

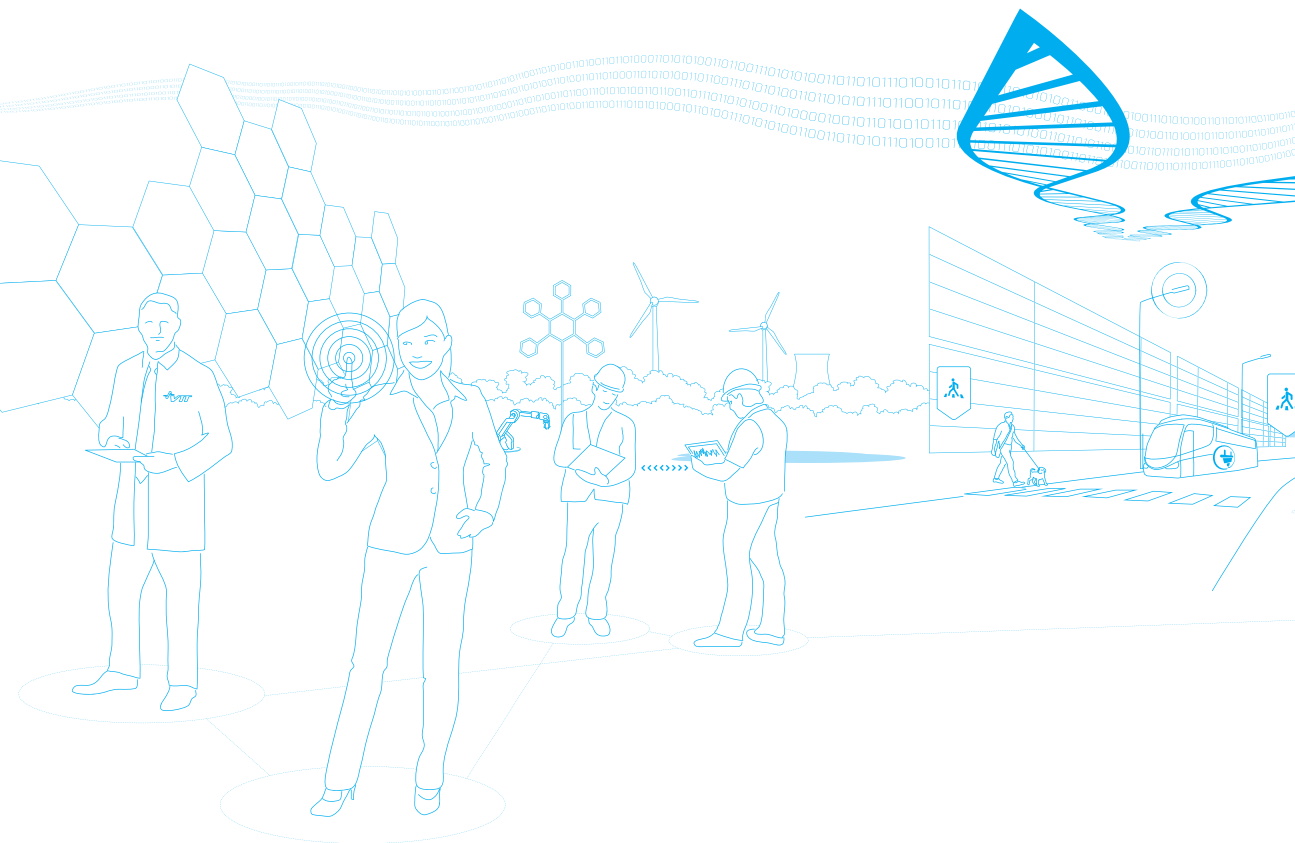


Allianssiurakan taloudellisuus

Infrahankkeen toteutusmuotojen
innovaatiokyvykkyyksien vertailua

Hannu Koski | Pertti Lahdenperä





Allianssiurakan taloudellisuus

Infrahankkeen toteutusmuotojen
innovaatiokyvykkyyksien vertailua

Hannu Koski & Pertti Lahdenperä

VTT



ISBN 978-951-38-8332-4 (URL: <http://www.vtt.fi/julkaisut>)

VTT Technology 229

ISSN-L 2242-1211

ISSN 2242-122X (Verkkójulkaisu)

Copyright © VTT 2015

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

PL 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo)

02044 VTT

Puh. 020 722 111, faksi 020 722 7001

Teknologiska forskningscentralen VTT Ab

PB 1000 (Teknikvägen 4 A, Esbo)

FI-02044 VTT

Tfn +358 20 722 111, telefax +358 20 722 7001

VTT Technical Research Centre of Finland Ltd

P.O. Box 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo)

FI-02044 VTT, Finland

Tel. +358 20 722 111, fax +358 20 722 7001

Allianssiurakan taloudellisuus

Infrahankkeen toteutusmuotojen innovaatiokyvykkyyksien vertailua

Economic efficiency of alliancing. Comparison of the innovation capabilities of infrastructure project delivery systems. **Hannu Koski, Pertti Lahdenperä.** Espoo 2015. VTT Technology 229. 39 s. + liitt. 10 s.

Tiivistelmä

Projektiallianssi on rakennushankkeen toteutustapa, jossa tilaaja ja palveluntuottajat muodostavat yhteisen organisaation ja laativat monen toimijan sopimuksen hankkeen toteuttamisesta sekä kantavat hankkeen riskejä yhteisesti. Yhteistyömuotoisessa toimintatavassa palveluntuottajien valinnassa korostuu tarjoajien allianssikyvykkyys, ja hintatekijöiden osalta valintakriteeristö saattaa rajautua vain esim. palveluntuottajien palkkioon.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää allianssiurakan kyvykkyyttä tuottaa rakennushanke taloudellisesti verrattuna ns. perinteisten toteutusmuotojen luomiin edellytyksiin. Näitä perinteisiä muotoja ovat kokonaisurakka, suunnittele ja toteuta -urakka ja projektinjohtopalvelu. Tutkimuksessa tarkasteltiin yhden allianssihankkeen kehitysvaiheessa syntyneitä ideoita ja niiden jalostumista kustannussäästöjä ja lisäarvoa tuoviksi innovaatioiksi. Tarkastelu tehtiin esimerkkikohteen, allianssimallilla toteutettavan Tampereen Rantatunneli -hankkeen avulla, koska hankkeesta oli saatavissa tiedot kehitysvaiheen innovaatioista sekä laskelmat ja arviot niillä saavutettavista kustannussäästöistä ja muista vaikutuksista. Keskenäisen hankkeen kyseessä ollen toteutusvaiheen innovaatiot eivät ole mukana vertailussa. Innovaatioiden lisäksi myöskään muita toteutusmuotojen taloudellisuuseroja mahdollisesti aiheuttavia tekijöitä ei tarkasteltu.

Vertailu allianssiurakan ja perinteisten toteutusmuotojen välillä tehtiin asiantuntija-arvioihin perustuen. Asiantuntijat arvioivat ensisijaisesti sitä, millaiset edellytykset perinteisillä toteutusmuodoilla on uusien ideoiden syntymiselle, esittämiselle ja käyttöönotolle ja millaisiin hyötyvaihteluihin niillä voidaan parhaimmillaan päästä. Näiden arvioiden perusteella työssä oli edellytykset vertailla eri toteutusmuotojen suhteellisia kustannuksia. Arvontuoton osalta tarkastelu oli yleisluonteinen ja perustui lähinnä tilaajan arvioon.

Allianssimallissa näyttää olevan useita piirteitä, jotka edistävät ideoiden ja innovaatioiden syntymistä, kuten monialainen osaaminen (joka yhdistyy yhdessä ja yhteisissä toimitiloissa työskenneltäessä), innovointiin motivoivat sopimus- ja riskienjakamisen menetelmät sekä innovaatioiden kehittämisen ja käyttöönoton mahdollistava pitkäkö kehitysvaihe. Perinteisissä toteutusmuodoissa on sen sijaan tunnistettavissa monia tekijöitä, joiden vuoksi ideoita syntyy, esitetään ja otetaan käyttöön vähemmän kuin allianssimallissa. Lisäksi mm. sopimusneuvotteluista johtuen innovaatioiden käyttöönotto saattaa viivästyä, mikä usein pienentää saatavaa hyötyä perinteisillä toteutusmuodoilla toimittaessa.

Vaihtoehtoisia toteutusmuotoja käyttämällä ei uskota yllettävän vastaaviin kustannussäästöihin kuin allianssilla, vaan niillä päädyttäisiin hintatasolle, joka olisi 4...6 prosenttia allianssilla saavutettavaa korkeampi ilman että saavutettaisiin mitään varsinaista arvontuottoetua. Asiantuntija-arvioiden mukaan vertailtavista toteutusmuodoista suunnittele ja toteuta -urakassa innovaatioista saataisiin suurimmat ja kokonaisurakassa pienimmät hyödyt allianssin hyötyihin verrattuna.

Avainsanat Project alliance, alliancing, project delivery systems, comparison, innovation, economic efficiency, transport infrastructure, construction project

Economic efficiency of alliancing

Comparison of the innovation capabilities of infrastructure project delivery systems

Allianssiurakan taloudellisuus. Infrahankkeen toteutusmuotojen innovaatiokyvykkyyksien vertailua. **Hannu Koski, Pertti Lahdenperä.** Espoo 2015. VTT Technology 229. 39 p. + app. 10 p.

Abstract

Project alliancing is a construction project delivery system where the owner and service providers form a joint organisation and sign a multi-actor agreement on the implementation of a project as well as share project risks. In a collaborative approach, the tenderer's alliance capability receives emphasis in the selection of service providers, and the selection criteria for price factors may be limited just to the fee of service providers.

The study aimed to determine the capability of alliancing to implement a construction project economically compared to so-called traditional delivery systems such as Design-Bid-Build, Design-Build and Construction Management (at-Fee). The subjects of study were ideas born in the development phase of an alliance project and their refinement into innovations that bring cost savings and added value. The study was based on an example project – the Tampere Road Tunnel (Rantatunneli) being implemented by an alliance – as data on the project's development-phase innovations and calculations and estimates of related cost savings and other impacts were available. As the project is still in progress, implementation-phase innovations are not included in the comparison. Besides innovations, other factors possibly contributing to differences in the economic efficiency of delivery systems were not analysed either.

The comparison of the alliance contract and traditional delivery systems was based on expert assessments. Experts assessed first and foremost the capacity of traditional delivery systems to promote the creation, demonstration and introduction of new ideas, and the beneficial effects they can have at best. That allowed comparing the relative costs of different delivery systems. Value creation was only studied on a general level based mainly on the owner's assessment.

The alliance model seems to have several features that stimulate birth of ideas and innovations, such as multidisciplinary expertise (deriving from co-operation in shared spaces), contract and risk sharing procedures that motivate innovation, as well as a fairly long development phase that allows developing innovations and putting them into practice. On the other hand, traditional delivery systems feature many identifiable factors that cause fewer ideas to be born, demonstrated and introduced than the alliance model. Moreover, introduction may be delayed due to factors like contract negotiations which often reduce the benefits derived from innovations in the case of traditional delivery systems.

Alternative delivery systems are not expected to result in similar cost savings as alliancing, but in a price level 4–6 per cent above that attainable by alliancing without any actual value creation benefit. Based on expert assessments, the greatest benefits from innovations compared to alliancing would be achieved with Design-Build and the smallest with Design-Bid-Build.

Keywords Project alliance, alliancing, project delivery systems, comparison, innovation, economic efficiency, transport infrastructure, construction project

Esipuhe

Tämä julkaisu on osaraportti ns. *Patina*-hankkeesta¹, jossa syvennytään infrarakentamisen hankekäytäntöjen moniin osa-alueisiin siten, että kokoavana tavoitteena on systemaattisten ja toimivien allianssiurakan toimintatapojen kehittäminen ensisijaisesti suurten väylähankkeiden toteuttamiseen.

Patina-hanke on osa Innovaatorahoituskeskus Tekesin Rakennettu ympäristö -ohjelmaa. Hanke toteutetaan VTT:llä vuosina 2011–15, ja sitä rahoittavat organisaatiot (johtoryhmäedustajineen) ovat Destia Oy (Arto Kari), Lemminkäinen Infra Oy (Jaakko Kivi), Liikennevirasto (Pekka Petäjäniemi, puheenjohtaja), Skanska Infra Oy (Kyösti Ratia), Tampereen kaupunki (Milko Tietäväinen), Tekes (Jukka Huikari, Tom Warras), VR Track Oy (Jouni Kekäle), VTT (Risto Kuivaniemi) ja YIT Rakennus Oy (Jarkko Salmenoja).

Patina-hankkeen eräänä tavoitteena on arvioida allianssiurakkamallin kyvykkyyttä väylähankkeiden toteutuksessa. Tässä raportoitavassa *Patinan* osaprojektissa tarkastellaan allianssiurakkaa taloudellisen tehokkuuden näkökulmasta. Julkaisussa paneudutaan allianssin innovaatioprosessiin ja erityisesti Tampereen Rantatunnelihankkeessa syntyneisiin innovaatioihin sekä arvioidaan kyseisten innovaatioiden toteutumisedellytyksiä ja -todennäköisyyttä vaihtoehtoisissa toteutusmuodoissa. Hankkeissa toimivien asiantuntijoiden rooli on ollut työssä keskeinen.

Käytettyjen menettelytapojen johdosta työhön on osallistunut suuri joukko käytännön ammattilaisia. Siksi haluammekin esittää parhaimmat kiitokset julkaisun liitteessä viisi listatuille Tampereen Rantatunnelihankkeen innovaatioista haastatetuille, kehitystyöpajaan ja kyselyihin osallistuneille infrarakentamisen asiantuntijoille sekä hankkeen johtoryhmälle. Erityiskiitoksen ansaitsee Liikenneviraston ja Rantatunneli-allianssin Mauri Mäkiäho.

Tampere, toukokuu 2015

Hannu Koski & Pertti Lahdenperä

¹ Projektin nimilyhenne muotoutuu projektin englanninkielisestä nimestä *Project Alliance for Transport Infrastructure: Advancing New Theories and Applications*. Projektin suomenkielinen nimi kokonaisuudessaan on *Projektiallianssi väylähankkeiden toteutuksessa*.

Sisältö

Abstract	4
Tiivistelmä	3
Esipuhe.....	5
1. Johdanto.....	8
1.1 Tausta.....	8
1.2 Tavoite ja rajaus.....	8
1.3 Toteutus.....	9
2. Infrahankkeen toteutus	10
2.1 Vertailtavat toteutusmuodot	10
2.2 Allianssiurakka	10
2.3 Innovaatioprosessi eri toteutusmuodoissa	12
2.4 Infrahankkeen kulku	12
3. Tutkimusote	14
3.1 Tutkimuksen viitekehys	14
3.2 Tutkimuksen kulku.....	15
3.2.1 Asiantuntijaryhmät.....	15
3.2.2 Innovaatiokohtaiset haastattelut.....	17
3.2.3 Fokusryhmätyöskentely	17
3.2.4 Kvalitatiivinen kysely.....	17
3.2.5 Kvantitatiivinen kysely	18
3.2.6 Toteutusmuotojen vertailuhintojen laskenta	19
3.2.7 Toteutusmuotojen arvontuoton määrittely	20
4. Case: Tampereen Rantatunneli	21
4.1 Rantatunnelihankkeen esittely.....	21
4.1.1 Hankkeen tekninen kuvaus ja toteuttamissuunnitelma	21
4.1.2 Allianssin organisaatio.....	22
4.1.3 Ideoiden ja innovaatioiden käsittelyprosessi.....	22
4.2 Innovaatiot Rantatunnelihankkeessa	23
4.2.1 Innovaatioiden kokonaismäärä	23
4.2.2 Viiden tarkasteltavan innovaation ratkaisut	23
4.2.3 Innovaatioiden kustannus- ja arvovaiikutukset	25
5. Innovaatiot eri toteutusmuodoissa	26
5.1 Innovoinnin edellytykset ja esteet	26
5.1.1 Allianssiurakka	26
5.1.2 Vaihtoehtoiset toteutusmuodot.....	27
5.2 Innovaatiohyöty eri toteutusmalleissa	33
5.2.1 Innovaatiohyödyn odotusarvo	33
5.2.2 Innovaatioiden aikaansaamat kustannussäästöt	34
6. Pohdinta	35
6.1 Tutkimuksen rajaus	35
6.2 Lähtötietojen luotettavuus ja yleistettävyys	36
6.3 Innovaatioedellytykset	36
7. Yhteenveto	38
Lähteet.....	39

Liitteet	1
Liite 1: Tarkasteltavien viiden innovaation kuvaukset.....	1
Liite 2: Haastattelukysymykset vastuuhenkilöille.....	6
Liite 3: Ryhmäyötehtävät.....	7
Liite 4: Henkilökohtainen kysely.....	8
Liite 5: Hankkeeseen osallistuneet asiantuntijat.....	10

1. Johdanto

1.1 Tausta

Vaativiin väylähankkeisiin, erityisesti niiden olosuhteisiin ja lähtötietoihin liittyy useimmiten suurta epävarmuutta. Myös toimiminen rakennetussa ympäristössä ja hankkeen lukuisat suunnitteli- ja toteuttajatahot sekä sidosryhmät lisäävät kompleksisuutta. Perinteisten toteutusmuotojen kuten kokonaisurakan, suunnittele ja toteuta -urakan (ST) ja projektinjohtopalvelun (PJ) on koettu soveltuvan usein huonosti tämän tyyppisiin kohteisiin, koska epävarmuus heijastuu suurina riskivarauksina ja osapuolten ensisijaisena intressinä on oman edun turvaaminen sen sijaan, että ne pyrkisivät yhteistyössä aidosti hankkeen kokonaisoptimointiin.

Allianssiurakassa osapuolille pyritään luomaan yhteiset tavoitteet. Suunnittelijat, rakentajat ja tilaaja toimivat avoimesti ja luottamuksellisesti, ikään kuin yhteen hiileen puhalttaen. Tarkoituksena on, että kaikki hyötyvät hankekokonaisuuden onnistumisesta, eikä yrityskohtaiseen osaportimointiin ole tarvetta tai edes mahdollisuuksia. Allianssista uskotaan melko yleisesti löytyvän vastaus haasteellisten hankkeiden tehokkaaseen toteutukseen.

Allianssiurakka perustuu toimijoiden aikaisin alkavaan yhteistyöhön, minkä lisäksi se kannustaa yhteisiin tavoitteisiin pyrkimistä. Tästä syystä sen uskotaan mahdollistavan perinteisiä toteutusmuotoja paremmin suunnitelmien innovatiivisen kehittämisen ja edelleen hankkeen tehokkaan toteutuksen. Toistaiseksi ei ole kuitenkaan olemassa riittävästi systemaattista, toteutusmuotojen vertailuun perustuvaa näyttöä allianssin oletetusta eriomaisuudesta. Ensimmäisten kotimaisten allianssihankeiden myötä edellytykset asian selvittämiseksi ovat parantuneet.

1.2 Tavoite ja rajaus

Työssä pyrkimyksenä oli lisätä ymmärrystä allianssiurakan edellytyksistä toteuttaa rakennushankkeita aiempaa taloudellisemmin. Kyseessä on lähtökohtaisesti ns. arvoa rahalle -tarkastelu, jossa arvioidaan toimintatavan tuottamia hyötyjä sen vaatimiin panoksiin, lähinnä kustannuksiin. Taloudellisen tehokkuuden arvioimiseksi allianssia verrattiin muilla vaihtoehtoisilla toteutusmuodoilla saavutettaviin tuloksiin. Vertailukohtina toimivat kokonaisurakka, ST-urakka ja PJ-palvelu.

Ensisijaisena tavoitteena työssä on vertailla eroja toteutusmuotojen kustannustehokkuudessa arvontuoton erojen tarkastelun jäädessä suosiolla yleisarvion tasolle. Tämä vertailu tehtiin kahden oleellisen rajoitteen ohjaamana. Ensinnäkin taloudellisuuden arvioinnin lähtökohtana ovat ainoastaan hankkeessa saavutettavat innovaatiot eikä muita taloudellisuuseroja mahdollisesti aiheuttavia tekijöitä tarkastella, joten mm. mahdolliset erot transaktiokustannuksissa, hinnoittelussa ja veloitusperusteissa eivät ole mukana tarkastelussa. Lisäksi selvitystyö rajattiin allianssin kehitysvaiheeseen, joka on hankkeen suunnittelujakso allianssikonsortion valinnasta siihen, kun hankkeen kaupallista ehdoista on sovittu ja valmius rakentamisen aloittamiselle on olemassa. Kokonaisurakassa kyseiseen vaiheeseen kuuluvat tilaajan vastuulla olevat rakennussuunnittelu ja toteuttajan kilpailuttaminen. ST-urakassa vaihe kattaa toteuttajan kilpailuttamisen, joka pitää sisällään toteuttajalle kuuluvan rakennussuunnittelun. Rajaus on luonteva siksi, että toimijoiden yhteistyössä toteuttama kehitysvaihe on keskeinen ero perinteisiin muotoihin ja sen uskotaan olevan tärkeä tekijä allianssin arvontuotossa. Silti on ilmeistä, että tehtyjen rajausten johdosta työ ei anna kattavaa kuvaa eri toteutusmuotojen taloudellisen tehokkuuden eroista. Innovaatiokyvykkyyden oletetaan kuitenkin olevan merkittävässä asemassa erojen aiheuttajana.

1.3 Toteutus

Allianssiurakan kyvykkyyttä arvioitiin esimerkikohteen, allianssimallilla toteutettavan Tampereen Rantatunnelihankkeen avulla. Rantatunnelihankkeen kehitysvaiheessa syntyneistä ideoista valittiin tämän tutkimuksen kohteiksi viisi kustannusvaikutukseltaan merkittävintä, käyttöön otettua suunnitteluratkaisua.

Työhön osallistui 25 väylärakentamisen asiantuntijaa, jotka perehtyivät huolellisesti rantatunnelihankkeen innovaatioihin. Tämän jälkeen asiantuntijat arvioivat eri työtapoja käyttäen muun muassa innovaatioiden syntymisen todennäköisyyttä ja niistä saatavaa suhteellista hyötyä, mikäli Rantatunneli toteutettaisiin jollakin perinteisellä toteutusmuodolla.

Rantatunnelihankkeen innovaatioiden laskennallisten kustannussäästöjen sekä asiantuntija-arvioiden perusteella määritettiin vertailukelpoisesti innovaatioiden odotettavissa olevat kustannussäästöt eri toteutusmuodoissa, kun ratkaisevia eroja arvontuotossa ei ole. Tuloksen oletetaan pätevän erityisesti esimerkkihankkeen kaltaisissa vaativissa infrahankkeissa.

2. Infrahankkeen toteutus

2.1 Vertailtavat toteutusmuodot

Infrahankkeiden tyypillisimmät toteutusmuodot ovat kokonaisurakka, ST-urakka, elinkaarimalli ja projektinjohtomalli lähinnä PJ-palvelun muodossa. Näin ollen mallit muodostavat myös johdonmukaiset vertailukohdat allianssiurakan taloudellisuudelle elinkaarimallia lukuun ottamatta, sillä sen muista poikkeavan, toteutusvaiheen yli ulottuvan vastuun vuoksi se eroaa muista malleista siksi paljon, että sen mukaan ottamisen myötä vertailu vaikeutuisi oleellisesti. Vertailuun mukaan otettavat toteutusmuodot eroavat toisistaan lähinnä siinä, miten hankkeen toteutusvaiheen tehtävät, riskit ja tuotot jaetaan eri osapuolten kesken – näitä kysymyksiä on havainnollistettu kuvassa 1.

