



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

JUSSI HINTIKKA
TEOLLISTEN PALVELUTUOTTEIDEN KONFIGUROINTI

Diplomityö

Tarkastaja: professori Miia Martin-
suo
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Teknisten tieteiden tiedekuntaneu-
voston kokouksessa 5. lokakuuta
2016

TIIVISTELMÄ

JUSSI HINTIKKA: Teollisten palvelutuotteiden konfigurointi

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 60 sivua, 9 liitesivua

Joulukuu 2016

Konetekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Teollisuustalous

Tarkastaja: professori Miia Martinsuo

Avainsanat: teollinen palvelutuote, palvelutuoterakenne, modulaarisuus, konfigurointi

Palveluliiketoiminnan merkitys teollisuusyritysten liiketoiminnassa on kasvanut, minkä seurauksena yritykset pyrkivät kehittämään teollisuuden palvelutuotteista kannattavampia ja kilpailukykyisempiä. Yleisesti tuotteiden modularisoinnin ja konfiguroinnin on havaittu olevan tehokas keino parantaa räätälöitävien asiakasratkaisujen kustannustehokkuutta. Teollisten palvelutuotteiden osalta modulaarisuutta ja konfiguroitavuutta on kuitenkin tutkittu suhteellisen vähän. Tämä tutkimus pyrkii osaltaan vastaamaan syntyneeseen kysyntään.

Työssä tutkittiin asiakaskohtaisesti räätälöitävien palvelutuotteiden modularisointia ja konfigurointia teknologiayrityksen liiketoimintayksikössä, jonka myynti- ja toimitusprosessien tehokkuudessa oli havaittu kehitettävää. Ensisijaisena tavoitteena oli luoda kohdeorganisaation hallinnoimille palvelutuotteille konfiguroitavat rakenteet, joiden mukaisesti palvelutuotteiden sisällöt voidaan konfiguroida vakiodulla tavalla. Lisäksi tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa kaupallisten konfigurointijärjestelmien hyödynnettävyyttä kohdeorganisaatiolle tyypillisten palvelutuotteiden konfiguroinnissa.

Diplomityö toteutettiin konstruktiivisena tapaustutkimuksena. Empiirinen aineisto kerättiin pääosin kohdeorganisaation sisällä tehdyillä avoimilla haastatteluilla ja kokouksilla. Lisäksi aineiston keräämiseen käytettiin kohdeorganisaation sisällä tapahtunutta havainnointia ja sisäisiä dokumentteja. Työn aikana kohdeorganisaatiossa toteutettiin palvelutuotteita ja niiden konfigurointia koskeva nykytilan selvitys. Selvitys osoitti, että kohdeorganisaatiossa palvelutuotteita konfiguroidaan vaihtelevin tavoin ja menetelmin, mikä aiheuttaa haasteita myynti- ja toimitusprosessien hallittavuuteen ja seurattavuuteen. Konfigurointitapojen yhtenäistämiseksi kahdelle projektityypille luotiin ehdotukset palvelutuoterakenteista. Näihin rakenteisiin määritettyjen elementtien avulla asiakasratkaisut on mahdollista konfiguroida yhtenäisellä tavalla sisällöstä riippumatta.

Diplomityössä toteutettiin myös kaupallisten konfigurointijärjestelmien pilotointi. Pilotointi havainnollisti, että markkinoilla olevat konfigurointijärjestelmät soveltuvat tietyn edellytyksin palvelutuotteiden konfigurointiin ja niiden käyttö auttaa myyntiprosessin läpiviennissä. Tutkimustulosten pohjalta voidaan todeta, että modularisoinnin ja konfiguroinnin edut eivät rajoitu vain fyysisiin tuotteisiin, vaan niiden avulla voidaan selkeyttää ja yhtenäistää myös teollisten palvelutuotteiden myynti- ja toimitusprosesseja.

ABSTRACT

JUSSI HINTIKKA: Configuration of Industrial Service Products

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 60 pages, 9 Appendix pages

December 2016

Master's Degree Programme in Mechanical Engineering

Major: Industrial Engineering

Examiner: Professor Miia Martinsuo

Keywords: industrial service product, service product structure, modularity, configuration

The importance of service business has increased which has lead companies to strive developing profitability and competitiveness of industrial service products. In general, modularization and configuration of products has been acknowledged to be an efficient way to improve cost-effectiveness of customized customer solutions. Modularity and configuration of industrial service products is nevertheless rarely researched topic. This thesis strives to respond to this arisen demand.

Modularization and configuration of customized service products were studied in a business unit of a technology company, in which a need for improving the efficiency of sales and delivery process had been acknowledged. Preliminary target was to create configurable structures for service products managed by the target company in order to configure contents in a standard way. Additional target was to map exploitation opportunities of commercial configurators for typical service products of the target company.

The thesis was carried out as a constructive case study. Empirical research data was mainly gathered through non-directive interviews and meetings. In addition, internal observation and documents were used in data gathering. A current state analysis of the target company's service products and their configuration was carried out during the thesis. The analysis revealed that service products are configured with multiple methods which leads to challenges in management and traceability of sales and delivery processes. In order to harmonize the configuration methods of two project types, new service product structures were introduced. With the elements included in these structures, customer solutions are configurable in a uniform manner regardless of the content.

Piloting of commercial configurators was also conducted during the thesis. Piloting demonstrated that if certain preconditions are met configurators are suitable for configuration of service products. Piloting also indicated that using configurators benefits the completion of sales process. Based on the findings of this study we may conclude that benefits of modularization and configuration are applicable not only to physical products, but to industrial service products as well. Benefits for industrial services are achieved through facilitated and harmonized sales and delivery processes.

ALKUSANAT

Diplomityö oli viimeinen osa diplomi-insinöörin tutkintoani Tampereen teknillisessä yliopistossa. Onnekseni sain työlleni mielenkiintoisen aiheen tutusta suomalaisesta teknologiayrityksestä, jossa olin menneiden vuosien varrella työskennellyt erilaisissa työtehtävissä. Diplomityön tekeminen oli opettavainen kokemus, jossa pääsi syventymään entuudestaan tuntemattomaan aihealueeseen. Ajoittain projektin aikana koettiin haasteita ja vastoinkäymisiä, mutta päällimmäisenä mieleen jäivät työn aikana opitut uudet asiat ja koetut onnistumiset.

Diplomityöni taustalla oli suuri joukko ihmisiä, joita ilman työni ei olisi valmistunut. Ensinnäkin haluan kiittää esimiestäni ja työni ohjaajaa, jonka panos työni onnistumisessa oli korvaamaton. Työssä vastaanulleisiin ongelmiin oli aina apua ja ohjausta tarjolla, kiitos siitä. Suuri kiitos kuuluu myös kaikille työkavereilleni, jotka osallistuitte projektiin ja olitte edesauttamassa työni valmistumista. Lisäksi haluan kiittää työni tarkastajaa Miia Martinsuota arvokkaista neuvoista ja kehitysehdotuksista diplomityöprosessin eri vaiheissa.

Lopuksi suuret kiitokset koko perheelleni kannustuksesta ja tuesta, jota olen teiltä saanut vuosien varrella niin opintoihin kuin muuhunkin elämään liittyen. Erityiskiitos sinulle Anna, että jaksoit tsempata minua eteenpäin koko tämän vaativan projektin ajan.

Jyväskylässä, 2.12.2016

Jussi Hintikka

SISÄLLYSLUETTELO

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | JOHDANTO | 1 |
| 1.1 | Työn tausta | 1 |
| 1.2 | Työn tavoite ja tutkimuskysymykset..... | 2 |
| 1.3 | Työn rajaus | 2 |
| 1.4 | Työn rakenne..... | 3 |
| 2. | KIRJALLISUUSKATSAUS | 4 |
| 2.1 | Teolliset palvelutuotteet | 4 |
| 2.1.1 | Teollisuuden palvelu | 4 |
| 2.1.2 | Teollinen palvelutuote..... | 5 |
| 2.1.3 | Palvelutuotteiden luokittelu | 6 |
| 2.2 | Modulaarisuus | 10 |
| 2.2.1 | Modulaarisuuden määrittely | 10 |
| 2.2.2 | Palvelutuotteiden modulaarisuus | 11 |
| 2.2.3 | Palvelutuotteiden modulaarinen rakenne | 15 |
| 2.2.4 | Palvelutuotteiden modularisointi | 17 |
| 2.3 | Konfigurointi..... | 20 |
| 2.3.1 | Konfiguroinnin määrittely..... | 20 |
| 2.3.2 | Konfigurointiprosessi..... | 21 |
| 2.3.3 | Vaatimukset palvelutuotteiden konfiguroimiseksi..... | 23 |
| 2.3.4 | Konfigurointijärjestelmän kehittäminen ja käyttöönotto | 26 |
| 2.3.5 | Palvelutuotteiden konfiguroinnin hyödyt ja haasteet..... | 29 |
| 2.4 | Tutkimuksen teoreettinen viitekehys | 29 |
| 3. | TUTKIMUSMETODOLOGIA | 32 |
| 3.1 | Tutkimusote..... | 32 |
| 3.2 | Tutkimuksen konteksti | 33 |
| 3.3 | Tutkimusaineisto | 33 |
| 4. | PALVELUTUOTTEET JA NIIDEN KONFIGUROINNIN NYKYTILANNE KOHDEORGANISAATIOSSA | 36 |
| 4.1 | Projektien myyntiprosessien kuvaus | 36 |
| 4.1.1 | Parannusprojektit | 36 |
| 4.1.2 | Kenttähuoltoprojektit | 39 |
| 4.2 | Projektien konfigurointi | 40 |
| 4.2.1 | Käytössä olevat konfigurointimenetelmät | 40 |
| 4.2.2 | Projektien kustannuserittelyiden määrittely ERP-järjestelmään.... | 42 |
| 4.3 | Haasteet projektien hallinnassa | 44 |
| 5. | PALVELUTUOTERAKENTEIDEN HARMONISOINTI..... | 46 |
| 5.1 | Palvelutuoterakenteiden standardointi ja modularisointi | 46 |
| 5.1.1 | Parannusprojektien palvelutuoterakenne | 47 |
| 5.1.2 | Kenttähuoltojen palvelutuoterakenne | 49 |

| | | |
|-----|---|----|
| 5.2 | Vaatimukset konfigurointijärjestelmälle | 50 |
| 5.3 | Pilottikonfiguraattoreiden toteutus | 52 |
| 6. | PÄÄTELMÄT | 55 |
| 6.1 | Tavoitteiden saavuttaminen..... | 55 |
| 6.2 | Toimenpidesuositukset..... | 56 |
| 6.3 | Työn teoreettinen kontribuutio..... | 58 |
| 6.4 | Työn rajoitteet | 59 |
| 6.5 | Jatkotutkimusaiheet | 60 |
| | LÄHTEET..... | 61 |

LIITE A: TUTKIMUSAINEISTON KERÄÄMINEN

LIITE B: PARANNUSPROJEKTIN PALVELUTUOTERAKENNE

LIITE C: PARANNUSPROJEKTIN PALVELUTUOTERAKENTEN MÄÄRITELMÄT

LIITE D: ESIMERKKI PARANNUSPROJEKTIN PALVELUTUOTERAKENTEN KONFIGUROINNISTA

LIITE E: ESIMERKKI PARANNUSPROJEKTIN KUSTANNUSERITTELYSTÄ

LIITE F: KENTTÄHUOLTOPROJEKTIN PALVELUTUOTERAKENNE

LIITE G: KENTTÄHUOLTOPROJEKTIN PALVELUTUOTERAKENTEN MÄÄRITELMÄT

LIITE H: ESIMERKKI KENTTÄHUOLTOPROJEKTIN PALVELUTUOTERAKENTEN KONFIGUROINNISTA

LIITE I: ESIMERKKI KENTTÄHUOLTOPROJEKTIN KUSTANNUSERITTELYSTÄ

LYHENTEET JA MERKINNÄT

| | |
|-----------------|--|
| CRM-järjestelmä | <i>Customer Relationship Management System.</i> Asiakkuudenhallintajärjestelmä |
| DSM-metodi | <i>Design Structure Matrix.</i> Rakenteiden analysointiin kehitetty menetelmä |
| ERP-järjestelmä | <i>Enterprise Resource Planning System.</i> Toiminnanohjausjärjestelmä |
| MES-järjestelmä | Manufacturing Execution System. Tuotannon- ja valmistuksenohjausjärjestelmä |
| PDM-järjestelmä | <i>Product Data Management System.</i> Tuotetiedonhallintajärjestelmä |

1. JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Palveluliiketoiminnalla on nykyisin keskeinen rooli teollisuusyritysten liiketoiminnassa, koska perinteinen valmistustoiminta ei ole teollisuusmaissa enää yhtä kannattavaa kuin menneinä vuosina (Baines 2014; Ojasalo & Ojasalo 2008). Palveluiden merkityksen kasvu teollisuusyritysten liiketoiminnassa ja asiakastarpeiden monimuotoistuminen markkinoilla ohjaavat yrityksiä kehittämään entistä kustannustehokkaampia ja asiakastarpeet kokonaisvaltaisesti täyttäviä palveluita ja palveluprosesseja (Bask et al. 2011).

Kirjallisuudessa palvelutuotteiden modularisointi ja konfigurointi nähdään keinoksi tuottaa asiakaskohtaisesti räätälöitäviä ratkaisuja kustannustehokkaasti ja laadukkaasti. Asiakastarpeiden konfigurointi ennalta määritetyistä kokonaisuuksista mahdollistaa myynti- ja toimitusprosessien nopeuttamisen sekä myyntivolyymien kasvattamisen. (Storbacka & Pennanen 2014; Sääksvuori & Immonen 2008.) Nykyisin tuotteiden konfiguroimiseen käytetään yhä enemmän apuna tietojärjestelmäpohjaisia konfigurointijärjestelmiä, joiden avulla voidaan tehostaa asiakaskohtaisten tuotespesifikaatioiden määrittelyä (Haug 2007).

Tutkimus sijoittuu teknologiateollisuudessa toimivan yrityksen liiketoimintayksikköön, joka vastaa prosessilaitteille tehtävistä kenttähuolloista ja parannusprojekteista. Nämä pienimuotoiset toimitusprojektit koostuvat fyysisten tuotteiden ja palveluiden yhdistelmistä, ja niiden sisältö vaihtelee merkittävästi asiakastarpeiden sekä toimintaympäristöjen mukaan. Liiketoimintayksikön hallinnoimat projektit voidaan nähdä teollisina palvelutuotteina, joiden toteutus tehdään projektimaisesti. Liiketoimintayksikön käyttämän terminologian mukaisesti palvelutuotteita kutsutaan tässä tutkimuksessa projekteiksi.

Liiketoimintayksikön toteuttamien projektien haasteeksi on muodostunut vaihteleva kannattavuus, minkä kehittämiseksi liiketoimintayksikön sisällä oli ennen tätä tutkimusta toteutettu Lean-menetelmänä tunnettu projektien sisällön arvovirtakartoitus. Arvovirtakartoituksen tavoitteena oli ollut havainnollistaa projektien myynti- ja toimitusprosessista kehityskohteita. Tunnistetuista kehityskohteista yksi merkittävimmistä oli ERP-järjestelmään kirjattavan yhtenäisen projektin sisältöä kuvaavan ositusmallin puuttuminen. Tämän havaittiin aiheuttavan ongelmia muun muassa projektiin liittyvien tietojen viemisessä automaattisesti eteenpäin myynti- ja toimitusprosessin välillä sekä vaikeuttavan projektin hallintaa ja seurattavuutta.

1.2 Työn tavoite ja tutkimuskysymykset

Diplomityön tarkoituksena on tutkia kohdeorganisaation hallinnoimien projektien modularisointia ja konfiguroitavuutta. Työn ensisijaisena tavoitteena on määrittää tutkimuksen kohteena oleville projektityypeille standardirakenteet, joiden mukaisesti kaikki projektit voidaan tulevaisuudessa konfiguroida yhtenäisellä tavalla ERP-järjestelmään. Tavoiteltujen rakenteiden keskeisenä vaatimuksena on yhtenäistää toimintatapoja ja parantaa projektien sisältöjen läpinäkyvyyttä liiketoimintayksikön sisällä, jotta projekteja voidaan hallita ja seurata nykyistä helpommin. Rakenteiden toteuttamiseksi projektien sisällöt pyritään osittamaan pienempiin vakioituihin kokonaisuuksiin, joista voidaan koota jokaiselle toteutettavalle projektille yhdenmukainen konfiguraatio.

Työn toisena tavoitteena on selvittää kaupallisten konfigurointijärjestelmien hyödynnettävyyttä kohdeorganisaatiolle tyypillisten projektien konfiguroinnissa. Tarkoituksena on toteuttaa sisällöltään rajoitettu myyntikonfiguraattoreiden pilotointi, jolla tutkitaan onko projekteihin liittyvää hinnoittelua, tarjouksen tekoa sekä dokumentointia mahdollista tehostaa nykyisiin toimintatapoihin nähden. Koko työn taustalla olevana liiketoiminnallisena tavoitteena on parantaa projektien kannattavuutta ja läpinäkyvyyttä koko liiketoimintayksikön laajuudessa.

