

# Äänekosken biotuotetehtaan liikenneyhteydet -ratahanke

Toteutusvaiheen arvoa rahalle -raportti





Rami Tuokko, Jani Saarinen, Antti Piirainen

# Äänekosken biotuotetehtaan liikenneyhteydet -ratahanke

Toteutusvaiheen arvoa rahalle -raportti

Liikennevirasto

Helsinki 2018

*Kannen kuva: Liikenneviraston kuva-arkisto*

Verkojulkaisu pdf ([www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi))

ISBN            978-952-317-495-5

Liikennevirasto  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puhelin 0295 34 3000

**Rami Tuokko, Jani Saarinen ja Antti Piirainen: Äänekosken biotuotetehtaan liikenneyhteydet -ratahanke – Toteutusvaiheen arvoa rahalle -raportti** Liikennevirasto, kunnossapito-osasto. Helsinki 2018. 56 sivua ja 2 liitettä. ISBN 978-952-317-495-5.

**Avainsanat:** Äänekoski, bioteollisuus, liikenneyhteydet, rautatiet, radat, hankkeet, toteutus

## Tiivistelmä

*Äänekosken ratahankkeen toteuttamispäätös tehtiin keväällä 2016. Liikennevirasto teki 26.4.2016 päätöksen hankkeen toteutusvaiheeseen ryhtymisestä. Päätöksenteko perustui 80 milj. euron rahoitusvaltuuteen ja tähän sisältyvään allianssin kehitysvaiheessa vahvistamaan 63,63 milj. euron tavoitekustannukseen. Tavoitekustannukseen oli sisällytetty allianssin riskit ja mahdollisuudet sekä tilaajan hankinnat, mutta se poikkesi osittain alun perin hankkeen laajuuteen kuuluvista korjaustoimenpiteistä. Vaikka sisältö noudatteli alkuperäistä hankesisältöajatus, osa toimenpiteistä jäi pois budjetin tiukuuden vuoksi. Lisäksi kehitysvaiheessa havaittiin uusia kriittisiä toimia (esim. Vihtiälän silta 2 milj. euroa), joiden toteuttaminen hankkeen yhteydessä todettiin järkeväksi. Tästä syystä Liikennevirasto haki hankkeelle kehitysvaiheen lopussa 10 milj. euroa lisärahoitusta, joka myös myönnettiin loppuvuodesta 2016. Lisärahoituksen mahdollistamana hankkeen budjetti nousi 90 milj. euroon ja tavoitekustannusta nostettiin vastaavasti 72,41 milj. euroon. Kehitysvaiheen aikana karsitut korin 1 toimenpiteet saatiin näin pääosin sisällytettyä hankkeeseen. Hankkeen lopullinen tavoitekustannuksen toteutuma oli rakentamisvaiheen päättyessä 74,56 milj. euroa ja se ylitti tavoitekustannuksen noin 2,15 milj. eurolla ja lopullinen budjettiennuste on 91,5 milj. euroa rakentamisvaiheen päättyessä.*

Tavoitekustannuksen muodostamista ohjasivat kehitysvaiheessa tilaajan määrittämät toimenpidetarpeet sekä hankkeen tavoitteet ja sisältövaatimukset. Hankkeen tavoitteilla sekä kehitysvaiheen suunnittelusisällöllä ja projektisuunnitelmalla ohjattiin toteutusvaiheessa hankintaa, suunnittelua, toteutusratkaisujen valintaa sekä allianssiurakan käytännön toteuttamista hankkeen budjetin toimiessa reunaehtona. Allianssiurakan laajuuden määrittäminen onnistui hyvin ja oikeat toimenpiteet valittiin mukaan. Laajuus kuitenkin lukittiin liian myöhään, eikä suunnittelua ja kustannuslaskentaa onnistuttu tekemään halutussa laajuudessa. Hankesuunnitelman sisällössä ei ilmennyt merkittäviä puutteita tai tarpeita yllättäville laajuuden muutoksille. Kuitenkin jo hankintavaiheen aikana tiedettiin, että hankkeen senhetkinen budjetti ei tule riittämään kokonaistaloudellisesti edullisimman hankelaajuuden toteuttamiseen ja merkittävää priorisointia joudutaan tekemään. Toteutusvaiheen aikana allianssi tarkensi suunnitelmia perustuen muun muassa Kangasvuoren tunnelin kasvaneisiin injektointitarpeisiin. Toteutusvaiheen aikana optimoitiin vielä jonkin verran kokonaisuutta tilaajan tavoitteiden, elinkaarikustannusten sekä budjetin välillä, mutta tiukka aikataulu asetti rajoitteita kattavammalle vaikutusten tarkastelulle, ja kehitysvaiheessa suunnittelusta hankesisällön toteuttaminen aikataulussa ohjasi voimakkaasti tekemistä. Allianssi pyrki myös toteutusvaiheessa toimimaan ns. tilaajan tavoitteisiin suunnitteluprosessin mukaisesti peilaten laajuuden ja laatutason muutoksia sekä vaihtoehtoisia suunnittelu- ja toteutusratkaisuja käytettävään budjettiin, mutta tämä ei ollut kovinkaan systemaattista ja perustui usein vain hankkeen avainhenkilöiden ammattitaitoon. Allianssin toteuttaman ratkaisun sisältö vastaa hyvin kehitysvaiheen lopussa asetettuja tavoitteita.

Allianssilla oli kustannustehokkuuden arviointiryhmä, jonka tehtävänä oli arvioida asetetun tavoitekustannuksen kireyttä. Läpinäkyvyyden varmistamiseksi ryhmä sisälsi ulkopuolisia riippumattomia henkilöitä. Lausunnossaan kustannustehokkuuden osoitusryhmä toteaa ratahankkeen tavoitekustannuksen olleen oikealla tasolla. Kehitysvaiheessa arvioidut synergiaedut ja hyödyt jäivät osin toteutumatta, mikä oli osasyynä 2,15 milj. euron kustannusylitykseen. Kustannusylitystä voidaan pitää tavoitteesta jäämisenä.

Allianssi toteutti toteutusvaiheen tehtävät ja radan käyttöönoton päivälleen kireässä aikataulussa. Allianssin rakennusvaiheen tehtävien kesto oli vain noin 16,5 kk, mitä voidaan pitää hankkeen laajuus huomioiden poikkeuksellisen hyvänä suorituksena. Radan aikataulun mukaisesta käyttöönotosta myöhästymisen olisi aiheuttanut valtaosa kustannuksista erityisesti Äänekosken uudelle biotuotetehtaalle ja sen sidosryhmille. Hankkeen voidaan todeta aikataulun mukaisella käyttöönotolla luoneen merkittävää arvoa allianssiosapuolia huomattavasti laajemmassa mittakaavassa. Radan ja uuden biotuotetehtaan samanaikainen käyttöönottoprosessi täsmälleen samassa aikataulussa oli merkittävä onnistuminen.

Hankkeen avaintulostavoitteiden osalta päästiin turvallisuustavoitteita lukuun ottamatta erinomaisiin tuloksiin. Avaintulostavoitteiden mittarien voidaan todeta olleen oikealla kireystasolla, joskin osa avaintulostavoitteista (häiriöttömyys) olisi voinut olla vieläkin haastavampia saavuttaa. Mittarit ovat kuitenkin ohjanneet toimintaa hyvin ja oikeaan suuntaan.

Allianssin toiminta on ollut toteutusvaiheessa yhteistyöhön pyrkivää ja allianssimainen toiminta on näkynyt hyvin ainakin projektiryhmän toiminnassa. Sen sijaan alihankkijoiden saaminen mukaan allianssimaiseen toimintaan ei täysin onnistunut. Allianssi on kyennyt tunnistamaan kehitettäviä toimintamalleja sekä parantanut jonkin verran toimintaansa toteutusvaiheen aikana. Allianssi hyödynsi toiminnassaan moderneja teknologioita, prosesseja sekä yhteistoimintamalleja, kuten mm. Big Room-konseptia, vaiheaikataulusuunnittelua sekä tahtiaika-ajattelua.

## Esipuhe

Äänekosken biotuotetehtaan liikenneyhteydet -ratahankkeen suunnittelu ja rakentaminen toteutettiin allianssimallilla. Allianssin muodostivat Liikennevirasto tilaajana sekä VR Track Oy palveluntuottajana.

Tässä raportissa kuvataan Äänekosken biotuotetehtaan liikenneyhteydet -ratahanke sekä allianssimallilla toteuttavan urakan toteutusvaihe arvoa rahalle -näkökulmasta. Raportissa kuvataan urakan toteuttamisen kannalta merkittävät prosessit, ratkaisut ja päätökset sekä analysoidaan allianssiurakalle asetettujen tavoitteiden toteutumista.

Raportin tarkoituksena on osoittaa arvon tuotto hankkeen rahoittajille ja tärkeille sidosryhmille. Raportointi toimii myös johtamisen välineenä. Allianssin ylintä päätösvaltaa käyttävä allianssin johtoryhmä sekä allianssin operatiivisesta johtamisesta vastaava projektiryhmä käsittelevät säännöllisesti arvoa rahalle -teemaa ja -tuloksia.

Raportin kirjoittamisesta ja kokoamisesta on vastannut allianssin ulkopuolella toiminut riippumaton allianssiasiantuntija Rami Tuokko Vison Oy:stä yhteistyössä ratahankkeen allianssiosapuolten Liikenneviraston ja VR Track Oy:n sekä muiden osallisten kanssa. Tiedonkeruussa on avustanut useita allianssiin kuuluneita henkilöitä.

Raportin laatiminen on aloitettu muodostamisvaiheen ja kehitysvaiheen raporteilla, joista on julkaistu julkiset versiot Liikenneviraston internetsivuilla.

Helsingissä tammikuussa 2018

Liikennevirasto

# Sisällysluettelo

1	ARVOA RAHALLE -KONSEPTI JA ARVOA RAHALLE -RAPORTOINTI .....	7
2	ÄÄNEKOSKEN RATAHANKE.....	9
2.1	Hankkeen lähtötilanne.....	9
2.2	Hankkeen tavoitteet .....	9
2.3	Hankkeen sisältö.....	10
2.4	Hankkeen toteutusaikataulu ja liikennejärjestelyt.....	14
2.5	Hankkeen tavoitekustannus ja kannustinjärjestelmä .....	16
2.5.1	Hankkeen tavoitekustannus ennen lisämäärärahaa .....	17
2.5.2	Hankkeen tavoitekustannus lisämäärärahan ja laajuuden muutosten jälkeen.....	17
2.5.3	Hankkeen kannustinjärjestelmä .....	18
2.5.4	Henkilöstön ja alihankkijoiden kannustinmalli.....	19
2.6	Sidosryhmät ja rinnakkaishankkeet .....	20
3	HANKKEEN TOTEUTUSVAIHE .....	22
3.1	Toteutusvaiheeseen siirtyminen ja toteutusvaiheen tehtävät .....	22
3.2	Toteutusvaiheen organisaatio ja johtaminen sekä toimintamallit.....	22
3.3	Toteutusvaiheen prosessit ja projektinhallinta.....	28
3.3.1	Toteutusvaiheen suunnittelu .....	28
3.3.2	Ideat ja innovointi .....	29
3.3.3	Kustannusseuranta ja kustannusten ennustaminen.....	29
3.3.4	Aikataulunhallinta .....	29
3.3.5	Viestintä ja vuorovaikutus .....	32
3.3.6	Riskien ja mahdollisuuksien hallinta ja turvallisuus.....	32
3.3.7	Laadunhallinta .....	33
3.3.8	Lupa- ja käyttöönottomennettelyt.....	34
3.3.9	Hukan poistaminen ja hukkatyöpajat .....	35
3.3.10	Hankintatoimi.....	36
3.4	Toteutusvaiheessa tehdyt laajuudenmuutokset.....	36
4	ARVOA RAHALLE .....	39
4.1	Tilaaajan tavoitteiden toteutuminen.....	39
4.2	Tavoitekustannuksen toteutuminen, riskien realisoituminen ja hankkeen sisältö.....	43
4.3	Toteutuneet ideat ja innovaatiot .....	47
4.4	Toteutusvaiheen opit ja kehityskohteet .....	50
4.5	Tilaaajan tilinpäätös hankkeesta .....	54
4.6	Miten toteutusvaihe tuotti arvoa rahalle? .....	55
<b>LIITTEET</b>		
Liite 1	Ratahankkeen yleisaikataulu	
Liite 2	Toteutusvaiheen allianssikyselyn tulokset	



# 1 Arvoa rahalle -konsepti ja arvoa rahalle raportointi

Arvoa rahalle -konseptin ja sitä noudattavan raportin avulla allianssi osoittaa päättäjille ja tilaajille avoimesti ja läpinäkyvästi, miten hankkeelle asetetut tavoitteet ovat toteutuneet. Arvoa rahalle -konsepti tarjoaa päättäjille ja tilaajille loogisen tarkastellun hankkeen ja sen toimenpidetarpeiden määrittelystä hankkeen valmistumiseen ja käyttöönottoon asti. Arvoa rahalle -ajattelu nostaa alhaisten kustannusten ja nopean läpimenoajan lisäksi esiin myös muita tekijöitä, jotka tuottavat arvoa tilaajalle ja käyttäjille. Tällaisia ovat esimerkiksi käyttäjien ja tilaajan asettamien tavoitteiden, sosiaalisten ja ympäristöllisten vaatimusten sekä sidosryhmien näkemysten huomiointi ja myös korkeaan laatuun pyrkiminen ja innovaatioiden tukeminen. Arvoa rahalle -raportointi tukee myös jatkuvaa parantamista ja auttaa tunnistamaan niin onnistumiset kuin kehittämistäkin vaativat osa-alueet.

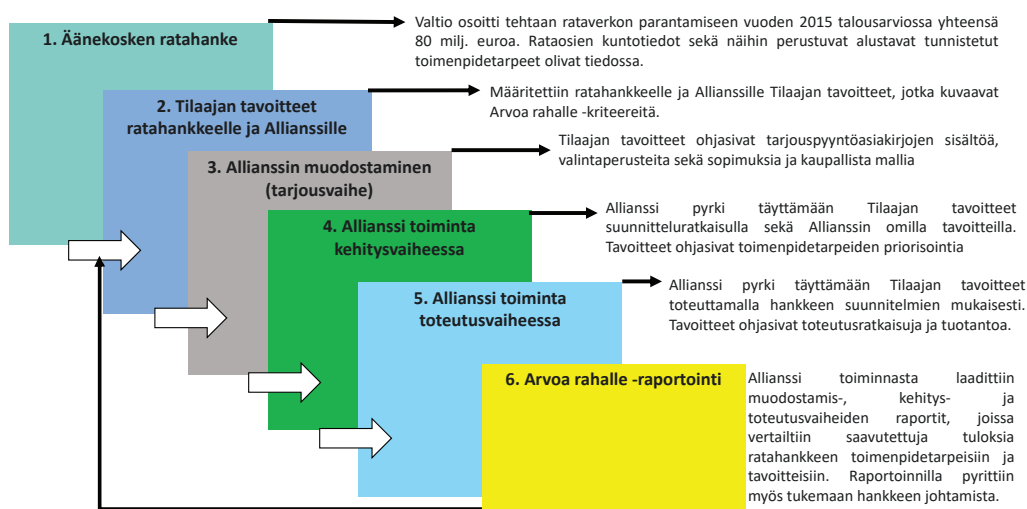
Arvoa rahalle – käsite on määritelty muun muassa seuraavalla tavalla:

*”Arvoa rahalle on hyötyjen (laatu, lopputuotevaatimukset, sosiaaliset ja ympäristölliset vaatimukset) suhde verrattuna hintaan ja riskeihin, joilla hyödyt saavutetaan.”*

Department of treasury and finance, Australia

Äänekosken ratahankkeen arvoa rahalle raportti perustui viiteen osaan: (kuva 1)

1. Tilaaja määritteli hankkeen toimenpidetarpeet ja kustannusraamin
2. Tilaaja asetti hankkeelle ja allianssiurakalle tavoitteet eli arvoa rahalle kriteerit
3. Tilaaja muodosti allianssin siten, että tilaajan tavoitteet ohjasivat allianssi-osapuolten hankintaa
4. Allianssi pyrki toiminnallaan täyttämään tilaajan asettamat arvoa rahalle kriteerit kehitysvaiheessa
5. Allianssi pyrki toiminnallaan täyttämään tilaajan asettamat arvoa rahalle kriteerit toteutusvaiheessa
6. Tilaaja/ulkopuolinen arvioitsija raportoi, miten allianssi on saavuttanut hankkeelle ja allianssiurakalle asetetut tavoitteet



Kuva 1. Äänekosken ratahankkeen arvoa rahalle -konsepti

Äänekosken ratahankkeen arvoa rahalle -johtamista pyrittiin tukemaan mm. muodostamis-, kehitys ja toteutusvaiheiden raportoinnin avulla sekä käsittelemällä raportoinnista saatuja tuloksia hankkeen johtoryhmässä.

Tämä raportti on osa Liikenneviraston Äänekosken liikenneyhteydet -ratahankkeen viestintää ja raportointia. Raportointi palvelee hankkeen tulosten dokumentointia ja sisältää Liikenneviraston ja sen sopimuskumppaneiden kokemuksia hankkeen toteutusvaiheen läpiviennistä. Raportointi tukee hankkeen johtamista sekä allianssin eri osapuolten toiminnan avoimuutta ja läpinäkyvyyttä, mikä on erityisen tärkeää julkisella rahoituksella toteutettavassa hankkeessa. Lisäksi tämän raportin toivotaan hyödyttävän muita alan tilaajia ja palveluntuottajia sekä kaikkia integroiduista toteutusmuodoista kiinnostuneita tahoja.

Allianssitoiminnassa tulee mitata, miten hyvin allianssit kykenevät täyttämään arvoa rahalle -näkökulmasta asetetut tavoitteet ja kriteerit. Arvoa rahalle -raportti tarjoaa allianssille mahdollisuuden osoittaa

- miten tilaajan hankkeelle asetetut tavoitteet toteutuvat
- miten allianssin osaaminen on vastannut hankkeen tarpeita
- allianssin onnistumiset ja epäonnistumiset
- opitut asiat

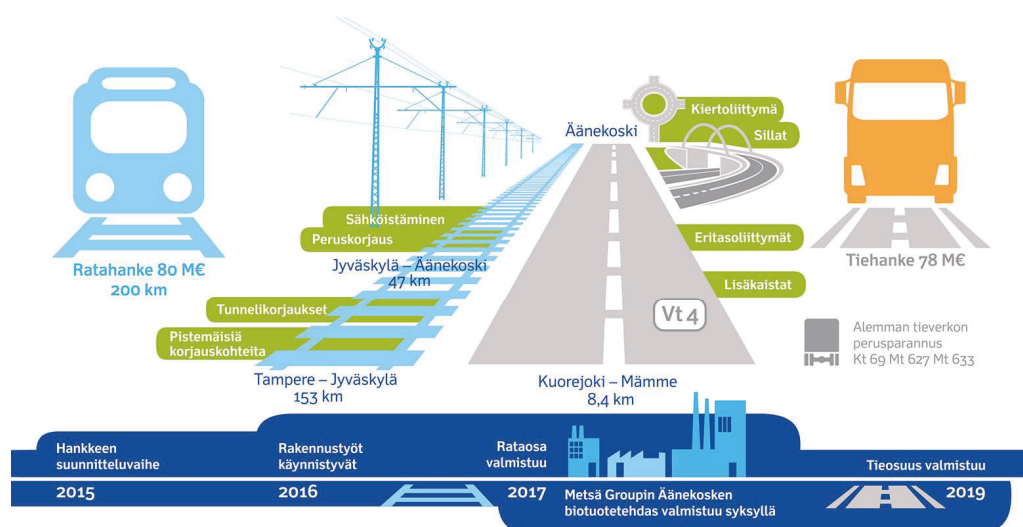
Onnistuminen projektin toteutusmuodon ja sopimuskumppaneiden valinnassa sekä suunnittelussa ja toteutuksessa tuottavat arvoa projektin tilaajalle ja toteuttajille. Arvoa rahalle -ajattelun näkökulmasta tilaajan ei tulisi tavoitella vain halvinta hintaa, vaan rahan vastinetta ja panokseen nähden parasta mahdollista lopputulosta. Hankkeessa arvoa rahalle tuottavat mm. kustannusarvion ja aikataulun pitävyys, asiakas- tai käyttäjälähtöinen toteutus, laatu, turvallisuus, hyvä julkisuuskuva sekä sosiaalisten ja ympäristöllisten vaatimusten huomiointi. Eniten arvoa rahalle on syntynyt silloin, kun tehdyt ratkaisut ja saavutetut tulokset ylittävät tilaajan tavoitteet ja tuovat lisäarvoa projektin eri osapuolille.

Hanke ja sen tavoitteet ovat julkisia, joten allianssi raportoi avoimesti, kuinka tavoitteiden saavuttamisessa onnistutaan. Lisäksi arvoa rahalle -raportin merkitys hankkeen tulosten raportoinnissa korostuu, kun palveluntuottaja on tarjonnut kokonaisuutensa sijaan palkkion avoimien kirjojen periaatteiden mukaisesti. Arvoa rahalle -raportti osoittaa, että kehitysvaiheen päättyessä asetettu tavoitekustannus on asetettu oikealle kireystasolle ja täyttää siten arvoa rahalle -määritelmän. Toteutuneita kustannuksia tulee vertailla oikean kireystason tavoitekustannukseen. Allianssimallilla toteutettavien projektien tavoitteeksi asetetaan aina arvon tuottaminen rahalle. Tässä onnistumista kuvataan arvoa rahalle -raportoinnilla.

## 2 Äänekosken ratahanke

### 2.1 Hankkeen lähtötilanne

Äänekoskelle vuoden 2017 syksyllä avattava Metsä Fibren uusi biotuotetehdas asetti huonokuntoiselle ja lisääntyviin kuljetuksiin alimitoitetulle ratayhteydelle huomattavan korjaustarpeen poikkeuksellisen nopeassa aikataulussa. Valtio osoitti rataverkon parantamiseen vuoden 2015 talousarviossa 80 milj. euroa. Ratayhteys oli Liikenneviraston asettaman tavoitteen mukaisesti tarkoitus avata liikenteelle viimeistään 15.8.2017. Aikataulu oli sidottu tehtaan käynnistymisajankohtaan ja siinä ei ollut yhtiön joustovaraa. Allianssihankeeseen takuu-aika on viisi vuotta.



Kuva 2 Äänekosken liikenneyhteyshankkeen eteneminen

Äänekosken ratahanke käynnistyi heti tehdashankkeen investointipäätöksen jälkeen. Ratahankkeen onnistuneella toteutuksella mahdollistetaan biotuotetehtaan toiminnan edellytykset ja samalla vahvistetaan koko Keski-Suomen elinvoimaisuutta.

### 2.2 Hankkeen tavoitteet

Ratayhteydenliikennemäärien kasvaessa rataverkon luotettavuuden ja sujuvuuden varmistaminen, kunnossapitokustannuksien pienentäminen, kustannustehokkuuden lisääminen, ympäristöystävällisyys sekä turvallisuuden parantaminen olivat tärkeitä lähtökohtia hankkeelle. Äänekosken biotuotetehtaan toiminnan edellytyksenä oli rataverkon liikenneyhteyksien häiriötön toiminta ja riittävä kapasiteetti. Tärkeimpänä koko hanketta aikatauluttavana tavoitteena oli, että biotuotetehtaan toiminnan käynnistyminen ei saa viivästyä ratayhteyden keskeneräisyyden vuoksi.

Tilaaaja asetti hankkeelle tavoitteet toteutusmuotoselvityksen aikana. Hankkeen tavoitteet olivat kustannustehokkuus eli budjetin alittuminen, ympäristöystävällisyys, ratayhteyden häiriötön käytettävyys ja riittävä kapasiteetti tehtaalle, aikataulussa pysyminen eli yhteyden avaaminen liikenteelle viimeistään 15.8.2017, juna- ja muun liikenteen turvallisuus eli ei työnaikaisia onnettomuuksia, rakentamisen turvallisuus

eli ei työtapaturmia eikä onnettomuuksia, junaliikenteen häiriöiden minimointi eli ei ratatöistä johtuvia häiriöitä sekä mahdollisimman laajat ja elinkaareltaan kestävät parantamistoimet, hankkeen osapuolten ja sidosryhmien vuorovaikutuksen toimivuus sekä positiivinen julkisuuskuva ratayhteydelle ja projektille.

Tilaaajan asettamista tavoitteista muodostettiin hankintavaiheessa avaintulostavoitteet sekä mittarit, jotka olivat pitkälti samat kuin Lielähti–Kokemäki-hankkeessa, jossa niiden oli koettu ohjaavat toimintaa oikeaan suuntaan. Myös Äänekosken rata-hankkeen osalta tämän voi todeta pitäneen paikkansa. Avaintulostavoitteet vastasivat hyvin tilaaajan hankkeelle asettamia tavoitteita, vaikka mm. kunnossapitokustannusten ja elinkaarikustannusten optimointiin sekä julkisuuskuvaan ei ollut omia kannustimia. Mittareita tarkennettiin kehitysvaiheessa, mutta etenkin kireästä aikataulusta johtuen niiden tarkasteluun ja simulointiin ei käytetty riittävästi aikaa. Allianssihankeissa avaintulosalueiden vaatimustason tulee olla korkea ja haastaa allianssia poikkeuksellisiin suorituksiin. Avaintulostavoitteiden kireystaso ei juuri noussut Lielähti–Kokemäki hankkeesta. Avaintulostavoitteiden mittareiden haastavuutta päädyttiin muuttamaan tilausmuutoksen yhteydessä. Mittareita muutettiin perustuen hankkeen luonteen muutokseen. Henkilöliikenteen painoarvoa nostettiin, kun työt henkilöliikennettä sisältävällä rataosalla lisääntyivät. Aikataulumittaria muutettiin palvelemaan hanketta paremmin ja rataosat erotettiin selkeämmin.

## 2.3 Hankkeen sisältö

### Ratahankkeen toimenpidetarpeet ja koriajattelu

Tilaaaja oli jo hankintavaiheessa aiemmin tehtyjen tarveuistioiden perusteella muodostanut toimenpiteiden priorisoinnin koreihin 1–3, joka toimi lähtökohtana hankkeeseen sisällytettävien toimenpiteiden valinnalle. Korin 1 toimenpiteet sisälsivät ratahankkeen välttämättömät toimenpiteet ja korien 2–3 toimenpiteet sisälsivät välttämättömien toimenpiteiden lisäksi tehtäviä toimenpiteitä, jotka toteutettaisiin määrärahan riittäessä niihin. Priorisointitoimenpiteissä otettiin huomioon kasvavan junaliikenteen aiheuttamien sekä suorien että välillisten kustannusten nousu. Jako oli melko karkealla tasolla ja yksittäinen, koriin 1 ajateltu toimenpide saattoi sellaiseenaan sisältää tärkeysjärjestykseltään hyvin erityyppisiä kokonaisuuksia. Kehitysvaiheessa suunnittelun lähtökohtana käytettiin tätä tilaaajan hankintavaiheessa laatimaa toimenpiteiden priorisointia. Allianssi määrittä koriajattelua käyttäen tilaaajan tavoitteisiin parhaiten vastaavan hankesisällön ja tavoitekustannuksen. Priorisoinnissa tarkasteltiin, mitkä työvaiheet olisivat hankalimpia ja kustannuksiltaan merkittävästi kalliimpia toteuttaa myöhemmin kasvavan junaliikenteen ehdoilla. Toimenpiteitä olisi ollut kannattavaa tehdä vielä valittua hankesisältöä huomattavasti enemmän koko toimenpidesisällön ollessa yhteisarvoltaan noin 188 milj. euroa, mutta budjetti ja siihen myönnetty lisämääräraha asettivat reunaehdot hankkeen laajuudelle.

Tärkeimmiksi toimenpiteiksi priorisoitiin mm. kalliotekniset korjaukset, kuivatustyöt ja päällysrakenteen perusparannustyöt erityisesti ratapihoilla ja tunneliosuuksilla, kun taas esimerkiksi avorataosuuksien peruskorjaustöitä ja tunneleiden turvallisuus-toimenpiteitä arvioitiin voitavan suorittaa tarvittaessa myöhemmin myös lyhyemmässä liikenneraoissa. Hankintavaiheessa annettu korin 1 jaottelu oli erittäin karkea ja sitä pyrittiin aukaisemaan kehitysvaiheessa mahdollisimman paljon. Lyhyen kehitysvaiheen takia useita tehtäviä huomioitiin kuitenkin puutteellisesti tai ne jäivät kokonaan tunnistamatta. Kaikkein haastavin oli Kangasvuoren tunneli, josta ei saatu ki-

reän aikataulun vuoksi riittävästi lähtötietoja ja vaihtoehtovertailut jäivät vähäisiksi. Tämä heijastui myöhemmin toteutusvaiheessa mm. aikatauluhaasteina, kun suunnitelmamuutoksia jouduttiin tekemään. Toteutusvaiheen työt toteutettiin suhteellisin pienin laajuusmuutoksin ja sisällöntarkennuksin allianssin kehitysvaiheessa tarkennettuihin korien toimenpidetarpeisiin ja niiden priorisointiin perustuvan hankesuunnitelman ja hankkeen päivitetyn sisällönkuvauksen mukaisesti, lisämäärärahaa lukuun ottamatta. Toteutusvaiheen aikana määritettiin kuitenkin useita pieniä toimenpidetarpeita ja rajapintoja, jotka piti tehdä, mutta joita ei oltu tunnistettu kehitysvaiheessa tavoitekustannusta määritettäessä, mikä osaltaan nosti kustannuksia toteutusvaiheessa.