Kun tilaaja on valinnut toteutusmuodon hankkeelle, vastuut ja tehtäväjaot on pitkälti sovittu etenkin perinteisissä muodoissa. Kokonaisurakka etenee tilaajavetoisesti, ST-urakka palveluntuottajan vastuulla ja allianssiurakka yhteistyössä, vastuuta ja riskejä jakaen.

Tarkoituksenmukaisimman toteutusmuodon valintaan vaikuttavat muun muassa hankkeen kiireellisyys, laajuus ja vaativuus sekä tilaajan osaaminen ja resurssit. Väylä- ja muut infrahankkeet ovat usein teknisesti haastavia sekä pitkäkestoisia ja niissä tarvitaan syvällistä erikoisosaamista. Tämän vuoksi toteutusmuodon valinnalla on suuri vaikutus hankkeen ajalliseen, laadulliseen ja taloudelliseen onnistumiseen.

2.2 Allianssiurakka

Projektiallianssi eli allianssiurakka on hankkeen toteutusmuoto, jossa osapuolet vastaavat projektin suunnittelusta ja rakentamisesta yhdessä yhteisellä organisaatiolla [2]:

- *Yhteinen sopimus.* Allianssin tehtävät kattavat projektin suunnittelu- ja toteutustehtävät sekä (mahdollisesti) niihin ja hankkeen edistämiseen liittyviä perinteisesti tilaajan toteuttamia tehtäviä, joista allianssi vastaa nyt yhteisesti. Osapuolet laativat toteutuksesta monen toimijan välisen, yhden yhteisen sopimuksen sen sijaan, että sopimukset laadittaisiin useina (erihenkisinä) kahdenvälisinä sopimuksina.
- *Yhteinen organisaatio.* Allianssiorganisaatioissa on henkilöitä kaikista sopimusosapuolten organisaatioista, myös tilaajalta. Päivittäiseen projektityöhön osallistuvien henkilöiden lisäksi sopimusorganisaatioiden johto osallistuu yhdessä säännöllisesti hankkeen ohjaukseen. Osapuolet tekevät hankkeen toteutusta koskevat päätökset yhdessä.
- *Riskien jakaminen.* Allianssiosapuolet kantavat hankkeen toteutukseen liittyvää riskiä yhteisesti, ja tämä menettely koskee pääosaa sekä positiivisista että negatiivisista riskeistä. Näin myös palveluntuottajien korvaus perustuu siihen, miten koko hankkeen toteutuksessa onnistutaan, eikä siihen, miten palveluntuottajat omissa töissään onnistuvat.

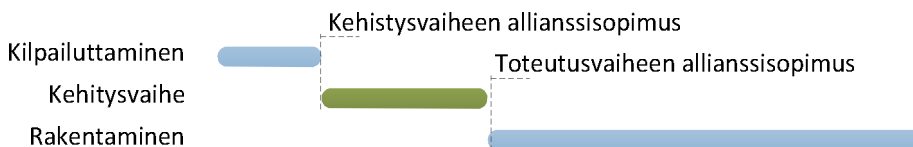
Edellä mainittujen ominaisuuksien lisäksi sellaiset yhteistoiminnan luonteeseen liittyvät piirteet, kuten luottamus, sitoutuminen ja yhteistyö, ovat ensisijaisen tärkeitä allianssiurakassa.

Allianssiurakassa on tyypillistä, että monipuolinen osaaminen ja keskeiset toimijat kootaan yhteen ja allianssi muodostetaan suunnitteluun nähden varhaisessa vaiheessa. Allianssin palveluntuottajat valitaan osaamista painottaen (tarkemmin [3]). Varsinainen yhteistyö käynnistyy kehitysvaiheella, jossa kehitetään hankeratkaisu sekä kiinnitetään hankkeen tavoitekustannus ja konkretisoidaan muut keskeiset tavoitteet. Toteutusvaiheeseen siirrytään vasta, kun näistä on

päästy yksimielisyyteen allianssin osapuolten kesken (kuva 2). Toimijoiden yhteistyössä toteutettava kehitysvaihe on keskeinen ero perinteisiin muotoihin ja sen uskotaan olevan edellä listattujen allianssipiirteiden ohella tärkeä tekijä allianssin arvontuotossa. Samalla kehitysvaiheeseen kohdistuva ja sen innovaatioedellytyksiä arvioiva tarkastelu tarjoaa loogisen perustan toteutusmuotojen väliselle vertailulle.



Kuva 1. Vertailtavien toteutusmuotojen kuvaukset (muokattu lähteestä [1]).



Kuva 2. Allianssiurakan vaiheet.

2.3 Innovaatioprosessi eri toteutusmuodoissa

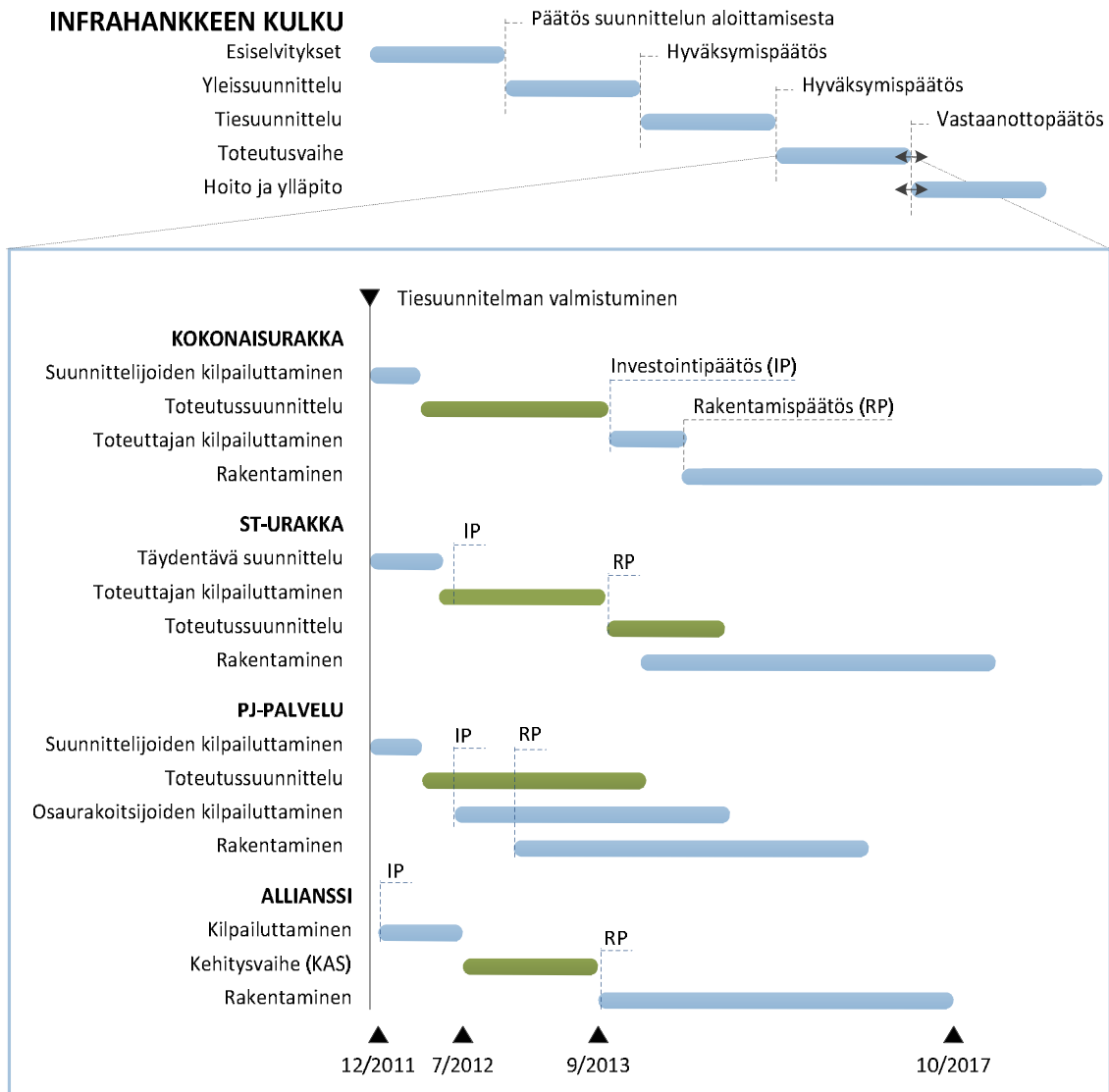
Toteutusmuodon innovaatioprosessilla tarkoitetaan tässä tehtäväketjua, joka alkaa ideoinnista tai idean syntymisestä ja jatkuu idean kirjaamisen, arvioinnin, alustavan hyväksynnän, mahdollisen jatkokehittämisen, uudelleen arvioinnin ja lopullisen hyväksynnän kautta innovaation käyttöönottoon. Innovaatiot edellyttävät lähes aina tuotannon ja teknisten ratkaisujen uudelleen suunnittelua, minkä vuoksi innovaatioprosessin ohella ja siihen liittyen etenevät tarvittavat suunnittelu-, lupakäsittely-, katselmus-, hankinta- ja sopimusneuvotteluprosessit. Systemaattisessa innovointimenettelyssä – ideasta käyttöönottoon – on nähtävissä samat vaiheet ja tehtävät toteutusmuodosta riippumatta.

2.4 Infrahankkeen kulku

Infrahankkeilla on usein laajat yhteiskunnalliset vaikutukset. Niiden valmistelu ja toteutus edellyttävät esiselvityksiä, suunnittelua sekä poliittista päätöksentekoa. Kun väyläsuunnitelma – tässä yhteydessä tarkemmin tiesuunnitelma – on laadittu ja hyväksytty esiselvitys- ja yleissuunnitteluvaiheiden jälkeen, päästään hankkeen varsinaiseen toteutusvaiheeseen, jossa keskeisiä tehtäviä ovat rakennussuunnittelu ja rakentaminen. Tässä tutkimuksessa ja raportissa kuvattu toteutusmuotojen tarkastelu kohdistuu nimenomaan toteutusvaiheeseen.

Infra- ja väylähankkeiden päävaiheistus on samankaltainen eri toteutusmuodoissa ja niiden väliset erot tulevat esille vasta tiesuunnitelman hyväksymisen jälkeen, kun hankkeen varsinaisen toteutussuunnittelu käynnistyy (kuva 3; osittaisina lähteinään [4] ja [5]). Päätehtävien kestot vaihtelevat käytännössä huomattavasti hankekohtaisesti. Toteutusvaiheessa ajoituseroihin vaikuttaa hankkeen ominaisuuksien lisäksi myös käytetty toteutusmuoto kuten kuvassa esitetty asiantuntijaryhmän näkemys havainnollistaa. Toteutusvaiheen ajoittumisen havainnollistamisessa on käytetty esimerkkinä Tampereen Rantatunnelihanketta.

Kyseisessä hankkeessa tilaaja eteni kehitysvaiheeseen jo ennen tiesuunnitelman hyväksymistä, minkä voi katsoa joissakin tapauksissa nopeuttavan kokonaisuikataulua edelleen, sillä muissa toteutusmuodoissa rakentajan kytkeminen hankkeeseen ei useinkaan ole mielekäästä ennen tiesuunnitelman hyväksymistä; näin kuvan tilanne, jossa vertailtavuuden vuoksi tiesuunnitelman oletetaan olevan valmis, ei edusta suoraan vertailutilannetta hankkeessa. Nopeasta toteutuksesta ja sen myötä laskevista ajoneuvo-, aika- ja onnettomuuskustannuksista (esim. [6], [7]) sekä muista aikaistuvista yhteiskunnallisista vaikutuksista (ks. [8]) voi myös olla merkittävää etua (vaikka niitä ei oteta huomioon tässä pelkästään investointikustannuksen suuruuteen rajautuvassa tarkastelussa).



Kuva 3. Infrahankkeen kulku ja toteutusvaiheen päätehtävien ajoittuminen eri toteutusmuodoissa.

3. Tutkimusote

3.1 Tutkimuksen viitekehys

Taloudellisen tehokkuuden tarkastelu rajattiin allianssin kehitysvaiheeseen (ks. kuva 2), joka tilaajan ja palveluntuottajien yhteistyössä tehtynä erottaa allianssin muista toteutusmuodoista ja jonka voidaan olettaa olevan hankkeen kehittämisen kannalta kriittinen. Palveluntuottajat kannattaa ottaa mukaan hankkeen kehittämiseen aikaisin, kun suunnitelmaratkaisun taloudellisuutta voidaan parantaa ilman merkittäviä muutuskustannuksia. Tällöin kustannuksiin liittyvä epävarmuus on kuitenkin liian suuri, joten oikea ajankohta kustannusarviosta sopimiselle ja tavoitehinnan kiinnittämiseksi on vasta myöhemmin (muistaen, että toimintatapaan liittyy avoimuus ja ulkopuolisten kustannusasiiantuntijoiden/tarkastajien käyttö). Nämä kaksi tapahtumaa määrittelevät allianssin kehitysvaiheen (kuva 4).

Selvitystyössä tarkasteltiin kehitysvaiheen suunnittelun yhteydessä syntyneitä ideoita ja innovaatioita, koska niillä on uskottu olevan merkittävä vaikutus allianssin arvontuottoon. Toisaalta on esitetty myös näkemyksiä, että edellytykset innovaatioiden syntymiselle ovat varsin erilaiset eri toteutusmuodoissa. Vaikka tarkastelu rajattiin kehitysvaiheeseen, päämääränä oli ymmärryksen lisääminen arvontuottokyvystä ja taloudellisesta tehokkuudesta koko hankkeen tasolla.

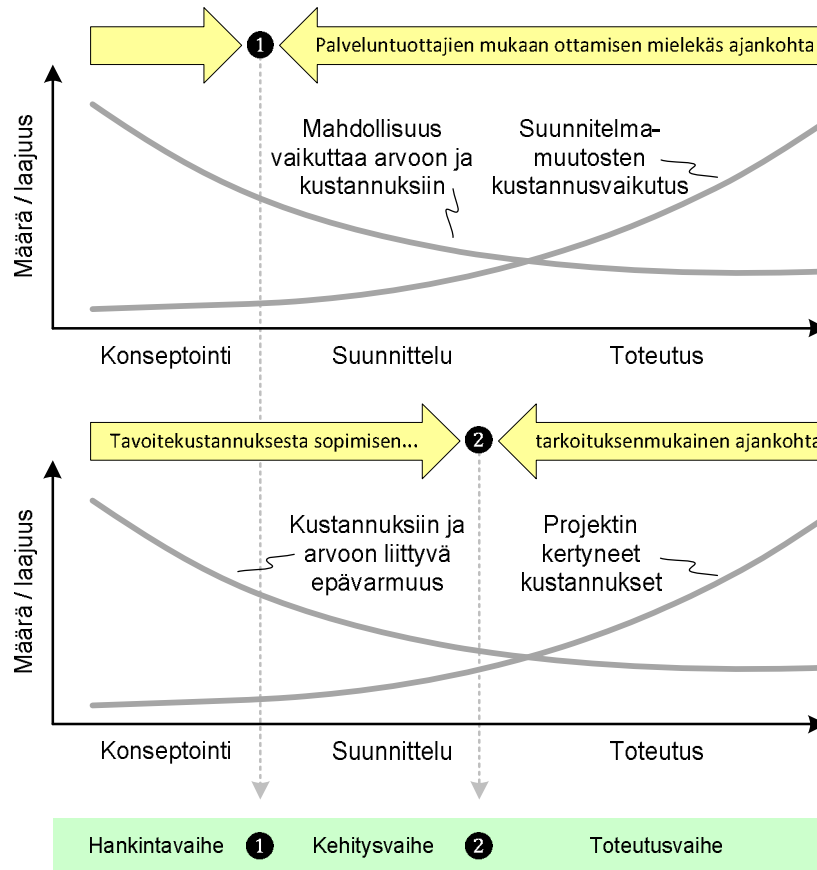
Verrattaessa allianssiurakan ja perinteisten toteutusmuotojen taloudellista tehokkuutta toisiinsa tarvitaan vertailukelpoista tietoa, jota on periaatteessa mahdollista saada eri keinoin. Mikäli käytettävissä on tilastollisesti riittävän kattava hankeaineisto, voidaan vertailu tehdä toteutettujen kohteiden avulla. Käytännössä tarvittaisiin tiedot useista hankkeista, joista osa olisi toteutettu perinteisillä urakkamuodoilla ja osa allianssiurakalla. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista, sillä allianssimallilla on Suomessa toteutettu toistaiseksi vain muutama hanke. Lisäksi hankkeet ja niitä toteuttavat organisaatiot poikkeavat toisistaan niin monessa suhteessa, että yksikäsitteinen vertailtavuus jää väkisin heikoksi eikä erojen syihin päästä käsiksi.

Tästä syystä työ perustuu asiantuntija-arvioiden käyttöön. Tällöin asiantuntijat arvioivat toteutettavan rakennushankkeen arvontuottokykyä eri urakkamalleilla. Konkretian varmistamiseksi työ on mielekästä perustaa tapaustutkimushankkeen käytäntöihin. Hankkeeksi on luontevinta valita allianssiurakalla toteutettava kohde, josta saadaan kerättyä todellista toteutumatieta. Tähän toteutumatietoon verraten asiantuntijat arvioivat, miten arvontuottoa aikaansaavat tekijät olisivat toteutuneet muissa toteutusmuodoissa. Kokemusperäistä tietoa on eniten juuri perinteisistä urakkamuodoista, minkä takia niistä saadaan luotettavimmat asiantuntija-arviot.

Esimerkkikohteeksi valittiin Tampereen Rantatunnelihanke, joka on allianssimallilla toteutettava väylähanke. Kyseinen hanke on ensimmäinen sellainen Suomessa toteutettu allianssihanke, joka vaatavuudeltaan vastaa allianssilla ensisijaisesti toteutettavaksi soveltuvaa hanketta ja josta selvitystä käynnistettäessä oli olemassa julkisesti saatavilla olevaa kustannustietoa innovaatioiden osalta. Näin ollen valinta on luonnollinen todellisten vaihtoehtojen puuttuessa.

Hankkeen osalta allianssin kehitysvaihe (kehitysvaiheen allianssisopimus- eli KAS-vaihe) käynnistyi heinäkuussa 2012 ja päättyi lokakuussa 2013, jonka jälkeen rakennustyöt aloitettiin välittömästi. Hanketta on kuvattu tarkemmin jäljempänä kappaleessa 4.1. Rantatunnelihankkeen kehitysvaiheessa on hyväksytty 39 ideaa ja innovaatiota. Allianssiorganisaatio on itse arvioinut kunkin innovaation aikaansaaman kustannussäästön suuruuden. Tässä selvitystyössä tarkasteltavaksi valittiin viisi kustannusvaikutukseltaan merkittävintä ideaa.

Lähestymistavan johdosta vertailussa allianssilla ymmärretään sellaista toimintataparatkaisua joka vastaa Rantatunnelihankkeen käytäntöjä, sillä myös allianssia voidaan soveltaa eri tavoin. Sama koskee muita toteutusmuotoja, joiden yksityiskohtaisia toimintataparatkaisuja ei (edellä olevan yleisesittelyn lisäksi) erikseen määritellä: niiden oletetaan olevan sellaisia variaatioita, mitä asiantuntijat kokevat alalla tyypillisesti käytettävän.



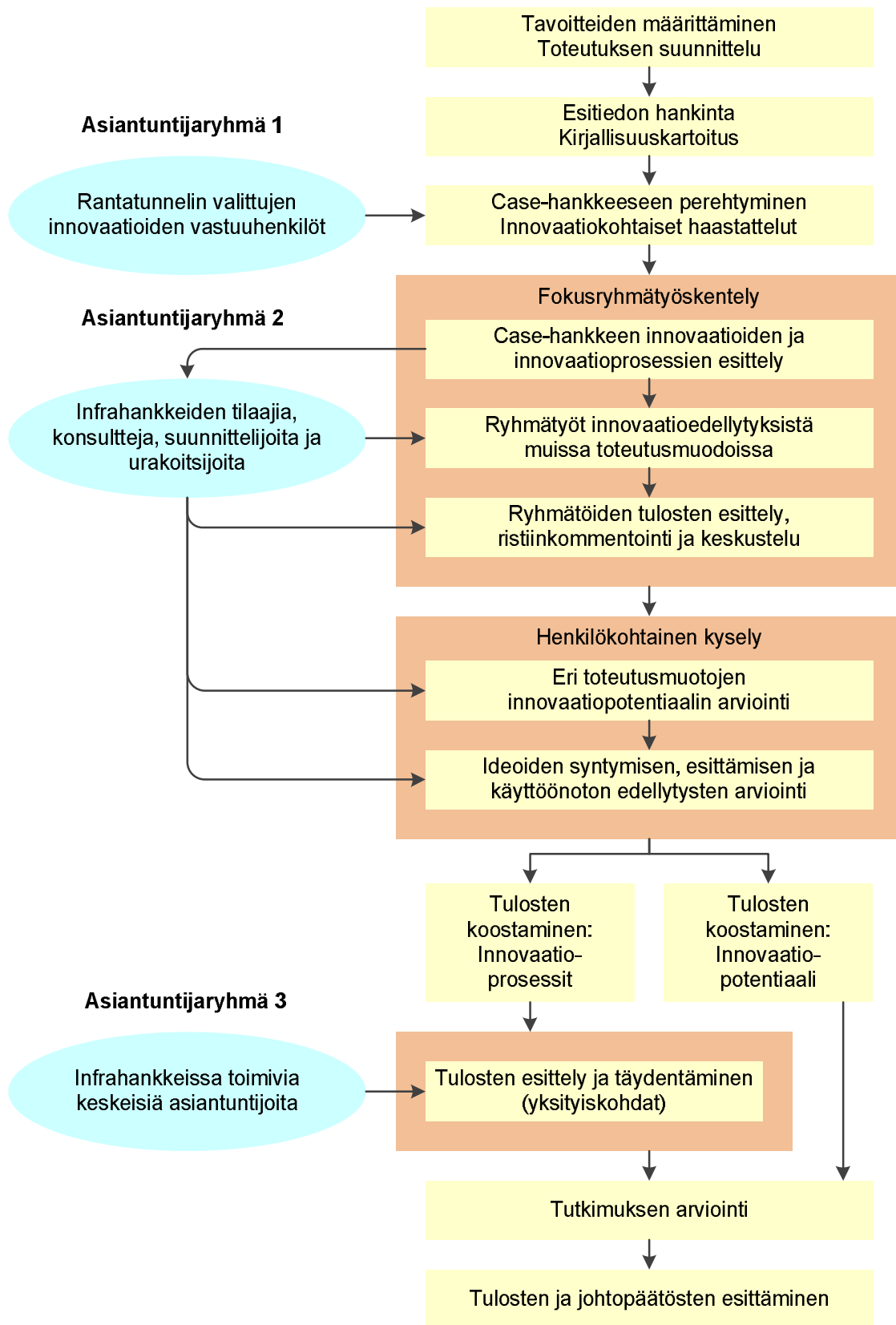
Kuva 4. Allianssiurakan vaiheistuksen rationaliteetti [9].

3.2 Tutkimuksen kulku

3.2.1 Asiantuntijaryhmät

Arvontuottoon ja taloudelliseen tehokkuuteen liittyvien asiantuntija-arvioiden saamiseksi tutkimushankkeeseen koottiin kolme erillistä ryhmää, jotka käyttivät erilaisia työskentelymuotoja (kuva 5). Osa asiantuntijoista tunsivat Rantatunnelihankkeen jo entuudestaan hyvin, mutta ennen arvioiden tekemistä kaikki osallistujat perehtyivät huolella hankkeeseen ja tarkasteltaviin innovaatioihin. Seuraavassa tutkimuksen lähestymistapaa kuvataan vaiheittain kuvan 5 esittämällä tavalla tulosten koostamiseen asti. Tämän jälkeen tuloksia esiteltiin vielä infrahankkeissa toimiville ja Rantatunnelihankkeen yksityiskohdat tunteville asiantuntijoille (asiantuntijaryhmä 3), joilta pyydettiin täydentäviä näkemyksiä ja tarkennuksia.

