



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

**RAMI SARIOLA**

**TUOTE-PALVELUJÄRJESTELMIEN KEHITTÄMINEN JA  
RAKENNUSPROJEKTIN HANKINTAPÄÄTÖKSIIN  
VAIKUTTAMINEN**

Diplomityö

Tarkastaja: professori Miia Martinsuo.  
Tarkastaja ja aihe hyväksytty  
Tuotantotalouden ja rakentamisen  
tiedekuntaneuvoston kokouksessa 6.  
helmikuuta 2013.

# TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Tuotantotalouden koulutusohjelma

SARIOLA, RAMI: Tuote-palvelujärjestelmien kehittäminen ja rakennusprojektin hankintapäätöksiin vaikuttaminen

Diplomityö, 98 sivua, 2 liitettä (4 sivua)

Elokuu 2013

Pääaine: Teollisuustalous

Tarkastaja: professori Miia Martinsuo

Avainsanat: Tuote-palvelujärjestelmä, kolmas osapuoli, rakennusprojekti

Tämä diplomityö tarkastelee tuote-palvelujärjestelmien kehittämistä sekä rakennusprojektin hankintapäätöksiin vaikuttamista. Teollisuusyritykset ovat siirtyneet kohti teollista palveluliiketoimintaa tarjoamalla tuote-palvelujärjestelmiä asiakkailleen. Yritysten on havaittu tarvitsevan kolmansiä osapuolia tuote-palvelujärjestelmien tarjoamisessa, sillä yksittäinen yritys harvoin pystyy toimittamaan koko tuote-palvelujärjestelmää itse. Kolmansien osapuolien roolia tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä ei ole kuitenkaan tutkittu laajasti. Hankintapäätökset voivat aiheuttaa jopa 75 prosenttia rakennusprojektin kustannuksista. Useiden sidosryhmien on havaittu vaikuttavan hankintapäätöksiin, mutta vaikutusta ei ole tutkittu sidosryhmien näkökulmasta. Tutkimuksen kohteena on kolme rakennuskomponenttitoimittajaa, joilla on tarve kehittää tuote-palvelujärjestelmiä sekä vaikuttaa rakennusprojektien hankintapäätöksiin. Nämä kohdeyritykset ovat havainneet kolmansien osapuolien, erityisesti arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden, tärkeän roolin rakennusprojekteissa.

Työn päätutkimuskysymys on: Minkälainen rooli kolmansilla osapuolilla on tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä ja rakennusprojektin hankintapäätöksissä. Tutkimuksen tavoitteena on lisätä ymmärrystä kolmansien osapuolien roolista tuote-palvelujärjestelmien toimitusverkostossa sekä löytää keinoja, joilla rakennusprojektin hankintapäätöksiin voidaan vaikuttaa kolmansien osapuolien kautta. Työn tutkimusmenetelmänä käytettiin laadullista haastattelututkimusta. Tutkimusaineisto kerättiin puolistrukturoitujen teemahaastatteluiden avulla. Nämä haastattelut analysoitiin systemaattisella sisällönanalyysillä. Analyysin pohjalta muodostetut tulokset keskittyvät rakennusprojektin hankintapäätöksiin, kolmansien osapuolien asettamiin odotuksiin ja tarpeisiin sekä yhteistyöhön kolmansien osapuolien kanssa.

Kolmansien osapuolien havaittiin vaikuttavan merkittävästi rakennusprojektin hankintoihin suunnitelmien ja asiantuntijaroolin kautta. Rakennuskomponenttitoimittaja voi vaikuttaa rakennusprojektin hankintoihin täyttämällä kolmansien osapuolien asettamat odotukset ja tarpeet sekä varmistamalla, että heidän tuotteensa erottuu kilpailijoista hankintapäätöksiin vaikuttavista asioista vertailtaessa. Kolmansilla osapuolilla havaittiin olevan rooli tuote-palvelujärjestelmien toimitusverkostossa palveluosuuden toimittajana tai kysyntään vaikuttavana sidosryhmänä. Päätelmissä myös löydettiin keinoja, joilla kolmansiä osapuolia voi hyödyntää tuote-palvelujärjestelmien kehittämisen kaikissa vaiheissa. Yhteistyön muodostaminen nähtiin edellytyksenä kolmansien osapuolien hyödyntämiselle tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä sekä yhtenä rakennusprojektin hankintapäätöksiin vaikuttamisen keinona.

## ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Master's Degree Programme in Industrial Engineering and Management

SARIOLA, RAMI: Developing product-service systems and influencing construction projects' procurement decisions.

Master of Science Thesis, 98 pages, 2 appendices (4 pages)

August 2013

Major: Industrial Management

Examiner: Professor Miia Martinsuo

Keywords: Product-Service System, third-party, construction project

This Master of Science thesis focuses on the development of product-service systems and the procurement decisions of construction projects. An increasing number of manufacturing companies has moved towards service business by offering product-service systems for their customers. Such manufacturing companies cannot offer entire product-service systems by themselves. Which is why they need third parties' help. Although the need for third parties has been noticed, there is a lack of research on their role in product-service systems. The demand for product-service systems in construction business comes from the procurement decisions of construction projects. Procurement decisions are important because they can cause 75 percent of a project's total cost. Many stakeholders affect these decisions but their impacts have not been studied from the stakeholders' perspective. This research concentrates on three component manufacturers in the construction industry. These manufacturers have acknowledged that they need to develop product-services system and influence procurement decisions in their delivery network in order to enhance demand.

The main research question is: What kind of a role do third parties have in product-service system development and in construction project's procurement decisions? The objective is to increase knowledge about the role of third parties in supply networks of product-service systems and to find ways for how procurement decision can be affected via third parties. A qualitative interview research method was used in this study. The research data were collected with a semi-structured interview approach. Interview data were content analyzed, using an inductive approach on three themes: the influence and role of third parties in the construction projects, their expectations towards component manufacturers, and practices and starting points for manufacturers' third-party cooperation.

The results show that third parties have a significant influence on the customers' purchasing decisions through designs and expertise. Component manufacturers can affect these purchasing decisions by fulfilling the third parties' expectations and ensuring that their products stand out from competitors' products when comparing issues affecting procurement decisions. The role of third parties in the supply network of product-service systems could be a service supplier or a stakeholder that affects the customers' decisions. The research also revealed ways in which component manufacturers can utilize third parties in the development of product-service systems. Cooperation is a prerequisite for utilizing third parties in product-service system development and also one way to affect construction projects' procurement decisions.

## ALKUSANAT

Diplomityö on ollut antoisa, mutta myös haasteellinen projekti. Työn aihe on ollut erittäin mielenkiintoinen ja se on yhdistänyt minun pää- ja sivuaineopinnot todella hyvin. Työn kautta olen päässyt tutustumaan arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden työhön, lukuisiin uusiin ihmisiin sekä kolmeen mielenkiintoiseen kohdeyritykseen. Työn onnistumisesta saan kiittää useita ihmisiä. Ensinnäkin haluan osoittaa suuret kiitokseni työn ohjaajalle ja tarkastajalle professori Miia Martinsuolle. Hän on antanut minulle arvokasta palautetta, tukea ja ohjausta työn suorittamiseen. Haluan osoittaa kiitokseni myös työn kohdeyrityksille sekä niiden työntekijöille, jotka ovat osaltaan mahdollistaneet diplomityön suorittamisen sekä antaneet palautetta työn edetessä. Erityisesti haluan kiittää kaikkia haastatteluihin osallistuneita arkkitehtejä ja rakennesuunnittelijoita heidän arvokkaista mielipiteistä sekä positiivisesta suhtautumisesta tutkimukseeni.

Lisäksi haluan kiittää työkavereitani Tampereen teknillisen yliopiston teollisuustalouden laitoksella. Erityiskiitos kuuluu teollisten operaatioiden johtamisen - tutkimusryhmän jäsenille sekä Aki Alanteelle jatkuvasta tuesta ja diplomityötäni eteenpäin vievistä keskusteluista. Lopuksi haluan kiittää kaikkia ystäviäni sekä osoittaa sydämmelliset kiitokset perheelleni ja Sallalle loppumattomasta tuesta ja kannustuksesta tämän työn sekä koko opiskeluni aikana.

Rami Sariola

Tampere 15.8.2013

# SISÄLLYS

<b>Tiivistelmä .....</b>	<b>i</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>ii</b>
<b>Alkusanat.....</b>	<b>iii</b>
<b>Sisällys .....</b>	<b>iv</b>
<b>1. Johdanto .....</b>	<b>1</b>
1.1. Työn tausta.....	1
1.2. Tutkimuksen kohde ja tutkimuksen rajaus .....	2
1.3. Tutkimuskysymykset ja tutkimuksen tavoitteet .....	3
1.4. Työn eteneminen ja raportin rakenne .....	4
<b>2. Tutkimusmenetelmät .....</b>	<b>5</b>
2.1. Tutkimusote .....	5
2.2. Tiedon kerääminen .....	5
2.3. Aineiston analysointi .....	7
<b>3. Teolliset tuote-palvelujärjestelmät .....</b>	<b>8</b>
3.1. Palveluliiketoimintaan siirtyminen .....	8
3.2. Tuote-palvelujärjestelmät.....	9
3.2.1. Lähtökohdat ja tavoitteet .....	10
3.2.2. Ympäristövaikutukset .....	11
3.2.3. Tavoiteltavat hyödyt.....	12
3.2.4. Haasteet .....	12
3.3. Tuote-palvelujärjestelmien liiketoimintamalli .....	14
3.4. Tuote-palvelujärjestelmien kehittäminen.....	18
3.4.1. Arvon määrittäminen .....	19
3.4.2. Arvon suunnitteleminen .....	20
3.4.3. Arvon toimittaminen .....	23
3.5. Tuote-palvelujärjestelmiä tukeva toimitusverkosto.....	24
3.5.1. Toimitusverkoston rakenne ja toimijat .....	25
3.5.2. Toimitusverkoston johtaminen .....	27
3.5.3. Liiketoiminta triadit.....	28
<b>4. Hankintapäätökset ja niihin vaikuttaminen rakennusprojekteissa.....</b>	<b>31</b>

4.1. Rakennusprojektin hankinnat .....	31
4.1.1. Materiaalien valinta.....	32
4.1.2. Toimittajien valinta kompleksisissa projekteissa.....	35
4.2. Yhteistyö toimitusverkostossa.....	37
4.2.1. Yhteistyön muodostaminen .....	39
4.2.2. Yhteistyön kehittäminen ja johtaminen .....	39
4.2.3. Yhteistyömuodot.....	40
<b>5. Tulokset.....</b>	<b>42</b>
5.1. Rakennusprojektin hankintapäätökset.....	42
5.1.1. Suunnittelijoiden materiaalivalinnat .....	45
5.1.2. Suunnittelijoiden vaikutus toimittajien valintaan.....	47
5.1.3. Muiden osapuolien vaikutus materiaali- ja toimittajavalintoihin .....	49
5.2. Kolmansien osapuolien odotukset ja tarpeet .....	54
5.3. Yhteistyö kolmansien osapuolien kanssa .....	57
5.3.1. Yhteistyömuodot.....	57
5.3.2. Läheisemmän suhteen ja yhteistyön muodostaminen .....	58
5.3.3. Yhteistyön hallinta .....	62
5.3.4. Palveluideoita tuote-palvelujärjestelmiin.....	62
5.4. Tulevaisuuden muutokset ja yhteenveto tuloksista.....	63
<b>6. Tulosten tarkastelu .....</b>	<b>66</b>
6.1. Kolmansien osapuolien vaikutus rakennusprojektin hankintapäätöksiin .....	66
6.2. Kolmansien osapuolien kohdistamat odotukset ja tarpeet rakennuskomponenttien toimittajiin.....	71
6.3. Kolmansien osapuolien hyödyntäminen tuote-palvelujärjestelmien kehittämisessä .....	73
6.4. Yhteistyön muodostaminen ja johtaminen .....	76
<b>7. Päätelmät.....</b>	<b>78</b>
7.1. Työn kontribuutio .....	79
7.2. Suositukset kohdeyrityksille.....	80
7.3. Rajoitteet .....	83
7.4. Jatkotutkimusaiheet.....	84
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>87</b>
<b>Liitteet .....</b>	<b>99</b>

# 1. Johdanto

## 1.1. Työn tausta

Teollisuusyritykset ovat siirtyneet yhä kiihtyvällä tahdilla kohti teollista palveluliiketoimintaa kehittämällä tuote-palvelujärjestelmiä asiakkailleen (Meier et al. 2010, Hertz et al. 2012). Tuote-palvelujärjestelmät (Product-Service System) ovat asiakkaiden tarpeiden täyttämiseksi suunniteltuja tuotteiden, palveluiden sekä tarvittavan toimitusverkon ja infrastruktuurin sisältäviä järjestelmiä. Teollisten tuotteiden marginaalit ovat laskeneet kiristyneestä kilpailusta johtuen, joten teollisuusyritykset tavoittelevat kilpailuetua ja korkeampia marginaaleja kehittämällä tuote-palvelujärjestelmiä (Baines et al. 2009b).

Teollisuusyrityksissä tuote-palvelujärjestelmien kehittäminen koetaan haasteelliseksi, jonka vuoksi siitä tarvitaan lisää tutkimusta (Clayton et al. 2012). Ensinnäkin toimitusketjussa toimivien yritysten roolit muuttuvat ja arvon luonti perustuu fyysisen tuotteen lisäksi palveluihin (Lockett et al. 2011). Tämän vuoksi tuote-palvelujärjestelmien toimittaminen asiakkaille vaatii tuotteiden ja palveluiden toimitusketjujen synkronisointia ja näkökulmana tulee olla toimitusketjun sijaan toimitusverkosto (Johnson & Mena 2008). Tuote-palvelujärjestelmien toimittamista tukeva toimitusverkosto on kuitenkin vielä vähän tutkittu aihe. Lisäksi tuote-palvelujärjestelmien kehittäminen ja toimittaminen vaatii usein yhteistyötä kolmansien osapuolien kanssa, sillä yksittäinen yritys harvoin pystyy toimittamaan kokonaista tuote-palvelujärjestelmää (Baines et al. 2007, Pawar et al. 2009). Kolmansilla osapuolilla tarkoitetaan ulkopuolisia tahoja, jotka vaikuttavat asiakkaan ja toimittajan väliseen suhteeseen. Näiden rooli on jäänyt palveluiden tutkimuksessa vähäiselle huomiolle. (Ahvenniemi et al. 2012)

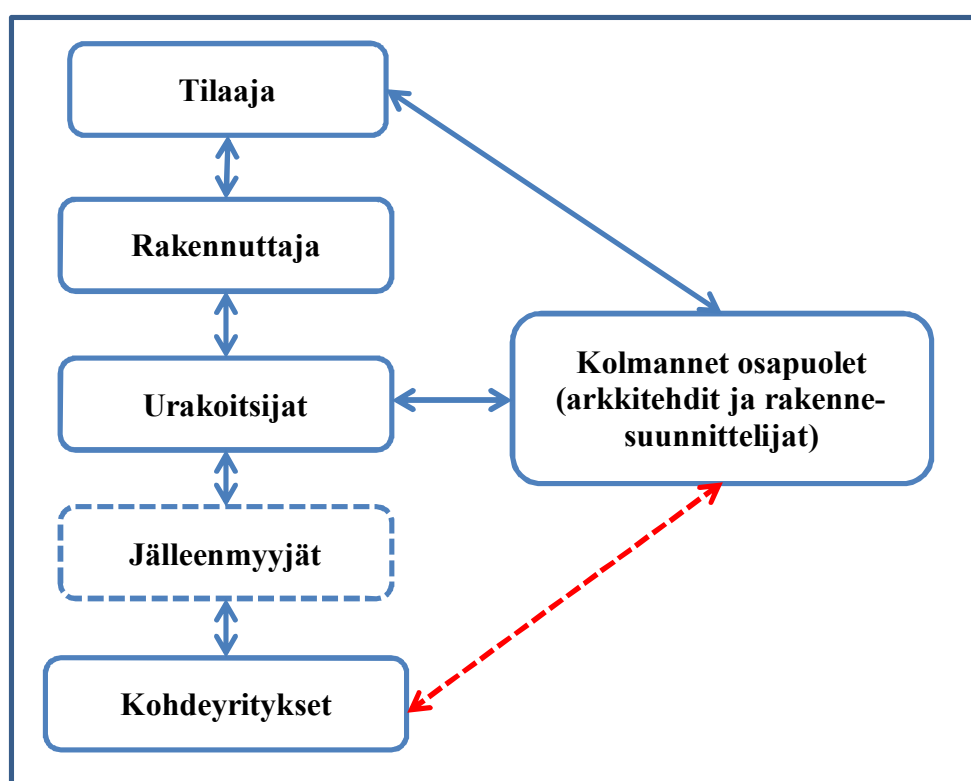
Rakennusalailla tuote-palvelujärjestelmien kysyntä muodostuu rakennusprojekteissa tehtävistä hankintapäätöksistä. Saavuttaakseen tuote-palvelujärjestelmillä tavoitellut hyödyt, on toimittajan pystyttävä vaikuttamaan näihin päätöksiin. Hankintapäätökset ovat erittäin tärkeä osa projektinhallintaa ja ne vaikuttavat merkittävästi projektien onnistumiseen, mutta aiheen tutkimus on rajallista (Eriksson & Westerberg 2011). Useiden sidosryhmien on havaittu vaikuttavan projektin hankintapäätöksiin, joka tekee päätöksiin vaikuttamisen haasteelliseksi. Hankintapäätöksiin vaikuttamista ei ole juuri tutkittu sidosryhmien näkökulmastaan, joka on selvä puute kirjallisuudessa. (Aaltonen & Kujala 2010) Teollisuusyrityksen näkökulmasta nämä sidosryhmät ovat kolmansia osapuolia.

Edellä havaittiin, että tuote-palvelujärjestelmien kehittämisestä sekä rakennusprojektin hankintapäätöksiin vaikuttamisesta tarvitaan lisää tutkimusta. Erityisesti kolmannet osapuolet ovat jääneet vähäiselle huomiolle, vaikka niillä on havaittu olevan merkittävä rooli tuote-palvelujärjestelmissä sekä rakennusprojektin hankintapäätöksissä. Nämä puutteet kirjallisuudessa perustelevat tätä tutkimusta.

## 1.2. Tutkimuksen kohde ja tutkimuksen rajaus

Tämä opinnäytetyö on osa isompaa ja pitkäaikaisempaa FIMECCin FUTIS-tutkimusohjelmaa (Future Industrial Services), jonka tavoitteena on edistää teknologikeskeisten yritysten muutosta kohti palveluliiketoimintaa kehittämällä niiden kyvykkyyttä palveluliiketoiminnassa. Tarkemmin työ on osa SBC-projektia (Service Business Capabilities), joka on yksi FUTIS-tutkimusohjelman tutkimusprojekteista. SBC-projektin tavoitteena on tutkia palveluliiketoiminnan varhaista vaihetta palveluliiketoimintaan vasta siirtyvien yritysten osalta. Työssä on kolme kohdeyritystä. Nämä kaikki ovat rakennusosalalla toimivia teollisuusyrityksiä, jotka valmistavat ja myyvät materiaali-pohjaisia rakennuskomponentteja rakennusprojekteihin. Kaksi kohdeyritystä on keskisuuria ja yksi on suuri teollisuusyritys Suomen mittakaavassa. Näiden kohdeyritysten kautta tutkimus rajautuu koskemaan pelkästään rakennusalaan ja rakennusprojekteja. Alla olevaan kuvaan on havainnollistettu rakennusprojektin toimijoiden verkosto, mikä toimii tutkimuksen lähtökohtana.

**Kuva 1.** Rakennusprojektin toimijoiden verkosto. Muokattu lähteestä (Errasti et al. 2009).





Kohdeyrityksillä on tarve kehittää tuote-palvelujärjestelmiä sekä vaikuttaa niiden kysyntään, joka muodostuu rakennusprojekteissa tehtävistä hankintapäätöksistä. Kohdeyrityksinä olevat rakennuskomponenttitoimittajat ovat rakennusprojektin osapuolista yhteydessä urakoitsijoihin, jotka tilaavat heiltä rakennuskomponentit, eli toteuttavat rakennusprojektin hankintapäätökset. Usein urakoitsijoiden ja kohdeyritysten välissä on vielä jälleenmyyjä, kuten kuvasta huomataan. Kohdeyrityksillä on tarve vaikuttaa rakennusprojektin hankintapäätöksiin muidenkin osapuolien, kuin urakoitsijan kautta. Kolmansista osapuolista arkkitehteillä ja rakennesuunnittelijoilla on havaittu olevan keskeinen rooli rakennusprojekteissa (Gil et al. 2001, Roos et al. 2010, Voordijk et al. 2000). Kohdeyritykset haluavat lisää tietoa näiden kolmansien osapuolien vaikutuksesta rakennusprojektien hankintapäätöksiin sekä siitä, miten näitä kolmansia osapuolia voitaisiin hyödyntää tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä. Näin ollen tutkimus rajataan kolmansista osapuolista ainoastaan arkkitehteihin ja rakennesuunnittelijoihin.

### 1.3. Tutkimuskysymykset ja tutkimuksen tavoitteet

Tässä tutkimuksessa keskitytään teollisten palveluiden tutkimuksessa vähäiselle huomiolle jääneisiin kolmansiin osapuoliin rakennuskomponenttitoimittajan näkökulmasta. Kolmansien osapuolien roolia tutkitaan osana tuote-palvelujärjestelmien kehittämistä sekä toimitusverkostoa. Kohdeyritysten intressinä on lisätä tuote-palvelujärjestelmien kysyntää vaikuttamalla rakennusprojekteissa tehtäviin hankintapäätöksiin, joten tutkimuksessa tarkastellaan myös kolmansien osapuolien vaikutusta rakennusprojekteissa tehtäviin hankintapäätöksiin. Näin ollen päätutkimuskysymys voidaan muotoilla seuraavasti:

*Minkälainen rooli kolmansilla osapuolilla on tuote-palvelujärjestelmien kehittämisessä ja rakennusprojektin hankintapäätöksissä?*

Päätutkimuskysymys voidaan jakaa seuraaviin alatutkimuskysymyksiin:

*Kuinka kolmannet osapuolet vaikuttavat rakennusprojekteissa tehtäviin hankintapäätöksiin ja sitä kautta tuote-palvelujärjestelmien kysyntään?*

*Millaisia odotuksia ja tarpeita kolmannet osapuolet kohdistavat rakennuskomponenttitoimittajaan?*

*Miten kolmansia osapuolia voidaan hyödyntää tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä?*

Teoreettiselta kannalta tutkimuksen tavoitteena on lisätä ymmärrystä kolmansien osapuolien roolista osana tuote-palvelujärjestelmien toimitusverkostoa. Kohdeyritysten

kannalta tavoitteena on selvittää heidän kolmansien osapuolien asettamat tarpeet ja vaatimukset, jotta ne voidaan ottaa huomioon paremmin. Lisäksi kohdeyrityksien kannalta tavoitteena on löytää keinoja, joilla rakennusprojektin hankintapäätöksiin voidaan vaikuttaa kolmansien osapuolien kautta.

#### **1.4. Työn eteneminen ja raportin rakenne**

Raportin rakenne voidaan jakaa karkeasti neljään osaan: tutkimusmenetelmien esittely, tutkimusaiheen teoreettinen tarkastelu, työn tulokset sekä tulosten ja työn arviointi. Tarkemmin työssä on seitsemän lukua, jotka esitellään seuraavaksi.

Johdannon jälkeen luvussa 2 esitellään työssä käytetyt tutkimusmenetelmät käsittelemällä työn tutkimusotetta, tiedon keräämistä sekä aineiston analysointia. Luvuissa 3 ja 4 käsitellään tutkimusaihetta aikaisemman kirjallisuuden pohjalta. Luvussa 3 muodostetaan yhtenäinen kuva teollisten tuote-palvelujärjestelmien aikaisemmasta tutkimuksesta. Tämän pohjalta kehitetään viitekehys tuote-palvelujärjestelmien kehittämiseksi, jota myöhemmin käytetään tulosten tarkastelussa, sekä kuvataan tuote-palvelujärjestelmien toimittamiseen soveltuvan toimitusverkoston rakenne. Luvussa 4 tarkastellaan rakennusprojektin keskeisiin hankintapäätöksiin vaikuttavia osapuolia sekä yhteistyön muodostamista kolmansien osapuolien näkökulmasta. Aikaisempien tutkimusten pohjalta muodostetaan käsitys tutkimuksen kohteena olevien kolmansien osapuolien tekemiin valintoihin vaikuttavista asioista, joita verrataan haastatteluissa nousseisiin asioihin tulosten tarkastelussa.

Luvussa 5 esitellään systemaattisesti työn tulokset. Luvussa 6 puolestaan vastataan tutkimuskysymyksiin työn tulosten ja aikaisempien tutkimusten perusteella. Viimeisessä luvussa muodostetaan työn päätelmät arvioimalla työn onnistumista, kontribuutiota ja rajoitteita. Päätelmissä esitellään myös suositukset kohdeyrityksille sekä nostetaan esiin mahdollisia jatkotutkimuksen aiheita.

## 2. Tutkimusmenetelmät

### 2.1. Tutkimusote

Työ toteutetaan laadullisena haastattelututkimuksena. Laadullisen tutkimusmenetelmän valintaan kvantitatiivisen tutkimusmenetelmän sijaan on olemassa useita syitä, mutta yleisin syy on tutkimusongelman luonne. Tässäkin työssä laadullinen tutkimusote valittiin asetettujen tutkimuskysymysten ja tavoitteiden perusteella. Tutkimuskysymyksiin vastaaminen vaatii rikasta tietoa ja tavoitteena on lisätä ymmärrystä aiheesta, josta tiedetään kohtuullisen vähän. Näin ollen kirjallisuudessa ei ole tarpeeksi tietämystä aiheesta, jotta kvantitatiivisen tutkimuksen avulla pystyttäisiin vastaamaan tutkimuskysymyksiin ja täyttämään tutkimukselle asetetut tavoitteet. (Strauss & Corbin 1990, s. 19)

Tutkimuksen tiedonkeruumenetelmänä käytetään haastatteluita, koska niiden avulla voidaan kerätä tutkimusongelman ja tavoitteiden kannalta rikasta ja luotettavaa tietoa (Cooper & Schindler 2003, ss. 151-152; Saunders et al. 2009, s. 318). Työ on luonteeltaan tutkiva (exploratory) ja haastateltavilta kysyttävät kysymykset ovat avoimia, joten laadullinen haastattelututkimus sopii hyvin tämän työn suorittamiseen (Cooper & Schindler 2003, ss. 151-152). Tutkimuskysymyksiin vastaamiseksi on tärkeä ymmärtää vastausten taustalla olevat syyt, joka myös puoltaa laadullista haastattelua, koska siinä haastateltava voi pyytää haastateltavaa perustelemaan tai selittämään vastauksensa (Saunders et al. 2009, s. 324-325). Laadullinen haastattelu kuvataan ohjatuksi keskusteluksi, joka voi olla puolistrukturoitu tai strukturoimaton (Warren 2002, s. 85). Haastattelut päätettiin toteuttaa puolistrukturoituina teemahaastatteluina, koska työssä on selkeästi kolme teemaa, joista halutaan kerätä lisää tietoa. Tiedon kerääminen kuvataan seuraavaksi tarkemmin.

### 2.2. Tiedon kerääminen

Tiedon keräämisessä käytetään puolistrukturoituja teemahaastatteluita. Kaiken kaikkiaan haastatteluita kertyi 20, joista kaksi haastattelua oli parihaastatteluita. Parihaastatteluita toinen oli arkkitehtien kanssa ja toinen rakennesuunnittelijoiden kanssa. Näin ollen haastateltavia kertyi yhteensä 22. Työn rajauksen mukaisesti kaikki haastateltavat olivat arkkitehtejä sekä rakennesuunnittelijoita. Haastattelut toteutettiin keväällä 2013 helmi- ja toukokuun välisenä aikana. Kaikki haastattelut tehtiin kasvotusten ja nauhoitettiin. Haastatteluiden tarkemmat tiedot on esitetty taulukossa 1.

**Taulukko 1.** *Haastatteluiden tiedot.*

	<b>Arkkitehdit</b>	<b>Rakennesuunnittelijat</b>
<b>Haastateltavien lukumäärä</b>	11	11
<b>Haastateltavan rooli yrityksessä</b>	Toimitusjohtaja tai omistaja 5 kpl	Toimitusjohtaja 1 kpl
	Osakas 3 kpl	Kehityspäällikkö 2 kpl
	Arkkitehti 3kpl	Suunnittelupäällikkö 1 kpl
		Yksikön johtaja 1 kpl
		Projektipäällikkö 1 kpl
		Rakennesuunnittelija 5 kpl
<b>Yrityksen koko</b>	1-10 henkilöä 3 kpl	1-10 henkilöä 1 kpl
	11-20 henkilöä 2kpl	11-30 henkilöä 2kpl
	21-30 henkilöä 3kpl	31-100 henkilöä 2kpl
	Yli 30 henkilöä 2 kpl	Yli 100 henkilöä 5 kpl
<b>Haastatteluiden kesto</b>	41-70 min (53 min)	41-74 min (51 min)

Otannon keräämisessä hyödynnettiin niin sanottua harkitsevaa otantaa eli tiedonkeräämiseksi haastateltiin tarkoitukseen sopivia arkkitehtejä ja rakennesuunnittelijoita (Saunders et al. 2009, s. 239). Tarkoitukseen sopivuudella tarkoitetaan sitä, että haastateltava on ollut mukana kompleksisten rakennusprojektien suunnittelussa. Kohdeyritysten antamien yhteystietojen kautta saatiin järjestettyä kuusi haastattelua. Jäljelle jääneet 14 haastattelua järjestettiin etsimällä internetistä tutkimukseen sopivien arkkitehti- ja rakennesuunnittelutoimiston yhteystietoja, joihin soitettiin ja kysyttiin haastattelumahdollisuutta. Otannon variaatiota pyrittiin lisäämään valitsemalla haastateltavat mahdollisuuksien mukaan eri puolilta Suomea, erikokoisista ja erilaisiin rakennusprojekteihin erikoistuneista yrityksistä. Lisäksi haastatteluihin haluttiin johto- ja työntekijätason haastateltavia. Haastateltavien roolit yrityksessä sekä yritysten kokoluokat näkyvät taulukossa 1. Haastatteluiden pituudet vaihtelivat 41 ja 74 minuutin välillä. Arkkitehtien haastatteluiden keskipituus oli 53 minuuttia ja rakennesuunnittelijoiden haastatteluiden keskipituus oli 51 minuuttia.

Haastatteluteemojen lähtökohtana olivat kolmen kohdeyrityksen tarpeet sekä aihetta käsittelevistä tutkimuksista havaitut puutteet kirjallisuudessa, jotka esitellään luvuissa 3 ja 4. Kahden kohdeyrityksen tarpeet selvitettiin palaverien avulla. Kolmannen yrityksen tarpeet puolestaan selvitettiin sähköpostitse, koska palaverin sopiminen ei onnistunut aikataulusyistä. Kohdeyritysten tarpeiden ja kirjallisuuden puutteiden kautta haastatteluiden teemoiksi valikoituivat rakennusprojektin hankintapäätökset, kolmannen osapuolen tarpeet ja vaatimukset sekä yhteistyö rakennuskomponenttitoimittajan ja kolmannen

osapuolen välillä. Näiden lisäksi haastattelun alussa kysyttiin taustatietoa haastateltavasta työntekijästä sekä hänen edustamastaan yrityksestä. Haastattelun lopuksi kysyttiin kohdeyritysten yrityskohtaiset kysymykset sekä tiedusteltiin haastateltavien työhön vaikuttavia tulevaisuuden muutoksia. Haastattelurungot ovat kokonaisuudessaan liitteissä 1 ja 2.

### **2.3. Aineiston analysointi**

Ennen aineiston analysointia kaikki nauhoitetut haastattelut litteroitiin sanatarkasti ulkopuolisen yrityksen toimesta. Tämä helpotti aineiston analysointia sekä vähensi aineiston subjektiivista ja muistinvaraista tulkintaa. Lisäksi sanatarkka litterointi mahdollisti analyysivaiheessa pienienkin yksityiskohtien tarkastelun.

Varsinaisessa haastatteluaineiston analyysissä käytettiin ensin induktiivista sisällönanalyysiä. Sisällön analyysi ehkäisee subjektiivisten havaintojen muodostamista sekä parantaa tutkimuksen reliabiliteettia ja validiteettia (Cooper & Schindler 2003, s. 461). Haastatteluaineistosta tunnistettiin toistuvia teemoja, joiden varaan analyysi rakennettiin. Pääteemat noudattivat pitkälti haastattelun osa-alueita, jotka täydentyivät haastatteluissa havaituilla asioilla. Haastatteluaineistosta tunnistettiin eri pääteemoihin liittyvät osiot, jotka tiivistettiin luokiteltuun Excel-tiedostoon. Tämän jälkeen pääteemoja analysoitiin yksitellen tarkemmin ja pyrittiin tunnistamaan toistuvia, yksityiskohtaisempi, alateemoja. Näiden alateemojen pohjalta kirjoitettiin alustavat tulokset, jotka myös esiteltiin kohdeyrityksille. Kohdeyrityksiltä myös tiedusteltiin asioita ja teemoja, joita he halusivat tarkemmin käsiteltävän. Tämän jälkeen alustavia tuloksia verrattiin aiheesta kirjoitettuun teoriaan. Vertailun perusteella muodostettiin viitekehysksiä haastatteluaineiston toista analysointikertaa varten. Haastatteluaineiston toinen analyysi tehtiin siis deduktiivisesti havaittujen viitekehysten pohjalta, joista muodostettiin päätelmät ja suositukset kohdeyrityksille.

## 3. Teolliset tuote-palvelujärjestelmät

### 3.1. Palveluliiketoimintaan siirtyminen

Teollisuusyrityksien perinteinen tuotteiden myyntiin keskittyvä liiketoimintatapa on muuttumassa. Tuotteet eivät enää tarjoa riittävää kilpailuetua teollisuusyrityksille, koska aasialaiset kilpailijat pystyvät tuottamaan samoja tuotteita halvemmalla. Kasvanut kilpailu on johtanut suuriin hintapaineisiin ja laskenut tuotteiden marginaaleja. (Brax & Jonsson 2009, Windahl & Lakemond 2006) Teollisuusyritykset ovat tiedostaneet tilanteen ja pyrkivät kasvattamaan myyntiä sekä saavuttamaan kilpailuetua lisäämällä palvelukeskeisyyttään. Tuotokeskeisyydestä palvelukeskeisyyteen siirtyminen on liiketoimintamallin innovaatio, joka tunnetaan kirjallisuudessa nimellä servitization.

Palveluliiketoimintaan siirtymisen taustalla nähdään taloudelliset, strategiset ja markkinoinnilliset syyt (Baines et al. 2009b). Taloudelliselta kannalta katsottuna palveluista saadaan keskimäärin korkeampi kate sekä säännöllisemmät tulot kuin tuotteista (Gebauer & Friedli 2005). Strategisilla syillä tarkoitetaan palveluiden kautta saavutettavaa kilpailuetua, erityisesti aasialaisia kilpailijoita vastaan. Palvelut tuovat kestävästä kilpailuetua, sillä niitä on tuotteita vaikeampi kopioida johtuen palveluiden aineettomuudesta ja työntekijäriippuvuudesta. Markkinoinnillisilla syillä viitataan yleisesti mahdollisuuteen myydä enemmän tuotteita palveluiden avulla. Tarjottavien palveluiden on havaittu vaikuttavan positiivisesti asiakkaiden ostopäätöksiin ja niiden avulla voi erottua kilpailijoista. (Baines et al. 2009b) Suomi on edelläkävijä palveluliiketoimintaan siirtymisessä, sillä yli puolet isoista teollisuusyrityksistä tarjoaa tuotteiden rinnalla palveluita. Ainoastaan Yhdysvalloissa korkeampi osuus teollisuusyrityksistä tarjoaa tuotteiden ohella palveluita. Esimerkiksi kiinalaisista teollisuusyrityksistä vain muutama prosentti tarjoaa palveluita, mikä tukee strategista syytä siirtyä palveluliiketoimintaan. (Neely 2007) Edellä on esitetty palveluliiketoimintaan siirtymisellä tavoiteltavia hyötyjä. Täytyy kuitenkin muistaa, että itse siirtyminen on haasteellinen ja aikaa vievä prosessi, jossa moni yritys on epäonnistunut (Neely 2008, Gebauer et al. 2005).

Tuote-palvelujärjestelmien (Product Service System, PSS) tarjoaminen nähdään palveluliiketoimintaan siirtymisen (servitization) erikoistapauksena ja sitä käsitellään seuraavaksi tarkemmin (Baines et al. 2007). Tuote-palvelujärjestelmistä käytetään kirjallisuudessa useita erilaisia nimityksiä, kuten Industrial Product Service System, service engineering, servicizing, service-based products, integrated product and service offering, mutta useimmiten niillä tarkoitetaan samaa asiaa (Boehm & Thomas 2013). Tuote-palvelujärjestelmät on eniten käytetty termi, joten sitä käytetään tässä työssä.

Palveluliiketoimintaan siirtymistä ja tuotteiden ja palveluiden yhdistämistä käsitellään kirjallisuudessa myös integroitujen ratkaisujen kautta. Integroiduissa ratkaisuisa tuotteita ja palveluita yhdistetään asiakkaalle toimitettaviksi ratkaisuisiksi. Näissä konseptisissa on paljon yhteistä, mutta oleellinen ero on siinä, että tuote-palvelujärjestelmät pyrkivät ottamaan ympäristöystävällisyyden huomioon. Integroidut ratkaisut puolestaan keskittyvät voimakkaammin taloudellisen vakauden saavuttamiseen liittämällä tuotteisiin palveluita, joilla on korkeammat katteet ja vakaampi kysyntä. (Pawar et al. 2009)

### 3.2. Tuote-palvelujärjestelmät

Useat länsimaiset laajan asennetun tuotekannan omaavat teollisuusyritykset ovat pyrkineet siirtymään palveluliiketoimintaan tarjoamalla tuote-palvelujärjestelmiä. Kirjallisuus esittää useita yritys esimerkkejä menestyneistä ja vähemmän menestyneistä tuote-palvelujärjestelmistä (Boehm & Thomas 2013). Yksi kuuluisimmista ja eniten käytetyistä esimerkeistä on General Electricin (GE) ”Power by the Hour” -liiketoimintamalli.

Uudessa liiketoimintamallissa GE ei myy kallista lentokoneen moottoria asiakkaalleen, vaan veloittaa moottoreistaan käyttötuntien mukaan. Asiakas maksaa vain siitä, kun kone lentää, ja GE vastaa moottoreiden toimintakunnosta. Uuden tuote-palvelujärjestelmän myötä asiakkaalla ja GE:llä on sama tavoite, eli pitää lentokone ilmassa mahdollisimman paljon. Tämä on tuonut GE:lle kestävästä kilpailuetua ja myynnin kasvua. GE on pystynyt tehostamaan moottoreiden kunnossapitoa ja huoltoa ennakkoinnin, joustavuuden ja lisääntyneen osaamisen kautta. Suurin osa moottoreiden kautta saatavasta katteesta muodostuu pitkän elinkaaren aikaisista palveluista. (Chesbrough 2011) Uuden liiketoimintamallin myötä GE pystyy keräämään myös tietoa tuotteen käytöstä ja suorituskyvystä, jonka avulla he pystyvät kehittämään tuotteitaan ja palveluitaan entistä paremmiksi (Baines et al. 2007).

Tuote-palvelujärjestelmien tutkimus on alkanut Pohjois-Euroopassa 1990-luvun loppupuolella (Goedkoop et al. 1999). Tämän jälkeen tuote-palvelujärjestelmien tutkimus on lisääntynyt eri tieteenaloilla, joita ovat tietojärjestelmät (Information Systems), liikkeenjohto (Business Management) sekä suunnittelu ja muotoilu (Engineering & Design). 2000-luvun alkupuolella tutkimus on keskittynyt ympäristövaikutusten pienentämiseen koko tuotteen elinkaaren aikaisilla palveluilla. Viimeaikainen tutkimuksellinen mielenkiinto on kohdistunut teollisiin tuotteisiin ja niihin liittyvien tuote-palvelujärjestelmien kehittämiseen. (Huang et al. 2011)

Goedkoop et al. (1999) ovat muodostaneet ensimmäisen virallisen määritelmän tuote-palvelujärjestelmistä. He määrittelevät tuote-palvelujärjestelmän tuotteiden, palveluiden, toimijoiden verkoston sekä tukevan infrastruktuurin muodostamaksi järjestelmäksi, joka jatkuvasti pyrkii olemaan kilpailukykyinen ja täyttämään asiakkaiden tarpeet vähäisemmällä ympäristövaikutuksella kuin perinteiset liiketoimintamallit. Myöhemmät

määritelmät ovat hyvin samankaltaisia, vaikka eri tieteenalat ovat tutkineet tuote-palvelujärjestelmiä erilaisista näkökulmista (Baines et al. 2007). Osa tutkijoista on kuitenkin sitä mieltä, että tuote-palvelujärjestelmistä ei ole yhtenäistä ja laajasti hyväksyttyä määritelmää, joka vaikeuttaa aiheen tutkimusten yhdistämistä (Boehm & Thomas 2013). Eri tieteenalat ovat tutkineet tuote-palvelujärjestelmiä itsenäisesti ja useat tutkijat ovat viimeaikoina korostaneet näiden tutkimusten saattamista yhteen (Boehm & Thomas 2013, Beuren et al. 2013). Tämän kirjallisuuskatsauksen tavoite on muodostaa yhtenäinen kuva tuote-palvelujärjestelmien viimeaikaisesta tutkimuksesta eri tieteenaloilla.

Tässä työssä tuote-palvelujärjestelmät määritellään tuotteiden, palveluiden, toimijoiden verkoston sekä tukevan infrastruktuurin muodostamaksi järjestelmäksi (Goedkoop et al. 1999). Ympäristöystävällisyyden sijaan tuote-palvelujärjestelmien ensisijaiseksi tavoitteeksi nähdään lisäarvon tuottaminen, ottamalla asiakkaiden tarpeet entistä paremmin huomioon. Tällainen ajattelu luo mahdollisuuden ottaa ympäristöasiat huomioon jo suunnitteluvaiheessa, mutta se ei ole välttämätön osa tuote-palvelujärjestelmää. (Tukker & Tischner 2006)

### **3.2.1. Lähtökohdat ja tavoitteet**

Eri tieteenalat ovat lähes yksimielisiä tuote-palvelujärjestelmien lähtökohdista ja tavoitteista. Tuote-palvelujärjestelmien tarjoamisen taustalla ovat samat taloudelliset, strategiset ja markkinoinnilliset syyt kuin palveluliiketoimintaan siirtymisen, jotka kuvattiin edellä. Lisäksi asiakkaiden on havaittu olevan entistä vaativampia ja ympäristöasioiden merkitys on kasvanut. Asiakkailta on nykyään ongelmia ja tarpeita, joihin he haluavat ratkaisun, mutta eivät välttämättä halua omistaa ratkaisun vaatimia tuotteita ja hankkia toteutukseen vaadittavaa osaamista (Boehm & Thomas 2013, Beuren et al. 2013). Lisäksi julkinen paine ympäristöasioiden huomioon ottamisesta on kasvanut jatkuvasti (Baines et al. 2007). Nämä tekijät ovat tuote-palvelujärjestelmien kehityksen lähtökoh-  
tia.