Hankesuunnitelmassa määritettiin toimenpidekohteet ja niiden laatutaso siten, että elinkaarilupauksen mukaisesti huolehditaan kokonaisuuden toimivuudesta vähintään kymmenen vuoden ajan, lukuun ottamatta ratahankkeen ulkopuolelle rajattuja kohteita. Elinkaarilupauksen takia mm. hankkeen työselostuksissa ja suunnittelu- perusteissa sekä suunnittelunohjauksessa ja rakennesuunnittelussa otettiin huomioon, ettei rakenteiden korjaustoimenpiteitä tarvitse tehdä kymmeneen vuoteen vastaanoton jälkeen. Materiaaleja ei valittu halvimman hinnan mukaan, vaan allianssi pyrki löytämään vähintään kymmenen vuotta kestävät materiaalit. Myös liikenteen toimivuuteen panostettiin enemmän, kun rataosuuksien välityskykyä simuloimalla todettiin turvalaiteteknisiä lisätarpeita. Muutoksia laajuuteen tehtiin myös integroimalla Äänekosken uuden biotuotetehtaan raiteiston turvalaitteet Äänekosken liikennepaikan kokonaisuuteen.

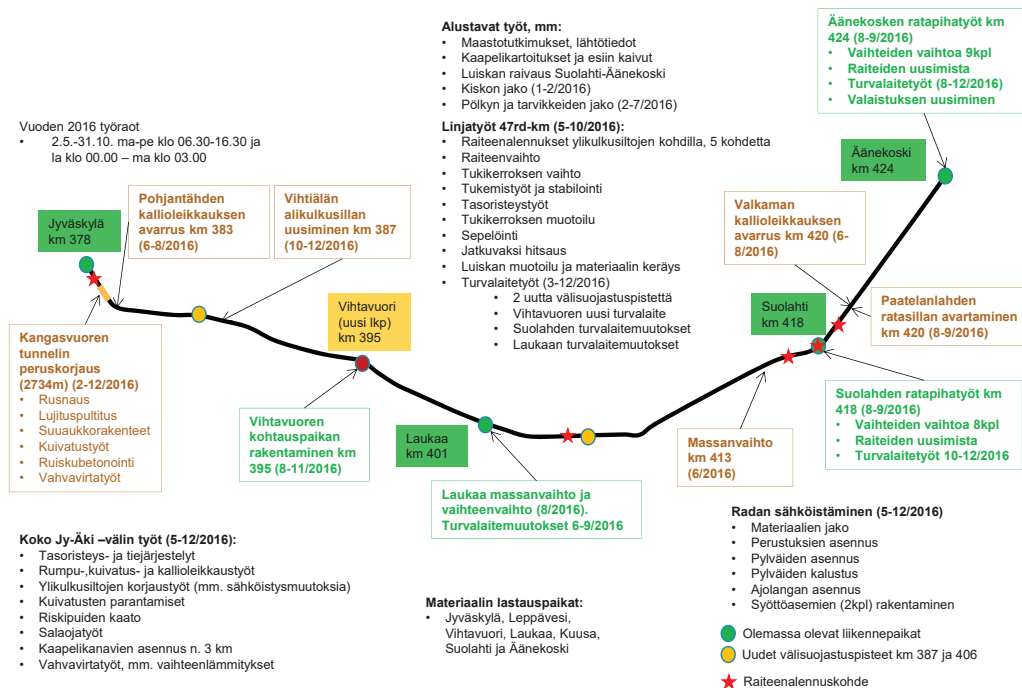
Toteutusvaiheessa määritettiin vain vähän hankkeen sisältöä, kehitysvaiheen jälkeen rakennussuunnitteluvalmius oli noin 80 %. Kehitysvaiheessa nostettiin hankesisältöön mukaan tärkeiksi tunnistettuja toimenpiteitä kuten Vihtiälän siltatyöt. Hankesisällön osalta aktiivista keskustelua käytiin erityisesti siirryttäessä KAS-vaiheesta TAS-vaiheeseen ja lisämäärärahan varmistuessa. Toimenpiteiden priorisoinnissa nostettiin tarkasteluun muun muassa laatu, nopeusrajoitusten poisto ja elinkaarivaikutukset aikataulun ja budjetin toimiessa reunaehtoina. Kaikista toimenpiteistä ei aina tehty riittävää vertailua. Budjetin ja aikataulun tiukkuudesta johtuen elinkaarinäkökulma ei aina ollut mukana tarkastelussa, mutta useita elinkaarta ja tulevia käyttötarpeita palvelevia ratkaisuja sekä materiaalivalintoja kuitenkin syntyi. Suurissa kokonaisuuksissa tehtiin vertailua ja muun muassa sepelin laatuluokkaa tarkasteltiin huolellisesti.

Sisällön hallinnan näkökulmasta olisi tarvittu selkeämpi suunnitelma siitä, miten toteutusvaiheen aikaiset laajuuden muutokset määritellään ja miten niiden aiheuttamat vaikutukset käsitellään (esim. vaikutukset aikatauluun ja avaintulostavoitteisiin). Tavoitekustannuksen sisäisten tarkennusten ja tavoitekustannusta muuttavien laajuuden muutosten välinen rajanveto olisi kaivannut selkeämpiä periaatteita jo ennakkoon. Lisämäärärahan seurauksena tehty laajuuden muutos kiristi huomattavasti jo ennestään haastavaa aikataulua. Muutoksella oli vaikutuksia myös avaintulostavoitteisiin, mutta niistä päätettiin vasta laajuuden muutoksen hyväksymisen yhteydessä.

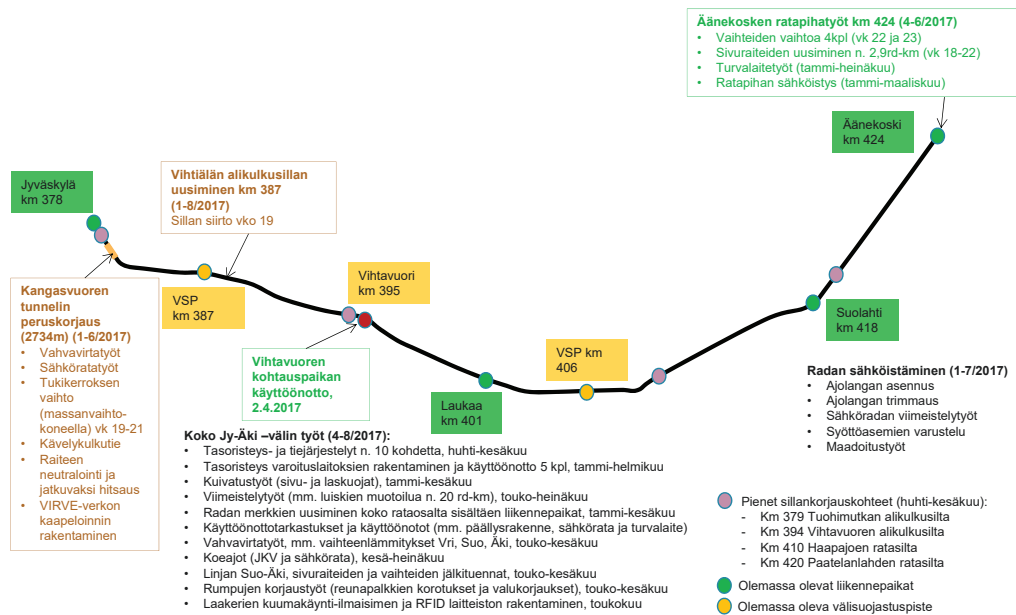
## Jyväskylä–Äänekoski-rataosa

Tyydyttävässä kunnossa olleella Jyväskylä–Äänekoski-rataosuudella toteutettiin suunnitelman mukaisesti kaikki pidempiä junaliikenteen liikennekatkoja vaativat työt. Suurin investointi kohdistui Jyväskylä–Äänekoski-rataosan päällysrakenteen uusimiseen koko 47 raidekilometrin matkalla. Lisäksi radan alus- ja pohjarakenteita korjattiin, kuivatusta parannettiin, rataosalla sijaitsevien liikennepaikkojen päällysrakenteet peruskorjattiin, vaihteita vaihdettiin ja entinen Vihtavuoren liikennepaikka avattiin uudelleen. Myös rataosan turvallisuutta ja kapasiteettia parannettiin sekä turvalaitemuutoksilla että uusilla välisuojastuspisteillä. Lisäksi tasoristeyksiä poistettiin ja parannettiin vastaamaan Trafin määräyksiä ja Liikenneviraston ohjeita. Huonokuntoinen 2,7 kilometrin mittainen Kangasvuoren tunneli peruskorjattiin injektoimalla ja ruiskubetonoimalla tunnelin holvin ja suuaukkojen kalliopinnat, rakentamalla molemmille suuaukoille suojarakenteet sekä ohjaamalla vesivuodot uusiin kuivatusjärjestelmiin. Vastaavanlaista rautatietunnelin peruskorjausta ei liikenteen ehtoilla ole aiemmin toteutettu Suomessa. Työt vaativat paljon uusien työmenetelmien kehittämistä ja apua hankittiin myös tunnelirakentamisen asiantuntijoilta.

Ratatek Oy toteutti allianssille alistettuna ST-urakkana 47 raidekilometrin rataosuuden sähköistykseen, jossa linjaosuuden lisäksi sähköistettiin liikennepaikoilla tarvittavat sivuraiteet sekä toteutettiin suuri määrä välttämättömiä sähköistykseen liittyviä toimenpiteitä.



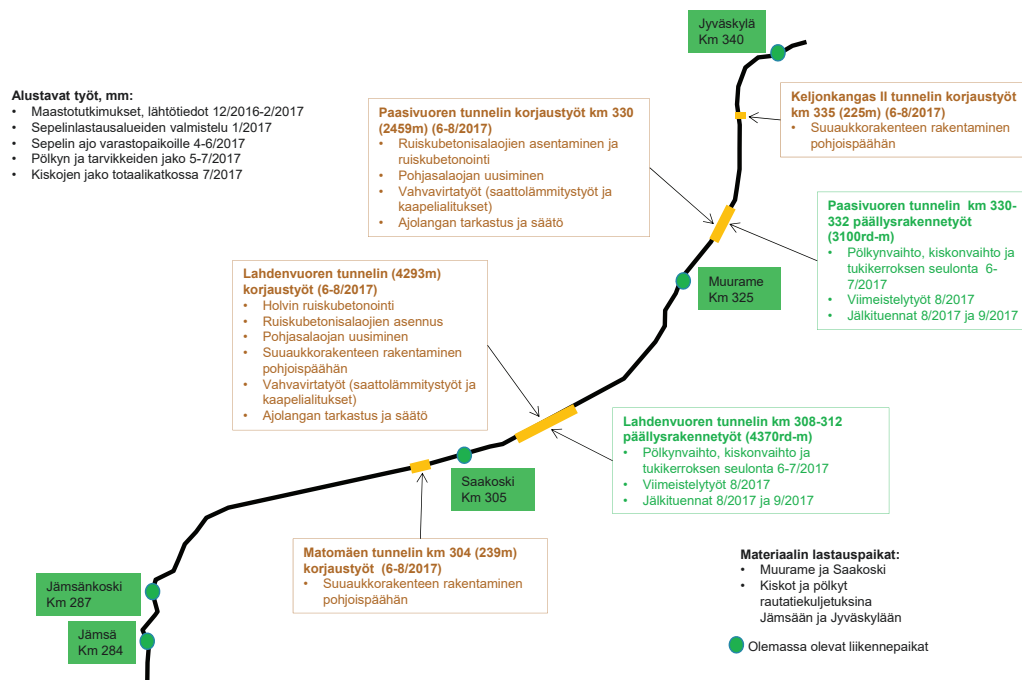
Kuva 3. Toteutusvaiheen keskeiset työt (Jyväskylä–Äänekoski) 2016



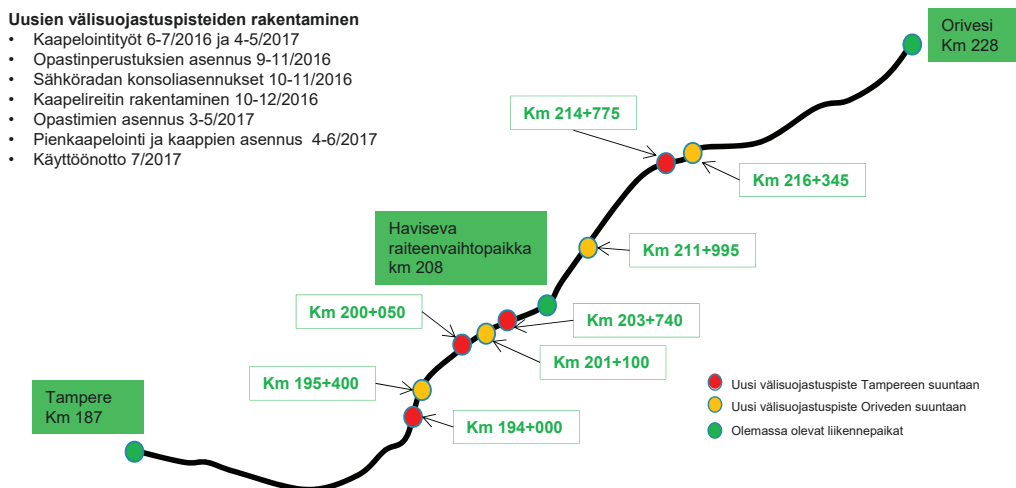
Kuva 4. Toteutusvaiheen keskeiset työt (Jyväskylä-Äänekoski) 2017

## Muut rataosat

Allianssin tehtäviin kuului myös Tampere-Jyväskylä-rataosan osittainen parantaminen. Rataosan investoinnit kohdistuvat muun muassa turvalaitetöinä tehtävään Tampere-Orivesi-välin suojustuksen tihentämiseen, päällysrakenteen perusparannustöihin sekä Paasivuoren ja Lahdenvuoren tunneleiden kallioteknisiin korjauksiin (muihin Keljonkangas II:n ja Matomäen tunneleihin tehtiin uudet suuaukkorakenteet teräsbetoni-elementeistä).



Kuva 5. Toteutusvaiheen keskeiset työt (Jyväskylä-Jämsänkoski)



Kuva 6. Toteutusvaiheen keskeiset työt (Tampere–Orivesi)

Kaikkien ratahankkeessa tehtävien töiden rataosakohtainen erittely ja tekninen sisältö on kuvattu tarkemmin hankkeen tekemät toimenpiteet dokumentissa. Suoritettavien toimenpiteiden laatutaso on esitetty ratahankkeen suunnitteluperusteissa.

## 2.4 Hankkeen toteutusaikataulu ja liikennejärjestelyt

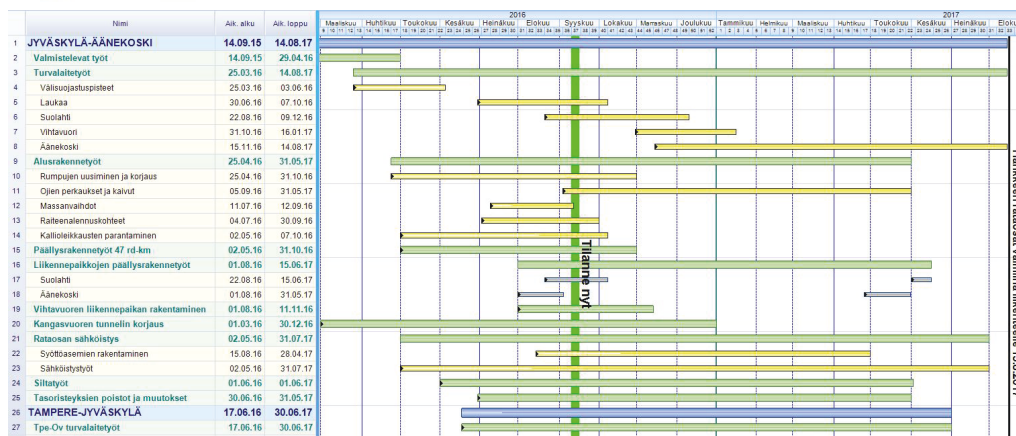
Jyväskylä–Äänekoski-välillä maastotyöt ja muut valmistelevat työt aloitettiin jo kehitysvaiheen aikana talvella 2016. Varsinainen rakennustöiden käynnistyminen ajoittui toteutusvaiheen käynnistymiseen huhti-toukokuun vaihteeseen 2016. Töiden limittyminen suunniteltiin huolellisesti ja rata saatiin toimintavalmiuteen hankesuunnitelman mukaisesti elokuussa 2017. Turvalaitetoita ja rataosan sähköistystöitä tehtiin toteutusvaiheen alusta vastaanottoon saakka. 47 km sähköradan ja kahden sähkönsyöttöaseman rakentaminen 14 kuukaudessa (tunneliolosuhteetkin huomioiden) on Suomen mittakaavassa lähes ennennäkemätön suoritus.

Aikataulu oli erittäin tiukka ja siinä pysyminen oli hankkeen kannalta äärimmäisen tär-keää. Töitä tehtiin Jyväskylä–Äänekoski-välillä arkisin totaalikatkoissa kello 7:00–15:30. Koko toteutusvaiheen ajan tehtiin töitä myös viikonloppuisin pe klo 24.00 – ma klo 03.00. Aikataulutuksen suureksi haasteeksi tunnistettiin Kangasvuoren tunnelin työt. Alus- ja päällysrakennetyöt, siltatyöt ja tassaristestyöt vastaanotettiin kesäksi 2017.

Tampere–Orivesi-välille tehtiin lisää suojastuspisteitä, joiden avulla junat pääsevät liikkumaan lyhemmillä väleillä, eikä rataosa muodosta tulppaa liikenteelle. Turvalaitetoita tehtiin kesästä 2016 kesään 2017 saakka.

Toteutusvaiheen aikataulu on kuvattu karkealla tasolla alla olevassa kuvassa 5. Tarkempi yleisaikataulu on liitteenä 1.





Kuva 7. Hankesuunnitelman mukainen toteutusaikataulu

Hanke jaettiin useisiin välitavoitteisiin ja aikataulusta tehtiin yleisaikataulut, jana-kaaviot, 6-viikkoissuunnitelmat sekä vaiheaikataulut, jotka olivat esillä Big Roomin seinillä. Aikatauluhallintaa on kuvattu tarkemmin tämän raportin kohdassa 3.3.4.

Aikataulun seuranta oli aktiivista ja jatkuvaa. Hanke jaettiin useisiin osavastaanottoihin ja niitä seuraaviin luovutuksiin kunnossapitäjille. Kaikille rakennustöille määritettiin yhteinen takuu-aika alkaen koko rakennusvaiheen teknisestä vastaanotosta 19.9.2017.

Hankkeen liikennejärjestelyitä ja liikennekatkoja suunniteltiin ja koordinoitiin hankkeen työnaikaisessa liikennesuunnitteluryhmässä, johon osallistuivat hankkeen edustajien lisäksi liikennesuunnittelun ja operaattorin edustajat. Liikennekatkoista neuvoteltiin allianssin esityksien pohjalta operaattori VR:n kanssa ja pyrittiin löytämään hankkeen ja junaliikenteen kannalta mahdollisimman tehokkaat liikennekatkoratkaisut. Liikennesuunnittelukokouksia järjestettiin noin viisitoista kappaletta. Liikennesuunnitteluryhmä vei suunnitelmat liikenneraoista Liikenneviraston verkkoselostuksiin. Liikennekatkoihin liittyviä järjestelyjä järjestettiin onnistuneen vuoropuhelun avulla nopeasakin aikataulussa. Esimerkiksi syksyllä 2016 todettiin sääolosuhteiden olevan marraskuussa vielä suotuisat ja allianssissa päätettiin uusia vielä kaksi sivuraidetta Suolahdessa. Nopealla vuorovaikutuksella operaattorin ja liikennesuunnittelun suuntaan saatiin järjestymään kahden viikon liikennekatko molemmille raiteille ja raiteet saatiin uusittua tehokkaasti. Näin saatiin työkuormaa vähennettyä vuoden 2017 kesältä. Allianssi neuvotteli työraoista suoraan liikennesuunnittelun ja operaattoreiden kanssa, jolloin Liikenneviraston kautta kulkenut välivaihe jäi pois, mikä lisäsi vuoropuhelun tietojen täsmällisyyttä ja jouhevuuutta. Tiedot saatiin Allianssin ansiosta myös niin hyvin ennakoita, että junaliikennehäiriöt voitiin minimoida tai korvata tarvittavin korvaavin liikennejärjestelyin.

Vuoden 2016 alusta töitä tehtiin liikenteen ehdoilla toukokuusta asti Jyväskylä-Äänekoski-välillä kahdeksan tunnin työraoissa ja pitkillä, noin viidenkymmenen tunnin viikonloppukatkoilla. Tampere-Orivesi-välillä työt toteutettiin liikenteen ehdoilla ja Suolahden sekä Äänekosken raiteiden päällysrakennetöitä tehtiin pidemmissä katkoissa.

Vuoden 2017 töitä tehtiin toukokuuhun saakka liikenteen ehdoilla, minkä jälkeen Tampere–Orivesi- ja Jyväskylä–Äänekoski-rataosien työt tehtiin vaihtelevan mittaisilla (12–59 h) viikonloppukatkoilla. Lisäksi keväällä pidettiin 10 kpl 6 tunnin ja 10 kpl 9 tunnin liikennekatkoja viikonloppuisin valmistelevia töitä varten. 59 tunnin katkoja tarvittiin Vihtiälän sillan siirtoa ja Kangasvuoren tunnelin tukikerroksen vaihtoa koskevia haastavia työvaiheita varten Jyväskylä–Äänekoski osuudella vuonna 2017. Äänekosken sivuraiteiden uusimiset tehtiin noin seitsemän viikon liikennekatkoissa ja Jämsänkoski–Jyväskylä-välin tunneleiden peruskorjaukset ja radan päällysrakenteen kuuden viikon totaalikatkossa.

## 2.5 Hankkeen tavoite kustannus ja kannustinjärjestelmä

Tavoite kustannuksen muuttaminen ja hankkeen laajuuden muutokset toteutettiin allianssisopimuksen sääntöjen mukaisesti allianssin ehdotuksesta Liikenneviraston hyväksymänä. Kehitysvaiheessa sovittiin KAS-tilausmuutos 1:llä alkuperäiseen laajuuteen kuuluvien tehtävien siirrosta TAS-vaiheesta KAS-vaiheeseen. Kehitysvaiheen tilausmuutos 1 ei vaikuttanut hankintailmoituksessa ja hankintapäätöksessä ilmoitettuun hankkeen kokonaisarvoon eikä tavoite kustannukseen, koska tilausmuutoksella vain siirrettiin toteutusvaiheen tehtäviä kehitysvaiheeseen.

Tavoite kustannusarviota nostettiin toteutusvaiheen aikana kaksi kertaa TAS-tilausmuutoksella 1 (elokuu 2016) ja 2 (maaliskuu 2017). Laajuuden muutokset perusteltiin riittävällä tavalla ja niistä päätettiin myös allianssin ehdotuksesta Liikenneviraston hyväksymänä. Tilausmuutoksella käynnistettiin aiemmin kustannussyistä karsittujen osien palauttaminen sopimuksen piiriin. Kyse oli lisäbudjettiin liittyvistä valmistelutöistä ja mm. aikaa vievien kaapelimateriaalien hankinnasta, jotka oli välttämätöntä käynnistää turvallisuus- ja talvisääolosuhteiden vuoksi. Rahoitus- ja budjetointitekniikasta syistä muita karsittuja tehtäviä (TAS tilausmuutos 2) ei vielä tässä vaiheessa voitu lisätä sopimukseen, vaikka ennakkotieto tulevasta lisäbudjettimahdollisuudesta hankkeelle vuodelle 2017 oli jo olemassa. Tilausmuutos 2 tuli mahdolliseksi, kun hankkeelle vuoden 2017 budjetissa myönnettiin kymmenen (10) miljoonan euron lisämääräraha. Tilausmuutoksella 2 toteutusvaiheen aikana tarkentuneen kustannusarvion ja lisäbudjetin myötä hankesisältöön palautettiin alkuperäiseen hankesisältöön sisältyneitä tehtäviä, jotka oli aiemmin jouduttu karsimaan, ja joita ei vielä tilausmuutoksella 1 oltu voitu palauttaa sopimuksen piiriin. Toteutusvaiheen tilausmuutoksilla 1 ja 2 sopimus palautettiin alkuperäiseen laajuuteensa tehtävien, palveluntuottajille suoritettavien maksujen ja tavoitehinnan osalta.

Tavoite kustannusarviota voidaan pitää haastavana, mutta kannustinjärjestelmän avaintulostavoitteet jäivät häiriöttömyystavoitteen osalta vuonna 2016 hieman tavoiteltua helpommiksi saavuttaa. Työkauden 2016 osalta hankkeella oli käytössään yksi pidempi työrako ja junaliikenteelle luovutus tapahtui pääsääntöisesti vain kerran vuorokaudessa, joten mittarissa pysyminen oli huomattavasti helpompaa kuin 2017 osalta, jolloin rata luovutettiin liikenteelle monta kertaa vuorokaudessa. Aikataulutavoite oli erittäin tiukka, eikä tiukemmasta aikataulusta olisi hankkeen kannalta ollut edes hyötyä.

Maksuliikenne toteutettiin korvattavien kustannusten ja palkkion kohdistamisen osalta allianssin kaupallisen mallin mukaisesti. Hankkeen toteutusvaiheen maksuliikenne toteutettiin avoimin kirjoin (open books) siten, että palveluntuottajille maksettiin suoraan korvattavat kustannukset erikseen ja näiden päälle maksettiin heidän tarjouksiinsa perustuva palkkio. Rakentajan palkkio oli tarjottuun palkkioprosenttiin perustuva kiinteä palkkio ja suunnittelijoiden palkkio oli kehitysvaiheen tavoin tarjottu palkkioprosentti.

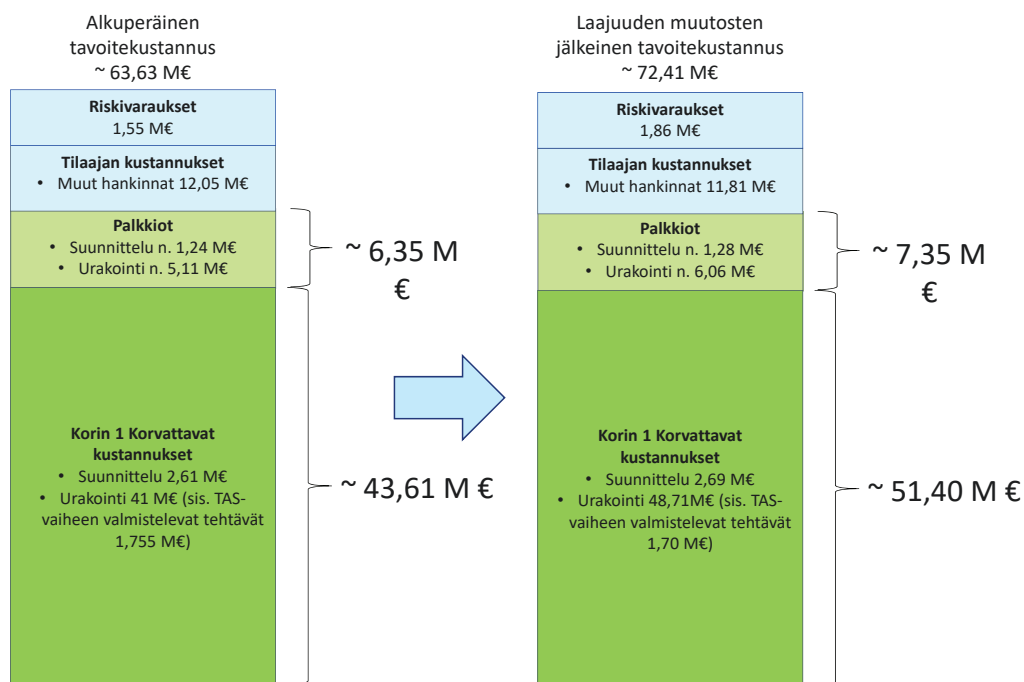
### **2.5.1 Hankkeen tavoitekustannus ennen lisämäärärahaa**

Kehitysvaiheen lopussa vahvistettu tavoitekustannus oli 63,63 milj. euroa. Kehitysvaiheen aikana karsittuihin korvattaviin kustannuksiin varattiin 43,61 milj. euroa (josta suunnittelun osuus 2,61 milj. euroa), palkkioihin 6,35 milj. euroa (josta suunnittelun osuus noin 1,24 milj. euroa), tilaajan hankintoihin ja muihin kustannuksiin 12,05 milj. euroa (sähköistys noin 8,4 milj. euroa) sekä allianssin riskivarauxiin 1,55 milj. euroa. Lisäksi rahoitusvaltuudesta osoitettiin tilaajan riskivarauxiin ja bonuspooliin 2,8 milj. euroa (josta bonuspooliin 1,375 milj. euroa), tilaajan strategisiin hankintoihin 13,7 milj. euroa ja hankkeen valmisteluun noin 1,3 milj. euroa. Hankeen budjetiksi muodostui 80 milj. euroa. Tavoitekustannus perustui hankkeen kehitysvaiheessa tehtyyn sisällönkuvauksen mukaiseen laajuuteen ja tästä kokonaisuudesta muodostettuun tavoitekustannuslaskelmaan sekä toteutusvaiheen kaupalliseen malliin. Allianssin palveluntuottajat olivat sitoutuneet tavoitekustannuksen pitävyyteen ja jakamaan siihen liittyvät riskit ja hyödyt allianssin kaupallisen mallin mukaisesti. Kuitenkin jo kehitysvaiheen aikana todettiin, että hankkeen sisältöön ei mahtuisi kokonaistaloudellisesti edullisinta vaihtoehtoa (kori 1) ja välttämättömien toimenpiteiden suorittaminen vaati noin 10 milj. euron lisäpanostuksen. Tämän seurauksena päädyttiin hakemaan 10 milj. euron lisämäärärahaa.