Asiantuntijaryhmien tehtävänä oli arvioida ennen muuta valittujen innovaatioiden toteutusedellytyksiä muissa toteutusmuodoissa. Innovaatioiden kustannusvaikutukset tulivat mukaan allianssin tekemistä laskelmista. Arvontuoton (laatuvaikutusten) osalta nojaututtiin hankkeen tilaajan näkemykseen, koska kyseessä on siksi moniulotteinen asia, ettei sen syvälliselle tarkastelulle ole edellytyksiä pienen selvitystyön kyseessä ollen.



Kuva 5. Tutkimuksen kulku ja asiantuntijaryhmien tehtävät.

3.2.2 Innovaatiokohtaiset haastattelut

Rantatunnelin allianssi käyttää systemaattista ideointi- ja innovointimenettelyä, jossa muun muassa jokaiselle idealle nimetään vastuuhenkilö. Tutkimuksessa haastateltiin viiden kustannusvaikutukseltaan merkittävimmän innovaation vastuuhenkilöitä (asiantuntijaryhmä 1 kuvassa 5). Kyseiset henkilöt edustivat kolmea allianssiin kuuluvaa yritystä ja olivat vastuussa keskeisistä suunnittelualueista.

Haastattelujen avulla pyrittiin selvittämään mm.

- minkä ongelman innovaatio ratkaisi
- miksi ja missä vaiheessa hanketta idea syntyi
- miten käsittely eteni hankeorganisaatiossa
- edellyttikö idea allianssin ulkopuolisia toimenpiteitä
- mitkä olivat idean vaikutukset hankkeeseen

Lisäksi haastateltuja vastuuhenkilöitä pyydettiin arviomaan kyseisen idean syntymistä ja kehittymistä innovaatioksi muissa toteutusmuodoissa.

Haastattelukysymykset on esitetty liitteessä 2. Haastattelujen avulla laadittiin innovaatiokuvaukset (liite 1), joiden avulla tietoa innovaatioista ja niiden taustavaikuttimista oli osaltaan viestittävässä fokusryhmätyöpajan osallistujille. Tapaustutkimushankkeen käyttö katsottiin tutkimuksessa tarpeelliseksi siksi, että vain siten voitiin saada aiheeseen riittävän syvälinen ja konkreettinen ote, jolloin myös tulosten loogisuutta voidaan arvioida toiminnallisilla perusteilla.

3.2.3 Fokusryhmätyöskentely

Innovaatiokohtaisten haastattelujen ja vastaavien kuvausten laadinnan jälkeen vuorossa oli Rantatunnelihankkeen innovaatioita käsittelevä työpaja (huhtikuussa 2014). Siihen osallistui 17 infrarakentamisen asiantuntijaa (asiantuntijaryhmä 2), joista kuusi on mukana Rantatunnelin allianssissa. Asiantuntijat jakautuivat työpajassa viiteen ryhmään, joissa kussakin oli tilaajien/rakennuttajakonsulttien, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden edustajia. Innovaatiot ja niiden synty esiteltiin osallistujille, minkä lisäksi kussakin työryhmässä oli rantatunneliallianssiin osallistuva henkilö tarvittaessa täsmentämässä tietämystä innovaatioista ja niiden taustoista.

Kukin työryhmä arvioi yhtä viidestä merkittävästä innovaatiosta. Tehtävänä oli arvioida nimenomaisesti sen toteutumisedellytyksiä, jos hanke olisi toteutettu jotakin vaihtoehtoisista toteutusmuotoa käyttäen (kokonaisurakka, ST-urakka, PJ-palvelu). Keskustelua pyrittiin edistämään mm. seuraavin kysymyksin (tarkemmin liite 3):

- Missä eri vaiheissa prosessia idea olisi saattanut nousta esille?
- Jos ideaa ei todennäköisesti olisi lainkaan esitetty, niin miksi?
- Mikä hankkeen osapuoli olisi idean esittänyt?
- Mitä tehtäviä idean eteneminen olisi edellyttänyt?
- Minkä osapuolten päätöksiä olisi tarvittu?
- Miten eri osapuolet olisivat suhtautuneet ideaan?
- Olisiko idea edennyt käyttöönotetuksi innovaatioksi?
- Mitkä ovat idean käyttöönoton aiheuttamat vaikutukset (esim. aikataulu)?

Kukin työryhmä raportoi työn tulokset kaikille osallistujille ja niistä oli mahdollista keskustella. Raportointi muodosti rungon tutkimuksen kvalitatiiviselle tarkastelulle sekä toimi varsinaisen työryhmätyöskentelyn ohella lähtökohtana osallistujien myöhemmin kysyttävälle arvioille.

Fokusryhmätyyppisellä menettelyllä tavoiteltiin asiantuntijanäkemyksen ohella sitä, että osallistujilla oli mahdollisuus keskinäiseen tiedon- ja näkemysten vaihtoon ennen varsinaisten tulosten ja arvioiden esittämistä, jotta varmistetaan riittävien hanke/innovaatiokohtaisten taustatietojen välittymien ja kokonaisvaltaisen ymmärryksen syntyminen arvioiden perustaksi.

3.2.4 Kvalitatiivinen kysely

Varsinaisen työpajan lisäksi siihen osallistuneet asiantuntijat saivat mahdollisuuden arvioida ideointia ja innovointia vastaamalla kirjallisesti seuraaviin kysymyksiin henkilökohtaisesti:

Ideoiden syntyminen

- Mitkä ovat suurimmat esteet ideoiden syntymiselle?
- Miten esteitä voitaisiin poistaa ja saataisiin ideointia lisättyä?

Ideoiden esille tuonti

- Mitkä ovat yleisimmät syyt, ettei syntyneitä ideoita aina esitetä?
- Miten saataisiin työntekijät (ja yritykset) tuomaan ideansa esille?

Ideoiden käyttöönotto

- Mitkä ovat suurimmat esteet (teknisesti toteuttamiskelpoisten) ideoiden käyttöönotolle?
- Miten ideoiden käyttöönottoa voitaisiin parantaa hankkeissa?

Työn tuloksena esitettävät arviot eri toteutusmuotojen innovaatioedellytyksistä (kpl 5.1) perustuvat sekä tähän kyselyyn että sitä edeltävän työpajan tuloksiin (kpl 3.2.3). Henkilökohtaisten kyselyiden käytöllä pyrittiin (niin tässä kuin jäljempänä kuvattavan kvantitatiivisen kyselyn osalta) välttämään ryhmätyöskentelyyn liittyvä satunnaisuuden dynamiikka ja sen vaikutus tuloksiin.

3.2.5 Kvantitatiivinen kysely

Eri toteutusmuotojen suhteellisen innovaatiopotentialin selvittämiseksi toteutettiin työpajaosallistujille suunnattu kirjallinen henkilökohtainen kysely (liite 4). Kyselyssä vastaajien piti esittää arviot siitä, millä todennäköisyydellä Rantatunneliallianssin tietty innovaatio olisi toteutunut vaihtoehtoisissa toteutusmuodoissa ja mikä olisi ollut niiden tuottama hyöty/kustannussäästö suhteessa allianssissa saavutettuun hyötyyn. Kunkin toteutusmuodon osalta vastausvaihtoehdot olivat tarkkaan ottaen seuraavat:

Innovaatio olisi realisoitunut hankkeessa

- A. Muutosehdotus otettiin tarjouspyyntövaiheen ratkaisuksi jo urakoitsijan valintaa edeltävässä, tilaajan ja konsultin yhdessä toteuttamassa teknisessä suunnittelussa
- B. Muutosehdotus otettiin käyttöön urakoitsijan valinnan kilpailuvaiheessa vaatimukset täyttävänä ratkaisuna ja se tuli mukaan voittaneeseen tarjoukseen
- C. Muutosehdotus otettiin käyttöön urakoitsijan valinnan jälkeen tilaajan ja valitun urakoitsijan yhteistyössä toteutusvaiheen muutossuunnittelussa

Innovaatio ei olisi realisoitunut hankkeessa

- D. Muutosehdotus ei ollut huolellisen selvityksen perusteella mahdollisine kerrannaisvaikutuksineen kannattava eikä sitä siksi viety käytäntöön
- E. Muutosehdotusta ei olisi syntynyt/esitetty/noteerattu eli sen käyttöönottoa ei olisi lähdetty edistämään, sillä se ei olisi ollut varmuudella riittävän kannattava/riskitön

Vastausvaihtoehdot oli asetettu niin, että ne kattavat kaikki mahdolliset etenemispolut ja näin ollen niiden todennäköisyyksien summan tuli toteutusmuodoittain olla aina 100 %. Kustannussäästöä (suhteellinen hyöty) tuli puolestaan arvioida suhteessa allianssissa saavutettuun säästöön, joka oli esillä kaikkien käsiteltävien innovaatioiden osalta työpajatyössä ja joka yksinkertaisuuden vuoksi oli niin ikään 100 %. Arviona tavoiteltiin nimenomaan tilaajalle tulevaa nettohyötyä, kun säästön lisäksi mahdolliset muut lisäkustannukset tai esim. toteuttajalle tuleva osuus on otettu huomioon. Jotta kysymyksenasettelu ei johdattelisi ajattelemaan allianssissa saavutettua hyötyä ehdottomana maksimina, vastaajille korostettiin sitä, että suhteellinen hyöty voi olla myös yli 100 %. Näin vastaaja saattoi kirjata 100 %:a ylittävän arvon, jos hän esimerkiksi katsoi, että innovaatio on saavutettavissa jo hankkeen suunnitteluvaiheessa ja urakoitsijaa kilpailutettaessa säästöä saadaan enemmän kuin allianssissa.

Arviot innovaatioedellytyksistä (innovaation toteutumisen todennäköisyys ja suhteellinen hyöty) saatiin kaikilta työpajaan osallistuneelta yrityksiltä ja julkisia tilaajaorganisaatioita edustaneilta 17 asiantuntijalta. Vastaukset saatiin kaikkiin kysymyksiin muilta osin täydellisinä, mutta neljä vastaajaa jätti arvioimatta projektinjohtopalvelun oletetun innovaatiohyödyn.

Tulosten laskennassa oli käytössä muutamia eri laskentatapoja. Kaikissa tapauksissa innovaation aikaansaaman, allianssiurakkaan suhteutetun innovaatiohyödyn odotusarvo laskettiin ensin tietyn vaihtoehdon (A–C) todennäköisyyden (%) ja vastaavan suhteellisen hyödyn (%) tulona; tämä tehtiin siis vastaajittain erikseen eri toteutusmuodoille ja aina prosessivaihtoehtokohtaisesti. Ensimmäinen vaihtoehto jatkolaskelmille oli laskea vastaajien keskiarvot kunkin

toteutusmuodon ja prosessin osalta koko vastaajajoukon tasolla (ks. taulukot 7 ja 8 jäljempänä). Näin voitiin vertailla esimerkiksi innovaatioiden hyötypotentiaalia vaiheiden tasolla.

Kaikkia muita innovaatiohyötyjä koskevia jatkolaskelmia varten laskettiin sen sijaan ensin vastaajittain vaiheiden (A–C) innovaatiohyötyjen odotusarvojen toteutusmuotokohtaiset summat (kokonaispotentiaali), jotka muodostivat lähtöaineiston varsinaisille kustannusvertailuille. Sen lisäksi vastaajakohtaisista kokonaispotentiaaleista laskettiin roolikohtaisia keskiarvoja (vaiheistuksesta välittämättä) taustavaikuttimien tunnistamiseksi. Kyselylomakkeella pyydettiin tietoa myös vastaajien osaamis/organisaatiotaustasta ja mahdollisesta osallistumisesta allianssihankkeisiin, jotta voitiin arvioida näiden mahdollista vaikutusta vastauksiin. Eli onko suhtautumisessa allianssin ja muiden toteutusmuotojen innovaatiopotentiaaliin eroa esimerkiksi sen mukaan, mikä on vastaajan kokemus allianssista. Vastaajat sijoituivat pääosin kahteen äärivaihtoehdon mukaiseen ryhmään: *En ole ollut mukana allianssihankkeissa tai -kilpailuissa missään roolissa* ja *Olen ollut mukana allianssiorganisaatiossa sopimusosapuolen nimeämänä edustajana*. Vastaajien jakautuminen taustatekijöiden mukaan ryhmiteltyinä esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1. Vastaajien roolit ja kokemus allianssiurakasta.

Vastaajan rooli/taustaorganisaatio	Vastaajien lukumäärä
Tilaaja	7
Suunnittelija	4
Urakoitsija/rakentaja	4
Rakennuttajakonsultti	2
Vastaajan kokemus allianssista	
En ole ollut mukana allianssihankkeissa tai -kilpailuissa missään roolissa	6
Olen ollut mukana allianssikielipailuissa vain tarjoajana tai allianssin ulkopuolisena asiantuntijana	2
Olen ollut mukana allianssiorganisaatiossa sopimusosapuolen nimeämänä edustajana	9

3.2.6 Toteutusmuotojen vertailuhintojen laskenta

Asiantuntijakyselyllä (kpl 3.2.5) saatuja arvioita sovellettiin tutkimuksessa tapaustutkimushankkeena toimivaan Rantatunneliprojektiin ja sen hintatasoon. Vertailua varten laskettiin ensin ns. lähtötasohinta, joka vastasi sellaista hintatasoa, joka hankkeessa olisi saavutettu hyvällä, tiesuunnitelman mukaisella suunnitteluratkaisulla. Kyse oli siis hankkeen nykyistä kireystasoa vastaavasta hinnoittelusta ilman, että allianssin saavuttamia innovaatioita oli otettu huomioon. Tämä hintataso oli 197 324 106 €, joka muodostui allianssisopimuksen tavoitekustannuksesta (toukokuun 2013 kustannustasoon sidottuna 180 299 106 €) ja innovaatioiden kokonaishinta-vaikutuksesta (17 025 000 €, ks. kpl 4.2.3) [10].

Luonnollisesti tämänkaltaisessa työssä ei ole edellytyksiä arvioida hinta-arvioiden oikeellisuutta ja tarkkuutta, vaan lähtökohtana on osapuolten kesken avoimesti suunniteltu, ja ulkoisen kustannusasiantuntijan asianmukaiseksi arvioima kustannustaso. Lähtötasohinta vastannee aidosti tavoitekustannuksen asettamisen tilannetta ja tarkkuutta suunnitteluvaiheessa eikä lähtötasohintana käytetty esimerkiksi allianssin itsensä kehitysvaiheen alussa laatimaa ensimmäistä hinta-arviota (221 M€), koska se oletettavasti pitää sisällään lopullista kustannusarviota enemmän riskivaroja ja laskentatapa saattaisi siten suosia allianssia – ja tästä tutkimuksessa haluttiin luonnollisesti pidättäytyä.

Vertailun vuoksi voidaan todeta, että tiesuunnitelmavaiheen (maaliskuun 2011 hintatasossa laaditun) kustannusarvion [11] indeksillä [12] tavoitehintatason ajankohtaan korjattu arvio on 199,6 miljoonaa euroa eli se on melko lähellä vertailuhintana käytettyä lähtötasohintaa, joskin hieman sitä korkeampi. Kehitysvaiheen aikana kustannusarvion lähtökohtana olevien määrääarvioiden todettiin kuitenkin olevan osin puutteellisia ja näiden puutteiden huomioon ottaminen

nostaa vertailukelpoista kustannusarviota suuruusluokkatasolla noin 4 miljoonaa euroa laskettua suuremmaksi.

Lähtötasohintaa ja vastauksista johdettua suhteellista innovaatiopotentiaalia hyödyntämällä eri toteutusmuodoille laskettiin vertailuhinta-arviot. Vastauksista (ns. vastaajakohtainen kokonaispotentiaali) laskettiin ensin toteutusmuotokohtainen keskimääräinen hyödyn odotusarvo, jota sovellettiin sitten koko allianssissa saavutettuun rahamääräiseen innovaatiohyötyyn. Osapuolikohtaiset tarkastelut edellyttivät vastaajajoukon yhdistämistä riippumatta siitä, mitä innovaatiota vastaaja oli arvioinut. Pienen vastaajajoukon kyseessä ollen vastaajaryhmäkohtainen, innovaatioittain tehtävä erillistarkastelu olisi ollut kohtuuttoman herkkä suhteessa vastauksissa esiintyvään luonnolliseen hajontaan.

Vertailun vuoksi vaihtoehtoinen tarkastelu tehtiin kuitenkin koko vastaajajoukon tasolla (rooleja erittelemättä) siten, että kullekin työpajassa käsitellylle viidelle innovaatiolle laskettiin aluksi oletama hintavaikutuksesta aina kyseisen innovaatiokohtaisen työryhmän vastausten keskiarvoa ja innovaation allianssissa tuottamaa säästöä hyväksi käyttäen. Tämän jälkeen kaikkien vastausten keskiarvolla laskettiin vastaava säästö muille 23 innovaatiolle sekä kaikkien innovaatioiden aikatauluvaikutukselle niiden ilmoitettujen säästöjen perusteella – aikatauluhyöty kun on nimenomaisesti tarkastellun viiden innovaation aikaan saamaa. Näin siksi, että asiantuntijathan arvioivat vain tarkastelemansa yhden innovaation esiintymistodennäköisyyttä ja nettohyötyä muissa toteutusmuodoissa.

Laskentatapojen tuottamat tulokset olivat käytännöllisesti katsoen täysin samat kokonais- ja ST-urakan osalta. PJ-mallin osaltakin poikkeama oli vain n. $\frac{2}{3}$ prosenttiyksikköä, eli kyselyn suuruusluokkatietoa tavoittelevan luonteen huomioon ottaen se tuskin on merkittävä. Pienen eron johdosta tulokset esitetäänkin jäljempänä vain ensin mainittua laskentatapaa käyttäen, koska se mahdollistaa paremmin osapuolikohtaiset tarkastelut ja näkemysten vertailun.

3.2.7 Toteutusmuotojen arvontuoton määrittely

Toteutusmuotojen kustannusvertailua tehtäessä on syytä varmistaa myös se, ettei kustannussäästöjä ole saavutettu hankkeen arvoa heikentämällä. Hankkeen arvo on kuitenkin niin moniulotteinen asia, että sen yksikäsitteinen tarkastelu on hyvin vaikeaa ja vaatisi mittakaavaltaan aivan toisenlaisen panoksen kuin mitä tässä selvitystyössä on mahdollista tehdä. Kyse ei ole ainoastaan suunnitelmaratkaisusta ja sen toimivuudesta vaan kokonaisvaltaiseen arvokäsittelyyn voidaan sisällyttää myös mm. hankkeen työaikaiset ulkoiset vaikutukset ja sen aikaansaamat ja aiheuttamat elinkaarivaikutukset, mm. ylläpidon talous/kustannukset. Kaikilta osin tulevaisuutta käsittelevään arviointiin liittyy väistämättä myös suurta epävarmuutta.

Tästä syystä alkuperäisen ja toteutettavan suunnitteluratkaisun laatueroja ja -vaikutuksia arvioidaan ainoastaan yleisesti tilaajatahon esittämään näkemykseen perustuen. Ns. vaihtoehtoisten toteutusmuotojen välille ei tehdä eroa muutoin kuin mitä käsiteltävien ideoiden käyttöönotto-asteesta suoraan on pääteltävissä.

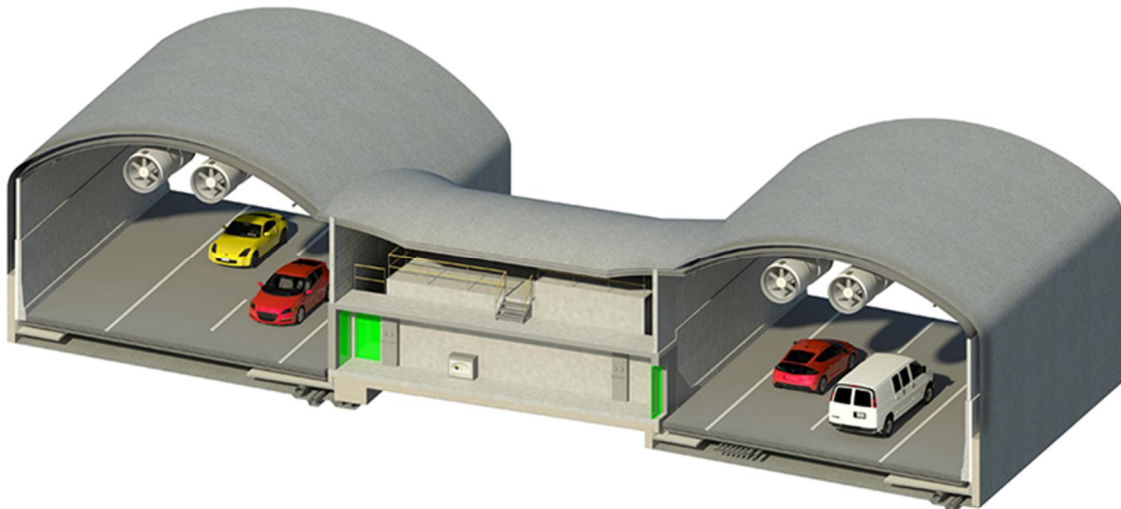
4. Case: Tampereen Rantatunneli

4.1 Rantatunnelihankkeen esittely

4.1.1 Hankkeen tekninen kuvaus ja toteuttamissuunnitelma

Hanke sisältää vuonna 2011 valmistuneen tiesuunnitelman mukaisen ratkaisun valtatie 12 siirtämisestä uuteen linjaukseen ja tunneliin Tampereella, välillä Santalahti–Naistenlahti. Valtatie siirtämisen edellyttämät tie- ja katujärjestelyt, johto- ja laitesierrot sekä Naistenlahden ja Santalahden eritasoliittymät sisältyvät myös hankkeeseen. [13]

Rantaväylän tunnelin kokonaispituus on reilut 2,3 kilometriä. Molemmilla ajosuunnilla on erilliset tunnelit, joissa kummassakin on kaksi 3,5 metrin ajokaistaa ja 3,25 metrin levyinen ulkopiennar (turvakaista). Tunnelin vapaa korkeus on 5 metriä. Erillisten tunneleiden välille tehdään palo- ja savuosaistoituja yhdyskäytäviä 150 metrin välein (kuva 6).



Kuva 6. Tampereen rantatunnelin poikkileikkauksen havainnekuva [13] (Liikenneviraston luvalla).

Hankkeen rakennustyöt kestävät yhteensä noin neljä vuotta. Eritasoliittymät tunnelin molempiin päihin rakennetaan tunnelitöiden aikana siten, että ne ovat pääosin valmiit tunnelin käyttöönoton yhteydessä.

Tunnelilouhinta on suunniteltu tehtäväksi kolmesta tukikohdasta liikkeelle lähtien. Tunnelin molemmissa päissä työskentelee yksi porausjumbo ja keskellä kaksi porausjumboa työryhmiin. Rakennustekniset työt aloitetaan asentamalla verhousrakenne tunnelin kattoon. Kun tienpinnan alapuoliset rakenteet on tehty, aloitetaan reunaelementtien anturoiden asennus. Reunaelementtien päälle asennetaan seinäelementit, jotka ankkuroidaan kallioon. Tunneleiden väliset yhdyskäytävät tehdään pääosin elementtirakenteisina. Lopuksi asennetaan täydentävät rakenteet kuten portaat, kaiteet ja ovet sekä tehdään tilojen viimeistelyt.

Sähköasennukset tunnelissa aloitetaan toteutusvaiheen puolivälissä samaan aikaan avosuuden asennusten kanssa. Asennukset etenevät rakennusteknisten töiden tahdissa. Kun tietyn asennuslohkon muuntajat ja keskuksien asennus on suoritettu, aloitetaan turvajärjestelmien ja valaistuksen asentaminen. Sammutusjärjestelmä on oma kokonaisuutensa, jonka asennus seuraa tunnelin rakennusteknisiä töitä.