Tuote-palvelujärjestelmien pohjimmainen tavoite on parantaa yrityksen kilpailukykyä ja kannattavuutta. Kilpailukykyä pyritään parantamaan erottamalla kilpailijoista tarjoamalla pelkän tuotteen sijasta asiakaskohtaisia tuotteiden ja palveluiden yhdistäviä järjestelmiä, jotka ottavat huomioon tuotteen koko elinkaaren ja ympäristövaikutukset. (Beuren et al. 2013) Tuotteita ja palveluita sisältävistä ratkaisuista saadaan keskimäärin korkeampi kate sekä säännöllisemmät tulot kuin tuotteista (Oliva 2003). Tuote-palvelujärjestelmien tarjoaminen nähdään siis yhtenä keinona parantaa yrityksen kannattavuutta.



### 3.2.2. Ympäristövaikutukset

Tuote-palvelujärjestelmien ympäristöystävällisyys ja kestävä kehitys nostetaan useiden tutkijoiden myötä esiin (Baines et al. 2007). Tuote-palvelujärjestelmien kehittäminen mahdollistaa tuotteiden ja palveluiden elinkaaren huomioon ottamisen jo suunnittelu vaiheessa. Tämä nähdään ensimmäisenä askeleena kohti ympäristöystävällisyyttä. (Beuren et al. 2013) Toimittaja voi löytää oman teknisen tietämyksen kautta keinoja, joilla asiakkaalle voidaan toimittaa sama tai suurempi arvo tuotteen käytön aikana, käyttämällä vähemmän energiaa tai materiaaleja (Baines et al. 2007). Materiaalien käytön vähentäminen nähdään tärkeimpänä tekijänä, kun kehitetään kestävämpiä ja sitä kautta ympäristöystävällisempiä tuotteita. Usein kestävämpien tuotteiden valmistaminen kuitenkin vaatii enemmän materiaaleja. Tämän vuoksi Beuren et al. (2013) korostavat, että materiaalien kulutuksessa pitää huomioida koko tuotteen elinkaari, sillä kestävämpien tuotteiden käyttöikä on pidempi, joka johtaa usein pienempään materiaalien kokonaiskulutukseen.

Tuotteen elinkaaren aikana materiaalien kokonaiskulutusta voidaan vähentää palveluiden avulla (Tukker & Tischner 2006). Tuotteiden kunnossapito ja huoltopalveluiden avulla tuotteen elinkaarta voidaan pidentää. Tuotteen elinkaaren lopussa puolestaan osa tuotteen materiaaleista voidaan kierrättää toimittajan toimesta ja kierrättämättömät materiaalit hävittää ympäristöystävällisesti. (Beuren et al. 2013) Tuote-palvelujärjestelmissä tuotteen omistajuuden oletetaan säilyvän toimittajalla. Näin ollen toimittajalla on suora taloudellinen kannuste suunnitella ja valmistaa kestävämpiä tuotteita. Lisäksi hänellä säilyy vastuu tuotteen kierrättämisestä ja hävittämisestä. (Halme et al. 2004) Mont ja Lindqvist (2003) mainitsevat myös tuotteiden erilaisten käyttötapojen lisäävän ympäristöystävällisyyttä. Tästä esimerkkinä mainitaan erilaiset vuokraukseen ja leasingiin perustuvat tuote-palvelujärjestelmät. Myös laskutus käytön mukaan vähentää tuotteen ”turhaa käyttöä”. (Mont & Lindqvist 2003)

Edellä kuvatut, tutkijoiden esittämät, keinot jäävät usein ideatasolle, sillä niiden tueksi ei esitetä luotettavaa tutkimusta siitä, kuinka paljon erilaiset keinot vähentävät ympäristövaikutuksia. Lisäksi tuote-palvelujärjestelmien toimittajien mukaan tuotteen omistajuus useimmiten siirtyy asiakkaalle (Lindahl et al. 2009). Näin ollen edellä esitetty, Halmeen (2004) korostama, taloudellinen kannuste kestävien tuotteiden valmistamisesta ja vastuu tuotteen kierrätyksestä eivät toteudu läheskään aina.

Tukker ja Tischner (2006) korostavat, että ei ole itsestäänselvyys, että tuote-palvelujärjestelmät edistävät ympäristöystävällisyyttä. Heidän mielestään tuote-palvelujärjestelmien todellinen vahvuus on siinä, että ne siirtävät keskittymisen pois olemassa olevista tuotekonsepteista ja keskittyvät todellisiin asiakastarpeisiin, kysyntään tai toimintoihin, jotka halutaan tyydyttää tai suorittaa. Tällainen ajattelu luo mah-

dollisuuden ottaa ympäristöasiat huomioon jo suunnitteluvaiheessa ja sitä kautta voidaan löytää keinoja edistää kestävästä kehityksestä. (Tukker & Tischner 2006)

### 3.2.3. Tavoiteltavat hyödyt

Tuote-palvelujärjestelmä voi tuoda hyötyjä tarjoavalle yritykselle, asiakkaalle, yhteiskunnalle ja ympäristölle (Mont & Lindhqvist 2003, Krucken & Meroni 2006). Kirjallisuudessa esitetyt, merkittävimmät, hyödyt on koottu taulukkoon 1.

**Taulukko 2.** *Tuote-palvelujärjestelmien hyödyt eri osapuolille.*

<b>Asiakas</b>	Joustava ja asiakaskohtainen palvelu Tuotteiden jatkuva kehittäminen
<b>Toimittaja</b>	Asiakkailla korkeampi lojaalisuus ja luottamus Innovaatio mahdollisuuksien kasvu Kustannus- ja resurssitehokkuus
<b>Ympäristö</b>	Kulutuksen vähentyminen Ympäristövaikutusten vähentyminen
<b>Yhteiskunta</b>	Uudet palvelut tuovat lisää työpaikkoja

Taulukosta 1 voidaan huomata, että keskeisimmät tuote-palvelujärjestelmien tuomat hyödyt liittyvät liiketoiminnan jatkuvaan parantamiseen ja asiakkaiden kysynnän jatkuvaan tyydyttämiseen. Tuote-palvelujärjestelmien kerrotaan vahvistavan toimittajan ja asiakkaan suhdetta sekä kasvattavan asiakkaiden lojaalisuutta. Asiakas saa joustavamman ja räätälöidymmän palvelua sekä mahdollisuuden käyttää tuotetta ilman sen omistamista. (Aurich et al. 2010) Toimittaja pystyy käyttämään asiakassuhteen kautta saatavaa tietoa uusien järjestelmien kehittämiseen sekä parantamaan tuotteiden suorituskykyä, josta on hyötyä myös asiakkaalle (Sundin et al. 2009a). Tämän avulla yritys voi parantaa omaa asemaansa arvoketjussa ja lisäämään innovaatiopotentiaalia (Tukker & Tischner 2006). Yhteiskunnalle ja ympäristölle mahdollisesti koituvat hyödyt liittyvät tuote-palvelujärjestelmien ympäristövaikutuksiin, joita käsiteltiin tarkemmin kappaleessa 3.2.2. Yhteiskunnalle aiheutuu hyötyjä myös uusien työpaikkojen muodossa, sillä palveluiden toteuttaminen vaatii uudenlaista osaamista ja sitä kautta työvoiman palkkaamista teollisuusyritykseltä. Tämän nähdään kompensoivan tuotannon työpaikkojen vähentymistä. (Beuren et al. 2013)

### 3.2.4. Haasteet

Edellä on käsitelty tuote-palvelujärjestelmien positiivisia puolia. Useat tutkijat muistuttavat, että tuote-palvelujärjestelmien tarjoaminen on haastavaa, ja edellä kuvattujen tavoitteiden saavuttaminen vaikeaa (Baines et al. 2007; Cedergren et al. 2012; Martinez et

al. 2010). Martinez et al. (2010) jakavat tunnistetut haasteet kulttuuriin, toimitukseen, organisaatioon, strategiaan ja yhteistyösuhteisiin liittyviin haasteisiin. Tämä jako yhdistää hyvin aiemmissa tutkimuksissa esille nousseet haasteet. Kulttuuriset haasteet tuote-palvelujärjestelmien omaksumisessa nostetaan merkittävämmäksi haasteeksi useimpien tutkijoiden kautta (Baines et al. 2007). Tyypillisesti toimittaja on myynyt fyysisen tuotteen asiakkaalle mutta tuote-palvelujärjestelmissä teorian mukaan toimittaja myy palvelua ja tuotteen omistajuus säilyy usein toimittajalla (Evans et al. 2007). Tämä vaatii tuotokeskeisen teollisuusyrityksen kulttuurin muuttumista palvelukeskeisemmäksi ja asiakaslähtöisemmäksi, jotta asiakkaiden muuttuvat tarpeet pystytään tyydyttämään (Martinez et al. 2010). Toimittajan on myös pystyttävä markkinoimaan tuote-palvelujärjestelmän tuoma lisäarvo asiakkaalle uskottavasti (Goedkoop et al. 1999; Manzini et al. 2001; Mont 2002). Asiakkaalta tuote-palvelujärjestelmien omaksuminen vaatii myös kulttuurista muutosta, sillä aiemmin he ovat ostaneet fyysisen tuotteen mutta tuote-palvelujärjestelmien tapauksessa he ostavat usein tuotteen käyttöä tai työsuoritteita (Baines et al. 2007). Tuote-palvelujärjestelmien toimittajien mukaan tuotteen omistajuus useimmiten siirtyy asiakkaalle, joka rajoittaa toimittajan palvelumahdollisuuksia (Lindahl et al. 2009). Tämän voidaan nähdä vähentävän edellä kuvatun kulttuurisen muutoksen tarvetta, mutta myös hankaloittavan tuote-palvelujärjestelmällä tavoiteltavia hyötyjä.

Tuote-palvelujärjestelmien toimittamiseen liittyvät haasteet ovat yhteydenpito asiakkaan kanssa, hinnoittelu ja riskienhallinta. Tuote-palvelujärjestelmien toimittaminen vaatii jatkuvaa yhteydenpitoa asiakkaan kanssa, joka ei ole tuttua perinteiselle teollisuusyritykselle (Martinez et al. 2010). Tuote-palvelujärjestelmien hinnoittelu on myös haastavaa, sillä ansaintalogiikka poikkeaa huomattavasti perinteisestä tuotemyynnistä. Tuote-palvelujärjestelmät siirtävät aiemmin asiakkaan kantamaa riskiä toimittajalle, erityisesti silloin kun tuotteiden omistajuus säilyy toimittajalla. Tämä puolestaan vaatii riskienhallinnallista osaamista. (Baines et al. 2007)

Perinteiseltä teollisuusyritykseltä tuote-palvelujärjestelmien tarjoaminen vaatii myös organisaatorakenteen ja prosessien muutosta (Pawar et al. 2009; Martinez et al. 2010; Baines et al. 2009). Palveluiden ja asiakaskontaktoinnin lisääntyminen vaativat enemmän henkilöitä toimimaan asiakasrajapinnassa. Näillä henkilöillä täytyy olla laaja osaaminen sekä tuotteista että palveluista. (Beuren et al. 2013) Lisäksi organisaation on pystyttävä vastaamaan tuotteiden kysynnän lisäksi palveluiden kysyntään, joka on uutta teollisuusyrityksille. (Baines et al. 2009) Tuote-palvelujärjestelmien suunnittelu vaatii tuotteiden ja palveluiden suunnitteluprosessien yhdistämistä, jotta asiakkaan tarpeisiin pystytään vastaamaan. Teollisuusyrityksissä tuotteiden suunnitteluprosessit ovat järjestelmällisiä, mutta palveluiden suunnitteluun ei ole olemassa vakiintuneita prosesseja. Tuote-palvelujärjestelmien strategisilla haasteilla tarkoitetaan palveluiden merkityksen ymmärtämistä ja kommunikointia läpi yrityksen, mikä on osoittautunut haasteelliseksi

tuotokeskeisissä teollisuusyrityksissä. Kommunikoinnissa johdon sitoutuminen ja yhteisen kielen löytäminen ovat tärkeitä menestystekijöitä. (Martinez et al. 2010)

Tuote-palvelujärjestelmien toimittaminen vaatii usein yhteistyötä kolmansien osapuolien kanssa, sillä yksittäinen yritys harvoin pystyy toimittamaan kokonaista tuote-palvelujärjestelmää (Baines et al. 2007; Pawar et al. 2009). Tuote-palvelujärjestelmien toimittaminen vaatii intensiivistä yhteistyötä ja tiedonvaihtoa toimitusverkoston toimijoiden kanssa. Teollisuusyrityksen suhteet toimittajiin ovat usein transaktionaalisia, joten heidän nykyinen toimitusverkosto ei tue tuote-palvelujärjestelmien toimittamista parhaalla mahdollisella tavalla. Kokonaisuudessa tuote-palvelujärjestelmillä tavoiteltavien hyötyjen saavuttaminen vaatii tiiviimpää yhteistyötä ja tiedonvaihtoa organisaation eri osa-alueiden välillä sekä asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden kanssa (Aurich et al. 2010).

Asiakkaiden muuttuvien tarpeiden ja palveluiden merkityksen korostumisen johdosta yritykset tarvitsevat työkaluja ja menetelmiä, jotka ohjeistavat heitä tuote-palvelujärjestelmien implementointiin (Aurich et al. 2010). Myös Pawar et al. (2009) korostavat tuote-palvelujärjestelmien kehittämiseen ja liiketoimintamallien luomiseen tarkoitettujen työkalujen ja metodien tärkeyttä, jotta tuote-palvelujärjestelmät otettaisiin laajemmin käyttöön teollisuusyrityksissä. Aikaisempi tutkimus on lähestynyt aihetta kahdesta näkökulmasta. Ensimmäinen näkökulma on liiketoimintamallien kehittäminen ja toinen näkökulma on varsinaisen tuote-palvelujärjestelmän suunnitteleminen ja toteuttaminen (Aurich et al. 2010). Näihin osa-alueisiin tutustutaan seuraavaksi tarkemmin.

### **3.3. Tuote-palvelujärjestelmien liiketoimintamalli**

Saavuttaakseen tuote-palvelujärjestelmien tavoitteet ja mahdolliset hyödyt, on yrityksen kehitettävä tuote-palvelujärjestelmille liiketoimintamalli (Aurich et al. 2010). Yleisesti liiketoimintamalli on kuvaus siitä, miten yritys ansaitsee tietystä liiketoiminnasta. Siinä kuvataan tarjooma, kenelle tätä tarjotaan ja miten se käytännössä toteutetaan. Liiketoimintamalli on sekä arvon luomisen että ansaitsemisen yhdistävä rakenteellinen ratkaisu. (Tinnilä 2007) Tuote-palvelujärjestelmän liiketoimintamallin tulee olla yrityksen strategian mukainen ja liiketoiminnallisesti kannattava. Sen tulisi tuoda asiakkaille enemmän arvoa pienemmillä kokonaiskustannuksilla ja oltava vähemmän ympäristölle haitallinen kuin perinteisen liiketoimintamallin (Mont & Tukker 2006). Osa tutkijoista ei näe ympäristöystävällisyyttä kiinteänä osana tuote-palvelujärjestelmiä, vaan lähinnä mahdollisuutena ottaa ympäristö huomioon jo suunnitteluvaiheessa (Tukker & Tischner 2006).

Tuote-palvelujärjestelmien liiketoimintamalli määrittelee tuottajan, asiakkaan ja mahdollisten kolmansien osapuolien suhteet koko tuote-palvelujärjestelmän elinkaaren ajalle. Siinä kuvataan arvonluonti, riskien jakautuminen, tulovirrat sekä kaikkien osapuolien

tekijänoikeudet (Meier & Boblau 2013). Näiden lisäksi Aurich et al. (2010) korostavat, että koordinointi- ja kommunikointikäytännöt eri osapuolten välillä tulee ottaa huomioon jo liiketoimintamallin suunnittelussa.

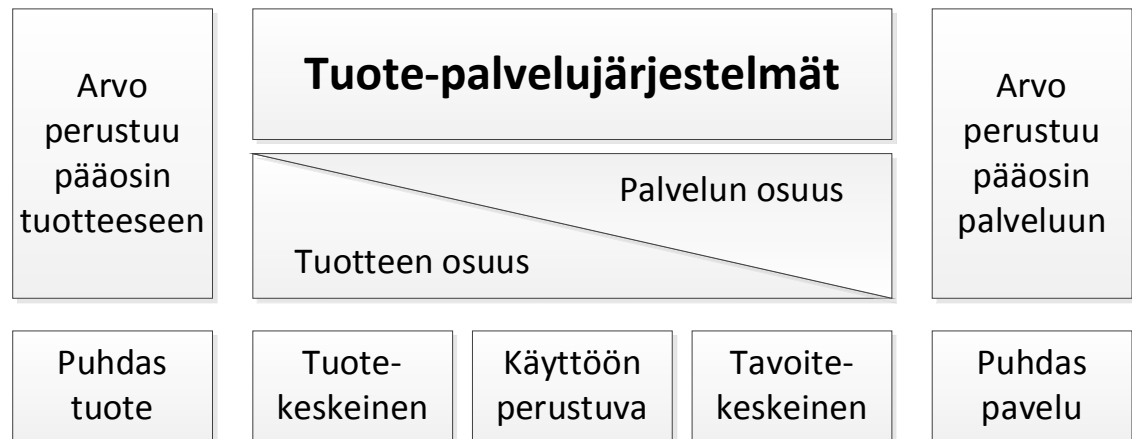
Kilpailukykyisen ja kestävä liiketoimintamallin suunnittelu kuvataan strategiseksi tehtävä, kun taas varsinaisen tuote-palvelujärjestelmän elementtien suunnittelu ja kehittäminen nähdään insinöörimäinen tehtävä. Liiketoimintamallin ja elementtien toteutuksen on täydennettävä ja tuettava toisiaan tarkoituksenmukaisesti sekä oltava yrityksen strategian mukaisia, jotta asiakkaan tarpeet voidaan tyydyttää tehokkaasti. (Müller et al. 2009)

Tuote-palvelujärjestelmiä on hyvin erilaisia, joten myös kirjallisuudessa esitetään useita liiketoimintamalleja. Nämä liiketoimintamallit luokitellaan tyypillisesti kolmeen kategoriaan (Cook et al. 2012; Sundin 2009):

- Tuotokeskeiset tuote-palvelujärjestelmät.
- Käyttöön perustuvat tuote-palvelujärjestelmät.
- Tavoitekeskeiset tuote-palvelujärjestelmät.

Tuotokeskeisissä tuote-palvelujärjestelmissä tuotteen osuus asiakkaan saamasta arvosta on suurin. Tarjottavat palvelut kytkeytyvät suoraan yrityksen tuotetarjoomaan. (Baines et al. 2009) Tuotteen omistajuus siirtyy asiakkaalle ja palveluiden tarkoituksena on usein varmistaa tuotteen toimivuus esimerkiksi päivitysten, korjausten tai takuu- ja huoltosopimusten avulla (Cook et al. 2012). Palvelu voi liittyä myös asiakaskohtaisten tarpeiden huomioon ottamiseen tuotteen valmistuksessa ja toimituksessa. Esimerkkeinä voidaan mainita tuotteen räätälöinti, valmistuksen aikataulutus ja tuotteen oikea-aikainen toimitus. (Sundin 2009)

Käyttöön perustuvissa tuote-palvelujärjestelmissä palveluiden ja tuotteiden osuus asiakkaan saamasta arvosta on lähes yhtä suuri. Tuotteen omistajuus säilyy toimittajalla ja asiakas maksaa tuotteen käytöstä. Esimerkkinä tällaisista tuote-palvelujärjestelmistä ovat tuotteiden leasing ja vuokraus. Tavoitekeskeisissä tuote-palvelujärjestelmissä puolestaan palvelun osuus asiakkaan saamasta arvosta on tuotteen osuutta suurempi. Tuotteen omistajuus säilyy toimittajalla, mutta asiakas maksaa tuotteen ja palveluiden kautta saavutetuista tuloksista ennalta sovitun mukaisesti. (Cook et al. 2012) Kenties kuuluisin esimerkki on aiemmin kuvattu General Electricin ”Power by the Hour” liiketoimintamalli (Baines et al. 2009). Tuotteiden ja palveluiden osuutta asiakkaalle tuotetusta arvosta on havainnollistettu kuvassa 2.



**Kuva 2.** Tuote-palvelujärjestelmien liiketoimintamallit. Muokattu lähteestä (Tukker 2004)

Nämä kolme liiketoimintamallia voidaan edelleen jakaa yksityiskohtaisempiin liiketoimintamalleihin tuotteen omistajuuden, palvelun luonteen ja ansaintalogiikan mukaan. Kaiken kaikkiaan Tukker et al. (2004) ovat tunnistaneeet tuote-palvelujärjestelmille kahdeksan erilaista liiketoimintamallia. Useimmiten kirjallisuudessa käsitellään vain kuvassa 2 esitettäviä kolmea liiketoimintamallia, joten tässä työssäkin keskitytään näihin. Kirjallisuudessa esitetään myös geneerisiä liiketoimintamallin osatekijöitä, joita voidaan käyttää apuna liiketoimintamallin muodostamisessa (taulukko 3).

**Taulukko 3.** *Liiketoimintamallin osatekijät. Muokattu lähteistä (Aurich et al. 2010; Tinnilä 2007)*

Osatekijät	Kuvaus
<b>Liiketoimintamallin nimi</b>	Kuvaava nimi, joka on helppo kommunikoida sidosryhmille
<b>Palvelun kuvaus</b>	Palveluosuuden kuvaaminen siten, että palvelun ydin tulee ymmärretyksi.
<b>Tuotteen kuvaus</b>	Tuotteen osuuden kuvaus siten, että tuotteen rooli tulee ymmärretyksi
<b>Ympäristövaikutukset</b>	Kuvaus tuote-palvelujärjestelmän tuomista ympäristövaikutuksista
<b>Arvonluonti</b>	Arvonluomisen logiikka. Millä tavalla asiakkaalle luodaan arvoa
<b>Ansaintamalli</b>	Arvon keräämisen kuvaus, hinnoittelumalli, rahoitusmalli
<b>Asiakkaat</b>	Asiakassegmentti, asiakassuhteen tyyppi
<b>Markkinointi ja myynti</b>	Markkinoinnin organisointi, myyntikanava
<b>Jakelukanava</b>	Jakelukanava vaihtoehdot
<b>Partneriverkosto</b>	Liiketoimintamalliin osallistuvat partnerit, roolit ja riskien jakautuminen
<b>Resurssit</b>	Organisointimalli, resurssi tarpeet
<b>Innovointimalli</b>	Tuote-palvelu järjestelmän kehittäminen jatkossa
<b>Liiketoimintamallin visuaalinen kuvaus</b>	Prosessikartta, palvelujen toteutuksen ja tuotteiden valmistamisen kuvaus

Täytyy muistaa, että jokaisella yrityksellä on oma uniikki liiketoimintamalli. Taulukossa esitetyistä geneerisen liiketoimintamallin osatekijöistä on kuitenkin hyötyä uuden tuote-palvelujärjestelmän kehityksessä ja liiketoimintamallin muodostuksessa. Jokaisen osatekijän ja niiden linkittymisen huomioon ottaminen tuote-palvelujärjestelmän kehityksessä auttaa toimittajaa kehittämään liiketoiminnallisesti kannattavan tuote-

palvelujärjestelmän ja siihen liittyvän, vaikeasti kopioitavan, liiketoimintamallin. (Kowalkowski & Kindström 2013)

### 3.4. Tuote-palvelujärjestelmien kehittäminen

Tuote-palvelujärjestelmien kehittämisen taustalla on pyrkimys hyödyntää toimittajan ja suunnittelijan tietotaitoa, jotta voidaan kasvattaa asiakkaan kokemaa arvoa ja samalla vähentää materiaaleja sekä muita kustannuksia, joita arvon tuottamiseen tarvitaan (Baines et al. 2007). Tuote-palvelujärjestelmien kehittäminen koetaan teollisuusyrityksissä vaikeaksi, joten siitä tarvitaan lisää tutkimusta (Clayton et al. 2012). Tuote-palvelujärjestelmät täytyy suunnitella, valmistaa ja toimittaa tapauskohtaisesti, asiakkaan näkökulma huomioon ottaen (Baines et al. 2007).

Kirjallisuudesta löytyy useita työkaluja ja menetelmiä, jotka on kehitetty tuote-palvelujärjestelmien suunnittelemiseen. Useimmat näistä menetelmistä on kehitetty Euroopassa ja viitatuimpia menetelmiä Clayton et al. (2012) mukaan ovat:

- designing eco-efficient services (DES)
- Austrian eco-efficient PSS project (AEPSS)
- methodology for PSS innovation (MEPSS)
- the Kathalys method
- the design exploration process (DEP)
- the service system design (SSD) approach.

Tuote-palvelujärjestelmien kehittämiseen tarkoitetut menetelmät ja työkalut sopivat erilaisiin tilanteisiin ja erikokoisille yrityksille. Yleisesti kaikkien menetelmien tarkoitus on helpottaa teollisuusyritystä muuttamaan asiakkaiden tarpeet, markkinoiden paineet ja organisaation kyvykkyydet uudeksi tuote-palvelujärjestelmäksi, joka tuottaa arvoa asiakkaalle ja tuottoa teollisuusyritykselle (Clayton et al. 2012). Useimmat näistä menetelmistä kuvaavat tuote-palvelujärjestelmän kehittämisprosessin vaiheittain. Useat tutkijat ovat tunnistanee edellä mainituissa menetelmissä toistuvia vaiheita ja kategorisoineet niitä eri tavalla (Clayton et al. 2012; Pawar et al. 2009; Shih et al. 2009). Clayton et al. (2012) ovat jakaneet toistuvat vaiheet 7 osaan, kun taas Shih et al. (2009) ja Pawar et al. (2009) käyttävät 3-osaista jaottelua. Muutoin edellä mainittujen tutkijoiden tiivistämä sisältö on hyvin samankaltainen. Tuote-palvelujärjestelmien kehittämistä käsitellään Pawar et al. (2009) arvonluontimallin pohjalta, jonka vaiheet ovat:

- Arvon määrittäminen
- Arvon suunnitteleminen
- Arvon toimittaminen



Tuote-palvelujärjestelmissä asiakkaalle ei myydä fyysistä tuotetta, vaan hyötyä tai arvoa, joka muodostuu tuotteiden ja palveluiden muodostamasta kokonaisuudesta (Pawar et al. 2009). Tämän vuoksi edellä esitetty jaottelu valittiin käsittelyn pohjaksi, koska se korostaa asiakkaalle toimitettavan arvon tärkeyttä. Arvonluontimallin mukainen tuote-palvelujärjestelmien kehitys tukee myös liiketoimintamallin muodostamista (Tinnilä 2007).

### **3.4.1. Arvon määrittäminen**

Arvon määrittäminen asiakkaille ja sidosryhmille on tuote-palvelujärjestelmien suunnitteleminen lähtökohta (Pawar et al. 2009). Toimittajan tulee analysoida toimialan trendejä, asiakkaan ja kilpailijoiden kyvykkyyksiä sekä asiakkaan liiketoimintaa. Analyysin perusteella toimittajan pitäisi muodostaa kuva asiakkaiden tarpeista ja puutteista heidän osaamisessa, jotta he pystyvät tunnistamaan arvoa tuottavat elementit. (Clayton et al. 2012) Teollisuusyritykselle arvon määrittämisestä haasteellisen tekee se, että arvo on totuttu määrittämään erikseen tuotteille ja palveluille (Baines et al. 2007).

Asiakkaiden tarpeiden ja arvoa tuottavien elementtien tunnistaminen toimii lähtökohtana tuote-palvelujärjestelmien ideoimiseen ja mahdollisuuksien tunnistamiseen. Toimittajan pitäisi ymmärtää myös miksi asiakas haluaa tiettyjä asioita, jotta hän pystyy ideoimaan innovatiivisia tuote-palvelujärjestelmiä (Cedergren et al. 2012). Tan et al. (2009) mukaan toimittaja voi etsiä ideoita ja mahdollisuuksia kahdella tavalla. Ensimmäinen tapa on tarkastella tuotteen elinkaaren vaiheita, eli valmistusta, asennusta, käyttöä, huoltoa ja hävittämistä. Toinen tapa on tarkastella asiakkaan liiketoimintaprosesseja, kuten hankintaa, suunnittelua, rahoitusta, koulutusta sekä markkinointia ja myyntiä. Elinkaaren vaiheista ja asiakkaan liiketoimintaprosesseista voidaan tunnistaa palvelumahdollisuuksia, jotka tuottavat asiakkaalle, ympäristölle tai yhteiskunnalle hyötyä ja lisäarvoa. (Tan et al. 2009) Tuote-palvelujärjestelmän mahdollisia hyötyjä käsiteltiin tarkemmin kappaleessa 3.2.3.

Tunnistettuja ideoita ja mahdollisuuksia tulee vertailla. Vertailuun suositeltavia työkaluja ovat esimerkiksi SWOT-analyysi, elinkaarikustannuslaskenta ja tasapainotettu mittaristo (balanced scorecard) (Shih et al. 2009). Toimittajan tulisi arvioida myös vertailtavien tuote-palvelujärjestelmän riskejä ja taloudellista potentiaalia sekä omia kyvykkyyksiä toteuttaa kyseinen tuote-palvelujärjestelmä. Tuote-palvelujärjestelmän riskejä ja sen taloudellista potentiaalia on tässä vaiheessa vaikea arvioida mutta toimittajan pitäisi suunnitella hinnoittelumalli, joka takaa kehitettävän tuote-palvelujärjestelmän liiketoiminnallisen kannattavuuden. (Pawar et al. 2009) Vaiheen lopuksi toimittaja valitsee luopaavimmat ideat suunnitteluvaiheeseen (Shih et al. 2009).

### 3.4.2. Arvon suunnitleminen

Arvon suunnittelu vaiheessa toimittajan tulee suunnitella varsinainen tuote-palvelujärjestelmä, joka toteuttaa edellisessä vaiheessa tunnistetun mahdollisuuden ja vastaa määritettyyn arvoon (Pawar et al. 2009). Suunnitteluvaihe nähdään kehittämisen kriittisimpänä vaiheena, koska siinä määräytyy kehitettävän tuote-palvelujärjestelmän onnistuminen tai epäonnistuminen (Kimita et al. 2009). Tuote-palvelujärjestelmän elementtejä ovat tuote, palvelu, infrastruktuuri sekä toimitusverkosto (Yoon et al. 2012). Tässä vaiheessa on tärkeää, että tuotteet ja palvelut suunnitellaan yhdessä. Toimittajan tulee myös suunnitella infrastruktuuri ja toimitusverkosto, joka tukee parhaalla mahdollisella tavalla tuote-palvelujärjestelmän toimittamista. (Pawar et al. 2009) Näiden osaluokkien suunnittelua käsitellään seuraavaksi tarkemmin.

Uusien tuotteiden suunnittelua käsittelevä kirjallisuus ja siihen esitetyt menetelmät eivät ota huomioon tuotteisiin liittyviä palveluita. Vastaavasti uuden palvelun suunnitteluun tarkoitetut menetelmät eivät ota huomioon tuotteiden suunnittelua. Tämän vuoksi nämä menetelmät soveltuvat tuote-palvelujärjestelmien suunnitteluun vain silloin, kun tuotteen tai palvelun osuus on selvästi merkittävämpi. (Clayton et al. 2012) Mikäli tuotteet ja palvelut linkittyvät vahvasti toisiinsa, niin kuin tuote-palvelujärjestelmissä yleensä, tuotteiden ja palveluiden erillinen suunnittelu ei ole riittävää, vaan ne täytyy suunnitella rinnakkain (Meier et al. 2010). Tuote-palvelujärjestelmät ovat paljon monimutkaisempia kuin yksittäin tarjottavat tuotteet tai palvelut, jonka takia tarvitaan viitekehys, joka yhdistää tuotteiden ja palveluiden suunnittelun saumattomasti (Kimita et al. 2009). Tämä nähdään puutteena kirjallisuudessa, sillä tuote-palvelujärjestelmien suunnitteluun kehitetyt menetelmät jäävät käsitteelliselle tasolle, eivätkä siten sovellu tarkempaan suunnitteluun (Beuren et al. 2013; Geum & Park 2011). Tuotteiden ja palveluiden suunnittelussa huomioitavia asioita käsitellään kuitenkin erikseen tuote-palvelujärjestelmiä käsittelevässä kirjallisuudessa.

Tuotteiden suunnittelussa tulisi ottaa huomioon koko tuotteen elinkaari sekä ympäristövaikutukset, sillä niihin pystytään vaikuttamaan eniten tässä vaiheessa (Goedkoop et al. 1999; Mont & Lindqvist 2003). Perinteisessä tuotemyynnissä toimittaja saa katteen tuotteen myynnistä ja takuu ajan jälkeisistä huolloista. Takuun aikana toimittaja joutuu korjaamaan viat, mutta tämän jälkeen toimittaja tyypillisesti laskuttaa erikseen huolloista. Tämä ei kannusta toimittajaa suunnittelemaan todella kestävä tuotetta, sillä toimittajan kate syntyy uusien tuotteiden myynnin ja huoltojen kautta. (Sundin et al. 2009b) Tuote-palvelujärjestelmissä tuotteen suunnittelussa tulisi ottaa huomioon kestävyys, huollettavuus, kierrätettävyyden sekä ylläpidon helppous (Meier et al. 2010). Näistä on erityisen paljon hyötyä toimittajalle, mikäli tuotteen omistajuus säilyy toimittajalla tai toimittaja vastaa tuotteen käytettävyydestä huoltosopimuksen kautta. Tuote-palvelujärjestelmän kantava ajatus on, että toimittaja saa jatkuvaa rahavirtaa. Riippuen tuote-palvelujärjestelmän tyypistä, rahavirta tulee huoltosopimuksista, tuotteen käytöstä

tai tuotteen avulla saavutetuista tuloksista. Tuote-palvelujärjestelmät kannustavat toimittajaa kehittämään kestäviä ja helposti huollettavia tuotteita. (Sundin et al. 2009b)

Palveluiden suunnittelu eroaa tuotteiden suunnittelussa, sillä palvelut ovat aineettomia, palvelu kulutetaan samalla kun se tuotetaan ja asiakas osallistuu palvelun toteutukseen (Meier et al. 2010; Morelli 2009). Tämän vuoksi palveluiden suunnittelussa täytyy keskittyä palvelun toteutuksen aikaisiin prosesseihin ja eri osapuolten välillä tapahtuvaan vuorovaikutukseen ja tiedonvaihtoon. (Morelli 2009) Tuote-palvelujärjestelmiin liittyy usein asiakkaan ja toimittajan lisäksi kolmansia osapuolia, joten eri osapuolten roolien ja heidän välillä tapahtuvan vuorovaikutuksen huomioon ottaminen korostuu (Geum & Park 2011).

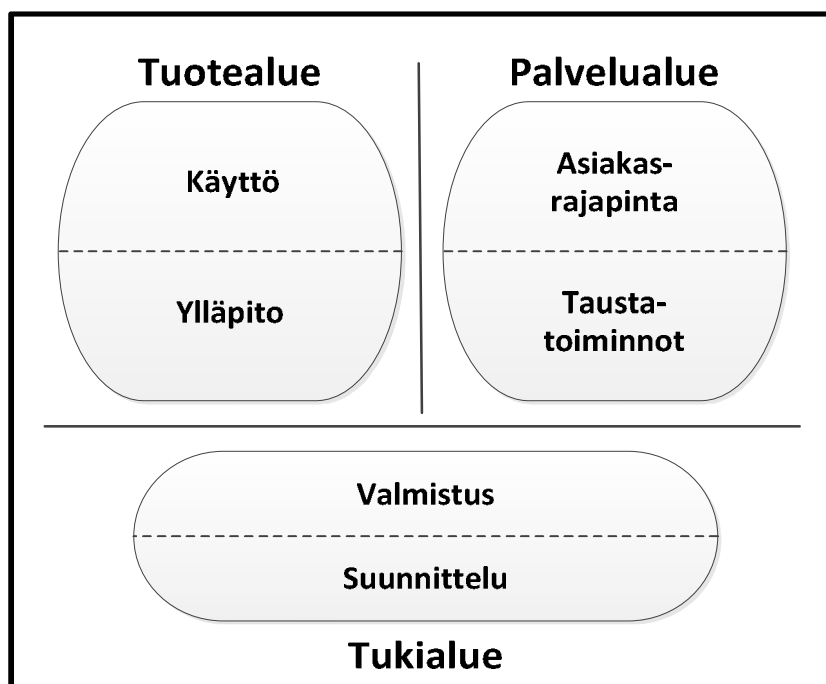
Osa tutkijoista suosittelee prosessikuvausta (blueprint) tuote-palvelujärjestelmän palveluosuuden suunnittelemiseen ja jopa koko tuote-palvelujärjestelmän suunnittelemiseen (Geum & Park 2011; Morelli 2009, Morelli 2006). Palvelun blueprintissä esitetään asiakkaan, toimittajan asiakasrajapinnassa toimivien henkilöiden ja taustalla toimivien henkilöiden arvoa tuottavat tehtävät sekä niiden konkreettiset ilmentymät ja teknologia- tai järjestelmäkytkennät. Palvelun blueprintin perustellaan soveltuvan tuote-palvelujärjestelmän suunnittelemisen lähtökohdaksi, sillä sen avulla voidaan kuvata eri toimijoiden roolit ja vuorovaikutukset. Lisäksi palvelun blueprint on todettu toimivaksi työkaluksi palveluiden suunnittelussa, joka on erityisen tärkeää myös tuote-palvelujärjestelmien suunnittelussa, tuote-palvelujärjestelmien arvontuotto perustuu usein fyysisen tuotteen sijasta toimitettavaan palveluun. (Geum & Park 2011) Yoon et al. (2012) ovat asiasta eri mieltä. He perustelevat, että blueprintting ei sovellu tuote-palvelujärjestelmän suunnitteluun, sillä tuote-palvelujärjestelmässä tulee huomioida liiketoiminnallinen kannattavuus, asiakastyytyväisyys ja ympäristövaikutukset. Maussang et al. (2009) puolestaan ovat sitä mieltä, että blueprintting ei mahdollista muiden tuote-palvelujärjestelmän elementtien yksityiskohtaista suunnittelua.

Tuote-palvelujärjestelmän kolmannella elementillä, eli infrastruktuurilla käsitetään toimittajan oma organisaatio. Toimittajan on suunniteltava oma organisaatio tuote-palvelujärjestelmiä tukeväksi. Meier et al. (2010) suosittelevat hierarkkisen organisaation sijaan prosessikeskeistä organisaatiota. Hierarkkisessa organisaatiossa ongelmaksi muodostuu erilliset tuote- ja palveluyksiköt, jotka aiheuttavat koordinointi ongelmia. Prosessikeskeinen organisaatio puolestaan keskittyy arvoketjuun ja pyrkii olemaan asiakaskeskeinen, joten se soveltuu paremmin tuote-palvelujärjestelmien toimittamiseen. Prosessikeskeisen organisaation etuna on myös prosessien läpinäkyvyys tuotteiden valmistuksen ja palveluiden toimituksen välillä. (Meier et al. 2010) Teollisuusyrityksille tuote-palvelujärjestelmien tarjoaminen tarkoittaa palveluiden osuuden kasvua ja vaatii jatkuvaa yhteydenpitoa asiakkaan kanssa. Tämä puolestaan vaatii enemmän henkilöitä toimimaan asiakasrajapinnassa, jonka vuoksi toimittajalla tulisi olla asiakasrajapinnassa toimiva yksikkö sekä taustalla toimiva yksikkö. Asiakasrajapinnassa toimiva yksikkö

vastaa yhteydenpidosta asiakkaan kanssa sekä palveluiden toteutuksesta. Taustalla toimiva yksikkö puolestaan vastaa tuotteiden valmistuksesta sekä tukee palveluiden toteutusta. (Pawar et al. 2009) Meier et al. (2010) korostavat, että ei ole olemassa yleistä organisaatorakennetta, joka tukisi kaikkien tuote-palvelujärjestelmien toteuttamista. Heidän mukaan organisaation joustavuus ja mukautuvuus erilaisiin tarpeisiin on tärkeintä.

Neljäs elementti on toimijoiden verkosto. Toimittajan on tunnistettava suunnitteluvaiheessa tuote-palvelujärjestelmän tarvitsemat resurssit ja toimitukseen vaikuttavat osapuolet, jonka perusteella hän voi muodostaa kokonaiskuvan tuote-palvelujärjestelmään vaikuttavasta toimijoiden verkostosta. Ensin yrityksen on tunnistettava omat resurssit, joita voidaan käyttää resurssisuunnitelman lähtökohtana (Meier et al. 2010). Yksittäisellä yrityksellä on harvoin kaikkia tarvittavia resursseja, joten toimittajan on tunnistettava, mitä resursseja pitää hankkia yrityksen ulkopuolelta (Baines et al. 2007; Pawar et al. 2009). Tuote-palvelujärjestelmien toimittamiseen vaikuttavat useat osapuolet. Näistä tärkein on asiakas. Kirjallisuudessa korostetaan, että asiakas kannattaa ottaa mukaan suunnitteluprosessiin, jotta hänen tarpeet pystytään tyydyttämään mahdollisimman hyvin. Asiakas myös hyväksyy tuote-palvelujärjestelmän paremmin omakseen, mikäli hän pääsee vaikuttamaan siihen jo suunnitteluvaiheessa. (Buur & Matthews 2008) Asiakkaan lisäksi toimittajan on tunnistettava sidosryhmät, jotka suoraan vaikuttavat tuote-palvelujärjestelmään, sekä sidosryhmät, jotka epäsuorasti vaikuttavat tuote-palvelujärjestelmään. Suoraan vaikuttavia sidosryhmiä ovat esimerkiksi kaikki toimittajan yhteistyökumppanit, joilta toimittaja hankkii resursseja tuote-palvelujärjestelmän toimittamiseen. (Geum & Park 2011) Mont ja Lindhqvist (2003) on tutkinut julkisen hallinnon roolia tuote-palvelujärjestelmien lisäämisessä. Tämä on hyvä esimerkki sidosryhmästä, joka vaikuttaa tuote-palvelujärjestelmään epäsuorasti.

Edellä esitetystä kritiikistä huolimatta blueprint on kirjallisuudessa useimmiten esitetty menetelmä tuote-palvelujärjestelmän suunnittelemiseen (Geum & Park 2011). Geum ja Park (2011) sekä Morelli (Morelli 2009) tiedostavat, että palvelun blueprint ei sellaisenaan sovellu tuote-palvelujärjestelmän suunnittelemiseen, vaan sitä pitää laajentaa. Laajennettu tuote-palvelujärjestelmän blueprint esitetään kuvassa 3.