Tutkimusongelman ja edellä esitettyjen työn tavoitteiden saavuttamiseksi pyritään etsimään teoriaan ja empiiriseen tutkimukseen perustuvat vastaukset seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. *Millä tavalla liiketoimintayksikkö konfiguroi palvelutuotteita myynti- ja toimitusprosessissa?*
2. *Miten liiketoimintayksikön tulee toteuttaa palvelutuotteiden modulaarinen rakenne ja konfigurointitapa?*

Tutkimus toteutetaan tapaustutkimuksena, jonka tutkimusote on konstruktiiivinen. Konstruktiiivisen tutkimusotteen valintaan vaikuttavina tekijöinä ovat tutkimuksen sijoittumien reaali maailmaan ja pyrkimys ratkaista projektien konfigurointiin liittyvät ongelmat ennalta tuntemattoman konstruktion avulla. Tutkimuksen empiirinen työskentelytapa liiketoimintayksikössä pohjautuu konstruktiiviselle tutkimukselle tyypillisiin menetelmiin eli havainnointiin, haastatteluihin, kokouksiin sekä sisäisten dokumenttien keräämiseen.

1.3 Työn rajaus

Työ on rajattu käsittelemään liiketoimintayksikön hallinnoimia parannus- ja kenttähuoltoprojekteja, ja työn ulkopuolelle on tarkoituksella jätetty uusien konelinjojen ja rakenneryhmien toimitusprojektit. Tutkimuksessa määritettävien palvelutuoterakenteiden testaus ja käyttöönotto ERP-järjestelmässä on myös rajattu tämän tutkimuksen ulkopuo-

lelle, koska kohdeyritys ottaa uuden ERP-järjestelmän käyttöön vasta tutkimuksen päätyttyä.

Tutkimuksessa suoritettava konfigurointijärjestelmien pilotointi tapahtuu rajoitetulla tuotesisällöllä kenttähuoltoprojekteihin liittyen. Pilotin tarkoituksena on osoittaa konfigurointijärjestelmien soveltuvuus liiketoimintayksikön tarjoamien palvelutuotteiden ja tutkimuksessa määritettävien palvelutuoterakenteiden konfigurointiin. Konfigurointijärjestelmien vertailu, valinta ja implementointi on jätetty työn ulkopuolelle.

1.4 Työn rakenne

Työ koostuu kuudesta osasta. Johdannon jälkeinen toinen luku sisältää kirjallisuuskatsauksen, joka on jaettu kolmeen osaan. Ensimmäinen alaluku käsittelee teollisten palveluiden ja palvelutuotteiden ominaispiirteitä sekä niiden luokittelua. Toisessa alaluvussa perehdytään palvelutuotteiden modulaarisuuteen ja kolmas alaluku esittelee palvelutuotteiden konfigurointia. Kirjallisuuskatsauksen lopuksi keskeiset käsitellyt teoriat kootaan yhteen viitekehykseksi, joka muodostaa pohjan työn empiiriselle tutkimukselle.

Kolmannessa luvussa esitellään työn tutkimusmetodologia. Metodologiaa käsittelevässä ensimmäisessä alaluvussa esitellään tutkimusotetta ja siihen liittyviä valintaperusteita. Tätä seuraavassa alaluvussa käsitellään taustatietoja tutkimuksen kohteena olevasta liiketoimintayksiköstä ja sen hallinnoimista projekteista. Kolmannen luvun viimeisessä alaluvussa käydään läpi tutkimusaineiston keruuseen ja analysointiin liittyvät menettelytavat.

Empiiriseen osaan kuuluvassa neljännessä luvussa perehdytään liiketoimintayksikön nykyisiin toimintatapoihin tutkimuksen kohteena olevien projektien myynti- ja toimitusprosessien sekä konfiguroinnin osalta. Viidennessä luvussa esitetään tutkimuksen kohteena oleville projekteille harmonisoidut palvelutuoterakenteet sekä konfigurointijärjestelmien pilotoinnilla saavutetut tulokset. Viimeisessä kuudennessa luvussa tehdään loppupäätelmät työn aikana saavutetuista tuloksista ja annetaan kohdeyritystä koskevat toimenpidesuositukset jatkoa varten. Lisäksi luvussa arvioidaan työn teoreettista kontribuutioita, rajoitteita sekä jatkotutkimusaiheita.

2. KIRJALLISUUSKATSAUS

2.1 Teolliset palvelutuotteet

Kansainvälisesti on havaittavissa ilmiö, jossa korkean kustannustason maiden teollisuus on siirtymässä tuote- ja tuotantopainotteisesta toiminnasta yhä enemmän kohti palveluliiketoimintaa (Baines 2014; Ojasalo & Ojasalo 2008). Valmistustoiminnan kannattavuuden lasku ja suhdannevaihtelut ovat ohjanneet teollisuusyrityksiä etsimään kilpailukykyä ja uusia tulonlähteitä teollisuuspalveluista, jotka ovat monilla teollisuuden aloilla erittäin kannattavia ja tuottavat tasaista kassavirtaa (Ojasalo & Ojasalo 2008).

Kilpailuedun saavuttaminen pelkästään fyysisen tuotteen teknisillä ratkaisuilla on useimmilla aloilla haastavaa, sillä asiakkaat vaativat teknisten ratkaisuiden rinnalle prosessitukea (Grönroos et al. 2007). Nykyisin teollisuusyritykset tarjoavat kasvavissa määrin tuotteista ja palveluista koostuvia ratkaisuja, joilla pyritään asiakasarvon kasvattamiseen sekä yrityksen kannattavuuden ja kilpailukyvyn parantamiseen (Nordin & Kovalkowski 2010).

2.1.1 Teollisuuden palvelu

Kirjallisuudessa palvelu termille on esitetty lukuisia vaihtelevia määritelmiä riippuen palvelun luonteesta. Grönroos (2007) on esittänyt palvelulle seuraavan kokonaisvaltaisen ja yleisesti kirjallisuudessa käytetyn määritelmän:

”Palvelu on ainakin jossain määrin aineettomien toimintojen sarjasta koostuva prosessi, jossa toiminnot tarjotaan ratkaisuinasiakkaan ongelmiin ja toimitetaan yleensä, muttei välttämättä, asiakkaan, palvelutyöntekijöiden ja/tai fyysisten resurssien tai tuotteiden ja/tai palveluiden palveluntarjoajan järjestelmien välisessä vuorovaikutuksessa.”

Voss ja Hsuan (2009) mukaan palveluiden rakenteen ymmärtämiseksi on olennaista määritellä palveluiden ja fyysisten tuotteiden erot ja samankaltaisuudet. Useimmat palvelut voidaan nähdä tuotteena, mutta fyysisiin tuotteisiin verrattuna palveluille voidaan erottaa seuraavia ominaispiirteitä:

- prosessiluonne, eli palvelut koostuvat toiminnoista tai joukosta toimintoja
- tuotanto ja kulutus tapahtuvat pääosin samanaikaisesti
- asiakkaat osallistuvat ainakin jossain määrin tuotantoprosessiin
- aineettomuus ja varastoimattomuus
- keskinäinen vaihtelevuus, eli heterogeenisyys (Grönroos 2007).

Teollisuuden palveluiden erona muihin palveluihin nähden on, että niiden asiakaskunta on usein pienempi, palvelut liittyvät monimutkaisiin pääomaintensiivisiin laitteisiin ja ne tapahtuvat kahden teollisuusyrityksen välillä. Kuten muidenkin palveluiden kohdalla, teollisuuspalveluissa arvonluonti toimittajan ja asiakkaan välillä tapahtuu palveluprosessien ja tiiviin yhteistyön avulla. Tyypillisesti arvonluontiin sisältyy sekä ihmisten välistä kanssakäymistä että tietojärjestelmien hyödyntämistä. (Paloheimo et al. 2004)

Teollisuuspalvelulle on esitetty kirjallisuudessa useita erilaisia määritelmiä. Woodside & Pearce (1989) on määritellyt *teollisuuspalvelun* yksinkertaisesti palveluksi, jota tarjotaan asiakkaiden teollisiin tuotantoprosesseihin. Tekes (2010) vastaavasti määrittelee teollisuuspalvelun asiakasyrityksen teollista arvonluontiprosessia tai teollisten tuotteiden käyttöä tukevaksi toiminnaksi. Teollisuuspalvelu käsittää teollisten tuotteiden elinkaaren hallintaan liittyvät palvelut, kuten asennus- ja kunnossapitopalvelut, sekä muut teollisuuden palvelut, kuten logistiikka- ja konsulttipalvelut.

2.1.2 Teollinen palvelutuote

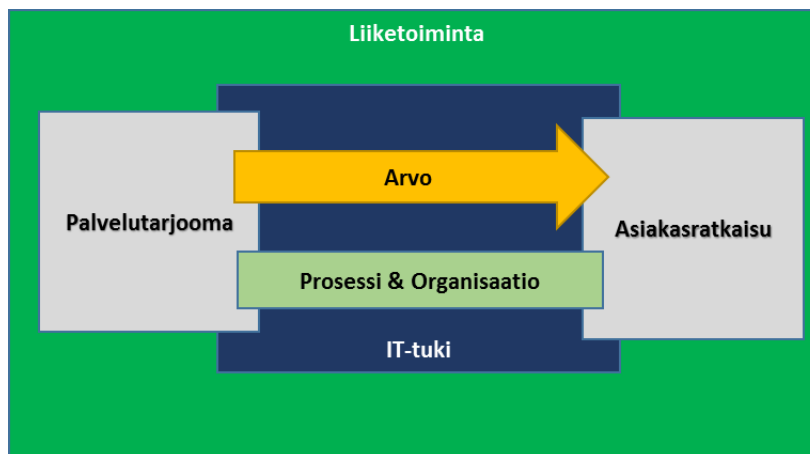
Teollinen palvelutuote on palveluun perustuva ennalta määritetty tuote, joka voi koostua moduloimattomista tai modulaarisista tuoteosista (Tekes 2010). Mathieun (2001) esittämän määritelmän mukaan teollinen palvelutuote on erillismyytävä tuote, joka ei ole sidoksissa palveluntarjoajan fyysisten tuotteiden ostamiseen ja joka voidaan toteuttaa vaikka asiakas ei omistaisi palveluntarjoajan fyysisiä tuotteita. Edellä esitettyjen määritelmien perusteella teollinen palvelutuote voidaan nähdä fyysisen tuotteen tapaisena ja teollisuuden palveluun liittyvänä itsenäisenä ja vakioituna kokonaisuutena, joka voidaan myydä ja laskuttaa sellaisenaan tai osana suurempaa teollista palvelutuotekokonaisuutta.

Teolliseen palvelutuotteeseen sisältyy usein myös fyysisiä tuote-elementtejä. Kirjallisuudessa teollisten palvelutuotteiden käsittelyn yhteydessä käytetään usein termejä *tarjooma* ja *ratkaisu*. *Tarjooma* koostuu yrityksen asiakkaalle tarjoamista palveluista ja aineellisista tuotteista sekä näiden yhdistelmistä (Martin & Horne 1992). Kotler (2003) erottaa tuotetasolla viisi erilaista tarjooman rakennetta, jossa fyysisten tuotteiden ja palveluiden suhde vaihtelee. Hänen mukaansa tarjooma voi koostua: 1) vain palvelusta, 2) palveluista, johon liittyy vähäinen määrä aineellisia tuotteita, 3) aineellisen tuotteen ja palvelun yhdistelmästä, 4) aineellisesta tuotteesta, johon liittyy vähäinen määrä palveluita sekä 5) vain aineellisesta tuotteesta.

Ratkaisu on tarjoomasta koottu aineellisia tuotteita ja palveluita sisältävä asiakaskohtainen kokonaisuus (Paloheimo et al. 2004), jolla pyritään pitkäaikaiseen ja mitattavaan vaikutukseen asiakkaan liiketoimintaprosesseissa (Baines 2014; Grönroos 2007). Ratkaisukokonaisuuden ollessa monimutkainen se toimitetaan asiakkaalle tyypillisesti projektina (Artto et al. 2008). Grönroos et al (2007) näkemyksen mukaan arvoa tuottava ratkaisu muodostuu perusratkaisuna toimivasta tuotteesta, johon liittyy tuotteen elinkaaren hallintaan liittyviä palveluprosesseja, kuten asennuksia, huoltoja ja asiakaskoulutuk-

sia. Lisäksi teollisiin palvelutuotteisiin sisältyy taustapalveluita, jotka ovat palvelun tarjoajan suorittamia rutiineja, kuten hallinnollisia ja teknisiä toimia. Taustapalveluilla ei ole vaikutusta asiakkaan tarpeiden täyttämiseen, mutta ne ovat osa asiakkaan palvelukokemusta. (Grönroos et al. 2007)

Kuvassa 1 on esitetty Paloheimo et al. (2004) näkemys teollisen palvelutuotteen keskeisimmistä tekijöistä, sekä palveluprosessin kulku asiakaskohtaisen ratkaisun luomiseksi.



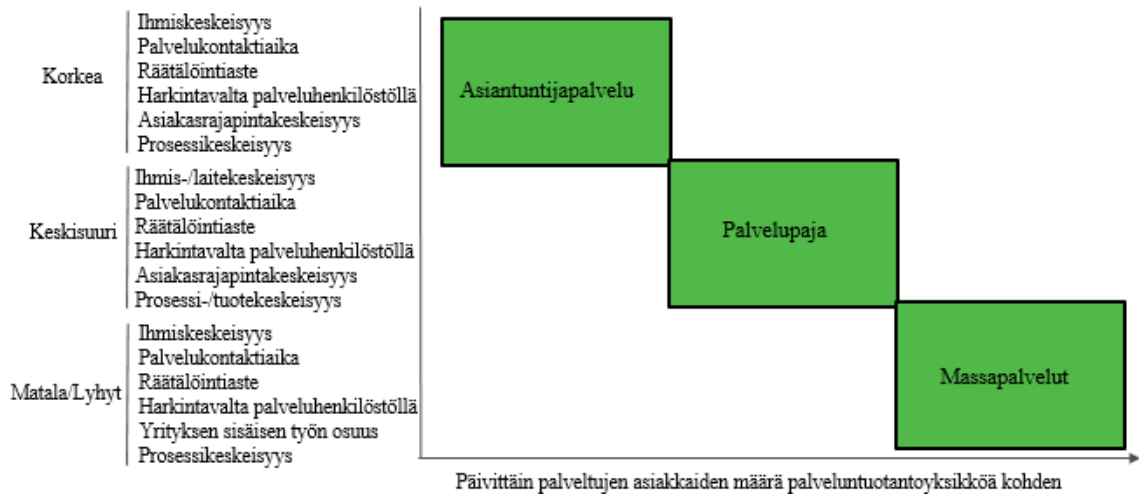
Kuva 1. Asiakasratkaisun luomisprosessi (Paloheimo et al. 2004)

Kuvan 1 mukaan asiakasarvoa tuottava ratkaisu tuotetaan palvelutarjoomasta palveluprosessin sekä ihmisten organisoinnin avulla. Ratkaisun tuottamiseen apuna käytetään usein IT-järjestelmiä. Kokonaisuudessa palvelukonseptin tavoitteena on parantaa sekä palveluntarjoajan että asiakkaan liiketoimintaa. (Paloheimo et al. 2004)

2.1.3 Palvelutuotteiden luokittelu

Palveluiden ja palvelutuotteiden jaotteluun on olemassa kirjallisuudessa lukuisia erilaisia viitekehyksiä. Työn kannalta on tarkoituksenmukaista tutustua malleihin, joissa palveluita ja palvelutarjoomaa luokitellaan teollisia palvelutuotteita tukevasta näkökulmasta sekä huomioidaan palveluiden kompleksisuuden vaikutus niiden tuottamiseen.

Silvestro et al. (1992) mukaan palvelut voidaan luokitella kolmeen pääluokkaan perustuen päivittäin palveltujen asiakkaiden määrään palveluntuotantoyksikköä kohden: asiantuntijapalveluihin, palvelupajaan ja massapalveluihin (kuva 2). Luokittelu perustuu yhdentoista toimialtaan vaihtelevan palveluorganisaation tutkimiseen. Tutkimuksessa mukana olleista organisaatioista yksi oli teollisuuden kenttähuoltopalveluita tarjoava organisaatio.