4.1.2 Allianssin organisaatio

Rantatunneliallianssin osapuolet ovat hankkeen kaksi tilaajaa ja palveluntuottajat (*Tampereen kaupunki, Liikennevirasto, Lemminkäinen Infra Oy, Saanio & Riekkola Oy ja A-Insinöörit Suunnittelu Oy*). Allianssin keskeiset organisaatioelimet ovat seuraavat [13]:

- **Allianssin johtoryhmä** (AJR) on allianssin ylin päättävä elin, ja siinä on edustettuna kaikki allianssiosapuolet. Jäsenet eivät osallistu päivittäiseen projektityöskentelyyn.
- **Allianssin projektipäällikkö** on projektiryhmän puheenjohtaja ja jäsen. Hän on vastuussa johtoryhmälle allianssin toiminnasta ja hankkeen toteuttamisesta.
- **Allianssin projektiryhmän** (APR) tehtävänä on johtaa ja koordinoida allianssin päivittäistä toimintaa. Projektiryhmä on muodostettu siten, että siinä on edustettuna kaikki allianssiosapuolet ja sillä on tarvittava laaja ja syvä osaaminen ja se pysyy nopeaan ja joustavaan päätöksentekoon. Jäsenyydet päätetään johtoryhmässä.
- **Suunnittelun ohjausryhmä** (SOR) vastaa suunnittelun ohjauksesta ja siihen kuuluvat projekti- ja apulaisprojektipäällikkö, suunnittelupäällikkö, tunnelin pääsuunnittelija sekä tekniikkalajien suunnittelun ja rakentamisen aluevastaavat.
- **Viestintäryhmän** tehtävänä on ohjata, suunnitella ja koordinoida allianssin ja sen osapuolten viestintää niin, että hankeviestinnän tavoitteet toteutuvat.
- **Tekniikkalajikohtaiset ryhmät** tehtävään johtaa ja seurata suunnittelua ja rakennustöiden toteutusta tietyn tekniikkalajin osalta; ryhmiä ovat väylä-, silta-, tunneli- ja tekniset järjestelmät -ryhmä. Tekniikkalajin toimintaa johtaa rakentamisen aluevastaava, jolla on lisäksi aikataulu-, laatu- ja kustannusvastuu tekniikkalajin osalta.

Allianssin kehitysvaiheen kokoonpano säilyy mahdollisimman muuttumattomana toteutusvaiheessa. Tällä varmistetaan se, että kehitysvaiheessa syntynyt allianssihenki, yhteistyökyky ja hyväksi havaitut toimintatavat siirtyvät toteutusvaiheeseen. Allianssin organisaatio kasvaa toteutusvaiheen siirryttäessä merkittävästi varsinaisen rakentajaorganisaation mukaan tulon myötä.

4.1.3 Ideoiden ja innovaatioiden käsittelyprosessi

Kehitysvaiheen aikana allianssi kannusti mukana olevia osapuolia tuomaan esille ideoita, joista parhaimmillaan voisi kehittyä merkittäviä innovaatioita. Ideat syntyivät sekä yksittäisten henkilöiden keksiminä että tekniikkaryhmien kokouksissa ja työpajoissa. Erityisen hedelmälliseksi tunnistettiin yhdessä tekeminen ja työpajatyöskentelyssä syntyikin hyvien suunnitteluratkaisujen lisäksi lukuisia ideoita. Esitetyt ideat ovat usein poikineet myös jatkoideoita. Alkuperäistä ideaa on saatettu edelleen muokata yhdessä keskustellen sekä tutkien ja päätyä uuteen ideaan, joka on hyväksytty, vaikka alkuperäinen idea sellaisenaan hylättiin.

Allianssi kehitti parannusehdotusten esiin seuloimista varten ideoiden ja innovaatioiden käsittelyprosessin, jossa ideat kerätään, tutkitaan ja käsitellään allianssin sisällä seuraavasti [13]:

- Ideoiden kirjaamiselle on nimetty vastuuhenkilö.
- Projektipankissa pidetään yllä päivitettävää *ideat ja innovaatiot* -luetteloa.
- Projektipankin innovaatiot-kansioon tallennetaan myös ideoihin mahdollisesti liittyvä tausta-aineisto (selostukset, periaatepiirrokset, laskelmat).
- Uudet ideat käsitellään suunnittelun ohjausryhmässä (SOR), joka nimeää idealle vastuuhenkilön. Kyseinen henkilö ei ole idean keksijä, mutta kuuluu usein samaan tekniikkaryhmään ja tuntee hyvin asiakokonaisuuden, johon idea liittyy. Menettelyllä pyrittiin välttämään sitä, että idea jäisi esittämättä työkuorman kasvamisen pelossa.

- Vastuhenkilö valmistelee idean tekniikkaryhmän avustuksella ja määrittää päätöksentekoa varten mm. idean kustannusvaikutuksen (yhdessä rakentamisen tekniikkavastaavan kanssa).
- Päätöksen idean hyväksymisestä tekee projektiryhmä (APR) vastuhenkilön tekemän päätösehdotuksen pohjalta. Ryhmä myös päättää, mitkä ideat on vietävä johtoryhmän (AJR) käsiteltäväksi.
- Projektiryhmä seuraa ideoiden kehittymistä ja asettaa tarvittaessa valmistelulle aikatauluraamit.
- *Ideat ja innovaatiot* -luettelo toimitetaan säännöllisesti myös allianssin johtoryhmälle.

Ideoiden käsittelyn yhteydessä taulukkoon päivitettiin aina kunkin idean tilanne sovitun, systemaattisen käytännön mukaisesti (hyväksyty, hylätty, jäädytetty, jne.). Toteutetut ideat on sisällytetty hankkeen suunnitelmiin ja otettu huomioon tavoitekustannuksessa.

4.2 Innovaatiot Rantatunnelihankkeessa

4.2.1 Innovaatioiden kokonaismäärä

Rantatunneliallianssin kehitysvaiheessa syntyi hankesuunnitelman [13] mukaan yhteensä 76 kirjattua ideaa, joista noin puolet hyväksyttiin käyttöön otettaviksi ja neljännes siirrettiin allianssin toteutusvaiheessa käsiteltäväksi. Kolmannes syntyneistä ideoista liittyi tunneliryhmän teknologia-alueeseen. Seuraavaksi eniten ideoita nousi esille teknisistä järjestelmistä. Selkeitä kustannushyötyvaikutuksia arvioitiin olevan ainakin niillä 28 idealla, joiden osalta kustannusvaikutuksia on raportoitu hankkeen arvoa rahalle -raportissa [10].

Ideat syntyivät useimmiten joko suunnittelutyön yhteydessä tai tekniikkaryhmän (esim. tunneliryhmän) kokouksessa/työpajassa ja ne esitettiin ensimmäisenä juuri aihealueesta vastaavalle tekniikkaryhmälle. Idean syntymiseen vaikutti vahvasti tavoite lyhentää aikataulua ja säästää kustannuksia. Lisäksi keksimiseen motivoi tarve yksinkertaistaa suunniteltavia rakenteita ja helpottaa keksijän omaa suunnittelutyötä jatkossa. Myös allianssin käytön yhtenä lähtökohtana ollut halu kyseenalaistaa kaikki ratkaisut heijastui organisaatiossa lukuisina ideoina.

4.2.2 Viiden tarkasteltavan innovaation ratkaisut

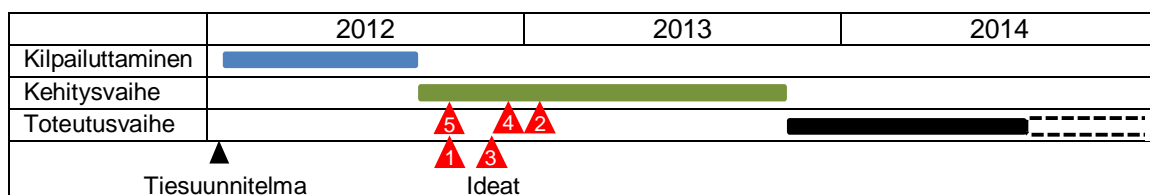
Hankkeen tilaajat Tampereen kaupunki ja Liikennevirasto ovat asettaneet Rantatunnelihankkeelle arvon tuottamiseen perustuvat tavoitteet, joista on edelleen muodostettu allianssin avaintulosalueisiin kytketyt mitattavat tavoitteet. Allianssin sisäisenä työnä tehtiin hankkeen arvontuottokykyä kuvaava, ns. arvoa rahalle -tarkastelu, johon kuuluu myös hankkeessa syntyneiden innovaatioiden kustannusvaikutusten määrittäminen.

Tässä selvityksessä otettiin tutkittavaksi Rantatunnelihankkeen viisi kustannusvaikutukseltaan merkittävintä innovaatiota (taulukko 2, kuva 7). Valinta perustui arvoa rahalle -tarkastelussa tehtyyn kustannuslaskelmaan, jonka mukaan tutkittavien viiden innovaation aikaansaama yhteensä laskettu kustannushyöty on lähes 10 M€ jo ilman niiden aikaan saamaa aikataulusäästöä. Rajasperusteena olivat käytännön syyt eli riittävän syvällisen ymmärryksen saavuttaminen innovaatioiden syntyprosessista ja -edellytyksistä ulkopuolisia asiantuntijoita sisältävissä työryhmissä.

Viidestä tarkastellusta ideasta kahdella ei ollut vaikutuksia muuhun suunnitteluun tai aiempiin suunnitelmiin. Kolme ideaa vaati huomattavaa uudelleen suunnittelua (innovaatiot 1, 3 ja 4). Kaksi tarkastelluista ideoista oli lisäksi sellaisia, että ne edistivät muiden ideoiden syntymistä ja käyttöönottoa (innovaatiot 1 ja 4).

Taulukko 2. Tarkasteltujen viiden innovaation kuvaukset.

Innovaation kuvaus	Arvoa rahalle näkökulma
<p>Innovaatio 1 Tunnelin itäpäähän ilmanvaihtotunnelin leventäminen ja laitesiirot</p> <p>Levennetään itäpäähän ilmanvaihtokanavaa niin, että sitä voidaan käyttää työtunnelina. Sijoitetaan itäpäähän poistoilmapuhaltimet laajennettuun ilmanvaihtokanavaan.</p>	<p>Aikataulusäästön lisäksi saadaan työmaa-aikainen liikenne sekä iso rakenuskohde (iv-halli) pois avoleikkauksesta, joten tehtävien töiden keskinäisiä riippuvuuksia saadaan karsittua. Vältetään puhallinhallin toteuttaminen maanpäällisenä rakenteena. Hyödynnetään tehtävä tila useammassa käyttötarkoituksessa.</p>
<p>Innovaatio 2 Tunnelin poikkileikkauksen kaventaminen</p> <p>Tunnelin poikkileikkauksta kavennetaan oikeassa reunassa 0,5 metriä (kaistojen leveyden säilyessä ennallaan). Tällöin louhittava poikkileikkaus pienenee niin, ettei suojakaidetta tarvitse asentaa törmäyskulman pienentämiseksi.</p>	<p>Säästetään louhintatyössä ja vältetään sen myötä erillisen turvakaiteen rakentamiselta, mikä tuo edellistä merkittävemmän säästön.</p>
<p>Innovaatio 3 Pohjavedenpinnan alentaminen pysyvästi tunnelin itäpäässä</p> <p>Alennetaan tunnelin itäpäähän alueen pohjaveden pinnan korkeutta pysyvästi. Alentaminen mahdollistaa maltillisemmat rakenteet nostetta vastaan ja tukimuurit voidaan käsitellä mahdollisesti ilman tiesuunnitelmassa esitettyä vesipinnan mitoituskorkeutta.</p>	<p>Vältytään pohjavedeltä suojaavan raskaan kaukalarakenteen tekemisestä ja/tai kaukalon ankkuroinnilta. Rakenteet voidaan toteuttaa arvioitua kevyempinä ja edullisempinä.</p>
<p>Innovaatio 4 Työtunnelin rakentaminen olemassa olevasta luolastosta</p> <p>Ajotunneli rakennetaan tunnelin keskivaiheilla olevasta kallioluolastosta alkaen. Toteutusaika on noin 4 kk lyhyempi kuin perusvaihtoehdossa, jonka mukaan työtunneli tehtäisiin lopulliseen liikennekäyttöön tulevaisuudessa tarkoitetun maanalaisen rampin kautta. Sen jatkeeksi oli tarkoitus louhia työtunneli maanpinnalle nykyisen ajoväylän keskelle. Rampin rakentaminen olisi ollut urakkaan kuulumaton ja paljon aikaa vaativa työ.</p>	<p>Idealla saavutetaan samat vaikutukset edullisemmin kuin alkuperäisellä tiesuunnitelman mukaisella ratkaisulla. Samalla vältetään tilapäisiltä liikenteenjärjestelyiltä nykyisellä ajoväylällä ja pienennetään riskejä, jotka liittyvät ratapenkereeseen, voimalinjaan ja maakaasuputkeen. Nykyisen tien varteen tuleva säleikkörakennus on voitu siirtää kauemmas mahdollisesti rakennettavasta leikkipuistosta.</p>
<p>Innovaatio 5 Tekniikkakäytävän sijoittaminen väylän sivulle</p> <p>Louhitaan tunneli (vasemmalta reunalta) niin leveänä, että törmäyskaiteen taakse saadaan tekniikkakäytävä, jonne voidaan siirtää ajoradan alta kaapelit ja putket. Ajoradalle asennettavista kaapelikaivoista voidaan luopua.</p>	<p>Aikatauluhyödyn ja kustannussäästöjen lisäksi käytäväratkaisulla saadaan tekniikkatilojen ilmanvaihto toteutettua puhtaalla ulkoilmalla. Järjestelmien uusiminen ja lisääminen on helpompaa.</p>



Kuva 7. Rantatunnelin allianssihankkeen päävaiheet ja tutkittujen ideoiden syntyajankohdat.

4.2.3 Innovaatioiden kustannus- ja arvoaikutukset

Rantatunnelihankkeen kehitysvaiheen tuottamien innovaatioiden investointikustannusvaikutusten yhteenveto esitetään taulukossa 3.

Taulukko 3. Rantatunnelin innovaatioiden kustannusvaikutus [10].

<i>Prosessitarkasteluun sisällytettyjen innovaatioiden säästöt</i>	
1. Ilmanvaihtokanava	2 950 000 €
2. Tunnelin poikkileikkaus	2 500 000 €
3. Sillat S8 ja S9 (pohjaveden alentaminen)	1 550 000 €
4. Ajotunneli Nääshallista	1 200 000 €
5. Tekniikkakäytävä	1 000 000 €
<i>Prosessitarkastelusta pois jätetyt innovaatiot</i>	
• Muiden 23 innovaation säästöt yhteensä	5 325 000 €
<i>Kaikkien innovaatioiden yhteinen aikatauluhyöty</i>	
• Kokonaisaikataulu (28 innovaatiota)	2 500 000 €
<i>Innovaatioiden tuoma kokonaissäästö yhteensä</i>	17 025 000 €

Lähtökohtaisesti innovaatioiden tuottamaa arvoeroa voidaan tarkastella suhteessa tiesuunnitelmaan ja sen vaatimuksiin. Hankkeen tilaajien mukaan innovaatiot sisältävät uudet rakennussuunnitelmat ovat sellaisia, että tiesuunnitelman laatutaso täyttyy: laadusta tai elinkaarivaatimuksista ei ole tingitty säästöjen aikaansaamiseksi.

Yksikäsittely arvoero on kuitenkin vaikeaa. Esimerkiksi joissakin liittyvän katuverkon rakenteissa on hyödynnetty osin vanhoja rakenneosia sen sijaan, että rakenteet uusittaisiin kokonaan, koska menettelyllä on saavutettu tavoiteltu elinkaaritoimivuus siten, että samalla on onnistuttu vähentämään työnaikaiselle liikenteelle koituvaa häiriötä. Näin arvontuotto on osin riippuvainen vaikutusten painotuksista. Keskeisempää lienee kuitenkin se, että edellä mainittuun kehitysvaiheeseen käyttöön otetun 39 innovaatiota, joista selviää, taulukossa 10 huomioon otettavia, laskennallisia kustannussäästöjä saadaan 28 innovaatiolla. Loppuosan kohdalla onkin kyse siitä, että ne on otettu käyttöön nimenomaan positiivisten arvoaikutusten johdosta: esimerkiksi työnaikaisia häiriötä ja ympäristövaikutuksia on onnistuttu vähentämään tai rakenteiden huollettavuutta parantamaan.

Jos tarkastellaan varsinaiseen vertailuun mukaan otettuja viittä innovaatiota, niin niistä kaksi (1 ja 5) ovat sellaisia, että investointikustannussäästöjen lisäksi niillä saavutettaneen säästöjä kunnossapitokustannuksissa: ratkaisulla välttyään erillisen, betonisen IV-laitetilarakennuksen ylläpidolta samalla kun väylän sivulle sijoitettavat tekniset järjestelmät saavat paremmat toimintaolosuhteet ja niitä on helpompi huoltaa. Arvonäkökuulmasta haasteellisin lienee uudelleen sijoitettu työtunneli (innovaatio 4). Toisenlainen työtunneli olisi voinut vähentää tulevaisuudessa rakennettavaksi kaavaillun maanalaisen liittymän louhinnan vaatimaa työtä kun nykyisellä ratkaisulla laajennetaan samalla toisen tilaajan (kaupungin) omistuksessa olevia maanalaisia tiloja. Joka tapauksessa nyt toteutetulla työtunneliratkaisulla voitiin saavutettujen säästöjen lisäksi vähentää oleellisesti rantaväylän liikenteelle aiheutettua rakennusaikaista häiriötä.

Kokonaisuudessaan näyttää siltä, että ei ole olemassa ainakaan selviä perusteita olettaa innovaatioilla vaikutetun negatiivisesti hankkeen arvontuottoon. Sen sijaan näyttää jopa todennäköiseltä, että allianssilla on aikaansaatu selvää lisäarvo ilman kustannuslisäystä.

5. Innovaatiot eri toteutusmuodoissa

Allianssimallin taloudellista tehokkuutta arvioitaessa pyrittiin käytännössä vastaamaan vaiheittain seuraaviin kysymyksiin

1. Minkälaiset edellytykset eri toteutusmuodot tarjoavat hankkeen osapuolten osaamisen hyödyntämiselle sekä **kehitysideoiden syntymiselle**?
2. Miten eri toteutusmuodot kannustavat ja antavat mahdollisuuden arvontuottoa tai kustannussäästöjä aikaan saavien **ideoiden esittämiseen**?
3. Minkälaiset edellytykset eri toteutusmuodoissa on ottaa käyttöön esitettyjä parannusideoita eli kehittää **ideoita innovaatioiksi**?
4. Kuinka suuret ovat eri toteutusmuodoissa syntyvät **suhteelliset kustannukset**, kun ideoiden edistäminen ja käyttöönotto ovat toteutusmuodolle tyypillisellä tasolla?

Seuraavassa vertaillaan eri toteutusmuotojen innovaatioedellytyksiä tämän kysymyslistan jäsentelyä pääpiirteisesti noudattaen.

5.1 Innovoinnin edellytykset ja esteet

5.1.1 Allianssiurakka

Suhteessa vaihtoehtoihin toteutusmuotoihin asiantuntijanäkemyks korosti allianssin osalta ensisijaisesti mallin hyviä edellytyksiä tuottaa innovaatioita, kuten taulukossa 4 tiivistetään.

Ideoiden syntyminen ja esittäminen

Allianssiurakkamallissa edellytykset ideoiden syntymiselle ovat hyvät, eikä ideoiden esittämistä passivoivia tekijöitä ole, koska konsortion yhteisenä intressinä on toteuttaa hanke kokonaistaloudellisesti. Osallistujilla ei ole tarvetta oman suorituksensa osaoptimointiin, sillä sopimuksin on määritetty miten idean tuoma hyöty ja mahdolliset riskit jaetaan osallistujien kesken. Mikäli idea edellyttää esim. uudelleen suunnittelua, tämä korvataan työn tekijälle. (Vertaa vaihtoehtoiset toteutusmuodot: taulukko 5, esteet 5.1, 5.2, 5.3 ja 5.5.). Koska myös tilaaja kuuluu allianssiin, on aiempien suunnitelmien muuttaminen helpompaa sen ollessa myös tilaajan edun mukaista (vrt. este 5.6).

Ideat syntyvät pääosin kehitysvaiheen allianssisuunnittelussa, jolloin kilpailusäädökset eivät enää heijastu esteinä uusille vaihtoehdoille (vrt. esteet 5.4 ja 5.7). Koska kehitysvaiheeseen voidaan varata riittävästi aikaa, mahdollistaa se ideoinnin ja ideoiden kehittelyn (vrt. esteet 5.8 ja 5.9). Riskien jakautuminen koko allianssikonsortiolle luo paremmat edellytykset uusille ideoille kuin perinteisissä toteutusmuodoissa (vrt. este 5.13). Konsortiovalintaa käytettäessä tiesuunnitelman laadinnasta ja rakennussuunnittelusta vastaavat todennäköisesti eri tahot, jolloin aiemmat ratkaisut tulevat luonnostaan kyseenalaistetuiksi (vrt. este 5.14). Kehitysvaiheen allianssisuunnitteluun osallistuu koko konsortio yhdessä. Tämän ansiosta tilaisuuksia ideoiden syntymiselle on useita, ja niissä luontaisesti yhdistyy eri alojen osaaminen (vrt. este 5.15).

Ideoiden käyttöönotto

Allianssiurakkamallissa esteet ideoiden käyttöönotolle ovat vähäisemmät ja ne on helpompi poistaa kuin perinteisissä toteutusmuodoissa. Kehitysvaiheen allianssisuunnitteluvaiheen pitkä kesto mahdollistaa lupa-asioiden selvittämisen (vertaa taulukko 6, este 6.1), uudelleen suunnit-

telun (vrt. este 6.5) ja varsin pitkätkin viranomaismenettelyt (vrt. este 6.14) sekä ylipäättään antaa aikaa ideoiden käyttöönotolle (vrt. este 6.4) tarjouskilpailun jo ratkettua (vrt. este 6.6). Tilaa-ajan osallistuessa allianssiin se ei joudu yksinään käsittelemään muutosehdotuksia (vrt. este 6.2), mikä tukee ideoiden edistämistä (vrt. este 6.3) ja käyttöönottoa (vrt. este 6.10). Hyötyjen ja mahdollisten riskien jakaminen sekä uudelleen suunnittelusta maksettavien korvausten perusteet on määritetty allianssisopimuksessa (vrt. esteet 6.5, 6.7 ja 6.8). Allianssimalli sinänsä ohjaa yhteisen edun tavoitteluun (vrt. esteet 6.9, 6.11 ja 6.12) toisin kuin perinteiset toteutusmuodot.

Ideoiden hyväksymiseen allianssin sisällä kului aikaa parista viikosta kolmeen kuukauteen. Merkittävää oli kuitenkin se, että allianssimalli mahdollisti idean pohjalta tehtävän suunnittelun ja hankevalmistelun, vaikka lopullista viranomaishyväksyntää ei vielä ollut. Esimerkiksi eräs marraskuun 2012 alussa esitetty idea hyväksyttiin allianssin johtoryhmässä vielä saman kuun aikana. Tämän jälkeen suunnittelua jatkettiin idean pohjalta vaikka viranomaisen lopullinen, hyväksyvä tulkinta saatiin vasta noin vuotta myöhemmin. Valtaosa tarkastelluista ideoista ei kuitenkaan edellyttänyt allianssin ulkopuolisia (esim. viranomaisten) päätöksiä.