**Kuva 3.** Laajennettu blueprint. Muokattu lähteestä (Geum & Park 2011).

Tuote-palvelujärjestelmän blueprintissä tulee ottaa huomioon tuote-palvelujärjestelmän kaikki elementit sekä ympäristöystävällisyys ja liiketoiminnallinen näkökulma. Tämän takia Geum ja Park (2011) ovat laajentaneet palvelun blueprinttiä tuotealueella ja tukialueella. Tuote-alue kuvastaa asiakkaalle toimitettuun tuotteeseen liittyviä toimintoja. Nämä toiminnot jaetaan tuotteen käyttöön ja ylläpitoon liittyviin toimintoihin. Palvelu-alue kuvastaa palvelun toimittamiseen liittyviä toimintoja, jotka jaetaan asiakasrajapinnassa tapahtuviin ja taustalla tapahtuviin toimintoihin, kuten perinteisessä palvelun blueprintissä. Tukialueella puolestaan kuvataan tuote-palvelujärjestelmän toimittamiseen tarvittavat tukitoiminnot. Tuote- ja palvelualueet kuvaavat toimintoja, kun tuote-palvelujärjestelmä on jo asiakkaan käytössä. Tukialueella puolestaan kuvataan toiminnot, joita tarvitaan ennen kuin tuote-palvelujärjestelmä on asiakkaalla käytössä. (Geum & Park 2011).

### 3.4.3. Arvon toimittaminen

Viimeinen vaihe on arvon toimittaminen, jossa toimittajan tulee valita tuote-palvelujärjestelmän toimitustapa. Riippuen tuote-palvelujärjestelmän kompleksisuudesta, toimittaja voi pystyä hoitamaan itse koko toimituksen ja ylläpidon tai se voi joutua ulkoistamaan osaamisalueensa ulkopuolelle jäävät osat toimitusverkoston kolmansille osapuolille (Cook et al. 2006). Vaikka toimittaja pystyisi toimittamaan koko tuote-palvelujärjestelmän itse, niin hänen kannattaa ulkoistaa ydinosaamisen ulkopuolella olevat toiminnot kolmansille osapuolille (Meier et al. 2010). Mikäli toimittaja päättää käyttää kolmansia osapuolia, tulee potentiaaliset osapuolet ensin tunnistaa ja analysoida

sekä lopuksi valita näistä parhaiten sopivat (Pawar et al. 2009; Meier et al. 2010). Tuote-palvelujärjestelmien toimittaminen vaatii oman organisaation ja koko toimitusverkoston johtamista ja koordinointia (Pawar et al. 2009).

Kirjallisuudessa mainitaan asioita, jotka on tärkeä ottaa huomioon arvon toimittamisessa toimitusverkoston kautta. Ensinnäkin toimittajan tulee asettaa toimitusverkoston jokaiselle osapuolelle selkeät työtehtävät ja vastuut. Toimittajan on myös tärkeä sopia riskien jakautumisesta toimitusverkoston osapuolille, jotta toimittajan ei tarvitse yksin kantaa koko riskiä. Toimitusverkon koordinoinnin kannalta tiedonvaihto on avain asemassa, joten toimittajan pitää suunnitella tehokkaat kommunikointikäytännöt. (Cedergren et al. 2012; Meier et al. 2010) Lisäksi toimittajan on varmistuttava palvelun laadusta, joten toimittajan pitää asettaa suorituskykykymittarit (Aurich et al. 2010). Tuote-palvelujärjestelmien kehittämistä käsittelevässä kirjallisuudessa on kirjoitettu vain vähän siitä, kuinka tuote-palvelujärjestelmän toimittaminen käytännössä tapahtuu, minkälainen toimitusverkoston pitäisi olla ja kuinka sitä tulisi johtaa (Cedergren et al. 2012). Tätä puutetta pyritään täydentämään seuraavassa luvussa, jossa käsitellään tuote-palvelujärjestelmiä tukevan toimitusverkoston rakennetta ja johtamista.

### **3.5. Tuote-palvelujärjestelmiä tukeva toimitusverkosto**

Tuote-palvelujärjestelmien kehittämisen myötä toimitusketjussa toimivien yritysten roolit muuttuvat ja arvon luonti perustuu fyysisen tuotteen lisäksi palveluihin. Tämän vuoksi perinteinen näkemys fyysisten tuotteiden toimitusketjuista sekä immateriaalisten palveluiden toimitusjärjestelmistä jäävät rajallisiksi tuote-palvelujärjestelmiä tarkasteltaessa. (Lockett et al. 2011) Tuote-palvelujärjestelmien toimittaminen asiakkaille vaatii huolellista tuotteiden ja palveluiden toimitusketjujen synkronisointia ja näkökulmana tulee olla toimitusketjun sijaan toimitusverkosto (Johnson & Mena 2008; Cohen et al. 2006).

Toimitusketjuja on tutkittu jo 1960-luvulta lähtien ja toimitusketjun hallinnalla on ollut todella merkittävä rooli valmistavan teollisuuden kehityksessä (Huaqing Wu & Shu Yang 2009). Toimitusketju määritellään kaikkien niiden toimintojen joukoksi, joita tarvitaan raaka-aineen muuttamiseksi lopputuotteeksi ja valmiin tuotteen toimittamiseksi asiakkaalle. Toimitusketjun vaiheet ovat suunnittelu, hankinta, valmistus, toimitus ja joissain tapauksissa tuotteen kierrätys/hävittäminen.

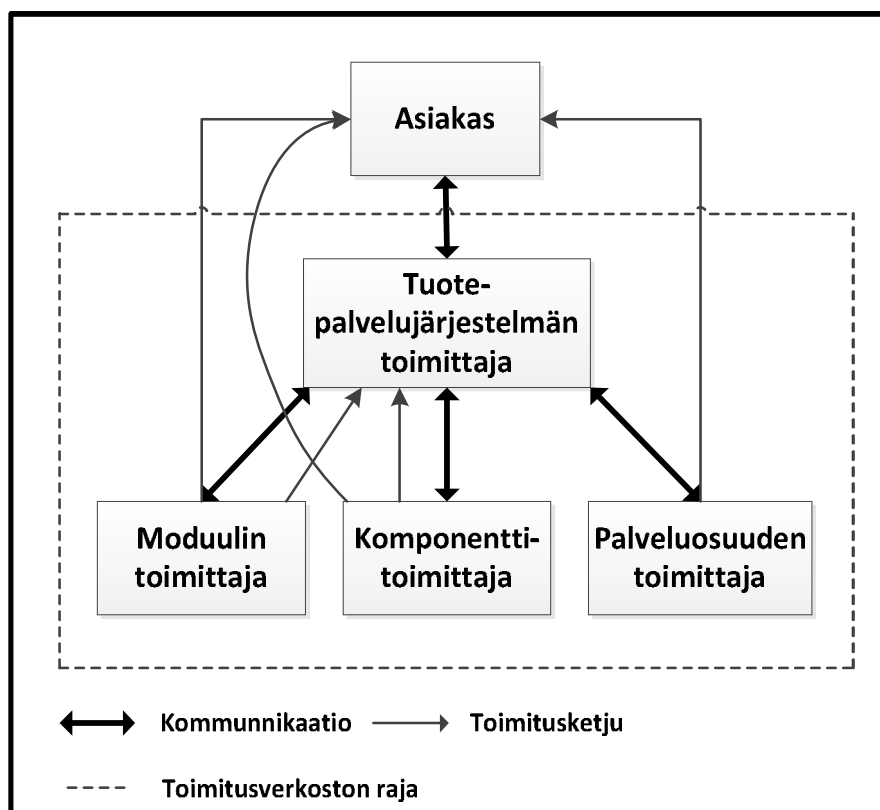
Toimitusketjun ja sen hallinnan tutkimus on keskittynyt fyysisen tuotteen toimittamiseen. Sen sijaan palveluiden toimitusketjuja on tutkittu huomattavasti vähemmän (Huaqing Wu & Shu Yang 2009). Palveluiden toimitusketjun hallinta poikkeaa tuotteiden toimitusketjun hallinnasta palveluiden immateriaalisuuden, asiakkaiden aktiivisen roolin ja palveluiden varastoimattomuuden vuoksi. Palveluiden toimitusketjun hallinnassa tulisi keskittyä kapasiteetin johtamiseen, resurssien joustavuuteen, informaatiovirtoihin se-

kä rahavirtojen hallintaan. Palveluiden ja tuotteiden toimitusketjujen hallinnassa yhtäläisyytenä on kysynnän hallinnan sekä asiakas- ja toimittajasuhteiden hallinnan tärkeys. (Sengupta et al. 2006) Tuotteiden ja palveluiden kysynät ovat kuitenkin luonteeltaan erilaista. Palveluiden kysynnän oletetaan olevan vakaampaa ja helpommin ennustettavaa kuin tuotteiden (Gebauer & Friedli 2005). Palveluille asetetut vaatimukset puolestaan ovat vaihtelevia ja ennalta arvaamattomia, kun taas tuotteille asetetut vaatimukset vakaampia ja usein toimittajan tietämiä (Cohen et al. 2006).

Suurin haaste tuote-palvelujärjestelmien toimitusverkostolle on tuotteiden ja palveluiden toimitusketjujen erot, jonka vuoksi useimmat toimitusketjujen viitekehykset eivät sovellu tuote-palvelujärjestelmien toimittamiseen (Johnson & Mena 2008). Tuote-palvelujärjestelmien toimittaminen asiakkaille vaatii huolellista tuotteiden ja palveluiden toimitusketjujen synkronisointia toimitusverkostoksi.

### **3.5.1. Toimitusverkoston rakenne ja toimijat**

Tuote-palvelujärjestelmien myötä teollisuusyrityksen liiketoiminta tulee kompleksisemmaksi. Tämän takia toimitusverkoston rakenteen tulisi olla joustava, jotta se pystyy vastaamaan tuotteiden ja palveluiden kysyntään sekä tuotteille ja palveluille asetettuihin vaatimuksiin. Erityisesti palvelupyyntöihin pitäisi pystyä reagoimaan nopeasti. Ollakseen joustava, toimitusverkoston pitäisi muodostua toisistaan riippuvaisista yhteistyökumppaneista. (Persona et al. 2007) Tuote-palvelujärjestelmien tuotteet tyypillisesti tuottaa yksi yritys, mutta palveluiden osuus ulkoistetaan usein toimitusverkoston kolmansille osapuolille (Cohen et al. 2006). Meier et al. (2010) eivät ole täysin samaa mieltä, sillä tuote-palvelujärjestelmän toimittaja voi hankkia osan tuotteesta alihankkijalta tai ainakin hankkivat materiaaleja ulkopuoliselta yritykseltä. Nämä kaikki toimijat tulisi ottaa tuote-palvelujärjestelmän toimitusverkostossa huomioon. Meier et al. (2010) ovat kuvanneet tuote-palvelujärjestelmien toimittamiseen soveltuvan toimitusverkoston rakenteen, joka esitetään kuvassa 4.



**Kuva 4.** Tuote-palvelujärjestelmän toimitusverkosto. Muokattu lähteestä (Meier et al. 2010).

Kuvasta huomataan, että varsinaisesta toimitusverkostosta voidaan tunnistaa neljä erilaista toimijaa. Nämä ovat tuote-palvelujärjestelmän toimittaja, palveluosuuden toimittaja, komponenttitoimittaja ja moduulin toimittaja. Tuote-palvelujärjestelmän toimittaja on sopimuksellisessa suhteessa asiakkaaseen, joten hänellä on suurin vastuu ja myös riski tuote-palvelujärjestelmän toimittamisesta. Toimittaja voi hoitaa myös muiden toimitusverkoston toimijoiden roolia, mutta tyypillisesti hän ulkoistaa osan toiminnoista toimitusverkoston muille toimijoille. Hänen tehtävänä on koordinoida ja johtaa koko toimitusverkostoa sekä hoitaa kommunikaatio toimijoiden välillä. (Meier et al. 2010) Palveluiden ominaisuuksien vuoksi palvelua ei voi varastoida, vaan se on toimitettava suoraan asiakkaalle (Morelli 2009). Palveluosuuden toimittaja on sopimussuhteessa tuote-palvelujärjestelmän toimittajaan ja hänen tehtävänä on toimittaa sopimuksen mukainen palvelu suoraan asiakkaalle (van der Valk & van Iwaarden 2011). Mikäli palveluosuuden toimittaja on eri yritys kuin tuote-palvelujärjestelmän toimittaja, niin nämä kaksi toimijaa yhdessä asiakkaan kanssa muodostavat triadin. Triadissa jokaisella toimijalla on suora kontakti kahteen muuhun toimijaan (Havila et al. 2004). Triadeja käsitellään tarkemmin kappaleessa 3.5.3.

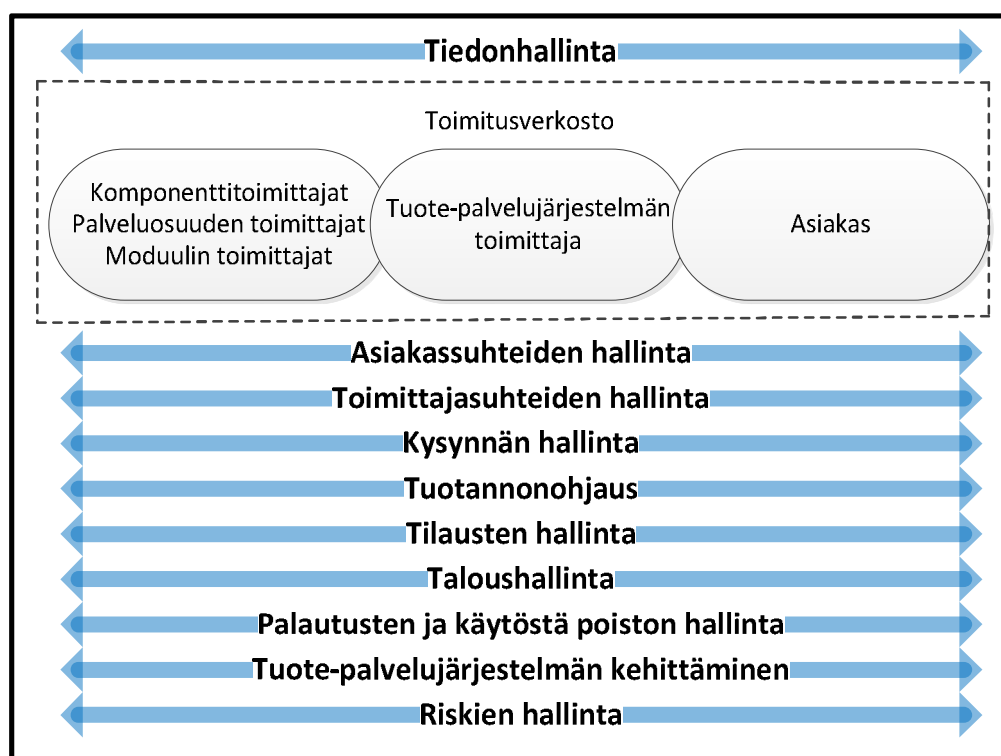
Komponentilla tarkoitetaan tuote-palvelujärjestelmän aineellista ja sitä kautta varastoitavaa osaa, johon ei liity palvelua. Toimitusverkoston komponenttitoimittajan tehtävänä on toimittaa komponentti ja siihen liittyvä dokumentaatio tuote-palvelujärjestelmän



toimittajalle tai suoraan asiakkaalle. Moduulilla puolestaan tarkoitetaan tuote-palvelujärjestelmän alijärjestelmää, joka koostuu tuote- ja palveluosuudesta. Moduuli voi olla esimerkiksi tietojärjestelmä. Moduulin toimittaja on sopimussuhteessa tuote-palvelujärjestelmän toimittajan kanssa. Hän tehtävänänsä on toimittaa sopimuksen mukainen moduuli tuote-palvelujärjestelmään ja vastata sen toiminnasta koko elinkaaren ajan. (Meier et al. 2010)

### 3.5.2. Toimitusverkoston johtaminen

Johnson ja Mena (2008) ovat tutkineet tuote-palvelujärjestelmän toimitusverkoston johtamista ja he määrittelevät sen tiedon, prosessien, kapasiteetin, tuotteiden, palveluiden ja pääoman johtamiseksi, aikaisimmasta toimittajasta lopulliseen asiakkaaseen asti. Näin ollen he laajentavat toimitusverkoston koskemaan myös asiakasta, toisin kuin Meier et.al (2010). Johnson ja Mena (2008) ovat tutkineet tuotteiden ja palveluiden johtamiseen tarkoitettuja menetelmiä ja muodostaneet näiden pohjalta viitekehyksen tuote-palvelujärjestelmien toimitusverkoston johtamiseen (kuva 5).



**Kuva 5.** Tuote-palvelujärjestelmien toimitusverkoston johtaminen. Muokattu lähteestä (Johnson & Mena 2008)

Viitekehyyksessä on kuvattu kymmenen johtamisprosessia sekä toimitusverkoston toimijat. Tiedonhallinnan nähtiin näistä tärkeimmäksi johtamisprosessiksi. Siinä kerätään, prosessoidaan ja jaetaan tietoa, jolla tuetaan kaikkia muita johtamisprosesseja sekä tuote-palvelujärjestelmän toteutusta. Asiakassuhteiden hallinnalla luodaan käytännöt, min-

käläisiä sopimuksia asiakkaiden kanssa tehdään ja miten asiakassuhteita tulee kehittää ja ylläpitää. Toimittajasuhteiden hallinnalla luodaan puolestaan käytännöt, minkälaisia sopimuksia toimittajien kanssa tehdään ja miten näitä suhteita tulee kehittää ja ylläpitää. Kysynnän hallinnalla tasapainotetaan tuotteiden ja palveluiden kysyntä toimitusverkoston resurssien kanssa. Tuotannonohjauksella tarkoitetaan sekä tuotteiden valmistuksen, että palveluiden toteutuksen ohjausta. Tuotteiden valmistuksen ohjaus keskittyy valmistusprosessien ohjaukseen ja palveluiden toteutuksen ohjaus keskittyy palveluoperaatioiden, kapasiteetin ja tietovirtojen ohjaukseen. Tilausten hallinta sisältää asiakastarpeiden tunnistamisen, tilauksen vastaanoton ja toimituksen järjestämisen toimitusverkoston avulla. Taloushallinnalla käsitetään rahaliikenteen hoitaminen toimitusverkostossa sopimusten mukaisesti. Toimintoja ovat asiakkaan laskuttaminen, toimittajille maksaminen sekä organisaation sisäisen laskuttaminen. Tuotepalautusten ja tuotteen käytöstä poistamisen hallinta sisältää aktiviteetit, jotka liittyvät tuotteiden kierrättämiseen, uudelleen valmistukseen ja hävittämiseen. Tuote-palvelujärjestelmän kehittämisen johtamisessa hallitaan kehitysprosessia, jota käsiteltiin aikaisemmin kappaleessa 3.4. Viimeisenä johtamisprosessina on riskien hallinta. Tämän Johnson ja Mena (2008) nostivat tiedonhallinnan jälkeen tärkeimmäksi prosessiksi. Siinä riskit tunnistetaan, suunnitellaan toimenpiteet riskien pienentämiseksi ja sovitaan riskien jakautumisesta eri osapuolille.

Johnson ja Mena (2008) ovat testanneet viitekehystä viidessä case yrityksessä ja todeneet sen hyödylliseksi, sillä jokainen johtamisprosessi oli enemmän tai vähemmän käytökelpoinen jokaisessa yrityksessä. Nämä kymmenen prosessia vastaavat hyvin aiemmin kappaleessa 3.4.3 mainittuihin asioihin, jotka kirjallisuus nostaa tärkeäksi tuote-palvelujärjestelmän arvon toimittamisessa toimitusverkoston kautta. Viitekehys tarvitsee kehittämistä ja enemmän empiirisiä tutkimuksia tuekseen mutta se on hyvä lähtökohta toimitusverkoston johtamiseen.

### **3.5.3. Liiketoiminta triadit**

Tuotteiden ja palveluiden toimitusketjuissa yritysten väliset suhteet kuvataan yrityspareina eli keskitytään kahden yrityksen välisiin, dyadisiin suhteisiin (Havila et al. 2004). Tuote-palvelujärjestelmien toimitusverkostossa toimijoita on useampi ja näkökulma on laajempi. Kahden toimitusverkostossa toimivan yrityksen suhteeseen vaikuttaa usein myös muut toimitusverkostossa toimivat yritykset eli kolmannet osapuolet. Tämän vuoksi toimijoiden suhteita ei voida kuvata riittävän hyvin yrityspareina, vaan pitäisi keskittyä kolmen yrityksen muodostamiin triadeihin (Finne & Holmström 2013). Triadi määritellään alun perin kolmen toimijan muodostamaksi joukoksi, jossa kaikki ovat mahdollisesti yhteydessä keskenään. Tämä määritelmä siis mahdollistaa, että kaikki toimijat eivät ole suoraan yhteydessä toisiinsa. Näin esimerkiksi toimittajasta, jälleenmyyjä ja loppuasiakkaasta koostuva toimitusketju, jossa toimittaja ja loppuasiakas olisivat yhteydessä vain jälleenmyyjän välityksellä, määritellään triadiksi, joka sisältää rakenteellisen aukon. (Karatzas 2012) Havila et al. (2004) sekä Li ja Choi (2009) kuitenkin

kin määrittelevät, että triadissa jokaisella toimijalla on suora yhteys kahteen muuhun toimijaan.

Liiketoiminta triadien tutkimus on lisääntynyt viime aikoina. Syynä nähdään, että triadisten suhteiden analysointi, dyadisten suhteiden sijaan, helpottaa monimuotoisen toimitusverkoston todellisen luonteen ymmärtämisessä. Dyadisen suhteen analysointi ei anna riittävää kuvaa, koska suhteeseen vaikuttaa myös toimitusverkoston muut toimijat, jotka voidaan ottaa triadeissa paremmin huomioon. (Wu & Choi 2005) Toiseksi syyksi triadien tutkimuksen lisääntymiseen nähdään palveluiden ulkoistaminen (Karatzas 2012). Aiemmissä tutkimuksissa on tunnistettu erilaisia kolmen yrityksen muodostamia triadeja. Tunnistettujen triadien osapuolia ovat esimerkiksi ostaja ja kaksi kilpailevaa toimittajaa (Dubois & Fredriksson 2008; Choi & Wu 2008; Choi & Wu 2009), ostaja, toimittaja ja asiakas (van der Valk & van Iwaarden 2011; Niranjana & Metri 2008), kaksi ostajaa ja toimittaja (Choi & Kim 2008) tai asiakas, toimittaja ja ulkopuolinen sidosryhmä (Arto et al. 2008). Ulkopuolinen sidosryhmä voi olla epäsuorasti asiakkaan ja toimittajan suhteeseen vaikuttava kolmas osapuoli. Edellä mainituilla triadien osapuolilla on havaittu olevan vaikutusta triadin muiden osapuolien päätöksentekoon sekä suorituskykyyn. Vaikutus syntyy osapuolien välisien yhteistyösuhteiden kautta. (Karatzas 2012)

Tuote-palvelujärjestelmien toimittaja voi tarvita kolmansien osapuolien osaamista tuote-palvelujärjestelmän kehityksessä tai toimituksessa (Karatzas 2012). Erityisesti palvelun osuus ulkoistetaan usein toimitusverkoston toimijalle, josta tulee asiakkaan ja toimittajan suhteeseen vaikuttava kolmas osapuoli (Cohen et al. 2006). Tämä järjestely muodostaa triadin asiakkaan, toimittajan ja palvelun toimittajan välille. Palvelun ulkoistamisesta aiheutuvaa triadi on liiketoiminta triadin erikoistapaus, jota on kirjallisuudessa tutkittu käsitteellä palvelutriadi (service triad). Palvelun toimittaja toimittaa sopimuksen mukaisen palvelun suoraan asiakkaalle ja on näin ollen jatkuvassa yhteydessä asiakkaan kanssa. Palvelun toimittaja vaikuttaa tätä kautta oleellisesti asiakastyytyväisyyteen ja sitä kautta asiakkaan ja toimittajan väliseen suhteeseen. (Tate & van der Valk 2008) Li ja Choi (2009) esittävät esimerkkejä yrityksistä (Dell, AT&T ja J.P Morgan Chase), joiden asiakastyytyväisyys on kärsinyt epäonnistuneen palvelun ulkoistamisen seurauksena. Ulkoistaessaan palveluosuuden kolmannelle osapuolelle toimittajan on ymmärrettävä palveluosuuden toimittajan jatkuvasta asiakaskontaktista aiheutuvat seuraukset (Li & Choi 2009). He suosittelevat, että palvelun ulkoistavan toimittajan on johdettava palvelun toimittajaa aktiivisesti ja oltava myös itse yhteydessä asiakkaaseen.

Aikaisempi triadien tutkimus on keskittynyt lähinnä tuote-palvelujärjestelmän palveluosuuden ulkoistamiseen eli palvelutriadeihin ja erityisesti palveluosuuden toimittamiseen. Tuote-palvelujärjestelmien kehitystä käsittelevässä kirjallisuudessa korostetaan asiakkaan tarpeiden tunnistamisen ja asiakkaan kehitykseen osallistumisen tärkeyttä (Baines et al. 2007). Mikäli loppuasiakkaan kanssa ei pystytä luomaan tiivistä yhteis-

työsuhdetta tai se ei ole kannattavaa, niin asiakkaan tarpeiden selvittämisessä voidaan hyödyntää kolmansia osapuolia, jotka ovat tiiviissä yhteistyössä asiakkaan kanssa. Kirjallisuudessa ei kuitenkaan käsitellä asiakkaan ja toimittajan suhteeseen vaikuttavan kolmannen osapuolen hyödyntämistä tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä ja arvon tuottamisessa. Aikaisemmassa tutkimuksessa ei myöskään ole tutkittu kolmansien osapuolien vaikutusta asiakkaan päätöksentekoon. Nämä aukot kirjallisuudessa perustelevat tätä tutkimusta ja tutkimuksen tavoitteena on täydentää näitä aukkoja.

Tämän tutkimuksen kohdeyritykset ovat rakennuskomponenttitoimittajia, joiden tarjoamien tuotteiden ja tuote-palvelujärjestelmien kysyntä muodostuu rakennusprojekteissa tehtävien hankintapäätösten kautta. Kohdeyritysten kannalta keskeisiä kolmansia osapuolia ovat arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat, joilla on havaittu olevan keskeinen asema rakennusprojektin toimitusverkostossa (Gil et al. 2001; Roos et al. 2010; Voordijk et al. 2000). Seuraavassa luvussa tarkastellaan rakennusprojektin hankintapäätöksiä sekä niihin vaikuttamista arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden kautta.

## 4. Hankintapäätökset ja niihin vaikuttaminen rakennusprojekteissa

### 4.1. Rakennusprojektin hankinnat

Hankintapäätökset ovat erittäin tärkeä osa projektinhallintaa ja ne vaikuttavat merkittävästi projektien onnistumiseen (Eriksson & Westerberg 2011). Rakennusalalla hankittujen materiaalien ja palveluiden osuus projektin kokonaiskustannuksista voi olla jopa 75 prosenttia (Dubois & Gadde 2000). Pelkästään materiaalien osuuden arvioidaan olevan noin 50-60 prosenttia (Ibn-Homaid 2002). Vaikka hankintojen merkitys on todettu todella merkittäväksi, niin aiheen tutkimus on rajallista (Eriksson & Westerberg 2011).

Rakennusprojekti on tyypillinen esimerkki kompleksisesta projektista, joka toteutetaan useista toimijoista koostuvan toimitusverkoston kautta. Toimitusverkostossa toimijat voivat olla yhteydessä toisiinsa materiaali- tai informaatiovirran kautta. (Kim et al. 2011) Aikaisempi rakennusalan toimitusketjun hallinta on keskittynyt pääosin materiaali- eli toimittajien, urakoitsijoiden ja asiakkaiden välisiin dyadisiin suhteisiin (Bemelmans et al. 2012; Bresnen & Marshall 2000). Informaatiovirran kautta toimitusverkostoon tulee mukaan sidosryhmiä, jotka vaikuttavat hankintapäätöksiin ja sitä kautta materiaali- eli toimittajien välisiin suhteisiin. Projektin sidosryhmien hallinnassa pyritään tunnistamaan ja ottamaan huomioon nämä projektiin vaikuttavat sidosryhmät. Sidoryhmien hallinta nähdään yhtenä kompleksisten projektien menestystekijänä. Aiemmassa tutkimuksessa on kuitenkin harvinaista, että sidoryhmien käyttäytymistä ja heidän vaikutusta projektin hankintapäätöksiin olisi tutkittu sidoryhmien näkökulmasta. (Aaltonen & Kujala 2010) Arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat on tunnistettu kahdeksi keskeiseksi sidoryhmäksi, jotka vaikuttavat rakennuksen suunnitteluun ja hankintoihin (Roos et al. 2010; Voordijk et al. 2000). Rakennuskomponenttitoimittajan näkökulmasta nämä sidoryhmät ovat kolmansia osapuolia, jotka vaikuttavat heidän tuotteiden ja tuote-palvelujärjestelmien kysyntään.

Rakennusprojekteissa tehdään useita hankintapäätöksiä. Tilaaja hankkii ensimmäiseksi suunnitteluryhmän, joka koostuu arkkitehteistä, rakennesuunnittelijoista sekä erikoissuunnittelijoista (Thomas & Skitmore 2002). Suunnitteluryhmä selvittää asiakkaan tarpeet ja tekee näiden pohjalta luonnossuunnitelman sekä tarkemman toteutus suunnitelman. Näissä suunnitelmissa arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat määrittelevät hankittavat materiaalit ja rakennustuotteet. (Errasti et al. 2009) Tämän jälkeen projekti siirtyy tilaajan valitsemalle urakoitsijalle, joka tekee varsinaiset hankinnat määrittelyiden pohjalta

(Errasti et al. 2007; Thomas & Skitmore 2002). Rakennuskomponenttitoimittajan näkökulmasta katsottuna rakennusprojektin tärkeimpiä hankintapäätöksiä ovat materiaalien sekä toimittajien valinta. Seuraavaksi tarkastellaan, mitä kirjallisuudessa kerrotaan näistä hankintapäätöksistä sekä arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden vaikutuksesta niihin.

#### 4.1.1. Materiaalien valinta

Materiaalien valinta on rakennusprojektin keskeisimpiä päätöksiä, sillä se määrittelee suuren osan rakennuksen kustannuksista. Materiaalien valinnat tehdään rakennusprojektin suunnitteluvaiheessa ja siihen vaikuttavat useat osapuolet (Akadiri 2012). Roos et al. (2010) ovat tutkineet rakennusprojektin materiaalivalintoihin vaikuttavia osapuolia Ruotsissa haastatteleamalla 11 arkkitehtiä ja 15 rakennesuunnittelijaa. Haastatteluiden jälkeen he järjestivät kaksi kohderyhmätapaamista vahvistaakseen haastatteluissa esille tulleita asioita. Kohderyhmiin he valitsivat sattumanvaraisesti 8 rakennesuunnittelijaa ja 9 arkkitehtiä. Tutkimuksen perusteella he tunnistivat seitsemän sidosryhmää, jotka vaikuttavat materiaalien valintaan. (Roos et al. 2010) Nämä sidosryhmät ovat:

- Tilaaja
- Urakoitsija
- Arkkitehti
- Rakennesuunnittelija
- Viranomaiset
- Toimittajat
- Loppukäyttäjät.

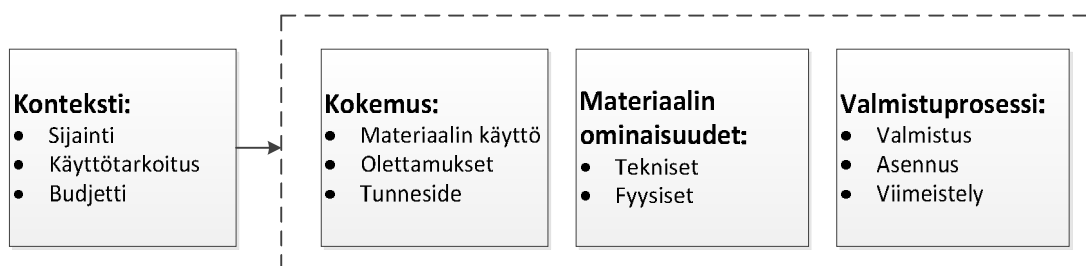
Edellä kuvatut sidosryhmät on tunnistettu myös muissa tutkimuksissa (Emmitt & Yeomans 2008, s. 62). Roos et al. (2010) tekemän tutkimuksen tulosten mukaan tilaajalla on suurin vaikutusvalta mutta ei usein kovin suurta halua vaikuttaa materiaalien valintaan. Voordijk et al. (2000) tutkimus tukee tätä havaintoa, sillä heidän mukaan tilaaja haluaa vaikuttaa lähinnä rakennuksen visuaaliseen ilmeeseen ja materiaalien kustannuksiin. Emmittin ja Yeomansin (2008, s. 63) mukaan tilaaja määrittelee rakennuksen yleisen laadun sekä budjetin ja aikataulun. Näiden kautta tilaaja asettaa suunnitelmille rajat, jotka pitää huomioida materiaalivalinnoissa. Viranomaisilla nähtiin olevan toiseksi suurin vaikutusvalta rakennusmääräysten kautta, mutta ei kovin suurta tahtoa vaikuttaa yksittäisten materiaalien valintoihin (Roos et al. 2010). Emmitt ja Yeomans (2008, s. 65) nostavat viranomaisista kaupunkikaavoittajat esiin, joilla on suuri vaikutusvalta ja myös halu vaikuttaa rakennuksen näkyviin materiaaleihin.

Roos et al. (2010) haastattelemat arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat arvioivat, että urakoitsijoilla saattaa olla merkittävä vaikutusvalta materiaalivalintoihin. Tätä ei kuitenkaan perusteltu mitenkään, vaan tyydyttiin toteamaan, että suuret urakoitsijat vastusta-

vat tiettyjen materiaalien käyttöä. Voordijk et al. (2000) ovat huomanneet urakoitsijalla olevan merkittävästi valtaa silloin, kun heidät valitaan projektiin jo ennen suunnitteluvaihetta. Roos et al. (2010) mukaan rakennuksen loppukäyttäjillä ei ole suurta vaikutusta materiaalivalintoihin. Voordijk et al. (2000) ovat tästä asiasta täysin eri mieltä, sillä he ovat huomanneet loppukäyttäjän vaikutuksen lisääntyneen huomattavasti. He jopa väittävät loppukäyttäjän kasvaneen vaikutusvallan muuttavan rakennuksen hankintoja radikaalisti tulevaisuudessa. Myös Emmitt ja Yeomans (2008, s. 64) ovat huomanneet loppukäyttäjien vaikuttavan yhä enemmän rakennusprojektin hankintoihin. Materiaali- ja komponenttitoimittajilla on ymmärrettävästi suuri halu vaikuttaa materiaalivalintoihin mutta vaikutusvalta on pieni. Heidän kuitenkin mainittiin vaikuttavan epäsuorasti teknisen neuvonnan ja palveluiden kautta. (Roos et al. 2010) Voordijk et al. (2000) puolestaan sanovat, että suurilla toimittajalla saattaa olla todella merkittävä vaikutus materiaalivalintoihin suhteiden kautta.

Arkkitehdit vastaavat rakennuksen visuaalisesta ilmeestä ja toiminnallisista ominaisuuksista (Roos et al. 2010). Arkkitehdeillä on huomattu olevan keskeinen asema projektin toimitusverkostossa (Yang et al. 2011). Roos et al. (2010) tutkimuksen mukaan arkkitehdeillä ei kuitenkaan todettu olevan kovin suurta vaikutusvaltaa materiaalien valinnassa. Rakennesuunnittelijat vastaavat rakennuksen kantavista rakenteista ja niiden turvallisuudesta. Heillä todettiin olevan suurempi vaikutusvalta materiaaleihin, mutta ei silti yhtä suurta kuin tilaajalla tai urakoitsijalla. (Roos et al. 2010) Voordijk et al. (2000) mukaan suunnittelijoilla (arkkitehdeillä ja rakennesuunnittelijoilla) on merkittävä vaikutus materiaalivalintoihin, sillä he päättävät rakennuksen materiaalit tilaajan puolesta. Edellä mainittujen tutkimusten eroja saattaa selittää se, että Voordijk et al. (2000) ovat tehneet tutkimuksen vuonna 2000 Alankomaissa ja Roos et al. (2010) ovat tehneet tutkimuksensa kymmenen vuotta myöhemmin Ruotsissa. Emmitt ja Yeomans (2008) puolestaan perustavat näkemyksensä pitkälti Barbour Indeksien tekemiin kaupallisiin raportteihin, jonka luotettavuuteen tulee suhtautua kriittisesti. Kokonaisuutena voidaan sanoa osapuolten vaikutuksen riippuvan maan rakennuskulttuurista sekä projektityypistä.

Materiaalien valinta nähdään monikriteerisenä päätöksentekotilanteena (Ho et al. 2010). Materiaalien valinnan nähdään perustuvan enemmän kokemukseen kuin numeerisiin menetelmiin (Akadiri 2012). Zhou et al. (2009) mukaan arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden materiaalivalintojen lähtökohtana on materiaaleille asetetut mekaaniset ominaisuuden ja budjetti. Roos et al. (2010) mukaan arkkitehdit ovat ”materiaali neutraaleja” ja heidän materiaalivalinta riippuu hyvin pitkälle rakennuksen kontekstista. Wastiels ja Wouters (2012) ovat tutkineet laajemmin arkkitehtien tekemiä materiaalivalintoja. He ovat tunnistaneeet asioita, joita arkkitehdit ottavat huomioon valitessaan materiaaleja. Tutkimuksensa perusteella he jakavat materiaalien valintaan vaikuttavat asiat neljään kategoriaan, jotka on havainnollistettu kuvassa 6.



**Kuva 6.** *Arkkitehtien materiaalivalintaan vaikuttavat asiat. Muokattu lähteestä (Wastiels & Wouters 2012)*

Kontekstilla tarkoitetaan rakennuksen fyysistä sijaintia, kulttuurista kontekstia, rakennuksen käyttötarkoitusta sekä rakennukselle asetettua budjettia. Kontekstiin liittyvät asiat ovat etukäteen päätettyjä tai olemassa olevia edellytyksiä rakennukselle, jotka pitää huomioida materiaalivalinnoissa. Kokemuksella tarkoitetaan arkkitehdin aikaisempaa kokemusta materiaalista sekä sitä, millaisena hän materiaalin kokee ja tuntee. Tämä nähtiin merkittävimmäksi tekijäksi materiaalivalinnoissa. Materiaalien ominaisuuksilla viitataan materiaalien fyysisiin ja teknisiin ominaisuuksiin, joiden on sovittava kohteeseen ja täytettävä kontekstin edellytykset. Valmistusprosessi kategorian asiat liittyvät materiaalien valmistukseen, asennukseen ja viimeistelyyn. Näiden nähtiin vaikuttavan suunnitteluprosessin loppuvaiheessa. (Wastiels & Wouters 2012)

Wastiels ja Woutersin (2012) mukaan rakennesuunnittelijoiden materiaalivalintoihin vaikuttavat samankaltaiset asiat kuin arkkitehtien. He kuitenkin eivät ole tutkineet asiaa tarkemmin, vaan tyytyvät toteamaan asian. Roos et al. (2010) mukaan rakennesuunnittelijat suosivat varmoja ja testattuja materiaaleja, jotka varmasti täyttävät rakennukselle asetetut toiminnalliset vaatimukset. Tämän vuoksi rakennesuunnittelijan materiaalivalintoihin vaikuttavat hänen koulutustausta sekä aikaisempi kokemus. Akadiri (2012) tutkimuksen mukaan rakennesuunnittelijat painottavat perinteisiin projektin tavoitteisiin eli aikaan, kustannuksiin ja laatuun perustuvia kriteerejä. Näistä esimerkkinä hän mainitsi hankintahinnan, rakentamisen helppouden sekä materiaalien tekniset ominaisuudet.

Suunnitteluvaiheessa tehtävillä materiaalivalinnoilla on havaittu olevan suuri vaikutus rakennuksen ympäristöystävällisyyteen ja kestävään rakentamiseen (Akadiri 2012). Materiaalivalintoja käsittelevä viimeaikainen tutkimus on keskittynyt ympäristöä säästävien materiaalien valintaan. Ensimmäinen ympäristöystävällisten materiaalien valintaan tarkoitettu ja laajasti käytetty menetelmä oli BREEAM (BRE Environmental Assessment Method), joka kehitettiin 1990-luvun alussa Iso-Britanniassa. Tämän jälkeen on kehitetty useita vastaavia menetelmiä, joista LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) on noussut BREEAMin ohella käytetyimmäksi. Näitä menetelmiä on kuitenkin kritisoitu siitä, että ne korostavat turhan paljon ympäristöystävällisyyttä, joka



on vain yksi osa kestävästä ja ympäristöä säästävää rakentamista. Akadiri (2012) korostaa, että ympäristöä säästävien materiaalien valinnoissa arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden tulisi ympäristöystävällisyyden ohella ottaa huomioon tekniset, yhteiskunnalliset ja taloudelliset asiat huomioon. Tärkeimmiksi yksittäisiksi kriteereiksi hän tunnisti elinkaarikustannukset, materiaalien teknisen suorituskyvyn, resurssitehokkuuden, ympäristövaikutukset, jätteiden minimoimisen sekä yhteiskunnalliset hyödyt.

#### **4.1.2. Toimittajien valinta kompleksisissa projekteissa**

Toimittajien valinnalla kirjallisuudessa tarkoitetaan joko asiakkaan tekemään urakoitsijan valintaa tai urakoitsijan tekemää toimittajavalintaa. Tässä keskitytään jälkimmäiseen, joka on rakennuskomponenttitoimittajan näkökulmasta tärkeämpi. Materiaalien ja komponenttien toimittajien valinnat tehdään rakentamisvaiheessa ja ne voivat merkittävästi vaikuttaa projektin valmistumisaikaan ja lopullisiin kustannuksiin. (Aretoulis et al. 2010) Tosin Gil et al. (2001) huomauttavat, että tilaaja voi nimetä toimittajan jo projektin alkuvaiheessa, aikaisemman yhteistyösuhteen tai suunnittelijan suosituksen vuoksi. Tällaisessa tilanteessa urakoitsijan on tyydyttävä valittuun toimittajaan. Toimittajien valintaa käsittelevä aikaisempi tutkimus voidaan jakaa kahteen kategoriaan: valintakriteerien ja niiden tärkeyden tunnistamiseen sekä toimittajien valinnassa käytettävien menetelmien kehittämiseen. (Aretoulis et al. 2010)

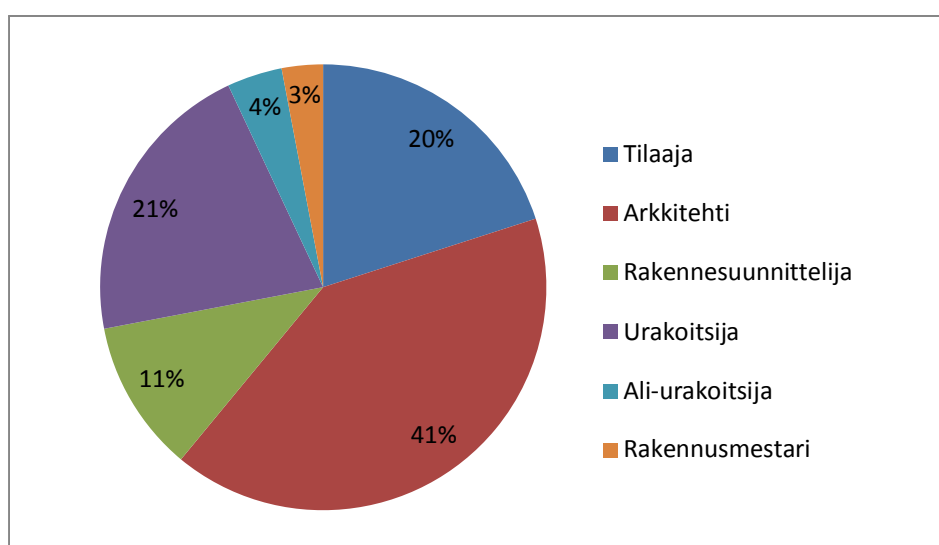
Kirjallisuudessa esitetään useita menetelmiä toimittajien valintaan. Näistä on kuitenkin vaikea tunnistaa parasta menetelmää ja urakoitsijat käyttävät lukuisia erilaisia menetelmiä valitessaan toimittajat. (Aretoulis et al. 2010) Tämän vuoksi toimittajan näkökulmasta ei ole oleellista ymmärtää erilaisia menetelmiä, vaan paljon oleellisempaa on ymmärtää, millaisia kriteerejä urakoitsijat painottavat näissä menetelmissä. Toimittajien valinta kuvataan prosessiksi, jossa pyritään löytämään sopiva toimittaja, joka pystyy toimittamaan laadukkaita tuotteita tai palveluita, oikean määrän, oikeaan hintaan ja oikeaan aikaan (Zhang et al. 2009). Urakoitsijat käyttävät hankinnoissaan tyypillisesti kilpailutusta (Dubois & Lars-Erik Gadde 2002). Perinteisesti toimittajat on kilpailutettu lähes yksinomaan hinnan perusteella. (Aretoulis et al. 2010) Tämä perinteinen hintaan perustuva hankintatapa ei ole riittävä, koska se ei pysty takaamaan, että valittu toimittaja on tilaajan kannalta optimaalinen (Ho et al. 2010).

