Maanalaisia sähkönsyöttöasemia ei tule Liikennevalojärjestelmien yksikköhinnat Ajolankaratkaisun täsmentäminen
- Järjestelmien valvomorajapinnat Vaihteiden sähköohjausratkaisu Hajavirran ja jännitteen valvonta

### GEOTEKNIikka



- + Pohjanvahvistustarpeiden poistuminen Raidevälin kaventuminen Osa paalulaatoista korvattu syvästabiloinnilla
- Työnaikaiset tuennat

### TAITORAKENTEET



- + Tukimuureja saatu poistettua
- Tukimuurien yksikköhinnat Kosketussuojaseinät vanhoille silloille Betonitunnelin tekniset tilat 2 kpl

### PATTERINMÄEN TUNNELI



- + Pumpppaamaa ei rakenneta
- Järjestelmien tarkentuminen Yksi tekninen tila lisää Pakotunnelin betonirakenne ja lämpöeristys

### TYÖNAIKAISET LIIKENNEJÄRJESTELYT

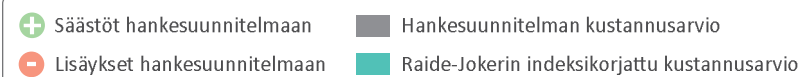


- + Katualueen laajempi sulkeminen
- Työvaiheiden lisääntyminen kaduilla

### JOHTOSIIRROT



- + Putkien ja johtojen ikähyvytykset
- Johtosiirtojen määrän merkittävä kasvu

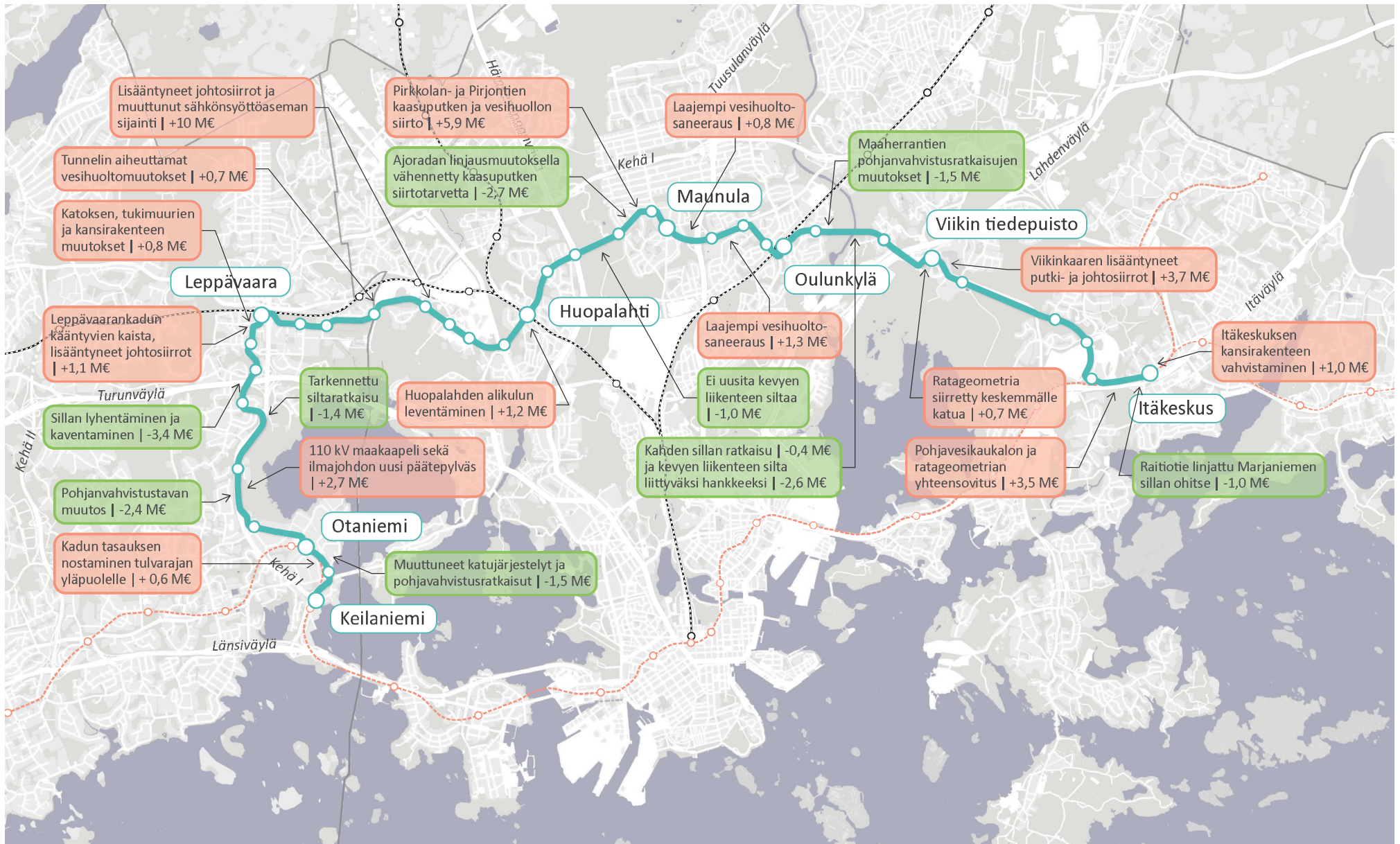


hankesuunnitelmaan nähden. Kustannukset ovat kasvaneet myös sen vuoksi, että hankesuunnitelmassa ei ole otettu huomioon kaikkia pikaraitiotielinjan vaatimia rakenteita ja ratkaisuja. Hankesuunnitelmasta puuttuvia kokonaisuuksia ovat esimerkiksi hajavirtojen hallintaan liittyvät rakenne- ja järjestelmäratkaisut (vaikutus noin +5,0 milj. euroa) ja työnaikaiset kaivantojen tuennat (vaikutus noin +10 milj. euroa).

Työnaikaisten liikennejärjestelyjen kustannukset ovat kasvaneet huomattavasti hankesuunnitelmasta. Hankesuunnitelmavaiheessa liikennejärjestelyjen kustannukset on arvioitu prosentteina katujärjestelyjen kustannuksista niiden arvioidun vaativuuden perusteella. Liikennejärjestelyt on nyt suunniteltu tarkemmin. Liikenneyhteyksien säilyttäminen edellyttää työn toteuttamista vaiheittain, jolloin liikennejärjestelyjä joudutaan tekemään yksittäisessä kohteessa useita. Erityisesti putki- ja johtosiirtojen määrän huomattava kasvu on lisännyt kohdekohtaisten työvaiheiden määrää.