Kuva 2. *Palveluiden luokittelu (mukailtu lähteestä Silvestro et al. 1992)*

Kuvasta 2 havaitaan, että asiantuntijapalveluita tarjoavat organisaatiot palvelevat suhteellisen vähän asiakkaita johtuen palvelukontaktiajan pitkäkestoisuudesta. Asiantuntijapalveluille on tyypillistä ihmiskeskeisyys, sillä palveluntarjoaja toimii tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa räätälöidessään näiden tarpeiden mukaisia palveluita. Toisen ääripään muodostavat massapalvelut, jossa palveluprosessin kesto asiakasta kohden on lyhyt. Massapalvelujen kohdalla palvelusta syntyvä arvo asiakkaalle on määritetty ennen palvelukontaktia toimittajan sisäisissä toiminnoissa, minkä johdosta palvelua räätälöidään hyvin vähän tai ei ollenkaan palvelukontaktin aikana. Usein massapalveluihin liittyy selvästi enemmän IT-järjestelmien hyödyntämistä. Palvelupaja sijoittuu näiden kahden edellä mainitun palvelutyypin väliin sisältäen piirteitä sekä asiantuntijapalveluista että massapalveluista. Paloheimo et al. (2004) on esittänyt teollisuuspalvelujen osalta edellisen kaltaisen kolmeen pääryhmään jaon seuraavasti:

1. räätälöidyt ja kustomoidut teollisuuspalvelut
2. erikoistuneet ja massakustomoidut teollisuuspalvelut
3. geneeriset ja standardoidut teollisuuspalvelut.

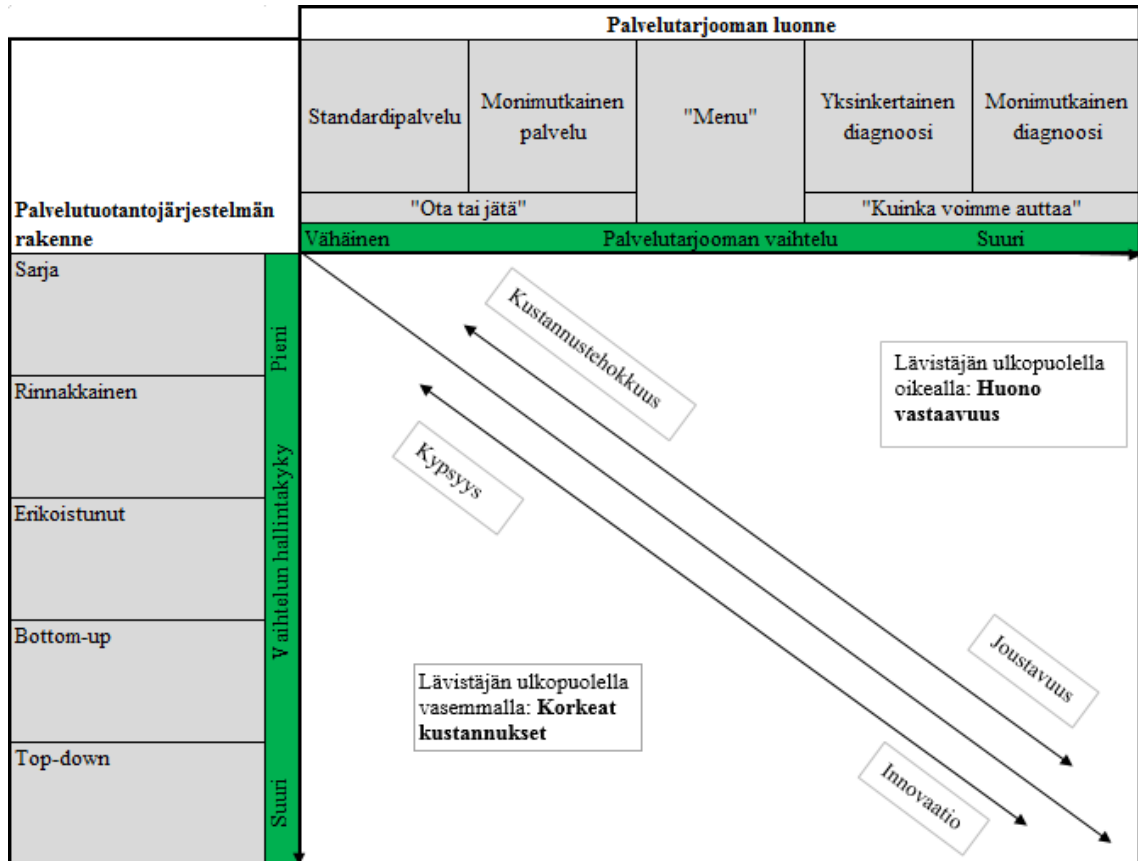
Sääksvuoren ja Immosen (2008) palvelutuotteiden ryhmittely perustuu edellisten luokittelujen tapaan palvelun sisällön räätälöitävyyden arviointiin (taulukko 1). Siinä erotetaan kuitenkin viisi yksityiskohtaisempaa tyyppiä perustuen muun muassa palvelutuotteen toistettavuuteen sekä vaadittuun osaamiseen palvelukontaktissa.

Taulukko 1. *Palveluiden ryhmittely (mukailtu lähteestä Sääksvuori & Immonen 2008)*

| Ryhmä | Ominaispiirteet |
|--------------------------|---|
| Määriteltävä | <ul style="list-style-type: none"> - Palvelu voidaan määritellä ylätasolla, mutta palvelun sisältö vaihtelee tapauskohtaisesti - Palvelu räätöidään asiakastarpeiden mukaan - Palveluprosessi vaatii korkeaa osaamista |
| Toistettava | <ul style="list-style-type: none"> - Palvelu on määritettävissä tarkoin ja se voidaan toistaa samalla tavalla joka kerta - Palveluprosessi on vakio, mutta asiakkaan tarpeet voivat vaikuttaa laajuuteen - Palveluprosessi vaatii kohtalaista osaamista |
| Konfiguroitava | <ul style="list-style-type: none"> - Palvelu on standardoitu sisältäen kuitenkin jonkin verran konfiguroituvuutta ja asiakaskohtaisia muutoksia - Palvelun sisältö muuttuu ennalta määritettyjen rajojen sisällä - Palveluprosessi on vakio - Palveluprosessin vaatii perusosaamista |
| Osittain automatisoitava | <ul style="list-style-type: none"> - Palvelu on standardoitu sisältäen hieman konfiguroituvuutta ja asiakaskohtaisia muutoksia - Palvelun sisältö muuttuu ennalta määritettyjen vaihtoehtojen välillä - Palveluprosessi on vakio, mutta osa prosessista voi olla automatisoitu hyödyntäen IT-järjestelmää - Palveluprosessi vaatii perusosaamista |
| Automatisoitava | <ul style="list-style-type: none"> - Palvelu on täysin standardoitu - Asiakaat eivät vaikuta palvelun sisältöön - Palveluprosessi on vakio ja kokonaisuudessaan automatisoitu tai luotu itsepalveluksi |

Sääksvuori ja Immonen (2008) esittävät taulukossa 1 esitettyyn luokitteluun liittyen, että on tärkeää tunnistaa ja määrittää palvelutuote yhtenäisesti koko yrityksen sisällä. Heidän mukaan yhtenäinen palvelutuotteen määrittely luo pohjan muun muassa palvelutuotteiden standardoinnille, modularisoinnille sekä tuotteiden yhtenäiselle hallinnalle tuoteportfoliossa.

Edellä esitellyt mallit soveltuvat palveluiden luokitteluun, mutta niissä ei oteta huomioon palvelutarjoaman vaikutusta palvelukokonaisuuteen. Buzacottin (2000) mukaan useimmat palveluiden luokitteluun käytetyistä malleista auttavat yrityksiä luokittelemaan ja arviomaan omia palveluitaan, mutta ne eivät ota kantaa mihin suuntaan palvelua tulisi kehittää. Kuvassa 3 esitetyn Buzacottin (2000) kokonaisvaltaisemman palveluiden asemointimatriisin mukaan palvelutarjoaman sekä palveluprosessin tulisi vastata toisiaan, jotta palvelun tuottavuus on korkeimmillaan. Buzacottin malli perustuu Hayesin ja Wheelwrightin vuonna 1979 esittämään tuote-prosessimalliin, joka käsitteli teollisuustuotteiden ja valmistusprosessien suhdetta tuottavuuteen.



Kuva 3. Palvelutuotantojärjestelmän luokittelumalli (mukailtu lähteestä Buzacott 2000)

Kuvassa 3 esitetyn mallin mukaan palvelun tuottavuus on korkeimmillaan, kun palvelutarjooman luonne ja palvelun tuotantoprosessin rakenne kohtaavat taulukon lävistäjällä. Mikäli tämä tuote-prosessiyhdistelmä sijoittuu lävistäjän alapuolelle, palvelun tuottamisen kustannukset ovat liian korkeat. Vastaavasti jos yhdistelmä sijoittuu lävistäjän yläpuolelle, palvelun tuotantoprosessi rajoittaa asiakasvaatimusten mukaisten tuotevariaatioiden määrää.

Buzacottin mallia tarkasteltaessa havaitaan, että kustannustehokkuuden parantaminen vaatii tuote-prosessiyhdistelmän siirtämistä taulukon lävistäjällä ylöspäin. Esimerkiksi kompleksisten palvelutuotteiden osalta tämä tarkoittaa, että palvelutarjooman ja palveluprosessien vaihtelevuutta on pyrittävä pienentämään, mikä vastaavasti johtaa joustavuuden vähenemiseen. Palvelutuotteiden osalta modulaarista tuoterakennetta on ehdotettu keinoksi, joka parantaa kustannustehokkuutta, mutta sallii samalla myös asiakas-
tarpeiden joustavan huomioon ottamisen (Storbacka & Pennanen 2014, Voss & Hsuan 2009). Seuraava alaluku käsittelee modulaarisuutta palveluiden ja palvelutuotteiden näkökulmasta.

2.2 Modulaarisuus

Teollisessa tuotannossa modulaarisuudella on pitkä historia johtuen siitä, että teollisten tuotteiden valmistus on ollut helpompi toteuttaa jakamalla monimutkaiset tuotteet ja tuotantoprosessit moduuleihin (Baldwin & Clark 1997). Viime vuosina myös asiakas-tarpeiden laajentuminen on ohjannut teollisuutta kohti modulaarisuutta, joka nähdään edellytykseksi tuotteiden kustannustehokkaalle räätälöinnille (Bask et al. 2011). Modulaarisuuden tarkoituksena on mahdollistaa asiakaskohtaisesti räätälöitävien tuotteiden tarjonta kuitenkin samalla rajoittaen tarjottavien tuotevarianttien määrää (Hvam et al 2008).

2.2.1 Modulaarisuuden määrittely

Modulaarisuus kuvaa sitä, kuinka helposti kokonaisuus voidaan jakaa pienempiin osiin ja koota uudelleen (Schilling 2000). Baldwin ja Clark (1997) määrittelevät modulaarisuuden monimutkaisen tuotteen tai prosessin kokoamiseksi pienemmistä osakokonaisuuksista, eli moduuleista, jotka voivat olla itsenäisesti suunniteltuja, mutta muodostavat yhdessä toimivan kokonaisuuden. Pekkarisen ja Ulkuniemen (2008) näkemyksen mukaan modulaarinen palvelu muodostuu yhdestä tai useasta palvelumoduulista, jotka vastaavasti rakentuvat palveluprosesseista tai palveluelementeistä.

Moduuli on rajoitettu osa tuotetta, millä on tarkoin määritetty tehtävä sekä rajapinta tuotteen muihin moduuleihin (Hvam et al 2008). Jokainen moduuli toteuttaa yhden tuotteen toiminnallisuuksista (Forza & Salvador 2006), ja moduulien väliset rajapinnat mahdollistavat erilaisten moduulien yhdistämisen joustavasti toisiinsa (Voss & Hsuan 2009). *Rajapintojen* tehtävänä on määrittää, miten moduulit voivat liittyä ja kommunikoida toistensa kanssa (Baldwin & Clark 1997). Tyypillisesti moduulit ja rajapinnat ovat vakioituja tai osittain vakioituja, jotta moduulien joustava yhdistäminen on mahdollista. (Ulrich 1995; Voss & Hsuan 2009)

Modulaarisuuteen keskeisesti liittyviä konsepteja ovat muun muassa tuotealustat, tuoteperheet ja standardointi. Lisäksi modulaarisuus linkittyy tiiviisti massaräätälöintiin. (Bask et al. 2011.) Pinen (1993) mukaan modulaaristen tuotekomponenttien joustava yhdistettävyys mahdollistaa erilaisten tuotteiden ja palveluiden massaräätälöinnin. *Massaräätälöinnillä* tarkoitetaan lähes yksilöllisesti räätälöitävien asiakasratkaisuiden tuottamista kustannustehokkaasti ja nopeasti massatuotannon tapaan (Ojasalo & Ojasalo 2008).

Massaräätälöinnin ohella modulaarisuuden nähdään luovan edellytykset myös tuotekonfiguroinnille. Konfigurointi vaatii, että yrityksen tuotteet ja palvelut tai näiden yhdistelmät ovat jaettavissa itsenäisiin moduuleihin, joista asiakkaat voivat omien tarpeidensa mukaan yhdistellä räätälöidyn ratkaisun (Böttcher & Klinger 2011; Hvam et al. 2008; Peltonen et al. 2002).

2.2.2 Palvelutuotteiden modulaarisuus

Palveluiden modulaarisuuden hyötyjä on käsitelty kirjallisuudessa laajasti. Böttcherin ja Klingerin (2011) mukaan palveluiden modulaarinen rakenne muun muassa yksinkertaistaa palveluportfolion hallintaa sekä helpottaa palveluiden hinnoittelua ja resurssien allokoimista. Modulaarinen rakenne mahdollistaa myös tuotekehityksen keskittämisen moduulitasolle sekä mittakaavaetujen saavuttamisen hyödyntämällä samoja moduuleja useissa palvelutuotteissa. (Böttcher & Klinger 2011.) Palveluiden modulaarisuus voidaan nähdä myös keinona hallita kysynnän heterogeenisyyttä (Pekkarinen & Ulkuniemi 2008).







Palveluiden modulaarisuus eroaa tuotteiden modulaarisuudesta siihen sisältyvän prosessiulottuvuuden johdosta (Grönroos 2007). Pekkarisen ja Ulkuniemen (2008) mukaan palveluiden modulaarisuutta tulisi tarkastella seuraavasta kolmesta eri näkökulmasta:

1. modulaarisuus palvelutuotteissa
2. modulaarisuus palvelun tuotantoprosesseissa
3. modulaarisuus palveluorganisaatiossa

Luokittelun mukaan modulaarinen palvelutuote on asiakkaalle näkyvä osa palvelua, ja se muodostuu yhden tai useamman palvelumoduulin yhdistelmästä. Modulaarinen palvelun tuotantoprosessi on vastaavasti yhdistelmä prosessimoduuleja, jotka voivat liittyä fyysisiin toimintoihin tai tiedon käsittelyyn yrityksen sisällä. Lisäksi modulaarisuus organisaatiossa koostuu yrityksen sisäisten toiminnallisten yksiköiden ja ulkopuolisten resurssien muodostamista moduuleista, jotka mahdollistavat organisaation joustavan hyödyntämisen. (Pekkarinen & Ulkuniemi 2008)

Palvelutuotteiden modularisointi johtaa usein erilaisiin modulaarisuuden tyyppeihin. Eissens-van der Laan et al. (2016) ovat jakaneet yleisellä tasolla palveluiden modulaarisuuden kuuteen eri tyyppiin (taulukko 2) pohjautuen aiemmin julkaistuun fyysisten hyödykkeiden vastaavaan luokitteluun (Ullrich & Tung 1991). Merkittävin muutos alkuperäiseen luokitteluun on, että palveluiden osalta tarkastelussa huomioidaan sekä tuote- että prosessiulottuvuus. Taulukon 2 keskimmaisessä sarakkeessa esitettyjen kappaleiden uloimmat muodot kuvaavat palveluprosessia ja sisemmät muodot palvelun lopputulosta. Mustalla värillä korostetut muodot ovat standardoidut elementit.