5.1.2 Vaihtoehtoiset toteutusmuodot

Asiantuntijoiden mukaan ideoita ja innovaatioita syntyy luonnollisesti myös kokonais- ja ST-urakkamuodoissa sekä PJ-palvelumallilla toimittaessa, mutta vähemmän kuin allianssiurakassa. Kuvissa 8 ja 9 on esitetty tiivistetysti kokonais- ja ST-urakan prosessit ideoinnin ja ideoiden käsittelyn näkökulmasta. Taulukoissa 5 ja 6 on esitetty näissä perinteisissä toteutusmuodoissa harjoitettavan ideoinnin ja innovoinnin esteitä, joista syntyy eroja allianssiurakkaan verrattuna.

Ideoiden syntyminen ja esittäminen

Kokonaisurakassa idean voi keksiä ja esittää suunnittelija rakennussuunnittelun yhteydessä. Jos väylä/tiesuunnitelman on laatinut sama suunnittelija, joka tekee myös rakennussuunnitelman, ei todennäköisyys idean syntymiselle kuitenkaan ole kovin suuri. Mikäli tilaajalla on riittävä asiantuntemus tai käytetään muita asiantuntijoita, idea voi nousta esille myös tilaajalähtöisesti rakennussuunnittelun tai tarjouspyynnön laadinnan aikana erityisesti, jos hankkeen tilaajan eri henkilöt vastaavat suunnittelusta ja rakentamisesta. Tarjouksen laadinnan aikana idean voi keksiä joko pääurakoitsija tai tämän aliurakoitsija.

Nimensä mukaisesti ST-urakassa palveluntuottaja vastaa sekä suunnittelusta että toteutuksesta. Näin ollen tarjous perustuu aina palveluntuottajan kehittämille ratkaisuille ja mahdollisille innovaatioille. Tarjouspyynnön tiukkojen ehtojen ja tavallisesti varsin lyhyen tarjousajan vuoksi myös ST-urakassa monet ideat syntyvät tai aikaa niiden jalostamiselle on vasta rakennussuunnitteluvaiheessa tarjouskilpailun ratkettua. ST-urakassa idean voi keksiä joko suunnittelija tai urakoitsija yksinään, mutta se voi syntyä myös näiden yhteistyössä allianssiurakan tapaan. Sekä kokonaisurakassa että ST-urakassa idea voi nousta esille vielä tuotannonsuunnittelu- ja toteutusvaiheissa, mutta tällöin sen hyödynnettävyys on usein vähäinen.

Palveluntuottaja voi esittää tarjousvaiheessa syntyneen idean tilaajalle välittömästi sekä kokonais- että ST-urakassa. Koska vaarana kuitenkin on, että kilpailulainsäädännöllisistä syistä idean mahdollistamat reunaehtojen muutokset ja/tai täsmällisemmät tulkinnat täytyy saattaa muiden tarjoajien tietoon (antaen siten jo ainakin vihjeen ideasta), sen esittämistä voidaan lykätä kunnes tarjouskilpailu on ratkennut ja toteuttaja valittu. Kokonaisurakassa tämä merkitsee käytännössä sitä, että idea esitettäisiin vasta toteutusvaiheessa työmaakokouksessa, jolloin idean käyttöönoton ja hyödyntämisen edellytykset ovat jo saattaneet heikentyä oleellisesti. ST-urakassa aikaa idean vaatimaan selvittelytyöhön ja uudelleen suunnitteluun on käytettävissä enemmän, jos palveluntuottaja esittää idean mahdollisimman pian tarjouskilpailun ratkettua, rakennussuunnittelun alkuvaiheessa. Kokonaisuudessaan vasta toteutusvaiheessa esitettävien ideoiden käyttöönoton edellytykset ovat kuitenkin vähäiset toteutusmuodosta riippumatta.

Sekä kokonais- että ST-urakan tarjousvaiheessa palveluntuottaja voi kahdenkeskisessä luottamuksellisessa neuvottelussa tiedustella tilaajan alustavaa kantaa syntyneeseen ideaan. Vaikka kokonaisurakassa ei hyväksyttäisi rinnakkaistarjouksia, urakoitsija saattaa kuitenkin alentaa tarjoushintaa idean aikaansaamalla oletetulla hyödyllä luottaen saavansa muutoksen hyväksytyä kilpailun ratkettua. Tähän sisältyy kuitenkin suuria riskejä liittyen hyväksymiseen ja sen eh-

toihin, lupamenettelyihin ja mm. aikatauluvaikutuksiin sekä jo alentuneesta hinnasta mahdollisesti tehtäviin tilaajahyvityksiin. Myös ST-urakassa palveluntuottaja voi ottaa riskin tarjousta hinnoittellessaan, mutta jos ideaa ei hyväksytä, hankkeesta voi muodostua taloudellisesti erittäin haastava.

PJ-palvelumallissa projektinjohtokonsultin varhainen mukaantulo on omiaan parantamaan ideoiden syntymisen ja esittämisen todennäköisyyttä jonkin verran hankkeen alkuvaiheissa, mutta vastuiden eriyttäminen rajoittaa käyttöönoton edellytyksiä samalla tavoin muiden perinteisten toteutusmuotojen kanssa.

Ideoiden käyttöönotto

Käyttöönottoon asti eli innovaatioiksi kehittyvät ensisijaisesti ideat, jotka ovat teknisesti yksinkertaisia ja riskittömiä eivätkä edellytä erityisiä hallinnollisia toimenpiteitä tai viranomaismenettelyjä.

Usein kuitenkin merkittäviä kustannussäästöjä tai aikatauluhyötyjä aikaansaavat ideat vaativat uudelleen suunnittelua, viranomaispäätöksiä, sopimusteknisiä muutoksia ja työjärjestysten vaihtamista. Tällöin idean käyttöönoton kannalta on keskeistä, että idean esittämisestä hankkeen toteutusvaiheen alkamiseen on riittävästi aikaa. Mikäli aikaa ei ole tarpeeksi, idean käyttöönoton edellyttämistä toimenpiteistä ei saada toteutettua tai ideasta ei saada täyttä hyötyä käyttöönoton viivästyessä. Erityisesti kokonaisurakassa aikataulu muodostaa usein esteen idean käyttöönotolle: tarjouksen laskenta-aika on tavallisesti varsin lyhyt ja kilpailun ratkettua on nopeasti käynnistettävä rakennustyöt. Vaihtoehtoisia tarjouksia ei myöskään useinkaan hyväksytä. ST-urakassa edellytykset ideoiden käyttöönotolle ovat yleisesti hieman paremmat. PJ-palvelumallissa myöhäisten ideoiden käyttöönotto on erityisen haasteellista ositellun toteutuksen vuoksi, sillä muutokset edellyttävät yleensä laajempia uudelleenjärjestelyjä tuotannossa ja näiden toteuttaminen rinnakkaisopimuksin toteutettavassa, ositellussa toteutuksessa voi olla kohtuuttoman vaikeaa tai kannattamatonta.

Taulukko 4. Ideoita ja innovaatioita mahdollistavat ja edistävät tekijät allianssiurakassa.

Kannustimet

- 4.1 Hyötyjen ja mahdollisten riskien jakaminen sekä uudelleen suunnittelusta maksettavien korvausten perusteet on määritetty allianssisopimuksessa.
- 4.2 Koska myös tilaaja kuuluu allianssiin, on aiempien suunnitelmien muuttaminen tarvittaessa tilaajankin edun mukaista.
- 4.3 Allianssimalli sinänsä ohjaa yhteisen edun tavoitteluun, koska riskit jakautuvat koko konsortiolle.

Reunaehdot

- 4.4 Ideat syntyvät pääosin allianssin kehitysvaiheen suunnittelussa, jolloin kilpailusäädökset eivät enää heijastu esteinä uusille vaihtoehdoille.

Aikataulu

- 4.5 Kehitysvaiheen suunnitteluun varattava, hankkeen mukaan määräytyvä, riittävä aika mahdollistaa lupa-asioiden selvittämisen, uudelleen suunnittelun ja varsin pitkätkin viranomaismenettelyt sekä ylipäätään antaa aikaa ideoiden käyttöönotolle.

Asenteet

- 4.6 Tiesuunnitelman laadinnan jälkeen suunnittelua jatketaan kilpailulla valitun, monipuolista osaamista omaavan konsortion kanssa, minkä vuoksi on todennäköistä, että tehtyjä ratkaisuja kyseenalaistetaan ja uusia vaihtoehtoja haetaan.

Osaaminen

- 4.7 Allianssissa kehitysvaiheen suunnitteluun osallistuu koko konsortio yhdessä. Tämän ansiosta tilaisuuksia ideoiden syntymiselle on useita, ja niissä luontaisesti yhdistyy eri alojen osaaminen.
-

Taulukko 5. Esteitä ideoiden syntymiselle ja esittämiselle perinteisissä toteutusmuodoissa.**Kannustimet**

- 5.1 Kokonaisurakan käytännöt eivät ohjaa suunnittelijaa alentamaan kustannuksia ja lyhentämään aikataulua. Tämän vuoksi ei ideoida optimaalisia ratkaisuja, vaan käytetään vakiintuneita, varmoja ratkaisuja ja ainoastaan laaditaan tarvittavat kuvat sekä asiakirjat.
- 5.2 Tilaaja edellyttää tulevista hyödyistä/säästöistä liikaa itselleen. Varsin yleinen näkemys on, ettei idean esittäjä saa riittävää korvausta ideoinnin ja idean käyttöönoton vaatimasta työstä sekä riskin ottamisesta. Riskeinä nähdään mm. seuraavat
- Jos kokonaisurakassa suunnittelija keksii säästöä aiheuttavan idean esim. rakennussuunnittelun puolella välissä, tilaaja voi olla sitä mieltä, että idea olisi pitänyt keksiä heti suunnittelutyön alussa ja kuuluu suunnittelusopimukseen. Tämän vuoksi suunnittelija joutuu itse rahoittamaan idean mahdollisesti edellyttämän uudelleensuunnittelun.
 - Tilaaja delegoi idean esittäjälle tarvittavan uudelleen suunnittelun sekä lupamenettelyjen hoitamisen, joiden vaatimaa työmäärää ja kesto on vaikea arvioida etukäteen.
 - Idea tullaan hylkäämään, kun sen eteen on jo tehty paljon työtä.
- 5.3 Ansaintalogiikka ei tue ideoiden esittämistä. Riskien, vastuiden ja hyötyjen jakautumisesta ei ole selkeää käsitystä eikä mainintaa sopimuksissa. Vaikka idea olisi kiistatta hyvä, sitä ei esitetä, koska se ei hyödytä idean keksijää. Osapuolet optimoivat omaa osuuttaan.
- 5.4 Kilpailuttamisen vertailukelpoisuus- ja tasapuolisuusvaatimukset johtavat kilpailuedun menettämiseen, koska jos joku keksii tarjousvaiheessa poikkeavan suunnitteluidean, se täytyy usein saattaa kaikkien tietoon, jotta tarjousten vertailu olisi tasapuolista.
- 5.5 Jos idea pienentää urakkahintaa, ei sitä välttämättä esitetä, ellei hyötyjen jaosta ole jonkinlaista mainintaa sopimuksessa.

Reunaehdot

- 5.6 Tiesuunnitelma on liian yksityiskohtaisesti ja sitovasti laadittu tai tarjouspyynnön ja sopimusehtojen ehdot ja tulkinnat ovat liian tiukat, eikä tilaajan uskota muuttavan niitä tai hyväksyvän poikkeavia tarjouksia edes taloudellisuutta parantavien ideoiden vuoksi.
- 5.7 Tilaaja rajoittaa rinnakkais- tai vaihtoehtoistarjouksia, koska ei halua vaarantaa hankkeen etenemistä aikaa vievillä markkinaoikeusvalituksilla (tarjousvaiheessa keksitty idea täytyisi käytännössä saattaa kaikkien tietoon, jotta kilpailu olisi tasapuolinen).

Aikataulu

- 5.8 Suunnittelutoimeksiannot ovat nykyisin erittäin kilpailtuja. Tämän seurauksena ideointiin ei ole aikaa ja rahaa eikä suunnitteluun kuulu mietintä- ja kehittämissä vaihetta. Suunnittelun tavoitteena on tuottaa tarvittavat kuvat ja muut dokumentit.
- 5.9 Erityisesti kokonaisurakan ongelmana on lyhyt laskenta-aika, jonka vuoksi urakoitsijoilla ei ole aikaa kehittää ideoita.
- 5.10 Jos urakoitsija tekee parannusehdotuksen rakentamisvaiheessa, on erikseen sovittava kuka suunnittelee, kuka maksaa suunnittelun ja kuka vastaa suunnitteluratkaisusta.
- 5.11 Viranomaiskäsittelyn ja esim. lupa- ja hyväksymismenettelyjen uskotaan vievän niin paljon aikaa, ettei ideoita ehditä kuitenkaan ottaa käyttöön.
- 5.12 Hintaa- ja sopimusneuvotteluista ennakoitaan niin työläitä ja pitkiä, ettei haluta nähdä tätä vaivaa, etenkin kun vaarana on ideasta saatavan hyödyn pieneminen ajan kuluessa.

Asenteet

- 5.13 Ei haluta kokeilla uutta, jos vaarana on pienikin epäonnistumisen riski. Kangistutaan käytössä oleviin toimintamalleihin ja toimitaan ”näin on tehty ennenkin” -periaatteella. Jos tämä on myös tilaajan asenne, hankkeeseen osallistujatkaan eivät saa näin toimittaessa moitteita, koska jälkikäteen arvioituna ”hanke meni ihan normaalisti”.
- 5.14 Jos sama suunnittelija kokonaisurakkamallissa tekee tie- ja rakennussuunnitelmat, niin tarkastellaan ainoastaan detaljeja eikä juurikaan kyseenalaisteta omia, aiempia ratkaisuja.

Osaaminen

- 5.15 Toteuttamiskelpoisten, hyvien ideoiden aikaansaaminen edellyttää syvällistä ja usein myös monialaista osaamista ideoitavasta asiakokonaisuudesta. Kokonaisosaamisen puute estää tai vaikeuttaa ideoiden syntymistä erityisesti kokonaisurakkamallissa, jossa suunnittelu ja toteutus on eriytetty. ST-urakassa suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden osaamista hyödynnetään synergisesti jo tarjousvaiheessa, mutta aito kytkentä tilaajanäkemykseen puuttuu.

Taulukko 6. Esteitä ideoiden käyttöönotolle perinteisissä toteutusmuodoissa

Aikataulu

- 6.1 Kilpailuttamis-/tarjousvaiheessa ei ehditä selvittää lupa-asioita.
- 6.2 Tilaajalla on usein varsin vähäiset resurssit muutosehdotusten käsittelyyn. Projektivastavalla saattaa olla niin monta hanketta, ettei hän ehdi osallistumaan suunnitelmien kehittelyyn vaan hänen tehtävänä on viedä suunnitteluprosessi ja suunnittelutyö läpi mahdollisimman tehokkaasti.
- 6.3 Jos tilaajalta ei saada nopeasti myönteistä kannanottoa ideaan, rakennussuunnittelua on jatkettava käyttämättä ideaa.
- 6.4 Hanke on niin pitkällä, ettei ideaa ehditä ottaa käyttöön tai siitä ei enää saada riittävää hyötyä. Käyttöönotettavuuteen vaikuttaa merkittävästi sen työvaiheen ajoitus, johon idea kohdistuu.

Suunnittelutilanne

- 6.5 Idean käyttöönotto vaikuttaisi merkittävästi muuhun suunnitteluun ja edellyttäisi liikaa uudelleen suunnittelua. Suunnittelijat ovat myös saattaneet vaihtua suunnittelun kuluessa, mikä osaltaan vaikeuttaa idean käyttöönottoa, koska jo laaditut muut suunnitelmat pitää laatia uudelleen korvausta vastaan.
- 6.6 Vaihtoehtoisia tarjouksia ei hyväksytä kilpailuteknisistä syistä.

Sopimusjuridiikka

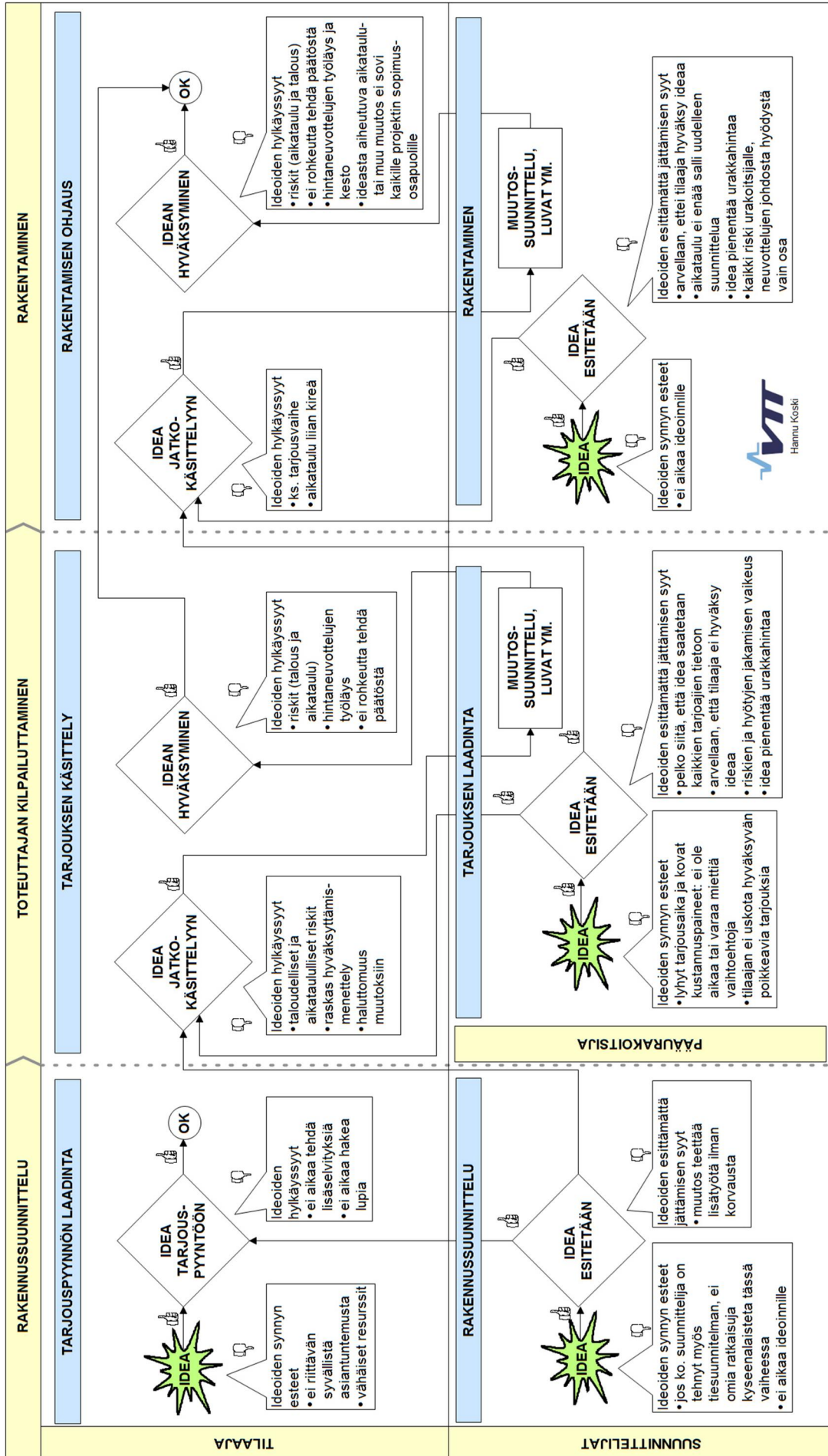
- 6.7 Hyötyjen, kustannusten ja riskien jakaminen hankkeen eri osapuolille olisi liian työlästä ja aikaa vievää. Erityisesti riskien ja aikataulumuutosten kustannusmerkityksen arvioiminen on vaikeata.
- 6.8 Idean kehittäminen jää idean esittäjälle, joka kokee riskit liian suureksi.
- 6.9 Yksittäinen osapuoli voi pelkästään omaa etuaan tavoitellessaan estää idean käyttöönoton.

Asenteet

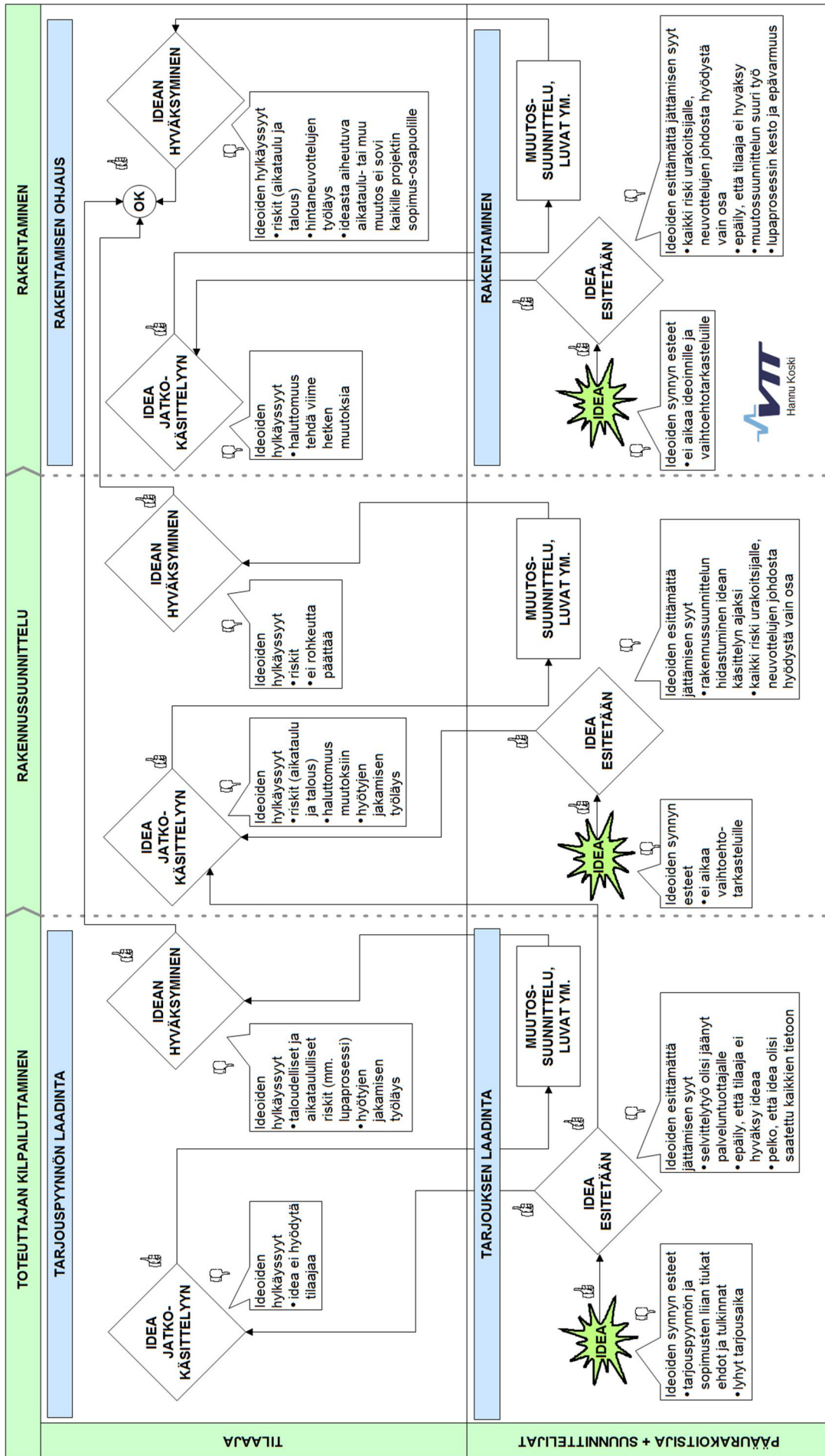
- 6.10 Tilaaja haluaa säästää omaa työtään ja välttää riskinottoa pitäytymällä aiemmin käytetyissä ratkaisuihin ja toimintamalleihin sekä jo laaditussa rakennussuunnitelmassa.
- 6.11 Muut osapuolet epäilevät, että idean esittäjä yrittää hyötyä vain itse, eivätkä tue tai hyväksy idean käyttöönottoa.
- 6.12 Toimintaa ohjaa yleinen epäluottamuksen ilmapiiri.