### **2.5.2 Hankkeen tavoitekustannus lisämäärärahan ja laajuuden muutosten jälkeen**

Liikennevirasto haki hankkeelle eduskunnalta lisärahoitusta. Lisärahoituksen hakeminen käynnistyi heti toteutusvaiheen alkaessa, sillä hankkeen kannalta välttämättömiä toimenpiteitä ei oltu saatu mahdutettua hankkeen sisältöön. Perusteluna lisämäärärahalle oli, että Tampere–Orivesi-rataosan turvalaitepäivitys ja Jämsänkosi–Jyväskylä-rataosan tunnelikorjaukset sekä päällysrakennetyöt oli huomattavasti edullisempaa toteuttaa hankkeen yhteydessä mm. käytönaikaisten liikennehaittojen ja rajoitusten minimoimiseksi sekä tavaraliikenteen riittävän kapasiteetin ja häiriöttömän toiminnan varmistamiseksi. Hankkeessa oli jo varauduttu rataosan totaali-katkoon ja liikennejärjestelyihin em. töiden takia ja henkilöliikenteelle oli järjestetty korvaava bussiyhteys sekä tavaraliikenteelle korvaava reitti 6–8 viikoksi töiden ajaksi. Totaalikatkoa ei olisi tarvittu ilman lisämäärärahan mahdollistamia toimenpiteitä, mutta mikäli työt olisi jätetty tekemättä, ko. liikennehaitta olisi siirtynyt tuleville vuosille, jolloin vaikutukset kohdistuisivat jo käynnissä olevan biotuotetehtaan toiminnalle v. 2018–2019. Tarkkoja laskelmia vaihtoehtoisesta toteutuksesta hankkeen ulkopuolella ei tehty, mutta hyöty oli ilmeinen, sillä tehtaan toiminnan aikaiset järjestelyt olisivat aiheuttaneet merkittäviä kustannuksia. Hankkeelle myönnettiin loppuvuodesta 2016 lisärahaa 10 milj. euroa.

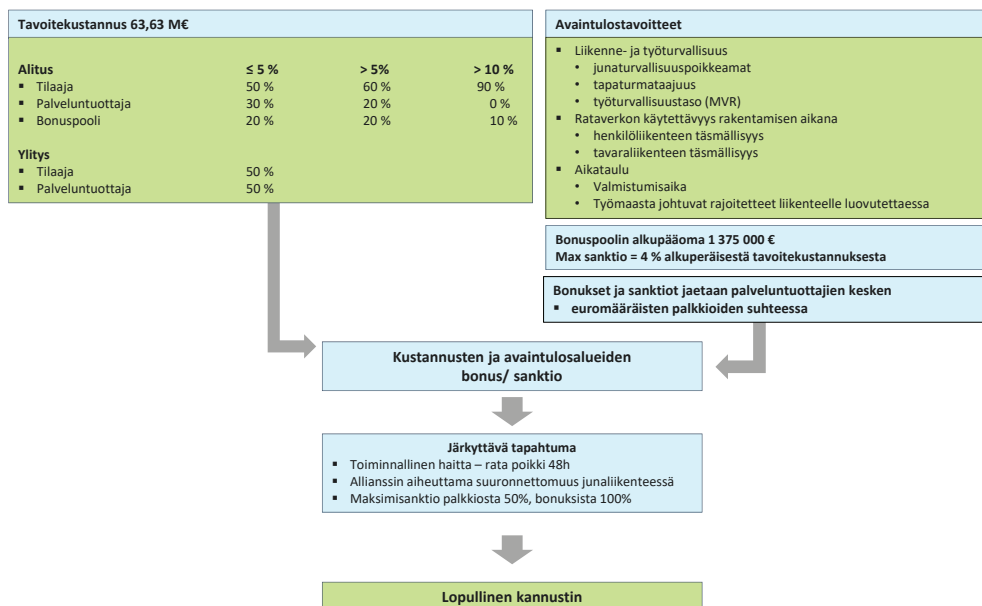
Lisämääräraha kasvatti hankkeen määrärahakehystä 90 milj. euroon ja kehitysvaiheen aikana hankesisällöstä karsitut korin 1 toimenpiteet saatiin pääosin sisällytettyä hankkeen sisältöön. Hankkeen tavoitekustannusta nostettiin vastaavasti noin 10 milj. eurola. Hankkeen työsisältöä laajennettiin vielä toteutusvaiheen aikana kahdella hankkeen laajuudenmuutoksella (muutostyötilaus 1 ja 2), joiden seurauksena lopullinen tavoitekustannus oli muutostyötilauksen 1 jälkeen 65,02 milj. euroa ja muutostyötilauksen 2 jälkeen 72,41 milj. euroa. Lopulliseen 72,41 milj. euroa tavoitekustannukseen varattiin korvattaviin kustannuksiin 51,40 milj. euroa, palkkioihin 7,35 milj. euroa, tilaajan hankintoihin ja muihin kustannuksiin 11,81 milj. euroa (sähköistys noin 8,4 milj. euroa) sekä allianssin riskivarauksiin 1,86 milj. euroa. Lisäksi rahoitusvaltuudesta osoitettiin bonuspooliin 1,56 milj. euroa (maksimimäärä), tilaajan strategiaan hankintoihin 15,11 milj. euroa ja hankkeen valmisteluun noin 1,18 milj. euroa ja liikennejärjestelyihin 0,17 milj. euroa.



Kuva 8 Hankkeen tavoitekustannuksen jakautuminen ennen ja jälkeen laajuuden muutoksia

### 2.5.3 Hankkeen kannustinjärjestelmä

Toteutusvaiheen kannustinjärjestelmän periaatteet perustuivat normaaliin allianssi-käytäntöön hankkeen tavoitekustannuksen alittamisesta sekä avaintulostavoitteiden ylittämisestä maksettavaan bonukseen ja tavoitekustannuksen ylittämisestä ja avaintulostavoitteiden saavuttamatta jättämisestä määrättävään sanktioon. Kannustinjärjestelmän elementit on esitetty kuvassa 8. Toteutusvaiheen kannustinjärjestelmään sisällytettiin lisäksi ehto, jonka mukaan tilaaja voi joidenkin ei-hyväksyttävien tapahtumien (järkyttävä tapahtuma) seurauksena leikata mahdollista bonusta ja palkkiota. Järkyttäviä tapahtumia ei tapahtunut toteutusvaiheen aikana.



Kuva 9 Hankkeen kannustinjärjestelmä

Tavoitekustannuksen ylityksiin ja alituksiin liittyvät jakosuhteet, mittarit sekä bonuspoolin suuruus ja maksimisanktion arvot vahvistettiin toteutusvaiheen allianssisopimuksessa. Tavoitteet asetettiin vaikeiksi saavuttaa, jotta allianssin tulisi kehittää uusia toiminta- ja ajattelutapoja hyviin tuloksiin pääsemiseksi.

Avaintulosalueet mittareineen ja toteutuneen on esitetty taulukossa 5 (tämän raportin kohdassa 4.1).

#### 2.5.4 Henkilöstön ja alihankkijoiden kannustinmalli

Allianssin kannustinjärjestelmän kannustimet ulotettiin osittain myös hankkeen henkilöstöön ja alihankkijoihin.

Projektihenkilöstön tuotantopalkkiomalli on kuvattu tarkemmin allianssin kehitysvaiheen arvoa rahalle -raportissa. Palveluntuottajan muulle henkilöstölle tehtiin lisäksi projektipalkkiosopimukset, joiden määräytymisperusteet tulevat avaintulosalueiden onnistumisesta ja tavoitekustannuksen alittamisesta. Toteutusvaiheessa käytettiin myös ratakannuksen tavoitteiden toteutumista edistävien hyvien suoritusten pikapalkitsemisia. Tähän kategoriaan sisältyivät esimerkiksi erityiset turvallisuushavainnot ja -teot sekä innovaatiot, positiivisen julkisuuskuvan edistäminen ja toiminnan kehittäminen. Kehitysvaiheen tulosten perusteella projektihenkilöstölle maksettiin tuotantopalkkioita noin 35 000 euroa tavoitteiden toteutuessa noin 60-prosenttisesti.

Toteutusvaiheen tuotantopalkkioihin budjetoitiin toiset 35 000 euroa. Aikataulu koskevat tavoitteet täyttyivät erinomaisesti, mutta taloutta koskevista tavoitteista jäätii. Tuotantopalkkiota ei maksettu toteutusvaiheessa.

Aliurakoita käytettiin rakennustöissä melko laajasti (kuva 9). Kehitysvaiheessa rakennettiin tärkeimmille alihankkijoille oma kannustinmalli. Alihankkijoiden kannustinmalli pyrittiin ulottamaan hankkeelle merkittäviin tahdistaviin ja laajuudeltaan suuriin aliorakoihin. Aliurakoiden kannustinmalli rakennettiin niin, että se tuki allianssin kannustinmallin periaatteita. Mallin bonukset sidottiin allianssin avaintulostavoitteisiin ja ne rajattiin korkeintaan kahteen prosenttiin urakan arvosta. Aliurakoitsijoilla kannustinpalkkion saamisen ehtona oli allianssin avaintulosalueiden

mittareista johdettuja suoritustason minimivaatimuksia. Kannustinpalkkion suuruus määräytyi pääsääntöisesti MVR-mittauksen ja aliurakan valmistumisajankohdan perusteella. Alihankkijoiden tavoitteita rajattiin sen perusteella, mihin heillä oli mahdollisuus vaikuttaa. Mahdolliset sanktiot asetettiin Liikenneviraston mallin mukaisesti aikataulun osalta kireämmiksi kuin verrattuna esim. YSE 98 18 §:n mukaiset valmistumisen ja välitavoitteiden myöhästymissakot.

Alihankkijoille maksettiin kannustimia vaihtelevasti urakoissa onnistumisen mukaan. Alihankkijoiden kannustinjärjestelmien koettiin ohjaavan alihankkijoiden toimintaa vaihtelevasti. Allianssimaisen toiminnan ulottaminen alihankkijoille saakka ei onnistunut täysin, vaikka kannustinmallit saatiinkin laadittua allianssin kanssa yhtenäiseen suuntaan ja hankintamenettelyjä monipuolistettua paremman sitouttamisen mahdollistamiseksi. Allianssimainen toiminta ei hyvistä työsuorituksista huolimatta näkynyt riittävästi alihankkijoiden työskentelyssä. Kuitenkin muun muassa aikatauluohjaus tiukoilla sanktioilla ja kannustinmallilla tuki tärkeän aikataulutavoitteen saavuttamisessa ja toi tätä kautta arvoa rahalle. Alihankkijoiden kilpailuttamisessa käytettiin suhteellisen monipuolisesti erilaisia hankintamenettelyjä ja aliurakkasopimusten maksuperusteita. Kuitenkin potentiaalia monipuolisempaan ja allianssin kanssa yhtenäisempään tavoitteiden asettamiseen sekä viestimiseen ja kannustinjärjestelmään olisi vielä ollut olemassa. Esimerkiksi keskeisten alihankkijoiden kytkeminen allianssin kanssa yhtenäiseen kannustinjärjestelmään olisi voinut luoda voimakkaamman intressin hankkeen yhteisten tavoitteiden toteutumiselle. Myös alihankkijoiden perehdytys allianssimaiseen toimintaan olisi voinut tuottaa vielä enemmän lisäarvoa.

## 2.6 Sidosryhmät ja rinnakkaishankkeet

Sidosryhmäyhteistyötä suunniteltiin ja toteutettiin rakentamisryhmän alaisessa sidosryhmäyhteistyön pienryhmässä. Rinnakkaishankkeiden etenemistä ja hankkeisiin liittyviä yhteensovitustarpeita käsiteltiin hankkeiden yhteisessä ohjausryhmässä.

Merkittävimpiä ratahankkeen sidosryhmiä olivat muun muassa Metsä Fibre, Metsä Board, Valtra, ELY-keskus, Trafi, Jyväskylän ja Äänekosken kaupungit ja Laukaan kunta, radan kunnossapidosta vastaava Destia Rail Oy, maanomistajat, tienkäyttäjät, tiekunnat ja kaapeleiden omistajat, VR Yhtymä ja VR Transpoint sekä median edustajat. Kuntien ja Keski-Suomen ELY-keskuksen ympäristöviranomaisten kanssa käytiin jatkuvaa vuorovaikutusta maankäyttö, ympäristö, lupa- ja käyttöönottoasioista kohde- ja aluekohtaisesti neuvottelu- ja lausunto menettelyin. Keskustelun pohjaksi arvokaat luontokohteet ja suojelualueet inventoitiin ja näitä tietoja hyödynnettiin suunnittelussa. Lisäksi yhteistyötä tehtiin pelastusviranomaisten, poliisin, aluehallintoviraston ja maanmittauslaitoksen kanssa.

Hankkeen aikana toteutettiin työnaikaista kunnossapitoa, jonka laajuus määritettiin yhdessä radan peruskunnossapitäjän kanssa seurantakokouksissa ja kunnossapitosuunnitelmassa. Teknisten järjestelmien kunnossapitoa tai normaaliin kunnossapitäjän suorittamaan työtä, huoltoa, tarkastustoimintaa tai -vastuuta ei lähtökohtaisesti sisällytetty allianssin työlaajuuteen.

Ratahankkeen rinnalla toteutettiin seuraavia ratahankkeeseen välillisesti vaikuttavia rinnakkaishankkeita:

- Tiehanke 78 milj. euroa
- Äänekosken biotuotetehtaan rakentaminen 1,2 Mrd. euroa
  - o Urakkarajapinnat, päällysrakennetyöt, turvalaitetyöt, sähköistystyöt tehtaan ratapihalla
  - o Aluejako ja alueen käyttösuunnitelma
  - o Liikennejärjestelyt
  - o Materiaalihankinnat
  - o Käyttöönottoasiat ja luvat
- Liikenneviraston erillishankkeet
  - o Markkulan sillan ja penkereen korjaustyöt
  - o Länkipohjan siltojen rakentaminen
  - o Kannatinlangan vaihto
  - o Suolahden Valtran raiteen peruskorjaustyöt
- Alueen kunnossapitotyöt

Hankkeen aikataulun toteutumisen ja käyttöönoton onnistumisen edellytyksenä vaadittiin tiivistä yhteistyötä keskeisten sidosryhmien välillä. Sidosryhmävuoropuhelun seurauksena tunnistettiin rinnakkaishankkeiden keskeiset riskit sekä koordinointitarpeet muun muassa operaattorin kanssa. Tehtaan ja hankkeen aikainen ohjausryhmä kokoontui kuukausittain. Ohjausryhmässä käytiin läpi ja yhteen sovitettiin muun muassa materiaalihankinnat, käyttöönottoasiat ja luvat. Samassa yhteydessä ratahankkeen käyttöönottomennettelyn kanssa hoidettiin myös tehtaan käyttöönottolupia. Käyttöönottoprosessi sisälsi tiivistä yhteistyötä tehtaan ja allianssin välillä, mikä mahdollisti käyttöönottolupien saamisen tehdashankkeen kanssa samanaikaisessa prosessissa ja aikataulussa. Tämän mahdollisti mm. yhteispalaverit, joihin osallistivat tehtaan rakennuttaja ja logistiikkapäällikkö, tehtaan rataurakoitsija, Liikennevirasto, allianssin palveluntuottaja, sähkörataurakan edustajat ja tavaraliikenneoperaattori VR Transpoint. Kaikkien osapuolien ollessa aktiivisesti mukana käyttöönotto saatiin aikataulutettua aina koeajojuniin ja ensimmäiseen viralliseen tavarajunaan saakka.

Tehdashankkeen koordinoitiin ohjausryhmän kokoontumisten lisäksi muun muassa hankkeiden projektihenkilöstön tutustumisilla kohteisiin ja lisäksi pidettiin erillisiä töiden aikataulutus- ja yhteensovituspalavereja noin 2 kk välein. Yhteensovitustarpeita oli jonkin verran syksyllä 2016 ja talvella 2017. Tehdashankkeen työt vähenivät keväällä 2017, kun tehtaan testausvaihe alkoi. Tehtaan työryhmälle pidettiin esittelytilaisuus 10.11.2016 ja vastavuoroisesti ratahankkeen työryhmä kävi tutustumassa tehtaan työmaahan. Yhteensovitus onnistui hyvin ja molemmat hankkeet olivat jatkuvasti selvillä toistensa aikataulusta sekä käyttöönoton edellytyksistä. Tämä mahdollisti tehtaan käyttöönoton päivälleen aikataulussa 15.8.2017. Allianssi edisti omalla toiminnallaan merkittävästi tehtaan oman raiteiston ja logistiikkaratkaisujen valmistamista.

## 3 Hankkeen toteutusvaihe

### 3.1 Toteutusvaiheeseen siirtyminen ja toteutusvaiheen tehtävät

Allianssissa siirryttiin toteutusvaiheeseen allekirjoittamalla toteutusvaiheen allianssisopimus 28.4.2016. Toteutusvaihe alkoi 1.5.2016 ja sen on määrä päättyä 19.9.2022 jälkivastuuajan päättymiseen. Toteutusvaiheeseen siirtymisen ehtona oli, että allianssin osapuolet pääsisivät yhteisymmärrykseen hankkeen tavoitekustannuksesta ja muista tavoitteista. Toteutusvaihe kattoi kaiken hankkeen toteuttamiseksi ja valmiiksi saattamiseksi tarvittavan suunnittelun ja rakentamisen, mukaan lukien viiden vuoden pituisen jälkivastuuajan.

Allianssin toteutusvaiheen tehtäviä ovat TAS-sopimuksen mukaisesti:

- Projektin rakentamis-/toteutussuunnittelu
- Projektin hankkeen sisällönkuvauksessa mainittujen rakentamistöiden toteuttaminen
- Projektin käyttöönotto ja vastaanotto KAS-vaiheessa laaditun käyttöönotto- ja vastaanottomenettelyn mukaisesti
- Toteutusvaiheen suorituksenmukaisuudesta vastaaminen ja takuuvaiheen tehtävät

Tarkemmin hankkeen toteutusvaiheen tehtävät määritellään toteutusvaiheen hankesuunnitelmassa.

Toteutusvaiheessa allianssi toimi tilaajan tavoitteiden ja toteutusvaiheen hankesuunnitelman mukaisesti. Hankesuunnitelmassa oli kuvattu hankkeen toteutusvaiheen tekniset ja taloudelliset tavoitteet sekä suunnitelma hankkeen toteuttamiseksi. Hankkeen sisällön kuvaus loi puitteet toteutusvaiheen aloitukselle. Kehitysvaihe oli jäänyt lyhyeksi ja toteutusvaiheen alussa organisaation toiminnan, henkilöiden roolituksen ja vastuiden sekä rakentamista palvelevien prosessien ja käytäntöjen kanssa ei ollut vielä olemassa riittävän selkeää suunnitelmaa, jonka seurauksena käytännön toiminnan kanssa haettiin vielä linjoja. Toiminta hioutui kuitenkin toteutusvaiheen aikana selkeäksi ja organisoiduksi.

### 3.2 Toteutusvaiheen organisaatio ja johtaminen sekä toimintamallit

#### **Projektiorganisaatio (allianssiorganisaatio)**

Projektin toteuttamisesta vastasi Liikenneviraston ja VR Track Oy:n muodostama allianssiorganisaatio, jossa Liikennevirasto toimi hankkeen tilaajana ja VR Track Oy palveluntuottajana. Projektiorganisaatio muodostui allianssin johto-, projekti-, työ- ja pienryhmistä, jotka koostuivat pääosin allianssiosapuolten henkilöstöstä. Työntekijät valittiin osittain aikaisempien projektien kokemusten perusteella, ja osa projektin henkilöstöstä oli myös aikaisemmin työskennellyt yhdessä.

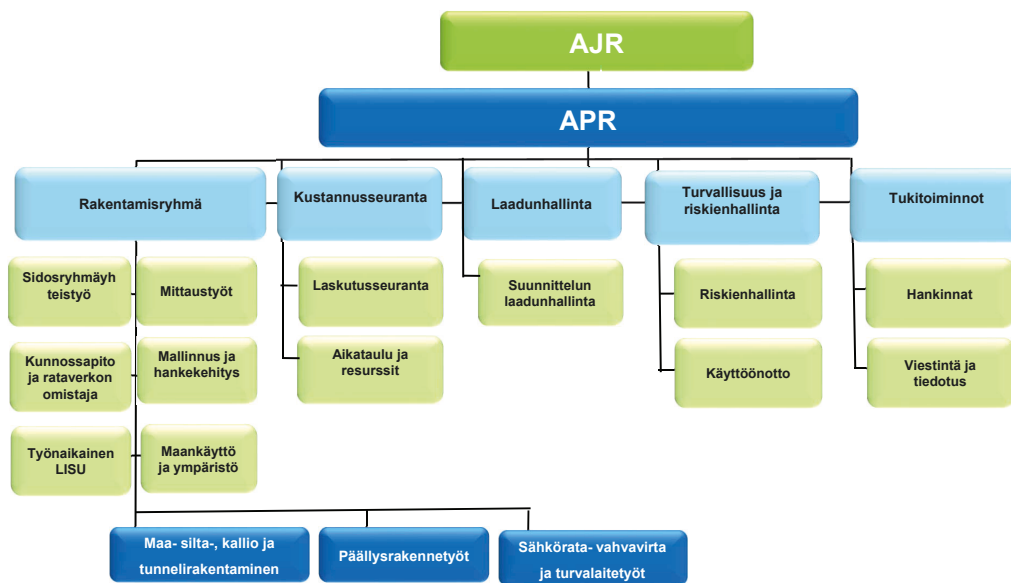


Toteutusvaiheen alussa sovellettiin tekniikkalajikohtaista organisaatorakennetta. Toteutusvaiheen organisaation toimintaa ohjaavana perusajatuksena oli johtaminen alhaalta ylöspäin, jossa onnistuttiin kokonaisuutena hyvin. Pienryhmät esittivät asiansa työryhmille, jotka koostivat esityksen mahdollisine vaihtoehtoineen projekti-ryhmälle (APR). Mikäli APR:llä ei ollut toimivaltaa tehdä päätöstä työryhmän esityksen perusteella, APR valmisteli esityksen johtoryhmän (AJR) päätettäväksi. Toteutusvaiheen alkupuolella toiminnassa oli haasteita muun muassa organisoitumisen ja roolituksen selkeyden sekä johtamisen kanssa. Lisähaasteita toi avainhenkilöiden vaihtuminen ja tiedonkulun varmistaminen esimerkiksi tekniikkalajivastaajien vaihtuessa. Projektioorganisaatio kehittyi toteutusvaiheen aikana tehokkaampaan ja kokonaisuuden hallinnan kannalta parempaan suuntaan ja yhteistoiminnallisuus kasvoi merkittävästi hankkeen loppua kohden. Suurin yksittäinen organisaatiomuutos oli tekniikkalajikohtaisesta organisaatiosta rataosakohtaiseen organisaatioon siirtyminen, joka oli hankkeen onnistumisen kannalta merkittävä osatekijä. Tekniikkalajikohtainen organisaatio palveli hyvin alkuvaiheen päällysrakennetöitä, mutta kokonaisuuden hallinnan kannalta toteutusvaiheen loppupuolen työt oli järkevä toteuttaa rataosakohtaisella organisaatiolla.

AJR:ssä oli kaksi henkilöä Liikennevirastosta ja kaksi henkilöä VR Track Oy:stä. Kokousten esittelijänä toimivat tilaajan ja palveluntuottajan projektipäälliköt. AJR:n jäsenille ei määritetty sijaisia. AJR:n kokous todettiin päätösvaltaiseksi, jos vähintään yksi jäsen kummaltakin allianssiosapuolelta oli paikalla. AJR:ään päätettäväksi tuotiin toteutusvaiheen alussa asioita, joita sinne ei välttämättä olisi tarvinnut tuoda ja niitä ei oltu valmisteltu riittävän pitkälle, minkä takia päätettiin ottaa käyttöön AJR:n valmistelupalaverit. AJR:ään tullessiin esityksiin pystyttiin näin vaikuttamaan etukäteen ja päätösasioiden esittelyyn ja keskusteluun jäi enemmän aikaa, mikä puolestaan lisäsi päätöksentekovalmiutta ja -kykyä. Päätöksentekokykyä pyrittiin parantamaan myös mittaamalla tehtyjä päätöksiä suhteessa päätettäviin asioihin. APR ohjasi allianssin operatiivista toimintaa ja valmisteli merkittävimmät päätökset AJR:n päätettäväksi. APR myös ohjasi ja yhteen sovitti työryhmien ja pienryhmien työtä. APR koostui tilaajan, palveluntuottajan ja tilaajan konsultti Sweco PM Oy:n edustajista ja sitä johti allianssin projektipäällikkö.

APR:n alaisuudessa toimivat työryhmät olivat rakentamisesta/toteutuksesta, kustannuseurannasta, laadunhallinnasta, turvallisuudesta ja riskienhallinnasta sekä tukitoiminnoista vastaavat työryhmät ja näiden alaisuudessa toimineet pienryhmät. Työ- ja pienryhmien organisoitumista virtaviivaistettiin toteutusvaiheen aikana mm. ryhmien toimintoja yhdistelemällä ja päällekkäisiä toimintoja karsimalla. Työryhmien ja pienryhmien vastuuhenkilöille määritettiin myös varahenkilöt. Päävastuu suunnittelun lopputuotteen laadullisesta, aikataulullisesta ja taloudellisesta toteutumisen ohjauksesta ja raportoinnista oli rakentamis-/toteutusryhmällä. Pienryhmien ja työntekijöiden vastuulla oli esittää riittävän ajoissa ja selkeästi kaikki tulevat suunnittelutarpeet ja suunnittelun laajuudet. Tuotannon vaatimien suunnitelmien sisältötason ja -muodon sekä toimitusaikataulun määritteli rakentamis-/tuotantoryhmä. Suunnittelun, hankintojen ja rakentamisen aikataulua käsiteltiin yhdessä aikataulupäivitystilaisuudessa torstaisin. Lisäksi rakentamisryhmään tuotiin käsiteltäväksi suunnittelun kipupisteitä kuten aikataulupoikkeamia. Käyttöönottopienryhmä määritteli ja toimitti käyttöönottolupien vaatimien suunnitelmien sisältö- ja muotovaatimukset sekä vastasi aikataulun suunnitelmien toimituksesta. Erilaisten lupaprosessien edellyttämät suunnitelmat määriteltiin maankäyttö ja ympäristö -pienryhmässä. Maankäytöllisiä ja ympäristöllisiä lupaprosesseja varten laadittavissa suunnitelmissa otettiin huomioon lupien edellyttämä laatutaso ja formaatti. Rakentamis-/toteutusryhmä tuotti lähtö-

lähtötietoja ja aineistoja myös allianssin muihin tarpeisiin, kuten viestinnän ja työsuunnittelun aineistoja sekä määrätietoja kustannusarvioita varten.