Taulukko 2. *Palveluiden modulaarisuuden tyypit (mukailtu lähteestä Eissens-van der Laan et al. 2016)*

| Tyyppi | Kuvaus | Standardoidut osat palvelusta |
|---------------------------------------|---|---|
| Komponentteja jakava modulaarisuus |  | -Loppuotos -Palveluprosessi -Rajapinnat |
| Komponentteja vaihtava modulaarisuus |  | -Loppuotos -Palveluprosessi -Rajapinnat |
| Sekoitus |  | -Loppuotos -Rajapinnat |
| Väylämodulaarisuus |  | -Loppuotos -Rajapinnat |
| Tarkoitukseen mukautuva modulaarisuus |  | -Loppuotos -Rajapinnat |
| Koottava modulaarisuus |  | -Rajapinnat |

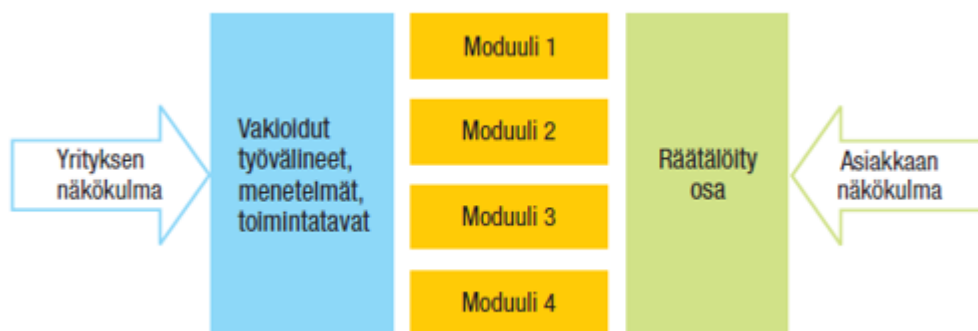
Taulukossa 2 ensimmäisenä listattu *komponentteja jakava modulaarisuus* perustuu standardoitujen komponenttien toistettavaan käyttöön eri palveluissa. *Komponentteja vaihtavassa modulaarisuudessa* vastaavasti vakioituun palveluun valitaan standardoitu optio erilaisista toisensa poissulkevista vaihtoehdoista. Kolmantena listalla oleva *sekoitus* liittyy modulaarisuuteen, jossa palveluprosessiin liittyvät optiot vaikuttavat palvelukokemukseen, mutta palvelun lopputulos on kuitenkin vakio. (Eissens-van der Laan et al. 2016)

Taulukon kolmelle viimeiselle tyypille yhteistä on palveluprosessien vaihtelevuus. *Väylämodulaarisuudessa* ratkaisu muodostetaan lisäämällä tai karsimalla moduuleja määrättyyn peruspalveluun ajan kuluessa. Esimerkkinä väylämodulaarisuudesta on konsultointiprojekti, joka rakentuu modulaarisista osista, kuten ongelman tunnistuksesta sekä ratkaisun kehittämisestä ja käyttöönotosta. *Tarkoitukseen mukautuva modulaarisuus* perustuu optioihin, joilla palveluprosessin sisältö on tapauskohtaisesti mukautettavissa kussakin palvelumoduulissa, mikä ei vaikuta palvelussa käytettyihin muihin moduuleihin. *Koottavassa modulaarisuudessa* palvelukokonaisuus voidaan rakentaa rajoittamattomasta yhdistelmästä moduuleja, joiden rajapinnat ovat standardoidut. Esimerkiksi pankkien erilaisia palveluita on mahdollista yhdistää tällä tavalla. (Eissens-van der Laan et al. 2016)

Modulaarisuuteen liittyy tiiviisti aliprosessien ja tuotteiden standardointi (Jacobs et al. 2007), kuten edellä esitellyistä palveluiden modulaarisuuden tyypeistä pystyi havaitse-

maan. Jaakkola et al. (2009) on määritellyt *palveluiden standardoinnin* palvelutarjooman tai palveluprosessin osien vakioimiseksi toistettavaan tai monistettavaan muotoon. Tämä mahdollistaa palveluiden tarjoamisen usealle asiakkaalle samalla tavalla parantaen palvelutuotannon tehokkuutta ja kannattavuutta sekä luoden palveluista tasa-laatusempia. Lisäksi asiakkaan näkökulmasta standardoidut toimintatavat ja menetelmät voivat antaa positiivisen kuvan toimittajan asiantuntemuksesta ja kokemuksesta. (Jaakkola et al, 2009)

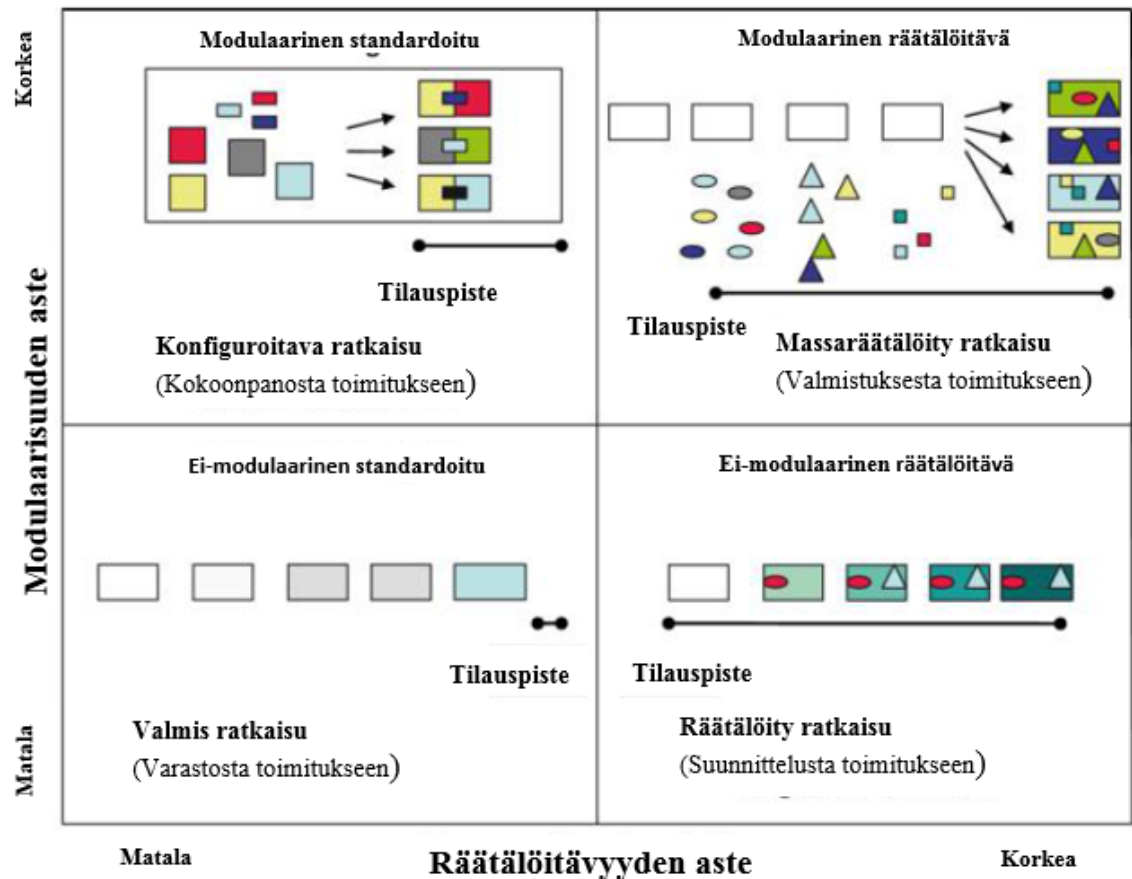
Palvelu ei välttämättä ole kokonaisuudessa modulaarinen, vaan palvelu voi olla yhdistelmä standardoituja, modulaarisia sekä räätälöityjä osia (kuva 4). Näiden osien keskinäinen suhde on yrityksen strateginen valinta ja voi vaihdella merkittävästi palvelun luonteesta riippuen. (Jaakkola et al. 2009)



Kuva 4. Esimerkki modulaarisen palvelun rakenteesta (Jaakkola et al. 2009)

Kuva 4 osoittaa, että räätälöity osa ratkaisua on asiakkaan näkökulmasta kaikista merkittävien, sillä asiakkaat tyypillisesti haluavat omiin tarpeisiinsa sopivia joustavia ratkaisuja. Asiakasratkaisun on kuitenkin mahdollista olla yksilöllinen, vaikka osa palveluun liittyvistä menetelmistä ja toimintatavoista olisikin standardoitu. (Jaakkola et al. 2009.) Palveluiden standardisointi mahdollistaa yrityksen kustannustehokkuuden parantumisen mittakaavaetujen johdosta, mikä vastaavasti asiakkaan kannalta saattaa tarkoittaa hintojen laskua ja toimitusnopeuden parantumista. Tämä on monelle asiakkaalle arvokkaampaa kuin yksilöllinen asiakasratkaisu. (Ojasalo & Ojasalo 2008)

Bask et al. (2011) ovat esittäneet autoteollisuudessa tehtyihin tutkimuksiin perustuvan viitekehyksen, jolla palveluiden modulaarisuutta ja räätälöitävyyttä voidaan arvioida aiemmin käsitellyistä kolmesta palvelun modulaarisuutta käsittelevästä näkökulmasta (palvelutuote, palvelun tuotantoprosessi, palveluorganisaatio). Viitekehyksessä modulaarisuuden ja räätälöinnin suhteelle on tunnistettavissa neljä eri kategoriaa: 1) ei-modulaarinen ja standardoitu, 2) modulaarinen ja standardoitu, 3) modulaarinen ja räätälöitävä sekä 4) ei-modulaarinen ja räätälöitävä. Kuvassa 5 esitetyn matriisin avulla modulaarisuutta ja räätälöitävyyttä voidaan arvioida palvelutuotteiden sekä tuotantoprosessien näkökulmista. (Bask et al. 2011)



Kuva 5. *Palvelun modulaarisuuden ja räätälöitävyyden arviointi palvelutuotteen ja palvelun tuotantoprosessin näkökulmasta (mukailtu lähteestä Bask et al. 2011)*

Kuvasta 5 havaitaan, että palvelutarjooman ollessa *ei-modulaarinen ja standardoitu*, asiakkaalla on valittavanaan vain muutama ennalta määritetty palvelutuotevaihtoehto, jotka ovat valmiiksi tuotettuja ja saatavissa asiakkaan käyttöön heti. *Modulaarinen ja standardoitu* palvelutarjooma rakentuu tuotteiden ja palveluiden sekä niiden kombinaatioiden muodostamista standardoiduista moduuleista, joista asiakas voi konfiguroida haluamansa ratkaisun. Palvelun tuotantoprosessin näkökulmasta tämä tarkoittaa, että tuotanto tapahtuu lähellä asiakasrajapintaa kokoonpanosta toimitukseen periaatteella.

Modulaarisessa ja räätälöitävässä, eli massaräätälöitävässä, palvelutarjoomassa asiakkaalla on valittavanaan suuri määrä erilaisia standardoituja ja räätälöitäviä moduuleja, joista asiakas voi koota ratkaisun omiin tarpeisiinsa. Räätälöitävien moduulien takia tilauksen toimitusprosessi aloitetaan tuotannosta, joka tarkoittaa asiakkaan kannalta pidempiä toimitusaikoja. Viimeisessä *Ei-modulaarisessa ja räätälöitävässä* palvelutarjoomassa ratkaisu räätälöidään yksilöllisesti asiakastarpeiden mukaan. Asiakas osallistuu ratkaisun määrittelyyn jo suunnitteluvaiheesta lähtien, mikä tarkoittaa että palvelun tuotantoprosessi on suunnittelusta toimitukseen.

2.2.3 Palvelutuotteiden modulaarinen rakenne

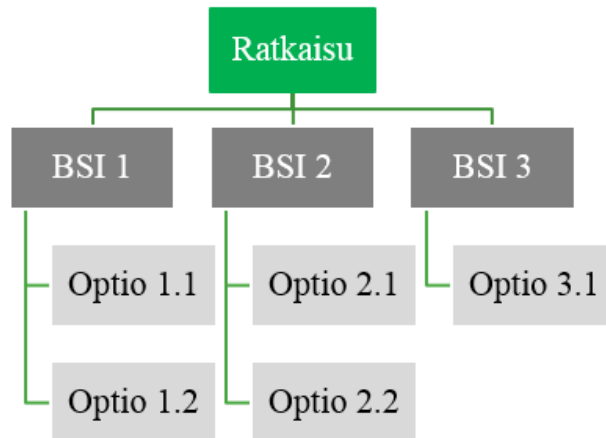
Yritykset tarjoavat tyypillisesti liian suuren valikoiman erilaisia palveluita asiakastarpeisiin nähden, mikä laskee sekä yrityksen kustannustehokkuutta että asiakkaiden kokemaa arvoa palveluista. Parantaakseen näitä asioita yrityksen tulee analysoida palvelutarjoomansa ja pyrkiä jakamaan se standardiratkaisuina tarjottaviin palvelutuoteisiin sekä niitä täydentäviin optioihin, joista asiakas on valmis maksamaan ylimääräistä. (Anderson & Narus 1995.) Sääksvuoren ja Immosen (2008) näkemyksen mukaan palvelutuotteista on pyrittävä tekemään fyysisten tuotteiden kaltaisia modulaarisia ja konfiguroitavia tuotteita, joita voidaan toimittaa tehokkaasti ja toistettavasti yksilölliset asiakastarpeet huomioiden.

Baldwin ja Clarkin (2000) mukaan kompleksinen kokonaisuus on helpommin hallittavissa, kun se jaetaan pienempiin yksittäin tarkasteltaviin osiin. *Modulaarinen tuoterakenne* erittelee siihen liittyviä moduuleja ja niiden toiminnallisuuksia (Baldwin & Clark 1997). Ulrichin (1995) mukaan tuoterakenne muodostuu tuotteen toiminnallisten osien kohdentamisesta fyysisiin komponentteihin, joiden keskinäistä yhdistämistä rajoittavat komponenteille määritetyt rajapinnat. Modulaarinen tuoterakenne eroaa integraalisesta (ei-modulaarinen) tuoterakenteesta siinä, että sen avulla on mahdollista yhdistää yksi-yhteen tuotteen toiminnalliset osat ja fyysiset komponentit, sekä määritellä yksilölliset komponenttien väliset rajapinnat. Integraalisessa tuoterakenteessa vastaava toiminnallisten elementtien ja fyysisten komponenttien yhdistäminen yksi-yhteen ei onnistu, vaan yhdistelmät ovat huomattavasti monimutkaisempia. (Ulrich 1995.) Tuoterakenne on tyypillisesti modulaarisen ja integraalisen rakenteen yhdistelmä ja vain harvoin täysin modulaarinen tai integraalinen (Ulrich & Eppinger 1995). Vossin ja Hsuanin (2008) mukaan edellä esitetyt tuoterakennetta koskevat määrittelyt pätevät myös käsiteltäessä palveluita.

Fixson (2005) on todennut, että tuoterakennetta koskevia päätöksiä tehdään kolmella eri yrityksen osa-alueella ja niihin vaikuttaa kuusi tuotteilla olevaa ominaispiirrettä. Tuoterakenteeseen liittyvät strategiset päätökset tehdään tuote, prosessi ja toimitusketju tasoilla. Näihin päätöksiin vaikuttavia tuotteiden ominaispiirteitä ovat tuotteiden modulaarisuus, komponenttien kompleksisuus, tuotealustat, rajapinnat, komponenttien yhteiset piirteet sekä komponenttien määrä. (Fixson 2005)

Palveluiden modulaarisen rakenteen tavoitteena on jakaa palvelukokonaisuus pienempiin osakokonaisuuksiin, joista jokainen toteuttaa määritetyn toiminnon. Osakokonaisuudet ovat toiminnallisesti mahdollisimman vähän sidoksissa toisiinsa, mutta muodostavat yhdessä toimivan kokonaisuuden. Palveluiden ositukselle on kirjallisuudessa esitetty useita vaihtoehtoisia malleja riippuen siitä, missä kontekstissa palveluita käsitellään. (Eissens-van der Laan et al. 2016.) Teollisten palvelutuotteiden osalta yksi mielenkiintoisimmista on Storbackan ja Pennasen (2014) esittämä malli, joka perustuu pääosin teollisuustoimialan yrityksissä tehtyihin tutkimuksiin. Mallin mukaan yrityksien

tulisi standardoida ja moduloida palvelutarjooman nimikkeet siten, että niitä yhdistelmällä on muodostettavissa asiakaskohtainen ja kustannustehokas ratkaisu. Kuvassa 6 esitetyn kolme tasoa sisältävän mallin mukaan asiakaskohtainen ratkaisu on konfiguroitavissa myyntinimikkeiksi (BSI=Basic Sales Item) kutsutuista moduuleista, jotka ovat räätälöitävissä optioiden avulla. (Storbacka & Pennanen 2014)



Kuva 6. Ratkaisun hierarkkinen rakenne (mukailtu lähteestä Storbacka & Pennanen 2014)

Kuvassa 6 esitetyssä ratkaisun hierarkkisessa rakenteessa toisen tason muodostavat myyntinimikkeet ovat ratkaisun itsenäisiä ja erillään myytäviä kokonaisuuksia. Ne voivat olla esimerkiksi fyysisiä tuotteita, palveluita, funktioita tai näiden yhdistelmiä. Mallin alimman tason muodostavat *optiot* ovat vastaavasti myyntinimikkeisiin liittyviä erillismyyttäviä lisäosia, kuten laajennettuja toiminnallisia ominaisuuksia tai tukipalveluita. Kukin optio voi olla valittavissa yhteen tai useampaan myyntinimikkeeseen. Kaiken kaikkiaan myyntinimikkeet ja optiot tulisi olla määritelty niin, että ne mahdollistavat sekä yrityksen että asiakkaan näkökulmasta toistettavien ja monipuolisten ratkaisuiden konfiguroinnin. (Storbacka & Pennanen 2014)

Storbackan ja Pennanen (2014) mukaan ratkaisun luominen edellä kuvatun hierarkkisen mallin avulla mahdollistaa joustavien ja kustannustehokkaiden ratkaisuiden konfiguroinnin ilman liiallista asiakaskohtaista räätälöintiä. Kannattavuus, toimitusnopeus ja laatu paranevat, kun ratkaisut koostuvat toistettavista modulaarisista nimikkeistä. Näiden palvelutarjoomasta määritettyjen myyntinimikkeiden konfiguroitavuutta ja kaupallistapotentiaalia on mahdollista edistää

- nimeämällä ja antamalla tunnistekoodit myyntinimikkeille
- määrittelemällä myyntinimikkeen omistajuus organisaation sisällä
- määrittelemällä hinnoittelulogiikka
- luomalla myynti- ja markkinointimateriaalit
- kehittämällä tehokas jakeluverkosto (Storbacka & Pennanen 2014).