Viranomais- ja lupamenettelyt

- 6.13 Viranomaisia ei saada idean taakse tarvittavalla tavalla.
 - 6.14 Viranomaisprosessit kestävät liian kauan.
-



Kuva 8. Ideoiden käsittely kokonaisurakkiprosessissa.



Kuva 9. Ideoiden käsittely ST-urakaprosessissa.

5.2 Innovaatiohyöty eri toteutusmalleissa

5.2.1 Innovaatiohyödyn odotusarvo

Asiantuntijakyselyn vastauksista johdettu, innovaatiohyötyä koskeva tulosityhteenvedo esitetään taulukossa 7 koko vastaajajoukon tasolla (luvussa 3 kuvattuun menettelyyn tukeutuen). Tulosten mukaan ST-urakka olisi kokonaisuutena potentiaalisin vaihtoehtoinen malli allianssille, mutta PJ-palvelu yltää vastausten mukaan suunnilleen samalle tasolle. Silti näissä arvioidaan saavutettavan korkeintaan noin puolet allianssin säästöistä. Kokonaisurakassa innovaatioista saatavan hyödyn arvioitiin olevan reilu kolmannes allianssiurakassa saavutettuun hyötyyn verrattuna.

ST-urakkamuodossa on innovaatiopotentiaalia nimenomaan kilpailuttamisvaiheessa, jossa se päihittää kokonaisurakan ja PJ-palvelumallin erittäin selvästi (vaihtoehto B). Tätä edeltävässä suunnittelussa (A) ST-urakan mahdollisuudet ovat sen sijaan vähäiset, koska kyse on lähinnä vain tiesuunnitelmaa täydentävästä vaatimustenmäärittelystä. Kokonaisurakassa ja erityisesti PJ-palvelumallissa mahdollisuudet ovat hieman paremmat prosessin alkuvaiheessa. Yleisesti ottaen innovaatioita ei oleteta syntyvän urakoitsijan (urakoitsijoiden) valinnan jälkeen (C) enää siinä määrin kuin hankkeen aiemmissa vaiheissa.

Taulukko 7. Hyödyn odotusarvot eri toteutusmuodoissa allianssiurakkaan suhteutettuna.

	K-urakka	ST-urakka	PJ-palvelu
A. Urakoitsijan valintaa edeltäen suunnittelussa	19 %	14 %	25 %
B. Urakoitsijan valinnan kilpailuvaiheessa	11 %	31 %	12 %
C. Urakoitsijan valinnan jälkeen toteutuksessa	7 %	7 %	13 %
Yhteensä (A–C)	37 %	53 %	51 %

Jos tarkastellaan vastauksia sen mukaan, onko vastaaja osallistunut allianssiin vai ei (vastauskohdan ääri vaihtoehdot), havaitaan arvioiden innovaatiopotentiaalista kokonaisuutena olevan yhden prosenttiyksikön sisällä. Yleinen vaihtelu huomioon ottaen allianssisidonnaisuus tai kokemus allianssista ei siis näin ollen näyttäisi vaikuttaneen arvioihin.

Tarkasteltaessa tuloksia vastaajien roolien (tilaajat, suunnittelijat, urakoitsijat, rakennuttajakonsultit) mukaisella jaottelulla on ero kokonaisurakan ja ST-urakan välillä hyvin yhtenevä kaikissa neljässä vastaajaryhmässä: ST-urakan etumatka kokonaisurakkaan vaihtelee 14–17 prosenttiyksikön välillä. Suhteessa allianssiin hyötyarvio ei silti ole aivan vakio: tilaajat ovat toiveikkaampia ja antavat kokonais- ja ST-urakan hyötypotentiaaliksi kymmenisen prosenttiyksikköä suurempia arvoja kuin urakoitsijat, jotka puolestaan arvioivat potentiaalinsa saman verran suunnittelijoiden arviota suuremmaksi. Arvio PJ-mallin hyötypotentiaalista osuu tilaajilla ja urakoitsijoilla kokonaisurakan ja ST-urakan väliin, mutta suunnittelijat tuntuvat luottavan PJ-malliin yhtä paljon kuin ST-urakkaan. Rakennuttajakonsulttien vastauksia ei tarkemmin eritellä pienen vastaajajoukon vuoksi (anonymiteetti, tilastollinen luotettavuus), mutta ne ovat luonnollisesti mukana taulukon luvuissa ja tehdyissä laskelmissa.

Kaiken kaikkiaan kyselyn tulosten merkittävyys vastaajajoukon ryhmien välillä on korkeintaan vain suuntaa-antava ja tarkoitettukin vain herättämään keskustelua. Huomattavaa on myös se, että asiantuntijat vastasivat hieman eri kysymyksiin sen mukaan, missä työryhmässä he olivat osallisina: tehtävänä oli arvioida kyseiselle ryhmälle osoitetun innovaation toteutumisedellytyksiä muissa hankemuodoissa eli tilastollinen merkittävyyden arviointi tulisi myös tätä kautta kyseenalaistetuksi. Siksi tässä tyydytään vain aineiston yleisarviointiin.

Taulukossa 8 esitettävien, muita vaihtoehtoja koskevien tulosten mukaan kokonaisurakassa innovaatioiden toteutumatta jääminen (D–E) on todennäköisintä, mikä on linjassa aiemmin esitetyn, muita toteutusmuotoja alemman innovaatio-olettaman kanssa. ST-urakassa innovaatioiden toteutumatta jäämisen todennäköisyys on suurempi kuin PJ-palvelussa. Näin ollen innovaa-

tioiden esiintymistodennäköisyys voi olla PJ-palvelussa jopa ST-urakkaa suurempi, mutta edellytykset innovaatiohyödyn realisoitumiselle ovat ehkä heikommat.

Vastaajat näkivät, että monissa tapauksissa allianssin innovaatioiden taustalla oleva idea olisi tullut arvioitavaksi (D) toimijoiden kesken myös vaihtoehtoisissa toteutusmuodoissa, mutta se ei olisi edennyt käytäntöön. Edelliseen verrattuna noin kaksi kertaa todennäköisempää olisi kuitenkin ollut, että idea ei olisi tullut yleiseen keskusteluun hankkeessa (E): joko sitä ei olisi syntynyt tai ei olisi ollut ratkaisun ideoineen osapuolen edun mukaista lähteä esittämään tai edistämään sen käyttöönottoa. Vaihtoehto E korostui erityisesti urakoitsijoiden vastauksissa.

Taulukko 8. Todennäköisyydet innovaatioiden toteutumatta jäämiselle.

	K-urakka	ST-urakka	PJ-palvelu
D. Ehdotus arvioitiin, mutta ei viety käytäntöön	14 %	9 %	9 %
E. Ehdotusta ei lähdetty edistämään ja arvioimaan	30 %	17 %	13 %
Yhteensä (D–E)	44 %	26 %	23 %

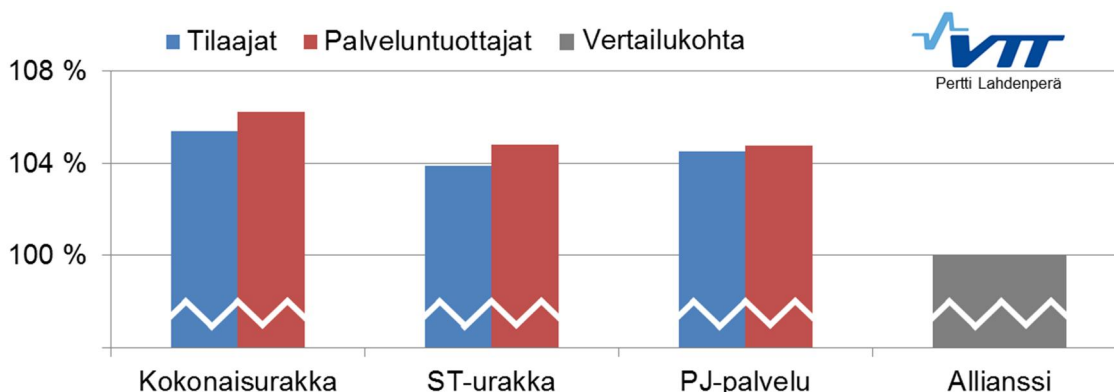
5.2.2 Innovaatioiden aikaansaamat kustannussäästöt

Toteutusmuotojen kustannusten vertailemiseksi laskettiin Rantatunnelihankkeelle ensinnä ns. lähtötasohinta, joka olisi saavutettu hyvällä, tiesuunnitelman mukaisella suunnitteluratkaisulla. Kyseessä oli hankkeen nykyinen hinta ilman allianssin saavuttamia innovaatiohyötyjä.

Lähtötasohinnan ja asiantuntijoiden arvioista lasketun suhteellisen innovaatiopotentialin avulla eri toteutusmuodoille laskettiin vertailuhinta-arviot, jotka esitetään kuvassa 10. Menettely on selitetty tarkemmin julkaisun luvussa 3.

Edellä on todettu tilaajien arvioineen vaihtoehtoisten toteutusmuotojen innovaatioedellytyksiä muuta vastaajajoukkoa hieman paremmaksi. Kokonaisuutena näkemykset ovat kuitenkin hyvin samansuuntaisia, koska erot hanketason oletetuissa kokonaiskustannuksissa ovat tilaajan ja muiden vastaajien välillä korkeintaan prosenttiyksikön samalla kuin tämä ero on pääsääntöisesti pienempi kuin ero toteutusmuotojen välillä. Toki tarkastelu ns. vaihtoehtoisten toteutusmuotojen välillä on toissijainen eron allianssiin ollessa kaikilta osin selvä.

Yhteenvetona voidaan todeta, että vaihtoehtoisia toteutusmuotoja käyttämällä ei uskota yllettävän vastaavaan kustannustehokkuuteen kuin allianssilla, vaan niillä päädyttäisiin hintatasolle, joka olisi tyypillisesti 4..6 prosenttia allianssilla saavutettavaa kustannustasoa korkeampi. Asiantuntija-arvioiden mukaan ST-urakalla päästäisiin lähimmäksi allianssin tasoa kun kokonaisurakan kustannustehokkuus olisi joukon heikoin. Tältä osin tulokset eivät myöskään muutu luvussa 3 esitettyä vaihtoehtoista laskentatapaa käytettäessä, mutta PJ-mallin kustannustaso nousee hieman kuvassa esitetystä.



Kuva 10. Toteutusmuotojen arvioidut vertailukustannukset.

6. Pohdinta

6.1 Tutkimuksen rajaus

Tutkimuksen tavoitteena oli lisätä ymmärrystä allianssiurakan arvontuottokyvystä verrattuna ns. perinteisiin toteutusmuotoihin. Haasteen kokonaisvaltaisuudesta huolimatta työssä rajauduttiin tarkastelemaan eri toteutusmuodoissa suunnitteluvaiheen aikana syntyviä innovaatioita, koska yleisen näkemyksen mukaan niillä voidaan vielä merkittävästi vaikuttaa hankkeen kustannuksiin ja arvontuottoon. Toteutusvaiheessa esiin nousevilla ideoilla on huomattavasti vähäisempi merkitys, koska lähinnä aikataulullisista syistä niitä ei useinkaan ehditä ottaa käyttöön tai niistä saatavat hyödyt jäävät pienehköiksi. Tämä näkemys vahvistui myös tutkimuksen myötä. Näin ollen voidaan olettaa, että allianssin kehitysvaiheessa syntyvien ideoiden ja innovaatioiden tarkastelu antaa jo sinällään varsin hyvän kuvan eri toteutusmuotojen taloudellisen tehokkuuden eroista. Tehokkuus taas todettiin työssä allianssin osalta selvästi muita muotoja paremmaksi.

Toisaalta hankkeen toteutusvaiheessa voidaan aikaansaada kustannussäästöjä esimerkiksi virheiden vähentymisenä ja sujuvampana prosessina. Tässä keskeisenä tekijänä on hankkeen osapuolten välinen yhteistyö ja hyvä tiedonkulku, joissa eri toteutusmuodot eroavat toisistaan. Aikaiseen yhteistyöhön ja tiimiytymiseen panostavalla allianssilla voidaan olettaa olevan tässä suhteessa vähintään yhtä hyvät edellytykset tehokkaaseen toteutukseen kuin muilla malleilla, koska jo monia perinteisillä toteutusmuodoilla toteutettuja hankkeita on onnistuttu tehostamaan pelkästään yhteistyötä kehittämällä. Toinen allianssin eduksi katsottava tekijä on se, että käytetyn tavoitehintamenettelyn johdosta nyt myös tilaajalla on mahdollisuus hyötyä toteutusvaiheessa aikaan saaduista parannuksista. Näiden syiden johdosta on vaikea uskoa, että toteutusvaiheen mukaan ottaminen kääntäisi asetelman päinvastaiseksi. Allianssin etumatkan kasvaminen on jopa todennäköisempää. Muun muassa kohdehankkeen keskeneräisyyden vuoksi toteutusvaiheen mahdollisia eroja ei kuitenkaan tarkasteltu tutkimuksessa.

Taloudellista tehokkuutta tarkasteltiin lähtökohtaisesti ns. arvoa rahalle -tarkasteluna, jossa arvioidaan toimintatavan tuottamia hyötyjä sen vaatimiin kustannuksiin. Kustannusten osalta käsittely onnistui sinällään johdonmukaisesti käytössä olevaan tapaustutkimushankkeen kustannustietoon nojautuen. Työn heikkoutena on kuitenkin mahdollisten arvontuottoerojen käsittelyn yleisluoteisuus. Tilaajanäkemyksen mukaan arvontuotosta ei tingitty kustannusten alentamiseksi ja näin ollen tutkimuksen vertailukustannusten määrittäminen antaa jo hyvän kuvan toimintatapojen keskinäisestä tehokkuudesta. Jos taas allianssilla katsotaan saavutetun lisäarvoa suhteessa alkuperäiseen suunnitteluratkaisuun, korostaa se allianssin etumatkaa. Huomionarvoista on myös se, että monien arvonäkökulmaa edustavien laadullisten avaintulosalueiden mukaan ottaminen kohdehankkeen maksuperusteiksi pitäisi osaltaan edistää parempaa arvontuottoa. Perinteissä toteutusmuodoissahan ei ole totuttu vastaaviin järjestelmiin, jolloin arvon määrittely on yleensä lähinnä sopimusratkaisujen ja niiden tulkintojen varassa.

Kustannustarkastelu on niin ikään rajattu investointikustannustarkasteluun (olettaen ettei tilaajalla ole allianssiurakan ohella muita merkittäviä kustannuksia). Mahdolliset elinkaarikustannukset ovat siis ulkona vertailusta muutoin kuin mitä arvonäkökulmasta yleisesti todettiin muutamien innovaatioiden osalta. Tarkastelun ulkopuolelle jäävät myös ne yhteiskunnalliset vaikutukset, joihin nopealla toteutuksella todettiin aiemmin voitavan vaikuttaa positiivisesti. Kohdehankkeessa koettiin allianssin mahdollistavan nopean liikkeellelähdon, kun rakennesuunnittelu- ja tuotannonvalmisteluvaiheet voitiin toteuttaa samanaikaisesti hallinnollisen hyväksynnän

kanssa. Muilla totutusmuodoilla ei voida yleisesti olettaa päästävän ainakaan parempiin tuloksiin, joten nämä tekijät eivät myöskään kääntäne asetelmaa vaihtoehtoisten muotojen eduksi.

Myös vertailukustannuksena toimivan investointikustannuksen osalta on syytä muistaa, että eri vaihtoehtoissa tilaajan transaktiokustannukset ja palveluntuottajien palkkiot voivat vaihdella eikä tätä ole otettu työssä huomioon. Silti hankkeissa, joissa tilaaja kantaa riskiä, voivat palkkiot olla alhaisemmat eikä realisoitumattomista riskeistä aiheudu niitä kustannuksia, mitä riskejä siirtävissä hankkeissa maksetaan riskivarauksina. Koska allianssi on erityisesti vaativien riskihankkeiden toteutusmuoto, niin myös tämä tekijä voi parantaa allianssin suhteellista asemaa ilman, että vertailu kykenee ottamaan sitä huomioon. Vertailun tuloksen voidaan olettaa pätevän kyseisenlaisissa vaativissa hankkeissa ja on ilmeistä että muiden toteutusmuotojen suhteellinen asema paranee yksinkertaisempiin hankkeisiin siirryttäessä.

6.2 Lähtötietojen luotettavuus ja yleistettävyys

Allianssihankeiden innovaatioista ja niiden mahdollistamista kustannussäästöistä saatiin tarkat tiedot käynnissä olevan Tampereen Rantatunnelihankkeen ansiosta. Tältä osin tutkimuksen luotettavuus ja edustavuus ovat yhdenmukaisia näiden tietojen kanssa. Ensinnäkin kyseessä on tietenkin vain yksi hanke ja eri hankkeissa ja olosuhteissa toteutuma luonnostaan vaihtelee. Rantatunnelihankkeessa mahdollisena kehityskannustimena vaikutti myös epävarmuus hankkeen toteutuksesta riittävän alhaisen tavoitekustannuksen ollessa ilmeinen edellytys myönteiselle poliittiselle päätökselle hankkeen toteuttamisesta, kun muodollisia kannustimia ei muuten tässä vaiheessa ole (asiakaslupauksen ja ammatillisen kunnianhimon ollessa keskeisiä tehokkuuden taustavaikuttimia). Samalla tämä epävarmuus on varmasti vaikuttanut myös aliurakoitsijoiden ja toimittajien tarjoushalukkuuteen ja hintatasoon heikentäen allianssin edellytyksiä parantaa taloudellista tehokkuutta. Näiden ja muiden tekijöiden vaikutuksen ja siten myös toteutuman yleistettävyyden arviointi on luonnollisesti vaikeaa.

Kustannustehokkuuden arviointiin vaikuttaa myös valittu lähtötasohinta. Nyt se on laskettu siten, että vain selvästi yksilöidyt ja hinnoitellut, merkittävät innovaatiot on otettu huomioon, vaikka oletettavaa on, että yhteistyön tuloksena toiminta tehostuu myös muilta osin. Jos vertailuperusteena olisi käytetty esimerkiksi tilaajan (kahden itsenäisen konsultin erikseen tekemiin arvioihin perustuva) korjattua kustannusarviota tai erityisesti allianssin laskemaa ensimmäistä, heti kehitysvaiheen sopimuksen jälkeen laadittua kustannusarviota, olisi kehitysvaiheen parannus ollut nykyistä tulkintaa suurempi. Tämä taas olisi kasvattanut innovaatiohyötyjen eroja toteutusmuotojen välillä ja allianssin paremmuus olisi korostunut entisestään. Näihin tietoihin sisältyi kuitenkin siksi paljon epävarmuutta, että menettelyä ei katsottu tarkoituksenmukaiseksi.

Vaihtoehtoisten toteutusmuotojen innovaatiopotentiaalin ja kustannussäästöjen selvittäminen perustui puolestaan asiantuntijoilta saatuihin arvioihin. Arvioiden tarkkuutta pyrittiin parantamaan muun muassa niin, että asiantuntijat olivat erittäin kokeneita infrarakentamisen ammattilaisia ja heidät perehdytettiin etukäteen hankkeeseen ja tarkasteltaviin innovaatioihin. Lisäksi eri syistä johtuen osa asiantuntijoista tunsu hyvin jo ennalta esimerkikohteena käytetyn Rantatunnelihankkeen. Luotettavuutta lisää se, että asiantuntijat eivät arvioineet allianssiurakkaa vaan nimenomaan vaihtoehtoisia toteutusmuotoja, joista heillä on vuosien käytännön kokemukset.

Asiantuntijoiden itsenäisesti tekemät arviot innovaatioiden syntymisen todennäköisyydestä ja saavutettavista hyödyistä allianssiurakkaan verrattuna olivat niin yhteneväiset, ettei se anna syytä epäillä niiden vilpittömyyttä. Esimerkiksi allianssiin osallistuvien asiantuntijoiden arviot eivät järjestelmällisesti eronneet muista, jonka vuoksi on perusteltua olettaa, ettei vastauksissa ollut esimerkiksi allianssia suosivaa tarkoitushakuisuutta. Vastausten samankaltaisuuden perusteella vertailukustannusten voidaan uskoa olevan ainakin suuruusluokaltaan luotettavia.

6.3 Innovaatioedellytykset

Tulosten luotettavuuden arvioinnin kannalta keskeistä on myös se, että tutkimuksessa ei haettu ainoastaan eroja toteutusmuotojen taloudellisessa tehokkuudessa vaan keskeinen osa työtä oli ideoiden ja innovaatioiden syntyedellytyksiin paneutuva osio. Vertailuarvoja innovaa-

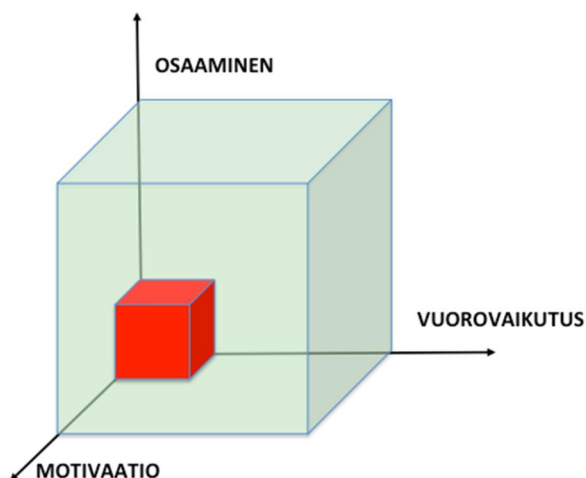
tiöhyödyn määrittelemiseksi pyrittiin hakemaan nimenomaan prosessien toiminnallisuuden syvällisen ymmärtämisen kautta. Työn tuloksena löytyi perinteisten toteutusmuotojen prosesseista useita tekijöitä, jotka toimivat esteinä parannusehdotusten käyttöönotolle ja ne on raportoitu julkaisussa aiemmin läpinäkyvästi. Näiden esteiden korostuminen on myös täysin linjassa taloudellisesta tehokkuudesta saatujen arvioiden kanssa, mikä tukee käsitystä kvantitatiivisten kokonaisarvion oikeellisuudesta. Tietty epäsuhta työssä toki on, ettei esteitä ole listattu allianssin eikä edistäviä tekijöitä vaihtoehtoisten toteutusmuotojen osalta kattavasti. Syynä tähän on kuitenkin se, ettei niitä haastatteluissa ja työpajassa tuotu esille.

Jos tarkastellaan prossiin ja innovaatioedellytyksiin paneutunutta osiota, voidaan sen tulokset pelkistää seuraavasti: hankkeen innovaatioedellytysten keskeiset tekijät ovat osaaminen, motivaatio ja vuorovaikutus. Merkille pantavaa on se, että näistä mikään ei yksistään takaa innovaatioiden syntymistä vaan kaikkien edellytysten on oltava riittävän vahvoja (kuva 11). Hankkeen suunnitteluun ja toteutukseen osallistuvilla henkilöillä tulee ensinnäkin olla syvällistä osaamista innovatiivisten kehitysideoiden aikaansaamiseksi ja edelleen kehittämiseksi. Toiseksi projektihenkilöstöllä pitää olla motivaatio ideoiden keksimiseen, esittämiseen ja edistämiseen. Kolmanneksi tarvitaan määrällisesti riittävästi, hyviin toimintatapoihin perustuvia vuorovaikutustilanteita, joissa eri alojen asiantuntijoiden osaamiset yhdistyvät innovaatioiden aikaansaamiseksi.