Merkittävimmät yksittäisiin maantieteellisiin kohteisiin liittyvät muutokset hankesuunnitelmaan on esitetty kartalla **kuva 4**. Monissa kohteissa kustannuksia ovat kasvattaneet lisääntyneet putki- ja johtosiirrot, esimerkiksi Pitäjänmäentiellä johtosiirtoja toteutetaan huomattavasti aikaisempaa arviota enemmän. Toinen suuri muutoskohde on Pirkkolantien ja Pirjontien kaasuputken siirto, jossa taustalla ovat alueen täydennysrakentamisen tarpeet. Merkittävimmät säästöt liittyvät siltakohteissa tehtyihin muutosratkaisuihin sekä pohjanvahvistustarpeiden tarkentumiseen.

**Kuva 3.** Raide-Jokerin uuden kustannusarvion ja hankesuunnitelman alustavan kustannusarvion rakentamisen kustannukset tekniikalajeittain esitettynä. Kuvassa on esitetty myös suurimmat positiiviset ja negatiiviset muutostekijät kustannusarvioiden välillä.



Kuva 4. Merkittävimmät kohdekohtaiset muutokset Raide-Jokerin uuden kustannusarvion ja hankesuunnitelman alustavan kustannusarvion välillä. Kustannuksia kasvattavat muutokset on esitetty oranssilla ja kustannuksia säästävät muutokset vihreällä. Kuvan kustannuksissa ei ole huomioitu kolmansien osapuolten maksamia osuuksia.

## 4 MUUT TEHTÄVÄT

### 4.1 Suunnittelutehtävien sisältö ja kustannukset

Pikaraitiotieratkaisun suunnittelussa tavoitteena on ollut varmistaa hankkeen tekninen toteutettavuus sekä rakentamisen onnistuminen kaikkien raitiotiejärjestelmän eri tekniikoiden ja osa-alueiden osalta. Teknisen toimivuuden lisäksi on määritetty, kuinka laajalle alueelle rakentamistöiden pitää ulottua, jotta tavoitteiden mukainen raitiotie saadaan rakennettua.