Moon et al. (2009) esittämä näkemys palvelutuotteiden hierarkisesta rakenteesta eroaa hieman edellä esitetystä Storbackan ja Pennasen mallista, vaikka myös sen tarkoituksena on mahdollistaa erilaisten palvelutuotteiden tarjoaminen kustannustehokkaasti vaihteleviin asiakastarpeisiin. Kyseisessä mallissa tuoterakenteen ylätasona nähdään palvelutuoteperhe, joka koostuu joukosta palvelualustalle määritettyjä palveluita. Palvelut on ositettu edelleen palvelumoduuleihin ja komponentteihin sekä niiden atribuutteihin. Tuoteperheen palvelualustalla tarkoitetaan prosesseja ja toimintoja, jotka pysyvät muuttumattomina tuoteperheen palveluiden välillä. (Moon et al. 2009.) Malli pohjautuu tuoteperheitä ja palvelualustoja käsittelevään kirjallisuuskatsaukseen, joten sen soveltuvuutta teollisten palvelutuotteiden ositukseen ei ole suoranaisesti tutkittu.

Vossin ja Hsuanin (2008) mukaan palvelutuotteiden modulaarisen rakenteen kilpailukyky muodostuu kolmesta osa-alueesta. Ensimmäiseksi yrityksen tarjoamien palvelumoduulien täytyy olla riittävän uniikkeja, jotta kilpailijat eivät voi kopioida niitä helposti ja nopeasti. Tämän lisäksi palvelumoduulien tulee olla hyödynnettävissä laajasti erilaisissa palveluissa ja niiden modulaarisuuden asteen on tuettava sekä räätälöitävyyttä että tuotekehitystä. (Voss & Hsuan 2009)

2.2.4 Palvelutuotteiden modularisointi

Modulaaristen järjestelmien suunnitteleminen vaatii tuotteiden ja prosessien sisällön syvällistä tuntemista. Moduulien rakenteelle on määritettävä selkeät säännöt ja rajoitukset ennen niiden suunnittelua, tai muuten moduulit eivät muodosta yhdistettynä toisiinsa toimivaa kokonaisuutta. (Baldwin & Clark 1997.) Lisäksi yrityksen tulee ennen suunnittelua ottaa käyttöön yhtenäinen terminologia, jolla edesauttaa modulaaristen palvelutuotteiden ja hierarkkisen rakenteen suunnittelua ja käyttöönottoa. (Storbacka & Pennanen 2014)

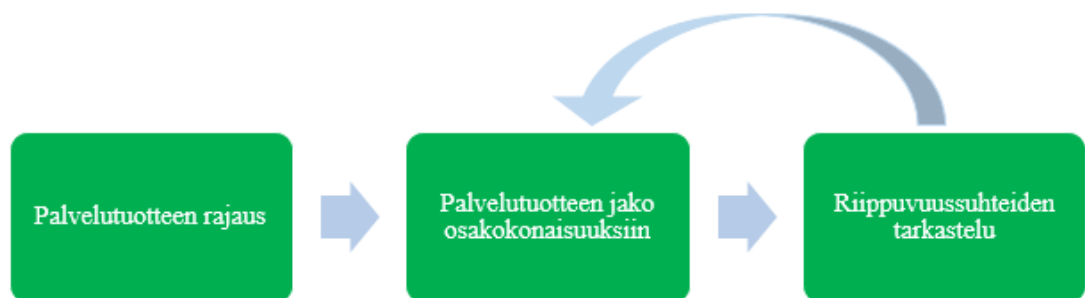
Kuten luvussa 2.1.2 määritettiin, teolliset palvelutuotteet ovat usein fyysisten tuotteiden sekä palveluiden yhdistelmiä. Modulaarisuuden kannalta fyysisten tuote-elementtien osittaminen tarkasti määriteltyihin kokonaisuuksiin, kuten komponentteihin ja varaosiin, on tavallisesti helpompaa kuin aineettomien palveluelementtien. Palveluiden modularisoinnissa ongelmana on palveluelementtien yhteisvaikutuksesta syntyvä arvo, minkä johdosta niiden määrittäminen ja kaupallistaminen ovat osoittautuneet haastavammaksi toteuttaa (Kowalkowski et al. 2009). Palveluille on ominaista myös helpompi räätälöitävyys kuin fyysisillä tuotteilla, koska palvelut tuotetaan ja kulutetaan lähes samanaikaisesti asiakkaan osallistuessa palvelun tuotantoon (Ojasalo & Ojasalo 2008).

Böttcher ja Klinger (2011) ovat esittäneet, että palveluiden modularisoinnissa on tärkeitä huomioida seuraavat kolme näkökohtaa:

1. rakenne, johon moduulit ja niiden toiminnallisuudet määritetään

2. rajapinnat, jotka kuvaavat miten moduulit ovat keskinäisessä vuorovaikutuksessa
3. standardit, joilla varmistetaan moduulien mukautuminen asetettuihin suunnittelusääntöihin.

Eissens-van der Laan et al. (2016) ovat kehittäneet kuvan 7 mukaisen kolmivaiheisen viitekehysten palvelutuotteen moduloimiseksi. Viitekehys perustuu palvelutuotteiden modulaarisuutta koskevaan kirjallisuuskatsaukseen, jossa palvelutuotteiden modularisointia oli tutkittu yleisellä tasolla.

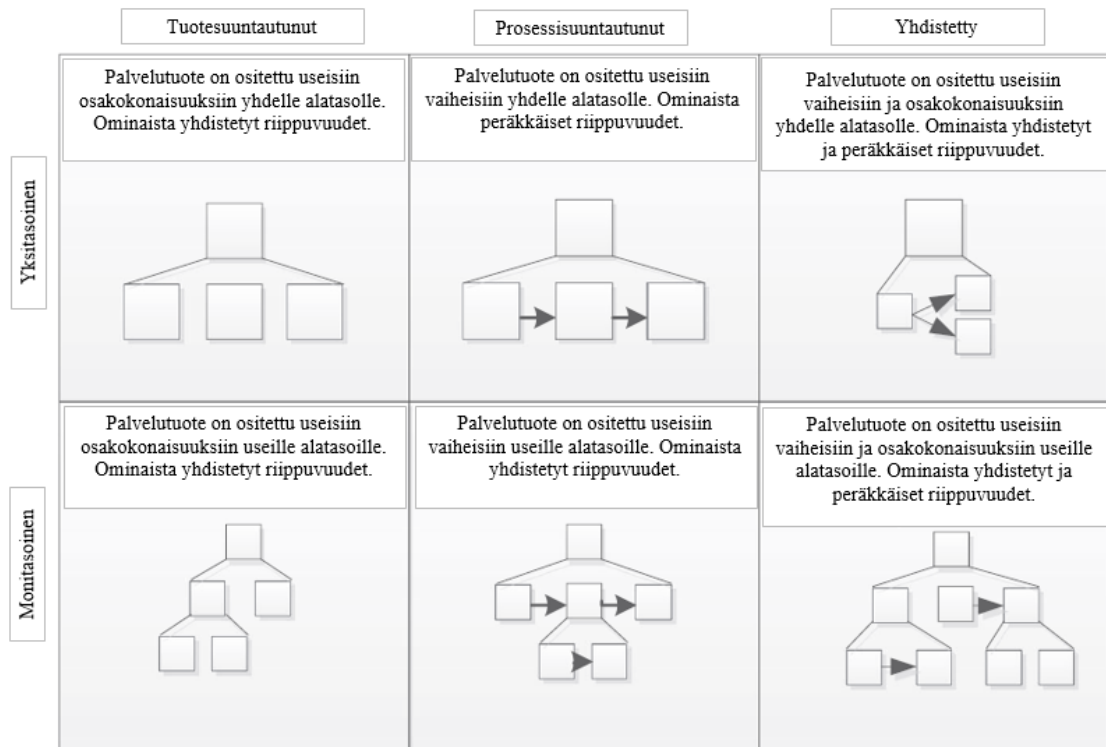


Kuva 7. *Palvelutuotteiden ositus moduuleiksi (mukailtu lähteestä Eissens-van der Laan et al. 2016)*

Kuvassa 7 esitetyn viitekehysten ensimmäisessä vaiheessa rajataan palvelutuote, jota ollaan osittamassa. Rajauksessa tehdään päätös käsitelläänkö palvelutuotteen osittu tuotesuuntautuneesti, prosessisuuntautuneesti vai näiden yhdistelmänä. Tuotesuuntautuneesti tarkasteltaessa määritellään, mistä palvelutarjooma rakentuu fyysisten ja aineettomien hyödykkeiden osalta. Prossilottuvuuden osalta tarkastelu vastaavasti liittyy toimintoihin, joilla palvelutuote spesifioidaan, tuotetaan ja toimitetaan, sekä vuorovaikutukseen palvelutuotteen toimittajan ja asiakkaan välillä. (Eissens-van der Laan et al. 2016)

Viitekehysten toisessa vaiheessa määritellään palvelutuotteen osakokonaisuudet eli jaetaan palvelutuote pienempiin toiminnallisiin osiin. Jako toiminnallisiin kokonaisuuksiin voidaan tehdä joko yhdelle tai useammalle alatasolle riippuen siitä, halutaanko palvelutuote osittaa karkealla vai yksityiskohtaisella tasolla. Mallin viimeisessä vaiheessa tarkastellaan määriteltyjen moduulien keskinäisiä ja sisäisiä riippuvuussuhteita. Tavoitteena on varmistaa, että moduulit ja niihin sisältyvät komponentit ovat keskenään mahdollisimman riippumattomia. Riippuvuussuhteita havaittaessa palataan edelliseen vaiheeseen määrittelemään uudestaan palvelutuotteen osakokonaisuuksia. (Eissens-van der Laan et al. 2016)

Edellä käsiteltyjen vaiheiden avulla palvelutuotteiden ositus osakokonaisuuksiin on mahdollista tehdä halutusta näkökulmasta ja tarkoituksenmukaisella tarkuudella. Tämä johtaa kuuteen erilaiseen osituslogiikkaan, jotka on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. *Palvelutuotteiden ositustapoja (Eissens-van der Laan et al. 2016)*

Kuvan 8 mukaan palvelutuotteiden ositus on mahdollista tehdä tuote- tai prosessisuuntautuneesti tai näiden yhdistelmänä. Lisäksi palvelutuote ositetaan joko yhdelle tai useammalle alatasolle riippuen kuinka yksityiskohtaisesti palvelutuotetta halutaan käsitellä. Rakenteessa tasojen välisiä riippuvuuksia kuvataan viivoilla ja prosessien välisiä yhteyksiä nuolilla.

Moduulien välisten riippuvuuksien ja rajapintojen tarkempaan hahmottamiseen on olemassa erilaisia matriiseja, joista yleisesti käytetään nimitystä Design Structure Matrix (DSM). DSM-metodissa modularisoitava kokonaisuus jaetaan ensin pienempiin osakokonaisuuksiin, kuten komponentteihin, joiden keskinäisiä riippuvuuksia tutkitaan matriisissa. Modulaaristen rakenteiden etsiminen matriisin avulla tapahtuu arvioimalla komponenttien välisiä riippuvuus-suhteita ja järjestelemällä komponentteja uudelleen. (Pimpler & Eppinger 1994.) Palvelutuotteisiin liittyen DSM-metodin hyödyntämisestä on sivunnut Hellström (2014), joka on tutkinut DSM-metodin hyödyntämistä monimutkaisten tuotteita ja palveluita sisältävien investointihyödykkeiden modularisoinnissa.

Palvelutarjoaman modularisointiin sisältyy oleellisena osana moduulien ja palvelutuoterakenteiden määrittelyn lisäksi moduulien yhdistämistä säätelevien konfigurointisääntöjen luominen (Sääksvuori & Immonen 2008). Seuraavassa

alaluvussa on käsitelty syvällisemmin palvelutuotteiden konfigurointia, joka perustuu tässä luvussa käsiteltyjen ennalta määritettyjen osakokonaisuuksien yhdistämiseen.

2.3 Konfigurointi

Konfigurointi on yksi tuotetiedon hallinnan osa-alueista, millä on kirjallisuudessa todettu olevan keskeinen rooli tuotteiden myynti- ja toimitusprosessien tehokkuuden parantamisessa. Nykyisillä konfigurointijärjestelmillä asiakaskohtaisia ratkaisuja pystytään konfiguroimaan entistä nopeammin, virheettömämmin ja vähemmällä resursseilla. Edellytyksenä kuitenkin on, että tuotteille määritetyt rakenteet tukevat niiden konfigurointia. (Storbacka & Pennanen 2014; Hvam et al. 2008; Forza & Salvador 2006)

2.3.1 Konfiguroinnin määrittely

Konfiguroinnin määritelmät kirjallisuudessa keskittyvät pääosin fyysisiin tuotteisiin. Haug (2007) on ottanut kuitenkin määritelmässään huomioon myös aineettomat hyödykkeet:

”*Konfiguroinnin* tarkoituksena on yhdistellä ennalta määritettyjä yksiköitä (aineellisia tai aineettomia) ja määritellä niiden varioituvat ominaisuudet, noudattaen rajoitteita ja sallittuja yhdistelmiä, tavalla joka toteuttaa annetut vaatimukset.”

Konfiguroitavalle tuotteelle on ominaista, että se tuotetaan asiakasvaatimusten mukaan tilauskohtaisesti ja että se on suunniteltu ennakkoon täyttämään joukon samankaltaisia asiakastarpeita. Lisäksi konfiguroitavan tuotteen komponentit ja rakenne ovat etukäteen määritettyjä, jolloin tuoteyksilön muuntelu onnistuu järjestelmällisesti. (Peltonen et al. 2003)

Konfiguroinnin toteuttamiseen käytetään apuna konfigurointijärjestelmää, jolla hallitaan tuotteen rakennetta ja sen muunnelmia (Sääksvuori & Immosen 2008). Konfiguraatiojärjestelmä on yhdistelmä ihmisen ja tietokoneen resursseja, joilla edistetään tuotteen konfigurointia ja mallinnusprosessia (Forza & Salvador 2006). Haug (2007) on määrittellyt konfigurointijärjestelmän edelliseen konfiguroinnin määritelmään perustuen seuraavasti:

”*Tuotekonfiguraattori* on tietojärjestelmäpohjainen asiantuntijajärjestelmä, joka auttaa käyttäjää luomaan tuotespesifikaatiot huomioiden, miten ennalta määritetyt kokonaisuudet (aineelliset ja aineettomat) ja niiden ominaisuudet (vakioidut tai varioituvat) voidaan yhdistää”.

Tuotekonfiguraattorin toiminta perustuu *tuotemalliin*, toiselta nimeltään *konfigurointimalliin*, jota voidaan pitää fyysisen tuotteen tai palvelun abstraktina kuvauksena. Tuotemalli sisältää kaiken tarvittavan tiedon asiakaskohtaisen tuotteen konfiguroimiseksi.

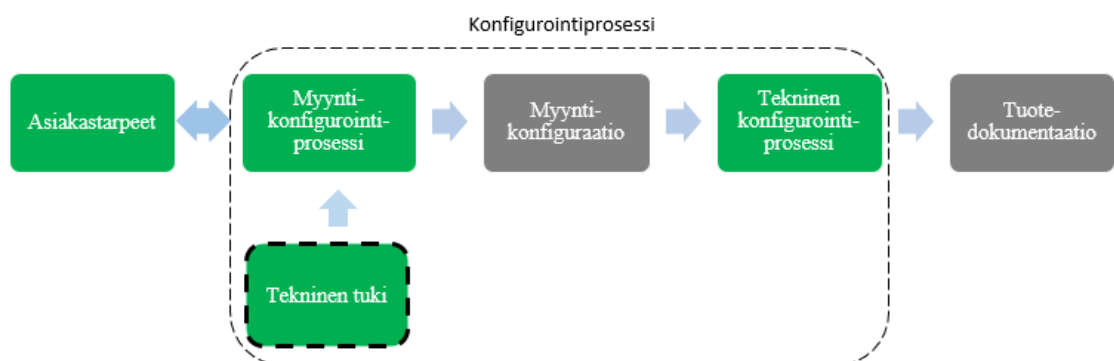
Siinä on määritelty muun muassa tuotteen rakenne, eli moduulit ja niiden ominaisuudet, sekä asetettu säännöt ja rajoitteet niiden yhdistämiselle. Toisin sanoen tuotemalli edustaa kaikkia sallittuja moduulien kombinaatioita, jotka ovat asiakkaan omien tarpeiden mukaan valittavissa. (Hvam et al. 2008; Tiihonen & Soininen 1997.)