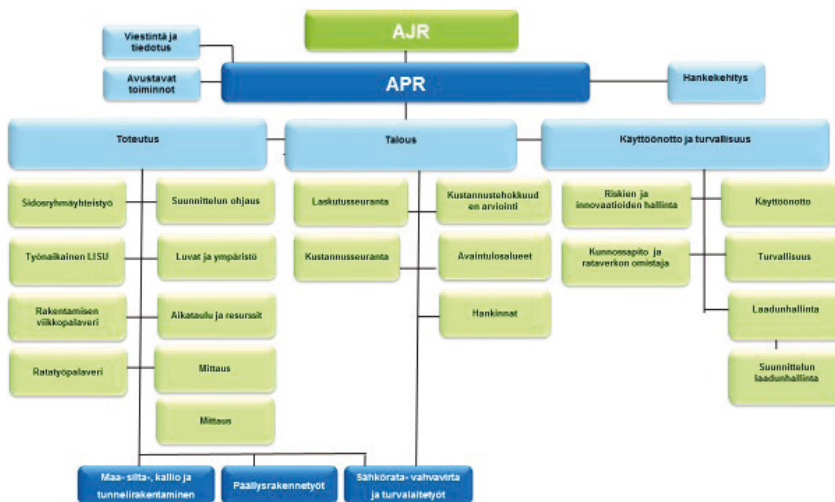


Kuva 10 Organisaatio TAS-vaiheen alussa

### Muutokset projektiorganisaatioon

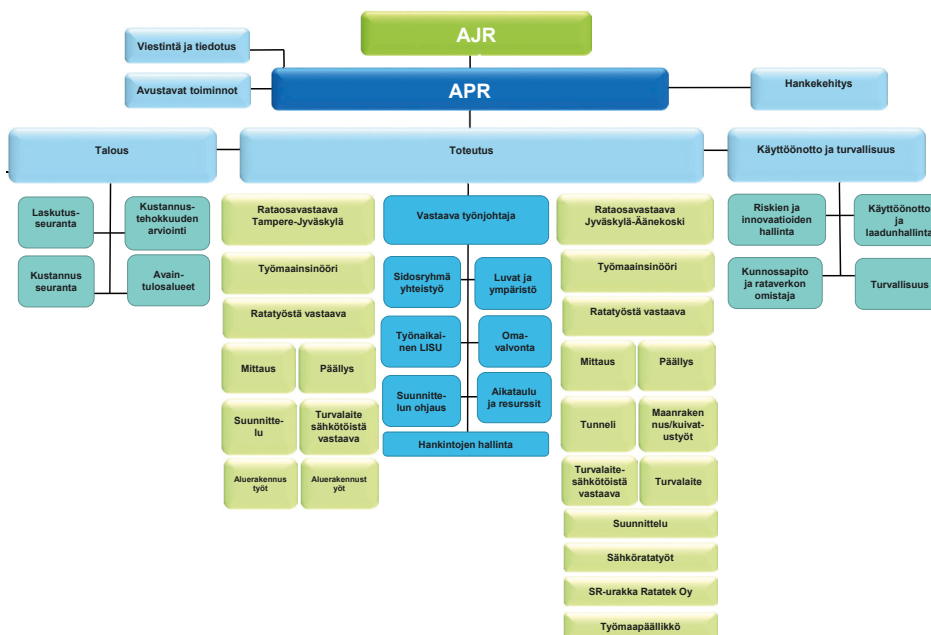
Hankkeen toteutusvaiheen alussa tehtyyn projektiorganisaatioon tehtiin muutoksia toteutusvaiheen aikana. Organisaation muuttuminen aiheutti allianssille haasteita, mutta muutosten toteuttaminen lähti aidosti toteutusta palvelevista tarpeista ja edisti toteutusvaiheen läpivientiä. Pyrkimyksenä oli tehostaa työskentelyä kiireisen aikataulun mahdollistamiseksi ja keskittyä yhä vahvemmin tavoitteita edistävään toimintaan. Toteutusvaiheen merkittävimmät organisaatiomuutokset TAS-vaiheessa on kuvattu kuvissa 11–12.

Tekniikkalajikohtaista organisaatiota virtaviivaistettiin ennen rataosakohtaiseen organisaatioon siirtymistä. Työryhmistä muodostettiin suurempia kokonaisuuksia yhdistä-mällä toteutuksesta, taloudesta sekä käyttöönnotosta ja turvallisuudesta vastaavat ryhmät ja näiden alla uudistettiin myös uusia pienryhmiä. Rakentamisryhmän/toteutusryhmän alaisuuteen muodostettiin suunnittelunohjauksesta ja mittauksesta vastaavat ryhmät. Lisäksi aikataulu ja resurssiohjauksesta vastaava ryhmä siirrettiin kustannus seurannan ryhmän alaisuudesta toteutuksesta vastaavan ryhmän alaisuuteen. Kustannus seurannan ryhmä ja laskutus seurantaryhmä siirrettiin puolestaan talousryhmän alaisuuteen. Lisäksi talousryhmän alle perustettiin avaintulosalueista ja kustannustehokkuuden osoittamisesta vastaavat ryhmät, ja hankinnat -ryhmä siirtyi tukitoiminnoista talousryhmän ojaukseen. Käyttöönnotosta ja turvallisuudesta vastaavat ryhmät täydentyivät toteutusvaiheen edetessä. Laadunhallinta siirrettiin omasta ryhmästään käyttöönnotto- ja turvallisuusryhmän alle ja riippumaton valvoja (Sweco PM) määritettiin laadunhallinnasta vastaavaksi. Laadunhallintaryhmän ohjauksessa toimi suunnittelun laadunhallinnasta vastaava ryhmä. Kunnossapidon suunnittelua varten muodostettu ryhmä siirrettiin rakentamisryhmän alaisuudesta käyttöönnotto ryhmän alaisuuteen. Lisäksi innovaatioiden hallinta ja kehittäminen tuotiin osaksi riskienhallintaryhmän tehtäviä. Lisäksi tukitoiminnot otettiin APR:n alaisuuteen omina ryhminään sisältäen viestinnän ja tiedotuksen, avustavat toiminnot ja uutena hankekehitysryhmän.



Kuva 11 Virtaviivaistettu tekniikkalajikohtainen organisaatio syksyllä 2016

Tekniikkalajikohtainen organisaatio palveli hyvin toteutusvaiheen alkua, mutta linjaosuuden päälysrakennetöiden päätyttyä havaittiin, että se oli haasteellinen muiden töiden hallittavuuden kannalta sekä sisälsi liikaa päällekkäisiä toimintoja. Tekniikkalajien välillä ei kyetty käymään riittävää keskustelua ja tekniikkalajien töiden yhteensovituksessa tuli vastaan haasteita. Tämän seurauksena tehtiin iso muutos aluekohtaiseen organisaatioon (2 rataosaa joita johtivat rataosavastaavat). Rataosavastaavat vastasivat kokonaisvastuullisina laajemmista kokonaisuuksista, mikä paransi hallittavuutta ja yhteensovitusta. Rajapintoja ei kuitenkaan piirretty täysin rataosien mukaan vaan rataosavastaavien erityisasiantuntemusta hyödynnettiin joustavasti myös yli aluerajojen. Kummallakin rataosalla pidettiin omat viikkopalaverinsa. Organisaatiomuutoksen yhteydessä myös virtaviivaistettiin edelleen prosesseja ja käytäntöjä. Organisaatiomuutoksen koettiin parantaneen toteutusvaiheen onnistumisen edellytyksiä mm. toimivamman yhteensovituksen, toteutusta peremmin palvelevan roolituksen ja vastuutuksen sekä päällekkäisten toimintojen karsimisen takia. Muutos vaati kuitenkin paljon muutosjohtamista ja haastava puolen vuoden muutosprosessi kesti syksystä 2016 vuodenvaihteeseen 2017.



Kuva 12 Rataosakohtainen organisaatio

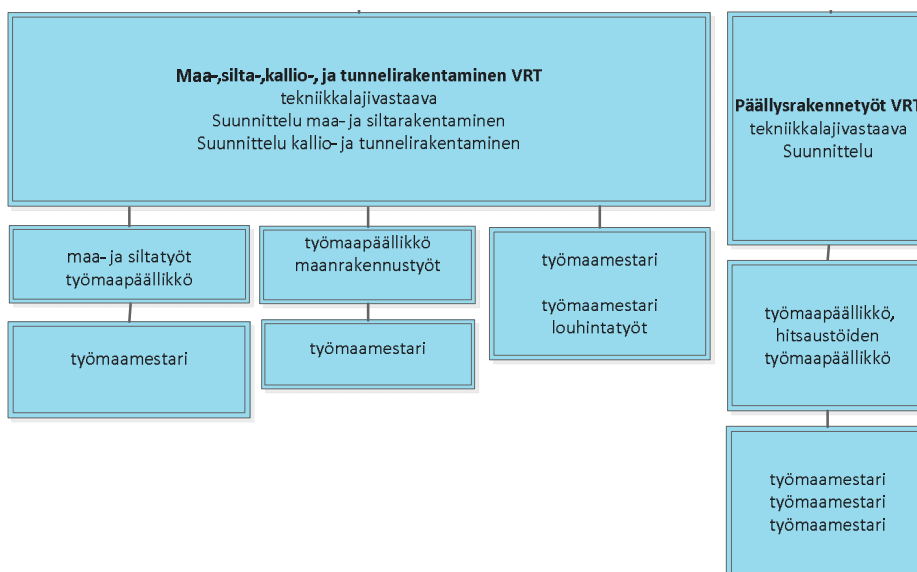
Samaan aikaan suuren organisaatiomuutoksen kanssa ajoittui paljon haastavia henkilövaihdoksia, ml. projektipäällikön vaihtuminen. Allianssin kehitysvaiheen projektipäällikkö (PP) valittiin hankkeen parhaaksi -periaatteella hankkeen kehitysvaiheen alussa. Toteutusvaiheen projektipäällikkönä toimi vuodenvaihteeseen 2016–2017 saakka hankintavaiheessa arvioitavana ollut henkilö, mutta hänen siirtyessä toisen työnantajan palvelukseen jouduttiin projektipäällikkö vaihtamaan. Aikaisemmin tekniikkalajivastaavana (ja kehitysvaiheen alussa vastaava työnjohtaja) toiminut henkilö otti projektipäällikön roolin vastaan tammikuussa 2017. Päätöksestä käytiin perusteellinen keskustelu hankkeen sisällä. APR päätti uuden PP:n valinnasta keskenään hankkeelle parhaaksi -periaatteella. AJR sparrasi organisaatiomuutoksissa ja projektipäällikön valinnassa, mutta antoi projektin tehdä itsenäisesti ehdotuksen. APR:n ehdotus uudeksi projektipäälliköksi hyväksyttiin johtoryhmän päätöksellä 16.1.2017

Työilmapiirin kanssa oli ajoittain haasteita mm. kireän aikataulun ja johtamisen haasteiden takia. Allianssimainen toiminta kuitenkin parani loppua kohden ja organisaatio oppi ja kehittyi. AJR ohjeisti toteutusvaiheen aikana hankkeen johtamiskäytäntöjä mm. päätöksentekoon ja osallistamiseen liittyen. Johtamisessa olisi toteutusvaiheen alkupuolella tullut panostaa vielä enemmän projektiorganisaation osallistamiseen, vastuun jakamiseen sekä allianssimaiseen tapaan toimia. Myös projektiorganisaation henkilöiden tehtäväkuvat ja vastuut olisi tullut miettiä tarkemmin. Henkilökohtaisten tehtäväsältöjen laatimista ei tehty, mikä aiheutti hieman epäselvyyksiä eri henkilöiden rooleista ja vastuista. Nämä vaikuttivat osaltaan kireiden tavoitteiden luomien paineiden lisäksi pieniin haasteisiin työilmapiirissä. Allianssi hyödynsi psykologia havainnoimassa APR:n palaverieita ja pitämässä keskinäisiä keskusteluja johtamisesta sekä teettämässä itsereflektiota kehittäviä harjoituksia. Toteutusvaiheen loppua kohden yhteistoiminta parani ja mm. totaalikatkon valmistautuminen yhdisti koko ryhmän, kun kaikki ymmärsivät onnistumisen tärkeyden sekä sen vaatiman yhteistyön. Haasteisiin olisi kuitenkin pitänyt tarttua jo aiemmin.

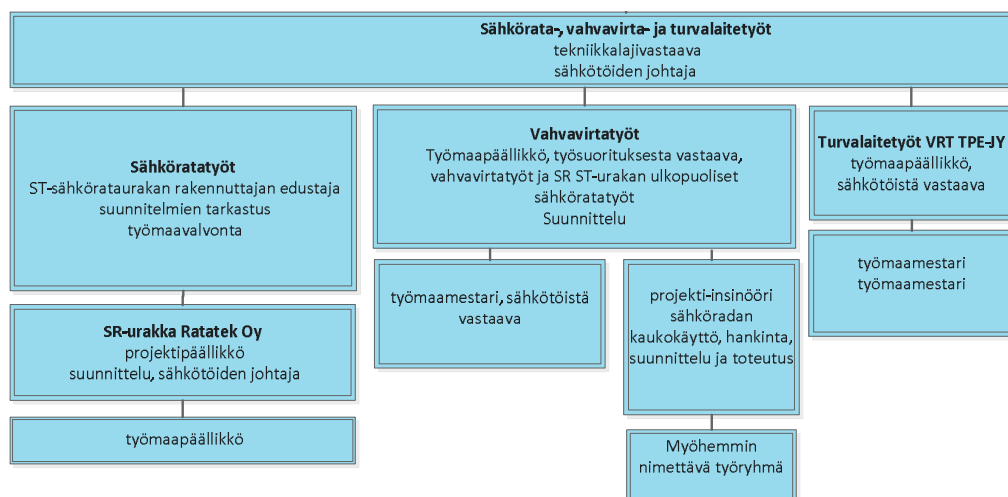
Pientä resurssien vajavuutta esiintyi ajoittain mm. suunnittelussa, mikä johti aikataulupaineisiin. Resurssien saatavuuden kannalta Big Roomin sijaintipaikkakunta oli haastava, mikä vaikutti merkittävästi myös kohonneisiin matka- ja majoituskuluihin. Suhteessa muihin vastaaviin hankkeisiin resursseja saatiin kuitenkin järjestettyä henkilömäärällisesti riittävästi ja resurssivaje kohdistui muutamiin pullonkaularesursseihin ja oli myös osittain seurausta töiden epätasaisesta jakautumisesta projektin henkilöiden välillä.

### **Työmaaorganisaatio**

Työmaaorganisaatio oli rakentamisryhmän/toteutusryhmän alaisuudessa ja koostui toteutusvaiheen alkupuolella maa-, silta-, kallio- ja tunnelirakentamisen sekä päällysrakennetöiden ja sähkörata-, vahvavirta- ja turvalaitetöiden työryhmistä (kuvat 13 ja 14). Sähköistysurakasta vastasi ST-urakkana Ratatek Oy. Allianssiosapuolet koordinoivat sähköistysurakan ja muiden rakentamistöiden rajapintoja mm. osallistamalla sähköistysurakan työmaaorganisaatioon. Vuoden 2017 alusta siirryttiin tekniikkalajikohtaisesta organisaatiosta rataosakohtaiseen organisaatioon. Tampere–Jyväskylä ja Jyväskylä–Äänekoski välille muodostettiin omat rataosakohtaiset työmaaorganisaatiot, jotka toimivat rataosavastaavien johtaman toteutusryhmän alaisuudessa. Muutos palveli toteutusvaiheen läpivientiä ja mm. työmaaorganisaation työntekijöiden siirtyminen Jyväskylä–Äänekoski väliltä totaalikatkon töihin Jämsänkoski–Jyväskylä välille oli erittäin sujuvaa kahden ”rataosajoukkueen” ansiosta.



Kuva 13. Työmaajärjestäminen maa-, silta-, kallio- ja tunnelirakentamisessa sekä päällysrakennetyöissä



Kuva 14. Työmaajärjestäminen sähkörata-, vahavirta- ja turvalaitetyöissä

### Työskentelymenetelmät ja prosessit

Toteutusvaiheessa kokoontuttiin viikoittain tiistaista torstaihin työskentelemään Jyväskylän Kyyhkysentien Big Roomin tiloihin. Viikkokalenterilla ohjattiin työn yhteensovittamisen kannalta välttämättömiä viikoittaisia kokoontumisia. Niihin sisältyivät APR ja rakentamisryhmä (vuoroviikoin), sekä viikkosuunnitelmakatsaus ja yleisaikataulukatsaus, rakentamisen tekniikkalajien viikkopalaveri ja yhteensovituspalaveri. Kokoukset olivat hyvin valmisteltuja ja niiden pohjana käytettiin pienryhmien työstämiä esityksiä. Itsereflektointia käytettiin sekä AJR:n että APR kokouksien onnistumisen arvioinnissa ja toiminnan kehittämisessä. Kokousten luonne oli enemmän hyväksyvä. Valmistelutyö tehtiin pienryhmätasolla. Muun muassa vaihe aikataulusuunnittelussa, viikkosuunnittelussa ja yleisaikataulusuunnittelussa käytettiin visuaalisia menetelmiä (post it -laput), sekä mahdollisuutta osallistua etänä. Organisaatiomuutosten ja työskentelyn rytmittämisen vuoksi viikkorutiiniin tehtiin useampia pieniä muutoksia toteutusvaiheen aikana. Muutokset aiheuttivat jonkin verran haasteita vaihtuvien rutiinien omaksumisessa ja sisäistämisessä, mutta poistivat päällekkäisyyksiä ja edistivät toteutuksen ehdolla tekemistä.

## 3.3 Toteutusvaiheen prosessit ja projektinhallinta

### 3.3.1 Toteutusvaiheen suunnittelu

Myös toteutusvaiheen suunnittelussa pyrittiin käyttämään tilaajan tavoitteisiin suunnitteluprosessia (Target Value Design). Tilaajan tavoitteisiin suunnitteluprosessissa Tilaajan tavoitteet ja reunaehdot ohjaavat prosessia ja tehtäviä päätöksiä. Käytännössä reunaehtoina toimivat hankkeen kehitysvaiheessa sovittu aikataulu, tavoite-kustannus ja hankkeen sisältö. Suunnitteluratkaisujen ja käytettävien työmenetelmien tuli täyttää allianssiurakalle esitetyt tavoitteet. Tilaaja tekee päätöksiä urakan laajuudesta, laatutasosta ja suunnitteluperusteista ohjatessaan allianssia täyttämään asetetut reunaehdot. Allianssin vastuulla oli tuottaa suunnitteluratkaisuja ja työmenetelmiä, jotka täyttävät Tilaajan tavoitteet sekä asetetut reunaehdot. Toteutusvaiheessa pääpaino oli työmenetelmien suunnittelussa. Lisämäärärahan myöntämisen jälkeen hankkeen sisältöön tehty laajuuden kasvattaminen oli pääosin suunniteltu jo kehitysvaiheen aikana. Tavoitteiden toteutumista seurattiin toteutusvaiheessa viikoittain ja allianssiorganisaatio kehitti toimintaansa sekä ohjasi hankkeen toteutusta mahdollistaakseen tavoitteiden toteutumisen. Avaintulostavoitteisiin liittyvät kannustimet ohjasivat toimintaa hankkeen alkuperäisen tarkoituksen ja tavoiteltujen vaikutusten saavuttamiseksi. Kustannukset ja erityisesti aikataulu oli priorisoitu tärkeiksi tavoitteiksi, joten ne ohjasivat hanketta muita tavoitteita voimakkaammin ja ratkaisut tehtiin ensisijaisesti niiden ehdoilla. Aikataulu määritettiin sitovaksi, kun hanke oli valmistelu- ja suunnitelmatasoltaan alkuvaiheessa. Ilman lisämäärärahan mahdollistamia toimenpiteitä aikataulussa olisi pysytty huomattavasti helpommin, mutta lisämäärärahan toimenpiteiden lisäämisen jälkeen normaalisuoritus ei olisi riittänyt aikataulussa pysymiseen.

Avaintulostavoitteiden lisäksi myös muut tilaajan hankkeelle asettamat tavoitteet ohjasivat taustalla toteutussuunnitteluratkaisujen laatimista ja vaihtoehtojen vertaailua, työtapojen suunnittelua, hankkeen myönteisten ja kielteisten vaikutusten arviointityötä sekä päätöksentekoa. Tavoitteilla ohjaaminen ei kuitenkaan ollut systemaattista. Vaikka lopputuotteen laatuun perustuvat mittarit puuttuivat avaintulostavoitteista, eikä elinkaarivaikutusten tavoite toiminut vahvana kaupallisena kannusteena, niin näitä asioita tarkasteltiin päätöksenteon yhteydessä. Myös yhteiskunnallinen paine vaikutti tavoitteiden toteutumiseen. Yhteiskunnalliset ja tehtaan tavoitteet toteutuivat erinomaisesti, kun käyttönotossa onnistuttiin. Tämä tukee hyvin myös positiivisessa julkisuuskuvatavoitteessa onnistumista.

Toteutusvaiheessa suunnitelmat tuotettiin ennen kaikkea rakentamisen tuotantoa, mutta myös lupaprosesseja ja Tilaajan, Palveluntuottajan sekä kolmansien osapuolten arkistoja varten. Suunnitelmien tuli olla sellaisella tasolla, että niiden pohjalta pystyttiin joko toteuttamaan rakentaminen omilla resursseilla tai tarvittaessa kilpailuttamaan aliorakoitsijat. Allianssin toteutuslaajuuden määrittämistä ja kustannuslaskentaa tehtiin rinnakkain toteutusvaiheen aikana. Hankkeen tarkentuvaa sisältöä ja työmenetelmien sisältöä pystyttiin optimoimaan tavoitteiden mukaiseksi.

### 3.3.2 Ideat ja innovointi

Hankkeen idea- ja innovaatiotoimintaa pyrittiin toteutusvaiheessa toteuttamaan systemaattisesti laaditulla ”Ideoista innovaatioiksi” -prosessilla, jonka päävaiheet on esitetty kehitysvaiheen arvoa rahalle -raportissa.

Innovaatioprosessin tavoitteina oli:

- Ideoiden muuttaminen innovaatioiksi
- Muuttaa asenne innovoivaksi
- Hukan minimointi

Innovoinnissa ei onnistuttu aivan tavoitteiden mukaisesti ja merkittävät kustannuksiin vaikuttavat innovaatiot olivat suhteellisen vähäiset. Innovoinnin systemaattisuus ja käytäntöön vienti allianssin päivittäiseen toimintaan jäi puutteelliseksi ja prosessikuvauksen jalkauttaminen käytännön toimintaan oli haasteellista mm. kireäksi koetun aikataulun ja tiukaksi koetun budjetin takia, joista johtuen innovointiin ei koettu olevan tarpeeksi aikaa tai mahdollisuuksia. Pieniä laatua tai kustannustehokkuutta parantavia innovaatioita kuitenkin syntyi paljon, vaikka niitä kaikkia ei saatu dokumentoitua.

Merkittävimmät syntyneet innovaatiot on listattu kappaleeseen 4.3.

### 3.3.3 Kustannusseuranta ja kustannusten ennustaminen

Palveluntuottajan kustannukset kirjattiin VR Trackin käyttämään C7-järjestelmään hankkeelle määritellyn projektinumerolistauksen mukaisesti työkokonaisuuksittain jaotelluille työvaiheille ja niiden alla oleville tehtäville. Kustannusseurantaa tehtiin kattavasti sisältäen tarkan litteroinnin ja niiden perusteellisen käsittelyn säännöllisesti kustannusseurantapalavereissa. Myös mm. alihankintakustannuksia ja bonuspoolin toteumaa ennustettiin osana tavoitekustannusennustetta.

Ratahankkeen kustannusseurannan yhteenveto suoritettiin Liikenneviraston SAMPO-järjestelmässä, jonka tilanne käsiteltiin kuukausittain kustannusseurantaryhmässä. Kustannusennustepalavereja pidettiin kuukausittain Skypen välityksellä. Palavereissa käytiin läpi litteroitain toteutuneet kustannukset ja päivitettiin kustannusennusteet tekniikkalajiryhmien vetäjien ammattitaitoon perustuen. Kustannusennuste muokautui jatkuvasti töiden edetessä ja suunnitelmien täsmentyessä (todellisia laskuja verrattiin laskentaan). Toteutuneet ja ennustetut kustannukset ohjasivat suunnittelua, toteutusta ja hankintoja. Korajattelun hyödyntäminen edellytti jatkuvaa ymmärrystä toteutuneista, sitoutuneista ja vielä ennustetuista kustannuksista, jotta hankkeen sisältöä koskevia päätöksiä voitiin tehdä oikea-aikaisesti ja oikeaan tietoon perustuen. Hankkeen kustannusseuranta ja ennustaminen palvelivat hyvin toimenpiteiden priorisointia ja hankkeen sisällön hallintaa.

### 3.3.4 Aikataulunhallinta

Toteutusvaiheelle laadittiin toteutusvaiheen aikana tavoiteaikataulu käyttäen liitteen 1 yleisaikataulua (paikka-aikakaavio rataosuuksittain sekä tehtäväkohtainen jana-aikataulu). Allianssin projektiryhmä asetti ratahankkeen aikatauluseurannalle välitavoitteet ja ”pakkopisteet”. Toteutusaikataulua seurattiin ja ohjattiin yhteisellä vaiheaikataulusuunnittelulla, viikkosuunnittelulla ja tekniikkalajikohtaisilla aikatauluilla. Aikataulunhallintaan panostettiin merkittävästi, sillä aikataulu oli kireä ja sen toteutuminen hankkeen onnistumisen kannalta äärimmäisen tärkeä tavoite.

Allianssin aktiivisessa käytössä oli käänteinen vaiheikataulu eli Last Planner Big Roomin seinällä jolla työstettiin hankkeen yleisaikataulua sekä rakentamisen, suunnittelun että hanketehtävien osalta (APR ja tekniikkalaji/rataosavastaavat). Tämän merkitys nousi hankkeen loppua kohden ja Last Planner todettiin parhaaksi työkaluksi pidemmän tähtäimen aikataulusuunnittelussa. Aikatauluseinällä esitettiin myös käytävissä olevat liikennekatkot ja sidosryhmien kuten esim. tehtaan raiteen rakennustöiden aikataulun pakkopisteet tai operaattorin koeajot sähköradalla.

Viikkosuunnittelupalavereja pidettiin viikoittain Big Roomissa. Palavereihin osallistuivat toteutusvaiheen alussa myös kaikki tekniikkalajivastaavat osan ollessa yhteydessä Skypellä. Viikkosuunnitelmaakatsauksessa käytiin tunnin aikana projektipäällikön johdolla läpi edellisen viikon tehtävien toteutuminen. Lisäksi maastotöiden kumulatiivista toteumaseurantaa tehtiin määrien kautta Big Roomin seinällä olevalla määrä seurantaseinällä, joka päivitettiin viikoittain. Seinästä tehtiin myös sähköinen versio excel-työkaluna, jota jaettiin mm. viikkotiedotteiden liitteissä. Myöhässä olevat työvaiheet kuvattiin punaisella värillä kokonaisuuden hahmottamiseksi, ja erityisesti näistä työvaiheista keskusteltiin ja etsittiin ratkaisuja viikkosuunnitelmaakatsauksissa, kun määrä seurantaseinä käytiin läpi. Tehtävien toteutumisprosenttia (TTP) seurattiin ja viikkosuunnitelmapalaverissa käytiin läpi myös seuraavat kaksi viikkoa ja annettiin luotettavat lupaukset tulevien tehtävien toteutumisesta. Mikäli tehtävien toteuttamista ei voitu luvata, siirrettiin tehtäviä eteenpäin. Tehtävien siirtämisistä ja niiden syistä keskusteltiin tapauskohtaisesti. Viikkosuunnitelman toteutumista suhteessa vaiheikatauluun ja yleisaikatauluun seurattiin aktiivisesti. Lisäksi aikataulunhallintaa ja yhteensovitusta tehtiin muun muassa rakennusteknisissä palavereissa, joissa sovitettiin rataosittain yhteen viikon aikataulu ja kaikki niiden aikana tehtävät työt sekä henkilöt, jotka vastaavat töiden toteuttamisesta. Yhteisissä aikataulunpalavereissa ja työpajoissa projektiorganisaatio sai hyvän kokonaiskuvan myös oman tehtäväalueen ulkopuolelta sekä teki hankkeen töiden onnistuneen toteutuksen kannalta tärkeitä yhteensovituksia.

Hankkeen toteut. kulumäärä	Kumulatiivinen tavoite vk loppuun	Kumulatiivinen toteuma vk loppuun	Toteuma-% tavoitemäärästä	Tavoite toteuma-% koko hankkeen tavoitemäärästä	Hankkeessa tehtävä kulumäärä	Kumulatiivinen toteuma vk loppuun	Kumulatiivinen toteuma vk loppuun	Toteuma-% tavoitemäärästä	Tavoite toteuma-% koko hankkeen tavoitemäärästä
<b>PÄÄLLYSRAKENNE</b>									
	28	28			<b>SÄHKÖRATA</b>	28	28		
Pöytävaunun vahti, 10-m, laje 2- 201	9630	9630	100	100	Pöytävaunun asennus, kpl	752	752	100	100
Jakokäsi teline, 10-m laje 2-402	9630	9630	100	100	Pöytävaunun asennus, kpl	752	752	100	100
Pöytävaunun kpl, lajit 2-402	74000	74000	100	100	Ajangan asennus, m	5925	5925	100	100
Käsi teline, m, lajit 2-402	52700	52700	100	100	P ja H juttujen asennus, m	46025	46025	100	100
Lumien maalaus, 10-m, laje 2-402	9330	9330	100	100	Sähkökat- kustannus, m	5925	5925	100	100
Välitöiden vahti, kpl	26	26	100	100	Ajangan tittaus	5925	5925	100	100
Shoovattujen pöytävaunujen vahti, 10-m	6740	6740	100	100	<b>MAANRAKENNUS</b>				
Käsi teline vahti, 10-m	7470	7470	100	100	Katteenruuvit, kpl	2020	2020	100	100
Jakokäsi teline, 10-m	7470	7470	100	100	Käsi telineen asennus, m	12200	12200	98	100
Pöytävaunun kpl, lajit 2-402	12215	12215	100	100	Seuran peräkäsi, m	70900	70900	100	100
Käsi teline, 10-m	11910	11910	100	100	Rumpujen korjaukset, kpl	17	17	100	100
					Rumpujen osittain asennus, kpl	13	13	100	100
					Rumpujen osittain parannus, kpl	4	4	100	100
					Taustatöiden kpl	44	44	100	100

Kuva 15. Määrä seurantataulukko



Osa projektiorganisaatiosta koki aikataulunhallinnan varsinkin toteutusvaiheen alkupuolella liian raskaana ja liian monia osapuolia työllistävänä sekä koki että aikatauluksessa mennään välillä liian pieniin detaljeihin. Päällekkäisiä aikataulunhallinta- ja yhteensovituspalavereita poistettiin toteutusvaiheen aikana.