Hankesuunnitelmassa suunnittelun kustannusten arvioitiin olevan noin 7 % hankkeen rakentamiskustannuksista, eli yhteensä noin 15 milj. euroa. Hankesuunnitelman arvio on tyyppillinen kokonaisurakoissa, joissa suunnittelu sisältää pelkän rakennussuunnittelun.

Uudessa kustannusarviossa suunnittelun kustannukset ovat noin 35 milj. euroa, eli 9,5 % kokonaiskustannuksista. Tästä summasta rakennussuunnittelun osuus on noin 23 milj. euroa, eli 6,3 % kokonaiskustannuksista. Suunnittelun muut kustannukset sisältävät mm. työmaapalvelua ja käyttöönoton avustavia tehtäviä noin 5 milj. euroa sekä pikaraitiotiejärjestelmän yleisten dokumenttien laatimista ja muita projektin johdon tehtäviä (mm. viestintä, tiedonhallinta) noin 6 milj. euroa. Lisäksi suunnittelun kustannuksiin sisältyy noin 1 milj. euron arvosta täydentäviä maastomittauksia ja pohjatutkimuksia.

Perussuunnittelun lisäksi allianssi on laatinut kaksi yleistä dokumenttia kuvaamaan tarkemmin raitiotieinfraan liittyviä teknisiä vaatimuksia ja kaupunkikuvatekijöitä. Nämä dokumentit on laadittu suunnittelun ohjaukselta varten, koska pikaraitiotie on pääkaupunkiseudulla uusi joukkoliikennemuoto, eikä sille ole olemassa valmiita standardivaatimuksia. Tekninen vaatimustaso on

määritetty suunnitteluperusteissa ja kaupunkikuvaan liittyvät ratkaisumallit designkäsikirjassa. Näitä dokumentteja on tarkoitus hyödyntää myös laajemmin tulevissa pääkaupunkiseudun pikaraitiotiehankeissa.

### 4.2 Hanketehtävien sisältö ja kustannukset

Hankesuunnitelman alustava kustannusarvio perustuu kokonaisurakamalliin, joka poikkeaa merkittävästi allianssimallista. Hankesuunnitelmassa on varattu noin 16 milj. euroa rakennuttamis- ja omistajatehtäville, mutta allianssin hanketehtävät sisältävät paljon muita kustannuseriä. Esimerkiksi työmaan johdon kustannukset sisältyvät hankesuunnitelmassa tekniikkalajikohtaisesti rakentamiskustannuksiin, mutta allianssissa osa työmaan johdon kustannuksista on hanketehtävien sisällössä.

Hanketehtävät sisältävät pääasiassa allianssiprojektin johtoon ja hallintaan liittyviä yhteisiä tehtäviä. Raide-Jokerissa hanketehtävät ovat noin 12,6 % projektin kokonaiskustannuksesta ja noin 13,4 % allianssin tavoite-kustannuksesta. Hanketehtävien korkeaa osuutta selittää yhteisen projektiympäristön rakentaminen useamman osapuolen henkilötyövoimaa hyödyntäen. Yhteisen projektin johdon lisäksi projektilla on mm. yhteiset toimitilat sekä erikseen rakennettu tiedonhallintaympäristö. Projektinhallinnan kustannuksiin vaikuttavat myös kaksi tilaajaosapuolta, minkä vuoksi projektissa joudutaan mukautumaan kahden eri kaupungin toimintaympäristöön. Lisäksi poikkeuksellisen laaja ja haastava hanke ahtaassa kaupunkiympäristössä tuo oman haasteensa viestintään, tiedottamiseen ja sidosryhmäyhteistyöhön.

Allianssin yhteinen projektinjohto-organisaatio,

projektiympäristö ja kannustinjärjestelmä osaltaan varmistavat projektin pysymisen aikataulussa ja kustannustavoitteessa. Yhteiset tavoitteet kannustavat innovoimaan entistä parempia ratkaisuja läpi koko toteutusvaiheen, ja lisäksi organisaatio pystyy ratkaisemaan esiin nousseita esteitä ja ongelmia nopeasti ilman suunnittelijan, toteuttajan ja tilaajan välisiä rajapintaongelmia.