Tiihosen ja Soinisen (1997) mukaan tuotteesta voi olla useita erilaisia konfigurointimalleja riippuen missä konfigurointiprosessin vaiheessa mallia käytetään. Esimerkiksi myyntikonfigurointiprosessissa tuotemalli voi olla karkeammalla tasolla määritelty kuin teknisessä konfiguraatiossa, jossa tuotteen tekninen dokumentaatio tuotetaan.

2.3.2 Konfigurointiprosessi

Konfigurointiprosessia on käsitelty kirjallisuudessa lähes yksinomaan fyysisten tuotteiden näkökulmasta. Forza & Salvador (2006) jakavat tuotteiden konfigurointiprosessin kahteen pääosaan: myyntikonfigurointiin ja tekniseen konfigurointiin. *Myyntikonfiguroinilla* tarkoitetaan toimintoja, joilla kootaan myyntispesifikaatio asiakasvaatimuksiin parhaiten sopivasta tuotteesta. Myyntikonfiguraatio voi olla määritetty abstrakteilla funktioilla tai moduuleilla, jolloin se ei sisällä riittävästi tietoa tuotevariantin valmistusta varten (Tiihonen & Soininen 1997).

Teknisellä konfigurointiprosessilla tarkoitetaan toimintoja, joilla tuotetaan tekninen dokumentaatio perustuen myyntikonfiguraatiossa aikaan saatuun myyntispesifikaatioon. Toisin sanoen teknisessä konfiguroinnissa myyntispesifikaatio tuotteesta muutetaan teknisiksi spesifikaatioiksi, jotka viestitetään yrityksen eri osastoille teknisen dokumentaation avulla. Tekninen dokumentaatio voi koostua esimerkiksi osaluetteloista, työpöytäruksista ja tuotantoprosessien vaiheistuksista. Kuvassa 9 on havainnollistettu konfigurointiprosessin sisältämät vaiheet. (Forza & Salvador 2006)



Kuva 9. Geneerinen kaksivaiheinen konfigurointiprosessi (Forza & Salvador 2006)

Kuvassa 9 on esitetty, miten geneerisessä konfigurointiprosessissa ensin toteutetaan asiakasvaatimusten mukainen myyntikonfiguraatio, joka prosessin edetessä muunnetaan

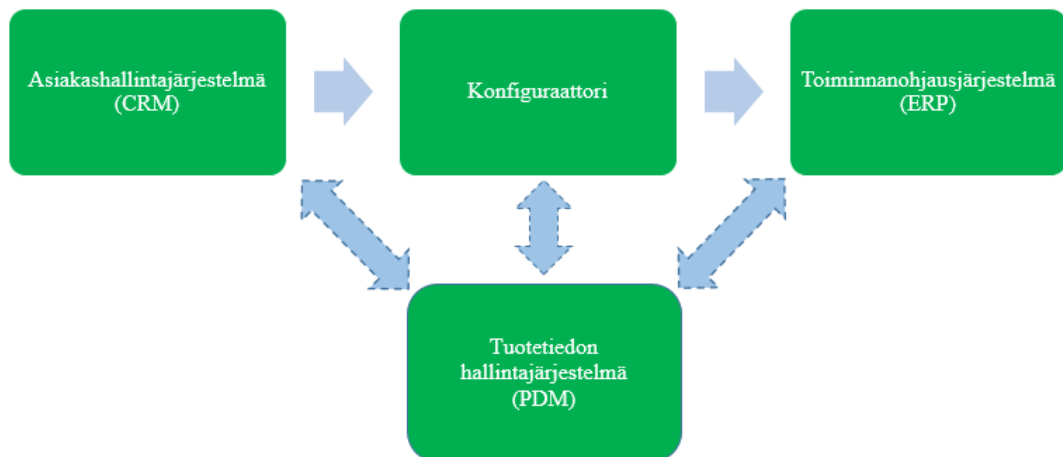
tuotedokumentaatioksi. Konfigurointiprosessi sisältää joukon pienempiä osatehtäviä, joista tyypillisimpiä ovat

- asiakasvaatimusten ja -tarpeiden selvitys
- tuoterakenteen ja siihen liittyvien parametrien määrittäminen
- tuotteen hinnoittelu
- tarjouksen teko
- teknisten spesifikaatioiden määrittely (osaluettelot, työpiirustukset, tuotantoprosessien vaiheistus). (Tiihonen & Soininen 1997; Forza & Salvador 2006)

Konfigurointiprosessi muuttuu sitä haastavammaksi, mitä enemmän osatehtäviä konfigurointiprosessiin liittyy. Näiden osatehtävien määrä riippuu usein siitä, missä laajuudessa konfigurointia tehdään. Tavoitteena voi olla esimerkiksi vain myyntikonfiguraation tai teknisen konfiguraation luominen. (Tiihonen & Soininen 1997)

Konfigurointiprosessin sisältäessä suuren määrän erilaisia vaihtoehtoja ja niiden monimutkaisia riippuvuuksia, prosessin läpivienti ilman konfigurointijärjestelmän apua on haastavaa ja virhealtista. Konfiguraattori auttaa kompleksisten myyntikonfiguraatioiden virheettömässä laatimisessa sekä pystyy muuttamaan tuotespesifikaatiot edelleen tuotedokumenteiksi. Kuten jo edellisessä luvussa mainittiin, konfiguraattorin toiminta kuitenkin vaatii tuotteiden kokonaisvaltaisen mallinnuksen, jotta myyntikonfiguraatio ja tekninen konfiguraatio ovat järjestelmän avulla toteutettavissa. (Sievänen et al. 2010)

Konfigurointiprosessiin liittyy usein myös muita tietojärjestelmiä varsinaisen konfigurointijärjestelmän lisäksi (kuva 10). Näillä konfiguraattorin liitettävillä tietojärjestelmillä pyritään suoraviivaistamaan konfigurointiprosessin sisäistä tiedon kulkua ja vältetään saman tiedon syöttämistä kahteen kertaan eri järjestelmiin. (Storbacka & Pennanen 2014)



Kuva 10. Konfiguraattorin rajapinnat muihin järjestelmiin (Storbacka & Pennanen 2014)

Kuva 10 osoittaa, että konfigurointijärjestelmä voidaan rajapintojen avulla yhdistää konfigurointiprosessin kannalta oleellisiin tietojärjestelmiin. Konfiguraattori on mahdollista integroida CRM-järjestelmään, josta asiakasta ja myyntiprosessia käsittävät tiedot saadaan suoraan konfigurointivaiheeseen. PDM-järjestelmän tehtävänä on hallinnoida konfiguroitaviin ratkaisuihin ja nimikkeisiin liittyviä tietoja, joista konfiguraattorin avulla laaditaan asiakaskohtainen ratkaisu ja siihen liittyvät tarjousdokumentit. Konfiguraattorin ja ERP-järjestelmän integrointi vastaavasti helpottaa asiakkaalle myydyn konfiguraation siirtämistä toimitusprosessiin. (Storbacka & Pennanen 2014)

Myyntikonfigurointiprosessista käytetään kaupallisessa yhteydessä yleisesti termiä CPQ (Configure, Price, Quote), jolla tarkoitetaan konfigurointiprosessia asiakastarjouksen tuottamiseksi. CPQ-järjestelmien avulla on mahdollista konfiguroida, hinnoitella ja luoda tarjous kompleksista tuotteista, palveluista tai näiden yhdistelmistä. (Sales configuration¹.) Usein CPQ-ohjelmistoissa tarjouksentekoprosessi on toteutettu ohjatuksi myynniksi kutsutulla (guided selling) tavalla. *Ohjatussa myynnissä* ohjelmisto esittää kysymyksiä asiakkaan tarpeisiin liittyen ja tarjoaa automaattisesti ratkaisua perustuen annettuihin vastauksiin. Ohjatun myynnin aikana myyjän ei tarvitse erikseen miettiä, mitkä tuotteet ja optiot vastaavat asiakkaan tarpeita. (Sales configuration²)

2.3.3 Vaatimukset palvelutuotteiden konfiguroimiseksi

Sääksvuori ja Immonen (2008) ovat todenneet, että yrityksen tulee määritellä teolliset palvelutuotteet ja niiden osakokonaisuudet yhtenäisesti yrityksen sisällä, jotta tietojärjestelmiä ja automaatiota voidaan hyödyntää palvelutuoteportfolion hallinnassa. Kirjallisuudessa palvelutuotteiden konfiguroinnin merkittävimäksi eroksi fyysisiin tuotteisiin

siin nähden on mainittu sisällöltään laajempi konfigurointimalli. Palvelutuotteet ovat tiiviimmin liitoksissa asiakkaaseen ja asiakkaan toimintaympäristöön, mikä tarkoittaa että palvelun vastaanottajan ominaisuuksilla on tyypillisesti vaikutusta palvelun saataavuuteen, hintaan ja toimitukseen. Tämän takia palvelutuotteiden konfigurointia varten vaaditaan usein asiakkaiden, sidosryhmien, kaluston sekä niihin liittyvien ominaisuuksien mallinnusta. Lisäksi konfigurointimalliin saatetaan tarvita tietoa palveluprosesseista ja käytettävissä olevista resursseista. Toisaalta palvelutuotteiden konfiguroinnissa moduulien muodostamia yhdistelmiä ei tarvitse tyypillisesti rajoittaa yhtäläillä kuin fyysisten tuotteiden kohdalla. (Tiihonen et al. 2014)

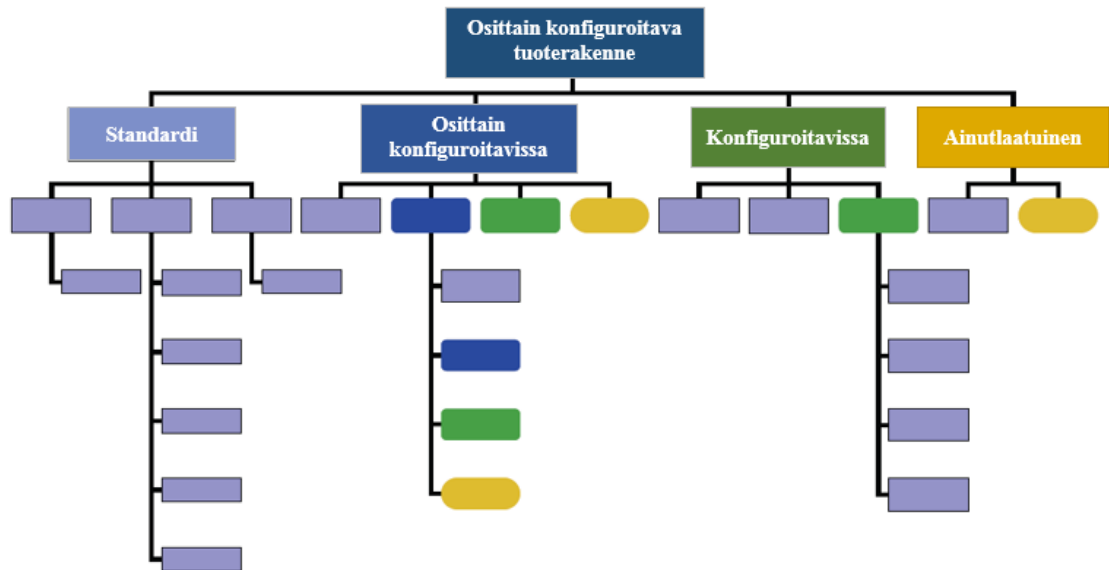
Konfiguroitavien palvelutuotteiden hinnoitteluun sisältyy myös enemmän vaihtelevuutta kuin vastaavilla aineellisilla tuotteilla. Kahden palvelumoduulin yhdistelmästä muodostuva hinta ei välttämättä ole näiden moduulien hintojen summa. Palvelun järjestelykustannuksien jakautuminen useammalle palvelumoduulille voi tehdä palvelun kokonaihinnasta joko edullisemmän tai kalliimman riippuen siitä, kuinka monimutkaisia moduuliyhdistelmistä on kyse. Näin ollen myyntikonfiguraattoriin laadittava hinnoittelumalli vaatii palvelutuotteiden osalta usein erillisiä ehtoja, jotka määrittelevät hinnan moduulien yhdistelmille. (Sievänen et al. 2010) Lisäksi konfiguraattorin hinnoittelumalliin haasteita voi aiheuttaa myös palvelusopimukset, joiden sisällä hinnat saattavat vaihdella esimerkiksi ajanjaksojen tai käytön mukaan (Tiihonen et al. 2014).

Kokonaisuudessa palvelutuotteiden ja fyysisten tuotteiden eroja konfiguroitavuuden kannalta on käsitelty kirjallisuudessa melko vähän (Tiihonen 2014). Andersson (2005) on todennut tutkimuksessaan, että suurin osa konfigurointityökaluista tukee useimmissa tapauksissa myös palveluiden myyntikonfigurointia, kunhan palveluiden tuoterakenne on konfiguroitava. Näiden tekijöiden johdosta palvelutuotteiden konfiguroitavuutta käsitellään jatkossa pääosin fyysisten tuotteiden näkökulmasta.

Yleisesti kirjallisuudessa keskeisimpänä tuotteiden ja ratkaisuiden konfiguroinnin vaatimuksena nähdään modulaarinen tuoterakenne. Täysin konfiguroitava tuote muodostuu ennalta määritellyistä moduuleista, joiden yhdistämistä rajoittavat niille määritetyt ehdot ja säännöt. Moduuleja yhdistelemällä on toimitettavissa erilaisia ratkaisuja asiakkaille ilman tarvetta erilliselle suunnittelutyölle. (Storbacka & Pennanen 2014; Tiihonen & Soininen 1997; Hvam et al. 2008)

Forzan ja Salvadorin (2006) mukaan ensimmäinen vaatimus konfiguroinnille on määrittää asiakasnäkökulma huomioiden rajat tuotteiden ja palveluiden varioituvuudelle eli toisin sanoen mitä yritys on valmis toimittamaan asiakkaille ja mitä ei. Näiden määritettyjen rajojen sisällä asiakkaat voivat tehdä valintoja omien tarpeidensa mukaan. Teknisen konfiguroinnin vaatimuksena pidetään vastaavasti myynnin yhteydessä käytettävien tuoteominaisuuksien yhdistettävyyttä teknisiin ominaisuuksiin. Tuotteiden konfiguroitavuuden määrittää se, millä asteella tuotteiden kaupallinen ja tekninen konfiguroitavuus ovat toteutettavissa. Tuote on täysin konfiguroitava, kun sekä myyntikonfiguraatio että

tekninen konfiguraatio voidaan tehdä täydellisesti. Osittain konfiguroitavia tuotteita vastaavasti ovat tuotteet, jotka voidaan myyntikonfiguroida joko kokonaan tai osittain, mutta niiden tekninen konfigurointi ei onnistu täydellisesti. (Forza & Salvador 2006.) Juuti (2008) on esittänyt osittain konfiguroitavan tuoterakenteen kuvassa 11.



Kuva 11. Osittain konfiguroitava tuoterakenne (Juuti 2008)

Osittain konfiguroitava tuoterakenne sisältää standardoituja, konfiguroitavia, osittain konfiguroitavia sekä ainutlaatuisia elementtejä. Tilaustoimitusprosessin sisältäessä tuotekehitystä ja suunnittelua tuote on joko osittain konfiguroitavissa tai yksilöllinen. Osittain konfiguroitavat tuotteet sisältävät asiakaskohtaisesti räätälöitäviä elementtejä, jotka tarvitsevat erillistä suunnittelua (Soininen & Tiihonen 1997; Forza & Salvador 2006). Sitä vastoin jos toimitusprojektiin ei sisälly suunnittelua, niin oletettavasti tuote on jaettavissa moduuleihin ja erilaiset tuotevariantit ovat konfiguroitavissa yhdistelmällä näitä moduuleja. (Juuti 2008)

Usein yritykset haluavat antaa asiakkaille mahdollisuuden räätälöidä osan ratkaisusta itse (Forza & Salvador 2006), tai toisaalta ratkaisujen varioituvuus voi olla niin suuri, että ne eivät ole kokonaisuudessa konfiguroitavissa, kuten toimitusprojektien tai suunnittelusta toimitukseen tuotteiden kohdalla (Kristinanto et al. 2015). Toimituskohtaisen suunnittelutyön vähentäminen tai poistaminen konfiguroitavuuden parantamiseksi vaatii erilaisten tuotevariaatioiden rajaamista, mikä edellyttää usein tuotteen modularisointia (Peltonen et al. 2002). Juuti (2008) on ehdottanut, että konfiguroitavuutta voidaan parantaa tilaustoimitusprojekteissa pyrkimällä suunnittelemaan asiakaskohtaisesti räätälöitävät elementit siten, että niitä voidaan uudelleen käyttää tulevien toimitusten yhteydessä. Lisäksi Haug et al. (2009) ovat todenneet, että tuotteen konfiguroitavuutta voidaan pyrkiä edistämään jakamalla tuotteeseen liittyviä suunnitteluprosesseja pienempiin kokonaisuuksiin, jolloin osa niistä on mahdollisesti automatisoitavissa.