Tahtiaikatuotantoa sovellettiin Tampere–Jyväskylä tunneleiden (4 kpl) peruskorjauksessa ensimmäisenä infrarakentamisen pilottikohteena Suomessa. Työt toteutettiin 6 viikon täyskatkon (23.6.–4.8.) aikana johtuen siitä, että tunnelien korjaus totaali-  
katkon ulkopuolella on kallista ja hidasta. Tunnelitöiden tahtiaikasuunnittelulla ja toteutuksella pyrittiin luomaan virtautukseen ja tahtiaikatauluun perustuva toteutus-  
tapa. Tavoitteena oli maksimoida täyskatkon aikana toteutettavat peruskorjaustyöt ja minimoida niistä aiheutuvat kustannukset, varmistaa, että työnjohto ja aliurakoitsijat sitoutuvat osallistumaan tahtiaikataulun suunnitteluun ja toteuttamaan tunnelityöt virtautukseen perustuvalla tuotantotavalla sekä itse tunneleiden peruskorjauksen toteutus tahtiajassa. Tahtiaikatuotannon onnistuminen vaati huolellisen resurssisuunnitelman (työvuorokohtaiset resurssisuunnitelmat ja logistiikkasuunnitelma), logistiikkasuunnitelman ja päivittäisjohtamisen suunnittelun (pystypalaverit ja työnjohtokokoukset) sekä suunnitellun mukaiset tunneleiden peruskorjaukset tahtiaikataulus-  
sa. Tahtiaikataulu tehtiin MFBTT-allianssin toimesta Vison Oy:n avustamana. Suunnittelulla saatiin aikaiseksi helposti hahmotettavat työvuorotehtävät ja niiden teko-  
suunnat. Lisäksi tuloksena saatiin tehtyä totaali-  
katkoon lähes viikon takavara sekä siirrettyä Paasivuoren salaoja-asennus ja pölkynjako totaali-  
katkoon. Viikonlopun työ-  
vuorot saatiin suunnittelulla suurelta osin varalle ja yövuorossa tehtiin suunnitelman mukaan vain paljon mestaa ja vähän henkilöresursseja vaativia töitä, kuten materiaalin huolintaa.

Työt kohdistuivat seuraaviin tunneliosuuksiin:

- Lahdenvuoren tunneli (4293 m) ja Paasivuoren tunneli (2459 m)
- Matomäen tunneli (304 m)
- Keljonkankaan tunneli 2 (193 m)

Tahtiaikataulu toteutui erinomaisesti, vaikka kaikkia töitä ei osattu suunnitella mukaan, (lisä) töiden sovittaminen oli helppoa ja resurssit joustivat muutoksiin nähden erinomaisesti. Samoin häiriöihin ja poikkeamiin, kuten konerikot, vikatilanteet/kaapelirikot, ylimääristen kaapelien – löytyminen, logistiikka/pölkynjako ja ruiskubetonoinnin väheneminen (injektointi tehtiin etukäteen) reagointi oli ketterää ja hallittua. Visuaaliseen suunnitteluun ja johtamiseen saatiin tehtyä tarkka ja vinoviiva aikataulu paljon selkeämpi malli. Kokonaisuus oli pilkottu selkeästi osiin (tunnelit jaettiin 100 m lohkoihin). Etukäteen oli tiedossa, mitä kussakin työvuorossa ja kullakin tunnelin osalla tapahtuu. Kun työvuorot ja tarvittavat työsuoritteet olivat selvillä ja lisätöiden sijoittaminen, resurssisiirrot ja häiriöihin reagoiminen oli helpompaa.



Kuva 16. Tahtiaikasuunnitelma

### 3.3.5 Viestintä ja vuorovaikutus

Hankkeella pidettiin avoimia mediapäiviä mm. 1.6.2016 ja 21.9.2016 ja 12.7.2017. Niihin kutsuttiin toimittajia tutustumaan hankkeeseen ja työmaahan. Yksityishenkilöiden yhteydenotot käsiteltiin keskitetysti. Tiedotus keskitettiin VR Trackin Heikki Heikkiselle. Tasoristeysten sulkemisesta tiedotettiin viikoittain lehdessä. Jyväskylä-Äänekoski välin sähköistyksen vaikutusalueella kouluja tiedotettiin erillisillä tiedotustilaisuuksilla ja kohdekohtaisella tiedotuksella. Lehtitiedotteet rakennustöistä ja tiedotejaketut jaettiin työmaan läheisiin kiinteistöihin. Liikennevirasto ylläpiti hankesivuja ja Facebook-sivua. Työmaalla käytettiin nopeaan viestintään Whatsappia. Projektipankkina käytettiin Buildercomia. Käytössä oli yhteisesti sovitut tiedonsiirtomenetelmät ja kansiorakenne. Tietoa oli hyvin saatavilla, mutta sen löytäminen vaati osaamista. Tiedonkulku rakentamisen ja suunnittelun välillä toimi hyvin, mutta suunnitteluryhmän kesken tiedonkulussa oli pieniä haasteita Big Roomin ja toimiston välillä. Revisioiden tallentamisessa projektipankkiin oli parannettavaa. Windows-tyyppisessä kansiorakenteessa tehtävän suunnittelun yhteensovitus metatietopohjaiseen projektipankin kanssa aiheutti myös pieniä haasteita. Sisäisessä viestinnässä hyödynnettiin mm. viikkotiedotteita ja tekstiviestilistoja. Whatsapp oli käytössä rakentajilla nopeaa viestintää varten. Big Room -työskentely edisti sisäistä viestintää ja tiedonkulkua merkittävästi. Tiedonhallinnassa ja sisäisessä tiedonkulussa hyvänä menettelytapana oli toteutusvaiheen aikana käyttöön otetut tapauskohtaisesti pidetyt valmistelupalaverit. Niiden seurauksen toteutusvaiheen lopun palaverit olivat erittäin hyvin valmisteltuja.

### 3.3.6 Riskien ja mahdollisuuksien hallinta ja turvallisuus

Toteutusvaiheessa riskienhallinta tapahtui jatkuvana prosessina, jossa riskejä ja mahdollisuuksia käsiteltiin viikoittain pienryhmissä ja vastuuhenkilöt luokittelivat pienryhmien tunnistamat vaarat. Vaarat luokiteltiin rataosan, pienryhmän, elinkaaren vaiheen, vaaran kohdistuksen ja hankkeen tavoitteen mukaan. Riskityöpajaryhmät kokoontuvat noin kuukauden välein. Riskityöpajaryhmissä (4 ryhmää) suunniteltiin riskienhallintatoimenpiteet merkittävimmille pienryhmien tunnistamille vaaroille.

Riskienhallintasuunnitelmaa päivitettiin noin kuukausittain pidettävissä asiantuntija-haastatteluissa pienryhmien vastuuhenkilöiden kanssa. Riskejä pyrittiin myös aktiivisesti poistamaan ja hallitsemaan suunnittelemalla riskienhallintatoimenpiteet. Riskienhallinnan asiantuntijat laativat kuukausittain riskienhallinnan tilanneraportin APR:lle. Tilanneraportissa esitettiin lyhyt kuvaus siitä mitä riskienhallintaan liittyen on tehty sekä riskien määrät ja suuruudet, avoimien ja toteutuneiden toimenpiteiden määrät ja toteutuneet riskit.

Riskien ja mahdollisuuksien hallintaa ohjattiin turvallisuus ja riskienhallintaryhmän alaisuudessa. Riskejä käytiin kvartaaleittain läpi tekniikkaryhmien vastaavien kesken tavoitteena minimoida tunnistetut riskit. Lisäksi riskejä käsiteltiin asiantuntijatyöpajoissa (esim. Totaalikatkon työt kokonaisuutena-riskityöpaja). Keskusteluissa käsiteltiin toteutuneita riskejä ja muutoksia arvioituissa riskeissä. Näitä muutoksia poimittiin riskimatriisiin, jota ylläpidettiin projektipankissa. Riskien ja mahdollisuuksien tunnistamisessa käytettiin apuna Liikenneviraston ohjeistusta ja tarkastuslistoja sekä ratahankkeelle luotua muistilistaa mahdollisuuksien tunnistamiseen

Innovointia ja riskien sekä mahdollisuuksien tunnistamista yhtenäistettiin toteutusvaiheessa työryhmien uudelleenorganisoinnilla. Toteutusvaiheessa innovointi ja riskienhallinta yhdistettiin saman ryhmän sisälle, jolloin myös innovaatiot saatiin kiinteämmin mukaan samaan prosessiin riskien ja mahdollisuuksien kanssa.

Riskien tunnistamiseen olisi tullut panostaa enemmän kehitysvaiheen aikana ja myös toteutusvaiheen alussa sekä tilausmuutoksen sisällön määrittämisen osalta. Riskit aliarvioitiin sekä tavoitekustannuksessa että lisämäärärahaosuudessa ja se aiheutti hankkeelle kustannuspainetta toteutuneiden riskien ylittäessä riskivaruksen.

Työturvallisuuden ohjauksen periaatteena oli jokaisen työntekijän oma vastuu turvallisuudesta, joka varmistettiin työnjohtajien valvonnalla ja päätoteuttajan perehdytysvastuulla. Hankkeessa toimi myös turvallisuuskoordinaattori normaalin käytännön mukaisesti. Turvallisuustavoitteiden toteutumista pyrittiin edistämään myös mm. säännöllisillä turvallisuus- ja yhteensovituspalavereilla sekä turvallisuustuokioilla. Turvallisuustilannetta käsiteltiin myös allianssin johtoryhmän ja projektiryhmän kokouksissa. Turvallisuushavainnot kirjattiin VR:n Tutti-järjestelmään ja Liikenneviraston Turi-järjestelmään.

### **3.3.7 Laadunhallinta**

Laadunvarmistus pohjautui hankkeen toteutusvaiheen aikana tiedonhallintaohjeeseen, työvaiheiden työ-, laatu- ja turvallisuussuunnitelmiin (TLT-suunnitelmiin), laadunvarmistusmatriisiin sekä arkistointisuunnitelmaan. Arkistointisuunnitelma tehtiin Liikenneviraston ohjeistuksen mukaisesti. Suunnitelmassa oli listattuna kaikki hankkeen tuottamat dokumentit ja se toimii hankkeen kelpoisuusaineiston asiakirjaluettelona. Laadunvarmistuksesta ja kelpoisuusaineiston kokoamisesta vastasivat rataosien työmaainsinöörit. Hankkeen toteutusprosessin valvonta perustui omavalvontaan, jota toteutettiin hankkeen eri organisaatioryhmien toimesta, kukin ryhmä osaltaan.

Suunnitelmissa huomioitiin laadunvarmistukseen liittyviä toimenpiteitä sekä vaaditut määräykset tekniselle laadulle. Tarkastelussa otettiin huomioon suunnitelmien toteuttavuus, toiminnallisuus, kustannustehokkuus, suunnitelmien toimittamisen aikataullinen toteutuminen ja suunnitelmien toimittamisen toteutuskustannukset.

Suunnitelmat tarkastettiin aina ennen niiden toimittamista loppukäyttäjälle (jonkin muun kuin suunnitelman laatijan toimesta). Laatupoikkeamista raportointiin.

Suunnitelmilla varmistettiin ennakoidusti, että työmenetelmät ovat oikeat, kelvolliset ja tehokkaat. Teknistä laatua valvottiin työmaahenkilöstön osaamisen kautta sekä laatudokumentaation ja säännöllisten pistotarkastusten avulla. Laatudokumentaation osalta haasteena oli dokumentaation hajanainen ja epäsäännöllinen toimittaminen, mistä syystä laadunvarmistuksesta vastaava ryhmä joutui huolehtimaan dokumenttien koostamisesta osakokonaisuuksittain tai työvaiheittain.

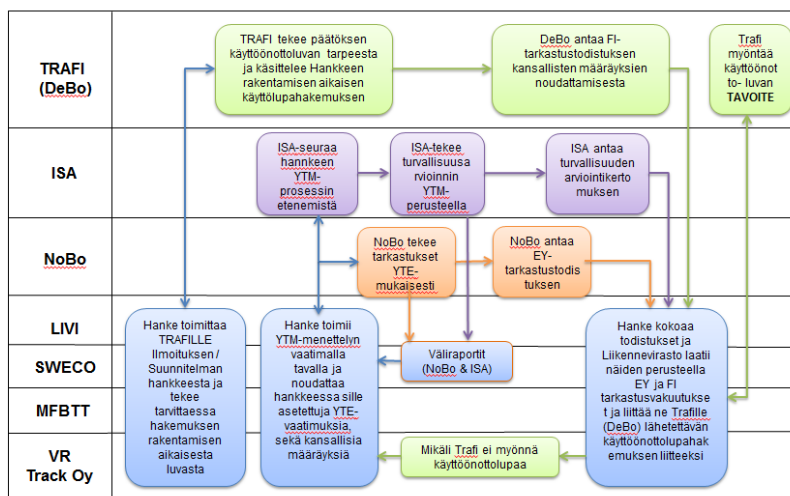
Rakentamisen työvaihekohtainen laadunvarmistus alkoi työvaiheen työ-, laatu- ja turvallisuussuunnitelman (TLT-suunnitelman) laadinnasta. Suunnitelmassa kuvattiin edeltävät työvaiheet, käytettävät kone- ja henkilöresurssit, työselitys eli kuvaus tehtävästä työstä ja työvaiheistuksesta, aikataulu, laadunvarmistustoimenpiteet ja dokumentaatio, suurimmat riskit ja toimenpiteet niiden ehkäisemiseksi ja työvaiheen vastuuhenkilöt. TLT-suunnitelman laadinnasta vastasivat työvaiheen työmaamestari tai -päällikkö, jota sparrasi tekniikkalajivastaava mm. työmenetelmien ja työvaiheistuksen kehittämisen osalta. Tarkastamisesta vastasi pääsääntöisesti Sweco PM:n konsultti ja suunnitelman hyväksynnän teki tekniikkalajivastaava. TLT-suunnitelmien oikea-aikaista valmistumista ja työvaiheen koko kelpoisuusaineiston valmistumisen tavoitetta ja toteumaa seurattiin tekniikkalajeittain jaotellun laadunvarmistusmatriisin avulla.

Teknisen laadunhallinta-aineiston dokumentointi oli hyvin toteutettua ja järjestelmällistä. Tilaajalle saatiin luovutettua laadukas ja kattava luovutusaineisto. Aineisto on laajempi kuin mitä normaalisti tehdään. Konsultti pystyi kommentoimaan luovutusaineistoa ja tuki omalla panoksellaan laadunvarmistuksen onnistumista. Lisäksi allianssi päivitti hankkeen tekemät toimenpiteet kootusti kaikkiin Liikenneviraston rekistereihin

### **3.3.8 Lupa- ja käyttöönottomennettelyt**

Lupa- ja käyttöönottoasioita ohjattiin turvallisuus ja riskienhallintaryhmän alaisuudessa, joka on osaltaan vastuussa siitä, että ratahanke saa Liikenteen turvallisuusvirasto Trafilta käyttöönottoluvat hankkeen valmistuttua. Työryhmien operatiivista toimintaa ohjasi APR, jonka kokouksissa käsiteltiin lupiin ja käyttöönottoihin liittyvät päätökset. Käyttöönottolupamennettelyihin kiinnitettiin hankkeen aikana erityistä huomiota ja käyttöönotossa noudatettiin alla olevassa kuvassa 17 kuvattua käyttöönottolupaprosessia. Prosessin ymmärtämisen ja sisäistämisen eteen tehtiin projektiryhmässä onnistunutta työtä.

Käyttöönottoluvat (Hanke, NoBo, ISA, DeBo,)



Kuva 17. Käyttöönottolupaprosessi

Aikataulunmukainen käyttöönotto vaati erityisiä toimenpiteitä mm. siksi, että viimeiset osakäyttönotot olivat niin lähellä varsinaista käyttöönottoa. Viranomaisiin oltiin tiiviissä ja ennakoivassa vuorovaikutuksessa koko hankkeen ajan ja lupa- ja käyttöönottoasioista käytiin muun muassa Metsä Fibren ja kaupunkien kanssa tiivistä vuoropuhelua, mikä oli kireän aikataulun toteutumisen mahdollistamiseksi välttämätöntä. Käyttöönnoton onnistuneeksi suorittamiseksi vaadittavat toimenpiteet ja aika tunnistettiin riittävän ajoissa heti toteutusvaiheen alussa käyttäen apuna mm. Last Planner -systemiä. Käyttöönottoprosessin ymmärtämiseen panostettiin merkittävästi ja projektiorganisaatioissa sovittiin tarkkaan, mitä käyttöönottoprosessi vaatii aikataulullisesti. Lupa- ja käyttöönottoasioista on käyty Valtran ja kaupunkien kanssa tiivistä vuoropuhelua.

Käyttöönnotossa onnistuttiin jouhevasti ja aikataulussa. Allianssi oli vastuuttanut käyttöönottoasioiden hoitamisen omalle tiimille, mutta onnistumisen edellytykset luotiin kuitenkin yhdessä. Ennen lopullisten suunnitelmien tekemistä pidettiin palaveria Nobon, ISAn, DEBOn ja Trafian kanssa ja esiteltiin hanketta sekä suunnitelmia ja käyttöönottoprosesseja. Vaikka käyttöönotto suoritettiin virastojen lomakaudella, virastojen resurssipula ei viivästyttänyt sitä, koska Trafi oli sitoutettu ennakoivalla ja tiiviillä yhteydenpidolla sekä pidetty ajan tasalla mm. kokouksissa kahdesta kuuteen kertaan vuodessa. Nobon kanssa käytiin erityisen tarkkaan läpi suunnitelmia. Aikaisemmin muissa hankkeissa testaamaton ekvivalenttinen kartiokkuus oli ainoa lupiin liittyvä haaste, jossa luvan saaminen jäi viimeiseen mahdolliseen hetkeen.

### 3.3.9 Hukan poistaminen ja hukkatyöpajat

Hukan poistamiseksi järjestettiin hukkatyöpaja 11.10.2016. Työpajan tavoitteena oli tunnistaa, vastuuttaa ja poistaa merkittävimmät hukan lähteet.

Allianssi tunnistamista hukan lähteistä merkittävimpiä olivat:

- suunnitteluresurssien tehoton käyttö (useita vähäisiä tuntimääriä tehneitä suunnittelijoita, jotka joudutaan joka tapauksessa perehdyttämään),
- työkonien ja työryhmän turha odottelu,
- turha tekeminen (esimerkiksi kokouksissa)
- yhteensovitusongelmat.

Hukan lähteistä analysoitiin hukkakortteja käyttämällä hukan aiheuttamisen keskeiset syyt ja keinot niiden vähentämiseen. Hukan poistamisen vastuuttaminen jäi hie- man puutteelliseksi ja kaikkia tunnistettuja hukan lähteitä ei lähdetty systemaattises- ti poistamaan. Osa tunnistetusta hukasta oli myös sellaista, johon allianssi ei omalla tekemisellä kyennyt vaikuttamaan.

### 3.3.10 Hankintatoimi

Hankintatoimea ohjattiin hankintasuunnitelmalla ja sitä tukevalla hankintaohjeella, joissa määritettiin mm. hankintamenettelyt, -tavat, aliurakoiden kannustinmalli ja hankintastrategia sekä hankintojen hyväksymisrajat. Kaikki hankinnat koottiin Han- kintaluetteloon, joka käsiteltiin APR:ssä ja AJR:ssä. Hankinnoille sekä laajuuden muu- toksille määritettiin hankintaohjeessa euromääräiset hyväksymisrajat ja menettely- ohjeet. Hankinnoista tehtiin aina tarjousvertailu. Vertailusta tuli käydä ilmi hankinnan ennakoitu arvo sekä saadut tarjoushinnat (kokonaishinnat tai määrien ja yksikköhin- tojen perusteella laskettu vertailuhinta). Lisäksi yli 100 000,00 euron hankinnoille haettiin arvoa rahalle tarkastelemalla hankintaa arvoa rahalle taulukon avulla myös laadun, teknisen- ja toiminnallisen suorituskyvyn osalta. Pienemmissäkin hankinnois- sa arvoa rahalle ajattelu näkyi hankinnoista päättävien henkilöiden keskusteluissa. Systemaattisuutta ei kuitenkaan ehditty tuomaan kaikkiin hankintakeskusteluihin ja laadullisten sekä kustannuksellisten tekijöiden arvottaminen perustui pitkälti hankin- toja valmistelevien henkilöiden ammattitaitoon. AJR käsitteli projektiryhmän esityk- sestä kokouksissaan yli 1 milj. euron hankinnat ja päätti myös niiden hyväksymisestä.

## 3.4 Toteutusvaiheessa tehdyt laajuuden- muutokset

### Laajuuden muutokset

Budjetin sisään mahtuneeseen hankesisältöön ei oltu tyytyväisiä, joten Liikenneviras- to päätti heti toteutusvaiheeseen siirryttäessä hakea lisämäärärahaa korin 1 mukais- ten, mutta hankesisällön ulkopuolelle jääneiden välttämättömiksi määriteltyjen toi- menpiteiden toteuttamiseksi. Allianssi ja Liikennevirasto olivat yhtä mieltä siitä, että hankkeen sisältöä ei tulisi karsia niin kuin kehitysvaiheen alussa jouduttiin tekemään vaikuttamatta heikentävästi toiminnallisuuteen, vaan työt olisi edullisinta toteuttaa hankeaikataulussa yhtenäisenä hankkeena kerralla kuntoon. Karsitut työt voitiin teh- dä hankkeen toimesta merkittävästi edullisemmin ja niillä parannettiin merkittävästi Äänekosken biotuotetehtaan toiminnan edellytyksiin liittyvien rataverkon liikenne- yhteyksien häiriöttömän toiminnan ja tarvittavan kapasiteetin edellytyksiä. Muun muassa tunnelitöiden vaatiman totaalikatkon pitäminen tehtaan ollessa jo käynnissä olisi luonut valtavat vaihtoehtoiskustannukset. Kehitysvaiheessa tehdyn toimenpitei- den priorisoinnin perusteella oli nähtävissä, että hankkeen yhteydessä olisi ollut edul- lista toteuttaa vielä huomattavasti lopullistakin hankesisältöä suurempi kokonaisuus, mutta noin 10 milj. euron lisärahalla saatiin tehtyä ensin pois karsitut välttämättö- mimmät korin 1 toimenpiteet (tunnelityöt tärkeimpinä). Tätä taustaa vasten 10 mil- joonan euron lisämääräraha myönnettiin ja ratahankkeen kustannusarvio tarkennet- tiin vastaamaan tarvetta huonokuntoisten rakenteiden korjaamiseksi hankkeessa ol- leen alkuperäisen hankesisällön mukaisesti.

Toimenpiteiden priorisointi oli tehty jo kehitysvaiheessa perustuen tilaajan tavoitteisiin ja samalla vertailtu tarkoituksenmukaisimpien toteutusvaihtoehtojen toteuttamista. Muun muassa Tampere–Orivesi-välin välisuojustuspisteiden toteuttamisen osalta vertailtiin useita vaihtoehtoja, joiden seurauksena päätettiin ottaa toiset välisuojustuspisteet mukaan hankkeen laajennukseen. Tunnelipuolella arvioitiin, mitkä kriittisimmät työt mahtuvat 10 milj. euron lisämäärärahan sisään. Lopuksi hankesivuston ulkopuolelle jääneistä myöhemmin toteutettavista toimenpiteistä merkittävimmät päivitettiin testamentiksi hankkeelle ja ylläpidolle. Tilausmuutosten tärkeimmät työkohteet sijoittuvat rataosalle Tampere–Jyväskylä ja Jyväskylä–Äänekoski. Laajuusmuutokset eivät edellyttäneet merkittävää lisäsuunnittelua, sillä kehitysvaiheen aikana pois rajatut työt oli ehditty jo pitkälti suunnitella niiden priorisoinnin yhteydessä kehitysvaiheessa. Laajuusmuutokset tehtiin AJR:n hyväksyminä muutostyötilauksina 1 ja 2. Määrärahan noston hankkeen laajuuteen vaikuttavat työt on kuvattu taulukossa 1.

Taulukko 1. Merkittävimmät muutostyötilaukset (sisältäen TAS-tilausmuutokset 1 ja 2)

Tilausmuutos	Rataosa
Tampere–Orivesi lisävälisuojustuspisteiden rakentaminen	Tampere-Jyväskylä
Paasivuoren ja Lahdenvuoren tunneleiden päällysrakenteen uusiminen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lahdenvuori 4370m</li> <li>- Paasivuori 3100m</li> </ul>	Tampere-Jyväskylä
Lahdenvuoren ja Paasivuoren pohjakuivatuksen uusiminen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lahdenvuori 6 193 m</li> <li>- Paasivuori 3110 m</li> </ul>	Tampere-Jyväskylä
Lahdenvuoren ja Paasivuoren tunneleiden holvien kalliotekniset korjaukset	Tampere-Jyväskylä
Lahdenvuoren ja Paasivuoren kuivatusjärjestelmien saattolämmitysten rakentaminen	Tampere-Jyväskylä
Tunneleiden suuaukkoarakenteiden rakentaminen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Keljonkangas II</li> <li>- Lahdenvuori pohjoispää</li> <li>- Matomäki pohjoispää</li> </ul>	Tampere-Jyväskylä
Tuohimutkan AKS, Vihtavuoren AKS, Haapajoen RS ja Paatelanlahden RS turvallisuustoimenpiteet	Jyväskylä-Äänekoski
Jy V160 poistaminen ja siihen liittyvät turvalaitetyöt	Jyväskylä-Äänekoski
Turvalaitteet (Vihtavuoren tasoristeyksen varoituslaitos ja varaosapaketti)	Jyväskylä-Äänekoski
Tasoristeystyöt (Vihtavuori ja Ankeriasjärvi)	Jyväskylä-Äänekoski
Kangasvuoren GSM-R kaapelin korvaaminen VIRVELLÄ	Jyväskylä-Äänekoski

Tilausmuutoksen 1 vaikutukset tavoitekustannukseen on kuvattu taulukossa 2 ja tilausmuutoksen 2 vaikutukset taulukossa 3. Vaikutukset tavoitekustannukseen olivat yhteensä n. 8,78 milj. Tilausmuutoksessa 2 liikennejärjestelykustannukset 0,55 milj. euroa siirrettiin tavoitekustannuksen ulkopuolelle.

Muutostyötilausten 1 ja 2 kokonaiskustannukset eli vaikutukset budjettiin olivat yhteensä noin 11 milj. euron sisältäen myös tilaajan kustannukset. Laajuuden muutoksilla (tilausmuutos 2) oli vaikutusta palveluntuottajaosapuolen bonuspoolin maksimimäärään (sis. myös maksimisanktion määrä) kasvaneen laajuuden suhteessa sekä tilaajan strategisten materiaalien kustannuksiin.

Muutostyötilaus 2 oli lisäksi vaikutusta avaintulostavoitteisiin, sillä sen yhteydessä allianssi päätti lisätä hieman henkilökaukoliikenteen täsmällisyyden painoarvoa tavaraliikenteen kustannuksella sekä kiristää häiriöttömyystavoitteita sekä aikataulu-tavoitteita. Muutokset on päivitetty taulukkoon 7.

*Taulukko 2. Tilausmuutoksen 1 kustannusvaikutukset tavoitekustannukseen*

<b>Yhteenveto tilausmuutos 1</b>			
Korvattavat kustannukset rakentaminen			1 115 000,00 €
Palveluntuottajan palkkio rakentaminen			138 817,50 €
REM-materiaalit			132 625,50 €
<b>Vaikutukset tavoitekustannukseen yhteensä</b>			<b>1 386 443,00 €</b>

*Taulukko 3. Tilausmuutoksen 2 kustannusvaikutukset tavoitekustannukseen*

<b>Yhteenveto tilausmuutos 2</b>			
Korvattavat kustannukset rakentaminen			6 526 509,10 €
Palveluntuottajan palkkio rakentaminen			812 550,38 €
Korvattavat kustannukset suunnittelu			70 704,76 €
Palveluntuottajan palkkio suunnittelu			42 069,33 €
Tilaajan alihankinnat			80 000,00 €
Liikennehaittakorvaukset (siirto)			- 550 000,00 €
REM-materiaalit			100 483,80 €
Hankkeen riskit			311 577,14 €
<b>Vaikutukset tavoitekustannukseen yhteensä</b>			<b>7 393 894,51 €</b>



## 4 Arvoa rahalle

### 4.1 Tilaajan tavoitteiden toteutuminen

Allianssin tavoitteet toteutuivat avaintulostavoitteiden valossa erinomaisesti hankkeen painotetun ATA-suoritusasteen ollessa +77 (maks. +100) ja sen mukainen palveluntuottajalle maksettu kannustinjärjestelmän mukainen avaintulosbonus oli 1,2 milj. euroa (maksimibonus 1,56 milj. euroa).