Materiaalien valinnan tapaan toimittajan valinta nähdään nykyään monikriteerisenä päätöksentekotilanteena, jossa tulee ottaa huomioon kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia kriteerejä (Zhang et al. 2009). Kirjallisuuskatsauksensa pohjalta Aretoulis et al. (2010) päättelivät, että toimittajan kilpailutuksen on sisällettävä useita kriteerejä, jotta urakoitsija pystyy määrittelemään parhaiten sopivan toimittajan. Ho et al. (2010) ovat tehneet laajan kirjallisuuskatsauksen yleisimmin käytetyistä kriteereistä. Heidän tulosten mukaan kolme käytetyintä kriteeriä tärkeysjärjestyksessä ovat laatu, toimitus ja hinta. Näitä seuraavat muun muassa toimittajan valmistuskapasiteetti, palvelut, maine, tuotekehitys,

joustavuus sekä suhde urakoitsijaan. Muut tutkijat ovat päätyneet hyvin samanlaisiin tuloksiin tutkiessaan käytetyimpiä kriteerejä (Bayazit et al. 2006).

Ho et al. (2010) huomauttavat, että kirjallisuudessa esitetyt toimittajan valintamenetelmät eivät ota huomioon sidosryhmien tarpeita ja vaatimuksia, vaikka ne todellisuudessa vaikuttavat hyvin paljon toimittajan valinnassa käytettäviin kriteereihin ja niiden painoarvoihin. Watt et al. (2010) tukevat edellä esitettyä näkemystä. Heidän mukaan urakoitsijan päätöksentekotilanne on kompleksinen, sillä siihen liittyy kilpailevia sidosryhmien arvoja ja monimutkaisia suhteita toimijoiden välillä, joista johtuen toimittajavalinnalle asetetaan keskenään ristiriitaisia tavoitteita. Kirjallisuudessa ei ole paljon tieteellistä tutkimusta siitä, miten eri sidosryhmät, ja toimijoiden väliset suhteet, vaikuttavat toimittajien valintaan. Tämä onkin nostettu jatkotutkimuksen aiheeksi. (Ho et al. 2010)

Gil et al. (2001) sanovat suunnittelijoiden vaikuttavan paljon toimittajien valintaan, sillä he määrittelevät tarkasti hankittavat materiaalit ja komponentit, jotka urakoitsijan pitää hankkia. Syyksi Gil et al. (2001) kertovat sen, että suunnittelijat pelkäävät urakoitsijan suosivan heikko laatuista ja halpoja tuotteita, mikäli hankintoja ei ole määritelty tarkasti. He eivät kuitenkaan kerro, onko tämä asia tullut esille useassa haastattelussa, vai onko tämä vain yksittäisen haastateltavan mielipide. Kirjallisuudesta ei löytynyt muuta tieteellistä tutkimusta aiheesta. Sen sijaan Barbour Index on tutkinut eri toimijoiden roolia rakennusprojektin hankinnoissa Iso-Britanniassa vuodesta 1993 asti (Emmitt & Yeomans 2008, s. 62). Vuoden 2006 raportissaan he ovat tutkineet, kuka tekee rakennusprojektin toimittajavalinnat (kuva 7). Raportin tulokset perustuvat 152 puhelinhaastatteluun, joiden kesto oli keskimäärin puoli tuntia, sekä internetkyselyyn, johon vastasi 145. Puhelinhaastatteluiden sekä internetkyselyn kohderyhmänä olivat tilaajat, urakoitsijat, arkkitehdit sekä rakennesuunnittelijat. (Barbour Index 2006)



**Kuva 7.** Osapuolten tekemät toimittajavalinnat. Muokattu lähteestä (Barbour Index 2006)

Raportin mukaan arkkitehdit tekevät, jopa 41 prosenttia toimittajavalinnoista. Aikaisemmin arkkitehtien on arvioitu tekevän vielä suuremman osuuden toimittajavalinnoista. Seuraavaksi eniten päätöksiä tekevät urakoitsijat, joiden arvioidaan vastaavan noin joka viidennestä toimittajavalinnasta. (Barbour Index 2006) Emmitt ja Yeomans (2008, s. 66) arvioivat, että urakoitsijoiden tekemien päätösten osuutta on kasvattanut Iso-Britanniassa yleistyneet suunnittele ja rakenna -projektit. Tällaisissa projekteissa urakoitsija hoitaa nimen mukaisesti suunnittelun ja rakentamisen, joten hän tekee myös toimittajavalinnat. Urakoitsijan kerrottiin myös yrittävän vaihtaa suunnittelijan määrittämää tuotetta 23 prosentissa tapauksista. Vaihtamisen kerrottiin onnistuvan jopa 80 prosentin varmuudella. (Emmitt & Yeomans 2008, ss. 66-67) Tilaajan tekemien päätösten on havaittu kasvaneen jopa 20 prosenttiin (Barbour Index 2006). Tämän nähtiin johtuvan siitä, että yhä useampi tilaaja ylläpitää tuotelistaa hyväksyttävistä tuotteista, joka on muodostunut aikaisempien kokemusten pohjalta (Emmitt & Yeomans 2008, ss. 63-64). Rakennesuunnittelijan nähtiin tekevän 11 prosenttia kaikista toimittajavalinnoista (Barbour Index 2006).

Edellä mainittujen keskeisten toimijoiden lisäksi urakoitsijan palkkaamat alioirakoitsijoiden sekä rakennusmestarien nähtiin tekevän pieni osa toimittajavalinnoista. Emmitt ja Yeomans (2008, s. 62) ovat lisäksi huomanneet loppukäyttäjien osallistuvan entistä aktiivisemmin hankittavien tuotteiden määrittelyyn. He eivät kuitenkaan ole löytäneet tutkimusta siitä, millainen vaikutus tällä on hankintapäätöksiin. Barbour Indeksien tekemisiin, tutkimustuloksiin on suhtauduttava kriittisesti ainakin kahdesta syystä. Ensinnäkin tutkimukset on tehty Isossa-Britanniassa, jonka rakentamiskulttuuri eroaa suomalaisesta rakentamiskulttuurista. Toiseksi tutkimustuloksia ei ole esitetty akateemisessa julkaisussa, vaan kaupallisessa raportissa. Tosin tutkimusmenetelmät ja tietolähteet on kuvattu raportissa selkeästi.

## **4.2. Yhteistyö toimitusverkostossa**

Rakennusala on suhdanneherkkä toimiala, sillä yleinen taloudellinen tilanne ja vuodenaika vaikuttavat rakennusprojektien määrään. Rakennuskomponenttitoimittajan kysyntä tulee rakennusprojektien hankintapäätösten kautta, joihin vaikuttaa monet osapuolet (Akadiri 2012). Näin ollen rakennuskomponenttitoimittajan kysyntä on epävarmaa. Rakennuskomponenttitoimittajan asema toimitusverkostossa on heikko, sillä he ovat suoraan tekemisissä ainoastaan urakoitsijoiden kanssa, jotka kilpailuttavat hankinnat, tekevät varsinaisen tilauksen sekä vastaanottavat tavaran. Vaikuttaakseen kysyntään, toimittajan on pystyttävä vaikuttamaan hankintapäätöksiin, tai saatava hankinnoista tietoa, jo ennen kilpailutusta. (Cova & Hoskins 1997). Tämä vaatii toimittajaa parantamaan asemaansa toimitusverkostossa luomalla yhteistyösuhteita tärkeäksi havaittujen toimijoiden kanssa (Mahmoud-Jouini 2000).

Useiden tutkijoiden mukaan rakennusala kärsii tehottomuudesta (Bankvall et al. 2010; Horta et al. 2013). Tehottomuuden syynä nähdään puutteellinen koordinointi ja kommunikointi sekä transaktionaaliset suhteet toimitusverkoston osapuolien välillä, hankintojen kilpailutus ja teknologian tehoton hyödyntäminen (Cox & Ireland 2002). Tehottomuuden parantamiseksi ehdotetaan toimitusverkoston integrointia ja yhteistyön lisäämistä (Bankvall et al. 2010). Läheisempien suhteiden muodostaminen ja yhteistyön lisääminen keskeisten sidosryhmien kanssa nähdään myös keinoina, joilla rakennuskomponenttitoimittaja voi saavuttaa keskeisemmän aseman toimitusverkostossa, kuten edellä mainittiin (Mahmoud-Jouini 2000; Nordin et al. 2010). Rakennusalan toimijoiden suhteet ovat kuitenkin hyvin usein transaktionaalisia, joka nähdään suurimpana esteenä toimitusverkoston integroinnille ja yhteistyön lisäämiselle (Briscoe & Dainty 2005).

Rakennusalalla kiinnostus toimitusverkoston osapuolten läheisempiin suhteisiin ja yhteistyöhön on kasvanut merkittävästi viimeisen kymmenen vuoden aikana. Yhteistyön avulla pyritään pääsemään eroon jatkuvasta kilpailutuksesta ja transaktionaalisista suhteista, jotka nähdään merkittävänä tehottomuuden syynä rakennusalalla. Yhteistyöllä tavoitellaan aikataulu- ja kustannusetuja sekä parempaa laatua, kestävyyttä, turvallisuutta, resurssien koordinointia, ongelmien ratkaisua ja innovaatiopotentiaalia. (Eriksson 2010) Toistaiseksi tutkimus on rajautunut urakoitsijan ja asiakkaan (Bygballe et al. 2010) tai urakoitsijan ja toimittajan väliseen yhteistyöhön (Bemelmans et al. 2012), vaikka Akintoye ja Main (2007) korostavat, että tutkimuksen pitäisi ottaa huomioon kaikki toimitusverkoston osapuolet. Myös Bygballe et al. (2010) kehottavat urakoitsijaa tekemään yhteistyötä asiakkaan lisäksi muiden toimitusverkoston osapuolien kanssa, sillä tuote- ja prosessi-innovaatiot ovat usein peräisin toimittajilta, arkkitehdeiltä ja rakennesuunnittelijoilta sekä heidän välisestä yhteistyöstä. Yleisesti aikaisempi tutkimus olettaa urakoitsijan olevan yhteistyösuhteen aloittava taho ja keskeinen osapuoli.

Rakennuskomponenttitoimittajan kannalta arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat on tunnistettu kahdeksi keskeiseksi sidosryhmäksi, jotka vaikuttavat rakennuksen suunnitteluun ja hankintoihin (Roos et al. 2010). Yhteistyö heidän kanssaan antaisi rakennuskomponenttitoimittajalle mahdollisuuden päästä vaikuttamaan rakennusprojektin hankintoihin, tai ainakin saamaan tietoa tulevista tarjouskilpailuista etukäteen. Juuri näitä asioita Cova ja Hoskins (1997) painottivat tärkeiksi rakennuskomponenttitoimittajan näkökulmasta. Aikaisemmassa tutkimuksessa ei ole käsitelty toimittajan ja arkkitehdin tai toimittajan ja rakennesuunnittelijan välistä yhteistyötä, vaikka Bygballe et al. (2010) kertovat useimpien innovaatioiden olevan peräisin heiltä. Ylipäätään vain muutama yhteistyötä käsittelevä tutkimus ottaa huomioon toimittajan tai kolmannen osapuolen roolin (Bemelmans et al. 2012). Tämä on selvä aukko kirjallisuudessa.

#### 4.2.1. Yhteistyön muodostaminen

Yhteistyön muodostaminen ei ole kannattavaa kaikissa projekteissa. Pienissä, yksinkertaisissa ja strategisesti vähän merkitsevissä projekteissa yhteistyön muodostamisen kustannukset nousevat liian suuriksi hyötyihin nähden, joten transaktionaaliset suhteet ovat riittäviä (Bresnen & Marshall 2000). Sen sijaan yhteistyö on kannattavaa projekteissa, jotka ovat kompleksisia, pitkäkestoisia, epävarmoja ja asiakaskohtaisia (Eriksson 2010). Eriksson (2010) käsittelee yhteistyön muodostamista ainoastaan tilaajan ja urakoitsijan kannalta. Hänen mukaansa yhteistyön voi muodostaa helpoiten muuttamalla hankintatapaa. Laajan kilpailutuksen sijaan pitäisi käydä suoria neuvotteluita yhden toimittajan kanssa ja painottaa hinnan sijasta pehmeitä kriteerejä, kuten aikaisempaa kokemusta, yhteistyökykyä ja teknistä osaamista. Nämä tavat eivät kuitenkaan sovellu toimittajan ja kolmannen osapuolen välisen yhteistyön muodostamiseen, sillä heidän välillä ei tapahdu suoraa hankintaa. Sen sijaan Mahmoud-Jouini (2000) näkevät rakennuksen suunnittelun osapuolia yhdistävänä vaiheena, joka on tärkeä osapuolten yhteistyön muodostamisen kannalta. Hän ei kuitenkaan ole tutkinut, kuinka yhteistyö käytännössä voidaan muodostaa. Tästä aiheesta ei löytynyt muitakaan tutkimuksia, joten yhteistyön muodostaminen tarvitsee lisää tutkimusta.

Bygballe et al. (2010) ovat havainneet, että osapuolien odotusten ja tarpeiden tunnistaminen on edellytys yhteistyön muodostamiselle rakennusosalalla. Phuan (2006) tutkimus tukee tätä väitettä, sillä hänen tulosten mukaan yhteistyön muodostaminen osapuolten välillä riippuu enemmän osapuolten asettamista odotuksista yhteistyölle, kuin mahdollisista taloudellisista hyödyistä. Bresnen ja Marshall (2000) ovat huomanneet tutkimuksessaan, että osa toimittajista suhtautui innokkaasti yhteistyöhön, mutta osa puolestaan suhtautui epäilevästi yhteistyöhön urakoitsijan kanssa. Heidän mukaan osa toimittajista pelkäsi urakoitsijan perimmäisenä tarkoituksena olevan toimittajan katemarginaalin pienentäminen yhteistyön kautta. Eriksson et al. (2008) ovat tutkineet tilaajien näemyksiä yhteistyön esteistä. Heidän mukaan isoimmat esteet ovat rakennusalan konservatiivinen kulttuuri, lyhyen aikavälin tavoitteet ja osapuolten jatkuva vastakkain asettelu. Esteistä huolimatta kaksi kolmasosaa tilaajista halusi lisätä yhteistyötä taloudellisten hyötyjen toivossa, joka ei kuitenkaan näkynyt yhteistyön lisääntymisenä. Tämä osittain tukee Phuan (2006) väitettä, että osapuolten odotukset ja niiden täyttäminen on tärkeämpää, kuin taloudelliset hyödyt. Kirjallisuudesta ei löytynyt tutkimusta kolmansien osapuolien yhteistyölle kohdistamista odotuksia ja tarpeita.

#### 4.2.2. Yhteistyön kehittäminen ja johtaminen

Yhteistyön kehittämistä käsittelevä kirjallisuus on tunnistanut muodollisen ja epämuodollisen näkökulman yhteistyön kehittämiseen. Tutkimuksen painopisteenä on ollut muodollinen näkökulma, joka on tutkinut konkreettisia yhteistyön kehittämiskeinoja, joita on tunnistettu kymmeniä. Suosituimmat keinot ovat työpajat, ryhmien muodosta-

minen, kannustimet ja sopimukset. Epämuodollisessa näkökulmassa pyritään ottamaan huomioon yhteistyön sosiaalisen aktiivisuuden ja kulttuurin merkitys. (Bygballe et al. 2010) Bresnen ja Marshall (2002) korostavat, että epämuodolliset prosessit ovat yhtä tärkeitä yhteistyön kehittämisessä kuin muodolliset keinot. Epämuodollisilla prosesseilla viitataan yhteistyötä tekevien yritysten johtamistapoihin, organisaatorakenteeseen sekä kulttuuriin. Sosiaalista aktiivisuutta voidaan lisätä epämuodollisilla tapahtumilla, joissa työntekijät tutustuvat toisiinsa. Tämän nähtiin lähentävän osapuolien suhdetta sekä kehittävän yhteistyötä (Bresnen & Marshall 2002) Muita varsinaisia keinoja ei kirjallisuudessa esitetä, vaan kehoitetaan ottamaan nämä asiat huomioon (Bygballe et al. 2010).

Projektin johtaminen nähdään ”kovana” johtamisena, joka keskittyy aikataulun, kustannusten ja laadun johtamiseen. Yhteistyösuhteiden johtaminen nähdään puolestaan ”pehmeänä” johtamisena, joka korostaa yhteistyön ja työtapojen kehittämistä tehokkuuden parantamisessa. Useat tutkijat ovat tunnistaneeet yhteistyön menestystekijöitä, jotka on tärkeä ottaa huomioon yhteistyösuhteen johtamisessa (Meng 2012). Esimerkiksi Beach et al. (2005) ovat tutkineet tärkeimpiä menestystekijöitä urakoitsijan ja toimittajan välisissä yhteistyösuhteissa. He suorittivat kyselytutkimuksen Iso-Britanniassa, johon saivat vastauksen 35:ltä yhteistyötä harjoittaneelta urakoitsijalta. Tutkimuksen perusteella he ovat jakaneet tärkeimmät menestystekijät neljään kategoriaan, jotka ovat sitoutuneisuus (johtoryhmän tuki ja riittävät resurssit), prosessit (kommunikaatio ja ongelmanratkaisu), työkalut (yhdistetyt työryhmät) ja seuraukset (luottamus ja suorituskyky). (Beach et al. 2005) Nämä menestystekijät ovat samankaltaisia, joita muut tutkijat ovat tunnistaneeet tutkiessaan yhteistyösuhteita asiakkaan ja urakoitsijan välillä (Akintoye & Main 2007; Meng 2012; Chen & Chen 2007). Muutamana lisäyksenä voidaan mainita riskien jakaminen, jatkuva parantaminen ja yhteisten tavoitteiden asettaminen. Sen sijaan menestystekijöitä ei ole vielä tutkittu toimittajan ja kolmansien osapuolien välillä.

### 4.2.3. Yhteistyömuodot

Kirjallisuudessa on tunnistettu kaksi eritasoista yhteistyömuotoa, jotka ovat projektiyhteistyö sekä strateginen yhteistyö. Näiden keskeisenä erona on yhteistyön kesto. Projektiyhteistyö kestää vain tietyn projektin ajan ja voi jatkua jossain muussa projektissa. Strateginen yhteistyö puolestaan on pitkäaikaista ja jatkuvaa myös projektien välillä. (Meng 2012) Kuten aiemmin mainittiin, yhteistyötä käsittelevä kirjallisuus on keskittynyt pääosin urakoitsijan ja asiakkaan väliseen yhteistyöhön (Bygballe et al. 2010) tai urakoitsijan ja toimittajan väliseen yhteistyöhön (Bemelmans et al. 2012). Fortune ja Setiawan (2005) ovat huomanneet, että tilaajat muodostavat useimmin yhteistyösuhteita urakoitsijan, kuin arkkitehti- tai rakennesuunnittelutoimistojen kanssa. Samoin urakoitsijan on havaittu kehittävän yhteistyösuhteita tilaajien kanssa, mutta suosivan transaktionaalisia suhteita toimittajien kanssa (Bygballe et al. 2010).

Kirjallisuudesta ei löytynyt juurikaan tutkimusta siitä, millä tavalla toimittaja voisi hyödyntää yhteistyötä suunnittelijoiden kanssa. Tosin aiemmassa luvussa käsiteltiin tuotepalvelujärjestelmiä, joiden kehittämisessä ja toimittamisessa tarvitaan usein kolmansien osapuolien apua (Baines et al. 2007). Sen sijaan Gil et al. (2001) ovat tutkineet, kuinka suunnittelijat voisivat hyödyntää toimittajien tietämystä rakennusprojektin suunnittelu vaiheessa. He tunnistivat kolme mahdollisuutta, jotka ovat:

- Kyky kehittää luovia ratkaisuja
- Tieto tuotteiden valmistuksesta, ominaisuuksista ja asennuksesta
- Tieto tuotteiden toimitusajoista

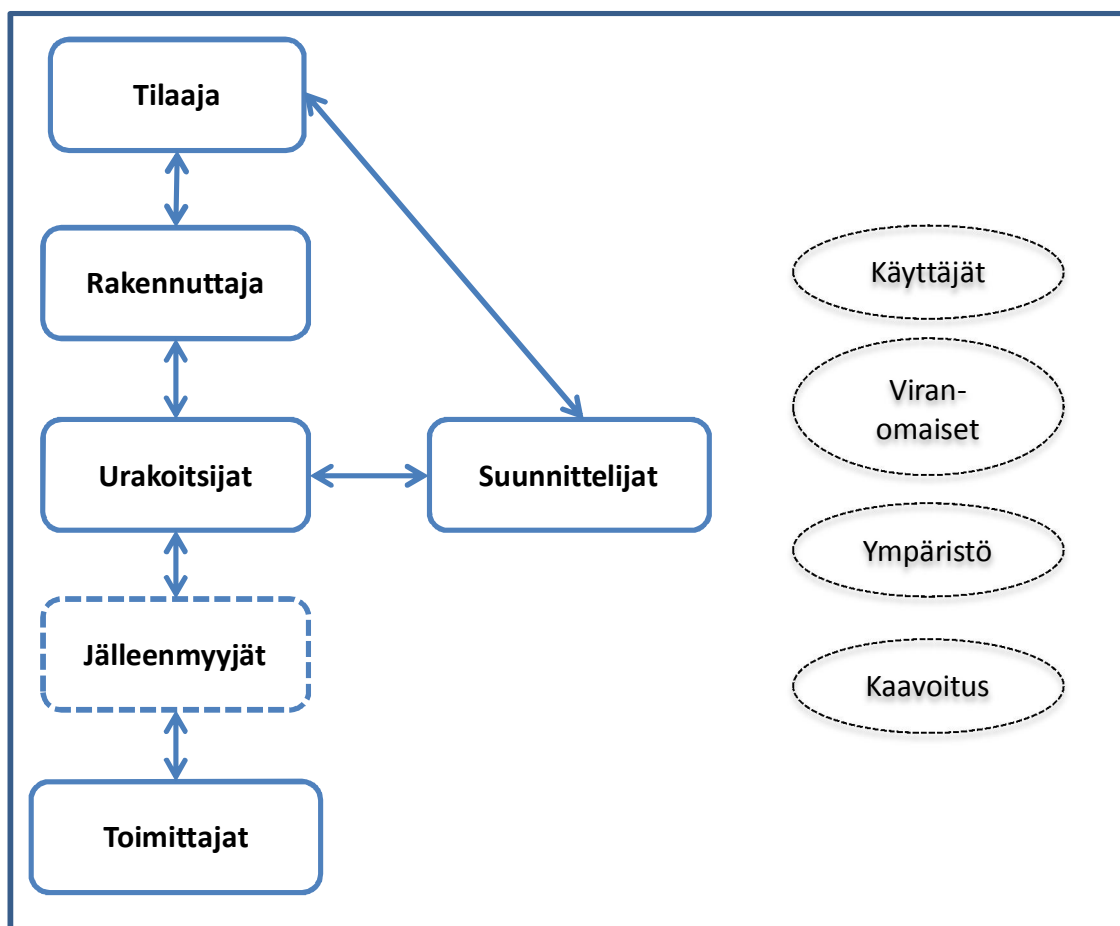
Toimittaja voi tietämyksellään tuoda suunnittelun alkuvaiheessa luovia ratkaisuja, joista suunnittelijat eivät ole tietoisia. Gil et al. (2001) perustelevat toimittajan kykyä ehdottaa luovia ratkaisuja, koska toimittajat ovat olleet mukana useiden eri suunnittelijoiden suunnittelemissa rakennusprojekteissa. Toimittajilla on tietämystä tuotteiden valmistamisesta, ominaisuuksista ja asennuksesta. Tämän tiedon avulla suunnittelija voi suunnitella rakennukseen tulevat materiaalit ja komponentit helposti valmistettaviksi ja asennettaviksi. Lisäksi toimittajalla on tarkka tieto hankittavien tuotteiden toimitusajoista, jonka avulla suunnittelija tietää mitä tuotteita voi käyttää suunnitelmissa, ja ohjeistaa urakoitsijaa tilaamaan tuotteet oikeaan aikaan. (Gil et al. 2001)

Edellä mainittujen mahdollisuuksien avulla voidaan välttää myös suunnitteluvirheiden muodostuminen (Lopez et al. 2010). Usein toimittajien osallistuminen on kiinni sopimuksellisista asioista (Pietroforte 1997). Mikäli tilaaja haluaa ehdottomasti kilpailuttaa kaikki hankinnat, niin toimittajaa on vaikea saada mukaan suunnitteluun, koska muut toimittajat näkevät heidän suunnitteleman ratkaisun kilpailutuksessa. Näin ollen suunnittelijan pitäisi pystyä perustelemaan toimittajan valinta tilaajalle jo suunnitteluvaiheessa, jotta toimittajalle voidaan luvata suunniteltavan ratkaisun toimittaminen. Mikäli tämä onnistuu, niin myös toimittaja hyötyy yhteistyöstä suunnittelijan kanssa. (Gil et al. 2001)

## 5. Tulokset

### 5.1. Rakennusprojektin hankintapäätökset

Rakennusprojektit ovat kompleksisia projekteja, joissa on mukana useita toimijoita ja sidosryhmiä. Toimijoiden ja sidosryhmien määrä ja roolit vaihtuvat projektin vaiheiden mukaisesti, joten ensimmäiseksi on hyvä kuvata rakennusprojektin keskeiset toimijat ja vaiheet suunnittelijoiden, eli arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden, näkökulmasta. Rakennusprojektin keskeiset toimijat ja sidosryhmät on havainnollistettu kuvassa 8 ja rakennusprojektin vaiheet sekä niissä tapahtuvat tärkeät päätökset ja valinnat on havainnollistettu kuvassa 9.

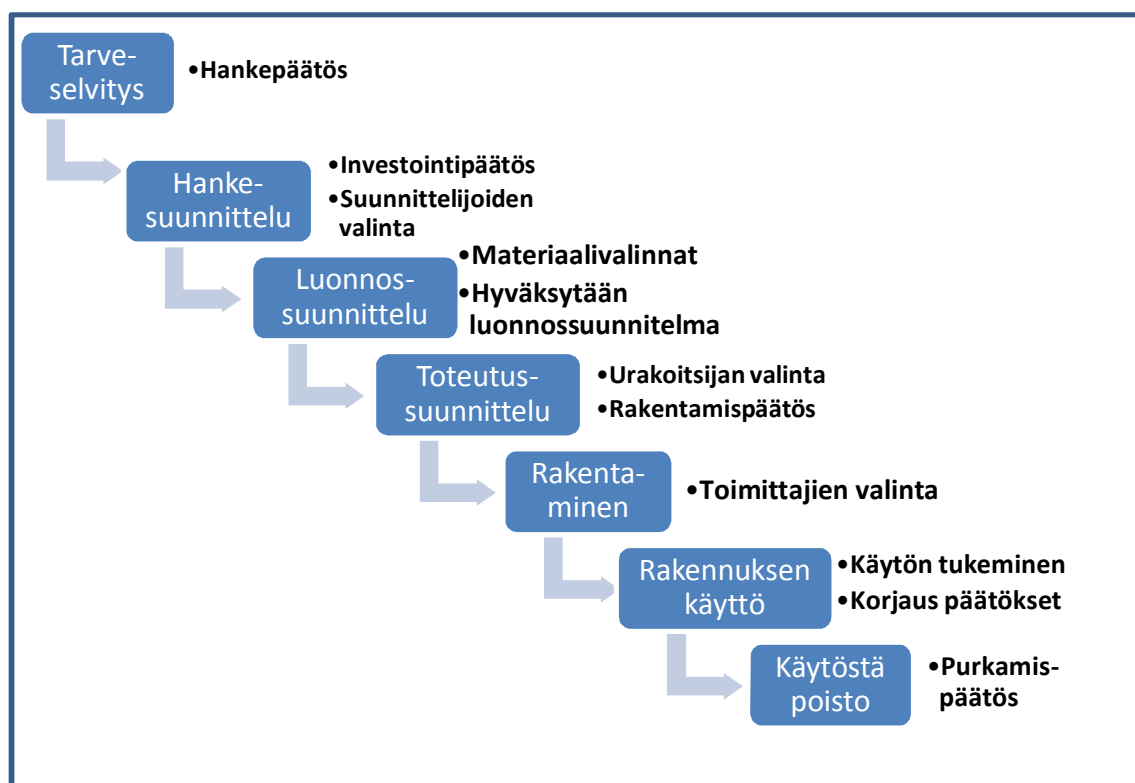


**Kuva 8.** Rakennusprojektin keskeiset toimijat. Muokattu lähteestä (Errasti et al. 2009).

Vasemmalle puolelle kuvaan 8 on merkitty rakennusprojektin toimitusketjun toimijat, joita ovat tilaaja, rakennuttaja, urakoitsijat, jälleenmyyjät ja toimittajat. Suunnittelijat



ovat merkitty kuvan keskelle, sillä ne eivät kuulu materiaalivirtaan perustuvaan toimitusketjuun, mutta vaikuttavat siihen suunnitelmillaan. Tilaaja voi toimia itse myös rakennuttajana, mikäli hänellä on siihen tarvittava ammattitaito. Haastateltavien mukaan nykyään on yleistynyt isojen rakennusliikkeiden harjoittama ”gryndaus” eli rakennusliikkeen oma asuntotuotanto, jossa rakennusliike toimii tilaajana, rakennuttajana sekä urakoitsijana. Suunnittelijat ovat tyypillisesti sopimussuhteessa tilaajaan tai rakennuttajaan, riippuen urakkamuodosta. Suunnitteluryhmää kuuluvat arkkitehti, rakennesuunnittelija sekä tarvittavat erikoissuunnittelijat. Haastatteluissa tuli esille, että arkkitehti on tyypillisesti pääsuunnittelija. Pääsuunnittelijan tehtävä on laatia suunnitteluaiakataulu ja johtaa suunnitteluryhmän työskentelyä. Rakennesuunnittelijoiden mukaan he ovat pääsuunnittelijoina vain hyvin teknisissä rakennusprojekteissa, kuten tehdas- ja siltahankkeissa. Rakennuskomponenttitoimittaja on yhteydessä pääosin urakoitsijaan joko suoraan tai jälleenmyyjän kautta. Katkoviivoilla kuvan oikeaan reunaan on merkitty rakennusprojektin ulkopuoliset tekijät, jotka vaikuttavat suunnitteluun ja rakentamiseen. Näitä ovat rakennuksen loppukäyttäjät, viranomaiset, rakennuskohteen ympäristö sekä kaa-voitus. Haastatteluissa havaitut rakennusprojektin keskeiset toimijat tukevat aikaisempia tutkimuksia (Roos et al. 2010; Voordijk et al. 2000).



**Kuva 9.** Rakennusprojektin vaiheet ja tärkeät päätökset suunnittelijoiden näkökulmasta.

Rakennusprojektin ensimmäinen vaihe on tarveselvitys, jossa selvitetään ja arvioidaan hankkeeseen ryhtymisen tarpeellisuutta, edellytyksiä ja mahdollisuuksia. Vaiheen lo-

puksi tehdään hankepäättös. Tarveselvitysvaiheeseen osallistuu tilaaja ja rakennuttaja. Rakennuttaja laatii tarveselvityksen, mutta voi tarvittaessa käyttää apunaan suunnittelijoita. Haastateltavista suunnittelijoista vain kaksi arkkitehtiä kertoi osallistuvansa tarveselvitysvaiheeseen. Nämä molemmat arkkitehdit olivat suurista arkkitehtitoimistoista. Toinen näistä arkkitehteistä arvioi, että vain joka kymmenes projekti etenee tarveselvityksestä eteenpäin, eli hankesuunnitteluvaiheeseen. Hankesuunnitteluvaiheessa selvitetään ja arvioidaan hankkeen toteuttamistarpeet, toteuttamismahdollisuudet ja vaihtoehtoiset toteuttamistavat. Perinteisesti suunnittelijat tulevat mukaan vasta luonnossuunnitteluvaiheessa, mutta haastatteluissa ilmeni, että yhä useammin arkkitehti osallistuu jo hankesuunnitelman tekemiseen. Yleisesti haastateltavat arkkitehdit kertoivat, että heidän olisi hyvä päästä jo tässä vaiheessa rakennusprojektiin mukaan, koska tässä vaiheessa tehdään suuret päätökset rakennuksen laajuudesta, kustannustasosta ja tarvittavista tiloista. Haastateltavat rakennesuunnittelijat eivät osallistuneet hankesuunnitteluun.

Luonnossuunnitteluvaiheessa valitaan ja määritellään kohteen suunnitteluratkaisu, tekniset järjestelmät ja toteutustapa sekä tehdään päätös luonnossuunnitelmien hyväksymisestä. Arkkitehti, joka toimii usein myös pääsuunnittelijana, tulee mukaan ensin. Pääsuunnittelijan roolissa hän osallistuu suunnitteluryhmän kokoamiseen ja koordinoi tämän ryhmän työntekoa. Arkkitehti laatii hankesuunnitelman pohjalta vaihtoehtoisia luonnoksia. Nämä luonnoskuvat toimivat rakennesuunnittelijan lähtötietona ja hän tekee niiden pohjalta ehdotuksen vaihtoehtoisista rakennejärjestelmistä. Näiden vaihtoehtojen perusteella suunnitteluryhmä, rakennuttaja ja tilaaja valitsevat toteutettavat ehdotukset, jotka täsmennetään lopulliseksi luonnossuunnitelmaksi. Luonnossuunnitelmassa esitetään rakennuksen materiaalivalinnat, jotka tilaaja hyväksyy.

Toteutussuunnitteluvaiheessa määritellään hankintatapa, laaditaan hankinta-asiakirjat ja piirustukset, valmistellaan hankinnat ja tehdään rakentamispäätös. Tässä vaiheessa arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat tarkentavat suunnitelmia rakentamisvaiheen edellyttämälle tasolle. Edellisessä vaiheessa tehdyt materiaalivalinnat tarkistetaan ja niiden pohjalta valmistellaan hankinnat. Vaiheen lopuksi tilaaja valitsee urakoitsijan tyypillisesti kilpailutuksella.

Rakentamisvaiheessa hankkeen suunniteltu lopputuote rakennetaan urakoitsijan toimesta. Urakoitsija tekee lopulliset hankinnat, eli toimittajien valinnat, arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden valmisteluiden pohjalta. Arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden tehtävänä on varmistaa suunnitelmien mukainen toteutus, laatutavoitteet täyttävä lopputulos sekä tarvittavat käyttö- ja ylläpitovalmiudet. Rakennuksen käytön aikana arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat osallistuvat takuutarkastukseen.

### 5.1.1. Suunnittelijoiden materiaalivalinnat

Rakennuksen materiaalivalinnat tehdään pääosin luonnossuunnitteluvaiheessa ja ne tarkistetaan toteutussuunnitteluvaiheessa. Arkkitehdit vastaavat rakennuksen arkkitehtonisesta ilmeestä, eli näkyvistä materiaalivalinnoista. Kaavoitus, rakennusvalvonta, ympäröivät rakennukset sekä tilaajan tarpeiden pohjalta rakennukselle asetetut tavoitteet toimivat lähtötietoina arkkitehdille. Näiden lähtötietojen pohjalta arkkitehti luo oman näkemyksensä rakennuksen arkkitehtuurista. Arkkitehti tekee luonnossuunnitelman, johon hän valitsee materiaalit, joilla voi toteuttaa oman näkemyksensä. Haastateltavien arkkitehtien mukaan yksittäisten materiaalien valintaan vaikuttavia asioita ovat:

- Sopivuus kohteeseen
- Ulkonäkö
- Kulutuksen kestävyys
- Materiaalien elinkaari ja huollettavuus
- Ympäristöystävällisyys
- Hinta

Arkkitehdit korostivat, että materiaalien on oltava teknisiltä ominaisuuksiltaan kohteeseen sopivia ja lähtötietojen mukaisia. Tämä toimii ensimmäisenä rajauksena. Tämän jälkeen materiaalin valintaa vaikuttaa ulkonäkö sekä kulutuksen kestävyys. Materiaalin valintaa edistää, mikäli sillä pystyy toteuttamaan erilaisia väri- ja pintavaihtoehtoja. Arkkitehdeille oli tärkeää, että heidän suunnittelema kohde säilyy hyvän näköisenä kymmenien vuosien jälkeenkin, joten materiaalien on kestävä hyvin kulutusta. Haastattelussa ilmeni, että materiaalien elinkaaren ja ympäristöystävällisyyden vaikutus valintoihin on korostunut viime vuosina. Materiaalien elinkaari katsottiin tärkeäksi erityisesti rakennusprojekteissa, joissa tilaaja on julkinen taho tai sijoittaja, jolla on aikomus omistaa rakennus pitkän aikaa. Rakennusliikevetoisissa asuinrakennusprojekteissa, joissa rakennusliikkeen vastuu päättyy kymmenen vuoden jälkeen, materiaalien elinkaari ei vielä ole noussut tärkeäksi valintakriteeriksi. Arkkitehti arvostaa materiaalien pitkää ikää sekä helppoa huollettavuutta. Elinkaaren huomioon ottaminen voi osoittaa, että hankintahinnaltaan kalliin materiaalin kokonaiskustannuksiltaan edullisimmaksi. Eräs arkkitehti kertoi tähän liittyen esimerkin julkisesta kohteesta, jonka julkisivumateriaaliksi valittiin kupari. Kupari oli hankintahinnaltaan reilusti muita vaihtoehtoja kalliimpi, mutta sen pitkä elinkaari ja huoltovapaus osoittivat kuparin olevan kokonaiskustannuksiltaan edullisin. Vaihtoehtoisia materiaaleja olisi pitänyt huoltaa usein ja uusia vähintään kerran kyseisen rakennuksen elinkaaren aikana, jonka vuoksi ne osoittautuivat elinkaarikustannuksiltaan kuparia kalliimmiksi.

Materiaalien ympäristöystävällisyys mainittiin tärkeäksi valintakriteeriksi muutaman arkkitehdin toimesta. Kaikki olivat kuitenkin sitä mieltä, että ympäristöystävällisyys korostuu tulevaisuudessa materiaalien ja toimittajien valinnoissa. Materiaalien hinnan

katsottiin olevan rajoittava tekijä. Hankesuunnitteluvaiheessa rakennukselle määritelty laatutaso ja budjetti määrittelevät materiaalien hintatason. Mikäli materiaalin hinta on reilusti yli budjetin, niin sitä ei voida valita. Muuten materiaalin hinnan ei nähty vaikuttavan merkittävästi arkkitehdin valintoihin. Kirjallisuuskatsauksessa esiteltiin Wastielsin ja Woutersin (2012) tutkimus, jossa he jakoivat arkkitehtien materiaalien valintaan vaikuttavat asiat neljään kategoriaan, jotka olivat konteksti, valmistusprosessi, materiaalien ominaisuudet ja kokemus. Haastatteluissa havaitut arkkitehtien materiaalivalintoihin vaikuttavat asiat tukevat osittain Wastielsin ja Woutersin (2012) tuloksia, sillä kaikki havaitut asiat pystytään sijoittamaan näihin neljään kategoriaan. Tämä tutkimus kuitenkin osoittaa yksityiskohtaisempia materiaalivalintaan vaikuttavia asioita kuin aikaisempi tutkimus.

Rakennesuunnittelijat puolestaan vastaavat ”piiloon jäävistä” materiaaleista, eli rakennuksen rakennejärjestelmästä, joka koostuu perustuksista, runkorakenteista, ulkoseinä-rakenteista sekä yläpohja- ja vesikattorakenteista. Rakennesuunnittelijan tehtävänä on suunnitella rakennus kestämään sen elinkaaren aikaisen rasituksen, joka muodostuu pääosin säästä ja rakennuksen käytöstä. Arkkitehdin luonnoskuvat, rakennusmääräykset sekä rakennuksen käyttötarkoitus toimivat lähtökohtina, joiden pohjalta rakennesuunnittelijat tekevät ehdotuksen rakennejärjestelmästä. Rakennesuunnittelijan materiaalivalinnoissa korostuvat materiaalien tekniset ominaisuudet. Haastatteluissa materiaalien valintaan vaikuttaviksi teknisiksi asioiksi mainittiin rakenteiden paksuus, paino, palonkestävyys, ääneneristävyys, jännevälit, muunneltavuus sekä kosteustekniset asiat. Valinnan kuvattiin olevan kompromissi materiaalien ominaisuuksien ja kustannusten välillä, joten materiaalien hinnalla on suuri merkitys. Rakennejärjestelmän päävaihtoehtoja ovat betoni, puu ja teräs. Jokaisella materiaalilla on omat vahvuutensa ja heikkoutensa. Hintaan liittyen teräksellä on ominaispiirre, että sen hinta vaihtelee nikkelin markkinahinnan mukaan. Tämä katsottiin tekijäksi, joka vähentää teräksen käyttöä.

Haastateltavat rakennesuunnittelijat mainitsivat, että viime vuosina on yleistynyt ympäristöluokitusten käyttö liikerakentamisessa. Yleisimmät ympäristöluokitukset ovat LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ja BREEAM (BRE Environmental Assessment Method), jotka ovat sisällöltään hyvin samanlaisia. Rakennukselle valitaan Leed- tai Breeam-luokitus, joka ohjaa materiaalien valintoja, sillä ympäristöystävällisistä materiaaleista saa paremmat pisteet. Haastatteluissa myös ilmeni, että rakennuttaja haluaa usein pitää runkomateriaalin avoimena mahdollisimman pitkään, jotta hän pystyy kilpailuttamaan urakan mahdollisimman laajasti. Edellä kuvatut rakennesuunnittelijan materiaalivalintoihin vaikuttavat asiat tukevat aiempia tutkimuksia (Roos et al. 2010; Akadiri 2012).