Toisaalta harvoin toistuvien räätälöityvien elementtien suunnittelu tapauskohtaisesti voi olla asiakastarpeiden täyttämisen ja kustannustehokkuuden kannalta järkevämpää kuin pyrkiä luomaan täysin konfiguroitavissa olevia tuotteita (Soininen & Tiihonen 1998; Forza & Salvador 2006). Tyypillisesti projektiluonteisen liiketoiminnan myyntivaihe sisältää suunnittelua, joten projekteja ei voida kokonaisuudessa spesifikoida konfiguraattorin avulla. Konfigurointityökaluja voidaan kuitenkin pyrkiä hyödyntämään usein toistuvien avainkomponenttien konfiguroinnissa. (Kristinanto et al. 2015)

Haug et al. (2009) mukaan suunnittelusta toimitukseen tuotteita toimittavilla yrityksillä konfigurointi on tyypillisesti keskittynyt tarjousten tekemiseen. Tarjouksentekoon käytettävän konfigurointijärjestelmän käyttöönotto on helpompaa, koska se vaatii huomattavasti vähemmän tietoa tuotteista kuin järjestelmät, joilla luodaan tuotteiden tekniset spesifikaatiot (Hvam et al. 2008).

2.3.4 Konfigurointijärjestelmän kehittäminen ja käyttöönotto

Konfigurointijärjestelmän kehittäminen on haastava ja kallis prosessi, jonka läpiviennin onnistuminen vaatii suunnittelua ja toteutuksen hallintaa. Konfiguraattorin toteutuksen kannalta erityisen tärkeää on analysoida konfiguraattorista saatavat hyödyt suhteessa kustannuksiin sekä suunnitella tarkasti järjestelmän sisältö sekä käyttöönotto. (Forza & Salvador 2006.) Konfiguraattorin kehittämiseksi on olemassa useita erilaisia tapoja, joiden valinnalla on vaikutusta konfiguraattorin kehitysaikaan, kustannuksiin sekä laatuun (Haug et al. 2012). Kirjallisuudessa konfigurointijärjestelmien kehittämistä ja käyttöönottoa on käsitelty pääosin massaräätälöityvien fyysisten tuotteiden näkökulmasta.

Haug et al. (2012) mukaan konfiguraattorin kehittäminen voidaan jakaa kolmeen päävaiheeseen, joihin sisältyy konfiguraattorin kannalta olennaisen tuotetiedon etsintä, havainnollistaminen ja implementointi. Tuotetiedon hankkiminen vaatii tuoteasiantuntijoiden, tuotedokumenttien ja tietojärjestelmien subjektiivisen läpi käynnin, jolla varmistetaan että konfiguraattoriin sisällytettävä tieto on relevanttia. Tuotetietojen siirtämiseksi konfiguraattoriin kerätty tieto on havainnollistettava yksiselitteiseen muotoon, joka antaa konfiguraattorin toteuttamisesta vastaaville asiantuntijoille ymmärryksen konfiguraattoriin halutuista ominaisuuksista ja sisällöstä. Viimeisessä vaiheessa kerätty ja havainnollistettu tuotetieto siirretään ja otetaan käyttöön konfiguraattorissa. (Haug et al. 2012)

Haug et al. (2012) tutkivat konfiguraattoreiden käyttöönottoprojekteja seitsemän yrityksen osalta. Tutkimuksen perusteella he tunnistivat, että konfiguraattorin kehittämiseksi on olemassa kolme vaihtoehtoista strategiaa, joissa prosessiin osallistuvien asiantuntijoiden roolit vaihtelevat. Ensimmäisessä strategiassa tuotetiedon etsinnästä, havainnollistamisesta ja implementoinnista vastaavat jokaisen alueen asiantuntijat. Toisessa strategiassa tuotetiedon havainnollistamisesta vastaava asiantuntija on vastuussa myös tuotetiedon käyttöönotosta konfiguraattorissa. Viimeisessä strategiassa tuotetieto kerätään

tuoteasiantuntijoilta suoraan konfiguraattorin toteuttamisesta vastaaville asiantuntijoille ilman tuotetiedon muuttamista havainnollisempaan muotoon. Tämä tarkoittaa, että tuotetietojen oikeellisuus todennetaan vasta konfiguraattorin testausvaiheessa. (Haug et al. 2012)

Tarkemmalla tasolla konfiguraattoreiden kehittämisprosessia ovat tarkastelleet esimerkiksi Forza ja Salvador (2006) sekä Hvam et al. (2008), joiden esittämien toimintamallien sisällöt poikkeavat hieman toisistaan. Ongelmallista on, että kyseiset mallit käsittelevät konfiguraattoreiden kehittämistä massaräätälöitävien fyysisten tuotteiden näkökulmasta huomioimatta erityisesti palvelutuotteita. Seuraavaksi on esitelty tarkemmin Forzan ja Salvadorin (2006) esittämä viisivaiheinen konfiguraattorin kehittämismalli (Kuva 12).



Kuva 12. Konfiguraattorin käyttöönottoon liittyvät prosessivaiheet (Forza & Salvador 2006)

Kuvassa 12 esitetyn mallin ensimmäisessä vaiheessa tehdään *esiselvitys* yrityksen tuoteräätälöinnin nykytilasta, missä selvitetään alustavasti liittykö tuotteiden räätälöintiin ongelmia, ja millä asteella asiakkaat kokevat tarpeelliseksi räätälöidä tuotteita. *Makroanalyysivaiheessa* tehdään kokonaisvaltainen selvitys nykyisistä konfigurointiin liittyvistä ongelmista. Samalla selvitetään makrotasolla, miten konfigurointiprosesseja voidaan tehostaa konfigurointijärjestelmien avulla, ja mitkä tuoteperheet ovat konfiguraattorin hyödyntämisen kannalta kiinnostavia. Tätä seuraavassa *mikroanalyysivaiheessa* tehdään yksityiskohtainen selvitys konfigurointiprosessista sekä arvioidaan tarkasti konfigurointijärjestelmän teknistä ja taloudellista kyvykkyyttä. (Forza & Salvador 2006)

Analyysivaiheiden jälkeen tehdään päätös projektin jatkamisesta konfiguraattorin sisällön ja toteutuksen suunnitteluvaiheeseen. Tässä vaiheessa tehdään konfiguraatiojärjestelmän valinta sekä suunnitellaan sen toteutus. Konfigurointijärjestelmän valinnan osalta markkinoilla on tarjolla suuri valikoima erilaisia konfigurointijärjestelmiä, joista yrityksen on tärkeää löytää omiin tarpeisiinsa sopivin. (Forza & Salvador 2006.) Konfigurointijärjestelmät voidaan jakaa kolmeen tyyppiin: 1) itsenäisiin konfigurointijärjestelmiin, 2) ERP-järjestelmiin liittyviin konfigurointimoduuleihin sekä 3) yrityksen itse kehittämiin konfigurointityökaluihin (Haug 2007). Eri vaihtoehtojen vertailemiseksi yrityksen on määritettävä oman toimintaympäristön ja konfigurointiprosessin kannalta keskeiset toimintavaatimukset konfiguraattorille. Tyypillisesti vaatimukset liittyvät esimerkiksi konfiguraattorin toiminnallisuuksiin, käytettävyyteen ja konfigurointimallien luomiseen. (Forza & Salvador 2006)

Konfiguraattorin käyttöönoton viimeisenä vaiheena on implementointi- ja julkaisuvaihe. Tämä vaihe sisältää tarvittavien konfigurointimallien luomisen valituista tuoteperheistä sekä konfiguraattorin testaus- ja parannusvaiheet ennen käyttöönottoa. Edellä esitetyn käyttöönottoprosessin vaiheiden sisältö ja kesto voivat vaihdella merkittävästi yrityksen toimintaympäristöstä riippuen. (Forza & Salvador 2006)

Kokonaisvaltaisemman näkökulman konfiguraattorin käyttöönottoprosessista ovat esittäneet Hvam et al. (2008). Heidän esittämä toimintamalli sisältää seitsemän vaihetta alkaen tuotteiden spesifointiprosessien analysoinnista ja päättyen konfiguraattorin ylläpito- ja jatkokehitysvaiheeseen. Malli sisältää osittain samoja vaiheita ja toimia kuin edellä käsitelty Forzan ja Salvadorin malli, mutta siinä otetaan laajemmin kantaa muun muassa yrityksen sisäisten prosessien uudelleen suunnitteluun, organisaatiossa tapahtuviin muutoksiin sekä konfiguraattorin ylläpitoon. Lisäksi Hvam et al. (2008) ovat esittäneet mallissaan menetelmiä ja työkaluja konfiguraattorin kehittämisvaiheiden suorittamiseen. Esimerkiksi konfiguraattoria varten kerättävien tuotetietojen havainnollistamiseen on esitetty käytettäväksi tuotevariaatiota kuvaavia malleja (product variant master) sekä kaavamaisemmin ja tarkemmin tuotetietoja kuvaavia luokitteludiagrammeja (class diagram), jotka toimivat konfiguraattoriin rakennettavien konfigurointimallien pohjana.

Kirjallisuudessa on esitetty myös konfiguraattorin käyttöönottoprosessiin liittyviä uhkia, jotka tulisi pyrkiä huomioimaan ennen prosessin alkua ja sen aikana. Forzan ja Salvadorin (2006) mukaan konfiguraattorin käyttöönottoon liittyviä keskeisiä riskejä ovat erityisesti

- henkilöstön rooleihin ja työtehtäviin liittyvät muutokset
- heikko yhteistyö sisäisten ja asiakasrajapinnan toimintojen välillä
- projektiin osallistujien liiallinen työkuorma
- tuoteperheiden tuoterakenteiden monimutkaisuus ja vaihtelevuus
- konfigurointiohjelmistoon tarvittava räätälöinti.

Haug et al. (2012) ovat vastaavasti maininneet kaksi uhkatekijää, jotka voivat johtaa konfiguraattorin käyttöönottoprosessin epäonnistumiseen. Ensimmäisenä uhkana on kustannusten ylittyminen, jolloin konfiguraattorin kehitys joudutaan lopettamaan ennen kuin sen hyödyt pystytään organisaatiossa osoittamaan. Konfiguraattorin kustannuksiin on todettu vaikuttavan muun muassa tuotteiden kompleksisuuden ja räätälöitävyyden aste sekä tuoteperheiden määrä (Forza & Salvador 2006). Toinen uhka liittyy konfiguraattorin hyväksymiseen ja käyttöönottoon yrityksessä. Konfiguraattorin täytyy olla sisällöltään kattava ja luotettava, tai muuten organisaatio saattaa alkaa vastustamaan sen käyttöä. (Haug et al. 2012)

2.3.5 Palvelutuotteiden konfiguroinnin hyödyt ja haasteet

Konfiguroitavuuden ja konfigurointijärjestelmien hyötyjä palvelutuote kontekstissa ovat käsitelleet Heiskala et al. (2005) sekä Storbacka ja Pennanen (2014). Heiskala et al. (2005) tunnistavat konfiguroitavien palvelutuotteiden hyödyiksi täysin räätälöitäviin palvelutuotteisiin tuotteisiin nähden:

- tuotannon ja tuotteiden laadun hallinnan parantumisen
- myynti-toimitusprosessien lyhyemmät läpimenoajat
- tiedon uudelleen käytön tehostumisen
- myynnin helpottumisen
- suunnittelutyön vähenemisen
- resurssien vapautumisen tuotekehitykseen

Sen sijaan konfigurointijärjestelmien tarjoamiksi hyödyiksi luetaan muun muassa myyntiprosessien ja myyntisykliä nopeutuminen, koska järjestelmän käyttö vähentää tarvetta tekniseen tiedon vaihtoon sekä yrityksen keskinäisten toimintojen välillä että yrityksen ja asiakkaan välillä. Järjestelmän käytön katsotaan vähentävän myös teknisen osaamisen tarvetta, mahdollistavan teknisesti oikeamman tarjouksen laatimisen sekä vähentävän laatuvirheiden määrää konfigurointiprosessissa, mikä vastaavasti johtaa kustannustehokkuuden parantumiseen. Lisäksi konfigurointijärjestelmä auttaa tunnistamaan asiakkaalle sopivimmat ratkaisut johtaen pitkällä aikavälillä asiakastyytyväisyyden ja -uskollisuuden paranemiseen. (Storbacka & Pennanen 2014)

Suurimmaksi haasteeksi konfiguroitavien palvelutuotteiden osalta Heiskala et al. (2005) mainitsevat tuotteiden konfigurointitietojen hallinnan. Konfigurointiin tarvittavien tuotetietojen hankinta ja määrittäminen, sekä tuotetiedoista koottavien konfigurointimallien laatiminen, testaus ja ylläpito ovat tyypillisimpiä palvelutuotteiden konfigurointiin liittyviä haasteita. Haasteeksi on mainittu myös henkilöstön riittävä osaaminen tuotteiden konfigurointiin ja konfigurointijärjestelmiin liittyen. (Heiskala et al. 2005)

2.4 Tutkimuksen teoreettinen viitekehys

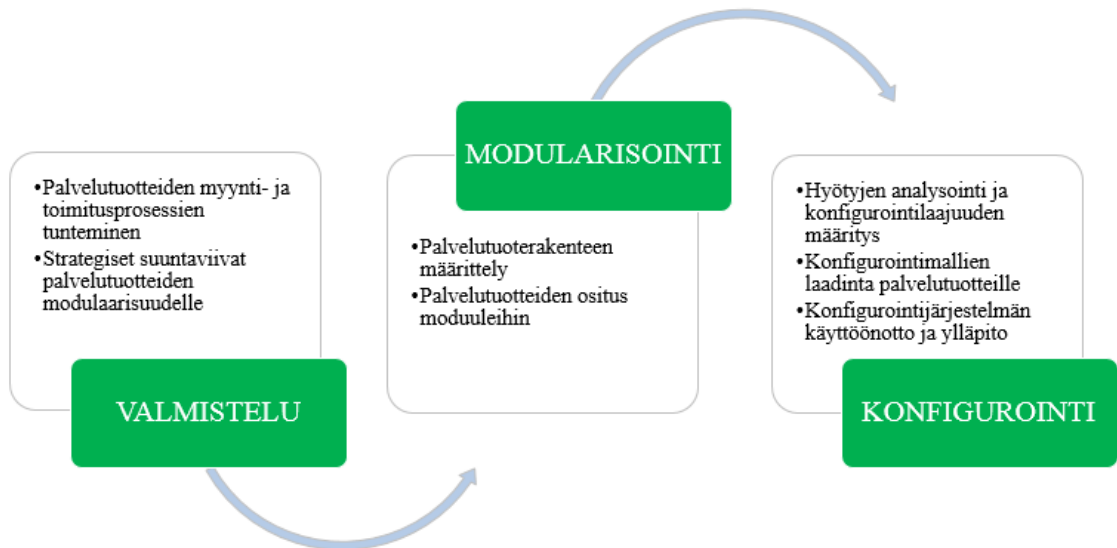
Kuten aiemmissa luvuissa on esitetty, modularisointi ja konfigurointi nähdään kirjallisuudessa keskeisinä keinoina yksinkertaistaa yrityksen tuoterakenteiden hallintaa ja suoraviivaistaa yrityksen myynti- ja toimitusprosesseja. Kirjallisuuskatsaus kuitenkin osoitti, että teollisten palvelutuotteiden osalta modulaarisuuden ja konfiguroinnin tutkimus on vielä melko rajoittunutta. Valtaosa modulaarisuuden ja konfiguroinnin tutkimuksesta käsittelee joko aineellisia tuotteita tai vastaavasti palvelutuotteita teollisuutta laajemmasta näkökulmasta. Etenkin tässä työssä tutkittavien räätälöitävien teollisten palvelutuotteiden osalta modulaarisuuden ja konfiguroinnin tutkimus osoittautui melko suppeaksi ja tarve empiiriselle jatkotutkimukselle on ilmeinen.

Asiakaskohtaisesti räätälöityvien teollisten palvelutuotteiden modularisointia ja konfigurointia varten luotiin edellä käsiteltyyn teoriaan pohjautuva kolmivaiheinen viitekehys (kuva 13). Viitekehyksessä perustan modulaaristen tuoterakenteiden määrittämiselle luot tuotteiden ja prosessien perusteellinen tunteminen (Baldwin & Clark 1997). Valmisteluvaiheessa yrityksen on myös syytä tehdä strateginen päätös siitä, missä suhteessa tuotteet jatkossa rakentuvat standardoiduista ja räätälöityvistä moduuleista. Käytännössä tämä tarkoittaa palvelutuotteen yhtenäistä määrittelyä yrityksen sisällä, jotta palvelutuotteiden modularisoinnille ja standardoinnille saadaan muodostettua selkeät reunaehdot (Sääksvuori & Immonen 2008).