Raide-Jokerin hanketehtävien kustannus on noin 46 milj. euroa. Valtaosa kustannuksista on projektin ja työmaan johtoon liittyvää henkilötyötä. Muita isoja kustannuseriä ovat toimitilat ja työmaatukikohdat, työmaan laadunvarmistukseen ja raitiotiejärjestelmän käyttöön-ottoon liittyvät tehtävät sekä tiedonhallintaympäristöön liittyvät kustannukset.

### 4.3 Omistajatehtävien sisältö ja kustannukset

Omistajakustannukset koostuvat sellaisista tilaajaosapuolen kustannuksista, joihin allianssilla ei ole vaikutusmahdollisuuksia, ja joiden toteuttamiseen allianssi ei osallistu. Näin ollen Raide-Jokerin kustannusarviossa esitetyt omistajakustannukset eivät ole sisällöltään sama asia kuin hankesuunnitelmassa esitetty omistajakustannus.

Omistajakustannusten osuus Raide-Jokerin kustannusarviosta on yhteensä noin 23 milj. euroa. Omistajakustannuksia ovat mm. ennen allianssia syntyneet projektin kustannukset sekä ne kustannukset, jotka syntyvät omistajan ja kolmannen osapuolen välisen erillisen sopimuksen perusteella. Lisäksi omistaja varautuu omassa kustannuspotissaan mahdolliseen avaintulosaluebonuksen maksamiseen sekä omistajan kantamiin riskeihin.



## 5 RISKIT

Projektin riskit on jaettu allianssin ja omistajan kantamiin riskeihin. Riskit on jaettu näiden kahden tahon välillä sen pohjalta, kumpi taho voi riskin toteutumiseen parhaiten vaikuttaa. Tyypillisesti omistajatahon riskit liittyvät esimerkiksi hallinnollisiin menettelyihin, kalustotoimitukseen sekä odottamattomiin olosuhteisiin, kuten pilaantuneisiin maihin ja tunnistamattomiin eliölajeihin. Allianssi puolestaan kantaa mm. tuotannon suunniteluun, rakenteiden suunnitteluratkaisuihin ja projektitoiminnan organisointiin liittyviä riskejä.

Omistajan riskejä on tunnistettu kehitysvaiheessa yhteensä 106 kpl, joista 85 kpl on sellaisia, että niillä on kustannusvaikutus. Vastaavasti allianssin riskejä on tunnistettu 454 kpl, joista 162 kpl vaikuttaa projektin kustannuksiin. Lisäksi allianssiin liittyviä mahdollisuuksia on tunnistettu 78 kpl, joista kustannuksiin vaikuttaa 45 kpl.

Jokaiselle kustannusriskille on arvioitu toteutumisen todennäköisyys sekä toteutumisen kustannusvaikutuksen minimi-, todennäköinen- ja maksimiarvo. Arvioituista riskeistä on tehty Monte Carlo -simulaatio, josta on P60 arvolla määritetty riskin kustannusvaraus. Kokonaiskustannukseen sisältyvä allianssin riskivaraus on noin 7,8 milj. euroa. Omistajan riskivaraus, noin 8,3 milj. euroa, sisältyy kohdassa 4.3 esitettyyn omistajatehtävien kustannukseen.

## 6 YHTEENVETO

Raide-Jokerin raitiotieinfran toteuttamisen tarkennettu kustannusarvio on selvästi vuonna 2016 hyväksyttyä hankesuunnitelman alustavaa kustannusarviota korkeampi. Pikaraitotiejärjestelmä on täysin uusi joukkoliikennemuoto pääkaupunkiseudulla, joten kaikkia toimivan järjestelmän tarpeita ei ole ollut hankesuunnitelmapöytäkirjoissa vielä tiedossa. Näin ollen suunnitelmien tarkentuessa on havaittu merkittäviä muutostarpeita hankesuunnitelman toteutussisältöön.

Raide-Jokerin uusi tarkennettu kustannusarvio on luotettavampi verrattuna hankesuunnitelman alustavaan kustannusarvioon. Kustannuslaskenta perustuu aikaisempaa tarkempiin suunnitelmiin, projekti on arvioinut Raide-Jokerin kustannukset useaan kertaan kehitysvaiheen aikana, ja lisäksi kustannuslaskenta on tarkastettu riippumattoman kustannusasiantuntijan toimesta. Allianssimallissa on myös sisäänrakennettu vahva kannustin kustannusarvion ja Raide-Jokeri-projektin kokonaisaikataulun pitävyyden varmistamiseksi.