Allianssiurakassa on sen luonteesta johtuen monialaista osaamista, joka erilaisissa vuorovaikutustilanteissa ja yhteisissä toimitiloissa työskenneltäessä yhdistyy ja tuottaa ideoita sekä innovaatioita, kannustin- ja riskienjakomekanismien toimiessa motivoijana. Edellytykset ovat vahvemmat kuin ns. perinteisissä toteutusmuodoissa:

- **Osaaminen.** Kehitysvaiheen allianssisuunnitteluun osallistuvat kaikki hankkeen keskeiset osapuolet, minkä vuoksi tilaajan, eri suunnittelualojen sekä toteuttajien osaaminen on käytettävissä keskeisimmässä, riittävän pitkässä suunnitteluvaiheessa jo paljon ennen rakennustöiden aloittamista.
- **Motivaatio.** Allianssiurakkamallissa konsortion yhteisenä intressinä on toteuttaa hanke kokonaistaloudellisesti, eikä osallistujilla ole tarvetta oman suorituksensa osaoptimointiin. Koska myös tilaaja kuuluu allianssiin, on aiempien suunnitelmien kehittäminen joustavampaa. Organisoitavasta johtuen aiemmat ratkaisut tulevat luonnostaan kyseenalaisetuiksi.
- **Vuorovaikutus.** Koska allianssin kehitysvaiheeseen voidaan varata riittävästi aikaa, mahdollistaa se ideoinnin ja ideoiden kehittelyn ajallisesti. Osapuolten yhteisen intressin mukaisesti ne työskentelevät useimmiten yhteisissä toimitiloissa, mikä luo edellytykset sekä välittömälle, jatkuvalla kommunikaatiolle että erilaisten ohjattujen vuorovaikutustilaisuuksien helpolle järjestämiselle.

Vaikka osaaminen on lähtökohtaisesti sama osallistuvien yritysten tasolla, sen yhdistäminen ja lisääntyneen avoin vuorovaikutus yhdessä oikeanlaisten kannustimien kanssa tehostaa toteutusta. Toki osaaminenkin on hyvää, sillä kyvykkyys on keskeinen palveluntuottajien valintakriteeri.



Vihreä kuutio kuvaa hankkeen innovaatiopotentialia, joka on innovaatioedellytysten tulo (osaaminen • motivaatio • vuorovaikutus). Näin jo yhdenkin tulontekijän pienuus (osatekijän puutteellisuus) heikentää ratkaisevasti hankkeen innovaatioedellytyksiä (pienentäessään kuution tilavuutta).

Kuva 11. Hankkeen innovaatioedellytysten keskeiset tekijät.

7. Yhteenveto

Tutkimuksessa tarkasteltiin hankkeiden eri toteutusvaihtoehtojen, allianssiurakan, kokonaisurakan, ST-urakan ja PJ-palvelun taloudellista tehokkuutta väylärakentamisessa. Tarkastelu rajattiin allianssiurakan kehitysvaiheessa syntyneisiin (ja muiden toteutusmuotojen vastaavissa vaiheissa oletettavasti syntyviin) innovaatioihin ja niistä saatavaan lisäarvoon sekä kustannussäästöihin.

Allianssiurakan osalta käytettiin Tampereen Rantatunnelihankkeesta saatuja tietoja innovaatioista ja niiden aikaansaamasta arvontuotosta. Muiden toteutusmuotojen arvontuottokyvyn määrittäminen perustui asiantuntija-arvioihin: infrarakentamisen ammattilaiset arvioivat miten ideoita ja innovaatioita olisi syntynyt ja kuinka suuri hyöty niistä olisi saatu, mikäli Rantatunnelihanke olisi toteutettu muulla kuin allianssimallilla.

Ideoita syntyy eniten allianssimallissa ja lähinnä aikataulullisista syistä vähiten kokonaisurakassa. ST-urakka ja PJ-palvelu mahdollistavat ideoiden syntyminen kohtuullisen hyvin. Suurimmat erot innovaationäkökulmasta allianssin sekä ST-urakan ja PJ-palvelun välille tulevatkin siitä esitetäänkö syntynyt idea muille osapuolille sekä panostetaanko sen viemisessä käytäntöön. Innovaatioprosessin ja sen rinnalla kulkevien hankeprosessien kesto ja ajoittuminen ovat eräs merkittävä syy siihen, että ideoiden esiin nouseminen ja kehittyminen innovaatioiksi vaihtelevat huomattavasti toteutusmalleittain. Prosessien erot tulevat näkyviin erityisesti siinä, mitkä osapuolet pystyvät osallistumaan innovointiin hankkeen eri vaiheissa ja paljonko aikaa ideointiin ja ideoiden toteuttamiseen on käytettävissä. Esim. kokonaisurakamallissa urakoitsijalla on varsin rajalliset mahdollisuudet osallistua innovointiin ja tällöinkin käytännössä vasta rakentamisvaiheessa.

Merkittävimmät esteet ideoiden syntyiselle ja esittämiselle ns. perinteisissä toteutusmuodoissa liittyvät puutteellisiin tai puuttuviin kannustimiin, suunnitelmien tiukkoihin reunaehtoihin, kireään aikatauluun, jäykkiin asenteisiin ja kyvyttömyyteen hyödyntää monialaista osaamista. Mikäli idea on syntynyt ja esitetty, sen käyttöönotolle voi muodostua esteeksi hankkeen aikataulu, viranomaismenettelyjen pitkä kesto, tarvittavan uudelleen suunnittelun suuri määrä ja hankela sopimusjuridiikka.

Asiantuntija-arvioiden mukaan innovaatioista saatavien säästöjen ansiosta päädyttäisiin vaihtoehtoisia toteutusmalleja käyttämällä kustannustasolle, joka olisi 4...6 prosenttia allianssilla saavutettavaa korkeampi. ST-urakassa innovaatioista saataisiin suurimmat ja kokonaisurakassa pienimmät hyödyt allianssiin verrattuna. Kustannussäästöjä ei tapaustutkimushankkeessa myöskään saavutettu hankkeen arvontuoton kustannuksella, joten siinä mielessä säästö on todellinen.

Lähteet

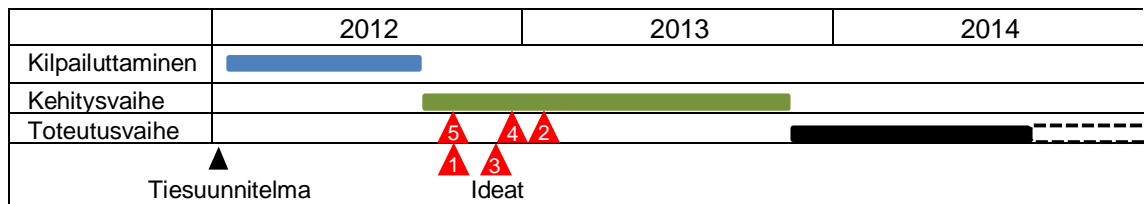
- [1] Lahdenperä, P. Innovaatioita edistämässä. Lähtökohtia ja ajatuksia rakennus- ja infra-alan hankintamallien kehittämiseen. Espoo: VTT, 2007. 74 s. (VTT Working Papers 87.)
- [2] Lahdenperä, P. Allianssiurakka. Kilpailullinen yhden tavoitekustannuksen menettely. Espoo: VTT, 2009. 74 s. (VTT Tiedotteita – Research Notes 2471.)
- [3] Lahdenperä, P. Allianssitiimin valinta. Ensimmäisen hankkeen menettelyt ja niitä koskevan palautekyselyn tulokset. Espoo: VTT, 2012. 44 s. + liitteet 4 s. (VTT Technology 34.)
- [4] Tiensuunnittelun kulku. Helsinki: Liikennevirasto, Lokakuu 2012. 19 s.
- [5] Törrönen, S. Allianssitoteutusmuodon vaikutus rakennushankkeen aikatauluun. Espoo: Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu, 2012. 78 s. (Diplomityö)
- [6] Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje. Helsinki: Liikennevirasto, 2011. 37 s. + liitteet 17 s. (Liikenneviraston ohjeita 14/2011.)
- [7] Tieliikenteen ajokustannusten laskenta 2010. Helsinki: Liikennevirasto, 2010. 37 s. + liitteet 4 s. (Liikenneviraston ohjeita 22/2010.)
- [8] Vainio, T. Ranta-Tampellan ja Tampereen Rantaväylän rakentamisen ajan rahavirrat ja työllisyys. Tampere: Tampereen kaupunki, 2011. (VTT Asiakasraportti.)
- [9] Lahdenperä, P. Rationalising public procurement of complex construction projects by the price component selection. Teoksessa: Khi, T. (toim.) International Public Procurement. Innovation and Knowledge Sharing. Cham: Springer, 2015. S. 145–166.
- [10] Rantatunnelin allianssiurakka. Arvoa rahalle raportti. KAS vaihe. Tampere: Rantatunneli, Allianssin johtoryhmä, 2014. 36 s.
- [11] Maarakennuskustannusindeksi. Toukokuu 2013. Liitetaulukko 6. M-, K-, S- ja H-indeksit 2000=100. Helsinki: Tilastokeskus, 2013. Suomen virallinen tilasto. [verkkajulkaisu.]
- [12] Tiesuunnitelman kustannusarvio ja kustannusjakoehdotus. Valtatie 12 (Tampereen rantaväylä) välillä Santalahti – Naistenlahti, Tiesuunnitelma. Tampere: Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pirkanmaa, 2011.
- [13] Rantatunnelin allianssiurakka. Hankesuunnitelma. Tampere: Rantatunneli, Allianssin johtoryhmä, 2013. 43 s.

Liitteet

Liite 1: Tarkasteltavien viiden innovaation kuvaukset

Seuraavassa esitellään pääpiirteisesti Rantatunnelihankkeen kustannusvaikutuksiltaan viisi merkittävintä innovaatiota, jotka ovat seuraavat (kuva):

1. Tunnelin itäpään ilmanvaihtotunnelin leventäminen ja laitesierrot
2. Tunnelin poikkileikkauksen kaventaminen
3. Pohjavedenpinnan alentaminen pysyvästi tunnelin itäpäässä
4. Työtunnelin rakentaminen olemassa olevasta luolastosta
5. Tekniikkakäytävän sijoittaminen väylän sivulle



Kuva. Rantatunnelin allianssihankkeen päävaiheet ja tutkittujen ideoiden syntyajankohdat.

1. Tunnelin itäpään ilmanvaihtotunnelin leventäminen ja laitesierrot

Innovaation kohde

Tunnelin itäpään tekniset ratkaisut ja työmaajärjestelyt

Innovaation kuvaus lyhyesti

Alkuperäisen suunnitelman mukaan tunnelin itäpäässä varsinaisen tunnelin suuaukkoa käytettäisiin työmaaliikenteen kulkureittinä mm. louheen kuljetuksiin. Tällöin viereisen sillan rakentaminen sekä muiden rakenteiden tekeminen suuaukon läheisyydessä vaikeutuisi.

Alkuperäisessä suunnitelmassa IV-laitteita varten olisi louhittu kalliota ja rakennettu varsin suuri huoltorakennus, jossa on ihanteelliset, sääsuojatut olosuhteet laitteille ja niiden huoltamiselle. Innovaation mukaan IV-kanava levennetään työtunneliksi, johon myöhemmin sijoitetaan IV-laitteet.

IDEA	ARVOA RAHALLE NÄKÖKULMA
Levennetään itäpään ilmanvaihtokanavaa siten, että sitä voidaan käyttää työtunnelina. Sijoitetaan itäpään poistoilmapuhaltimet laajennettuun ilmanvaihtokanavaan.	Aikataulusäästön lisäksi saadaan työmaaikainen liikenne sekä iso rakennuskohde (iv-halli) pois avoleikkauksesta, joten tehtävien töiden keskinäisiä riippuvuuksia saadaan oleellisesti vähennettyä. Vältetään puhallinhalin toteuttaminen maanpäällisenä rakenteena. Hyödynnetään tehtävä tila useammassa käyttötarkoituksessa.

Idean syntyminen

Idea syntyi syyskuussa 2012, tunneliryhmän kokouksessa.

Idean esittämisen ja käyttöönoton taustavaikuttimia olivat aikataulun lyhentäminen ja varmistaminen, jättämällä pois iso, osittain kallioon louhittava konehuonerakennus sekä poistamalla kahden työkohteen väliset mahdolliset häiriövaikutukset.

Idean käsittelyn eteneminen

Tunneliryhmässä päätettiin alkaa viemään ideaa eteenpäin, käynnistämällä suunnittelu tältä pohjalta. Ideasta (9/2012) hyväksymiseen (12/2012) kului n. 3 kk.

TR → APR. Allianssin ulkopuolisia toimia ei tarvittu, koska kaavamääräyksistä ei poikettu.

2. Tunnelin poikkileikkauksen kaventaminen

Innovaation kohde

Tunnelin mitoitus ja ajokaistat

Innovaation kuvaus lyhyesti

Piennaralueesta luovutaan tunnelipoikkileikkauksen oikeassa reunassa. Tällöin louhittava poikkileikkaus pienenee koko tunnelin pituudelta niin, ettei suojakaidetta tarvitse asentaa törmäyskulman pienentämiseksi.

Muutoksen myötä tunneliosuuden poikkileikkaus on selkeä ja samankaltainen Suomen muiden maantietunneleiden kanssa. Kaide olisi haitannut tulevaisuudessa tunnelin kunnostustöitä.

Itse suunnittelutyöhön innovaatio ei vaikuttanut mitenkään. Innovaation seurauksena muutettiin vt12 poikkileikkaus vastaamaan hyväksytyä ratkaisua ja suunnittelua jatkettiin eteenpäin samalla tapaa, kuten olisi tehty ilman innovaatiotakin.

IDEA	ARVOA RAHALLE NÄKÖKULMA
Tunnelin poikkileikkausta kavennetaan oikeassa reunassa 0,5 metriä (kaistojen leveyden säilyessä ennallaan). Tällöin louhittava poikkileikkaus pienenee niin, ettei suojakaidetta tarvitse asentaa törmäyskulman pienentämiseksi.	Säästetään louhintatyössä ja vältetään sen myötä erillisen turvakaiteen rakentamiselta, mikä tuo edellistä merkittävämmän säästön.

Idean syntyminen

Idea syntyi tammikuussa 2013, KASin puolella välissä, suunnittelutyön yhteydessä.

Idean esittämisen ja käyttöönoton taustavaikuttimia olivat tarve kyseenalaistaa kaikki ratkaisut ja kustannussäästöjen aikaansaaminen.

Idean käsittelyn eteneminen allianssissa

Tunneliryhmä esitti → SOR → APR → AJR päätti. Neuvotteluja Liikenneviraston kanssa.

Viranomaispäätöksiä ei tarvittu, koska ratkaisu on normien mukainen.

3. Pohjavedenpinnan alentaminen pysyvästi tunnelin itäpäässä

Innovaation kohde

Pohjavedenpinnan alle jääviksi kaavaillut rakenteet

Innovaation kuvaus lyhyesti

Tunnelin itäpäässä pohjaveden pintaa oli tarkoitus alentaa vain rakennustöiden ajaksi. Kun työnaikainen veden pumppaus olisi lopetettu, pohjaveden pinta olisi alkuperäisten suunnitelmi- en mukaan asettunut selvästi tunnelin pohjarakenteiden yläpuolelle. Tämän vuoksi pohjaveden pääsy tunneliin olisi pitänyt estää "kaukalomaisella" rakenteella ja rakenteet olisi pitänyt ankkuroida kallioon tai suunnitella niin painaviksi, että nosteen vaikutus olisi kumoutunut. Innovaation seurauksena näitä rakenteellisia esteitä ei tarvita niin paljon kuin aikaisemmassa ratkaisussa ja rakenteita voidaan toteuttaa kevyempinä ja matalampina.

Suunnittelutyö ei idean seurauksena ole juurikaan muuttunut, pohjaveden alentaminen on tehtävä joka tapauksessa. Nyt vain varmistetaan, että pohjavesi ei pääse rakennusalueen lähis- töllä nousemaan ennalleen ja aiheuttamaan nostetta. Koska nosteen vaikutus jää suunniteltua pienemmäksi, rakenteita ei tarvitse suunnitella niin massiivisiksi ja painaviksi kuin alun perin. Toisaalta suunnittelussa pitää huomioida salaojitus ja pumppaustaso.

IDEA	ARVOA RAHALLE NÄKÖKULMA
Naistenlahden alueen pohjaveden alentami- nen mahdollistaa maltillisemmat rakenteet nostetta vastaan. Tukimuurit voidaan käsitellä mahdollisesti ilman tiesuunnitelmassa esitet- tyä vesipinnan mitoituskorkeutta.	Vältytään pohjavedeltä suojaavan raskaan kaukalorakenteen tekemisestä ja/tai kaukalon ankkuroinnilta. Rakenteet voidaan toteuttaa arvioitua kevyempinä ja edullisempina.

Idean syntyminen

Idea syntyi KASin puolivälissä (11.1.2013), tekniikkaryhmän (silta/geo) työpajassa/suunnittelu- kokouksessa.

Idean esittämisen ja käyttöönoton taustavaikuttimia olivat työnaikaisen työskentelyn helpot- taminen ja oman suunnittelutyön helpottaminen (vältyttiin vesitiiviiden rakenteiden mitoitukselta).

Idean käsittelyn eteneminen allianssissa

Innovaation vaikutuksen hyötyjä ja mahdollisia haittoja kerättiin ensin suunnittelun ohjausryh- mään. Käsittely oli koko ajan ehdollista siihen saakka, kunnes vesilupa saatiin. Ideaan kuitenkin uskottiin ja suunnitelmia laadittiin koko ajan olettaen, että innovaatio hyväksytään. Mikäli näin ei olisi käynyt, olisi suunnitelmia päivitetty aiempien lähtökohtien mukaiseksi

Idea esitettiin 11.1.2013 ja hyväksyttiin jatkosuunnittelun pohjaksi 26.4.2013. Lopullinen hy- väksyntä vahvistui siinä vaiheessa kun vesilupaa valvova viranomainen antoi tulkinnan lupaeh- dosta siten, että pohjaveden pysyvä alentaminen on mahdollista. Sähköposti-ilmoitus asiasta saatiin 5.11.2013.

4. Työtunnelin rakentaminen olemassa olevasta luolastosta

Innovaation kohden

Tunnelin louhintajärjestely Näsinkallion kohdalla

Innovaation kuvaus lyhyesti

Tunnelin louhinta aloitetaan sekä itä- ja länsipäästä että keskeltä kohti molempia päitä. Keskeltä aloitettavaa louhintaa varten oli alkuperäisen suunnitelman mukaan tarkoitus rakentaa työtunneli maanalaisen rampin kautta (vaikka ramppitunneli on ainoastaan varaus myöhemmin mahdollisesti rakennettavalle liittymälle, jonka toteutus ei siis sisälly urakkaan). Maanalaisen rampin jatkeeksi oli tarkoitus rakentaa työtunneli maanpinnalle nykyisen rantaväylän keskelle työmaaliikennettä varten.

Alkuperäisessä suunnitelmassa ramppi olisi jouduttu rakentamaan lopullisen, varsinaisen liikennekäytön edellyttämän poikkileikkauksen mukaisesti, mikä olisi vaatinut runsaasti aikaa. Rantaväylän liikenteelle olisi lisäksi aiheutunut pitkään häiriötä. Innovaation mukaan työtunneli rakennettiin Nääshallin kallioluolaston kautta alkuperäistä suunnitelmaa huomattavasti lyhyempänä, jyrkempänä ja mitoiltaan pienempänä sen ollessa silti työtunneliksi riittävä.

Innovaatio lyhensi tunnelin kokonaisrakentamisaikaa 4 kuukautta nopeuttaessaan varsinaisen liikennetunnelin louhinnan aloitusta sen keskiosalla. Lisäksi työtunneli on valmiina Näsinkallion eritasoliittymän rakentamista varten. Väliajan kaupunki voi hyödyntää tilan esim. puisto-osaston varastona.

IDEA	ARVOA RAHALLE NÄKÖKULMA
Ajotunnelin rakentaminen Nääshallista alkaen. Toteutusaika on noin 4 kk lyhyempi kuin perusvaihtoehdossa. Samalla siirretään ilmastointikuilua nykyisellä Rantatiellä koilliseen.	Näsinkallion eritasoliittymävaraukseen liittyvällä ajotunneliratkaisulla saavutetaan samat vaikutukset edullisemmin kuin alkuperäisellä tiesuunnitelman mukaisella ratkaisulla. Samalla vältetään tilapäisen liikenteenjärjestelyn rakentaminen Rantaväylällä, pienennetään riskejä, jotka liittyvät ratapenkereeseen, voimalinjaan ja maakaasuputkeen. Nykyisen Rantatien varteen tuleva säleikkörakennus on voitu siirtää kauemmas mahdollisesti rakennettavasta leikkipuistosta.

Idean syntyminen

Idea syntyi aikataulua laadittaessa, kun kehitysvaiheen suunnitteluajasta oli kulunut kolmannes.

Idean esittämisen ja käyttöönoton taustavaikuttimia olivat kustannusten alentaminen ja tavoittekustannukseen pääseminen aikataulua lyhentämällä.

Idean käsittelyn eteneminen

→ SOR → AJR → rakennusvalvonta

Idean toteuttamiseksi koko alueen suunnittelu jouduttiin tekemään uudelleen. Tarvittiin mm. kaavoitusviranomaisen lausunto, ELY-keskuksen päätös veden ottamisesta järvestä, tiesuunnitelma, meluilmoitus, rakennuslupa, puistoalueen vuokraaminen, Nääshallin vuokraaminen, kaatusuunnitelma, työnaikaiset vesi-, jätevesi- ja sähkösuunnitelmat.

5. Tekniikkakäytävän sijoittaminen väylän sivulle

Innovaation kohde

Tunnelin lvis-installaatiot

Innovaation kuvaus lyhyesti

Alkuperäisen suunnitelman mukaan tunnelin kaapelointi ja putkitus sijoitetaan ajoradan alle. Tämä ratkaisu pidentäisi työn kestoa (kaapelointien ja päällystysten peräkkäisyys) eikä olisi huoltotoimenpiteiden kannalta optimaalinen.

IDEA	ARVOA RAHALLE NÄKÖKULMA
Louhitaan tunneli (vasemmalta reunalta) niin leveänä, että törmäyskaiteen taakse saadaan tekniikkakäytävä, jonne voidaan siirtää ajoradan alta kaapelit ja putket. Ajoradalle asennettavista kaapelikaivoista voidaan luopua.	Aikatauluhyödyn ja kustannusten säästöjen lisäksi käytäväratkaisulla saadaan tekniikkatilojen ilmanvaihto toteutettua puhtaalla ulkoilmalla eikä liikennetunnelin likaisella ilmalla. Järjestelmien uusiminen ja lisääminen on helpompaa.

Idean syntyminen

Idea syntyi syyskuussa 2012 (melko alussa KASia) tunneliryhmän kokouksessa.

Idean esittämisen ja käyttöönoton taustavaikuttimia olivat tarve lyhentää aikataulua ja säästää kustannuksia. Aikataulu lyhenee, koska ei tarvitse ensin tehdä kaapelointeja ja tarkastuskaivoja yms. tien alle ja vasta sen jälkeen täyttöjä ja päällysteitä: Muutoksen myötä tierakenteita sekä tekniikkakäytävää ja sen kaapelointeja vaan voidaan tehdä samanaikaisesti.