### 5.1.2. Suunnittelijoiden vaikutus toimittajien valintaan

Toimittajien valinnat eli varsinaiset hankinnat tapahtuvat rakentamisen aikana. Hankinnat kuitenkin valmistellaan jo toteutussuunnitteluvaiheessa. Kolmannet osapuolet, eli arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat, vaikuttavat toimittajien valintaan kahdella tavalla, suunnitelmien sekä asiantuntijaroolinsa kautta. Suunnitelmien kautta tapahtuva vaikutus syntyy ennen rakentamisvaihetta. Arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat suunnittelevat kaikki rakennuksessa käytettävät rakennustuotteet ja merkitsevät ne suunnitelmiin. Merkintätapa riippuu siitä, onko kyseessä yksityinen vai julkinen rakennusprojekti. Yksityisissä rakennusprojekteissa suunnittelijat tekevät suunnitelmat tietyn toimittajan tuotteen pohjalta ja merkitsevät sen suunnitelmiin, mutta laittavat merkinnän ”tai vastaava”. Haastatteluiden perusteella tämä on yleinen käytäntö, joka säästää suunnittelijoiden aikaa. Suunnitelmiin on nopeampi laittaa kohteeseen sopivan tuotteen tuotemerkki, kuin luetella kaikki laatuvaatimukset, joita käytettävän tuotteen on täytettävä. Suunnitelmiin merkitty suositus ei ole sitova, mutta korvaavan tuotteen pitää olla kaikilta ominaisuuksiltaan vastaava. Julkisissa rakennusprojekteissa ei saa suosia ketään toimittajaa eli suunnitelmiin ei saa laittaa tietyn toimittajan tuotemerkkiä, vaan suunnitelmiin on listattava kohteeseen sopivan tuotteen kaikki laatuvaatimukset. Suunnittelijat kuitenkin listaavat nämä laatuvaatimukset tietyn tuotteen pohjalta, joten ne helposti ohjaavat hankkimaan tuotteen tietyltä toimittajalta. Useat tilaajat edellyttävät, että merkittävät hankinnat pystytään kilpailuttamaan riittävän laajasti, eli suunnittelijat eivät voi määrittellä näitä kovin tarkasti. Tämä on linjassa aikaisempien tutkimusten kanssa, joissa kerrotaan tilaajien suosivan laajaa kilpailutusta (Bygballe et al. 2006).

Arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat siis valitsevat toimittajan ja tekevät heidän tuotteen pohjalta suunnitelmat, jotka ovat rakentamisvaiheessa tehtävän hankinnan lähtökohdat. Seuraavaksi käsitellään asioita, joiden perusteella arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat valitsevat hankintojen määrittelyssä käytettävän tuotteen, johon viitataan jatkossa toimittajasuosituksella. Haastatteluiden perusteella arkkitehtien tekemään toimittajasuositukseen vaikuttavat eniten:

- Aikaisempi kokemus toimittajasta ja tuotteesta
- Tuotteen maine
- Tuotteen ja toimittajan referenssit
- Toimittajan palvelut.

Aikaisempi kokemus toimittajasta ja tuotteesta sekä tuotteen maine osoittautuivat haastatteluiden perusteella todella merkittäviksi tekijöiksi. Kaksi arkkitehtiä kuvasivat tilannetta seuraavasti:

*” kyllä se (valinta) perustuu pitkälti siihen kokemukseen, että millä on tehty ja mitkä on toiminut ”*

*” minkälainen se tuote on, minkälainen maine sillä on ja minkälaiset kokemukset siitä on olemassa, niin sehän on aika tärkeä asia ”*

Toimittajan palveluilla nähtiin olevan myös vaikutusta. Palveluilla tässä tarkoitetaan toimittajan tai toimittajan teknistä neuvontaa, tuotteiden esittelyä, mallipalojen toimitamista sekä valmiita objekteja. Eräs arkkitehti myönsi, että hän soittaa niille toimittajille ensin, jotka ovat hyvin palvelleet ja joiden kanssa on helppo tehdä yhteistyötä. Toinen arkkitehti puolestaan kertoi, että toimittaja voi erottua teknisiltä ominaisuuksiltaan vastaavista kilpailijoista lisäpalveluiden avulla. Hän kertoi, että se houkuttelee käyttämään toimittajan tuotetta, mikäli toimittaja pystyy auttamaan siinä, miten rakennuksen huolto otetaan huomioon suunnittelussa ja käyttöön opastuksessa. Lisäksi yksi arkkitehti mainitsi, että se vaikuttaa, kuinka helposti tarvittavat tiedot löytyvät nettisivuilta. Tuotteen toimitusajan nähtiin vaikuttavat kiireellisissä projekteissa, vaikka se kirjallisuudessa nostettiin tärkeäksi kriteeriksi (Ho et al. 2010). Myös referenssien katsottiin vaikuttavan valintaan, kuten yksi haastateltava arkkitehti kiteytti:

*”Arkkitehtuuri on niin visuaalinen laji niin hyvät referenssit, kohteet, joissa on toteutettu. Kunnan hyvät referenssit, missä sitä on käytetty ja kuinka sitä on käytetty, niin se kertoo tuotteen mahdollisuudesta ”.*

Rakennesuunnittelijoiden tekemään toimittajan valintaan vaikuttavia asioita puolestaan olivat:

- Tekninen soveltuvuus kohteeseen
- Toimittajan suunnittelukansio
- Tarvittavan teknisen tiedon löytyminen
- Aikaisempi kokemus

Haastateltavat rakennesuunnittelijat korostivat teknisten ominaisuuksien sekä toimittajan suunnittelukansion tärkeyttä. Valittavan tuotteen täytyy olla teknisiltä ominaisuuksiltaan kohteeseen sopiva. Lisäksi rakennesuunnittelijoille oli tärkeää, että tarvittava tekninen tieto löytyy nopeasti ja helposti. Eräs rakennesuunnittelija kertoi, että siirtyä seuraavalle toimittajalle, mikäli toimittajan nettisivuilta on vaikea löytää tarvittavaa teknistä tietoa. Haastateltavat mainitsivat usein toimittajan suunnittelukansio vaikuttavan suositukseen. Yksi haastateltava kiteytti toimittajan valinnan seuraavasti:

*”mikä me se siihen (suunnitelmaan) laitetaan, niin se riippuu täysin siitä kenellä on parhaat materiaalit, kenel on paras suunnittelukansio, mistä ne haetaan ja sen mukaan me se laitetaan.”*

Yhtäläisyytenä arkkitehtien tekemiin toimittajavalintoihin oli, että aikaisemmalla kokemuksella on vaikutusta myös rakennesuunnittelijoiden tekemiin valintoihin. Kaksi haas-

tateltavista rakennesuunnittelijoista kuvasi aikaisemman kokemuksen vaikutusta seuraavasti:

*”yleensä se on se, mitä on aikaisemmin totuttu käyttämään”.*

*”Ja sitte tietysti, tuttuus et jos sitä on käyttäny aikaisemmin. Niin mieluummin semmo-  
sen valitsee. Vaikka sitä ei varmaan ees siinä kohtaa ajattelekaan, että sillä on vaikutus-  
ta mutta kyllä sillä vaan on.”*

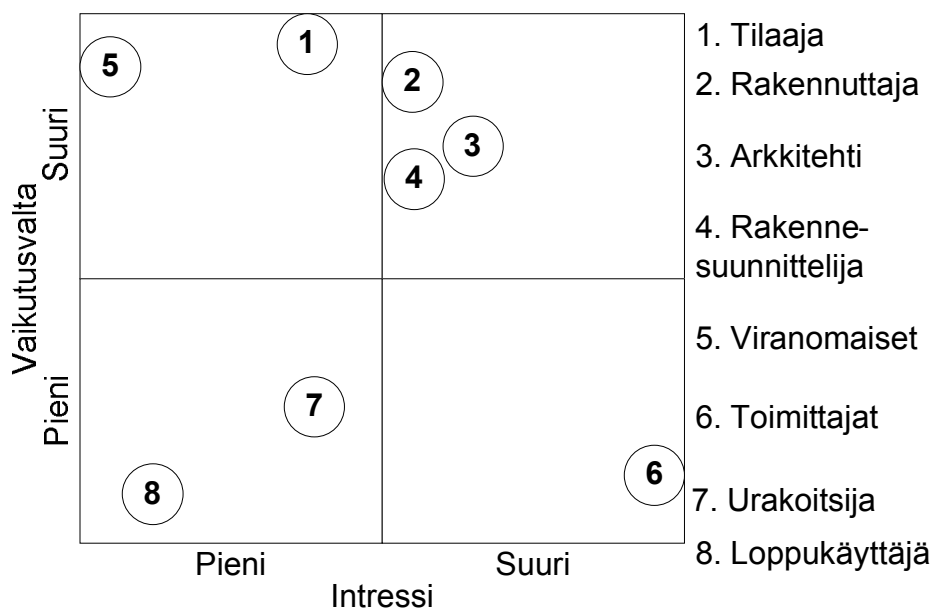
Rakennesuunnittelijat muistuttivat, että useat heidän suunnittelemat rakenteet ovat sellaisia, joita useat toimittajat pystyvät tekemään. Osa haastateltavista oli sitä mieltä, että heillä ei ole mitään tarvetta vaikuttaa siihen, keneltä materiaalit tilataan, kunhan ne täyttävät vaadittavat tekniset ominaisuudet. Myös eriäviä mielipiteitä tuli haastatteluissa esiin. Yksi rakennesuunnittelija mainitsi, että joidenkin materiaalivalmistajien kanssa he tekevät mielellään yhteistyötä ja voivat pehmeästi ajaa tilausta heidän suuntaan.

### **5.1.3. Muiden osapuolien vaikutus materiaali- ja toimittajavalintoihin**

Arkkitehdin ja rakennesuunnittelijan lisäksi rakennuksen materiaali- ja toimittajavalintoihin vaikuttavat myös muut rakennusprojektin osapuolet. Osapuolten vaikutuksen suuruutta arvioidaan sen mukaan, kuinka paljon osapuoli pystyy vaikuttamaan (vaikutusvalta) ja kuinka suuri halu osapuolella on vaikuttaa (intressi). Tämä on hyvin yleisesti käytetty tapa erityisesti projektin sidosryhmien vaikutuksia käsittelevissä tutkimuksissa. (Olander & Landin 2005; Freeman 1984) Osapuolten vaikutuksen arvioimiseksi jokaiselta haastateltavalta kysyttiin rakennusprojektin hankintapäätöksiin vaikuttavia osapuolia. Alla oleviin kuviin 10 ja 11 on arvioitu osapuolten vaikutus materiaalivalintoihin ja toimittajavalintoihin. Näissä kuvissa arvio osapuolen vaikutusvallasta perustuu siihen, kuinka vahvasti haastateltavat kertoivat osapuolen vaikuttavan hankintapäätöksiin. Osapuolten halua vaikuttaa puolestaan arvioitiin sen mukaan, kuinka usein osapuolen mainittiin vaikuttavan hankintapäätöksiin. Arvioit on muodostettu haastateltavien mielipiteiden pohjalta, joten tuloksiin tulee suhtautua varauksella. Osapuolten sijoittuminen kuvassa on suuntaa antava ja kuvien päätarkoitus on havainnollistaa, millä osapuolilla on suurin vaikutus materiaalien ja toimittajien valintaan.

Viranomaiset vaikuttavat jo arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden tekemiin valintoihin, sillä kaavoitus antaa suunnitelmille lähtökohdat ja rakennusmääräykset ohjaavat suunnittelua. Viranomaisilla nähtiin olevan suuri vaikutusvalta, mutta ei kovin suurta halua vaikuttaa yksittäisiin materiaali- ja toimittajavalintoihin. Tilaajan puolestaan kerrottiin tekevän lopulliset päätökset materiaalivalinnoista, joten hänellä on suurin vaikutusvalta. Kaikilla tilaajalla ei kuitenkaan ole kovin suurta halua vaikuttaa materiaalivalintoihin. Tämän kerrottiin riippuvan tilaajan ammattitaidosta. Rakennuttaja on tilaajan palkkaama ammattilainen, joka vastaa rakennusprojektin läpiviennistä. Rakennuttajalla

on suuri vaikutusvalta ja intressi vaikuttaa materiaalivalintoihin, sillä hänen vastuullaan on, että tilaaja saa käyttöönsä tarpeidensa mukaisen rakennuksen. Vaikka tilaajalla ja rakennuttajalla on suurin vaikutusvalta materiaalivalinnoissa, niin haastateltavat kertoivat, että arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden ammattitaitoon luotetaan. Eli suunnittelijoiden tekemät valinnat yleensä hyväksytään, kunhan ne pysyvät ”terveen järjen” rajoissa, kuten yksi haastateltavista arkkitehdeistä kuvasi. Alla olevaan kuvaan on arvioitu eri osapuolten vaikutus materiaalivalintoihin haastatteluiden pohjalta.



**Kuva 10.** Osapuolten vaikutus materiaalivalintoihin haastatteluiden perusteella.

Kuvasta erottuu neljä keskeisintä osapuolta, jotka ovat tilaaja, rakennuttaja, arkkitehti sekä rakennesuunnittelijat. Nämä osapuolet mainittiin lähes jokaisessa haastattelussa, kun kysyttiin materiaalivalintoihin vaikuttavia osapuolia. Urakoitsija ei osallistunut varsinaisesti materiaalien valintaan mutta hänen kerrottiin vaikuttavan kilpailutuksen kautta. Tilaaja ja rakennuttaja tyypillisesti kilpailuttavat urakoitsijat. Riippuen tilaajasta, osa materiaalivalinnoista on tarkoituksella jätetty avoimeksi, jotta saadaan laaja kilpailutus. Tällaisessa tilanteessa urakoitsija pystyy tarjouksellaan vaikuttamaan näihin avoimeksi jätettyihin materiaalivalintoihin, sillä tyypillisesti halvin tarjous valitaan, ja urakoitsija usein tarjoaa hänelle sopivaa materiaalia. Joissakin tilanteissa valittua materiaalia on jopa vaihdettu, koska halvimmaksi todetulla urakoitsijalla on enemmän kokemusta tietystä materiaalista. Materiaalitoimittajilla on ymmärrettävästi suuri intressi vaikuttaa mutta heikko vaikutusvalta materiaalivalintoihin. Heidän vaikutuksen nähtiin tulevan lähinnä kehitettyjen suunnitteluohjelmien, koulutuksen sekä eräänlaisen ”lobbauksen” kautta. Loppukäyttäjä mainittiin vain yhdessä haastattelussa, joten heillä ei nähty olevan suurta vaikutusta materiaalivalintoihin. Tämä selittyy osittain sillä, että tilaaja nähdään rakennuksen käytön asiantuntijana, eli hänen oletetaan tietävän loppukäyttäjien tarpeet.

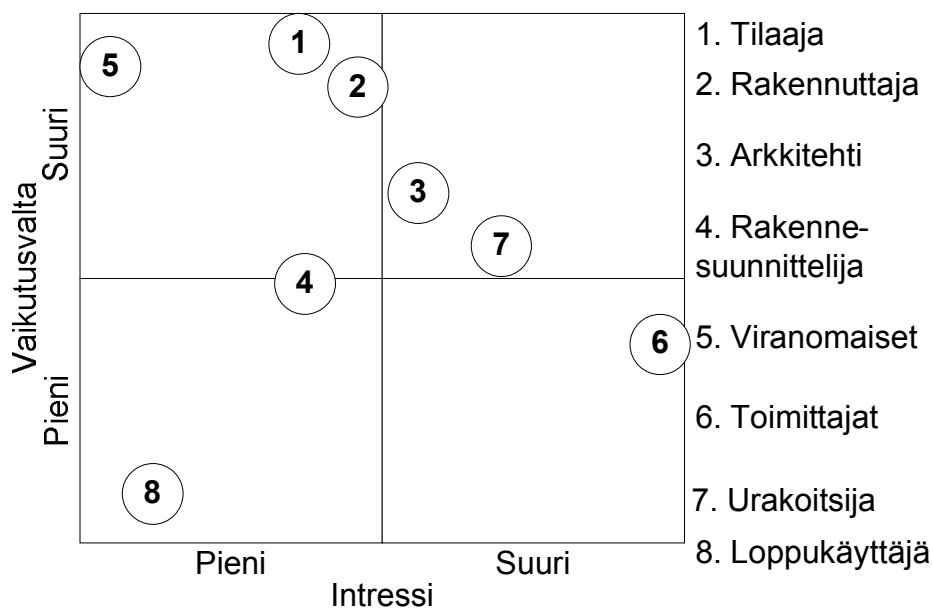


Edellä esitetyt tulokset ovat samankaltaisia kuin aikaisemmat tulokset (Roos et al. 2010; Emmitt & Yeomans 2008; Bysheim & Nyrud 2010). Tosin Roos et al. (2010) mukaan arkkitehdeillä ja rakennesuunnittelijoilla on huomattavasti pienempi vaikutus materiaalivalintoihin.

Kuten edellä mainittiin, urakoitsija ei usein osallistu materiaalien valintaan mutta hän hoitaa varsinaisen hankinnan rakentamisvaiheessa eli osallistuu vahvasti toimittajan valintaan. Arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden tekemät suunnitelmat toimivat hankintojen lähtökohtana. Urakoitsijoiden ei ole kuitenkaan pakko hankkia suunnitelmiin merkittyä tuotetta, vaan hän usein kilpailuttaa toimittajat. Haastateltavat arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat olivat samaa mieltä siitä, että urakoitsija pyrkii usein vaihtamaan suunnitelmissa olevan tuotteen. Tämä havaittiin myös kirjallisuuskatsauksessa (Emmitt & Yeomans 2008, ss. 66-67). Vaihtamisen taustalla nähtiin urakoitsijan omat intressit tai kustannussyt. Urakoitsijalla voi olla vuosisopimuksia tiettyjen toimittajien kanssa, jonka kautta he saavat tuotteita halvemmalla. Urakoitsijalla saattaa olla enemmän kokemusta jostain tietystä tuotteesta ja haluaisi mieluiten käyttää sitä.

Arkkitehdeilla ja rakennesuunnittelijoilla on puolestaan oma maine ja vastuu pelissä. Arkkitehdit haluavat, että heidän suunnittelema rakennuksesta tulee edustava, sillä se toimii heidän referenssinään. Rakennesuunnittelijoilla puolestaan on vastuu rakenteiden turvallisuudesta. Näiden asioiden vuoksi suunnittelijat eivät haluaisi, että heidän valitsemia tuotteita vaihdetaan. Eräs arkkitehdeistä kuvasi tätä tilannetta osuvasti ”suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden väliseksi painiksi”.

Urakoitsija tekee lopulta ehdotuksen hankinnasta tilaajalle tai tilaajaa edustavalle rakennuttajalle, jotka yhdessä tekevät lopullisen päätöksen. Vaihtaakseen suunnitelmissa olevan tuotteen, on vaihtoehdon oltava halvempi ja urakoitsijan on osoitettava, että se on teknisesti saman laatuinen. Mikäli ehdotetun toimittajan tuote täyttää kaikki suunnittelijoiden asettamat vaatimukset ja on halvin, niin sen toimittajan valinnan hyväksymisessä ei ole mitään epäselvää. Mikäli ehdotetun toimittajan tuote ei täytä kaikkia asetettuja vaatimuksia, niin arkkitehdeiltä tai rakennesuunnittelijoilta kysytään asiantuntijan arvio tuotteen vaihtamisesta. Tästä aiheutuu paljon lisätyötä suunnittelijoille, sillä heidän on selvitettävä, kuinka tuotteen vaihtaminen vaikuttaa muihin rakenteisiin. Alla olevaan kuvaan on arvioitu eri osapuolten vaikutus toimittajavalintoihin haastatteluiden pohjalta.



**Kuva 11.** Osapuolten vaikutus toimittajien valintaan haastatteluiden perusteella.

Kuvasta huomataan, että urakoitsija on noussut todella vaikuttavaksi tekijäksi. Muita muutoksia verrattuna materiaalien valintaan on rakennesuunnittelijan heikentynyt vaikutus. Tämä johtuu siitä, että heidän suunnittelemat rakenteet ovat usein sellaisia, joita lukuisat toimittajat pystyvät tekemään. Lisäksi osa haastateltavista kertoi, että heillä ei ole mitään tarvetta vaikuttaa siihen, keneltä materiaalit tilataan, kunhan ne ovat teknisiltä ominaisuuksiltaan suunnitelmia vastaavat. Toimittajilla nähtiin olevan suurempi vaikutusmahdollisuus toimittajavalintoihin, sillä urakoitsijalla on usein vuosisopimuksia tiettyjen toimittajien kanssa. Nämä sopimukset eivät takaa valintaa, mutta urakoitsijan intressi on edistää sitä. Barbour indexin (Barbour report 2006) raportin mukaan arkkitehteillä on vielä suurempi vaikutus, mitä haastatteluissa kävi ilmi. Raportin mukaan arkkitehdit tekevät jopa 41 prosenttia kaikista toimittajavalinnoista. Muutoin edellä esitetyt tulokset tukevat Barbour indexin (Barbour report 2006) raportin tuloksia, jotka esiteltiin luvussa 4.1.2.

Haastatteluissa havaittiin, että osapuolten vaikutus materiaalivalintoihin riippuu hyvin paljon rakennusprojektin tyypistä. Rakennusprojektin tyypit jaotellaan haastateltavien erikoistumisen mukaisesti asuntotuotantoon, liikerakentamiseen, teollisuus- ja erikoiskohteisiin sekä julkiseen rakentamiseen. Asuntotuotannon alakategoriana käsitellään rakennusliikkeen oma asuntotuotanto eli ”gryndaus”. Liikerakentamisen alakategoriana puolestaan käsitellään ketjuohjatut projektit, joilla tarkoitetaan suurten liikeketjujen tilaamia kohteita. Edellä mainitut alakategoriat nousivat haastatteluissa esiin erikoistapauksina, joten niitä pääteltiin käsitellä erikseen. Alla on suuntaa antava taulukko rakennusprojektin osapuolten vaikutuksesta materiaalivalintoihin eri rakennusprojektityypeissä. Taulukon muodostamiseksi jokaiselta haastateltavalta kysyttiin rakennusprojektin

hankintapäätöksiin vaikuttavia osapuolia niissä rakennusprojekteissa, joihin he olivat erikoistuneet. Tämän perusteella taulukkoon arvioitiin ratkaisevasti ja merkittävästi vaikuttavat osapuolet. Mikäli osapuolta ei mainittu, niin oletettiin vaikutuksen olevan vähäinen. Taulukko on muodostettu haastateltavien mielipiteiden pohjalta, joten tuloksiin tulee suhtautua varauksella. Taulukon päätarkoitus on havainnollistaa osapuolten vaikutusten muuttumista erilaisissa projekteissa.

**Taulukko 4.** *Haastateltavien näkemys osapuolten vaikutuksesta hankintapäätöksiin.*

	Tilaja	Rakennuttaja	Arkkitehti	Rakennesuunnittelija	Urakoitsija	Viranomainen
<b>Asuntotuotanto</b>						
<b>*Gryndaus</b>						
<b>Liikerakentaminen</b>						
<b>*Ketjuohjatut</b>						
<b>Teollisuus ja erikoiskohteet</b>						
<b>Julkinen rakentaminen</b>						

Ratkaiseva    
  Merkittävä    
  Vähäinen

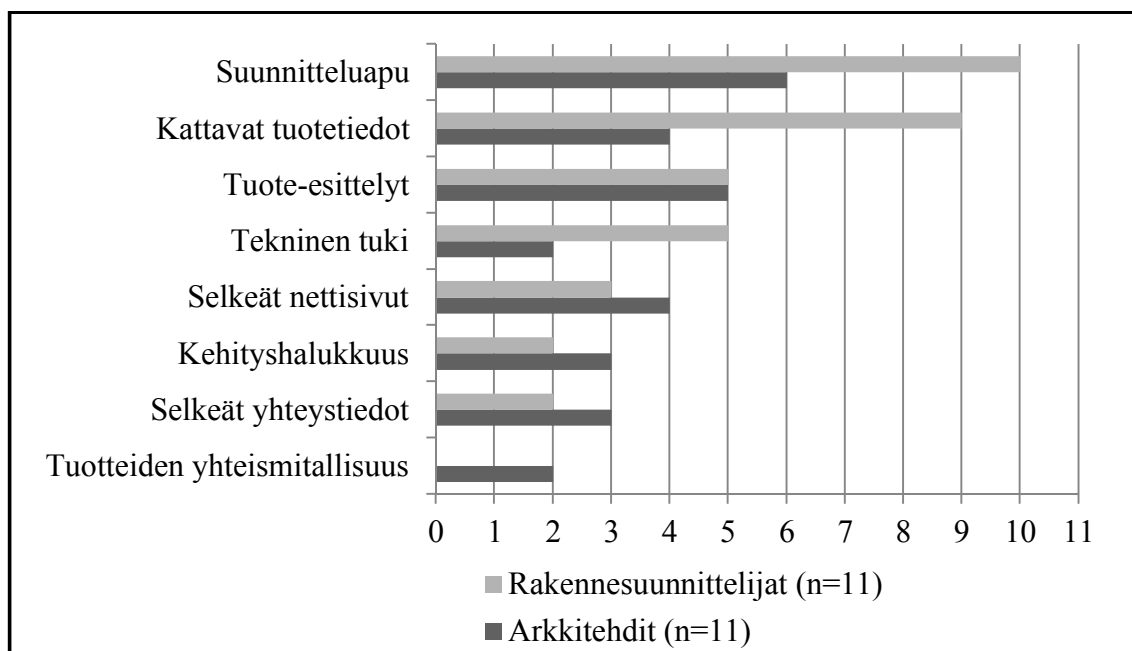
Taulukosta huomataan, että normaalissa asuntotuotannossa, liikerakentamisessa ja julkisessa rakentamisessa arkkitehdeillä on ratkaiseva rooli ja rakennesuunnittelijoilla on merkittävä rooli. Teollisuus ja erikoiskohteissa rakennesuunnittelijalla on puolestaan ratkaiseva rooli, koska niissä rakenne on tärkeämpi kuin ulkonäkö. Tämän vuoksi arkkitehdin rooli kerrottiin olevan vähäinen. Asuntotuotannon erikoistapauksena käsiteltävässä gryndauksessa rakennusliike toimii itse tilaajana, rakennuttajana ja urakoitsijana. Tämän vuoksi heille kaikille on merkitty ratkaiseva rooli. Näissä projekteissa arkkitehdeillä ja rakennesuunnittelijoilla ei ole erityisen suuri rooli, sillä rakennusliike on pitkälle määrittänyt käytettävät materiaalit ja tuotteet jo etukäteen. Suurten liikeketjujen ohjaamisessa liikerakennusprojekteissa puolestaan liikeketjulla eli tilaajalla kerrottiin olevan ratkaiseva rooli hankinnoissa. Näissä projekteissa liikeketjun konsepti määrittelee hyvin pitkälle miltä rakennus näyttää. Samalla tavoin, kuin rakennusliike gryndauksessa, liikeketju on määrittänyt mahdolliset materiaalit ja tuotteet. Arkkitehdin tehtävänä on lähinnä valita mitä näistä tuotteista hän haluaa käyttää. Rakennesuunnittelijalla on kuitenkin suhteellisen merkittävä rooli, sillä heidän suunnittelemat rakenteet eivät näy ulospäin, jonka vuoksi niitä ei ole usein ennalta määritetty.

Viranomaisilla nähtiin olevan merkittävä rooli jokaisessa rakennusprojektityypissä sekä ratkaiseva rooli julkisissa projekteissa. Heidän vaikutus tulee lähinnä kaavoitusten sekä rakentamismääräysten kanssa. Julkisissa rakennusprojekteissa viranomaiset lisäksi edellyttävät lain mukaista kilpailutusta, jonka vuoksi heillä on ratkaiseva rooli. Lisäksi arkkitehdit kertoivat, että heidän täytyy hyväksyttää suunnitelmansa kaavoitusviranomaisilla. Urakoitsijalla on merkittävä vaikutus hankintoihin, sillä he tekevät varsinaiset hankinnat. Gryndauksen lisäksi julkisissa projekteissa heillä nähtiin olevan ratkaiseva rooli, sillä niissä kaikki hankinnat on kilpailutettava, eivätkä suunnittelijat saa suositella tietyn toimittajan tuotetta. Ketjuohjatuissa liikerakennusprojekteissa puolestaan tilaaja on määritellyt toimittajat hyvin pitkälti, joten urakoitsijalla ei ole vaikutusmahdollisuutta.

## **5.2. Kolmansien osapuolien odotukset ja tarpeet**

Edellä käsitellystä rakennusprojektien materiaali- ja toimittajavalinnoista huomataan, että kolmansilla osapuolilla on merkittävä vaikutus rakennusprojektien hankintoihin. Rakennustuotteiden toimittajat voivat vaikuttaa hankintoihin ottamalla huomioon kolmansien osapuolien odotukset ja täyttämällä heidän tarpeet. Seuraavaksi käsitellään, minkälaisia odotuksia ja tarpeita arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat kohdistavat rakennustuotteiden toimittajiin haastatteluiden perusteella.

Haastattelut osoittivat, että arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat kohdistavat samankaltaisia odotuksia ja tarpeita rakennustuotteiden toimittajien toimintaan. Näiden odotuksien ja tarpeiden tärkeys kuitenkin painottui eri tavalla. Yksittäinen asia koettiin sitä tärkeämmäksi, mitä useammassa haastattelussa se mainittiin. Odotukset ja tarpeet selvitettiin kolmella erilaisella avoimella kysymyksellä. Ensimmäisessä kysymyksessä kysyttiin suoraan, minkälaisia odotuksia ja tarpeita haastateltava kohdistaa rakennuskomponenttitoimittajiin. Toisessa puolestaan kysyttiin, millä tavalla rakennuskomponenttitoimittaja voisi helpottaa tai nopeuttaa haastateltavan työtä. Kolmannessa kysymyksessä puolestaan pyydettiin haastateltavaa kertomaan esimerkki toimintatavasta, jolla jokin rakennuskomponenttitoimittaja on erottunut positiivisesti. Alla olevaan kuvaan on listattu tärkeimmät kolmansien osapuolien kohdistamat odotukset ja tarpeet sen mukaan, kuinka monessa haastattelussa ne tulivat esille. Haastateltavia arkkitehtejä ja rakennesuunnittelijoita oli molempia 11.



**Kuva 12.** Kolmansien osapuolien odotukset ja tarpeet haastatteluiden perusteella.

Kuvasta huomataan, että rakennesuunnittelijat lähes yksimielisesti odottivat rakennuskomponenttitoimittajan tarjoavan jonkinlaista suunnitteluapua. Suunnitteluavulla he tarkoittivat toimittajan suunnittelukansiota, jossa on suunnitteluohjeita, valmiita CAD-kuvia ja 3D-objekteja sekä tarvittaessa suunnitteluohjelmia. Yksi rakennesuunnittelija suhtautui kuitenkin kriittisesti rakennuskomponenttitoimittajan valmiisiin kuviin ja objekteihin:

*”nehän teetetään insinööriharjoitustyönä taikka lopputyönä ja sit ne ei taho meille oikein kelvata ku ne ei oo ihan pro-laatua”.*

Lähes kaikki rakennesuunnittelijat mainitsivat myös tarvitsevansa kattavat tuotetiedot mahdollisimman helposti ja nopeasti. Tärkeimmät tuotetiedot rakennesuunnittelijoille ovat tuotteen fyysiset mitat sekä tekniset tiedot. Useimmat haastateltavista rakennesuunnittelijoista toivoivat tuotetietojen löytyvän toimittajan nettisivuilta, koska sieltä löytyy ajantasainen tieto. Muutama vanhempi rakennesuunnittelija toivoi edelleen paperisia kansioita, ainakin sellaisista tuotteista, joita käytetään lähes jokaisessa rakennuksessa. Edellisessä aluvussa havaittiin, että suunnitteluapu ja kattavat tuotetiedot, jotka löytyvät helposti, vaikuttavat suoraan toimittajien valintaan. Mikäli tarvittavaa suunnitteluapua ja tuotetietoja ei löydy helposti, he laittavat suunnitelmiin sellaisen toimittajan tuotteen, josta tiedot löytyvät helposti.

Lähes puolet rakennesuunnittelijoista odotti toimittajalta tuote-esittelyjä ja teknistä tukea. Parhaana tuote-esittelynä pidettiin sitä, että tuote-esittelijä tulee rakennesuunnittelijoiden luo kertomaan uusista tuotteista. Rakennesuunnittelijat odottivat tuote-esittelyiltä teknistä ja suunnitteluun liittyvää tietoa sekä kehittivät tuote-esittelijää tuomaan malli-

palan tuotteesta, mikäli mahdollista. Eräs rakennesuunnittelija kertoi, että ”paras olisi kun rakennesuunnittelijana toiminut henkilö tulisi esittelemään tuotetta”. Tällä hän tarkoitti, että haluaa kuulla esittelyssä rakennesuunnittelijoille oleellista tietoa, eikä kaupallisia myyntipuheita. Rakennuskomponenttitoimittajan tekninen tuki koettiin tärkeäksi. Tuen pitäisi olla asiantuntevaa ja nopeasti saatavilla. Muutamat rakennesuunnittelijat odottivat rakennuskomponenttitoimittajilta myös selkeitä nettisivuja ja yhteystietoja sekä kehityshalukkuutta. Selkeät nettisivut ja yhteystiedot liittyivät jo aiemmin mainittuun tarpeeseen siitä, että tarvittavien tietojen pitäisi löytyä mahdollisimman nopeasti ja helposti. Kaksi rakennesuunnittelijaa odotti rakennuskomponenttitoimittajilta kehityshalukkuutta ja mainitsivat tuotteiden kehittämisen keinona, jolla rakennuskomponenttitoimittaja on erottunut kilpailijoistaan.

Arkkitehtien kohdistamat odotukset ja tarpeet rakennuskomponenttitoimittajien toimintaa vaihtelivat jossain määrin enemmän, kuin rakennesuunnittelijoiden. Tärkeimmäksi odotukseksi osoittautui suunnitteluapu, joka ainoana asiana mainittiin yli puolissa haastatteluissa. Valmiiden CAD-kuvien ja 3D-objektien nähtiin nopeuttavan sekä helpottavan työtä, kun arkkitehdin ei tarvitse kaikkea mallintaa itse. Myös arkkitehdeille oli tärkeää, että tuotteista löytyy tarvittavat tiedot helposti. Tähän liittyen he odottivat toimittajien nettisivujen olevan selkeitä, joista löytyy kaikki tarpeellinen tuotetieto. Erityisesti he korostivat referenssikuvien ja detaljien tärkeyttä, sillä niistä näkee kuinka tuotetta on oikeasti käytetty. Sama asia korostui tuote-esittelyiden osalta, joita lähes puolet odotti rakennuskomponenttitoimittajilta. Tuote-esittelijän nimittäin odotettiin esittelevän, kuinka tuotteita on käytetty erilaisissa kohteissa. Myös mallikappaleiden jättämistä tai vähintään näyttämistä pidettiin hyvänä tapana. Tuote-esittelyihin liittyen arkkitehdit korostivat ajoituksen tärkeyttä. Esittelyn pitäisi ajoittua sellaiseen aikaan, että arkkitehti-toimistolla on meneillään tai vähintään tulossa sellainen kohde, jossa tuotetta voisi käyttää. Jatkuvan soittelun ja tuotteen ”tyrkyttämisen” nähtiin kääntyvän rakennuskomponenttitoimittajaa vastaan. Paras tilanne on silloin, kun arkkitehdillä on käsissään ongelma, johon tuote voisi tuoda ratkaisun. Arkkitehdit olivat samaa mieltä rakennesuunnittelijoiden kanssa siitä, että kaupalliset myyntipuheet voi unohtaa ja keskittyä arkkitehdeille tärkeään tietoon.

Rakennuskomponenttitoimittajien kehityshalukkuus tuli esiin kolmen arkkitehdin haastatteluissa. Kehityshalukkuudella tarkoitettiin rakennuskomponenttitoimittajan kykyä ja halua osallistua arkkitehtien kanssa ongelmanratkaisuun sekä kehittämään omia tuotteitaan. Muutama arkkitehti nosti esille tarpeen asiantuntevasta ja nopeasta teknisestä tuesta. Tähän liittyen myös mainittiin tarve selkeille yhteystiedoille. Osa arkkitehdeistä nimittäin koki turhauttavaksi sen, että pitää soitella moneen paikkaan ennen kuin saa kiinni henkilön, joka osaa vastata kysymykseen. Eräs arkkitehti ehdotti ratkaisuksi asiakas-kohtaista yhteyshenkilöä, jolle voi soittaa kaikkiin asioihin liittyen. Mikäli tämä yhteyshenkilö ei osaa itse vastata, niin hän etsii puhelimen päähän sellaisen henkilön, joka osaa vastata. Viimeinen tarve, joka tuli esiin arkkitehtien haastatteluissa oli tuotteiden

yhteismitallisuus kilpailijoiden kanssa. Kaksi arkkitehtiä toivoi pystyvänsä vertailemaan kilpailijoiden tuotteita mutta tällä hetkellä he kokivat sen haasteelliseksi, koska rakennuskomponenttitoimittajat ilmoittavat tuotetietonsa eri tavalla. Jokainen toimittaja pyrkii esittämään tuotteensa mahdollisimman hyvässä valossa, josta johtuen he korostavat oman tuotteensa hyviä ominaisuuksia ja piilottelevat heikompia ominaisuuksia.

### **5.3. Yhteistyö kolmansien osapuolien kanssa**

Kirjallisuuskatsauksessa huomattiin, että läheiset suhteen kolmansiin osapuoliin sekä yhteistyö heidän kanssaan voi tuoda rakennuskomponenttitoimittajalle keskeisemmän sijainnin projektin toimitusverkostossa ja mahdollisuuden vaikuttaa projektin hankintapäätöksiin. Tuote-palvelujärjestelmiä koskevassa kirjallisuudessa tuli myös esille kolmansien osapuolien tärkeä rooli. Yhteistyösuhteiden kautta kolmansia osapuolia voidaan hyödyntää tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä. Seuraavaksi käsitellään haastatteluiden pohjalta, minkälaista yhteistyötä osapuolien välillä voi olla sekä miten läheisempiä suhteita ja yhteistyösuhteita voidaan muodostaa ja hallita.

#### **5.3.1. Yhteistyömuodot**

Haastatteluissa kartoitettiin ensin, minkälaista yhteistyötä kolmansien osapuolien ja rakennuskomponenttitoimittajien välillä on ollut tai parhaillaan on. Haastatteluiden perusteella tunnistettiin neljä erilaista yhteistyömuotoa, jotka olivat:

- Tuotteen kehittäminen
- Ongelmanratkaisu
- Tietojärjestelmien kehitys
- Kumppanuus

Tuotteen kehittäminen oli yleisin yhteistyömuoto, jota osapuolten välillä oli ollut. Tämä voi olla tuotteen kehittämistä kohteeseen sopivaksi tai kokonaan uuden tuotteen kehittämistä. Tuotteen kehittäminen kohteeseen sopivaksi oli yleisempää ja se lähtee tyypillisesti suunnittelijan aloitteesta. Arkkitehti tai rakennesuunnittelija on tehnyt suunnitelman, johon rakennuskomponenttitoimittajan tuote ei suoraan sovellu. Tämän jälkeen osapuolet on yhdessä miettinyt, kuinka tuotetta tulee kehittää, jotta se saadaan kohteeseen soveltuvaksi. Arkkitehtien puolelta tällainen kehitys on ollut lähinnä tuotteen ulkoonäköön liittyvää, joista esimerkkeinä lasipintojen silkkipainokuvioiden ja graafisen betonin kuvioiden kehittäminen. Rakennesuunnittelijoiden puolelta kehittämien on ollut tuotteen teknisiin ominaisuuksiin liittyvää, esimerkiksi raudoitusten optimointia. Kokonaan uuden tuotteen kehittäminen puolestaan oli harvinaisempaa arkkitehtien osalta mutta kaikilla oli mielenkiintoa osallistua siihen. Osa arkkitehteistä kuitenkin kertoi, että rakennustuotteiden toimittaja on pyytänyt heiltä mielipiteitä tuotekehityksen tulokista. Rakennesuunnittelijat sen sijaan aktiivisesti osallistuvat materiaali- ja rakennus-

komponenttitoimittajien tuotekehitysprojekteihin teknisen konsultin roolissa. Yleensä tuote-kehityspyyntö on tullut toimittajalta, kun hän on tarvinnut teknistä asiantuntijan tai suunnittelijan näkökulmaa tuotekehitykseen. Muutama haastateltava kertoi tuotekehitysprojektin alkaneen siitä, kun rakennesuunnittelija on huomannut kehityskohteen tuotteessa. Rakennesuunnittelijat kertoivat osallistuvansa mielellään tuotekehitysprojekteihin, sillä he saavat rahallisen korvauksen lisäksi erikoisosaamista kyseisestä tuotteesta.

Ongelmanratkaisu oli toiseksi yleisin yhteistyön muoto. Suunnittelijat kertoivat, että heille tulee suunnitteluprosessin aikana lukuisia ongelmanratkaisutilanteita. Useimmiten ongelman taustalla on suunnittelijan visio uudenlaisesta rakenteesta, jonka rakentamiseen ei ole olemassa täysin sopivaa tuotetta. Tällaisissa tilanteissa suunnittelija voi pyytää sellaisen rakennuskomponenttitoimittajan apua ongelman ratkaisemiseksi, jonka tuotteet voisivat ratkaista ongelman tai kyseisellä toimittajalla on ongelmanratkaisemisen tarvitsemaan asiantuntemusta. Yhteistyössä osapuolet pyrkivät kehittämään ongelmaan ratkaisun. Ratkaisu voi perustua toimittajan olemassa oleviin tuotteisiin tai ratkaisuna voi syntyä jopa täysin uusi tuote. Muutama haastateltava kertoi myös tehneensä tietojärjestelmiin liittyvää yhteistyötä. Esimerkkinä mainittiin, että suunnittelutoimiston tietomalliasiantuntija on tehnyt rakennuskomponenttitoimittajan tuotteista valmiit 3D-objektit. Lisäksi yksi arkkitehti oli ollut mukana kehitysprojektissa, jossa tavoitteena oli saada suunnittelutiedot syötettyä suoraan rakennuskomponenttitoimittajan tuotannon ohjaukseen. Viimeinen yhteistyömuoto, joka tuli esiin haastatteluissa oli eräänlainen kumppanuus. Osapuolten välillä ei ole suoranaisia kytköksiä, vaan tiedonvaihtoa, jolla pyritään varmistamaan töitä puolin ja toisin. Suunnittelija kertoo tulevista hankkeista, jotta rakennuskomponenttitoimittaja voi tarjota omia tuotteitaan. Rakennuskomponenttitoimittajalla puolestaan voi olla omia tuotekehitysprojekteja, johon suunnittelija saa myytyä omaa osaamistaan. Haastateltavista kaksi rakennesuunnittelijaa kertoi tehneensä tämän kaltaista yhteistyötä.