Taulukko 4. Avaintulosbonuksen toteuma

	Toteuma	Painoarvo	Painotettu arvo
Liikenne- ja työturvallisuus	24	30 %	7
Käytettävyys ja häiriöttömyys	100	30 %	30
Aikataulu	100	40 %	40
<b>ATA-SUORITUSTASO YHTEENSÄ</b>			<b>77</b>

Allianssitoteutukselle tunnistettiin jo muodostamisvaiheessa keskeisemmäksi eduksi sen mahdollistama ja Biotuotetehtaan aikataulunmukaisen käynnistymisen edellyttämä nopea läpimenoaika (tilanteessa jossa suunnittelua ei ollut vielä aloitettu). Aikataulutavoitteissa onnistuttiin erinomaisesti ja hanke valmistui liikenteelle 15.8.2017. Hankkeen rakennusvaiheen dokumentaatio oli luovutettu ja käyttöönotto-ohjeet saatu Jyväskylä-Äänekoski rataosalle 14.8 ja Tampere-Jyväskylä osalle 30.8.2017 sekä kaikki tekninen dokumentaatio luovutettiin 19.9.2017 mennessä.

Aikataulussa onnistuminen vaati allianssilta poikkeuksellista suoritusta. Käyttöönoton sekä teknisen vastaanoton aikataulunmukaista toteutusta voidaan pitää verrokkihankkeisiin suhteutettuna erinomaisena suorituksena. Millään muulla toteutusmuodolla (lukuun ottamatta ehkä tavoitebudjetillista projektinjohtourakkaa) toimitaessa aikataulun toteutuminen ei olisi ollut mahdollista. Aikataulunhallinnassa onnistuttiin sen ajoittaisesti raskaudesta huolimatta erittäin hyvin ja aikataulutavoitteen merkitys tunnistettiin allianssiorganisaatiossa kaiken tekemisen lähtökohdaksi. Aikataulun toteuttaminen tuotti merkittävää arvoa rahalle sen positiivisten vaikutusten ulottuessa allianssihanketta ja tilaajaa laajemmalle. Äänekosken biotuotetehtaan käynnistymisen viivästyminen ratahankkeen aikataulun viivästyminen seurauksena olisi luonut erittäin suuria vaihtoehtoiskustannuksia tehtaalle ja merkittävää imagohaittaa Liikennevirastolle. Aikataulutavoitteen onnistumisella yhdessä mm. häiriöttömyystavoitteiden erinomaisilla tuloksilla edistettiin merkittävästi myös tilaajalle tärkeän imago tavoitteen toteutumista.

Tärkeänä tavoitteena oli myös toteuttaa tarvittavat parannustoimet kustannustehokkaasti enintään 80 milj. euron budjettirahoituksella. Tässä tavoitteessa ei onnistuttu ja tilaajan antama korin 1 välttämätön sisältö ei ollut edes realistinen suhteessa 80 milj. euron budjettiin. Lisämäärärahaa jouduttiin hakemaan ja tavoitekustannusta nostamaan. Korotettu tavoitekustannus ylittyi. Tavoite aikataulun mukaisesta käyttöönotosta onnistui erinomaisesti, mutta sen ehtoilla toimiminen vähensi jonkin verran rohkeutta innovaatioiden kehittämiseen ja käyttöönottoon. Aikataulun suhteen ei haluttu ottaa riskejä ja uusien ratkaisujen pilotoimiseen ei kireän aikataulun vuoksi hankkeessa kovin vahvasti panostettu. Aikataulun toteutumiseen tarvittiin myös suunniteltua enemmän resursseja, mikä nosti osaltaan kustannuksia. Tämä vaikutti

yhdessä lyhyen kehitysvaiheen seurauksena ylioptimisesti budjetoidun tavoite-kustannuksen kanssa kustannustavoitteesta jäämiseen.

Avaintulostavoitteissa onnistuminen oli erinomainen ja tämä näkyi myös tilaajalle tärkeiden tavoitteiden poikkeuksellisuina tuloksina. Esimerkiksi tavara- ja junaliikenteen häiriöttömyydessä ja aikataulullisesti yhtä vaativan hankkeen aikataulun toteutumisessa ei verrokkihankkeissa ole saavutettu vastaavia tuloksia. Allianssin voidaan sanoa onnistuneen hankkeessa kokonaisuudessaan budjetin toteutumista ja turvallisuustavoitteita lukuun ottamatta. Turvallisuustavoitteiden täyttymisen eteen tehtiin kuitenkin hyvää työtä ja prosessit olivat kunnossa epäonnistista työtapaturmista huolimatta. Myös tapaturmien seurauksiin ja kehittäviin toimenpiteisiin reagoitiin mallikkaasti. Minimivaatimukset avaintulosalueiden mittareille oli pyritty asettamaan toimialan yleistä tasoa kireämmiksi. Avaintulosalueiden tilannetta seurattiin viikoittain ja toteumaa viestittiin koko projektiorganisaatiolle viikkoraportin kautta. Käsittelyprosessi ei ollut alussa ohjattua, mutta se selkeytyi toteutusvaiheen alussa. Avaintulostavoitteiden erinomaisen suorituksen voidaan katsoa kuitenkin tuottaneen arvoa tilaajan rahalle ja tavoitteiden toteutumisen eteen tehtiin systemaattisesti töitä sekä saavutettiin paikoin erinomaisia tuloksia.

Avaintulosalueina mitattiin rautatieturvallisuuspoikkeamia, tapaturmataajuutta ja työturvallisuustasoa. Rautatieturvallisuuspoikkeamat on seurannassa jaettu pienempiin seurattaviin poikkeamiin. Avaintulosalueiden lisäksi asetettiin toteutusvaiheen turvallisuustavoitteiksi toimenpiteitä, joiden lukumääräistä toteutumista seurattiin toteutusvaiheen edetessä (tulokset taulukossa 4).

Taulukko 5. Toteutusvaiheen turvallisuustavoitteet ja toteuma

Rautatieturvallisuus	Epäonnistuminen	Minimivaatimus	Erinomainen	Huom!	Toteutunut
Törmäysten määrä	>0	0	0		0
Työmaasta johtuvat suistumiset	>0	0	0		1
Seis-opasteen luvaton ohittaminen	>0	0	0		0
Ratatyömenettely puutteellinen	>5	2	0		4
Liikenneviraston turvallisuuskeskustelu	>3	2	0		0
Vaihteiden aukiajot	>2	1	0		2
Muut rautatieturvallisuuspoikkeamat	>10	3	0		2
<b>Rautatieturvallisuuspoikkeamat summa</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>ATA</b>	<b>9</b>
Turvallisuus ja laatu	Epäonnistuminen	Minimivaatimus	Erinomainen	Huom!	Toteutunut
Tapaturmataajuus	25	10	0	ATA	11,1
MVR-mittaus	85	93	98	ATA	96,5
Turvallisuustuokiot	<30	50	100		150
Turvallisuushavainnot	<80	100	200		276
Työtehtävän turvallisuus-suunnitelmat	<30	50	100		115
Työkuntoisuuden valvonta	<100	250	400		414

Avaintulostavoitteena olleiden työmaasta johtuvien turvallisuuspoikkeamien osalta tavoitteisiin ei päästy, sillä turvallisuuspoikkeamia kirjattiin hankkeen aikana 9 kpl. Tapaturmien ja turvallisuuspoikkeamien tapahtuessa syyt analysoitiin kattavasti ja syvällisesti käyttäen apuna 5 \* miksi -työkalua.

Avaintulostavoitteista työturvallisuustasoa seurattiin myös päätoteuttajan toteuttamalla viikoittaisilla MVR-mittauksilla, joita kalibroitiin säännöllisesti. MVR-mittausten osalta päästiin tavoitteeseen MVR-mittausten keskiarvon ollessa 96,5 %. Tapaturmia sattui toteutusvaiheen aikana yhteensä 7 kpl tapaturmataajuuden ollessa 11,1. Tapaturmataajuuden osalta minimivaatimustaso ei täytynyt ja tavoitteeseen ei päästy.

Vaikka mittariarvojen perusteella tulos jäi asetettuun tavoitteeseen nähden tyydyttäväksi, oltiin hankkeella silti monin osin tyytyväisiä turvallisuusasioiden hoitamiseen ja ongelmiin reagointiin. Tapaturmat osuivat lähelle toisiaan syksyn 2016 aikana, mihin osin saattoi vaikuttaa kovassa työtahdissa aiheutunut väsymys ja keskittymisen herpaantuminen.

### **Käytettävyys ja häiriöttömyys**

Hankkeen keskeisimmät toimenpiteet junaliikenteen täsmällisyyden varmistamiseksi olivat mm. muassa huolellinen aikataulusuunnittelu sekä yhteensovitus. Käytettävyttä ja häiriöttömyyttä mitattiin sekä henkilö- että tavarajunaliikenteentäsmällisyytenä.

Häiriöiden käsittelyn osalta häiriöiden vaikutukset avaintulosalueisiin käsiteltiin seuraavien kysymysten kautta:

- Kuuluuko häiriö hankkeen aiheuttamiin haittoihin
- Muut vaikutukset ja häiriöiden korvaukset (kuka maksaa)
- Suunnittelemattomat nopeusrajoitukset. Miten käsitellään niiden vaikutus junien myöhästymiseen ja häiriöttömyyteen

Hankkeen häiriöttömyyttä seurattiin koko hankkeen ajan. Henkilöliikenteen tai tavaraliikenteen osalta ei aivan täydelliseen suoritukseen päästy, mutta allianssi saavutti molemmissa erinomaisen tuloksen. Tavaraliikenteen täsmällisyysprosentti oli hankkeessa 99,65 % ja henkilöliikenteen osalta peräti 99,96 % Hankkeen koko oli suuri ja tulosta voidaan pitää kummassakin poikkeuksellisen hyvänä.

Tavaraliikenteen osalta työrajojen ylityksiä oli vain muutamia alkusyksystä 2016 ja häiriöihin varautumista parannettiin näiden johdosta. Tästä seurasi hyvin lieviä junaliikenteen häiriöitä. Häiriöiden osalta hankkeen tulokset ovat kuitenkin erinomaisia mihin tahansa verrokkihankkeeseen suhteutettuna.

Avaintulosalue	Allianssin tavoite	Painoarvo	Yleinen mittari	Osuus	Suoritusasomittari	Mittaustapa	Suoritusaste			Toteuma
							Epäonnistuminen -100	Minimivaatimus 0	Erinomainen +100	
Liikenne- ja työturvallisuus	Hankkeessa ei tapahtunut liikenne- ja työturvallisuuspoikkeamia.	30 %	Liikenneturvallisuus	20 %	Työmaasta johtuvat rautatieturvallisuuspoikkeamat (kpl)	Poikkeamisilmoitukset	20	8	0	9 kpl
			Työturvallisuus	40 %	Työturvallisuustaso %	MVR-mittaus	85	93	98	96,5
				40 %	Tapaturmataajuus	Yli 1 vrk sairauspoissaolot per miljoona työtuntia (Allianssihenkilöt)	25	10	0	11,1
Käytettävyys ja häiriöttömyys	Allianssin tavoitteena on olla aiheuttamatta häiriöitä junaliikenteelle ja taata raiteiden käytettävyys työn aikana.  Työmaasta liikenteelle aiheutuvat häiriöt minimoidaan.	30 %	Infrastruktuurin toimivuus	20 %	Henkilökäukoliikenteen täsmällisyys (%)	Asemalle saapuminen onnistuneesti (alle 5min myöhässä)	90	97	99,5	99,96
				80 %	Tavaraliikenteen täsmällisyys (%)	Asemalle saapuminen onnistuneesti (alle 15 min myöhässä)	90	97	99,5	99,65
Aikataulu	Hankkeen valmistus liikenteelle 15.8.2017 mennessä.  Ratayhteys on tehtaan käytettävissä, hankkeen dokumentaatio on luovutettu ja käyttöönotto-ohjeet on saatu.	40 %	Luovutukset liikenteelle toteutetaan sovittuna kunnossa ja aikataulussa	50 %	Rataosat (JY-ÄKI ja TPE-JY) on luovutettu liikenteelle 15.8.2017	Rataosilla ei saa olla tehdystä työstä johtuvia rajoitteita	Yli 3 tehdystä työstä johtuvaa rajoitetta	Yksi tehdystä työstä johtuva rajoite	Ei tehdystä työstä johtuvia rajoitteita	Ei tehdystä työstä johtuvia rajoitteita
				25 %	Jyväskylä-Äänekoski rakentamisvaiheen osavastanotto on suoritettu	Rataosan kaikki rakennusvaiheen dokumentaatio on valmis	31.12.2017	15.10.017	15.8.2017	15.8.2017
				25 %	Hankkeen rakentamisvaiheen tekninen vastaanottomenettely on suoritettu.	Kaikki rakentamisvaiheen tekninen dokumentaatio on valmis ja käyttölu-	31.12.2017	15.10.017	19.9.2017	19.9.2017

Taulukko 6. Avaintulostavoitteet ja toteumat (lopulliset avaintulostavoitteet sisältäen tilausmuutos 2 muutokset)

## 4.2 Tavoitekustannuksen toteutuminen, riskien realisoituminen ja hankkeen sisältö

Päätyneen hankintavaiheen toteutuma oli 1,18 milj. euroa ja kehitysvaiheen 6,56 milj. euroa. Toteutusvaiheeseen varattiin tilausmuutokset 1 ja 2 mukaan lukien 65,86 milj. euroa. Lopullinen toteutusvaiheen kustannus rakentamisvaiheen päättyessä oli 68,98 milj. euroa. Kustannusennuste nousi hankkeen toteutusvaiheen kuluessa tavoitekustannustason tuntumasta lopulliseen 2,15 milj. euron tavoitekustannuksen ylitykseen. palveluntuottajan osuus tavoitekustannuksen ylityksestä oli 1,07 milj. euroa tilaajan kantaessa vastaavan 1,07 milj. euron osuuden.

Kustannusylitykset johtuivat monin osin liian tiukasti budjetoidusta tavoitekustannuksesta ja riskivaruuden riittämättömyydestä laajuuden kasvaessa alkuperäisestä arviosta. Kehitysvaiheen lyhyys ei riittänyt suunnitelmien viemiseen riittävän pitkälle luotettavan kustannusarvion tekemiseksi ja samalla suunnitelmien valmiustaso sekä synergiaedun määrä yliarvioitiin. Tilaajan antaman budjettiraamin sisällytettiin liikaa toimenpiteitä, mikä kostautui kustannusten ylityksenä. Jyväskylä-Äänekoski rataosalla työt saatiin toteutettua rataosalla hankesuunnitelman mukaisesti merkittävimpien muutosten liittyessä Kangasvuoren tunnelin kasvaneeseen laajuuteen. Tasoristeyksistä poistettiin myös alkuperäistä suunnitelmaa huomattavasti enemmän ja parannettiin vastaamaan Trafin määräyksiä sekä Liikenneviraston ohjeita. Yksityistietoimiuksissa tuli runsaasti valituksia maanomistajilta ja tasoristeyksien poiston sijaan niitä jouduttiin parantamaan ohjeiden mukaisiksi ja osin varustamaan turvalaitteilla, mikä nosti osaltaan kustannuksia, kun tavoitekustannuksessa oli osin tasoristeykset laskettu poistettavaksi. Muilla rataosilla työt saatiin toteutettua hankesuunnitelman mukaisesti merkittävimpien laajuuden lisäysten seurattessa Lahdenvuoren ja Paasiavuoren tunnelitöiden suunnitelmista poikkeavista olosuhteista. Tavoitekustannukseen budjetoidut synergiaedut jäivät suurilta osin realisoitumatta. Kova aikataulupaine ja kiire vaikuttivat mm. siihen, että pieniä yhteensovitusetuja löydettiin oletettua vähemmän.

Taulukko 7. Toteutuneet kustannukset

Toteutusvaiheen rakentamisen korvattavien kustannusten koontitaulukko (mukana TAS valmistelutyöt)				
	Laskenta €	Tavoite €	Toteutunut €	Jäljellä (vrt. tavoite)
<b>JOHTO JA YLEISKUSTANNUKSET</b>				
Johto	4 805 424	4 689 529	2 434 529	2 255 000
Matkat ja majoitukset	3 107 866	3 030 127	4 238 749	-1 208 622
Mittaus	783 680	764 706	673 640	91 066
<b>PÄÄLLYSRAKENNETYÖT</b>				
Päällys TPE-JY, Linja- ja tunneliosuus	2 206 231	2 206 231	1 712 801	493 430
Päällys JY-ÄKI, Linja- ja tunneliosuus	6 151 422	5 982 579	6 656 486	-673 907
Päällys JY-ÄKI, Ratapihat	2 282 691	2 219 926	1 925 515	294 411
Päällys TPE-ÄKI, Sepeli	2 905 950	2 833 356	3 067 355	-233 999
<b>TURVALAITETYÖT</b>				
Turva TPE-JY	4 143 089	4 085 913	4 248 395	-162 482
Turva JY-ÄKI Linjaosuus	1 806 223	1 756 559	1 513 327	243 232
Turva JY-ÄKI Ratapihat	3 705 137	3 603 260	3 287 385	315 875
<b>SÄHKÖ- JA VAHVAVIRTATYÖT</b>				
Sähkö TPE-ÄKI Linjaosuus ja tunnelit	1 913 568	1 868 165	1 610 987	257 178
Sähkö JY-ÄKI Ratapihat	487 613	474 206	415 953	58 253
<b>ALUSRAKENNE- JA KUIVATUSTYÖT</b>				
Maa Alusrakenteet	1 556 499	1 513 701	1 336 336	177 365
Maa Rummut	966 961	940 373	990 381	-50 008
Maa Salaojat ja avo-ojat	423 254	411 616	643 326	-231 710
<b>KALLIO- JA TUNNELITYÖT</b>				
Tunnelit TPE-JY, Lahdenvuori ja Paasivuori	1 316 514	1 316 514	1 682 860	-366 346
Tunnelit JY-ÄKI, Kangasvuori	3 617 648	3 518 177	5 282 546	-1 764 369
Kallioleikkaukset JY-ÄKI	535 161	520 446	922 835	-402 389
<b>SILTATYÖT</b>				
Silta Vihtiälän kannenvaihto	2 063 741	2 006 996	2 376 416	-369 420
Silta Muut siltatyöt	1 032 444	1 006 980	1 348 181	-341 201
<b>MUUT RAKENTEET</b>				
Tasoristeykset ja muut rakenteet	2 804 060	2 740 828	3 631 441	-890 613
<b>PALVELUNTUOTTAJAN TYÖT YHTEENSÄ</b>	<b>48 615 175</b>	<b>47 490 190</b>	<b>49 999 444</b>	<b>-2 509 254</b>

Merkittävimmät kustannusylitykset suhteessa kehitysvaiheen lopussa vahvistettuun tavoitekustannukseen on kuvattu alhaalla taulukossa 8 ja kustannussäästöt taulukossa 9.

Taulukko 8. Merkittävimmät kustannusylitykset

Hankesuunnitelman mukaiset työt	Kustannusylitys	Selite ja vaikutus
Suunnittelu	0,68 M €	Merkittävä laajuuden kasvaminen suunnitellusta.
Matkat ja majoitukset	1,21 M €	Keskimääräiseen resurssimäärään perustuva arvio ei pitänyt. Aikataulun toteutumisen vuoksi on käytetty enemmän resursseja. Myös autokulut ovat ylittäneet arvion reilusti
Päällysrakennetyöt JY-ÄKI	0,67 M €	Apu- ja viimeistelytyöt eivät olleet tehokkaasti organisoituja ja niitä tehtiin osittain kokonaisu aikataulun luomasta paineesta johtuen huonoissa työraoissa
Päällysrakennemateriaalit TRE-ÄKI (sepeli)	0,23 M €	Sepelin menekki oli oletettu suurempi

Salaojat ja avo-ojat	0,23 M €	Merkittävä laajuuden kasvaminen suunnitellusta. Toteutusvaiheessa todettiin kustannusarvion ulkopuolelta kaksi merkittävämpää kohdetta (Äänekosken ja Suolahden ratapihoilla), joissa olemassa olevat kuivatukset havaittiin toimimattomiksi.
Lahdenvuoren ja Paasivuoren tunnelityöt	0,37 M €	Kalliopintojen korjaaminen jouduttiin suorittamaan käyttäen tuntihintaisia urakoitsijoita tuettuna omilla aputoilla ja työnjohdolla. Tunneleiden pohjakuivatuksien uusimisessa ei päästy suunniteltuun työtehoon.
Kangasvuoren tunnelityöt	1,76 M €	Tunnelin alusrakenteen kuivatustarpeet (kanaalilouhintatarvetta 1,3 km) ja injektointimäärät kasvoivat merkittävästi suunnitellusta. Suunnitelmat olivat osin puutteelliset ja kustannusarvio ylioptimistinen. Muun muassa tunnelin pohjakuilujen louhintatyö oli jäänyt pois suunnitelmista. Lisäksi oli haasteita alihankintojen kilpailutuksessa ja eri tekniikkalajien töiden yhteensovittamisessa.
Kallioleikkaukset JY-ÄKI	0,40 M €	Merkittävä laajuuden (määrien) kasvaminen suunnitellusta ja haastava markkinatilanne.
Siltatyöt	0,71 M €	Puutteet suunnitelmissa Vihtiälän sillan kannenvaihdossa 0,37 M ylitys ja muiden siltatöiden suunnitelmahaasteet (muutokset, viivästyminen) ja siitä johtuvat haasteet kuten työjärjestyksen muutokset, tyhjäkäynti ja turha työ.
Tasoristeykset	0,89 M €	Merkittävä laajuuden kasvaminen suunnitellusta. Yksityistietoimitukset eivät olleet suotuisia. Muita rakenteita ei oltu huomioitu riittävässä määrin kustannusarviossa (mm. puiden poisto). Alun perin sähköistyksen erillishankintaan kuuluvia töitä siirrettiin tähän litteraan (mm. Kangasvuoren tunnelin sähköratarakenteiden kiinnikkeiden asentaminen, arvo n. 0,3 M€)

Taulukko 9. Merkittävimmät kustannussäästöt

Hankesuunnitelman mukaiset työt	Kustannus- alitus	Selite ja vaikutus
Johto ja hallinto	2,26 M €	Vastuualueiden yhdistäminen ja organisaation virtaviivaistaminen, ulkopuolisten asiantuntijoiden käyttö.  Takuuvaiheelle lasketut kustannukset (0,4 M €) siirrettiin omalle litteralle.
Turvalaitetyöt	0,40 M €	Onnistuneet toteutusratkaisut ja tehokas töiden toteutus sekä onnistuneet hankinnat johtivat JY-ÄKI Linjaosuudella 0,24M € ja rata- pihoilla 0,32 M € säästöihin. TPE-JY välillä tuli ylitys 0,16M johtuen hankalista työraoista.
Päällysrakennetyöt TPE-JY ja JY-ÄKI	0,49 M €	Kangasvuori-Äänekoski välin päällysrakennetyöissä saavutettiin tehokkaalla työsuunnittelulla ja massamäärien pienenemisellä säästöjä. Töitä tehtiin sarjatyönä ja saatiin keskitettyä suunnittelua sekä toteutus ja saavutettiin merkittäviä tehokkuushyötyjä
Päällysrakenne JY-ÄKI, ratapihat	0,29 M€	Ratapiharaiteet voitiin vaihtaa osittain kahdella rinnakkaisella raiteella kerrallaan ja vaihtamaan vanhoja vaihteita uusiin useampi vaihte kerrallaan, mikä johti parempiin työtehoihin
Sähkö- ja vahvavirtatyöt	0,26 M €	Onnistuneet toteutusratkaisut ja tehokas töiden toteutus, sekä samanaikaisesti tehtävien työvaiheiden yhdistäminen.

Rakennusvaiheen aikana toteutui ennakoitua enemmän riskejä, jotka vaikuttivat hankkeen kustannuksia nostavasti sekä asettivat haasteita aikataulun toteutumiselle. Tavoitekustannukseen hinnoiteltu riskivaraus oli hinnoiteltu liian pieni.

Suurimmat riskit ja mahdollisuudet hankkeessa painoutuivat tunnelirakentamisen ympärille. Suurin realisoitunut riski toteutui Kangasvuoren tunnelin kohdalla, jossa riskin realisoitumisesta aiheutuvat lähes 1,8 milj. euron kustannukset. Massamääräarviot olivat liian alhaiset ja toisaalta salaojatöiden viivästyminen esti päällysrakennetöiden toteuttamista aikataulussa. Työn toteutuksesta oli tehty epärealistisia arvioita, ja yllätyksiä tuli työn aikana, vaikka tunneli oli laserskannattu. Suurimmat ongelmat olivat päällysrakenteen alapuolella ja ne eivät näkyneet skannauksessa. Injektointimäärät 3–4-kertaistuivat ja pohjien kuivatuksessa louhintatarvetta ilmeni lähes koko matkalla. Kangasvuoren tunnelin salaojatöiden viivästyisestä aiheutuvia ongelmia pystyttiin vähentämään sillä, että tunneliin liittyneet päällysrakennetyöt siirrettiin vuoden 2016 syksyiltä toteutettaviksi vuoden 2017 keväälle. Kangasvuoren tunnelista saadut tiedot auttoivat vuoden 2017 työkauden tunnelitöiden suunnittelussa sekä niihin liittyvien riskien ja mahdollisuuksien tunnistamisessa. Merkittävänä riskinä tunnistettu myös aikainen talven tulo siirsi joidenkin töiden toteuttaminen keväälle kasvattaen riskejä tiukan aikataulun toteutumisessa. Lisäksi toteutuneina riskeinä havaittiin yhteensovitushaasteita, joihin reagoitiin pitämällä viikoittain yhteensovituspalavereita. Kangasvuoren tunnelin osalta ryhdyttiin pitämään omia viikoittaisia yhteensovituspalavereita millä parannettiin työtehoja tunnelissa.



Palveluntuottajasta, tilaajasta ja ulkopuolisista kustannusasiantuntijoista muodostettu kustannustehokkuuden arviointiryhmä teki riippumattoman arvion hankkeen kustannustehokkuudesta kokonaisuutena. Tehokkuuden arviointi perustui hankkeessa toteutettuun työsältöön ja määriin tarkasteltuna kolmesta näkökulmasta.

Näkökulmat kustannustehokkuuden arviointiin olivat:

- Palveluntuottajan kustannusraportti (hankkeen jälkilaskenta ja määriin perustuvat toteumahinnat koko hankkeesta päätyövaihetasolla)
- Verrokkilaskelma (kustannusarvio samoilla määrillä, mutta toteutettuna toisella hankemuodolla: KU, ST)
- Fore-laskelma (kustannusarvio toteutuneilla määrillä)

Kokonaiskustannuksia kaikkine muuttujineen ja olettamineen vertailtaessa kustannustehokkuuden arviointiryhmä arvioi hankkeen toteuman (91,10 milj. euroa) olevan laskennallisesti hieman verrokkia (90,53 milj. euroa) korkeampi, kun taas Fore-laskelma (85,04 milj. euroa) on selkeästi halvin. Jos taas laskelmassa huomioidaan vain ne kokonaisuudet, joissa vertailussa päästiin yksikköhintatasolle saakka, olisi toteuma (46,43 milj. euroa) verrokkia (50,53 milj. euroa) halvempi mutta Fore (41,03 milj. euroa) edelleen kaikkein edullisin. Arviossa on huomioitava, että vertailtavat aineistot sisältävät hyvin paljon olettamia ja huomioimatta jääneitä yksityiskohtia. Arviointiryhmä toteaa, että kokonaisuutena allianssin toteumakustannuksia voidaan pitää markkinahinnan mukaisina, joten allianssin itselleen asettama tavoite merkittävistä kustannussäästöistä ei toteutunut. Kehitysvaiheessa ajatellut synergiaedut ja hyödyt jäivät osin toteutumatta ja näin ollen tietoisesti ja perustellusti tiukaksi asetettuun tavoitekustannukseen ei päästy.

Kustannustehokkuuden arviointiryhmän lausunto toteaa, että hankkeessa ei saavutettu merkittäviä säästökohteita tai markkinahintaa merkittävästi halvempia toteutus- tapoja ja työmenetelmiä, joiden voitaisiin katsoa johtuneen suoraan allianssimallista. Poikkeuksellisen tiukan aikataulun vaikutuksia kustannustehokkuudelle on käytännössä mahdoton ottaa huomioon ja kustannustehokkuuden arviointiryhmä toteaa, että merkittävämpänä allianssin ansiona voidaankin pitää hankkeen toteutumista aikataulussa, joka muilla hankintamodoilla toteutettaessa olisi ollut erittäin haasteellinen tai jopa mahdoton.

### 4.3 Toteutuneet ideat ja innovaatiot

Ideota tunnistettiin melko laajalti, mutta niiden vieminen käytäntöön tai dokumentointi ei onnistunut. Kehitysvaiheessa tunnistetuista ideoista priorisoitiin ja toteutettiin vain pieni osa. Ideoiden jatkojalostus ja systemaattinen käyttöönotto jäi puuttamaan ja tuotantoon asti viemiselle ei ollut olemassa selkeitä menettelytapoja tai vastuita. Innovaatioiden käyttöönoton haasteita selittää myös se, että ideoinnissa tavoiteltiin erittäin suuria kustannushyötyjä ja osa tunnistetuista ideoista oli toteutettavuudeltaan epärealistisia.