Idean käsittelyn eteneminen

Tunneliryhmässä päätettiin alkaa viemään ideaa eteenpäin, käynnistämällä suunnittelu tältä pohjalta. Ideasta (9/2012) hyväksymiseen (12/2012) kului n. 3 kk. TR → APR.

Lähteet

Ideat ja innovaatiot -taulukko. Liite 5.2A. Teoksessa: Rantatunnelin allianssiurakka. Hanke-suunnitelma. Tampere: Rantatunneli, Allianssin johtoryhmä, 2013.

Rantatunneliallianssin innovaatioiden nimettyjen vastuuhenkilöiden haastattelut.

Liite 2: Haastattelukysymykset vastuuhenkilöille

Idean syntyhistoria

- Idean kuvaus lyhyesti
- Kuka keksi idean (osapuoli, rooli)?
- Milloin ja missä vaiheessa prosessia idea syntyi?
- Missä tilanteessa idea syntyi (suunnittelutyö, workshop, tarjousvalmistelu tms.)?
- Miksi idea syntyi? Mikä motivoi ideoijaa keksimään? (kilpailuetu, tavoitehinnan alentaminen, tekninen parannus tms.; ideoijan henkilökohtainen motivaatio)
- Miksi juuri kyseinen henkilö keksi idean?
- Kuka muu olisi voinut keksiä saman idean?
- Kenelle keksijä ensimmäiseksi esitti ideansa?
- Miten idea siirtyi allianssin ideapankkiin?

Idean vaikutukset

- Idean positiiviset ja negatiiviset vaikutukset hankkeeseen
Vaikutus avaintavoitteisiin
 - aikataulu (aikataulussa pysyminen)
 - turvallisuus (tapaturmataajuus; tapaturmapoissaolopäivät)
 - liikenne (työnaikaisen liikenteen häiriöttömyys)
 - käytettävyys (aiheutetut häiriöt liikenteelle rakennusvaiheen päättymisen jälkeen)
 - julkisuuskuva (julkisuuden sävy)
 - ympäristö (vaikutus rakentamisvaiheen ja lopputuotteen ympäristöhaittoihin)
 - laatu (vaikutus suunnittelun ja rakentamisen laatuun)
- Kuinka kauan aikaa kului idean esittämisestä sen lopulliseen hyväksymiseen?
Oliko sillä vaikutuksia/riippuvuuksia muuhun suunnitteluun tai toteutusvaiheen työhön?
- Estikö tai edistikö tämä idea jonkun muun idean käyttöönottoa?

Jatkokehittäminen ja hyväksyminen

- Miten idean jatkokehittämisestä sovittiin?
- Kuka valitsi idean kehittämiselle vastuuhenkilön ja millä perustein?
(rooli/taustaorganisaatio)
- Miten idean jatkokehittäminen toteutettiin?
- Miten idean hyväksymisprosessi eteni allianssissa?
- Millaisia toimenpiteitä ja päätöksiä idean käyttöönotto on edellyttänyt allianssin ulkopuolelta? (mitä hallinnollis-juridisia kysymyksiä nousi esille?; keitä nämä allianssin ulkopuoliset toimijat olivat?; mitä lupia, asiakirjoja, toimenpiteitä tms. vaadittiin?)
- Onko idea kehittynyt oleellisesti siitä, kun sitä päätettiin soveltaa hankkeessa?
(jatkoideat ja niiden rooli osana kokonaisuutta)?

Idean synty ja eteneminen muissa toteutusmuodoissa

- Miten todennäköisesti idea olisi nostettu esille muissa toteutusmuodoissa?
- Miten idean kehittäminen olisi pitänyt toteuttaa muissa toteutusmuodoissa?
- Idean kehittämisen suurimmat esteet muissa toteutusmuodoissa? (vaiheittainen tarkastelu: mikä estänyt kilpailtaessa, mikä sen jälkeen yms.)
- Jos idea olisi esitetty, käsitelty ja hyväksytty muissa toteutusmuodoissa, kauanko aikaa olisi kulunut idean esittämisestä sen lopulliseen hyväksymiseen?
- Miten muiden toteutusmuotojen vaatima pitkäkö prosessi olisi vaikuttanut ideasta saatavaan hyötyyn ja muihin seikkoihin? (aikaviive tai muut kerrannaisvaikutukset, esim. työnjakomielessä)

Liite 3: Ryhmäyötehtävät

Tehtävä 1: Innovaatio Tampereen Rantatunnelihankkeen allianssiurakassa

Keskustelkaa lyhyesti ryhmälenne valitusta Tampereen Rantatunnelihankkeen innovaatiosta

- Mistä on teknisesti kysymys?
- Miten idea syntyi allianssiurakassa ja eteni innovaatioksi?
- Mitä suunnitelma- ym. muutoksia tarvittiin?
- Keiden allianssiosapuolten yhteispeliä innovaation kehittäminen ja käyttöönotto edellytti?
- Mitä allianssin ulkopuolisia lupia ja päätöksiä tarvittiin?

Tehtävä 2: Innovaatio vaihtoehtoisissa toteutusmuodoissa

Tarkastelkaa ryhmälenne valitun innovaation vaihtoehtoisia toteutumisedellytyksiä olettaen, että Rantatunneli olisi toteutettu

- Kokonaishintaurakkana
- ST-urakkana
- PJ-palvelumallilla

Tarkastelu rajataan ajallisesti tiesuunnitelman valmistumisesta rakentamisen alkukuukausiin.

Miettikää seuraavia kysymyksiä erikseen eri toteutusmuotojen näkökulmasta

- Missä eri vaiheissa prosessia idea olisi saattanut nousta esille?
- Jos ideaa ei todennäköisesti olisi lainkaan esitetty, niin miksi?

Jos mahdollisia vaiheita idean syntymiselle on useita, valitkaa mielestänne todennäköisin ja vastatkaa kysymyksiin:

- Mikä hankkeen osapuoli olisi idean esittänyt?
- Mitä tehtäviä idean eteneminen olisi edellyttänyt?
- Minkä osapuolten päätöksiä olisi tarvittu?
- Miten eri osapuolet olisivat suhtautuneet ideaan?

Jos suhtautuminen on kielteinen, niin miksi?

- Olisiko idea edennyt käyttöönotetuksi innovaatioksi?

Jos ideaa ei olisi otettu käyttöön, niin mitkä olisivat olleet todennäköisimmät syyt sille?

- Mitkä ovat idean käyttöönoton aiheuttamat vaikutukset (esim. aikataulu)?

Tehtävä 3: Innovaatiotoiminnan edistäminen ns. muissa urakkamuodoissa

Keskustelkaa innovoinnin edellytyksistä eri toteutusmuodoissa.

Ideoiden syntyminen ja esille tuonti

- Mitkä ovat suurimmat esteet ideoiden syntymiselle?
- Miten esteitä voitaisiin poistaa ja saataisiin ideointia lisättyä?
- Miten kannustetaan työntekijöitä esittämään ideansa?

Ideoiden käyttöönotto

- Mitkä ovat suurimmat esteet esitettyjen ideoiden käyttöönotolle?
- Miten ideoiden käyttöönottoa voitaisiin parantaa hankkeissa?
- Mitä yleisempiä kehitystehtäviä edellytetään alalla?

Liite 4: Henkilökohtainen kysely

Kysely eri toteutusmuotojen innovaatioedellytyksistä

Patina-työpaja 7.4.2014

TAUSTATIEDOT

MUUT KOMMENTIT

Mikä on vastaajan rooli/taustaorganisaatio? (valitse yksi)

- Tilaaaja
- Suunnittelija
- Urakoitsija/rakentaja
- Rakennuttajakonsultti
- Jokin muu, mikä _____

Vastauskommentit / palaute tilaisuudesta / terveiset tutkijoille yms.

Mikä on vastaajan kokemus allianssista? (valitse yksi)

- En ole ollut mukana allianssihankeissa tai -kilpailuissa missään roolissa
- Olen ollut mukana allianssikiipailuissa vain tarjoajana tai allianssin ulkopuolisena asiantuntijana
- Olen ollut mukana allianssiorganisaatiossa sopimusosapuolen nimeämänä edustajana

Vastaukseni liittyy innovaatioon (aiemman ryhmätyön teema)

Numero _____ eli _____



INNOVAATIOEDELLYTYKSET

Miten kyseinen allianssihanke innovaatio olisi toteutunut vaihtoehtoisella toteutusmuodolla läpi viedyssä hankkeessa?

Innovaatio olisi realisoitunut hankkeessa

	Kokonaisurakka		ST-urakka		PJ-palvelu	
	TN	Hyöty	TN	Hyöty	TN	Hyöty
A Muutosehdotus otettiin tarjouspyyntövaiheen ratkaisuksi jo <i>urakoitsijan valintaa edeltävässä</i> , tilaajan ja konsultin yhdessä toteuttamassa teknisessä suunnittelussa	___ %	___ %	___ %	___ %	___ %	___ %
B Muutosehdotus otettiin käyttöön <i>urakoitsijan valinnan kilpailuvaiheessa</i> vaatimukset täyttävänä ratkaisuna ja se tuli mukaan voittaneeseen tarjoukseen	___ %	___ %	___ %	___ %	___ %	___ %
C Muutosehdotus otettiin käyttöön <i>urakoitsijan valinnan jälkeeseen</i> tilaajan ja valitun urakoitsijan yhteistyössä toteutusvaiheen muutossuunnittelussa	___ %	___ %	___ %	___ %	___ %	___ %

Innovaatio ei olisi realisoitunut hankkeessa

D Muutosehdotus ei ollut <i>huolellisen selvityksen perusteella</i> mahdollisine kerrannaisvaikutuksineen kannattava eikä sitä siksi viety käytäntöön	___ %	___ %	___ %	___ %	___ %	___ %
E <i>Muutosehdotusta ei olisi syntynyt/esitytty/noteerattu</i> eli sen käyttöönottoa ei olisi lähdetty edistämään, sillä se ei olisi ollut varmuudella riittävän kannattava/riskitön	___ %	___ %	___ %	___ %	___ %	___ %
Yhteensä	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

TN = Vaihtoehdon arvioitu toteutumistodennäköisyys siten, että vastausten urakkamuoto kohtainen summa 100 %.

Hyöty = Tilaajalle tuleva nettohöyty (kun säästön lisäksi mahdolliset muut lisäkustannukset tai esim. toteuttajalle tuleva osuus on otettu huomioon) suhteutettuna allianssissa saavutettuun hyötyyn (=100 %) [$> 0\%$, jotta toteutetaan; myös $> 100\%$ on mahdollinen].

Kommentit:

Kiitos vastauksista!

Liite 5: Hankkeeseen osallistuneet asiantuntijat

Asiantuntija	Asiantuntijaryhmä		
	AR 1	AR 2	AR 3
Erälahti Jussi, <i>projektijohtaja</i> , Sweco PM Oy		●	
Hukkanen Pasi, <i>operatiivinen johtaja</i> , Pöyry CM Oy		●	
Hämäläinen Joonas, <i>projekti-insinööri</i> , Liikennevirasto		●	
Kalliomäki Matti, <i>osastopäällikkö</i> , Saanio & Riekkola Oy	●		
Kari Arto, <i>johtaja</i> , Destia Oy		●	●
Kekäle Jouni, <i>johtaja</i> , VR Track Oy			●
Keskinen Martti, <i>kehityspäällikkö</i> , Lemminkäinen Infra Oy	●		
Kivelä Hannu, <i>suunnittelujohtaja</i> , A-Insinöörit Oy		●	
Kivi Jaakko, <i>johtaja</i> , Lemminkäinen Infra Oy		●	●
Kuivanen Jarmo, <i>johtava asiantuntija</i> , A-Insinöörit Oy		●	
Kukkonen Reijo, <i>johtaja</i> , Sito Oy		●	
Levä Jukka, <i>projektipäällikkö</i> , A-Insinöörit Oy	●		
Liikanen Harri, <i>projekti-insinööri</i> , Liikennevirasto		●	
Massinen Seppo, <i>projektipäällikkö</i> , Ramboll Finland Oy		●	
Matikainen Jarkko, <i>palvelujohtaja</i> , Finavia Oyj		●	
Mäkiäho Mauri, <i>projektipäällikkö</i> , Liikennevirasto	●	●	●
Niemi Kari, <i>yksikönjohtaja</i> , A-Insinöörit Oy	●		
Petäjaniemi Pekka, <i>johtaja</i> , Liikennevirasto		●	●
Ratia Kyösti, <i>tekninen päällikkö</i> , Skanska Infra Oy		●	●
Salmenoja Jarkko, <i>yksikönjohtaja</i> , YIT Rakennus Oy		●	●
Sirkiä Esa, <i>apulaisjohtaja</i> , Liikennevirasto		●	
Tietäväinen Milko, <i>rakennuttamispäällikkö</i> , Tampereen kaupunki		●	●

Nimeke	Allianssiurakan taloudellisuus Infrahankkeen toteutusmuotojen innovaatiokyvykkyyksien vertailua
Tekijä(t)	Hannu Koski & Pertti Lahdenperä
Tiivistelmä	<p>Projektialianssi on rakennushankkeen toteutustapa, jossa tilaaja ja palveluntuottajat muodostavat yhteisen organisaation ja laativat monen toimijan sopimuksen hankkeen toteuttamisesta sekä kantavat hankkeen riskejä yhteisesti. Yhteistyömuotoisessa toimintatavassa palveluntuottajien valinnassa korostuu tarjoajien allianssikyvykkyyksien ja hintatekijöiden osalta valintakriteeristö saattaa rajautua vain esim. palveluntuottajien palkkioon.</p> <p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää allianssiurakan kyvykkyyttä tuottaa rakennushanke taloudellisesti verrattuna ns. perinteisten toteutusmuotojen luomiin edellytyksiin. Näitä perinteisiä muotoja ovat kokonaisurakka, suunnittele ja toteuta -urakka ja projektinjohtopalvelu. Tutkimuksessa tarkasteltiin yhden allianssihankkeen kehitysvaiheessa syntyneitä ideoita ja niiden jalostumista kustannussäästöjä ja lisäarvoa tuoviksi innovaatioiksi. Tarkastelu tehtiin esimerkkikohteen, allianssimallilla toteutettavan Tampereen Rantatunneli -hankkeen avulla, koska hankkeesta oli saatavissa tiedot kehitysvaiheen innovaatioista sekä laskelmat ja arviot niillä saavutettavista kustannussäästöistä ja muista vaikutuksista. Keskenäisen hankkeen kyseessä ollen toteutusvaiheen innovaatiot eivät ole mukana vertailussa. Innovaatioiden lisäksi myöskään muita toteutusmuotojen taloudellisuuseroja mahdollisesti aiheuttavia tekijöitä ei tarkasteltu.</p> <p>Vertailu allianssiurakan ja perinteisten toteutusmuotojen välillä tehtiin asiantuntija-arvioihin perustuen. Asiantuntijat arvioivat ensisijaisesti sitä, millaiset edellytykset perinteisillä toteutusmuodoilla on uusien ideoiden syntyemiselle, esittämiseksi ja käyttöönotolle ja millaisiin hyötyvaikutuksiin niillä voidaan parhaimmillaan päästä. Näiden arvioiden perusteella työssä oli edellytykset vertailla eri toteutusmuotojen suhteellisia kustannuksia. Arvontuoton osalta tarkastelu oli yleisluonteinen ja perustui lähinnä tilaajan arvioon.</p> <p>Allianssimallissa näyttää olevan useita piirteitä, jotka edistävät ideoiden ja innovaatioiden syntymistä, kuten monialainen osaaminen (joka yhdistyy yhdessä ja yhteisissä toimitiloissa työskenneltäessä), innovointiin motivoivat sopimus- ja riskienjakamisenettelyt sekä innovaatioiden kehittämisen ja käyttöönoton mahdollistava pitkäaikainen kehitysvaihe. Perinteisissä toteutusmuodoissa on sen sijaan tunnistettavissa monia tekijöitä, joiden vuoksi ideoita syntyy, esitetään ja otetaan käyttöön vähemmän kuin allianssimallissa. Lisäksi mm. sopimusneuvotteluista johtuen innovaatioiden käyttöönotto saattaa viivästyä, mikä usein pienentää saatavaa hyötyä perinteisillä toteutusmuodoilla toimittaessa.</p> <p>Vaihtoehtoisia toteutusmuotoja käyttämällä ei uskota yllettävän vastaaviin kustannussäästöihin kuin allianssilla, vaan niillä päädyttäisiin hintatasolle, joka olisi 4...6 prosenttia allianssilla saavutettavaa korkeampi ilman että saavutettaisiin mitään varsinaista arvontuottoetua. Asiantuntija-arvioiden mukaan vertailtavista toteutusmuodoista suunnittele ja toteuta -urakassa innovaatioista saataisiin suurimmat ja kokonaisurakassa pienimmät hyödyt allianssin hyötyihin verrattuna.</p>
ISBN, ISSN	ISBN 978-951-38-8332-4 (URL: http://www.vtt.fi/julkaisut) ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Verkkojulkaisu)
Julkaisuaika	Kesäkuu 2015
Kieli	Suomi, englanninkielinen tiivistelmä
Sivumäärä	39 s. + liitt. 10 s.
Projektin nimi	Projektialianssi väylähankkeiden toteutuksessa... (Patina)
Rahoittajat	Destia Oy, Lemminkäinen Infra Oy, Liikennevirasto, Skanska Infra Oy, Tampereen kaupunki, Tekes, VR Track Oy, VTT ja YIT Rakennus Oy
Avainsanat	Project alliance, alliancing, project delivery systems, comparison, innovation, economic efficiency, transport infrastructure, construction project
Julkaisija	Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy PL 1000, 02044 VTT, puh. 020 722 111

Title	Economic efficiency of alliancing Comparison of the innovation capabilities of infrastructure project delivery systems
Author(s)	Hannu Koski & Pertti Lahdenperä
Abstract	<p>Project alliancing is a construction project delivery system where the owner and service providers form a joint organisation and sign a multi-actor agreement on the implementation of a project as well as share project risks. In a collaborative approach, the tenderer's alliance capability receives emphasis in the selection of service providers, and the selection criteria for price factors may be limited just to the fee of service providers.</p> <p>The study aimed to determine the capability of alliancing to implement a construction project economically compared to so-called traditional delivery systems such as Design-Bid-Build, Design-Build and Construction Management (at-Fee). The subjects of study were ideas born in the development phase of an alliance project and their refinement into innovations that bring cost savings and added value. The study was based on an example project – the Tampere Road Tunnel (Rantatunneli) being implemented by an alliance – as data on the project's development-phase innovations and calculations and estimates of related cost savings and other impacts were available. As the project is still in progress, implementation-phase innovations are not included in the comparison. Besides innovations, other factors possibly contributing to differences in the economic efficiency of delivery systems were not analysed either. The comparison of the alliance contract and traditional delivery systems was based on expert assessments. Experts assessed first and foremost the capacity of traditional delivery systems to promote the creation, demonstration and introduction of new ideas, and the beneficial effects they can have at best. That allowed comparing the relative costs of different delivery systems. Value creation was only studied on a general level based mainly on the owner's assessment.</p> <p>The alliance model seems to have several features that stimulate birth of ideas and innovations, such as multidisciplinary expertise (deriving from co-operation in shared spaces), contract and risk sharing procedures that motivate innovation, as well as a fairly long development phase that allows developing innovations and putting them into practice. On the other hand, traditional delivery systems feature many identifiable factors that cause fewer ideas to be born, demonstrated and introduced than the alliance model. Moreover, introduction may be delayed due to factors like contract negotiations which often reduce the benefits derived from innovations in the case of traditional delivery systems.</p> <p>Alternative delivery systems are not expected to result in similar cost savings as alliancing, but in a price level 4–6 per cent above that attainable by alliancing without any actual value creation benefit. Based on expert assessments, the greatest benefits from innovations compared to alliancing would be achieved with Design-Build and the smallest with Design-Bid-Build.</p>
ISBN, ISSN	ISBN 978-951-38-8332-4 (URL: http://www.vttresearch.com/impact/publications) ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Online)
Date	June 2015
Language	Finnish, English abstract
Pages	39 p. + app. 10 p.
Name of the project	Project Alliance for Transport Infrastructure... (Patina)
Commissioned by	Destia Ltd, Lemminkäinen Infra Ltd, Finnish Transport Agency, Skanska Infra Ltd, City of Tampere, Tekes, VR Track Ltd, VTT and YIT Construction Ltd
Keywords	Project alliance, alliancing, project delivery systems, comparison, innovation, economic efficiency, transport infrastructure, construction project
Publisher	VTT Technical Research Centre of Finland Ltd P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland, Tel. 020 722 111

VTT:n julkaisut

VTT:läiset julkaisevat tutkimustuloksia ulkomaisissa ja kotimaisissa tieteellisissä lehdissä, ammattilehdissä ja julkaisusarjoissa, kirjoina, konferenssisielminä, patenteina sekä VTT:n omissa sarjoissa. VTT:n julkaisusarjat ovat VTT Visions, VTT Science, VTT Technology ja VTT Research Highlights. Sarjoissa ilmestyy vuosittain noin sata korkeatasoista tiede- ja ammattijulkaisua. Julkaisut ilmestyvät verkossa ja suurin osa myös painettuna.

VTT Visions

Sarja sisältää tulevaisuudennäkymiä ja ennakoiteja VTT:n näkemyksen mukaan merkittävistä teknologisista, yhteiskunnallisista ja liiketoiminnallisista teemoista. Sarja on suunnattu erityisesti yritysten ja julkishallinnon päättäjille ja asiantuntijoille.

VTT Science

Sarja tuo esille VTT:n tieteellistä osaamista. Siinä ilmestyy väitöskirjoja ja muita vertais-arvioituja julkaisuja. Sarja on suunnattu erityisesti tutkijoille ja tiedeyhteisölle.

VTT Technology

Sarja sisältää julkisten tutkimusprojektien tuloksia, teknologia- ja markkinakatsauksia, kirjallisuustutkimuksia, oppaita ja VTT:n järjestämien konferenssien esitelmiä. Sarja on suunnattu ammattipiireille, kehittäjille ja soveltajille.

VTT Research Highlights

Sarjassa esitellään tiiviissä muodossa VTT:n valittujen tutkimusalueiden uusimpia tuloksia, ratkaisuja ja vaikuttavuutta. Kohderyhmänä ovat asiakkaat, päättäjät ja yhteistyökumppanit.



Allianssiurakan taloudellisuus

Infrahankkeen toteutusmuotojen innovaatiokyvykkyyksien vertailua

Julkaisussa raportoitavan työn tavoitteena oli selvittää allianssiurakan kyvykkyyttä tuottaa rakennushanke taloudellisesti verrattuna ns. perinteisten toteutusmuotojen luomiin edellytyksiin. Tarkastelu tukeutui allianssimallilla toteutettavan Tampereen Rantatunnelihankkeen kehitysvaiheeseen ja siinä syntyneisiin ideoihin ja innovaatioihin. Vertailu allianssiurakan ja perinteisten toteutusmuotojen välillä tehtiin asiantuntija-arvioihin perustuen. Asiantuntijat arvioivat ensisijaisesti sitä, millaiset edellytykset perinteisillä toteutusmuodoilla on uusien ideoiden syntymiselle, esittämiselle ja käyttöönotolle ja millaisiin hyötyvaikutuksiin niillä voidaan parhaimmillaan päästä. Tuloksen mukaan vaihtoehtoisia toteutusmuotoja käyttämällä ei uskota yllettävän vastaaviin kustannussäästöihin kuin allianssilla.

ISBN 978-951-38-8332-4 (URL: <http://www.vtt.fi/julkaisut>)
ISSN-L 2242-1211
ISSN 2242-122X (Verkojulkaisu)