### **5.3.2. Läheisemmän suhteen ja yhteistyön muodostaminen**

Kaikilla haastateltavilla oli todella positiivinen suhtautuminen läheisiin suhteisiin ja yhteistyöhön rakennuskomponenttitoimittajien kanssa. Heidän mukaan yhteistyössä oppii aina paljon ja usein syntyy jotain uutta, kuten yksi arkkitehti kuvasi:

*”se tuottaa aina jotain semmosta tosi mielenkiinnostosta ja uutta ja avaa näkemyksiä”.*

Lisäksi haastateltavat kertoivat, että yhteistyötä saisi olla enemmänkin, mutta haasteena on yhteisen ajan löytäminen. Haastatteluissa tuli esille, että suunnittelija, rakennuskomponenttitoimittaja tai toimitusverkoston muu toimija voi tehdä aloitteen, joka johtaa yhteistyöhön tai lähentää suunnittelijoiden ja rakennuskomponenttitoimittajan suhdetta.



Haastattelussa havaittiin neljä erilaista suunnittelijan tekemää aloitetta. Ensimmäinen on teknisen tuen kysyminen, joka on hyvin yleistä. Haastateltavien mukaan teknisen tuen kysyminen on lähentänyt osapuolien suhdetta tai johtanut myöhemmin laajempaan yhteistyöhön silloin, kun toimittajan antama tekninen tuki on ollut asiantuntevaa ja nopeaa. Heikolla asiantuntemuksella puolestaan kerrottiin olevan päinvastainen vaikutus osapuolten suhteeseen. Toinen tilanne on suunnittelussa vastaan tullut ongelma, johon arkkitehti tai rakennesuunnittelija kysyy rakennuskomponenttitoimittajan apua. Arkkitehtien ongelmat liittyivät usein ulkonäköön, kuten yksi arkkitehti kuvasi tilannetta:

*”Meillä suunnitellullinen ongelma ja näkemys siitä, mikä tää voisi olla vaikka ulkonäöllisesti ja sitte meillä on toimittajat. Käydään keskustelua, että taipuuko tää tuote, pystytäänkö tää ongelma kenties ratkaisemaan tällä tuotteella.”*

Rakennesuunnittelijoiden ongelmat puolestaan liittyivät rakenteiden teknisiin ominaisuuksiin. Haastateltavat kertoivat, että osa toimittajista lähtee innokkaasti ratkaisemaan ongelmia yhteistyössä, kun taas osa keskittyy pelkästään oman tuotteen tekemiseen. Yleensä yhteistyö on jatkunut osapuolten välillä, mikäli ongelmanratkaisu on sujunut hyvin. Osa suunnittelijoista kertoi, että heidän antama kehitysidea toimittajan tuotteesta on aloittanut yhteistyön tai parantanut osapuolten välistä suhdetta.

*”On tietysti joskus saatettu ehdottaa myös että kun on nähty että, tää voisi toimia paremmin niin myös mekin on voitu ehdottaa että voitasko tätä kehittää, perustaa kehitysprojekti kun tässä selvästi olisi potentiaalia.”*

Suunnittelijat myös näkivät erittäin positiivisena, mikäli toimittaja ottaa heidän kehitys-ideansa huomioon. Neljäs tilanne oli yksinkertaisesti tapaamisen sopiminen, jota yksi rakennesuunnittelijoista kuvasi seuraavasti:

*”Se (yhteistyö) alkaa joko sillain, että joko me ollaan yhteydessä tai sieltä ollaan yhteydessä. Se on yks tapaa, että voidaan vaan sopia tapaaminen. Ihan vaan puhutaan, otetaan joku teema vaikka. Se voi olla ihan semmonen, et vaan tutustutaan siihen toimintaan, et oisko meillä jotain yhteistä.”*

Useimmiten yhteistyö osapuolten välillä alkaa rakennuskomponenttitoimittajan aloitteesta, kuten yksi rakennesuunnittelija kuvasi tilannetta:

*”Useimmiten se on ollut sen materiaalin valmistaja tai tuotteen valmistaja, et hän on tarvinnut teknistä tukea tai semmosta henkilöä, suunnittelijaa mukaan siihen prosessiin. Että suunnittelija katsois sitä heidän tuotettaan, ja mieltis että mitä parannettavaa siihen, ja loisi uutta arvoa sille tuotteelle siinä, just sillä tavalla et se on suunnitteluystävällinen ja käyttöystävällinen tuote.”*

Edellä oleva sitaatti viittaasi rakennuskomponenttitoimittajan tuotekehityspyyntöihin. Haastateltavat olivat sitä mieltä, että yhteistyö usein alkaa osapuolten välillä työntekijöiden henkilökohtaisesta suhteesta. Tämän vuoksi rakennuskomponenttitoimittajan tekemät tuote-esittelyt ovat haastattelijoiden mielestä tärkeitä, koska niiden myötä suunnittelijoiden ja tuote-esittelijöiden välille muodostuu henkilösuhteita. Lisäksi tuote-esittelyt antavat tietoa tuotteesta ja herättävät mielenkiinnon käyttämään niitä. Tuote-esittelyissä rakennuskomponenttitoimittajat voivat esitellä täysin uuden ratkaisun. Mikäli suunnittelija kiinnostuu ratkaisusta, niin hän voi ehdottaa sitä tilaajalle. Tämän kautta toimittaja voi saada ratkaisulleen tärkeän pilottiprojektin, jossa ratkaisua voidaan kehittää yhteistyössä eteenpäin. Rakennuskomponenttitoimittajat voivat tehdä myös suoraan teknisen asian selvityspyynnöksiä rakennesuunnittelutoimistoille. Teknisten asioiden selvittäminen on rakennesuunnittelutoimiston normaalia liiketoimintaa ja lisäksi se luo suhteita osapuolten välille.

Kuten aiemmin todettiin, yhteistyö voi alkaa tai osapuolten suhde voi lähentyä myös toimitusverkoston muun osapuolen aloitteesta. Useimmiten muiden tekemä aloite syntyy rakennusvaiheessa, kun havaitaan jokin ongelma tai muutostarve, johon tarvitaan suunnittelijaa sekä tuotteen toimittajaa. Lisäksi tilaaja voi heti rakennusprojektin alkuvaiheessa asettaa joitain erityisvaatimuksia kohteelle, jotka vaativat uusien ratkaisujen kehittämistä. Arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden mukaan myös rakennusalan messut sekä muut tapahtumat ovat hyviä tilaisuuksia lähentää suhdetta, sillä niissä muodostuu aina henkilökohtaisia suhteita työntekijöiden välille. Taulukkoon 5 on listattu erilaisia aloitteita, joista yhteistyö on alkanut, sekä kuvattu minkälaista yhteistyötä aloitteesta on seurannut.

**Taulukko 5.** *Haastateltavien tunnistamat yhteistyöaloitteet ja niiden seuraukset.*

<b>Aloitteen tyyppi</b>	<b>Suunnittelijan aloite</b>	<b>Toimittajan aloite</b>	<b>Muun osapuolen aloite</b>	<b>Aloitteesta seurannut yhteistyö tai suhde</b>
<b>Tietoon liittyvä</b>	Teknisen asian selvittämisen	Tuote-esittelyt		Tekninen konsultointi Henkilökohtainen suhde
<b>Projektiin liittyvä</b>	Suunnitteluongelma		Erikoisvaatimus, Muutospyyntö	Ongelman ratkaisu Muutosten hallinta Tuotteen kehittämisen tai räätälöinti
<b>Kehitys-orientoitunut</b>	Kehitysidea	Tuotekehitys pyyntö, Uuden ratkaisun esittely		Tuotekehitys-yhteistyö Pilotti projekti
<b>Suhde-orientoitunut</b>	Tapaamisen ehdottaminen	Tapaamisen ehdottaminen	Messut ja muut tapahtumat	Henkilökohtainen suhde Kumppanuus

Taulukosta havaitaan, että rakennuskomponenttitoimittaja voi omalla toiminnallaan edistää läheisempien suhteiden ja yhteistyön muodostamista. Ensinnäkin rakennuskomponenttitoimittajan kannattaa itse aktiivisesti tehdä suoria aloitteita yhteistyöstä. Eli pyytää arkkitehtejä ja rakennesuunnittelijoita tuotekehitykseen mukaan, ehdottaa tapaamisia tärkeäksi koettujen arkkitehti- ja rakennesuunnittelutoimistojen kanssa sekä esitellä aktiivisesti tuotteita ja ratkaisuja. Toiseksi rakennuskomponenttitoimittajan kannattaa aktiivisesti reagoida suunnittelijoiden ja muiden osapuolien aloitteisiin, mikäli heidän tavoitteenaan on lähentää suhdettaan suunnittelijoihin ja sitä kautta vaikuttaa asiakkaiden hankintapäätöksiin.

Useimmat haastateltavat kertoivat ison rakennusprojektin alkuvaiheen olevan paras paikka kehitysorientoituneen yhteistyön muodostamiselle. Toimittajalle on kannattavampaa kehittää tuotettaan kohteeseen sopivaksi tai lähteä ratkaisemaan ongelmaa isossa rakennusprojektissa, sillä onnistuessaan toimittaja saa ison tilauksen toimitettavaksi. Isoon kohteeseen kehitetty tuote tai ratkaisu on myös hyvä referenssi toimittajalle. Suunnittelijoiden on lisäksi helpompi perustella kehitystarve tilaajalle sekä saada varattua aikaa kehitykselle pitkäaikaisessa projektissa kuin lyhytaikaisessa. Haastateltavat korostivat, että yhteistyöhön on oltava varattu aikaa ja riittävästi resursseja molemmilta osapuolilta, eli tilaajalta ja rakennuskomponenttitoimittajalta.

### 5.3.3. Yhteistyön hallinta

Haastattelussa kävi ilmi, että yhteistyö rakennuskomponenttitoimittajien ja suunnittelijoiden välillä ei ole usein jatkuvaa, vaan projektikohtaista. Eli projektien välillä ei ole usein yhteistyötä. Yhteistyön kerrottiin kuitenkin jatkuvan seuraavissa projekteissa, mikäli yhteistyö on sujunut hyvin. Aiemmin myös mainittiin, että yhteistyö perustuu usein henkilösuhteisiin. Tämän takia rakennuskomponenttitoimittajan kannattaa panostaa projektikohtaiseen yhteistyöhön sekä edistää henkilösuhteiden muodostumista. Henkilösuhteiden muodostamista voi edistää esimerkiksi asettamalla asiakaskohtaiset yhteyshenkilöt ja tuote-esittelijät, jotka pysyvät mahdollisimman pitkään samoina. Yhteistyön aikana suunnittelijat näkivät tärkeimmiksi asioiksi eli menestyskriteereiksi seuraavat:

- Tiedonvaihto
- Yhteishenki
- Sitoutuminen
- Resurssit

Avoin ja jatkuva tiedon vaihto osapuolten välillä koettiin tärkeäksi, koska rakennusprojekteissa tulee aina muutoksia, joihin pitää reagoida nopeasti. Yksi rakennesuunnittelija ehdotti tiedonvaihtoon liittyen, että osapuolilla olisi yhteinen projektikansio ja keskustelualue internetissä, jonka kautta käytäisiin kaikki tiedonvaihto ja jonne tallennettaisiin kaikki tärkeät tiedostot. Tämän avulla välttyttäisiin henkilökohtaisilta sähköposteilta ja kaikki yhteistyössä mukana olevat henkilöt olisivat ajan tasalla. Hyvä yhteishenki koettiin tärkeäksi yhteistyön aikana. Tällä tarkoitettiin sitä, että molemmat osapuolet työskentelevät hyvässä hengessä yhteisten tavoitteiden eteen, eivätkä ajattele pelkästään omaa etuaan. Suunnittelijat peräänkuuluttivat myös sitoutumista ja resursseja toimittajan puolelta. Tällä tarkoitettiin, että toimittaja varaa riittävästi aikaa ja työntekijöitä yhteistyöhön sekä nimeää pysyvän vastuuhenkilön, jolla on riittävästi valtaa omassa organisaatiossaan.

### 5.3.4. Palveluideoita tuote-palvelujärjestelmiin

Työssä haastatelluille arkkitehdeille ja rakennesuunnittelijoille tuote-palvelujärjestelmät eivät olleet tuttu käsite, joten uusia tuote-palvelujärjestelmäideoita ei voitu suoraan kysyä. Sen sijaan haastateltavilta tiedusteltiin uusia palveluideoita, joita toimittaja voisi tarjota tuotteiden ohella. Tunnistettuja palveluideoita, jotka voidaan liittää osaksi tuote-palvelujärjestelmiä, olivat:

- Suunnitelmien ja asennuksen tarkistus
- Tietopaketti suunnittelijoille
- Tuotteen mallintaminen suoraan tietomalliin
- Huoltoon liittyvä konsultointi (huollon huomiointi jo suunnitteluvaiheessa)

- Huoltopalvelu
- Analyysi tuotteen ympäristövaikutuksista
- Tuotteen elinkaarilaskelma

Suunnitelmien ja asennuksen tarkistus tuli esiin teräsrakenteisiin erikoistuneen rakennesuunnittelijan haastattelussa. Hän kertoi, että tilaajat edellyttävät yhä useammin suunnitelmien ja teräsrungon asentamisen tarkistamista. Tämä vaatii teräsrakennesuunnitelmien tarkastajan pätevyyden. Tämän perusteella voidaan päätellä, että toimittaja pystyy tuomaan tilaajalle lisäarvoa, mikäli pystyy tarjoamaan tuotteilleen suunnitelmien ja asennuksen tarkastuksen. Haastateltavat myös ehdottivat, että toimittaja voisi lähettää heille tietopakettin, johon on kerätty suunnittelussa huomioon otettavia asioita, tärkeät yhteystiedot sekä toimittajan tarjoamat palvelut. Eräs arkkitehti myös kertoi toimittajan voivan tulevaisuudessa mallintaa tuotteensa suoraan heidän tekemään tietomalliin, joka nopeuttaisi heidän työtään.

Suurin osa edellä esitetyistä palveluideoista liittyi rakennuksen elinkaareen ja ympäristövaikutuksiin. Suunnittelijat kertoivat, että toimittaja pystyy auttamaan heitä ottamaan rakennuksen huollon huomioon jo suunnitteluvaiheessa, joka tuo lisäarvoa tilaajalle ja loppukäyttäjille. Tähän liittyen toimittaja voisi myös tarjota huoltopalvelua, joka takaa suunnitelmien mukaisen huollon heidän tuotteiden osalta. Haastateltavat kertoivat, että toimittaja voi tarjota lisäarvoa tilaajalle tarjoamalla konkreettisia laskelmia tuotteen elinkaaren aikaisista kustannuksista sekä ympäristövaikutuksista. Näiden kerrottiin helpottavan suunnittelijoiden ja tilaajien päätöksentekoa. Tämä on myös toimittajalle keino perustella heidän tuotteiden valintaa rakennusprojektiin.

#### **5.4. Tulevaisuuden muutokset ja yhteenveto tuloksista**

Haastatteluiden lopuksi tiedusteltiin arkkitehteiltä ja rakennesuunnittelijoilta heidän työhön vaikuttavia tulevaisuuden muutoksia. Tulevaisuuden muutokset nähtiin tärkeiksi, sillä niiden huomioiminen hyvissä ajoin voi tuoda merkittävää kilpailuetua rakennuskomponenttitoimittajille uusien toimintatapojen tai palvelumahdollisuuksien myötä. Haastatteluisissa esille tulleet, isoimmat muutokset olivat:

- Tietomallintaminen yleistyy
- Suunnittelijoiden työmäärä ja kiire lisääntyvät
- Esivalmistus tehtailta tulee lisääntymään
- Tuoteosien suunnittelu siirtyy toimittajille
- Ympäristö- ja elinkaariajattelu tulee voimistumaan

Tietomallintamisen ja 3D-suunnittelun nähtiin lyövän lopullisesti läpi. Eli kaikki rakennusprojektin osapuolet lopulta ottavat käyttöön tietomallintamisen useimmissa kohteissa. Ainoastaan pienimmissä kohteissa tietomallintamista ei nähty kannattavana. Haasta-

teltavat kokivat työmääränsä lisääntyneet ja sitä kautta myös kiireellisemmäksi. Tämä oli havaittavissa myös suunnittelijoiden odotuksissa ja tarpeissa, sillä tärkeimmät tarpeet liittyivät suunnittelijoiden työn nopeuttamiseen. Suunnittelijoiden työn nopeuttaminen on oiva palvelumahdollisuus. Työmäärän ja kiireen lisääntymisen syyksi kerrottiin suunnittelun ja rakentamisen limittyminen, tietomallintaminen, lisääntyneet rakentamismääräykset sekä tarkempien suunnitelmien vaatiminen. Toimittajia koskien arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat arvelivat, että esivalmistus tehtailla tulee lisääntymään. Yksi haastateltavista arkkitehdeistä kuvasi asiaa seuraavasti:

*”mä oon sitä mieltä et jos nää kustannukset halutaan saada pidettyä jotenkin kasassa niin ne (rakenteet) pitäis tulla mahdollisimman osina sieltä tehtaalta sinne työmaalle, että se mitä vähemmän siellä työmaalla tehdään niin sitä halvempaa se rakentaminen mun mielestä on.”*

Yllä olevassa sitaatissa arkkitehti viittasi työmaiden heikkoon tehokkuuteen ja korkeisiin palkkakustannuksiin. Hän näki esivalmistuksen lisäämisen olevan paras keino nostaa rakentamisen tehokkuutta. Osa haastateltavista myös arvioi, että tuoteosien suunnittelu siirtyy yhä enemmän toimittajien vastuulle, kuten useassa muussa maassa on tapahtunut. Eli toimittajat yhä enemmän tarjoavat koko tuoteosakauppaa, joka sisältää suunnittelun ja asentamisen. Toimittajat eivät välttämättä kuitenkaan itse suunnittele tai asenna tuoteosaa, vaan hän voi hankkia sen alihankkijalta.

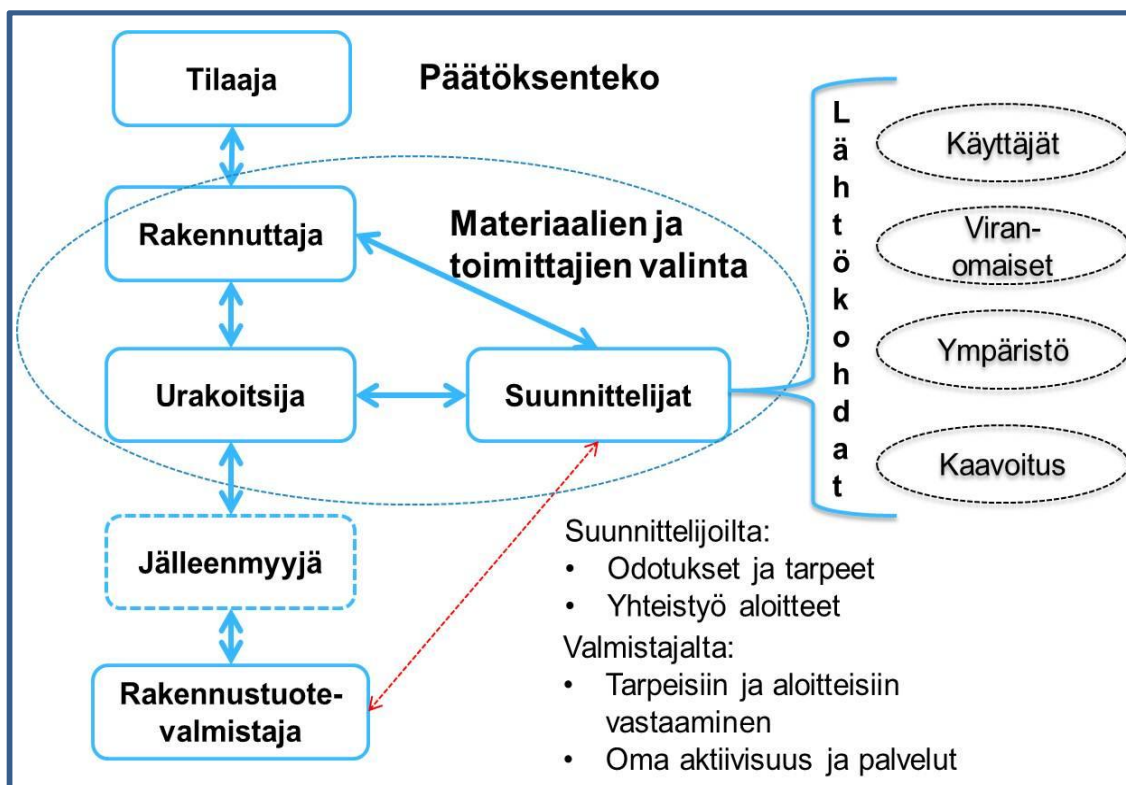
Lähes kaikki haastateltavat näkivät ympäristö- ja elinkaariajattelun voimistuvan tulevaisuudessa. Erityisen voimakkaasti näiden nähtiin vaikuttavan nuoriin suunnittelijoihin, joiden suunnittelu voi lähteä liikkeelle ympäristöystävällisyydestä. Useat haastateltavat mainitsivat, että ympäristövaikutukset ja elinkaari vaikuttavat rakennusprojektin hankintapäätöksiin tulevaisuudessa yhä enemmän. Yksi arkkitehti kuitenkin suhtautui ympäristöasioiden mittaamiseen kriittisesti:

*” Mä en oo ihan varma, että tietääkö kukaan mikä on se laskuoppi, millä tällaista tuotteen ekologista jalanjälkeä tai mikä ikinä onkaan, että millä sitä mitattais. [...]Se on vaikee selkoinen juttu ja sen takia päätöksenteon on vaikee nojautua semmoiseen.”*

Ympäristövaikutukset ja elinkaariajattelu on myös aikaisempaa helpompi ottaa huomioon tietomallien käytön yleistymisen myötä. Suunnitteluohjelmissa on nykyään sovelluksia, joilla pystyy laskemaan ympäristövaikutuksia ja arvioimaan elinkaarikustannuksia. Näiden kerrottiin myös vaikuttavan suunnittelijoiden päätöksentekoon.

Alla olevassa kuvassa esitetään yhteenveto työn tuloksista. Käyttäjät, viranomaiset, rakennuksen ympäristö sekä kaavoitus asettavat lähtökohdat suunnittelijoille. Näiden perusteella arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat tekevät suunnitelmat, joihin he määrittelevät hankittavat materiaalit ja rakennustuotteet. Urakoitsija vaikuttaa materiaalien ja toimittajien valintaan ehdottamalla tilaajalle hankintaa suunnittelijoiden määrittelyiden ja

toimittajien tarjousten pohjalta. Tilaaja on lopullisen hankintapäätöksen tekijä ja rakennuttaja hänen asiantuntijansa.



**Kuva 13.** Yhteenveto tuloksista.

Suunnittelijat asettavat rakennuskomponenttitoimittajaan odotuksia ja tarpeita, joista suurin osa liittyy heidän työn nopeuttamiseen tai helpottamiseen. Suunnittelijat myös tekevät yhteistyöaloitteita rakennuskomponenttitoimittajien suuntaan. Rakennuskomponenttitoimittaja voi vaikuttaa rakennusprojektin hankintapäätöksiin suunnittelijoiden kautta kolmella tavalla: täyttämällä suunnittelijoiden asettamat odotukset ja tarpeet, vastaamalla suunnittelijoiden yhteistyö aloitteisiin ja itse aktiivisesti tekemällä aloitteita yhteistyöstä sekä tarjoamalla tuotteiden ohella palveluita.

## 6. Tulosten tarkastelu

### 6.1. Kolmansien osapuolien vaikutus rakennusprojektin hankintapäätöksiin

Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä kysyttiin, kuinka kolmannet osapuolet vaikuttavat rakennusprojektissa tehtäviin hankintapäätöksiin ja sitä kautta tuote- palvelujärjestelmien kysyntään. Tutkimuksessa kolmansien osapuolien tarkastelu rajattiin arkkitehteihin ja rakennesuunnittelijoihin. Tutkimuksen tulokset osoittivat arkkitehteillä ja rakennesuunnittelijoilla olevan merkittävä vaikutus rakennusprojektien hankintapäätöksiin. Tämä tulos tuki kohdeyritysten alkuperäistä oletusta, joka toimi työn lähtökohtana. Tutkimustulos tukee myös aikaisempia tutkimuksia, joissa arkkitehteillä ja rakennesuunnittelijoilla on havaittu olevan keskeinen asema rakennusprojektin toimitusverkostossa (Roos et al. 2010; Voordijk et al. 2000; Emmitt & Yeomans 2008; Yang et al. 2011). Haastatteluiden pohjalta havaittiin arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden vaikuttavan rakennusprojektin hankintapäätöksiin suunnitelmien sekä asiantuntijaroolin kautta.

Työn tulosten mukaan varsinaiset hankinnat tehdään rakennusprojektien rakentamisvaiheessa mutta ne valmistellaan jo suunnitteluvaiheessa. Arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat määrittelevät rakennuksessa käytettävät materiaalit ja rakennustuotteet suunnitelmissa, jotka vaikuttavat suoraan rakennusprojektin hankintapäätöksiin. Nämä määritellyt tapahtuvat rakennusprojektin luonnossuunnitteluvaiheessa ja ne tarkistetaan toteutussuunnitteluvaiheessa. Näitä johtopäätöksiä tukevat aiemmat tutkimukset (Voordijk et al. 2000; Akadiri 2012). Tosin rakennusprojektin vaiheet nimetään eri maissa eri tavalla mutta yleisesti tutkijat ovat samaa mieltä siitä, että materiaalit ja rakennustuotteet määritellään suunnitteluvaiheessa.

Aikaisemmissa tutkimuksissa aihetta on käsitelty arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden tekeminä valintoina (Roos et al. 2010; Emmitt & Yeomans 2008). Työn tuloksissa havaittiin, että suunnittelijoiden tekemät materiaalien ja rakennustuotteiden valinnat voidaan jakaa materiaalivalintoihin sekä toimittajasuosituksiin. Tämä täydentää aiempaa tutkimusta ja on perusteltua, sillä materiaalivalintaan ja toimittajasuositukseen havaittiin vaikuttavan osittain erilaiset asiat. Aiemmissä tutkimuksissa sidosryhmien vaikutus rakennusprojektin toimittajavalintoihin on nostettu jatkotutkimuksen aiheeksi, sillä siitä ei ole juuri tehty tieteellistä tutkimusta (Ho et al. 2010). Haastatteluiden mukaan suunnittelijat vaikuttavat toimittajien valintaan eniten juuri toimittajasuositusten kautta, joten täs-



säkin suhteessa on perusteltua jakaa aiheen käsittely materiaalivalintoihin ja toimittajasuosituksiin.

Arkkitehdit vastaavat rakennuksen arkkitehtonisesta ilmeestä, eli näkyvistä materiaalivalinnoista. Rakennesuunnittelijat puolestaan vastaavat ”piiloon jäävistä” materiaaleista, eli rakennuksen rakennejärjestelmästä, joka koostuu perustuksista, runkorakenteista, ulkoseinärakenteista sekä yläpohja- ja vesikattorakenteista. Arkkitehtien tekemien materiaalivalintojen lähtökohtana havaittiin olevan kaavoitus, rakennusmääräykset, tilaajan tarpeet sekä ympäröivät rakennukset. Rakennesuunnittelijoiden materiaalivalintojen lähtökohdiksi tunnistettiin arkkitehdin luonnoskuvat, rakennusmääräykset sekä rakennuksen käyttötarkoitus.

Aikaisemmassa tutkimuksessa on havaittu myös asioita, jotka asettavat lähtökohdat ja ohjaavat materiaalien valintoja. Wastielsin ja Woutersin (2012) mukaan rakennuksen konteksti asettaa vaatimukset materiaalien valinnoille. Kontekstilla he tarkoittavat rakennuksen ympäristöä, käyttötarkoitusta, maakohtaisia rakennusmääräyksiä sekä projektin aikataulua ja budjettia. Emmitt ja Yeomans (2008, s. 75) puolestaan ovat havainneet vaatimuksia ja suunnittelukriteerejä, jotka valittavien materiaalien ja tuotteiden on täytettävä. Vaatimuksilla he tarkoittavat rakennusmääräyksiä sekä rakennukselle asetettuja turvallisuusvaatimuksia. Suunnittelukriteereillä puolestaan tarkoitetaan rakennuspaikan ominaisuuksia ja tilaajan vaatimuksia. Aikaisemmat tutkimukset selvästi tukevat ja osittain täydentävät haastatteluissa havaittuja lähtökohtia. Tämän perusteella voidaan päätellä, että edellä mainitut lähtökohdat ohjaavat materiaalien valintaa ja rajaavat valittavissa olevia materiaaleja ja tuotteita.

Arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden tekemistä materiaalivalinnoista havaittiin materiaalien teknisillä ominaisuuksilla olevan todella tärkeä rooli. Tulosten mukaan arkkitehtien valinnoissa tekniset ominaisuudet toimivat ensimmäisenä rajauksena, sillä valittavien materiaalien ja rakennustuotteiden on oltava teknisiltä ominaisuuksiltaan kohteeseen sopivia ja lähtökohtien mukaisia. Tämän jälkeen arkkitehtien valinnoissa painottuivat visuaaliset ominaisuudet, kuten väri- ja pintakäsittelyvaihtoehdot sekä se, kuinka pitkään materiaalit ja tuotteet säilyvät hyvän näköisinä. Emmitt ja Yeomans (2008, s. 74) ovat samaa mieltä siitä, että tekniset ja visuaaliset ominaisuudet vaikuttavat merkittävästi arkkitehtien materiaalivalintoihin. Tosin heidän mukaan visuaaliset ominaisuudet ovat ensimmäinen raja, jonka jälkeen arkkitehdit vasta miettivät teknisiä ominaisuuksia. Rakennesuunnittelijat puolestaan valitsevat materiaalit ja rakennustuotteet pitkälti niiden teknisten ominaisuuksien ja hinnan mukaan. Rakennesuunnittelijoiden materiaalivalinnoista havaittiin olevan vain vähän tieteellistä tutkimusta. Löydetyissä tutkimuksissa rakennesuunnittelijoiden kerrotaan painottavan perinteisiin projektin tavoitteisiin eli aikaan, kustannuksiin ja laatuun perustuvia kriteerejä (Akadiri 2012). Nämä tukevat työn tuloksia.

Tuloksien ja kirjallisuuskatsauksen pohjalta havaitaan ympäristövaikutusten sekä elinkaarikustannusten nousseen merkittäväksi tekijäksi materiaalivalinnoissa (Akadiri 2012). Erityisesti ympäristövaikutusten merkityksen nähtiin korostuvan tulevaisuudessa. Arkkitehtien haastatteluissa tuli esiin, että ympäristövaikutusten arviointiin tulisi kehittää selkeät arviointikriteerit, jotta ne vaikuttaisivat voimakkaammin materiaalivalintoihin. Tällä hetkellä arkkitehdit kokivat ympäristövaikutusten arvioinnin hankalaksi, sillä toimittajat korostavat vain oman materiaalin hyviä puolia ja jättävät kertomatta huonot puolet. Tämä on havaittu myös aikaisemmassa tutkimuksessa (Emmitt & Yeomans 2008, s. 77) Kirjallisuuskatsauksessa ja rakennesuunnittelijoiden haastatteluissa tuli esille ympäristöluokitukset, joiden käyttö on yleistynyt liikerakentamisessa (Akadiri 2012). Mikäli ympäristöluokitusten käyttö yleistyy myös muussa rakentamisessa, niin ympäristövaikutukset saattavat vaikuttaa materiaalien valintaan voimakkaammin jo lähivuosina.

Rakennusmateriaaleille ja -tuotteille on olemassa useita toimittajia, joten materiaalivalinnan jälkeen suunnittelijat määrittävät hankinnat tarkemmin. Yksityisissä rakennusprojekteissa suunnittelijat määrittelevät hankinnan usein tietyn toimittajan tuotteen pohjalta ja merkitsevät sen suunnitelmiin, mutta laittavat merkinnän ”tai vastaava”. Haastatteluiden perusteella tämä on yleinen käytäntö, joka säästää suunnittelijoiden aikaa. Suunnitelmiin merkitty suositus ei ole sitova, mutta korvaavan tuotteen pitää olla kaikilta ominaisuuksiltaan vastaava. Julkisissa rakennusprojekteissa ei saa suosia ketään toimittajaa eli suunnitelmiin ei saa laittaa toimittajan tuotemerkkiä, vaan suunnitelmiin on listattava kohteeseen sopivan tuotteen kaikki laatuvaatimukset. Usein suunnittelijat listaa nämä laatuvaatimukset tietyn tuotteen pohjalta, joten nekin ohjaavat hankintoja. Gil et al. (2001) tekemä tutkimus tukee edellä kuvattuja tuloksia. Heidän mukaan suunnittelijat määrittelevät tarkasti hankittavat materiaalit ja komponentit, koska pelkäävät urakoitsijan suosivan heikko laatuja ja halpoja tuotteita. Myös Barbour Indexin raportti tukee tuloksia, sillä sen mukaan suunnittelijat merkitsevät tuotemerkin keskimäärin 72 prosenttiin määrittelyistä (Barbour Index 2006). Eri maiden rakentamiskulttuurit ovat erilaisia, joten tuloksia ei voida yleistää. Tämän vuoksi Gil et al. (2001) sekä Barbour Indeksien (2006) tuloksiin on suhtauduttava kriittisesti.

Työn empiirisessä osassa selvitettiin, millä perusteella arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat valitsevat määrittelyssä käytettävän tuotteen, eli tekevät toimittajasuosituksen. Aikaisempi kokemus tuotteesta ja sen toimittajasta nousi todella merkittäväksi tekijäksi. Tämä on havaittu myös aiemmissa tutkimuksissa (Roos et al. 2010; Wastiels & Wouters 2012). Barbour Indeksien (2006) raportin mukaan jopa 49 prosenttia määrittelyistä on aikaisemmin käytettyjä tuotteita. Lisäksi Emmitt ja Yeomans (2008, s. 72) kertovat suunnittelutoimistojen pitävän listaa suositelluista tuotteista, jotka ovat valikoituneet aikaisempien kokemusten kautta. Heidän mukaan tämä säästää suunnittelijoiden aikaa ja ohjaa erityisesti nuorempien suunnittelijoiden valintoja. Suositeltujen tuotteiden lista ei tullut esiin haastatteluissa, mutta voi olla täysin mahdollinen käytäntö myös Suomes-

sa. Joka tapauksessa aikaisemman kokemuksen voidaan todeta olevan erittäin merkittävä tekijä toimittajasuosituksissa.

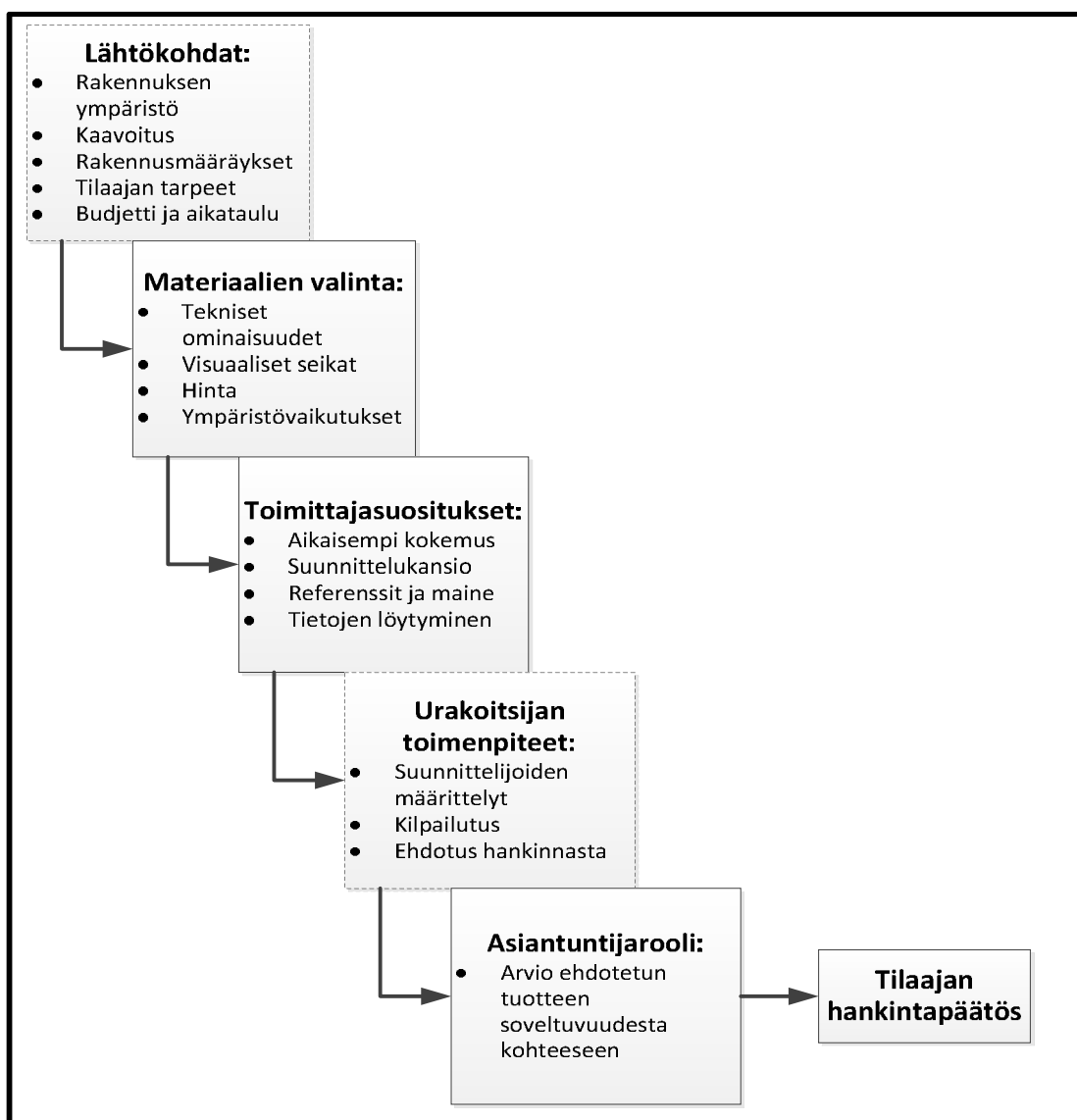
Aikaisemman kokemuksen lisäksi toimittajan suunnittelukansio ja tarvittavien tietojen löytyminen vaikuttivat rakennesuunnittelijoiden tekemiin toimittajasuosituksiin. Arkkitehtien osalta valmiit 3D-objektit ja CAD-kuvat sekä tarvittavien tietojen nopea löytyminen tulivat esiin toimittajiin kohdistettavissa odotuksissa mutta vain yksi arkkitehti kertoi näiden vaikuttavan toimittajasuositukseen. Sen sijaan arkkitehdit korostivat tuotteen sekä toimittajan referenssien ja maineen tärkeyttä. Osa arkkitehdeistä myös kertoi, että toimittaja voi erottua teknisesti vastaavista kilpailijoista palveluiden avulla, joka on havaittu myös aiemmissa tutkimuksissa (Aurich et al. 2010). Emmitt ja Yeomans (2008, s. 72) ovat havainneet, että hankintojen määrittelyyn on varattu vain vähän aikaa, joka vaikuttaa toimittajasuosituksiin. Tämä osaltaan tukee toimittajan suunnittelukansion ja tarvittavien tietojen nopean löytymisen vaikutusta toimittajasuosituksiin.

Suunnitelmien lisäksi arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat vaikuttavat rakennusprojektien hankintapäätöksiin asiantuntijaroolin kautta. Tämä vaikutus tapahtuu siinä vaiheessa, kun urakoitsija ehdottaa suunnitelmiin merkityn tuotteen vaihtamista sellaiseen, joka ei täytä kaikkia suunnittelijan asettamia vaatimuksia. Tällaisessa tilanteessa suunnittelijalta usein kysytään asiantuntijan arvio tuotteen vaihtamisesta. Suunnittelijat eivät ole halukkaita vaihtamaan tuotteita. Ensinnäkin tämä aiheuttaa merkittävästi lisätyötä suunnittelijoille, sillä heidän on selvitettävä, miten mahdollinen vaihto vaikuttaa muihin rakenteisiin. Toinen syy on rakennesuunnittelijoiden vastuu rakenteiden kestävydestä ja arkkitehdeillä rakennuksen ulkonäöstä.

Haastatteluissa havaittiin urakoitsijan yrittävän vaihtaa suunnitelmiin merkittyjä tuotteita usein. Barbour Indeks (2006) raportti tukee haastateltavien näkemystä, sillä sen mukaan urakoitsijat yrittävät vaihtaa lähes joka toista suunnitelmiin merkittyä tuotetta. Haastatteluissa ei selvinnyt kuinka usein urakoitsijan ehdottama vaihtoehto hyväksytään. Barbour Indeks (2006) raportin mukaan jopa 80 prosenttia urakoitsijan ehdottamista vaihdoista hyväksytään. Tämän perusteella voidaan päätellä, että suunnittelijoiden asiantuntijaroolin kautta tapahtuva vaikutus on selvästi pienempi kuin suunnitelmien kautta tapahtuva vaikutus.

Aikaisemmassa tutkimuksessa on havaittu arkkitehdin keskeisen roolin rakennusprojekteissa siirtyneen ammattimaisille projektipäälliköille eli rakennuttajille (Winch & Schneider 1993). Työn tulosten perusteella arkkitehdeillä ja rakennesuunnittelijoilla on edelleen keskeinen rooli rakennusprojekteissa ja merkittävä vaikutus rakennusprojektin hankintapäätöksiin. Kirjallisuudesta löytyy muutamia työn tuloksia tukevia tutkimuksia (Gil et al. 2001; Roos et al. 2010; Voordijk et al. 2000). Muutoin aiheen tieteellinen tutkimus on rajallista. Sen sijaan Barbour Indexin kaupallisen raportti tukee työn tuloksia. Raportin perusteella arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat tekevät yli puolet lopullisista

toimittajavalinnoista (Barbour Index 2006). Lisäksi Suomessa on vaatimus pääsuunnittelijan valitsemisesta. Haastatteluiden perusteella pääsuunnittelija on lähes poikkeuksetta arkkitehti tai rakennesuunnittelija, joka tuo heille entistä keskeisemmän roolin rakennusprojekteissa. Tämän perusteella voidaan arkkitehteillä ja rakennesuunnittelijoilla olevan edelleen keskeinen rooli rakennusprojekteissa sekä merkittävä vaikutus rakennusprojektin hankintapäätöksiin. Täytyy kuitenkin muistaa, että arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden vaikutus riippuu rakennusprojektin tyypistä, ja hankintoihin vaikuttavat myös muut sidosryhmät, kuten tuloksissa havaittiin. Alla olevaan kuvaan havainnollistettu vastaus ensimmäiseen tutkimuskysymyksen, kuinka kolmannet osapuolet vaikuttavat rakennusprojektin hankintoihin.



**Kuva 14.** Rakennusprojektin hankintapäätöksen muodostuminen.

Suunnittelijoiden vaikutus tapahtuu materiaalien valinnan, toimittajasuositusten ja asiantuntijarooli kautta. Muiden osapuolten vaikutus puolestaan tulee lähtökohtien sekä urakoitsijan toimenpiteiden kautta, jotka on merkitty kuvaan katkoviivoilla. Tuloksista

havaitaan, että rakennuskomponenttitoimittaja voi vaikuttaa rakennusprojektin hankintapäätöksiin suunnittelijoiden kautta varmistamalla, että oma yritys erottuu kilpailijoista suunnittelijoiden materiaalivalintaan ja toimittajasuositukseen vaikuttavista asioista vertailtaessa. Lisäksi rakennuskomponenttitoimittajan on tärkeää ottaa huomioon arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden asettamat odotukset ja tarpeet, joita käsitellään seuraavaksi.