Tavoite asenteiden muuttamisesta innovoivaksi toteutui kohtuullisesti. Innovaatioiden syntyminen oli innovaatiotyöpajoja lukuun ottamatta monin osin sattumanvaraista. Toteutusvaiheen aikana innovaatio toimintaan tehtiin parantavia toimia niin, että innovointi yhdistettiin riskienhallintaprosessin osaksi. Tämä osoittautui hyväksi ratkaisuksi, koska riskien ja ideoiden tunnistaminen olivat toisiaan tukevia

prosesseja. Toteutusvaiheessa pidettiin myös innovaatiotyöpajoja. Toteutusvaiheen suunnitelmien osalta tehtävät iteraatiot ja revisiosuunnittelu jäivät melko vähäisiksi johtuen hankkeen huomattavan tiukasta aikataulusta. Innovointi oli innovaatiotyöpajoja lukuun ottamatta keskittynyt toteutusvaiheessa pääsääntöisesti työtekniikoiden kehittämiseen. Lisäksi maastossa tuli päivittäin pieniä pääosin työtekniikkaan liittyviä innovaatioita, jotka eivät kuitenkaan tulleet dokumentoiduksi. Pääosa innovaatioista syntyi kuitenkin työpajojen ulkopuolella. Innovaatiopajat kehittivät paljon hyviä ideoita ja innovaatioita (Merkittävimmät 19 ideaa arvoltaan olivat 1,4 milj. euroa). Toteutusvaiheessa tehtyjen innovaatioiden käytäntöön vientiä hidasti tai häiritsi mm. se, että lähes kaikki päätökset vaativat päätöksen joltain muulta kuin projektilta. Esimerkiksi tunnelin pima-maiden laittaminen takaisin ratarakenteisiin ei onnistunut lupien saamisen aiheuttamien haasteiden takia. Innovaatioiden kustannus- ja aikatauluhyötyjen arviointi tehtiin taulukoimalla innovaatiot vaikutuksineen hankkeen projektipankkiin. Innovaatioiden kokonaishyödyt on listattu alla olevaan taulukkoon 9.

*Taulukko 10. Tilaajan tavoitteiden saavuttamisen varmistamia suunnitteluratkaisuja. Taulukon värit viittaavat tilaajan tavoitteiden tavoitealueisiin seuraavasti*

	On taloudellisesti kannattava
	Parantaa aikataulun luotettavuutta tai lyhentää läpimenoaikaa
	Parantaa häiriöttömyyttä tai lyhentää työrakojia
	Parantaa turvallisuutta
	Parantaa laatua

	Innovaatio/ Toimenpide	Vaikutus
	Kuusaankosken ratasiltaa ei tarvitse avartaa.	Kustannussäästö 400 000 €.
	Öljymuuntajia ei siirretä ulos tunneleista eikä korvata kuivamuuntajilla. Säilytetään vanhat syöttö- ja lämmitys-kaapelit tarvittavilta osin sekä käytetään HF-tyyppin uusia kaapeleita kaapelikanavissa.	Kustannussäästö HF kaapeleista 250 000 € (toteutuu osittain, säästöä materiaalikustannuksissa).
	Äänekoskelle valaistuksen toteutus SpNa-valaisimilla.	Valaistus toteutetaan SPNa-valaisimilla, kustannussäästö 120 000 €.
	Routaeristeiden asentaminen RATOsta poiketen tukikerroksen alle.	Merkittävät kustannus ja aikataulusäästöt.
	Raidesepelin laatuluokan optimointi kohdekohtaisesti.	Kustannussäästöt.
	Tunneleiden suuaukkorakenteiden toteuttaminen elementtirakenteisena totaalikatkolla.	Merkittävä kustannus ja aikataulusäästö verrattuna paikallavalurakenteeseen.
	Saattolämmityskaapeleiden veto salaojaputkien asennuksen yhteydessä.	Aikataulu ja kustannussäästöt.
	Tunneleiden kuivatussyvyyden optimointi.	Aikataulu ja kustannussäästöt.
	Ratapihujen päällysrakennetöiden tehokas toteutus isoissa ”paketeissa” esim. vierekkäiset raiteet tai koko vaihdekuja.	Aikataulu ja kustannussäästöt.

	Tahtiaikataulun laatiminen totaalikatkolle töiden läpime- non varmistamiseksi.	Aikataulu ja kustannussäästö- jä. Varmistuttiin totaalikatkon läpimenoajasta.
	Pidemmän totaalikatkon järjestäminen Jy-Äki välille kar- tonkitehtaan tuotantoseisokin aikaan ja hankalimpien työvaiheiden sijoittaminen siihen.	Kustannussäästöjä ja aikatau- lussa pysymisen varmistami- nen.
	Lahdenvuoren ja Paasivuoren tunneleiden tukikerroksen seulonta massanvaihdon sijasta.	Raidesepelimenekin ja pima- massojen määrän pienenemi- nen. Aikataulu ja kustannus- säästöt.
	Ruiskubetonointikaluston varustaminen kiskopyörillä.	Työvaiheeseen otettu oma kis- kokalusto. Osin toteutunut. Aikataulusäästöä.
	Useita aikataulusuunnittelun käytäntöihin ja prosessiin liittyviä innovaatioita.	Aikataulusuunnittelun tehostaminen.
	Useita töiden vaiheistukseen liittyviä innovaatioita.	Aikataulusäästöt ja aikataulun luotettavuuden parantuminen.
	Tunnelitöiden moduuliaikataulutus ja resursointi.	Tarkentunut aikataulu.
	Kangasvuoren tunnelin töiden pilkkominen.	Enemmän tarjontaa, riskin ha- jautus. Nopeutunut aikataulu.
	Jy-Äki-välillä päällysrakenteen uusiminen kaivuumenetelmällä.	Kustannustehokkaampi ja on nopeampi läpimenoaika.
	Jämsänkoski-Jyväskylä tunneleihin ratajohdon ankku- roinnit työalueen rajoille. Vähemmän purkua. Toteutetaan lahdenvuoren tunnelissa.	Nopeuttaa totaalikatkon töitä.
	Jy-Äki-välillä kaikki työt suoritetaan päivävuorossa tai pitkissä viikonloppukatkoissa.	Säästetään työkustannuksissa ja parannetaan työturvalli- suutta.
	Infrakitin käyttö paikantamisessa.	Helpottaa työskentelyä.
	Tunnelin kulunseuranta ”lätkätäulu”.	Turvallisuus paranee.
	Työkohteiden turvallisuussuunnittelut (myös ”pienet”). Näistä myös turvallisuus havaintoja. Pienistäkin työvaiheista tehdään turvallisuussuunnittelua TLT- ja TTTS- suunnitelmien muodossa.	Turvallisuus paranee.
	Useat toiminnan mittarointiin liittyvät innovaatiot.	Laadun paraneminen.
	Koneohjauksille liittyvät innovaatiot.	Laadun paraneminen.
	Kiskoilla työnnettävä laite, jossa sapluuna jonka avulla tunnistetaan Kangasvuoren tunnelin ATUssa olevat kalliopinnat.	Laadun paraneminen.
	Vanhan ristikon käyttö avaruksissa, vanha ristikko avar- retaan siten että sähköratarakenteet mahtuvat Paatelan- lahden ratasiltaan.	Laadun ja kustannustehok- kuuden parantuminen.
	Hankkeen selvitys ekvivalenttisesta kartiokkuudesta.	Valtakunnallisen merkityksen omaava ratkaisu, jolla on käyttöä myös muissa hankkeissa.
	Paranneltu ratapölkkyjen jakolaite ja ratapölkkyjen asen- nus koneohjauksella.	Laatu, aikataulu.

Vaikka varsinaisia uusia tekniikoita tai ratkaisuja ei onnistuttu kovin paljoa kehittämään, merkittäviä säästöjä onnistuttiin kuitenkin saavuttamaan mm. prosessia tehostamalla ja läpimenoaikoja lyhentämällä.

## 4.4 Toteutusvaiheen opit ja kehityskohteet

### Työsuoritukset

Päällysrakennetöissä saavutettiin merkittäviä säästöjä tehostamalla työskentelyä. Jyväskylä–Kangasvuori välin päällysrakennetöissä saavutettiin kustannusetua uuden tekniikan soveltamisella. Esimerkiksi päällysrakenteen linjatyössä toiminta hioutui prosessina 40 km matkalla hyvälle tasolle. Päällysrakenteen linjatöitä kyettiin viemään eteenpäin 600 m pätkissä. Aluksi 600 m matkaan kului 10 tunnissa ja lopussa työrokkoa saatiin pudotettua 8 tuntiin. Tuloksia voidaan pitää verrokkihankkeisiin suhteutettuna hyvinä.

Taulukko 11. Työsuoritusten tehot suhteessa verrokkihankkeisiin

Työvaihe	Työsaavutus keskiarvo 8 h työvuorossa (allianssi)	Työsaavutus keskiarvo 8 h työvuorossa (verrokkihankkeessa)	Yksikkö
Päällysrakenteen vaihto kaivuumenetelmällä	566	525***	Rd-m/tv
Tukikerroksen seulonta	424	392*	Rd-m/tv
Kiskojen vaihto	827	601**	Rd-m/tv
Jatkuvaksi hitsaus	727	752*	Rd-m/tv

\* Lielähti-Kokemäki-allianssihanke (Lähde: Arvoa rahalle raportti)

\*\*Lielähti-Kokemäki-allianssihanke. (Lähde: Arvoa rahalle raportti) HUOM. Kiskonkiinnitystapa on erilainen verrokkihankkeella.

\*\*\*Vaala-Kivesjärvi PRU 2 v.2015. (Lähde: VR Track Oy) HUOM. Verrokkihankkeella sähköistetty rata (mutta toisaalta 1,5...2h pidempi liikennekatko).

Päällysrakennetöissä alitettiin kustannustavoite selkeästi Tampere–Jyväskylä linjaosuudella, mutta Jyväskylä–Äänekoski osuuden kustannukset ylittyivät kuitenkin selvästi, vaikka kustannusarvio oli parhaimmillaan jo reilusti alle arvion, mutta nousi lopussa selkeästi sen yli, kun töiden osalta yliarvioitiin rakenteen valmiusaste. Vaikka järjestelmällisesti edennyt iso päällysrakenteen vaihtotyö sujui hyvin, luiskien viimeistelyt, materiaalien kerääminen ja jälkituennat nostivat kertaalleen ennakoitua kustannusalitykseksi. (Aputöitä jouduttiin tekemään huonoissa raioissa muita väistellen, ja resursseja vietiin jatkuvasti prioriteetiltaan tärkeämpiin töihin.) Aputöitä ei pystytty suorittamaan varsinaisen päällysrakennetyön yhteydessä periaatteella ”kerralla valmiiksi”. Myös sepelimenekki osoittautui arvioitua suuremmaksi, mikä nosti osaltaan päällysrakennetöiden kustannuksia.

Turvalaitetöitä tehtiin erittäin hyvillä tehoilla ja kustannustavoite alitettiin. Tasoristeystyöt lisääntyivät kehitysvaiheesta, mutta niiden toteuttaminen pystyttiin kuitenkin tekemään suhteellisen tehokkaasti. Mittauskustannuksissa säästettiin hieman koneohjaus/tietomallin käytöllä. Sähkö- ja vahvavirtatyöt sekä turvalaitetyöt pystyttiin tekemään limittäin, mikä paransi läpimenoaikaa ja kustannustehokkuutta.

Kalliiteknisissä töissä tiukoissa aikatauluraoissa työskentely vaikutti kustannuksia nostavasti. Suurimmat ongelmat liittyivät Kangasvuoren tunnelin töihin, joissa työmäärät kuten mm. injektointi ja louhinta lisääntyivät merkittävästi. Ennakoimattoman työmäärän kasvun lisäksi tunnelin töihin liittyi myös yhteensovitushaasteita. Kangasvuoren tunnelin työt asettivat hankkeen tavoitekustannukselle ja aikataululle paineita. Tunnelityöt tehtiin muutenkin aikataulun ehdoilla ja totaaliakatkon aikaiset tunnelityöt vaativat tarkkaa työvaiheistusta sekä suunniteltua enemmän resursseja, mikä nosti osaltaan kustannuksia. Tunnelitöiden kustannusarvio oli myös erittäin tiukka johtuen mm. siitä että tunnelitöissä ei ollut tullut vielä yhtään tarjousta, kun kustannusarviota tehtiin ja arviosta muodostui liian optimistinen.

Vihtiälän siltatöiden laajuus oli ennakoitua suurempi ja kustannustavoitteeseen ei päästy. Kustannusarviosta puuttui suunnitelmien vajavaisuuden vuoksi määriä (arvio tehtiin ilman määriä) ja arvio jouduttiin tekemään vajaalla tiedolla. Vihtiälä otettiin mukaan hankkeen sisältöön aivan kehitysvaiheen lopussa alkuperäisen korin 1 ulkopuolelta. Varsinaista oikeisiin lähtötietoihin perustuvaa suunnittelua, eikä siis määriin perustuvaa kustannuslaskentaa, ei ehditty koskaan tekemään ja Vihtiälän osalta edettiin kustannusarvioilla, joissa ei oltu huomioitu riittävästi työnaikaisia rakenteita mm. kiertotietä ja liikennejärjestelyjä sekä työnaikaisia tukirakenteita. Toteutus kokonaisuutena onnistui kuitenkin hyvin. Muissa siltatöissä suunnitelmat olivat hyvällä tasolla, mutta maastosta löytyneet yllätykset nostivat kustannuksia.

### **Innovointi sekä laadunhallinta**

Allianssin henkilöstöä kannustettiin systemaattiseen ideointiin ja innovointiin kustannustehokkaiden ratkaisujen löytämiseksi mm. innovoinnin pikapalkkioiden avulla. Aikataulu asetti kuitenkin suuret paineet töiden etenemiselle, mikä oli keskeinen syy sille, että vaihtoehtoisten ratkaisujen vertailu ja uusien ratkaisujen kehitys sekä toimeenpano jäivät oletettua vähäisemmiksi, kun suuret asiat piti lukita aikataulun varmistamiseksi. Potentiaalisia innovaatioita tunnistettiin selvästi enemmän kuin mitä pystyttiin jatkokehittämään tai toimeenpanemaan. Innovointi olisi ollut tehokkaampaa, jos suunnittelusapluuna olisi ollut olemassa ja sitten olisi vasta pohdittu systemaattisesti niiden ja tilaajan tavoitteiden pohjalta parempia ratkaisuja päivittäisessä työskentelyssä. Nyt ideoihin ei saatu tarpeeksi konkreettisuutta ja niiden toteuttaminen jäi monin osin tekemättä. Toteutusvaiheen aikana tunnistettiin silti monia pieniä innovaatioita, jotka mahdollistivat kustannussäästöt tai paransivat laatua tai aikataulua. Työmaalla syntyi lukuisia pieniä työtekniikoihin liittyviä parannuksia, joita ei kuitenkaan saatu dokumentoitua.

Laadunhallinta keskittyi toteutusvaiheen alussa liikaa dokumentaation hallinnointiin, eikä laatupoikkeamien dokumentoinnissa onnistuttu toivotulla tavalla. Laadunvalvonnassa keskeisenä kehitystoimena vuoden 2016 lopulla alettiin panostamaan yhä vahvemmin omavalvontaan, joka olisi pitänyt aloittaa jo aikaisemmassa vaiheessa. Laadunhallinta siirrettiin toteutusvaiheen aikana työryhmätasolta turvallisuus- ja käyttöönotto työryhmän alle. Toteutusvaiheen loppua kohden prosessi toimi hyvin ja käyttöönottoluvat saatiin valmiiksi aikataulussa ja laadukkaasti korkeatasoisina.

## Suunnittelu- ja toteutusratkaisujen valinta ja kustannusten hallinta

Tilaaajan tavoitteet ja kustannusseurantatieto ohjasivat melko hyvin suunnittelua ja toteutusratkaisujen valintaa toteutusvaiheen aikana. Suunnittelu- ja toteutusratkaisujen valinnassa erilaisia vaihtoehtoja peilattiin tilaaajan tavoitteisiin. Tämä ei kuitenkaan aina ollut riittävän systemaattista tai hyvin dokumentoitua, vaan perustui allianssin työntekijöiden asiantuntemukseen ja kokemukseen. Vaihtoehtojen vertailussa käytettiin paljon keskustelemaa, kokemuksiin perustuvaa valintatapaa ja hyväksyntää. Merkittävimmät asiat käsiteltiin projektiryhmässä. Avaintulosmittarit ohjasivat toimintaa oikeaan suuntaan ja hankkeen voidaan katsoa toteuttaneen tilaaajan tavoitteet erinomaisesti lukuun ottamatta kustannusten ylittymistä ja turvallisuustavoitteista jäämistä.

Kustannusten ennustamisessa onnistuttiin jatkuvasti tarkentamaan arvioita ja seuraamaan kehitystä valmistuneiden toimenpiteiden perusteella. Toteutumatietaa kyettiin hyödyntämään tulevaisuuden ennustamisessa ja täsmäyttämään ennusteita töiden ja suunnitelmien etenemisen mukaan. Kustannukset ohjasivat myös suunnittelu- ja toteutusratkaisujen tekemistä, sillä niiden mukaan tehtiin mm. toimenpiteitä säästöjen saavuttamiseksi eri osa-alueilla. Kovin laajaa suunnitteluratkaisujen vertailua esim. elinkaarikustannusten suhteen tai laatuvaikutusten osalta ei aikataulun tiukuuden vuoksi kyetty kuitenkaan tekemään. Kustannusseuranta oli kattavaa ja reaaliaikaista ja tieto kustannuksista välittyi hyvin projektiryhmän sisällä. Tavoitekustannuksen asettaminen tehtiin hieman liian optimistisesti ja sen sisältämän riskivarauksen määrä oli riittämätön ja vastaavasti synergiaetujen määrä yliarvioitiin.

## Aikataulun hallinta

Hankkeen todella tiukassa aikataulussa pysyminen vaati tehokasta aikataulunhallintaa. Aikataulun toteutumisen merkitys ja haasteellisuus tunnistettiin jo kehitysvaiheesta saakka hankkeen onnistumisen kannalta keskeiseksi tekijäksi. Aikataulunhallintaan panostettiin hankkeessa runsaasti ja sen seuraamiseen käytettiin perinteisiä yleisaikataulusuunnittelua (PlanMan) tukevia työkaluja ja visuaalisia menetelmiä, kuten vaiheaikataulusuunnittelua ja viikkoaikataulusuunnittelu sekä aikataulukriittisissä tunnelitoissa tahtiaika-ajattelua. Rataosavastaavat ja APR olivat tyytyväisiä Last Planner -systemin käyttöön, mutta osa projektiorganisaatiosta koki aikataulunhallinnan käytännöt kokonaisuudessaan hieman turhan raskaiksi. Projektiorganisaatiota onnistuttiin osallistamaan aikataulunhallintaan laajasti ja säännöllisesti, mutta aikataulun parissa työskentely vei aikaa muulta tekemiseltä. Vuodenvaihteen 2016–17 organisaatiomuutoksen yhteydessä aikataulunhallintaa virtaviivaistettiin muokkamalla aikataulu- ja tuotannonsuunnittelun toimintatapoja ketterämmiksi ja selkeyttämällä viikkorutiinia entisestään. Lopputulokset kuitenkin puhuvat puolestaan ja erittäin kireässä aikataulutavoitteessa onnistuminen kertoo onnistuneesta aikataulunhallinnasta. Onnistunut aikataulunhallinta tuotti arvoa rahalle myös mahdollistamalla joustavuuden toimenpiteiden vaiheistuksessa ja aikataulutuksessa. Vaiheistuksen muutoksilla pystyttiin saavuttamaan aikatauluhyötyjä ja paikkaamaan ongelmista aiheutuneita viivästyksiä. Päätökset resurssien siirtämisestä toisiin tehtäviin ja työjärjestyksen muutokset pystyttiin tekemään sujuvasti ja nopeasti. Muutostarpeisiin pystyttiin reagoimaan vaivattomasti tarkan aikataulun avulla. Suunnitteluresurssien niukkuus ja tiukka aikataulu aiheuttivat pieniä haasteita muutamilla suunnittelutaloilla, kuten silta- sekä tasoristeys- ja vahvavirtasuunnittelussa. Kokonaisuutena myös suunnittelun aikatauluohjauksessa onnistuttiin hyvin.

## Resursointi ja alihankinnat

Suunnitteluresursseja koettiin ajoittain olevan liian vähän näin tiukassa aikataulussa tehtyyn toteutukseen. Myös muun muassa tunnelitöiden resurssien saatavuuden kannalta haasteita aiheuttivat samaan aikaan käynnissä olleet muut suuret infrahankkeet. Esimerkiksi syksyllä 2016 oli pulaa kiskopyöräkaivinkoneista. Osaavien kiskopyöräkaivinkoneen kuljettajien löytäminen oli hankalaa ja tämä hidasti mm. luiskan viimeistelytöiden etenemää. Kun lisää koneita saatiin, tuli jo talvi ja työt jouduttiin keskeyttämään.

Alihankkijoilta vaadittiin pääsääntöisesti samoja asioita kuin VR Trackin työntekijöiltä. Eri osapuolten toimintakulttuureissa oli kuitenkin lähtökohtaisesti joitain eroja, joten alihankkijoita jouduttiin kouluttamaan hankkeen turvallisuuskäytäntöihin ja yhteisiin pelisääntöihin.

Hankkeen kokonaisvahvuus oli suuren osan toteutusvaiheesta yli 200 henkilöä ja alihankkijoita oli työmaalla paljon. Tämä asetti vaatimuksen tehokkaalle töiden yhteensovitukselle, yhteisten tavoitteiden viestimiselle ja alihankkijoiden toimintakulttuuriin vaikuttamiselle.

Alihankkijoiden kannustinjärjestelmän koettiin ohjaavan hyvin sen piiriin sisällytetyjä alihankkijoita. Muiden alihankkijoiden kohdalla toiminta on sen sijaan edennyt pitkälti perinteisellä tavalla. Hankintatoimi tehtiin pitkälti perinteisen kilpailuttamisen avulla, eikä alihankkijoita varsinaisesti kytketty tai sitoutettu yhteisiin tavoitteisiin. Tekniikkalajien sopimusasioista ja hankinnoista vastaavat hankkivat tarvittavat alihankinnat. Aliurakat, joihin liittyi urakointi- ja henkilötyöpanosta, hankittiin YSE-pohjalta. Näihin urakoihin ei ole kovin hyvin onnistuttu jalkauttamaan allianssin toimintatapoja ja ilmapiiriä. Työmaalla aliurakoitsijan työntekijät kokivat työskentelevänsä melkein kuin missä tahansa muussakin ratahankkeessa.

## Organisointi ja työmenetelmät

Allianssimallilla katsottiin olevan etuna tilaajan ja palveluntuottajien yhteistoiminta, jossa onnistuttiin kohtuullisesti alun haasteista huolimatta. Suunnittelun ja rakentamisen limittäminen, integrointi ja joustavuus näkyivät myös erityisesti projektiryhmän toiminnassa, joten allianssimallilla tavoitellut hyödyt voi todeta realisoituneen suurimmilta osin.

Toteutusvaiheen alussa organisoinnissa ja henkilöiden roolituksissa oli epäselvyyttä ja prosesseista löytyi päällekkäisiä toimintoja. Organisaatio vastasi haasteisiin ja toteutusvaiheen aikana tehtiin suuria muutoksia virtaviivaistamalla organisaatiota ja erityisesti muuttamalla organisaatorakenne tekniikkalajikohtaisesta rataosakoh- taiseksi. Muutokset tukivat allianssin toimintaa ja niillä vastattiin hyvin alkuvaiheen haasteisiin sekä luotiin edellytykset toteutusvaiheen onnistumiselle. Keskeisten henkilöiden vaihtumiset aiheuttivat myös paikoitellen haasteita. Tilaajan ohjausta ei aina koettu olevan tarpeeksi, joten tilaajan aktiivisempaa osallistumista projektiryhmään olisi toivottu päätöksenteon nopeuttamiseksi. Tästä oli erityisesti haittaa kehitys- vaiheessa, kun priorisoitiin hankkeen sisältöä. Tilaajan vähäisen osallistumisen ei kuitenkaan koettu haittaavan toteutusvaiheen suunnittelutyötä, sillä palveluntuottajalla oli melko vapaat kädet tuottaa suunnitelmia. Toteutusratkaisuihin liittyvien päätösten hyväksymiseen liittyi kuitenkin joitain tilaajan vähäisestä läsnäolosta johtuvia

haasteita mm. päätöksenteon suhteen. Tilaajan osallistuminen parani kuitenkin toteutusvaiheen loppua kohden merkittävästi.

Allianssin johtaminen ja Big Room -toiminta tukivat hankkeen onnistumista muun muassa parantuneen tiedonkulun ja töiden yhteensovituksen ansiosta. Big Room -toimintaa ja työskentelyä yhteisissä tiloissa hyödynnettiin hankkeessa laajalti ja ohjatusti. Työpajatilaisuudet olivat ohjattuja ja ennalta valmisteluja ja niissä käytettiin apuna visuaalisia menetelmiä. Tilaisuuksissa yleensä hyväksyttiin valmiit ehdotukset, eikä niiden aikana enää keskusteltu vaihtoehtoisista ratkaisuista. Työpajatilaisuuksien valmistelussa ja organisoinnissa sekä niiden tulosten dokumentoinnissa oli kuitenkin myös kehitettävää ja kehittämistä myös tehtiin ottamalla käyttöön työpajojen valmistelupalavereita. Toteutusvaiheen lopussa työpajat ja palaverit olivat hyvin valmisteltuja ja tehokkaita. Viikkorutiini oli toimiva ja tehokas ratkaisu toiminnan selkeyttämiseksi. Hankkeen päätöksenteon ja vaihtoehtojen vertailun kannalta oli hyvä, että kaikki avainhenkilöt olivat säännöllisesti paikalla tiistain ja torstain välisenä aikana. Työpajatyöskentelylle ja avoimelle keskustelulle saatiin järjestettyä yhteistä aikaa. Big Roomin layout toimi hankkeen vaatimuksiin nähden hyvin. Itsenäisen työskentelyn tilojen lisäksi käytössä oli kokoontumistiloja. Huoneiden ovet pidettiin auki, mikä mahdollisti nopean ja ajantasaisen tiedonkulun spontaaneissakin aiheissa.

Projektiorganisaatio muuttui toteutusvaiheen aikana mukautuen paremmin hankkeen tuomiin vaatimuksiin. Muutokset vaativat kuitenkin totuttelua, minkä lisäksi viikkorutiinien ja työryhmien muokkaaminen loi pieniä haasteita uusien toimintatapojen ja rytmien sisäistämisessä. Hankkeen käytössä olleet työkalut tukivat työskentelyä ja tavoitteiden saavuttamista, mutta niiden käytön laajuuteen ja osapuolten osallistamisen määrään koettiin liittyvän myös joitain haasteita.

#### **Toteutusvaiheen kannustinmalli**

Avaintulosalueina käytetyt turvallisuus-, häiriöttömyys- ja aikataulutavoitteet olivat tarkoituksenmukaisia. Avaintulosalueiden voidaan katsoa tuottaneen arvoa rahalle, sillä ne ohjasivat onnistuneesti allianssin toimintaa tilaajan tavoitteiden kannalta oleellisiin osa-alueisiin. Toteutusvaiheen kannustinmalli ohjasi toimintaa hyvin. Avaintulosalueisiin kiinnitettiin huomiota ja niissä onnistuminen oli aidosti palveluntuottajan intressissä. Avaintulostavoitteet saavutettiin erittäin hyvin lukuun ottamatta turvallisuustavoitteiden jäämistä tavoitellusta tasosta. Kiireinen aikataulu ja suuri alihankkijoiden määrä vaikuttivat muutamien turvallisuuspoikkeamien ja tapaturmien syntyyn, mutta osa poikkeamista johtui sattumista.

## **4.5 Tilaajan tilinpäätös hankkeesta**

Hankkeen laajuusmuutosten jälkeinen tavoitekustannus oli 72,41 milj. euroa. Lisäksi tilaajalla oli varattuna tavoitekustannuksen ulkopuolisia kustannuseriä yhteensä noin 18,02 milj. euroa, joista osoitettuna bonuspooliin 1,56 milj. euroa, tilaajan strategiaan hankintoihin 15,11 milj. euroa, hankkeen valmisteluun noin 1,18 milj. euroa sekä liikennejärjestelyihin 0,17 milj. euroa. Koko hankkeen laskennalliseksi kustannusarvioksi oli määritetty laajuuden muutosten (1 ja 2) jälkeen yhteensä 90,44 milj. euroa (sisältäen bonuspoolin täysimääräisen toteutumisen, joka ei ollut realistinen tavoite tilausmuutoksen 2 hyväksymisen jälkeen).