## **6.2. Kolmansien osapuolien kohdistamat odotukset ja tarpeet rakennuskomponenttien toimittajiin**

Toisessa tutkimuskysymyksessä kysyttiin, millaisia odotuksia ja tarpeita kolmannet osapuolet kohdistavat rakennuskomponenttien toimittajiin. Vastauksena tähän kysymykseen haastatteluiden pohjalta muodostettiin pylväsdiagrammi arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden asettamista odotuksista ja tarpeista, joka esitettiin työn tuloksissa. Pylväsdiagrammista huomataan, että suurimmat odotukset ja tarpeet ovat:

- suunnitteluapu,
- kattavat tuotetiedot,
- tuote-esittelyt,
- tekninen tuki sekä
- selkeät internetsivut.

Tärkeimpien odotusten ja tarpeiden havaitaan liittyvän suunnittelijoiden työn helpottamiseen ja nopeuttamiseen. Haastateltavat perustelivat näitä odotuksia ja tarpeita heidän jatkuvasti kasvavalla työmäärällä sekä jatkuvalla kiireellä. Tämä on linjassa aikaisempien tutkimusten kanssa, joissa on havaittu, että suunnittelijoilta vaaditaan rakennuksen suunnitelmia epärealistisilla aikatauluilla (Emmitt & Yeomans 2008; Lopez et al. 2010).

Haastateltavien odottamalla suunnitteluavulla tarkoitetaan suunnitteluohjeita, valmiita CAD-kuvia ja 3D-objekteja. Rakennuskomponenttitoimittajan on tärkeää tarjota tasokasta suunnitteluapua, sillä sen nähtiin vaikuttavan myös suunnittelijoiden tekemisiin toimitajasuositukseen. Erityisesti valmiit 3D-objektit ovat tärkeitä, sillä tietomallintaminen ja 3D-suunnittelu ovat jo yleisesti käytössä. Niiden myös ennakoitiin lyövän lopullisesti läpi lähivuosina. Tietomallintamisen kasvanut suosio ja suuri potentiaali on havaittu myös aikaisemmissa tutkimuksissa. Tietomallintaminen nähdään yhtenä lupaavimmista kehitysalueista rakennusalalla, koska se mahdollistaa havainnollisen tiedonvaihdon rakennusprojektin osapuolten välillä (Shen et al. 2012).

Haastatteluissa havaittiin arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden etsivän tarvittavia tuotetietoja yhä enemmän internetistä. Tämä nousi esiin suunnittelijoiden odottaessa kattavia tuotetietoja ja selkeitä nettisivuja. Arkkitehdit korostivat detaljien ja referenssikuvien tärkeyttä. Rakennesuunnittelijat puolestaan tarvitsivat ensisijaisesti tuotteiden teknisiä tietoja. Barbour Indexin (2006) raportti tukee tätä havaintoa, sillä sen mukaan arkki-

tehdeistä 75 prosenttia ja rakennesuunnittelijoista 90 prosenttia nimesi internetin merkittävimmäksi tietolähteeksi etsiessään tuotetietoja.

Internetsivujen on havaittu olevan myös tärkeä markkinointi- ja tiedotuskanava (Emmitt & Yeomans 2008, s. 164). Työn tulokset tukevat tätä havaintoa, sillä suunnittelijoiden todettiin hakevan tuotetietoja ensisijaisesti internetin hakukoneilla. Näin ollen rakennuskomponenttitoimittajalle on tärkeää, että heidän sivusto tulee esiin hakukoneilla. Tämän lisäksi internetsivuston täytyy olla selkeä, sillä muutoin suunnittelijat kertoivat vaihtavansa kilpailijan sivustolle. Selkeydellä haastateltavat tarkoittivat, että heidän suunnittelussa tarvitsemansa tiedot sekä yhteystiedot löytyvät helposti. Internetsivujen selkeyttämiseksi eräs arkkitehti ehdotti suunnittelijoille tarkoitetun osion tekemistä. Suunnitteluosion ei tulisi kuitenkaan vaatia kirjautumista tai tunnistautumista, sillä Barbour Indexin (2006) raportin mukaan 89 prosenttia suunnittelijoista koki sen ärsyttäväksi ja näistä 40 prosenttia niin ärsyttäväksi, että vaihtaa sivustoa. Samassa raportissa suunnittelijat korostivat tuotteiden etsintäkentän tärkeyttä, jonka puuttuminen oli jopa kirjautumista ärsyttävämpää.

Tuote-esittelyt nähtiin tärkeänä yhteytenä rakennuskomponenttitoimittajan ja suunnittelijoiden välillä sekä hyvänä keinona tiedottaa tuotteista. Haastateltavat kuitenkin varoittivat liiallisesta kaupallisuudesta ja korostivat suunnittelijoille tärkeiden tietojen esille tuontia. Aikaisemmassa tutkimuksessa on myös tunnistettu tuote-esittelijöiden toimivan tärkeänä linkkinä osapuolten välillä (Emmitt & Yeomans 2008, s. 164; Rogers 2003). Tutkimuksissa kuitenkin korostuu tämän linkin haasteellisuus. Rogersin (2003) mukaan tuote-esittelijät ja suunnittelijat ovat usein koulutukseltaan eri tasolla, jonka vuoksi tuote-esittelijän on vaikea vakuuttaa suunnittelijaa esittelemästään tuotteesta. Ohittaakseen tämän haasteen, osa toimittajista on palkannut suunnittelijoita tuote-esittelijöikseen. Ibsstock Johnsen oli ensimmäinen toimittaja, joka palkkasi arkkitehtejä tuote-esittelijöiksi. Seurauksena heidän myynnistään jopa 60 prosenttia muodostui arkkitehtien määrittelyiden kautta. Myöhemmin myös heidän kilpailijansa omaksuivat tämän strategian. (Emmitt & Yeomans 2008, s. 168) Tämä tuli esiin myös haastatteluissa, sillä yksi rakennesuunnittelija kertoi, että paras olisi, kun rakennesuunnittelijana toiminut henkilö tulisi kertomaan tuotteista.

Emmitt ja Yeomans (2008, s. 165) ovat lisäksi havainneet arkkitehtien kyseenalaistavan tuote-esittelijöiden asiantuntijuuden, jonka vuoksi tuote-esittelijöiden on vaikea päästä esittelemään tuotteitaan arkkitehtitoimistoihin. Tämän työn tulokset tukevat osittain edellä mainittua tutkimusta, sillä arkkitehdit suhtautuivat tuote-esittelijöihin rakennesuunnittelijoita kriittisemmin ja haastatteluissa korostui tuote-esittelijän asiantuntemuksen tärkeys.

Suunnittelijoiden tekemiin toimittajasuosituksiin ja sitä kautta rakennusprojektin hankintapäätöksiin vaikuttamisen kannalta keskeisimpiä odotuksia ovat suunnitteluapu ja

hyvät internetsivut. Arkkitehtien odotusten ja tarpeiden tunnistaminen on tärkeää myös yhteistyön muodostamisen kannalta (Bygballe et al. 2010; Phua 2006). Tunnistetuista odotuksista ja tarpeista yhteistyön muodostamisen kannalta tärkeimpiä ovat internetsivut, tekninen neuvonta sekä tuotteiden esittelyt, sillä niiden välityksellä rakennuskomponenttitoimittaja on yhteydessä suunnittelijoihin. Yhteistyön osalta arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat odottivat toimittajalta myös kehityshalukkuutta sekä valmiutta ongelmanratkaisuun. Nämä tulokset tukevat aikaisemmassa tutkimuksessa esille nostettua ideaa, jossa rakennuksen suunnittelu nähdään tärkeänä osapuolia yhdistävänä vaiheena, joka on tärkeä osapuolten yhteistyön kannalta (Mahmoud-Jouini 2000). Yhteistyötä koskevia päätelmiä käsitellään tarkemmin kappaleessa 6.4.

### **6.3. Kolmansien osapuolien hyödyntäminen tuote-palvelujärjestelmien kehittämisessä**

Kolmannessa tutkimuskysymyksessä kysyttiin, miten kolmansia osapuolia voidaan hyödyntää tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä. Tuote-palvelujärjestelmissä asiakkaalle ei myydä fyysistä tuotetta, vaan hyötyä tai arvoa, joka muodostuu tuotteiden ja palveluiden muodostamasta kokonaisuudesta (Pawar et al. 2009). Näin ollen, aiempien tutkimusten perusteella, tuote-palvelujärjestelmien kehittäminen jaettiin kolmeen vaiheeseen, jotka olivat arvon määrittäminen, arvon suunnitteleminen sekä arvon toimittaminen. Arvon määrittämiseksi toimittajan on tunnistettava asiakkaiden tarpeet sekä puutteet asiakkaiden osaamisessa (Clayton et al. 2012). Tässä vaiheessa kolmansia osapuolia voidaan hyödyntää asiakkaiden tarpeiden tunnistamisessa, sillä arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden on selvitettävä asiakkaiden tarpeet aina ennen suunnittelua. Näin heille on kertynyt kattava tieto rakennusalan asiakkaiden tarpeista.

Asiakkaan tunnistetut tarpeet toimivat lähtökohtana uusien tuote-palvelujärjestelmien ideoimiseen (Cedergren et al. 2012). Rakennusalan useimpien innovaatioiden havaittiin olevan peräisin arkkitehdeiltä, rakennesuunnittelijoilta, toimittajilta sekä heidän välisestä yhteistyöstä (Bygballe et al. 2010). Työn tulokset tukevat tätä havaintoa, sillä haastateltavat kertoivat esimerkkejä, jossa he ovat kehittäneet toimittajan kanssa, ongelmanratkaisun seurauksena, markkinoille täysin uuden tuotteen. Tämän perusteella kolmansia osapuolia voidaan hyödyntää uusien tuote-palvelujärjestelmien ideoinnissa. Työssä haastatelluille arkkitehdeille ja rakennesuunnittelijoille tuote-palvelujärjestelmät eivät olleet tuttu käsite, joten haastateltavilta tiedusteltiin uusia palveluideoita, joita toimittaja voisi tarjota tuotteiden ohella. Tunnistettuja palveluideoita, jotka voidaan liittää osaksi tuote-palvelujärjestelmiä, olivat:

- Suunnitelmien ja asennuksen tarkistus
- Tietopaketti suunnittelijoille
- Tuotteen mallintaminen suoraan tietomalliin
- Huoltoon liittyvä konsultointi (huollon huomiointi jo suunnitteluvaiheessa)

- Huoltopalvelu
- Analyysi tuotteen ympäristövaikutuksista
- Tuotteen elinkaarilaskelma

Tuloksissa esitetyt tulevaisuuden muutokset tukevat edellä listattuja palveluideoita, sillä tietomallintamisen ennakoitiin yleistyvän ja ympäristö- ja elinkaariajattelun nähtiin voimistuvan. Näiden palveluideoiden lisäksi toimittaja voi tarjota suunnittelijoille palveluita, jotka täyttävät aikaisemmin tarkastellut odotukset ja tarpeet. Nämä tunnistetut palveluideat osoittavat, että kolmansia osapuolia voidaan hyödyntää tuote-palvelujärjestelmien ideoinnissa.

Pawar et al. (2009) mukaan tunnistettuja tuote-palvelujärjestelmä ideoita tulisi vertailla. Myös tässä vaiheessa kolmansia osapuolia voidaan hyödyntää, sillä heillä on kokemusta useista rakennusprojekteista, jonka avulla he voivat arvioida uuden tuote-palvelujärjestelmän potentiaalia. Työn tulokset tukevat tätä mahdollisuutta, sillä osa haastateltavista suunnittelijoista kertoi toimittajien kysyvän heidän mielipidettä kehitteillä olevista tuotteista. Yhtä lailla suunnittelijoilta voidaan kysyä mielipiteitä ja kehitysideoita kehitteillä olevista tuote-palvelujärjestelmistä.

Tuote-palvelujärjestelmien kehittämisen seuraava vaihe on arvon, eli varsinaisen tuote-palvelujärjestelmän, suunnittelu. Työn tuloksissa havaittiin suunnittelijoiden osallistuvan tuotteiden kehittämiseen. Useimmiten he ovat tuoneet tuotekehitykseen teknistä asiantuntemusta sekä suunnittelun näkökulmaa, jonka avulla tuotteesta on kehitetty suunnittelu- ja käyttöystävällinen tuote. Tätä osaamista voidaan hyödyntää myös tuote-palvelujärjestelmän tuoteosuuden suunnittelussa. Arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat tarjoavat myös itse palveluita rakennusalan toimijoille, joten toimittaja voi hyödyntää heidän kokemuksiaan palveluosuuden suunnittelussa. Aikaisempia tutkimuksia aiheesta ei löytynyt, joten tuloksia ei voida verrata niihin.

Tuote-palvelujärjestelmien kehittämisen viimeinen vaihe on arvon toimittaminen. Työn kirjallisuuskatsauksessa havaittiin toimittajan tarvitsevan usein yhteistyötä kolmansien osapuolien kanssa tuote-palvelujärjestelmien toimittamisessa (Baines et al. 2007; Pawar et al. 2009). Vaikka toimittaja pystyisi toimittamaan koko tuote-palvelujärjestelmän itse, niin hänen kannattaa ulkoistaa ydinosaamisen ulkopuolella olevat toiminnot kolmansille osapuolille (Meier et al. 2010). Arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat työskentelevät toimittajan kannalta asiakasrajapinnassa ja tarjoavat palveluitaan asiakkaille. Näin ollen tuote-palvelujärjestelmän toimittaja voi ulkoistaa osan palveluista arkkitehdeille tai rakennesuunnittelijoille, mikäli heidän osaaminen siihen soveltuu. Tämä järjestely muodostaa triadin asiakkaan, toimittajan ja suunnittelijan välille. Suunnittelija vaikuttaa tätä kautta oleellisesti asiakastyytyvyyteen ja sitä kautta asiakkaan ja toimittajan väliin suhteeseen (Tate & van der Valk 2008). Harkitessaan palvelun ulkoistamista toimittajan on varmistuttava asiakkaalle toimitettavan palvelun laadusta, sillä kirjallisuus-



nessa on esitetty esimerkkejä yrityksistä, joiden asiakastyytyväisyys on kärsinyt ulkoistamisen seurauksena (Li & Choi 2009). Hyödyntääkseen arkkitehtejä ja rakennesuunnittelijoita tuote-palvelujärjestelmien kehittämisessä, on toimittajan luotava läheisempi suhde tai yhteistyösuhde heidän kanssaan. Tätä käsitellään tarkemmin päätelmien seuraavassa luvussa.

Työssä tarkasteltavilla kolmansilla osapuolilla on tuote-palvelujärjestelmien kehitykseen osallistumisen lisäksi merkittävä rooli tuote-palvelujärjestelmien toimitusverkostossa. Tutkimuksen tavoitteena oli lisätä ymmärrystä tästä roolista. Kuten aiemmin työn päätelmissä tuli ilmi, arkkitehti tai rakennesuunnittelija voi toimia toimitusverkostossa palveluosuuden toimittajana. Tuloksissa sekä kirjallisuuskatsauksessa havaittiin arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden määrittelevän rakennusprojektin hankinnat. Tämän kautta suunnittelijoilla on merkittävä vaikutus rakennusprojekteissa tehtäviin hankintoihin ja sitä kautta myös tuote-palvelujärjestelmien kysyntään. Toimittaakseen tuote-palvelujärjestelmiä, on rakennuskomponenttitoimittajan vakuutettava suunnittelijat sekä tilaajat tuote-palvelujärjestelmien tuomasta lisäarvosta (Goedkoop et al. 1999; Manzini et al. 2001; Mont 2002). Tämä nähdään tuote-palvelujärjestelmien suurimpana haasteena (Baines et al. 2007; Martinez et al. 2010). Myös työn tuloksissa havaittiin tämä haaste, sillä tilaajat ja suunnittelijat suosivat aikaisemmin käytettyjä ja tuttuja ratkaisuja.

Tuotteiden ympäristöystävällisyyden ja elinkaaren havaittiin vaikuttavan arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden tekemiin valintoihin. Erityisesti ympäristöystävällisyyden merkityksen nähtiin kasvavan tulevaisuudessa. Tämä perustelee tuote-palvelujärjestelmien kehittämistä ja helpottaa niiden tuoman lisäarvon perustelua suunnittelijoille, sillä tuote-palvelujärjestelmät mahdollistavat ympäristövaikutusten ja tuotteen elinkaaren huomioon ottamisen jo suunnitteluvaiheessa (Beuren et al. 2013; Tukker & Tischner 2006). Lisäksi työn tuloksissa havaittiin toimittajan tarjoamien palveluiden erottavan heidät kilpailijoistaan ja vaikuttavan päätöksentekoon. Myös aikaisemmassa tutkimuksessa on tunnistettu lisäpalveluiden tuovan kilpailuetua toimittajille (Aurich et al. 2010; Emmitt & Yeomans 2008). Rakennuskomponenttitoimittajan kannattaa pyrkiä vakuuttamaan suunnittelijat tuote-palvelujärjestelmän tuomasta arvosta. Työn tuloksissa nimittäin huomattiin suunnittelijoiden perustelevan valintansa tilaajalle. Haastatteluissa myös ilmeni, että osa suunnittelijoista pyytää toimittajia perustelemaan valittua ratkaisua. Tätä myös ehdotettiin toimittajan tarjoamaksi palveluksi. Mikäli tilaaja vakuuttuu tuote-palvelujärjestelmästä, niin hänet voidaan valita toimittajaksi jo suunnitteluvaiheessa. Tätä tukevat myös aikaisemmat tutkimukset, joissa on havaittu tilaajan päättävän toimittajan jo suunnitteluvaiheessa suunnittelijan suosituksen perusteella (Gil et al. 2001). Tällaisessa tilanteessa urakoitsijan on tyydyttävä valittuun toimittajaan.

## 6.4. Yhteistyön muodostaminen ja johtaminen

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millä tavalla rakennuskomponenttitoimittajat voivat vaikuttaa rakennusprojektin hankintapäätöksiin kolmansien osapuolien kautta. Aiemmin päätelmissä todettiin materiaalien valintaan ja toimittajasuositukseen vaikuttavia asioita sekä suunnittelijoiden asettamia odotuksia ja tarpeita rakennuskomponenttitoimittajan toimintaan. Näiden asioiden huomioimisella rakennuskomponenttitoimittaja voi vaikuttaa rakennusprojektin hankintoihin. Lisäksi kirjallisuuskatsauksessa havaittiin, että rakennuskomponenttitoimittajan pitäisi muodostaa läheisempiä suhteita tai yhteistyösuhteita suunnittelijoiden kanssa vaikuttaakseen rakennusprojektin hankintapäätöksiin (Mahmoud-Jouini 2000; Nordin et al. 2010). Edellä kävi myös ilmi, että arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden hyödyntäminen tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä vaatii läheisempien suhteiden muodostaminen näiden kolmansien osapuolien kanssa.

Työn tuloksissa tuli esille, että suunnittelija, rakennuskomponenttitoimittaja tai toimitusverkoston muu toimija voi tehdä aloitteen, joka johtaa yhteistyöhön tai lähentää suunnittelijoiden ja rakennuskomponenttitoimittajan suhdetta. Tunnistetut aloitteet jaettiin suhdeorientoituneisiin, kehitysorientoituneisiin sekä tietoon ja projektiin liittyviin. Tuloksien perusteella voidaan päätellä, että rakennuskomponenttitoimittajan kannattaa itse aktiivisesti tehdä suoria aloitteita yhteistyöstä, sekä reagoida aktiivisesti muiden osapuolten tekemisiin aloitteisiin. Näihin aloitteisiin reagoinnin havaittiin vaativan toimittajalta kehityshalukkuutta sekä ongelmanratkaisukykyä, jotka nousivat myös esiin suunnittelijoiden odotuksina osapuolten väliselle yhteistyölle. Rakennuskomponenttitoimittajan kannattaa pyrkiä muodostamaan henkilösuhteita osapuolten välille, sillä niiden nähtiin edistävän yhteistyöaloitteiden muodostamista. Ison rakennusprojektin alkuvaiheen todettiin olevan paras paikka yhteistyön aloittamiselle. Tätä tukevat myös aikaisemmat tutkimukset (Eriksson 2010; Bresnen & Marshall 2000). Muuta aiempaa tutkimusta rakennuskomponenttitoimittajan ja suunnittelijan välisen yhteistyösuhteen muodostamisesta ei löytynyt.

Rakennuskomponenttitoimittajan ja suunnittelijoiden yhteistyö nähtiin projektikohtaisena, joka on tunnistettu myös aikaisemmissa tutkimuksissa (Meng 2012). Rakennuskomponenttitoimittajan kannattaa panostaa projektikohtaiseen yhteistyöhön, sillä yhteistyön havaittiin jatkuvan usein seuraavissa projekteissa, mikäli yhteistyö on sujunut hyvin. Tämä korostui myös toimittajasuositusten tekemisessä, jossa aikaisemmillä kokemuksilla oli erittäin suuri merkitys.

Yhteistyön onnistumisen kannalta tärkeimmiksi menestyskriteereiksi havaittiin jatkuva tiedonvaihto, hyvä yhteishenki, molempien osapuolien sitoutuminen sekä riittävät resurssit. Aikaisemmassa tutkimuksessa ei ole tunnistettu toimittajan ja suunnittelijoiden välisen yhteistyön menestyskriteerejä. Sen sijaan aikaisemmassa tutkimuksessa on tun-

nistettu tilaajan ja urakoitsijan sekä urakoitsijan ja toimittajan välisen yhteistyön menestyskriteerejä, jotka tukevat työn tuloksia. Lisäyksenä tämän työn tuloksiin voidaan mainita luottamus, yhteisten tavoitteiden asettaminen sekä riskien jakautuminen. (Akintoye & Main 2007; Beach et al. 2005)

## 7. Päätelmät

Työn keskeisenä tavoitteena oli lisätä ymmärrystä kolmansien osapuolien roolista tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä sekä rakennusprojektin hankintapäätöksissä. Kirjallisuuskatsauksen ensimmäisessä osassa käsiteltiin tuote-palvelujärjestelmien kehittämistä tehtyjä tutkimuksia ja toisessa osassa käsiteltiin rakennusprojektin hankinnoista tehtyjä tutkimuksia. Kirjallisuuskatsauksen ensimmäisen osassa muodostettiin viitekehys tuote-palvelujärjestelmien kehittämisestä sekä tuote-palvelujärjestelmiä tukevasta toimitusverkostosta. Työn empiria osassa tehtyjen haastatteluiden perusteella tunnistettiin mahdollisuuksia, kuinka rakennuskomponenttitoimittaja voi hyödyntää kolmansia osapuolia tuote-palvelujärjestelmän kehittämisen eri vaiheissa. Työn tulosten perusteella muodostettiin myös käsitys siitä, millainen rooli työssä tarkastelluilla kolmansilla osapuolilla voi olla tuote-palvelujärjestelmien toimitusverkostossa. Kirjallisuuskatsauksen toisessa osassa tunnistettiin, että työssä tarkasteltavat kolmannet osapuolet vaikuttavat rakennusprojektin hankintapäätöksiin materiaali- sekä toimittajavalintojen kautta. Työn tuloksissa tarkennettiin, mitkä asiat vaikuttavat näihin valintoihin, ja kuinka suuri rooli kolmansilla osapuolilla on rakennusprojektin lopullisissa hankintapäätöksissä.

Lisäksi kohdeyritysten kannalta työlle asetettiin kaksi tavoitetta. Ensimmäinen tavoite oli tunnistaa kolmansien osapuolien asettamat odotukset ja tarpeet rakennuskomponenttitoimittajan toimintaan. Tähän tavoitteeseen vastattiin muodostamalla haastatteluiden perusteella pylväsdiagrammi arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden asettamista odotuksista ja tarpeista. Toinen tavoite oli löytää keinoja, joilla kohdeyritykset voivat vaikuttaa rakennusprojektin hankintapäätöksiin kolmansien osapuolien kautta. Aikaisemmista tutkimuksista havaittiin keinoksi yhteistyösuhteet, joiden muodostamiseksi ja kehittämiseksi tärkeät asiat tunnistettiin työn tuloksissa. Lisäksi työn päätelmissä havaittiin, että toimittaja voi vaikuttaa rakennusprojektin hankintapäätöksiin ottamalla huomioon kolmansien osapuolien odotukset ja tarpeet sekä materiaalivalintoihin ja toimittajasuositukseen vaikuttavat asiat.

Edellä kuvatun perusteella voidaan todeta tämän työn saavuttaneen sille asetetut tavoitteet. Lisäksi päätelmissä vastattiin työn tutkimuskysymyksiin, joten työ on tältä osin onnistunut. On kuitenkin muutamia asioita, joita työn suorittamisessa, jälkikäteen ajatellen, olisi voinut tehdä toisin. Ensinnäkin työn aikataulutusta olisi voinut olla erilainen. Nyt kirjallisuuteen ehdittiin tutustua vain pintapuoleisesti ennen haastatteluita, jonka vuoksi kirjallisuudesta ei tunnistettu kaikkia tutkimuksellisia vajeita, joihin haastatteluissa olisi voitu kerätä tietoa. Haastatteluiden jälkeen tunnistetut tutkimusvajeet esitetään myöhemmin jatkotutkimuksen aiheina. Lisäksi kirjallisuudesta muodostettiin viite-

kehukset tulosten analysoimiseksi vasta haastatteluiden jälkeen. Toisaalta tämä voidaan nähdä myös tutkimuksen etuna, sillä aikaisemmat tutkimustulokset eivät ohjanneet haastatteluiden muodossa kerättyä tietoa.

Työssä olisi voinut käyttää haastatteluiden lisäksi myös muita tiedonkeruutapoja, joka olisi tuottanut rikkaampaa aineistoa. Työn alussa pohdittiin mahdollisuutta päästä havainnoimaan kohdeyrityksen tuote-esittelijän vierailua arkkitehtien tai rakennesuunnittelijoiden luona. Tämä ei kuitenkaan onnistunut aikataulusyistä. Tämänkaltaisen havainnointi olisi mahdollisesti tuonut esille yllättäviäkin seikkoja osapuolten välisestä vuorovaikutuksesta sekä rakennusprojektin hankintoihin vaikuttamisesta. Lisäksi haastateltavien valinnassa olisi voinut pyrkiä lisäämään entistä enemmän variaatiota. Tämä olisi onnistunut kyselemällä haastatteluista myös Pohjois- ja Itä-Suomesta. Nyt suurin osa haastatteluista tehtiin Etelä-Suomen alueella.

## 7.1. Työn kontribuutio

Työn tieteellinen kontribuutio muodostuu ennen kaikkea empiriahavaintojen pohjalta tehdyistä päätelmistä. Osa työn tuloksista tukee aikaisempia tutkimuksia, kuten aikaisemmin päätelmissä huomattiin. Tässä luvussa keskitytään siihen, mitä uutta tietoa tutkimus tuo aiheen tieteelliseen keskusteluun. Päätelmissä todettiin, että työssä tarkasteltavat kolmannet osapuolet, eli arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat, vaikuttavat rakennusprojektin hankintapäätöksiin suunnitelmien ja asiantuntijaroolin kautta. Aikaisemmissa tutkimuksissa tätä aihetta on käsitelty lähinnä suunnittelijoiden tekemien valintojen osalta, joissa on tunnistettu valintoihin vaikuttavia asioita (Roos et al. 2010; Voordijk et al. 2000; Wastiels & Wouters 2012). Näissä tutkimuksissa painopiste on ollut arkkitehtien tekemisissä valinnoissa. Tämän työn tulokset tukevat pääosin aikaisemmissa tutkimuksissa tunnistettuja arkkitehtien tekemiin valintoihin vaikuttavia asioita, mutta ennen kaikkea lisäävät ymmärrystä rakennesuunnittelijoiden tekemisistä valinnoista, joista löytyi vain vähän tutkimusta. Lisäksi työn tuloksissa eriteltiin materiaalien valintaan ja toimittajasuositukseen vaikuttavat asiat, jota ei aikaisemmissa tutkimuksissa ole tehty. Päätelmissä myös havaittiin arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden vaikuttavan rakennusprojektin hankintapäätöksiin asiantuntijaroolin kautta. Tämän vaikutuksen ei havaittu olevan yhtä suuri, kuin suunnitelmien kautta tapahtuvan vaikutuksen. Tätä ei kuitenkaan ole tunnistettu aikaisemmissa tutkimuksissa, joten työ lisää ymmärrystä tästä vaikutustavasta.

Työn päätelmissä havaittiin arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden rakennuskomponenttitoimittajaan kohdistuvien odotuksien ja tarpeiden liittyvän heidän työn helpottamiseen ja nopeuttamiseen. Aikaisempaa tieteellisiä tutkimuksia aiheesta ei löytynyt, joten työn tulokset tuovat uutta tietoa aiheesta. Tosin aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu suunnitteluun varatun ajan lyhentyneen, joka tukee työn havaintoja (Emmitt & Yeomans 2008, s. 65; Lopez et al. 2010). Lisäksi kaupallisessa Barbour Indeksissä (2006)

raportissa on tunnistettu, että arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat odottavat toimittajan nettisivuilta yhteystietojen, tuotetietojen sekä suunnitteluavun löytyvän nopeasti ja helposti. Tämä havaittiin myös tässä työssä, joka tukee edellä mainitun kaupallisen raportin tuloksia.

Työn tulokset lisäävät myös ymmärrystä kolmansien osapuolien roolista tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä ja toimitusverkostossa, jotka tunnistettiin tutkimukselliseksi vajeiksi kirjallisuuskatsauksessa. Aikaisemmassa tutkimuksessa on tunnistettu, että toimittaja voi vaikuttaa asiakkaiden hankintapäätöksiin muodostamalla yhteistyösuhteita projektin toimitusverkoston keskeisten toimijoiden kanssa (Mahmoud-Jouini 2000; Nordin et al. 2010). Työ lisää arvoa tähän keskusteluun yhteistyön aloittamiseksi tunnistettujen käytäntöjen sekä menestystekijöiden kautta, sillä näitä ei ole tutkittu kolmannen osapuolen näkökulmasta. Ennen kaikkea työ lisää ymmärrystä kolmansien osapuolien roolista tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä sekä rakennusprojektin hankintapäätöksissä Suomen rakennusalalla.

## 7.2. Suositukset kohdeyrityksille

Tämän työn pohjalta nousseet suositukset kohdeyrityksille voidaan jakaa neljään aihealueeseen: materiaalivalintoihin vaikuttaminen, toimittajasuosituksiin vaikuttaminen, yhteistyö ja lisäarvon tuottaminen. Taulukkoon 6 on listattu ehdotetut toimenpidesuositukset, jotka esitellään tässä kappaleessa.

**Taulukko 6.** *Toimenpidesuositukset kohdeyrityksille*

<b>Aihealue</b>	<b>Toimenpidesuositus</b>
<b>Materiaalivalintoihin vaikuttaminen</b>	Tuotteiden kehittäminen Materiaalien käytön edistäminen
<b>Toimittajasuosituksiin vaikuttaminen</b>	Suunnittelijoiden odotuksien ja tarpeiden täyttäminen
<b>Lisäarvon tuottaminen</b>	Tuote-palvelujärjestelmien kehittäminen Lisäarvon perusteleva suunnittelijoiden kautta
<b>Yhteistyö</b>	Yhteistyön ja läheisempien suhteiden muodostaminen suunnittelijoiden kanssa Yksittäiseen yhteistyöhön panostaminen

Työssä havaittiin, että kohdeyritysten kolmansista osapuolista arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat vaikuttavat merkittävästi rakennusprojektin hankintoihin materiaalivalintojen ja suunnitelmiin merkityn toimittajasuosituksen kautta. Suunnitelmissa arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat valitsevat ensin materiaalit. Näissä valinnoissa materiaalien teknisillä ominaisuuksilla sekä suunnittelijan taustalla havaittiin olevan todella tärkeä rooli. Lisäksi arkkitehtien tekemiin valintoihin vaikuttivat visuaaliset seikat, kuten väri- ja

pintavaihtoehdot. Materiaalivalintoihin vaikuttaakseen kohdeyritysten tulisi kehittää oman tuotteen teknisiä ominaisuuksia sekä arkkitehtien kannalta visuaalisten vaihtoehtojen määrää kilpailevia tuotteita paremmiksi. Tuotekehityksen tuloksista kannattaa viestiä aktiivisesti suunnittelijoille, sillä he kertoivat seuraavansa tuotteiden ja materiaalien kehittymistä alan lehdistä. Eniten luetuiksi lehdiksi osoittautuivat rakennuslehti sekä arkkitehtilehti. Tämän lisäksi tuote-esittelyjä pidettiin tärkeänä tuotteista tiedottamisen keinona, jossa huomioon otettavia asioita käsiteltiin tarkemmin tulos osiossa. Lisäksi kohdeyritykset voivat edistää oman materiaalin käyttöä vaikuttamalla arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden taustaan, eli koulutukseen. Yksittäinen yritys voi edistää materiaalin ja omien tuotteiden tunnettavuutta tulevien suunnittelijoiden keskuudessa vierailuluentoja sekä tehdasvierailujen kautta. Sen sijaan laajempi vaikutus suunnittelijoiden koulutukseen on todennäköisesti mahdollista vain korkeamman tahon, kuten teräsrakennehdistyksen kautta.

Toimittajasuositukseen vaikuttaminen on kohdeyrityksille helpompaa. Tähän työssä havaittiin keinoksi suunnittelijoiden asettamien odotuksien ja tarpeiden täyttäminen. Tärkeimpien odotusten ja tarpeiden havaittiin liittyvän suunnittelijoiden työn nopeuttamiseen ja helpottamiseen. Näin ollen kohdeyritysten kannattaa panostaa keinoihin ja palveluihin, jotka helpottavat tai nopeuttavat suunnittelijoiden työtä, sillä heidän kiireensä ennakoitiin lisääntyvän tulevaisuudessa. Tämän seurauksena suunnittelijat todennäköisesti valitsevat toimittajan, jonka tuote on helppo ja nopea suunnitella. Esimerkiksi selkeiden internetsivujen kehittäminen, josta löytyy kattavat tuotetiedot, yhteystiedot ja suunnitteluapu helposti, on pieni investointi kohdeyrityksille. Tällä havaittiin olevan merkittävä vaikutus suunnittelijoiden tekemiin valintoihin, joten investointi on kannattava toteuttaa. Lisäksi tietomallintamisen ennakoitiin yleistyvän entisestään, joka korostaa valmiiden suunnitteluobjektien tärkeyttä. Useilla toimittajilla on jo nyt valmiita objekteja, joten valmiiden suunnitteluobjektien tarjoaminen tuskin tuottaa kilpailuetua. Valmiiden objektien puuttuminen voi kuitenkin johtaa kilpailevan toimittajan valitsemiseen, kuten työn tuloksissa kävi ilmi. Kohdeyritysten kannattaa kehittää myös tuotemerkittämiä objekteja julkisten rakennusprojektien tarpeisiin, sillä niiden suunnitelmissa ei saa näkyä tuotemerkkejä. Suunnittelijat kuitenkin määrittelevät hankinnat suunnitelmiin merkityn objektin pohjalta, joka ohjaa julkisen rakennusprojektin hankintoja.

Tuote-palvelujärjestelmien avulla kohdeyritykset voivat tuottaa lopulliselle asiakkaalle sekä suunnittelijalle lisäarvoa. Tuote-palvelujärjestelmien kehittämiseksi kohdeyritysten kannattaa hyödyntää työssä muodostettuja viitekehyksiä. Kirjallisuuden pohjalta tuote-palvelujärjestelmien liiketoimintamallit jaettiin tuotekeskeiseen, käyttöön perustuvaan sekä suoritukseen perustuvaan. Kohdeyritysten tulee pohtia, mikä näistä liiketoimintamalleista soveltuu yritykselle parhaiten. Käyttöön sekä suoritukseen perustuvien liiketoimintamallien hyödyt perustuvat siihen, että tuotteen omistajuus säilyy toimittajalla ja asiakas maksaa tuotteen käytöstä tai suorituskyvystä (Cook et al. 2012; Sundin 2009). Nämä vaikuttavat haasteellisilta kohdeyritysten kannalta, sillä heidän asiakkaat eivät

varsinaisesti käytä kohdeyritysten tarjoamia tuotteita rakennuksen elinkaaren aikana. Tämän vuoksi lisäarvon tuottaminen voi olla haasteellista. Tätä näkemystä tukevat myös aikaisemmat tutkimukset, joissa tuote-palvelujärjestelmien kerrotaan soveltuvan parhaiten yrityksille, joilla on laaja asennettu laitekanta, jonka käytöstä saadaan tietoa (Tan et al. 2009; Wise & Baumgartner 1999). Lisäksi tuote-palvelujärjestelmien omistajuuden on havaittu siirtyvän usein asiakkaalle (Lindahl et al. 2009).

Tuote-keskeisissä tuote-palvelujärjestelmissä omistajuuden oletetaan siirtyvän asiakkaalle ja palveluiden tarkoitus on varmistaa tuotteen toimivuus esimerkiksi päivitysten, korjausten tai takuu- ja huoltosopimusten avulla (Cook et al. 2012). Palvelu voi liittyä myös asiakaskohtaisten tarpeiden huomioon ottamiseen tuotteen valmistuksessa ja toimituksessa. Esimerkkeinä voidaan mainita tuotteen räätälöinti, valmistuksen aikataulutus ja tuotteen oikea-aikainen toimitus. (Sundin 2009) Näin ollen kohdeyritysten kannattaa, ainakin aluksi, kehittää tuotekeskeisiä tuote-palvelujärjestelmiä, jossa edellä mainitut haasteet eivät muodostu esteeksi. Toinen vaihtoehto on kehittää tuote, joka on aktiivisessa käytössä. Näin käyttöön voi liittää lisäarvoa tuottavia palveluita ja käytöstä voidaan kerätä tietoa. Hyvänä esimerkkinä on yhden kohdeyrityksen lanseeraama tuote, joka kerää auringosta energiaa sekä käyttöveden että itse rakennuksen lämmitykseen. Tällaiseen tuotteeseen on mahdollista liittää palveluita, jotka tuottavat lisäarvoa tuotteen käytön aikana.

Tuote-palvelujärjestelmien kehitys jaettiin arvon määrittämiseen, suunnittelemiseen sekä toimittamiseen. Kohdeyritykset voivat käyttää näitä vaiheita tuote-palvelujärjestelmien kehittämisen pohjana. Lisäksi arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden huomioiminen tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä sekä toimitusverkostossa on tärkeää kohdeyrityksille. Tuloksissa havaittiin, että arkkitehtejä ja rakennesuunnittelijoita voidaan hyödyntää tuote-palvelujärjestelmien kehityksen eri vaiheissa sekä mahdollisesti ulkoistaa osa palveluista heille. Työn tuloksissa ennakoitiin tuote-osakaupan lisääntyvän tulevaisuudessa, jossa toimittaja valmistaa, suunnittelee ja asentaa tuotteen. Tuoteosakauppa on hyvä esimerkki tuotekeskeisestä tuote-palvelujärjestelmästä, jonka kehittämisessä toimittaja voi hyödyntää suunnittelijoita, ja mahdollisesti ulkoistaa tuoteosan suunnittelun heille. Arkkitehteillä ja rakennesuunnittelijoilla havaittiin myös olevan tärkeä rooli tuote-palvelujärjestelmien toimitusverkostossa kysyntään vaikuttavana osapuolena. Kohdeyritysten kannattaakin pyrkiä vakuuttamaan suunnittelijat tuote-palvelujärjestelmän tuomasta arvosta, sillä he perustelevat valintansa puolestaan tilaajalle, jonka kerrottiin arvostavan suunnittelijoiden mielipiteitä.

Tuotekeskeisten tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä rakennuskomponenttitoimittajan kannattaa panostaa ympäristöystävällisyyden ja tuotteen elinkaareen huomioon ottamiseen. Näillä havaittiin olevan vaikutus suunnittelijoiden materiaalivalintoihin sekä toimittajasuosiin. Lisäksi näiden merkityksen ennakoitiin kasvavan tulevaisuudessa julkisen paineen ja ympäristöystävällisten materiaalien valintaan tarkoitettujen mene-



telmien yleistymisen myötä. Näin ollen kohdeyritysten kannattaa perustella tuote-palvelujärjestelmän tuomaa arvoa suunnittelijoille ympäristöystävällisyyden ja tuotteen elinkaaren huomioimisella. Lisäksi ympäristöystävällisyyden ja elinkaaren huomioimisella kohdeyritykset voivat saavuttaa kilpailuetua, mikäli he onnistuvat kehittämään nämä asiat paremmin huomioivan tuote-palvelujärjestelmän ennen kilpailijoita.

Kohdeyritysten kannattaa muodostaa myös läheisempiä suhteita tai yhteistyösuhteita arkkitehti- ja rakennesuunnittelutoimistojen kanssa, sillä ne havaittiin yhdeksi keinoksi vaikuttaa rakennusprojektin hankintapäätöksiin. Läheisemmät suhteet ovat myös edellytys sille, että arkkitehtejä ja rakennesuunnittelijoita voi hyödyntää tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä. Työn tuloksissa esiteltiin tarkemmin keinoja suhteen muodostamiseksi. Näitä keinoja hyödyntääkseen kohdeyritysten on oltava itse aktiivinen, kehityshaluinen ja valmis ratkaisemaan ongelmia suunnittelijoiden kanssa. Lisäksi työssä havaittiin, että yhteistyö suunnittelijoiden kanssa on usein projektikohtaista. Kohdeyritysten kannattaa kuitenkin panostaa näihin. Ensinnäkin yhteistyön kerrottiin jatkuvan usein tulevissa projekteissa ja toiseksi aikaisemmat kokemukset vaikuttavat erittäin merkittävästi arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden materiaali- ja toimittajavalintoihin.

### 7.3. Rajoitteet

Työhön liittyen voidaan tunnistaa ainakin seuraavat rajoitteet: tutkimuksen konteksti, käytetty tutkimusmenetelmä sekä tutkijan rooli. Työn konteksti on Suomen rakennusala, josta tarkasteltiin kolmea rakennuskomponenttitoimittajaa sekä heidän kolmansiä osapuolia. Ensinnäkin Suomen rakennusosalalle ominaisia piirteitä ovat suhteellisen pienet toimijat sekä haasteellinen ilmasto. Lisäksi jokaisessa maassa rakentamiskulttuuri on hieman erilainen ja rakentamista säädellään eri tavalla. Tosin Euroopan Unioni on yhtenäistänyt rakentamismääräyksiä, joka yhtenäistää Euroopan maiden rakentamiskulttuuria. Silti Suomen rakennusala voidaan katsoa ainutlaatuiseksi, eikä työn tuloksia voida suoraan yleistää muiden maiden rakennusalaan koskeviksi. Kontekstiin liittyvä toinen rajoite on tarkastelun kohteeksi valitut kolme kohdeyritystä. Työn lähtökohtana olivat näiden kohdeyritysten tunnistamat tarpeet, joiden perusteella tarkasteltaviksi kolmansiksi osapuoliksi valittiin arkkitehdit ja rakennesuunnittelijat. Tämän valinnan myötä tutkimuksen tuloksia ei voida yleistää muita kolmansiä osapuolia koskeviksi. Työn tuloksista voidaan kuitenkin päätellä, että rakennuskomponenttitoimittajan on tärkeä ottaa kolmannet osapuolet huomioon omassa liiketoiminnassaan. Kohdeyritysten tarpeet vaikuttivat myös haastatteluiden sisältöön ja sitä kautta työn tuloksiin. Työn tulokset luultavasti olisivat olleet erilaisia, mikäli kohdeyritykset olisivat olleet eri yrityksiä.

Työssä käytettiin laadullista haastattelututkimusta, joka asettaa tutkimukselle rajoitteita. Aineistonkeruumenetelmänä käytettiin puolistrukturoituja teemahaastatteluita. Valitut teemat ohjasivat haastatteluita, joten on mahdollista, että joitain tärkeitä aiheita jäi tut-

kimuksessa havaitsematta. Tosin haastattelut olivat joustavia ja haastateltavien annettiin ohjata haastattelun kulkua. Tämän ansioista haastatteluissa tuli esiin asioita, joita haastattelija ei kysynyt haastateltavalta. Haastatteluiden pohjalta tehdyt havainnot pohjautuvat haastateltavien näkemyksiin ja mielipiteisiin, joka rajoittaa tulosten luotettavuutta. Erityisesti haastatteluiden pohjalta tehdyt arviot rakennusprojektin osapuolien vaikutuksesta hankintapäätöksiin ovat vain suuntaa antavia ja tarvitsevat tuekseen jatkotutkimusta. Täytyy muistaa, että yksittäisen haastateltavan näkemys ei kuvaa tutkimuksen kohteena olleiden kolmansien osapuolien yleistä näkemystä aiheesta luotettavasti. Tämän vuoksi tutkimuksen päätelmissä esitettiin vain havaintoja, jotka tulivat esiin useissa haastatteluissa. Tosin tutkimuksen tuloksissa esitettiin muutamia yksittäisiä mielipiteitä, joita kannattaa jatkossa tutkia. Nämä eivät ole luotettavia, mutta yksittäinen näkemys voi paljastaa tärkeän asian, jota ei ole laajasti tiedostettu. Tulosten luotettavuutta olisi voinut vielä lisätä lähettämällä litteroidut haastattelut haastateltaville tarkastettaviksi (Yin 2003). Tätä ei kuitenkaan tehty aikataulusyihin vedoten.

Aineiston oikeellisuuden kannalta tulee pohtia etenkin haastateltavien valintaa. Tähän liittyen rajoitteena on se, kuvasiko valitut haastateltavat riittävässä määrin tarkastelun kohteeksi valittuja kolmansia osapuolia. Aineiston oikeellisuuden lisäksi myös aineiston määrä asettaa rajoitteen. Oliko haastatteluiden määrä riittävä kuvaamaan kolmansien osapuolien roolia tuote-palvelujärjestelmien kehityksessä ja rakennusprojektin hankintapäätöksissä. Haastateltavien määrä sovittiin jo ennen haastatteluiden toteutusta. Tämän vuoksi haastatteluiden määrä ei riippunut aineiston saturoitumisesta, jolla tarkoitetaan sitä, että kerätty aineisto alkaa toistaa itseään eikä tuota enää tutkimuskysymysten kannalta uutta tietoa (Tuomi & Sarajärvi 2009). Tosin aineiston saturoituminen oli havaittavissa aineiston analysoinnissa.

Viimeinen tunnistettu rajoite liittyy tutkijan rooliin. Tutkija tulkitsee haastattelua aina subjektiivisesta näkökulmasta, joka vaikuttaa työn tuloksiin. Tähän vaikuttaa tutkijan subjektiiviset näkemykset aiheesta sekä aikaisemmat tutkimukset, joihin tutkija on perehtynyt. Subjektiivisiä tulkintoja pyrittiin vähentämään analysoimalla tulokset systemaattisella sisällön analyysillä, joka parantaa tutkimuksen reliabiliteettia ja validiteettia (Cooper & Schindler 2003, s. 461). Haastattelut myös nauhoitettiin ja litteroitiin, joka ehkäisee tutkijan muistinvaraisia tulkintoja. Tutkijan rooliin liittyviä rajoitteita pyrittiin ehkäisemään lisäksi alustavien tulosten esittelyllä, joka mahdollisti tulosten verifiointin. Aikaisempien tutkimusten myös havaittiin tukevan työn tuloksia, mikä osaltaan vähentää tutkijan rooliin liittyvien rajoitteiden merkitystä työn osalta (Tuomi & Sarajärvi 2009).

#### **7.4. Jatkotutkimusaiheet**

Teoria- ja empiriahavaintojen pohjalta havaittiin myös tarvetta jatkotutkimuksien tekemiseen. Työn perusteella jatkotutkimuksen aihealueiksi esitetään seuraavia:

- *Rakennusprojektin osapuolten vaikutus hankintapäätöksiin:* Tässä tutkimuksessa keskityttiin arkkitehtien ja rakennesuunnittelijoiden vaikutukseen. Työssä kuitenkin tunnistettiin, että myös muilla osapuolilla on merkittävä vaikutus näihin hankintoihin. Erityisesti tilaajalla, rakennuttajalla ja urakoitsijalla havaittiin olevan merkittävä vaikutus. Rakennuskomponenttitoimittajan kannalta näiden osapuolten vaikutusta tulisi tutkia tarkemmin, sillä heidän kautta voi avautua mahdollisuus vaikuttaa rakennusprojektin hankintapäätöksiin. Tämä on nostettu myös kirjallisuudessa jatkotutkimuksen aiheeksi (Ho et al. 2010).
- *Yhteistyö toimitusverkostossa:* Aikaisempi tutkimus on keskittynyt pääosin urakoitsijan ja asiakkaan väliseen yhteistyöhön (Bygballe et al. 2010). Vain muutama yhteistyötä käsittelevä tutkimus ottaa huomioon toimittajan roolin (Bemelmans et al. 2012). Tässä tutkimuksessa keskityttiin toimittajan ja suunnittelijoiden väliseen yhteistyöhön. Yhteistyötä koskevaa tutkimus tulisi laajentaa koskemaan kaikkia toimitusverkoston osapuolia. Toimittajan näkökulmasta pitäisi tutkia erityisesti, kuinka urakoitsijan ja tilaajan kanssa voi muodostaa yhteistyösuhteita.
- *Triadit:* Tässä työssä tunnistettiin tilaajan, suunnittelijan ja toimittajan sekä urakoitsijan, suunnittelijan ja toimittajan muodostamat triadit. Tässä tutkimuksessa keskityttiin suunnittelijoiden näkökulmaan. Saadakseen käsityksen triadin todellisesta luonteesta ja osapuolten vaikutuksesta toisiinsa, pitäisi tulevaisuudessa tutkimuksissa tarkastella tilaajan ja urakoitsijan sekä rakennuskomponenttitoimittajan näkökulmaa.
- *Tuote-palvelujärjestelmien kehitys toimitusverkoston näkökulmasta:* Teoriaosuudessa havaittiin, että tuote-palvelujärjestelmien kehitystä on tarkasteltu lähinnä teoreettisesti ja pääosin toimittajan näkökulmasta. Tässä työssä keskityttiin, miten arkkitehtejä ja rakennesuunnittelijoita voidaan hyödyntää kehityksessä. Tämän perusteella toivoisi tulevalta tutkimukselta konkreettisia esimerkkejä siitä, kuinka tuote-palvelujärjestelmien kehitys on edennyt. Jatkotutkimuksen pitäisi tarkastella tuote-palvelujärjestelmien kehitystä myös muiden toimitusverkoston osapuolten, kuten asiakkaan, palveluosuuden toimittajan sekä ulkopuolisen sidosryhmän näkökulmasta.
- *Suunnittelutoimistojen lista suositelluista tuotteista:* Emmitt ja Yeomans (2008, s. 72) kertovat suunnittelutoimistojen pitävän listaa suositelluista tuotteista, jotka ovat valikoituneet aikaisempien kokemusten kautta. Heidän mukaan tämä säästää suunnittelijoiden aikaa ja ohjaa erityisesti nuorempien suunnittelijoiden valintoja. Suositeltujen tuotteiden lista ei tullut esiin haastatteluissa, mutta voi olla täysin mahdollinen käytäntö myös Suomessa. Tämä olisi hyvä selvittää jatkotutkimuksessa. Mikäli tämä käytäntö on myös Suomessa, niin rakennuskomponenttitoimittajan kannalta olisi tärkeä tietää, miten he saavat oman tuotteensa tälle listalle.

Tämän työn tulokset on muodostunut kvalitatiivisen haastattelututkimuksen pohjalta. Näin ollen tulosten luotettavuutta tulisi lisätä kvantitatiivisella tutkimuksella. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa olisi hyvä selvittää ainakin, rakennusprojektin hankintapäätöksiin vaikuttavien asioiden sekä suunnittelijoiden asettamien odotusten ja tarpeiden tärkeysjärjestys.

## LÄHTEET

Aaltonen, K. & Kujala, J. 2010, A project lifecycle perspective on stakeholder influence strategies in global projects. *Scandinavian Journal of Management*, vol. 26, no. 4, ss. 381-397.

Ahvenniemi, O., Ojala, M. & Martinsuo, M. 2012, Third party influencers of service demand in metals and construction industry supply chains. Paper presented at the 19th EUROMA European Operations Management Association Conference, 1-5 July, 2012, Amsterdam, the Netherlands.

Akadiri, P.O. 2012, Development of sustainable assessment criteria for building materials selection *Engineering, Construction and Architectural Management*, vol. 19, no. 6, ss. 666-687.

Akintoye, A. & Main, J. 2007, Collaborative relationships in construction: the UK contractors' perception. *Engineering, Construction and Architectural Management*, vol. 14, no. 6, ss. 597-617.

Aretoulis, G., Kalfakakou, G. & Striagka, F. 2010, Construction material supplier selection under multiple criteria. *Operational Research*, vol. 10, no. 2, ss. 209-230.

Artto, K., Eloranta, K. & Kujala, J. 2008, Subcontractors' business relationships as risk sources in project networks. *International Journal of Managing Projects in Business*, vol. 1, no. 1, ss. 88-105.

Aurich, J.C., Mannweiler, C. & Schweitzer, E. 2010, How to design and offer services successfully. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, vol. 2, no. 3, ss. 136-143.

Baines, T., Lightfoot, H., Benedettini, O. & Kay, J. 2009a, The servitization of manufacturing: a review of literature and reflection on future challenges. *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 20, no. 5, ss. 547-567.

Baines, T., Lightfoot, H., Benedettini, O. & Kay, J. 2009b, The servitization of manufacturing: a review of literature and reflection on future challenges. *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 20, no. 5, ss. 547-567.

Baines, T., Lightfoot, H., Evans, S., Neely, A., Greenough, R., Peppard, J., Roy, R., Shehab, E., Braganza, A. & Tiwari, A. 2007, State-of-the-art in product-service systems. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, vol. 221, no. 10, ss. 1543-1552.

Baines, T., Lightfoot, H., Peppard, J., Johnson, M., Tiwari, A., Shehab, E. & Swink, M. 2009, Towards an operations strategy for product-centric servitization. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 29, no. 5, ss. 494-519.

Bankvall, L., Bygballe, L.E., Dubois, A. & Jahre, M. 2010, Interdependence in supply chains and projects in construction. *Supply Chain Management: An International Journal*, vol. 15, no. 5, ss. 385-393.

Barbour Index 2006, The Barbour Report 2006: Delivering Product Information Online: An Update for Building Product Manufacturers. Barbour Index, Windsor.

Bayazit, O., Karpak, B. & Yagci, A. 2006, A purchasing decision: Selecting a supplier for a construction company. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, vol. 15, no. 2, ss. 217-231.

Beach, R., Webster, M. & Campbell, K.M. 2005, An evaluation of partnership development in the construction industry. *International Journal of Project Management*, vol. 23, no. 8, ss. 611-621.

Bemelmans, J., Voordijk, H. & Vos, B. 2012, Supplier-contractor collaboration in the construction industry: A taxonomic approach to the literature of the 2000-2009 decade. *Engineering, Construction and Architectural Management*, vol. 19, no. 4, ss. 342-368.

Beuren, F.H., Gomes Ferreira, M.G. & Cauchick Miguel, P.A. 2013, Product-service systems: a literature review on integrated products and services. *Journal of Cleaner Production*, vol. 47, ss. 222-231.

Boehm, M. & Thomas, O. 2013, Looking beyond the rim of one's teacup: a multidisciplinary literature review of Product-Service Systems in Information Systems, Business Management, and Engineering & Design. *Journal of Cleaner Production*, vol. 51, ss. 245-260.

Brax, S.A. & Jonsson, K. 2009, Developing integrated solution offerings for remote diagnostics: A comparative case study of two manufacturers. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 29, no. 5, ss. 539-560.

Bresnen, M. & Marshall, N. 2000, Building partnerships: case studies of client-contractor collaboration in the UK construction industry. *Construction Management & Economics*, vol. 18, no. 7, ss. 819-832.

Bresnen, M. & Marshall, N. 2002, The engineering or evolution of co-operation? A tale of two partnering projects. *International Journal of Project Management*, vol. 20, no. 7, ss. 497-505.

- Bresnen, M. & Marshall, N. 2000, Partnering in construction: a critical review of issues, problems and dilemmas. *Construction Management & Economics*, vol. 18, no. 2, ss. 229-237.
- Briscoe, G. & Dainty, A. 2005, Construction supply chain integration: an elusive goal? *Supply chain management: an international journal*, vol. 10, no. 4, ss. 319-326.
- Buur, J. & Matthews, B. 2008, Participatory innovation. *International Journal of Innovation Management*, vol. 12, no. 3, ss. 255-273.
- Bygballe, L., Jahre, M. & Svärd, A.R. 2006, Partnering in construction—Relationship connectedness. *Third International Urbino Workshop on Business Markets*.
- Bygballe, L.E., Jahre, M. & Svärd, A. 2010, Partnering relationships in construction: A literature review. *Journal of Purchasing and Supply Management*, vol. 16, no. 4, ss. 239-253.
- Bysheim, K. & Nyrud, A. 2010, Norwegian architects' and civil engineers' attitudes to wood in urban construction. *Teoksessa: The Future of Quality Control for Wood & Wood Products, 4–7th, May 2010, Edinburgh. The Final Conference of COST Action E53*.
- Cedergren, S.I., Elfving, S.W., Eriksson, J. & Parida, V. 2012, Analysis of the industrial product-service systems (IPS2) literature: A systematic review. *Management of Innovation and Technology (ICMIT), 2012 IEEE International Conference*.
- Chen, W.T. & Chen, T. 2007, Critical success factors for construction partnering in Taiwan. *International Journal of Project Management*, vol. 25, no. 5, ss. 475-484.
- Chesbrough, H.W., 2011, *Open services innovation : rethinking your business to grow and compete in a new era*. Jossey-Bass, San Francisco, CA. 256 s.
- Choi, T.Y. & Wu, Z. 2008, Triads in supply networks: Theorizing buyer–supplier–supplier relationships. *Journal of Supply Chain Management*, vol. 45, no. 1, ss. 8-25.
- Choi, T.Y. & Kim, Y. 2008, Structural embeddedness and supplier management: a network perspective. *Journal of Supply Chain Management*, vol. 44, no. 4, ss. 5-13.
- Choi, T.Y. & Wu, Z. 2009, Taking the leap from dyads to triads: Buyer–supplier relationships in supply networks. *Journal of Purchasing and Supply Management*, vol. 15, no. 4, ss. 263-266.

Clayton, R.J., Backhouse, C.J. & Dani, S. 2012, Evaluating existing approaches to product-service system design: A comparison with industrial practice. *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 23, no. 3, ss. 272-298.

Cohen, M.A., Agrawal, N. & Agrawal, V. 2006, Winning in the Aftermarket. *Harvard business review*, vol. 84, no. 5, ss. 129.

Cook, M., Gottberg, A., Angus, A. & Longhurst, P. 2012, Receptivity to the production of product service systems in the UK construction and manufacturing sectors: a comparative analysis. *Journal of Cleaner Production*, vol. 32, no. 0, ss. 61-70.

Cook, M.B., Bhamra, T.A. & Lemon, M. 2006, The transfer and application of Product Service Systems: from academia to UK manufacturing firms. *Journal of Cleaner Production*, vol. 14, no. 17, ss. 1455-1465.

Cooper, D.R. & Schindler, P.S. 2003, *Business research methods*. 8. painos. The McGraw-Hill. 857 s.

Cova, B. & Hoskins, S. 1997, A twin-track networking approach to project marketing. *European Management Journal*, vol. 15, no. 5, ss. 546-556.

Cox, A. & Ireland, P. 2002, Managing construction supply chains: the common sense approach. *Engineering Construction and Architectural Management*, vol. 9, no. 5-6, ss. 409-418.

Dubois, A. & Fredriksson, P. 2008, Cooperating and competing in supply networks: Making sense of a triadic sourcing strategy. *Journal of Purchasing and Supply Management*, vol. 14, no. 3, ss. 170-179.

Dubois, A. & Gadde, L. 2000, Supply strategy and network effects — purchasing behaviour in the construction industry. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, vol. 6, no. 3-4, ss. 207-215.

Dubois, A. & Lars-Erik Gadde 2002, The construction industry as a loosely coupled system: implications for productivity and innovation. *Construction Management & Economics*, vol. 20, no. 7, ss. 621.

Emmitt, S. & Yeomans, D.T. 2008, *Specifying Buildings: A Design Management Perspective*. 2. painos, Butterworth-Heinemann. 261 s.

Eriksson, P.E. 2010, Partnering: what is it, when should it be used, and how should it be implemented? *Construction Management and Economics*, vol. 28, no. 9, ss. 905-917.



Eriksson, P.E., Nilsson, T. & Atkin, B. 2008, Client perceptions of barriers to partnering. *Engineering Construction & Architectural Management*, vol. 15, no. 6, ss. 527-539.

Eriksson, P.E. & Westerberg, M. 2011, Effects of cooperative procurement procedures on construction project performance: A conceptual framework. *International Journal of Project Management*, vol. 29, no. 2, ss. 197-208.

Errasti, A., Beach, R., Oduoza, C. & Apaolaza, U. 2009, Close coupling value chain functions to improve subcontractor manufacturing performance. *International Journal of Project Management*, vol. 27, no. 3, ss. 261-269.

Errasti, A., Beach, R., Oyarbide, A. & Santos, J. 2007, A process for developing partnerships with subcontractors in the construction industry: An empirical study. *International Journal of Project Management*, vol. 25, no. 3, ss. 250-256.

Evans, S., Partidário, P.J. & Lambert, J. 2007, Industrialization as a key element of sustainable product-service solutions. *International Journal of Production Research*, vol. 45, no. 18-19, ss. 4225-4246.

Finne, M. & Holmström, J. 2013, A manufacturer moving upstream: Triadic collaboration for service delivery. *Supply Chain Management: An International Journal*, vol. 18, no. 1, ss. 21-33.

Fortune, C. & Setiawan, S. 2005, Partnering practice and the delivery of construction projects for housing associations in the UK. *Engineering, Construction and Architectural Management*, vol. 12, no. 2, ss. 181-193.

Freeman, R.E. 1984, *Strategic management: A stakeholder approach*. Boston: Pittman.

Gebauer, H., Fleisch, E. & Friedli, T. 2005, Overcoming the Service Paradox in Manufacturing Companies. *European Management Journal*, vol. 23, no. 1, ss. 14-26.

Gebauer, H. & Friedli, T. 2005, Behavioral implications of the transition process from products to services. *Journal of Business & Industrial Marketing*, vol. 20, no. 2, ss. 70-78.

Geum, Y. & Park, Y. 2011, Designing the sustainable product-service integration: a product-service blueprint approach. *Journal of Cleaner Production*, vol. 19, no. 14, ss. 1601-1614.

Gil, N., Tommelein, I.D., Kirkendall, R.L. & Ballard, G. 2001, Leveraging specialty-contractor knowledge in design-build organizations. *Engineering Construction & Architectural Management*, vol. 8, no. 5, ss. 355-367.

Goedkoop, M., van Haler, C., te Riele, H. & Rommers, P. 1999, Product Service-Systems, ecological and economic basics. Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ).

Halme, M., Jasch, C. & Scharp, M. 2004, Sustainable homeservices? Toward household services that enhance ecological, social and economic sustainability. *Ecological Economics*, vol. 51, no. 1–2, ss. 125-138.

Havila, V., Johanson, J. & Thilenius, P. 2004, International business-relationship triads. *International Marketing Review*, vol. 21, no. 2, ss. 172-186.

Hertz, P., Finke, G.R. & Schonsleben, P. 2012, Industrial field service network planning: Existing methods in supply chain planning and modeling and their applicability for field services. *Service Systems and Service Management (ICSSSM)*, 2012 9th International Conference. 258 s.

Ho, W., Xu, X. & Dey, P.K. 2010, Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. *European Journal of Operational Research*, vol. 202, no. 1, ss. 16-24.

Horta, I.M., Camanho, A.S., Johnes, J. & Johnes, G. 2013, Performance trends in the construction industry worldwide: an overview of the turn of the century. *Journal of Productivity Analysis*, vol. 39, no. 1, ss. 89-99.

Huang, G., Qu, T., Zhong, R.Y., Li, Z., Yang, H.D., Zhang, Y.F., Chen, Q.X., Jiang, P.Y. & Chen, X. 2011, Establishing production service system and information collaboration platform for mold and die products. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, vol. 52, no. 9-12, ss. 1149-1160.

Huaqing Wu & Shu Yang 2009, Service Supply Chain: A Conceptual Framework Compared with Manufacturing Supply Chain. *Management and Service Science*, 2009. MASS '09. International Conference.

Ibn-Homaid, N.T. 2002, A comparative evaluation of construction and manufacturing materials management. *International Journal of Project Management*, vol. 20, no. 4, ss. 263-270.

Johnson, M. & Mena, C. 2008, Supply chain management for servitised products: A multi-industry case study. *International Journal of Production Economics*, vol. 114, no. 1, ss. 27-39.

Karatzas, A. 2012, Business triads in servitization: The influence of the provider-partner relationship on the performance of the partner towards the provider. 312 s.

- Kim, Y., Choi, T.Y., Yan, T. & Dooley, K. 2011, Structural investigation of supply networks: A social network analysis approach. *Journal of Operations Management*, vol. 29, no. 3, ss. 194-211.
- Kimita, K., Shimomura, Y. & Arai, T. 2009, Evaluation of customer satisfaction for PSS design *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 20, no. 5, ss. 654-673.
- Kowalkowski, C. & Kindström, D. 2013, Servitization in manufacturing firms: A business model perspective. *Spring Servitization Conference*. 20th-21st May 2013. Birmingham.
- Krucken, L. & Meroni, A. 2006, Building stakeholder networks to develop and deliver product-service-systems: practical experiences on elaborating pro-active materials for communication. *Journal of Cleaner Production*, vol. 14, no. 17, ss. 1502-1508.
- Li, M. & Choi, T.Y. 2009, Triads in Services Outsourcing: Bridge, Bridge Decay and Bridge Transfer. *Journal of Supply Chain Management*, vol. 45, no. 3, ss. 27-39.
- Lindahl, M., Sakao, T., Sundin, E. & Shimomura, Y. 2009, Product/Service Systems Experiences—an International Survey of Swedish, Japanese, Italian and German Manufacturing Companies. *Teoksessa: Proceedings of the 1st CIRP Industrial Product-Service Systems (IPS2) Conference*. Cranfield University Press.
- Lockett, H., Johnson, M., Evans, S. & Bastl, M. 2011, Product Service Systems and supply network relationships: an exploratory case study *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 22, no. 3, ss. 293-313.
- Lopez, R., Love, P.E., Edwards, D.J. & Davis, P.R. 2010, Design error classification, causation, and prevention in construction engineering. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, vol. 24, no. 4, ss. 399-408.
- Mahmoud-Jouini, S.B. 2000, Innovative supply-based strategies in the construction industry. *Construction Management & Economics*, vol. 18, no. 6, ss. 643-650.
- Manzini, R., Vezzoli, C. & Clark, G. 2001, Product-Service Systems: Using an Existing Concept as a New Approach to Sustainability. *Journal of Design Research*, vol. 1, no. 2.
- Martinez, V., Bastl, M., Kingston, J. & Evans, S. 2010, Challenges in transforming manufacturing organisations into product-service providers. *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 21, no. 4, ss. 449-469.

- Maussang, N., Zwolinski, P. & Brissaud, D. 2009, Product-service system design methodology: from the PSS architecture design to the products specifications. *Journal of Engineering Design*, vol. 20, no. 4, ss. 349-366.
- Meier, H., Uhlmann, E., Krug, C., Völker, O., Geisert, C. & Stelzer, C. 2010, Dynamic IPS2 networks and operations based on software agents. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, vol. 3, no. 2, ss. 165-173.
- Meier, H. & Boblau, M. 2013, Design and Engineering of Dynamic Business Models for Industrial Product-Service Systems. *Teoksessa: The Philosopher's Stone for Sustainability*, Y. Shimomura & K. Kimita, Springer Berlin Heidelberg, ss. 179-184.
- Meier, H., Roy, R. & Seliger, G. 2010, Industrial Product-Service Systems—IPS2. *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, vol. 59, no. 2, ss. 607-627.
- Meng, X. 2012, The effect of relationship management on project performance in construction. *International Journal of Project Management*, vol. 30, no. 2, ss. 188-198.
- Mont, O. & Lindhqvist, T. 2003, The role of public policy in advancement of product service systems. *Journal of Cleaner Production*, vol. 11, no. 8, ss. 905-914.
- Mont, O.K. 2002, Clarifying the concept of product–service system. *Journal of Cleaner Production*, vol. 10, no. 3, ss. 237-245.
- Mont, O. & Tukker, A. 2006, Product-Service Systems: reviewing achievements and refining the research agenda. *Journal of Cleaner Production*, vol. 14, no. 17, ss. 1451-1454.
- Morelli, N. 2009, Service as value co-production: reframing the service design process. *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 20, no. 5, ss. 568-590.
- Morelli, N. 2006, Developing new product service systems (PSS): methodologies and operational tools. *Journal of Cleaner Production*, vol. 14, no. 17, ss. 1495-1501.
- Müller, P., Kebir, N., Stark, R. & Blessing, L. 2009, PSS Layer Method—Application to microenergy systems. *Introduction to Product/Service-System Design*, ss. 3-30.
- Neely, A. 2007, The Servitization of Manufacturing: an Analysis of Global Trends. *Teoksessa: Proceeding of the 14th European Operations Management Association Conference*.
- Neely, A. 2008, Exploring the financial consequences of the servitization of manufacturing. *Operations Management Research*, vol. 1, no. 2, ss. 103-118.

Niranjan, T.T. & Metri, B.A. 2008, Client-Vendor-End User Triad: a Service Quality Model for IS/ITES Outsourcing. *Journal of Services Research*, vol. 8, no. 1, ss. 123-138.

Nordin, F., Öberg, C., Kollberg, B. & Nord, T. 2010, Building a new supply chain position: an exploratory study of companies in the timber housing industry. *Construction Management and Economics*, vol. 28, no. 10, ss. 1071-1083.

Olander, S. & Landin, A. 2005, Evaluation of stakeholder influence in the implementation of construction projects. *International Journal of Project Management*, vol. 23, no. 4, ss. 321-328.

Oliva, R. 2003, Managing the transition from products to services. *International Journal of Service Industry Management*, vol. 14, no. 2, ss. 160-172.

Pawar, K.S., Beltagui, A. & Riedel, J.C.K.H. 2009, The PSO triangle: designing product, service and organisation to create value. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 29, no. 5, ss. 468-493.

Persona, A., Regattieri, A., Pham, H. & Battini, D. 2007, Remote control and maintenance outsourcing networks and its applications in supply chain management. *Journal of Operations Management*, vol. 25, no. 6, ss. 1275-1291.

Phua, F. 2006, When is construction partnering likely to happen? An empirical examination of the role of institutional norms. *Construction Management & Economics*, vol. 24, no. 6, ss. 615-624.

Pietroforte, R. 1997, Communication and governance in the building process. *Construction Management & Economics*, vol. 15, no. 1, ss. 71-82.

Rogers, E.M. 2003, *Diffusion of innovations*. 5. painos, Simon and Schuster, New York. 526 s.

Roos, A., Woxblom, L. & McCluskey, D. 2010, The influence of architects and structural engineers on timber in construction—perceptions and roles. *Silva Fennica*, vol. 44, no. 5, ss. 871-884.

Saunders, M.N., Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. 2009, *Research Methods For Business Students*. 5. painos, Pearson Education Limited. 614 s.

Sengupta, K., Heiser, D.R. & Cook, L.S. 2006, Manufacturing and Service Supply Chain Performance: A Comparative Analysis. *Journal of Supply Chain Management*, vol. 42, no. 4, ss. 4-15.

Shen, W., Shen, Q. & Sun, Q. 2012, Building Information Modeling-based user activity simulation and evaluation method for improving designer–user communications. *Automation in Construction*, vol. 21, no. 0, ss. 148-160.

Shih, L., Chen, J.L., Tu, J., Kuo, T., Hu, A.H. & Lin, S. 2009, An integrated approach for product service system development: Design phase. *Journal of Environmental Engineering and Management*, vol. 19, no. 6, ss. 327-342.

Strauss, A. & Corbin, J. 1990, *Basics of qualitative research grounded theory procedures and techniques*. Sage, Newbury Park. 270 s.

Sundin, E. 2009, Life-Cycle Perspectives of Product/Service-Systems: In *Design Theory*. Teoksessa: *Introduction to Product/Service-System Design*, Springer, ss. 31-49.

Sundin, E., Sandström, G.Ö., Lindahl, M. & Rönnbäck, A.Ö. 2009a, Using Company–Academia Networks for Improving Product/Service Systems at Large Companies. Teoksessa: *Introduction to Product/Service-System Design*, Springer, ss. 185-196.

Sundin, E., Lindahl, M. & Ijomah, W. 2009b, Product design for product/service systems: Design experiences from Swedish industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 20, no. 5, ss. 723-753.

Tan, A., McAloone, T. & Matzen, D. 2009, Service-oriented strategies for manufacturing firms. Teoksessa: *Introduction to Product/Service-System Design*, Springer, ss. 197-218.

Tate, W.L. & van der Valk, W. 2008, Managing the performance of outsourced customer contact centers. *Journal of Purchasing and Supply Management*, vol. 14, no. 3, ss. 160-169.

Thomas, S. & Skitmore, R.M. 2002, Contractors' risks in Design, Novate and Construct contracts. *International Journal of Project Management*, vol. 20, no. 2, ss. 119-126.

Tinnilä, M. 2007, Palvelujen liiketoimintamallit. Teoksessa: *Teollisuuden palveluksista palveluliiketoimintaan: Haasteena kannattava kasvu, Teknologiateollisuus ry*, ss. 143-160.

Tukker, A. & Tischner, U. 2006, *New Business for Old Europe: Product-service development, competitiveness and sustainability*. Sheffield, UK. Greenleaf Publications.

Tukker, A. 2004, Eight types of product?service system: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. *Business Strategy and the Environment*, vol. 13, no. 4, ss. 246-260.

Tukker, A. & Tischner, U. 2006, Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. *Journal of Cleaner Production*, vol. 14, no. 17, ss. 1552-1556.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2009, *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*, 5. painos, Tammi, Jyväskylä. 182 s.

van der Valk, W. & van Iwaarden, J. 2011, Monitoring in service triads consisting of buyers, subcontractors and end customers. *Journal of Purchasing and Supply Management*, vol. 17, no. 3, ss. 198-206.

Voordijk, H., de Haan, J. & Joosten, G. 2000, Changing governance of supply chains in the building industry: a multiple case study. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, vol. 6, no. 3-4, ss. 217-225.

Warren, C. 2002, *Qualitative Interviewing*. Teoksessa: *Handbook of Interview Research: Context and Method*. J. Gubrium & J. Holstein, 8 painos, McGraw-Hill Education, New York, ss. 83-101.

Wastiels, L. & Wouters, I. 2012, Architects' considerations while selecting materials. *Materials & Design*, vol. 34, ss. 584-593.

Watt, D.J., Kayis, B. & Willey, K. 2010, The relative importance of tender evaluation and contractor selection criteria. *International Journal of Project Management*, vol. 28, no. 1, ss. 51-60.

Winch, G. & Schneider, E. 1993, Managing the knowledge-based organization: the case of architectural practice. *Journal of Management Studies*, vol. 30, no. 6, ss. 923-937.

Windahl, C. & Lakemond, N. 2006, Developing integrated solutions: The importance of relationships within the network. *Industrial Marketing Management*, vol. 35, no. 7, ss. 806-818.

Wise, R. & Baumgartner, P. 1999, Go Downstream: The New Profit Imperative in Manufacturing. *Harvard business review*, vol. 77, no. 5, ss. 133-141.

Wu, Z. & Choi, T.Y. 2005, Supplier-supplier relationships in the buyer-supplier triad: Building theories from eight case studies. *Journal of Operations Management*, vol. 24, no. 1, ss. 27-52.

Yang, J., Shen, G.Q., Ho, M., Drew, D.S. & Xue, X. 2011, Stakeholder management in construction: An empirical study to address research gaps in previous studies. *International Journal of Project Management*, vol. 29, no. 7, ss. 900-910.

Yin, R.K. 2003, Case study research: Design and methods. 3. painos, Sage Publications, 181 s.

Yoon, B., Kim, S. & Rhee, J. 2012, An evaluation method for designing a new product-service system. *Expert Systems with Applications*, vol. 39, no. 3, ss. 3100-3108.

Zhang, D., Zhang, J., Lai, K. & Lu, Y. 2009, An novel approach to supplier selection based on vague sets group decision. *Expert Systems with Applications*, vol. 36, no. 5, ss. 9557-9563.

Zhou, C., Yin, G. & Hu, X. 2009, Multi-objective optimization of material selection for sustainable products: artificial neural networks and genetic algorithm approach. *Materials & Design*, vol. 30, no. 4, ss. 1209-1215.



# Liitteet

## Liite 1. Arkkitehtien haastattelurunko

### Taustoittavat kysymykset

- Voisitko kertoa hieman taustaa arkkitehtitoimistostasi ja työstäsi?
  - Minkälaisia ovat tyypilliset työtehtäväsi ja minkälainen rooli sinulla on suunnittelussa?
  - Minkälaisia hankkeita yritys suunnittelee? Onko keskittynyt tietynlaisiin hankkeisiin?

### Rakennushankkeen suunnitteluprosessi

- Kuinka rakennushankkeen suunnitteluprosessi etenee teidän näkökulmasta?
  - Kuinka pääsette projekteihin mukaan? Missä vaiheessa projektia tulet mukaan? Onko teillä tyypillisesti pääsuunnittelijan rooli?
- Missä vaiheessa suunnittelua rakennuksen materiaalivalinnat tehdään?
  - Rakennuksen runko
  - Kuori ja julkisivu
- Mitkä asiat vaikuttavat sinun rakennusmateriaaleja koskevaan päätöksentekoon?
- Mitkä muut osapuolet vaikuttavat materiaalien valintaan?
  - Kenellä on suurin vaikutusvalta materiaalivalinnoissa? (Miten vaihtelee eri projektimuodoissa?)
  - Onko jotain muita tekijöitä, jotka vaikuttavat materiaalien valintaan?
- Minkälaisia haasteita materiaalivalinnoissa ilmenee?

### Toimittajien valinta

- Missä vaiheessa materiaalien ja rakennuskomponenttien toimittajat valitaan ja kuinka tämä tapahtuu? Kuinka vahvasti suunnittelija osallistuu valintaan?
- Mitkä asiat vaikuttavat toimittajien valintoihin?
- Mitkä muut osapuolet vaikuttavat toimittajien valintaan?
  - Kenellä on suurin vaikutusvalta toimittajavalinnoissa? (Miten vaihtelee eri projektimuodoissa?)
- Minkälaisia haasteita olet kohdannut toimittajien valinnoissa?
- Kuinka paljon koet pystyväsi vaikuttamaan rakennuskohteen lopullisiin materiaali- ja toimittajavalintoihin?
  - Millä tavalla tämä vaikutus syntyy?

### Rakennustuotteiden toimittajiin kohdistuvat vaatimukset ja tarpeet

- Minkälaisia odotuksia tai tarpeita kohdistat rakennustuotteiden toimittajiin?

- Millä tavalla toimittaja voisi ottaa nämä tarpeet paremmin huomioon?
- Minkälaisia palveluita rakennustuotteiden toimittaja voisi tarjota teille?
- Mitä tietoja materiaaleista ja tuotteista pitää olla saatavilla?
  - Mistä tyypillisesti haet tämän tiedon? Mistä tieto pitäisi löytyä ja missä muodossa?
- Minkälaista tuotteiden markkinointia pidät mieluisimpana?
- Miten tuotteiden toimittaja voisi helpottaa/nopeuttaa työtäsi?
- Minkälainen merkitys tulevalla CE-merkinnällä on suunnittelutyössä? Vaatimus 1.7.2013
- Onko sinulla kertoa jotain esimerkkiä jostain yrityksestä, jonka toimintatapa on mieleesi?

### **Yhteistyö rakennustuotteiden toimittajien kanssa**

- Kuinka paljon olet yhteydessä rakennustuotteiden toimittajien kanssa?
  - Onko tämä mielestäsi riittävää vai pitäisikö yhteydenpitoa lisätä?
  - Missä vaiheessa suunnitteluprosessia yhteydenpitoa tapahtuu?
- Miten yhteydenpito tyypillisesti tapahtuu ja mitä tietoja vaihdatte?
- Kuinka sujuvaa yhteydenpito on? Voisiko yhteydenpitoa parantaa jollain tavalla?
- Minkälaisia haasteita tai ongelmia olet kohdannut liittyen toimittajiin?
- Teetkö tai tekeekö yrityksesi yhteistyötä toimittajien kanssa?
  - Minkälaista yhteistyötä on ollut?
  - Voisitko kuvailla jonkin esimerkin, jossa yhteistyö on sujunut erityisen hyvin tai huonosti
- Kuinka tällainen yhteistyösuhde on alkanut?
- Minkälaista yhteistyötä voisit kuvitella tekeväsi rakennustuotteiden toimittajien kanssa?
- Tuleeko mieleen jotain kehitettävää toimittajien toiminnassa teidän suuntaan?
- Miten näet suomalaisten rakennuskomponenttitoimittajien pärjäävän ulkomalaisia vastaan? Mitkä ovat tärkeimmät kilpailutekijät?

### **Lopettelevat kysymykset**

- Miten uskot arkkitehdin työn muuttuvan tulevaisuudessa?
  - Onko jonkinlaisia muutoksia tulossa, joita toimittajien pitäisi huomioida?

## Liite 2. Rakennesuunnittelijoiden haastattelurunko

### Taustoittavat kysymykset

- Voisitko kertoa hieman taustaa rakennesuunnittelutoimistostasi ja työstäsi?
  - Minkälaisia ovat tyypilliset työtehtäväsi ja minkälainen rooli sinulla on suunnittelussa?
  - Minkälaisia hankkeita yritys suunnittelee? Onko keskittynyt tietynlaisiin hankkeisiin?

### Rakennushankkeen suunnitteluprosessi

- Kuinka rakennushankkeen suunnitteluprosessi etenee rakennesuunnittelijan näkökulmasta?
  - Kuinka pääsette projekteihin mukaan? (suoraan vai kilpailun kautta)
  - Missä vaiheessa projektia tulette mukaan? Kenellä on tyypillisesti pääsuunnittelijan rooli?
- Missä vaiheessa suunnittelua rakennuksen materiaalivalinnat tehdään?
  - Rakennuksen runko
  - Kuori ja julkisivu
- Mitkä asiat vaikuttavat sinun rakennusmateriaaleja koskevaan päätöksentekoon?
- Mitkä muut osapuolet vaikuttavat materiaalien valintaan?
  - Kenellä on suurin vaikutusvalta materiaalivalinnoissa? (Miten vaihtelee eri urakkamuodoissa?)
  - Onko jotain muita tekijöitä, jotka vaikuttavat materiaalien valintaan?
  - Minkälaisia haasteita materiaalivalinnoissa ilmenee?

### Toimittajien valinta

- Missä vaiheessa materiaalien ja rakennuskomponenttien toimittajat valitaan ja kuinka tämä tapahtuu? Kuinka vahvasti rakennesuunnittelija osallistuu valintaan?
- Mitkä asiat vaikuttavat rakennesuunnittelijan näkökulmasta toimittajien valintoihin?
- Mitkä muut osapuolet vaikuttavat materiaalien valintaan?
  - Kenellä on suurin vaikutusvalta toimittajavalinnoissa? (Miten vaihtelee eri urakkamuodoissa?)
- Minkälaisia haasteita olet kohdannut toimittajien valinnoissa?
- Kuinka paljon koet pystyväsi vaikuttamaan rakennusprojektin lopullisiin materiaali- ja toimittajavalintoihin?
  - Millä tavalla tämä vaikutus syntyy?

### Rakennustuotteiden toimittajiin kohdistuvat vaatimukset ja tarpeet

- Minkälaisia odotuksia tai tarpeita kohdistat rakennustuotteiden toimittajiin ja toimittajiin?
  - Millä tavalla he voisivat ottaa nämä tarpeet paremmin huomioon?
  - Minkälaisia palveluita rakennustuotteiden toimittaja voisi tarjota teille?

- Mitä tietoja materiaaleista ja tuotteista pitää olla saatavilla?
  - Mistä tyypillisesti haet tämän tiedon? Mistä tieto pitäisi löytyä ja missä muodossa?
- Minkälaista tuotteiden markkinointia pidät mieluisimpana?
- Miten tuotteiden toimittaja voisi helpottaa tai nopeuttaa työtäsi?
- Minkälainen merkitys tulevilla CE-merkinnällä on suunnittelutyössä? Vaatimus 1.7.2013
- Onko sinulla kertoa jotain esimerkkiä jostain yrityksestä, jonka toimintatapa on mieleesi?

### **Yhteistyö rakennustuotteiden toimittajien kanssa**

- Kuinka paljon olet yhteydessä rakennustuotteiden toimittajien kanssa?
  - Onko tämä mielestäsi riittävää vai pitäisikö yhteydenpitoa lisätä?
  - Missä vaiheessa suunnitteluprosessia yhteydenpitoa tapahtuu?
- Miten yhteydenpito tyypillisesti tapahtuu ja mitä tietoja vaihdatte?
  - Kuinka sujuvaa yhteydenpito on? Voisiko yhteydenpitoa parantaa jollain tavalla?
- Minkälaisia haasteita tai ongelmia olet kohdannut liittyen toimittajiin?
- Teetkö tai tekeekö yrityksesi yhteistyötä toimittajien kanssa?
  - Minkälaista yhteistyö on ollut?
  - Voisitko kuvailla jonkin esimerkin, jossa yhteistyö on sujunut erityisen hyvin tai huonosti
- Kuinka tällainen yhteistyösuhde on alkanut?
- Minkälaista yhteistyötä voisit kuvitella tekeväsi rakennustuotteiden toimittajien kanssa?
- Tuleeko mieleen jotain kehitettävää toimittajien toiminnassa teidän suuntaan?
- Miten näet suomalaisten rakennuskomponenttitoimittajien pärjäävän ulkomalaisia vastaan? Mitkä ovat tärkeimmät kilpailutekijät?

### **Lopettelevat kysymykset**

- Miten uskot arkkitehdin työn muuttuvan tulevaisuudessa?
  - Onko jonkinlaisia muutoksia tulossa, joita toimittajien pitäisi huomioida?