Hankkeen lopullinen tavoitekustannuksen toteutuma oli rakentamisvaiheen päättyessä 74,56 milj. euroa ja tavoitekustannuksen ylitys noin 2,15 milj. euroa. Tavoitekustannuksen ylitys jaettiin kaupallisen mallin mukaisesti tasan 50/50 sopimusosapuolien kesken, palveluntuottajan ottaessa puolet (n. 1,07 milj. euroa) tavoitekustannuksen ylityksestä vastuulle. Tavoitekustannuksen ulkopuolisten kustannusten toteuman arvio rakentamisvaiheen päättyessä oli n. 18,01 milj. euroa. Kun huomioidaan palveluntuottajan osuus tavoitekustannuksen ylityksestä, tavoitekustannuksen ulkopuolisten kustannusten arvio on 16,94 milj. euroa. Tilaajan strategisissa hankinnoissa kustannusarviossa pysyttiin. Strategisten hankintojen toteuma oli 15,01 milj. euroa. Bonuspoolista maksettiin palveluntuottajille noin 1,2 milj. euroa, joka alitti budjetoidun bonuspoolin maksimisumman 0,36 milj. eurolla. Liikennejärjestelyihin ja hankintavaiheen kustannuksiin meni yhteensä n. 1,35 milj. euroa. Lisäksi tilaajan jätti jälkivastuujalle laskennallista budjettiriskivarausta 0,44 milj. euroa. Kustannusten pysyessä arviossa hankkeen lopulliseksi toteumaksi muodostuu 91,06 milj. euroa. Laskennallisen budjettiriskivaruksen kanssa hankkeen budjetin käytön ennuste on 91,5 milj. euroa (taulukko 12).

Taulukko 12. Taloudellisen loppuselvityksen yhteenveto

Budjetin laskennallinen käyttö, ennuste 22.11.2017		
Tavoitekustannus (toteutunut kustannus ja kustannusarvio)	74 563 661,17 €	
Toteutunut kustannus ilman riskejä	73 852 380,04 €	Hankkeen toteutunut kustannus ilman riskivarausta.
Tavoitekustannukseen sisältyvät riskit	711 281,13 €	Takuuvaiheen riskivaraus (takuuvaiheen kustannusarvio)
<b>Tavoitekustannuksen ulkopuoliset ratahankkeen kustannukset</b>	<b>16 936 338,83 €</b>	
Palveluntuottajan osuus tavoitekustannuksen ylityksestä (50%)	-1 074 428,91 €	Tavoitekustannuksen ennustettu ylitys jaetaan 50/50 sopimusosapuolien kesken
Hankintavaiheen kustannukset	1 184 971,25 €	Hankintavaiheen toteutunut kustannukset
Strategiset materiaalit	15 013 493,85 €	Toteutuneet kustannukset rakentamisvaiheen päättyessä.
Liikennejärjestelykustannukset	165 516,36 €	Toteutuneet vuoden 2016 kustannukset (VOT 20.12.2016)
Bonuspooli (maksettava osuus)	1 204 784,57 €	Hankkeen ATA-suoritustason (77) mukainen avaintulosbonus. Bonuspoolin koko 1 564 655,29 €.
Tilaajan budjettiriski	442 001,71 €	Laskennallinen budjettiriskivaraus
<b>Budjetin käyttö yhteensä</b>	<b>91 500 000,00 €</b>	

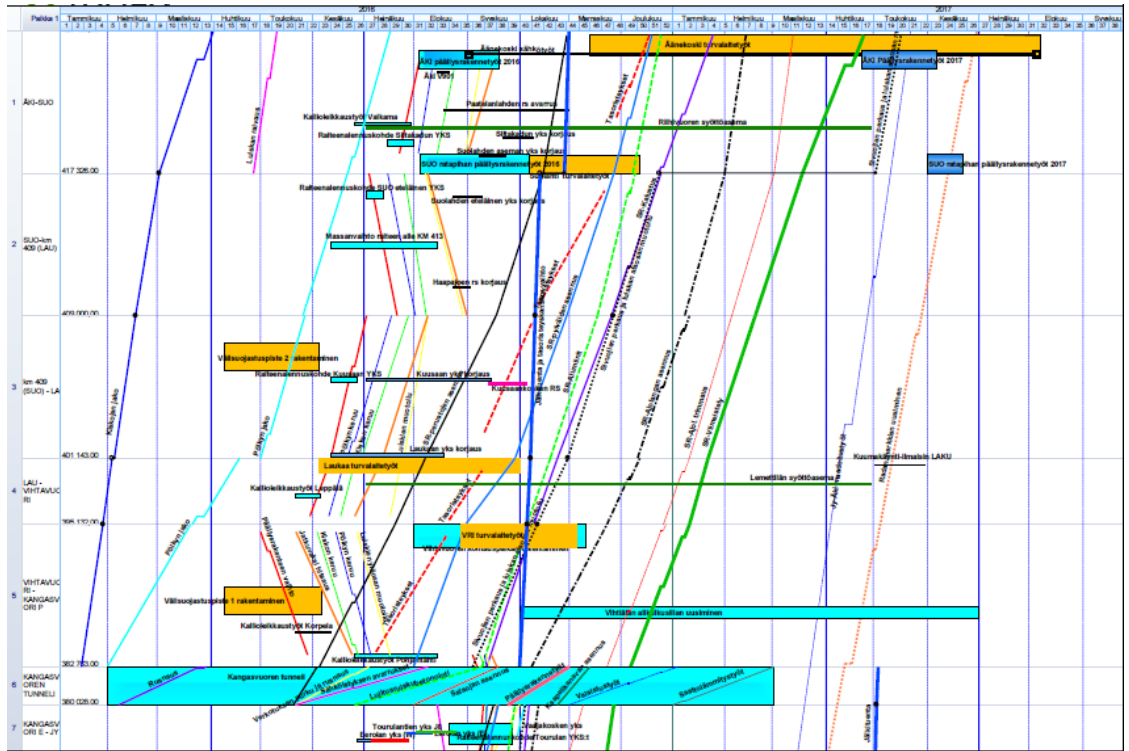
## 4.6 Miten toteutusvaihe tuotti arvoa rahalle?

Taulukko 13. Miten toteutusvaihe tuotti arvoa rahalle / toteutusvaiheen haasteet

Onnistumiset	Kehityskohteet
+ Aikataulun suunnittelu ja aikataulussa pysyminen	- Aikataulunhallinnassa liian monta tasoa ja toistoa
+ Kustannus seurannan ja ennusteiden ajantasaisuus	- Kustannusten ylittyminen
+ Päällysrakennetöiden tehokkuus ja työtekniikat	- Kangasvuoren tunnelin töiden yhteensovitus
+ Toteutusmuodon ja monipuolisten aikataulunhallinnan prosessien tarjoama joustavuus töiden vaiheistuksessa	-Selkeämmin suunniteltu toteutusvaiheen käynnistys (prosessit ja vastuut)
+ Projektiorganisaation joustavuus suhteessa hankkeen vaatimukseen (toteutusvaiheen toimintaa tukevat organisaatiomuutokset)	- Roolituksen selkeys

+ Hyvin valmistellut työajat ja visuaaliset työkalut	- Innovaatioiden toimeenpano
+ Avaintulostavoitteissa onnistuminen	- Turvallisuustavoitteista jääminen
+ Henkilöstön osaaminen	- Henkilöiden vaihtuvuus
+ Yhteistyö palveluntuottajan, tilaajan ja operaattorin sekä tehtaan kanssa	- Tilaajan osallistumista tarvitaan lisää päätöksenteon nopeuttamiseksi
+ Sujuva käyttöönotto	-Allianssin laajuuden muutoksien periaatteiden määrittäminen
+ Hankkeen dokumentointi- ja arkistointimenettelyt parantuneet	-Elinkaaritavoitteiden systemaattisempi käsittely ja päätösten dokumentointi
+ Sidosryhmäyhteistyö	- Alihankkijoiden kytkeminen yhteisiin tavoitteisiin
+ Myönteinen julkisuuskuva	-Riskien aliarviointi ja synergiaedun yliarviointi

# Hankkeen yleisaikataulu





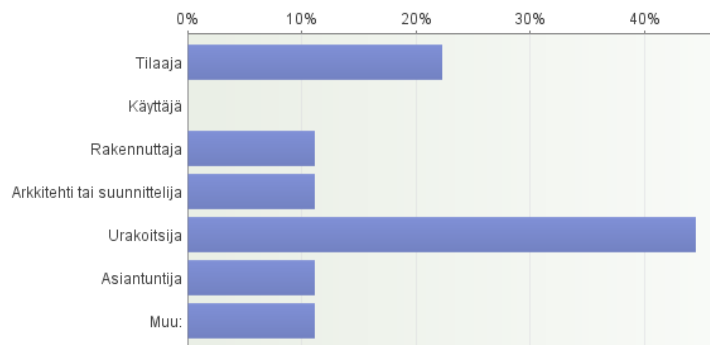
# Toteutusvaiheen allianssikyselyn tulokset

## 1. Vastaajan yhteystiedot (tulokset käsitellään nimettöminä)

Vastaajien määrä: 9

## 2. Vastaajan rooli hankkeessa

Vastaajien määrä: 9

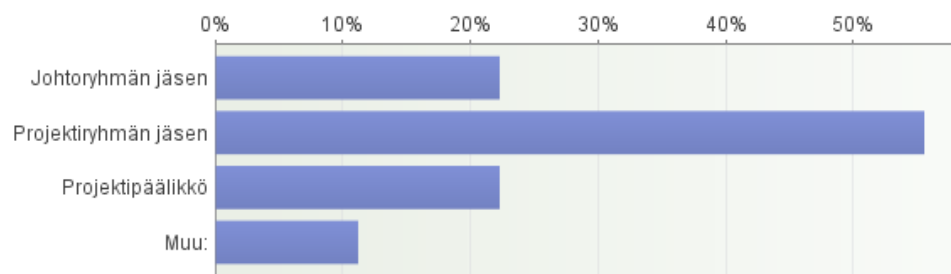


### Avoimet vastaukset: Muu:

- palveluntuottaja

## 3. Vastaajan rooli organisaatiossa

Vastaajien määrä: 9



### Avoimet vastaukset: Muu:

- Projekti-Insinööri (aikataulu)

#### 4. Hankintayksikkö

Vastaajien määrä: 9

- LIVI
- Liikennevirasto
- Liikennevirasto
- Liikennevirasto
- Liikennevirasto
- VR Track Oy
- Liikennevirasto Projektien toteutus
- Väylät
- Liikennevirasto Hankkeet toimiala projektien toteutus

#### 5. Hanke

Vastaajien määrä: 9

#### 6. Minkäläisen arvosanan annat allianssimallin toimivuudelle kokonaisuutena?

Vastaajien määrä: 9

	1	2	3	4	5	Yhteensä
Allianssin toimivuus kokonaisuutena	0%	0%	33,33%	44,44%	22,22%	9

#### 7. Millä arvosannalla annat seuraaville allianssin toimivuuteen liittyville tekijöille?

Vastaajien määrä: 9

	1	2	3	4	5	Yhteensä
Allianssimalli toteutusmuotona	0%	0%	11,11%	44,44%	44,44%	9
Tilaaajan tavoitteiden saavuttaminen	0%	0%	11,11%	55,56%	33,33%	9
Sopimusmalli(t)	0%	11,11%	11,11%	55,56%	22,22%	9
Kaupallinen malli	0%	11,11%	11,11%	44,44%	33,33%	9
Kannustinjärjestelmä	0%	0%	55,56%	11,11%	33,33%	9
Open book -periaate	0%	11,11%	0%	44,44%	44,44%	9
Allianssin johtaminen ja ohjaus	0%	0%	33,33%	66,67%	0%	9
Sopimusosapuolten yhteistyö ja vuorovaikutus	0%	0%	33,33%	55,56%	11,11%	9
Sopimusosapuolten resurssit ja osaaminen	0%	0%	55,56%	33,33%	11,11%	9
Työilmapiiri ja työyhteisön toimivuus	0%	11,11%	22,22%	66,67%	0%	9
Fyysinen työympäristö	0%	0%	44,44%	55,56%	0%	9
Ulkopuolisten asiantuntijoiden käyttö	0%	0%	44,44%	55,56%	0%	9
Yhteensä	0%	3,7%	27,78%	49,07%	19,44%	108

## 8. Mitä mieltä olet seuraavista väittämistä?

Vastaajien määrä: 9

	1	2	3	4	5	Yhteensä
Allianssi on tuottanut arvoa rahalle	0%	0%	22,22%	66,67%	11,11%	9
Allianssi on toiminut hankkeen parhaaksi	0%	0%	11,11%	66,67%	22,22%	9
Yhteensä	0%	0%	16,67%	66,67%	16,67%	18

## 9. Mikä allianssissa toimi parhaiten?

Vastaajien määrä: 9

- Tehdään yhdessä, yhteiset tavoitteet
- Avoimuus.
- Palveluntuottajan henkilöstöstä ja tilaajan asiantuntijoista on muodostunut hyvä kombinaatio, jossa henkilöt toimivat vahvuusalueillaan
- Kriittisessä aikataulussa työskentely budjetissa, aikataulu sekä sisältömuutokset. Fokus on pysynyt kirkkaana mielessä. TAS -sopimuksen sisältö saatiin määritettyä ja ennen TAS -vaihetta pystyttiin jo valmistelevia töitä käynnistämään.
- Tilaajan tavoitteet on pyritty toteuttamaan ja jopa parantamaan laatutasoa ja kehittämään lopputuotteiden elinkaarta. Allianssin saavuttavat junaliikenteen järjestelyt/työraot ovat poikkeuksellisen hyviä. Uusia toimintatapoja on hyvin otettu käyttöön ja lisäksi on käytetty hyväksi todettuja toimintamalleja.

Rakentamisen valmistelu työmaatasolla toimi hyvin eli heti TAS-vaiheen alkaessa päästiin rakentamaan täydellä teholla (muun muassa materiaalit hankittu ja jaettu maastoon). Toki poikkeuksellinen hanke aikataulun puolesta että kehitysvaiheessa pitää jo rakentaa.

- Hankkeen aikataulu on erittäin tiukka joten kaikki tekeminen pitää olla tarvittaessa erittäin nopeaa. Suunnittelusta suoraan rakentamiseen. Uusia toimintamalleja on otettu käyttöön ja sitä kautta on saatu hyötyä allianssille.
- Yhteistyön tiivistäminen eri osapuolten kesken
- Yhteistyö toimii hankkeessa hyvin vaikka osapuolina toimivat tilaaja, palveluntuottaja ja konsultit. Tuntuu että jokaiselle on löytynyt sopiva rooli hankkeessa riippumatta yrityksestä.
- Kokonaisvaltainen hankkeen ohjaus

## 10. Miten kehittäisit allianssia?

Vastaajien määrä: 8

- Vielä enemmän uusien teknologioiden käyttöönottoa
- Tietoisesti ja yhteisellä päätöksellä erittäin lyhyeksi jätetty kehitysvaihe on kostonut toteutusvaiheessa. Tavoitekustannus jouduttiin asettamaan ja työsuunnittelu tekemään puutteellisilla lähtötiedoilla. Kehitysvaiheelle on annettava sen vaatima aika ja osattava käyttää aika hyödyksi. Suuret linjaratkaisut on osattava tehdä heti kehitysvaiheen alussa
- KAS -vaihe oli aivan liian lyhyt suhteessa lähtötilanteeseen.
- Hankkeen laajennuksien pelisäännöt ja kustannusvaikutukset olisi selkiytettävä, nyt kaadetaan liikaa pieniä laajennuksia hankkeelle ja kustannuksia ei ole huomioitu alkuperäisessä hinnoittelussa
- Hankkeen laajennuksista on päätettävä yhteisesti, ei vain tilaajan vaatimuksista
- Kehitysvaiheen riittävä pituus on varmistettava ja tätä kautta riittävä aika suunnittelulle, aikataulutukselle ja kustannuslaskennalle
- Tilaajan resursseja ja asiantuntijoita pitäisi sitouttaa hankkeeseen paremmin sopimuksissa

- Kas-vaihe tulisi käyttää riittävän hyvin hyödyksi. Kas-vaihe tulisi olla riittävän pitkä.
- Hankintavaihe ja tarjousvaihe yksinkertaisemmaksi
- Kehittäisin laadunvarmistuksen ymmärtämistä jo hankinta- ja kehitysvaiheessa, jotta laadunvarmistus ei takkuaisi toteutuksen aikana. Tällä hetkellä laadunvarmistuksessa luotetaan liikaa omavalvontaa ja sen verukkeella tuudittaudutaan siihen että laatu syntyy itsestään.
- Kustannustehokkuuden osoittaminen arvoa rahalle raportin avulla

## 11. Mitkä olivat allianssin suurimmat haasteet?

Vastaajien määrä: 9

- raskas tarjousvaihe, lyhyt kehitysvaihe
- Aikataulu ja kustannukset.
- Työsisällön laajuuteen ja monimuotoisuuteen nähden todella tiukka aikataulu ja tavoitekustannus
- Henkilöt ja toimintatavat olivat alussa hyvin erilaisia. Vaati runsaasti aikaa saada palaset lokahtamaan paikalleen ja sitten kuin lokahtivat paikalleen, usea avainhenkilö vaihtoi työntajaa. Onneksi löydetty sopivia uusia henkilöitä kantamaan vastuuta hankkeesta.

Järjetön kiire on ollut suurin haaste. Porukka alkoi olla todella puhki loppuvuodesta, läpi linjan. Välillä fokus keskittyi liikaan mitä pitää tehdä tähän aikatauluun eikä siihen mihin kannattaa panostaa ja miten optimoida käytettävissä olevat resurssit. Prosessikaavioiden kanssa jumppaaminen oli jopa ajanhukkaan, koska osalle prosessikaaviot olivat aivan uusi asia.

- Maantieteellinen sijainti työmaalla hankala, vaikutti henkilöstön paikalle saatiin Big Roomille
- LIIAN LYHYT KEHITYSVAIHE
- Johtamisjärjestelmässä hankaluutta, systeemejä muuteltu vähän väliä
- Projektin tiukka aikataulu suhteessa työmääriin
- Puutteelliset lähtötiedot KAS-vaiheen aikana
- Päätöksenteko hankkeen sisällön suhteen puuttui KAS-vaiheessa, suuret linjaratkaisut suunnittelun / toteutuksen suhteen pitää pystyä tekemään aikaisemmassa vaiheessa
- Selkeän hankesisällön luominen Kas-vaiheessa ja siihen riittävä laskenta-aika. Toimintamallien soveltuminen eri tekemiseen. Välillä liikaa uutta ja turhaa tekemistä mitkä eivät vieneet kohti päämäärää.
- Aikataulu ja hankkeen sisältö suhteessa rahoitukseen
- Laadunvarmistuksesta huolehtiminen on suuri haaste allianssihankeissa, jotta varmistetaan laatu myös muutakin kuin paperilla. Omavalvontaan luotetaan ehkä turhan sinisilmäisesti ja laadun odotetaan syntyvän sillä. Kustannusraamit hankkeissa ovat erittäin epäselviä ja tällä hetkellä allianssimalli antaa mahdollisuuden toimia kuin yksikköhintaurakoissa, joissa rahaa ollaan vailla pienistäkin lisäyksistä.
- Kustannustehokkuus

## 12. Muu palaute ja kommentit allianssikyvykkyydestä

Vastaajien määrä: 5

- tarjousvaiheessa urakoitsija kehittää omaa osaamistaan ja toimintaansa allianssimaiseksi, samaa toivoisi vielä tilaajapuoleltakin
- Aikataulunhallintatyökaluja on ollut käytössä aivan liikaa. 6 -viikkois aikataulu seinän läpi käynnistä viikoittain 1-2 krt/vko ei välttämättä saatu sitä hyötyä mitä se vaati resursseja ja sitä kautta aiheutti kustannuksia.
- Hyvien työntekijöiden johdosta hanke on tavoitteessa.
- Allianssimalli on päällisin puolin oikein positiivinen kehitys alalla ja potentiaalia tulvaisuudessa allianssimallille varmasti on.
- sitoutumisessa ja yhteistyössä on valtavat voimavarat joka hankkeelle, näytöt on dokumentoitava ja niistä oppimalla allianssiorganisaation kyvykkyys paranee.



## 13. Työilmapiiri hankkeen allianssitiimissä

Vastaajien määrä: 9

	1	2	3	4	5	Yhteensä
Olen samaa mieltä hankkeen tavoitteista	0%	0%	11,11%	22,22%	66,67%	9
Jokainen ymmärtää hankkeen tavoitteet täysin	0%	0%	55,56%	44,44%	0%	9
Hankkeen tavoitteet ovat saavutettavissa	0%	0%	11,11%	66,67%	22,22%	9
Hankkeen tavoitteet ovat hyödyllisiä	0%	0%	0%	55,56%	44,44%	9
Asenteenamme on yhdessä toimiminen	0%	0%	11,11%	66,67%	22,22%	9
Pidämme toisemme ajan tasalla työasioissa	0%	0%	22,22%	55,56%	22,22%	9
Jokainen tuntee tulevansa ymmärretyksi ja olevansa hyväksytty	0%	11,11%	22,22%	66,67%	0%	9
Tietoa todella jaetaan hankkeen sisällä	0%	0%	44,44%	55,56%	0%	9
Jokaisella on valmius asettaa työn perusteet kyseenalaisiksi	0%	11,11%	66,67%	22,22%	0%	9
Kiinnitämme huomiota toimintamme heikkoihin kohtiin parantaaksemme työskentelyä	0%	0%	88,89%	11,11%	0%	9
Huomioimme esitetyt parannusehdotukset päästäksemme parhaaseen lopputulokseen	0%	0%	55,56%	44,44%	0%	9
Etsimme jatkuvasti uusia, tuoreita tapoja tarkastella työn ongelmia	0%	0%	33,33%	66,67%	0%	9
Käytämme aikaa uusien ideoiden kehittelyyn	0%	11,11%	33,33%	55,56%	0%	9
Toimimme yhdessä uusien ideoiden toteuttamiseksi	0%	0%	44,44%	44,44%	11,11%	9
Yhteensä	0%	2,38%	35,71%	48,41%	13,49%	126

## 14. Johtamisen oikeudenmukaisuus hankkeessa

Vastaajien määrä: 9

	1	2	3	4	5	Yhteensä
Jokaisella on oikeus sanoa mielipiteensä ja kokemuksensa itseään koskevista asioista	0%	0%	22,22%	33,33%	44,44%	9
Päätökset ovat johdonmukaisia	0%	0%	22,22%	77,78%	0%	9
Päätökset eivät ole puolueellisia	0%	0%	22,22%	66,67%	11,11%	9
Esimies kohtelee alaisiaan ystävällisesti ja huomaavaisesti	0%	0%	22,22%	77,78%	0%	9
Esimies kohtelee alaisiaan kunnioittavasti	0%	0%	22,22%	77,78%	0%	9
Esimies ottaa huomioon alaintensa tarpeet ja osaa kuunnella alaisiaan	0%	0%	44,44%	44,44%	11,11%	9
Saamani palkka ja arvostus vastaavat työhöni antamaani panostusta	0%	0%	44,44%	55,56%	0%	9
Saamani palkka ja arvostus ovat sopivia siihen nähden, mitä olen työssäni saanut aikaan	0%	0%	44,44%	55,56%	0%	9
Yhteensä	0%	0%	30,56%	61,11%	8,33%	72

## 15. Muu palaute ja kommentit työilmapiiristä

Vastaajien määrä: 5

- maantieteelliset sijainnit ovat haasteellisia, matkustaminen viikoksi toiselle paikkakunnalle
- Tiukassa aikataulussa toimittaessa henkilöt saattavat ajautua toimimaan kuten ovat tottuneet tekemään aiemmillaakin projekteilla ja keskittymään heille henkilökohtaisesti keskeisiin asioihin, jolloin kokonaisuus ja allianssijattelu jää taakajalle. Tämä näkyy varsinkin henkilöillä joilla ei ole aiempaa taustaa allianssissa työskentelystä. Allianssin johtamisjärjestelmä ja organisaatio oltava riittävän selkeä ja yksikertainen. Yhteisiä tavoitteita on osattava korostaa ja kirkastaa jatkuvasti
- Suurin osa suunnittelijoista ei halua työskennellä meluisassa BR:ssa vieraalla paikkakunnalla. Osa suunnittelun tekniikka-aloista jopa yksittäiset suunnittelijat olivat perässävedettäviä, aikataulut eivät pitäneet. Toisaalta hankkeen aikana löytänyt ne joiden kanssa homma toimii ja joihin voi luottaa. Lyhyt kiireinen aika, vähäiset resurssit vaikeutti suunnittelun todellista johtamista, lähes koko aika sammutettiin tulipaloja. Vasta nyt pääsee hommaan päälle sekä on aikaa innovoida rakentajan kanssa ratkaisuja. Menneenä rakennuskautena rakentajat omassa kiireessä jopa turvautuivat aikataulun siirron kohdalla selitykseen "ei ole saatu (täysin valmiita) suunnitelmia" sen sijaan, että yhdessä olisi asia mietitty, myös minkä tasoiset suunnitelmat olisi pitänyt työtä varten tehdä.
- Tietyllä tasolla työilmapiiri on erinomaisen hyvä
- Kunnioittava ja arvostava ilmapiiri toimii erittäin, ongelmien ratkaisu nopeaa

### 16. Muu palaute ja kommentit johtamisen oikeudenmukaisuudesta

Vastaajien määrä: 2

- henkilöityy kuitenkin, vaikka kuinka toimitaan allianssissa
- Allianssi antaa mahdollisuuden avoimelle ja rehelliselle keskustelulle face to face, arvostan ja opin tuntemaan muiden ihmisten työn uudella tavalla, osana allianssia

### 38. Minkälaisen arvosanan annat hankkeen toteutusvaiheelle kokonaisuutena?

Vastaajien määrä: 9

	1	2	3	4	5	Yhteensä
Hankkeen toteutusvaihe kokonaisuutena	0%	0%	25%	75%	0%	8

### 39. Minkälaisen arvosanan annat seuraaville hankkeen toteutusvaiheeseen liittyville tekijöille?

Vastaajien määrä: 9

	1	2	3	4	5	Yhteensä
Toteutusvaiheen projektisuunnitelma	0%	0%	55,56%	33,33%	11,11%	9
Mahdollisuuksien ja riskien hallinta	0%	0%	33,33%	55,56%	11,11%	9
Ideoiden ja innovaatioiden hallinta	0%	22,22%	77,78%	0%	0%	9
Jatkuva parantaminen	0%	0%	66,67%	33,33%	0%	9
Työkalujen ja menetelmien käyttö	0%	0%	77,78%	22,22%	0%	9
Käyttöönoton ja jälkivastuvaiheen suunnittelu	0%	0%	25%	62,5%	12,5%	8
Toteutusvaiheen johtaminen	0%	0%	44,44%	55,56%	0%	9
Yhteensä	0%	3,23%	54,84%	37,1%	4,84%	62

### 40. Mitä mieltä olet seuraavista väittämistä?

Vastaajien määrä: 9

	1	2	3	4	5	Yhteensä
Hanketta kehitettiin onnistuneesti toteutusvaiheen aikana	0%	0%	44,44%	55,56%	0%	9
Allianssi paransi jatkuvasti toimintaansa	0%	0%	22,22%	77,78%	0%	9
Yhteensä	0%	0%	33,33%	66,67%	0%	18

#### 41. Mikä toteutusvaiheessa toimi parhaiten?

Vastaajien määrä: 4

- Kireässä aikataulussa onnistuttiin pääosin saavuttamaan hankkeen tavoitteet.
- allianssin päivittäistoiminta kokonaisuutena
- Työmaan ja Big Roomin integroiminen koska työmaatukikohta oli samoissa tiloissa Big Roomin kanssa
  - innovointi ja työmenetelmien kehittäminen jatkui
  - henkilöstön osaaminen
  - aikataulussa on pysytty
- Hankkeen kokonaisvaltainen päivittäisjohtaminen, apr toiminta.

#### 42. Mitä haasteita toteutusvaiheessa esiintyi?

Vastaajien määrä: 4

- Johtamisen organisointi ja roolien määrittäminen.
- Useat ja keskeisissä rooleissa tapahtuneet henkilövaihdokset
- johdon kyvykkyydessä puutteita, organisaatio ja toimintatavat ei virtaviivaisia
- Hankkeen laajuuden muutos

#### 43. Miten kehittäisit toteutusvaiheen läpivientiä?

Vastaajien määrä: 4

- Organisaatio ja vastuut selkeämmäksi sekä lisää ketteryyttä päätöksentekoon.
- henkilötyytyväisyyteen panostaminen, henkilöstön sitouttaminen
- suunnittelun pitää pysyä rakentamisen edellä
- hankintatarpeet yms. rakentamisen esteet on pystyttävä tunnistamaan aikaisemmin
- Lean, virtaus- työvaiheiden suunnittelu rohkeasti uusia työkaluja käyttämällä. esimerkiksi 70 % vanhoin ja loput rohkeasti uusien menetelmin, mitä valmiimpi organisaatio ja tiimien toiminta paremmin omaksutaan uudet menetelmät käyttöön

#### 44. Muu palaute ja kommentit toteutusvaiheesta

Vastaajien määrä: 2

- allianssihenkeä tarvitaan lisää, eli tehdään normaalia parempaa laatua huomioiden kokonaisuus. Ei johdeta pelkästään projektia vaan hanketta. Kokonaisuus haltuun ja hyvä lopputuote.
- Dynaaminen allianssin päätöksenteko ja johtaminen vie onnistuneeseen hankkeeseen



ISBN 978-952-317-495-5  
[www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi)

Liik  
enne  
vira  
sto