Viitekehysten modularisointivaiheessa määritetään palvelutuotteiden modulaarinen rakenne ja ositetaan palvelutuotteet moduuleihin, jotka mahdollistavat palvelutuotteiden järjestelmällisen konfiguroinnin. Tutkimusaiheen kannalta kirjallisuuskatsauksessa esitellyistä palvelutuoterakenteista Storbackan & Pennasen (2014) luvussa 2.2.3 esittämä ratkaisun hierarkkinen rakenne edustaa sitä analyysitasoa palvelutuotteiden osituksesta ja konfiguroinnista, jota tässä tutkimuksessa tavoitellaan. Tutkimuksen kohteena olevien palvelutuotteiden luonteesta johtuen ositus moduuleihin on syytä tehdä sekä tuote- että tuotantoprosessisuuntautuneesta näkökulmasta mukaillen luvussa 2.2.4 esitettyä Eissens-van der Laan et al. (2016) ositusmallia.

Viitekehysten viimeinen vaihe pitää sisällään modulaaristen teollisuuspalvelutuotteiden konfiguroinnin toteutuksen. Ensimmäinen tärkeä vaihe konfiguroinnin toteuttamisessa on analysoida konfiguroinnilla saavutettavia hyötyjä sekä selvittää, kuinka laajalla tuotesisällöllä konfigurointia on kannattavaa tehdä (Forza & Salvador 2006). Tutkimuksen kohteena olevat palvelutuotteet ovat tyypillisesti tiiviisti liitoksissa asiakkaaseen ja asiakkaan toimintaympäristöön, minkä johdosta niihin sisältyy usein asiakaskohtaisesti räätälöitäviä ja erillistä suunnittelua vaativia elementtejä. Näin ollen räätälöitävät teolliset palvelutuotteet voidaan nähdä luvun 2.3.3 mukaisesti osittain konfiguroitavina tuotteina.

Teollisten palvelutuotteiden osalta konfigurointi tietojärjestelmien avulla kannattaa aloittaa myyntikonfiguraattorin luomisella, koska se vaatii luvun 2.3.1 mukaisesti yksinkertaisemmalla tasolla määritettävät konfigurointimallit kuin tekniseen konfigurointiin kykenevät järjestelmät. Konfigurointimallit toimivat konfiguraattorin toiminnan perustana ja niihin määritetään konfiguroinnin kannalta oleelliset tiedot tuotteista ja moduuleista sekä niiden yhdistämistä kontrolloivista säännöistä ja rajoituksista (Tiihonen & Soininen 1997). Myyntikonfiguraattorin käyttöönoton ja ylläpidon onnistumisessa keskeistä on löytää markkinoilta yrityksen käyttötarkoitukseen sopiva konfigurointijärjestelmä sekä varata organisaation sisältä riittävät kehitys- ja ylläpitoressurit konfiguraattorille (Forza & Salvador 2006).



Kuva 13. Viitekehys teollisten palvelutuotteiden modularisointiin ja konfigurointiin

Teoreettisen tarkastelun pohjalta rakennettu viitekehys (kuva 13) toimii tutkimuksen empiirisen osan pohjana. Seuraavassa luvussa on esitelty tarkemmin empiiriseen tutkimuksen metodologiset valinnat.

3. TUTKIMUSMETODOLOGIA

3.1 Tutkimusote

Tutkimuksessa käytettiin konstruktivistista tutkimusotetta, joka on yksi tapa tehdä ongelmalähtöistä tapaustutkimusta (Lukka 2006). Konstruktivistisen tutkimusotteen valintaan vaikuttavana tekijänä oli tutkimuksen liittyminen reaali maailman ongelmaan, jonka ratkaisemiseksi tarvittiin innovatiivinen ratkaisukonstruktio olemassa olevien ratkaisumallien puuttuessa. Konstruktivistisessa tutkimuksessa pyritään havaitun käytännön ongelman ratkaisemiseen rakentamalla teoriaan sekä käytännön tietämykseen perustuva konstruktio, jonka käytännön toimivuus varmennetaan (Kasanen et al. 1991). Konstruktio voi olla esimerkiksi malli, kaavio tai kaupallinen tuote, joka on syntynyt suunnittelun ja kehityksen tuloksena poiketen olemassa olevista artefakteista. (Lukka 2006)

Kasanen et al. (1991) ovat esittäneet konstruktivistiselle tutkimukselle prosessimallin, jonka keskeisimmät prosessivaiheet on esitetty kuvassa 14.



Kuva 14. Konstruktivistinen tutkimusprosessi (mukailtu lähteestä Kasanen et al. 1991)

Kuvassa 14 esitetyn prosessimallin mukaisesti tutkimusprosessi aloitettiin hankkimalla riittävä teorian ja käytännön tuntemus valittuun tutkimusongelmaan liittyen. Teoriaosaamista kartutettiin kirjallisuuskatsauksen avulla, ja käytännön tuntemuksen hankkimiseksi toteutettiin liiketoimintayksikön palvelutuotteita ja niiden konfigurointia kartoittava nykytilan selvitys. Tutkimuksen konstruktion, eli standardoitujen palvelutuoterakenteiden, kehittäminen tapahtui konstruktivistiselle tutkimusotteelle tyypilliseen tapaan tiiviissä yhteistyössä käytännön edustajien kanssa. Pohjana konstruktion luomisessa käytettiin pääosin nykytilan selvityksessä hankittua tietopohjaa, mutta tietyin osin hyödynnettiin myös kirjallisuuskatsauksessa käsiteltyjä asioita.

Konstruktion kehittämisen jälkeen tutkimusprosessissa seurasi toteutus ja testausvaihe, joka sisälsi palvelutuoterakenteiden viimeistelyn ja testauksen sekä pilottikonfiguraattoreiden kehittämisen. Konstruktion validointiin käytettiin Kasanen et al. (1991) esittämää heikkoa markkinatestiä, jossa liiketoimintayksikön sisäisesti tiedusteltiin tarvetta ja halukkuutta ottaa tuotettu konstruktio käyttöön. Tutkimuksen puitteissa ei ollut mahdollis-

ta toteuttaa vahvaa markkinatestiä, jolla olisi selvitetty konstruktion vaikutus liiketoimintayksikön taloudellisiin tuloksiin. Tutkimuksen lopuksi pohdittiin lyhyesti tutkimusprosessimallin mukaisesti konstruktion soveltamismahdollisuuksia muissa organisaatioissa sekä analysoitiin tutkimuksen teoreettista kontribuutiota.

3.2 Tutkimuksen konteksti

Kohdeyritys on omalla toimialallaan merkittävä prosessiteknologian, palveluiden ja automaation toimittaja. Yritys on jaettu neljään liiketoimintalinjaan, joista tämä tutkimus sijoittuu liikevaihdoltaan ja henkilöstömäärältään suurimmalle Palveluliiketoimintalinjalle ja sen Tehdasparannukset-liiketoimintayksikköön. Tehdasparannukset-liiketoimintayksikkö on liikevaihdolla mitattuna suurin viidestä liiketoimintalinjaan kuuluvasta liiketoimintayksiköstä.

Tehdasparannukset-liiketoimintayksikkö toimii globaalisti ja toteuttaa vuosittain noin 6000 prosessilaitteisiin liittyvää parannus- ja kenttähuoltoprojektia, joiden liikevaihto on yhteensä yli 300 miljoonaa euroa. Parannusprojektit ovat sisällöltään kenttähuoltoprojekteja laajempia investointityyppisiä palvelutuotekokonaisuuksia, joihin sisältyy sekä tuotteita että palveluita asiakkaan tarpeiden mukaan. Tyypillisesti parannusprojektit ovat arvoltaan 0,5-5 miljoonaa euroa ja niitä tehdään vuosittain 500–1000. Kenttähuoltoprojektit ovat vastaavasti prosessilaitteiden kunnossapitoon ja käytettävyyden parantamiseen liittyviä projekteja, jotka koostuvat pääosin erilaisista laitteille tehtävistä analyyseistä, huolloista sekä huoltoihin liittyvistä varaosista. Kenttähuoltoprojektit ovat arvoltaan 2000–300 000 euroa ja vuosittain niitä tehdään 4000–5000 kappaletta. Edellä mainitut projektit voidaan nähdä teollisina palvelutuotteina, mutta tässä tutkimuksessa niitä kutsutaan kohdeyrityksen käyttämän terminologian mukaisesti projekteiksi.

Tutkimuksen lähtökohtana oli Tehdasparannukset- liiketoimintayksikössä aiemmin toteutettu projektien arvovirtakartoitus ja sen pohjalta laadittu tulevaisuuden läpivientimalli projektien myynti- ja toimitusprosesseille. Tämän tutkimuksen kannalta arvovirtakartoituksessa oli käynyt ilmi, että liiketoimintayksikössä ei ole käytössä systemaattista tapaa osittaa projektien sisältöä pienempiin osakokonaisuuksiin myynti- ja toimitusvaiheissa, vaan tyypillisesti projektit on kirjattu myyntiprosessin jälkeen ERP-järjestelmään käyttäen epämääräistä tuotenimikkeistöä. Käyttöönotettavan yhtenäisen myynti- ja toimitusprosessin takia liiketoimintayksikkö tarvitsee jatkossa standardoidun ja harmonisoidun tavan konfiguroida projekteja, jotta myynti- ja toimitusprosessit saataisiin läpivietyä mahdollisimman sujuvasti ilman läpimenoa hidastavia tekijöitä.

3.3 Tutkimusaineisto

Tutkimusaineiston kerääminen perustui konstruktiiviselle tutkimukselle tyypillisiin menetelmiin eli haastatteluihin, kokouksiin, havainnointiin sekä kirjallisten dokumenttien keräämiseen (Lukka 1999). Kaikkiaan tutkimuksen eri vaiheissa tehtiin kuusi haastatte-

lua ja järjestettiin kuusi kokousta, joiden tarkempi sisältö on eritelty liitteessä A. Haastatteluihin ja kokouksien työryhmiin valittiin työntekijöitä, jotka olivat tutkimuksen kannalta keskeisissä rooleissa liiketoimintayksikössä. Näiden tapaamisten dokumentointi toteutettiin pääasiassa laatimalla muistiinpanot, minkä lisäksi useasta tapaamisesta tuotettiin myös muuta dokumentaatiota, kuten kuvaajia ja taulukoita.

Tiedonkeruu tutkimuksen kohteena olleiden projektien nykytilan selvitystä varten tehtiin pääosin kuuden avoimen haastattelun sekä niitä täydentävien lukuisten keskusteluiden avulla liiketoimintayksikön myynti- ja toimitusprosesseista vastaavien henkilöiden kanssa. Haastatteluissa kerättiin tietoa projektien myynti- ja toimitusprosessien rakenteesta ja hallinnasta, sekä projektien hinnoitteluun liittyvistä työvaiheista, toimintatavoista ja käytössä olevista työkaluista. Haastatteluiden ja keskusteluiden lisäksi nykytilaan liittyvää tutkimusaineistoa kerättiin yrityksen sisäisistä tietokannoista, joihin oli määritelty tutkittavien projektityyppien osalta muun muassa prosessimalleja ja toimintatapoja.

Standardoitujen palvelutuoterakenteiden määrittely toteutettiin iteratiivisesti useiden kokousten ja keskustelujen tuloksena, joihin osallistui projektien myynti- ja toimitusprosesseista vastaavia henkilöitä. Palvelutuoterakenteiden määrittely piti sisällään projektien sisällön osituksen elementteihin, joista jokainen projekti on tarkoitus pystyä jatkossa konfiguroimaan yhtenäisellä tavalla. Palvelutuoterakenteiden toimivuutta mallinnettiin molempien projektityyppien osalta yhdellä aiemmin toteutetulla projektilla

Kenttähuoltoprojekteille määritettyä palvelutuoterakennetta käytettiin pohjana pilottikonfiguraattoreiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Pilotin aiheen valinta ja konfigurointimallien määrittely toteutettiin kokouksessa, jonka työryhmä koostui kyseisen tuotealueen asiantuntijoista. Pilotointi toteutettiin sisällöltään rajoitettuna kahden sopivaksi todetun konfiguraattoritoimittajan järjestelmällä. Toisen pilottikonfiguraattorin toteutuksesta vastasi järjestelmätoimittaja itsenäisesti ja toinen toteutettiin sisäisesti kohdeyrityksessä. Pilottikonfiguraattoreiden kehittämisvaiheessa tehtiin muutamia iterointikierroksia, joilla pyrittiin viimeistelemään konfiguraattoreiden toiminnallisuuksia. Pilottiversioiden valmistuttua järjestelmien ominaisuuksia ja toimintoja esiteltiin sisäisesti, jotta saavutettiin kokonaiskuva kohdeyrityksen sisäisten toimintojen suhtautumisesta konfigurointijärjestelmiin sekä eri toimittajien ratkaisuiden soveltuvuudesta teollisten palvelutuotteiden konfigurointiin.

Tutkimusaineiston analysointiin käytettiin temaattista aineistolähtöistä sisällön jäsentelyä. Aineistolähtöisessä, eli induktiivisessa, tutkimustavassa aineiston analyysiä ei ohjannut mikään olemassa oleva teoria, vaan teoriaa rakennettiin pääosin kerätyn tutkimusaineiston pohjalta (Eskola & Suoranta 1998). Aineistolähtöisen analysointitavan valintaan vaikuttavana tekijänä oli tutkimusaiheeseen tarkasti sidotun teoria-aineiston puuttuminen, minkä takia analysoinnin pääpaino haluttiin pitää kerätyssä aineistossa olemassa olevan teorian sijaan.

Tutkimusaineiston analysointi toteutettiin jäsentelemällä kerätty aineisto ensin tutkimuksen kannalta keskeisiin aihepiireihin eli teemoihin. Tämän jälkeen jokaiseen aihepiiriin liittyvä tutkimusaineisto käytiin huolellisesti ja objektiivisesti läpi jäsentäen samalla aineistossa esiintyneet keskeiset asiat. Tutkimusaineiston analysoinnissa keskeisessä roolissa olivat myös tutkimuksen eri vaiheisiin osallistuneet työryhmät. Työryhmien sisäisesti tarkasteltiin ja analysoitiin useita tutkimuksen kannalta keskeisiä asioita. Edellä mainittuihin tutkimusaineiston analysointitapoihin perustuen kirjoitettiin tutkimuksen tuloksia ja niiden tarkastelua käsittelevät luvut 4 ja 5.

4. PALVELUTUOTTEET JA NIIDEN KONFIGUROINNIN NYKYTILANNE KOHDEORGANISATIOSSA

4.1 Projektien myyntiprosessien kuvaus

Baldwin ja Clark (1997) ovat todenneet, että modulaaristen järjestelmien suunnittelu vaatii tuotteiden ja prosessien sisällön yksityiskohtaista tuntemista. Näin ollen tutkimuksen alussa toteutettiin parannus- ja kenttähuoltoprojektien myyntiprosesseja koskeva nykytilan selvitys. Nykytilan selvityksen tarkoituksena oli antaa riittävä käytännön tietämys palvelutuotteiden myyntiprosessien keskeisimmistä vaiheista ja niihin sisältyvistä elementeistä. Seuraavissa alaluvuissa esitetyt myyntiprosessien kuvaukset projektityypeittäin toteutettiin pääosin haastatteluihin ja liiketoimintayksikön sisäiseen dokumentaatioon pohjautuen.

4.1.1 Parannusprojektit

Parannusprojektien tarkoituksena on ratkaista asiakkaiden valmistusprosesseihin liittyviä ongelmia ja kehityskohteita. Asiakkaiden kannalta parannusprojektit ovat investointeja, jotka keskittyvät prosessien tehokkuuden, kapasiteetin, laadun, energiatehokkuuden tai turvallisuuden parantamiseen. Liiketoimintayksikön myynti- ja toimitusprosesseista vastaavien henkilöiden kanssa käytyjen haastatteluiden ja keskusteluiden perusteella parannusprojektit voidaan nähdä asiakaskohtaisesti räätälöityinä ratkaisuuina, joihin sisältyy vaihteleva kokonaisuus erilaisia tuotteita ja palveluita. Fyysisten tuotteiden osalta toimituksiin voi sisältyä tuotteistettuja erillismyyttäviä nimikkeitä, työpiirustusten mukaan valmistettavia nimikkeitä sekä ostonimikkeitä. Näiden lisäksi toimitukset saattavat sisältää kulutus- ja varaosia. Palveluiden osalta projektitoimituksiin liittyy tyypillisesti erilaisia asennus- ja valvontatehtäviä sekä koulutusta.

Haastatteluista kävi ilmi, että kohdeyrityksen sisällä parannusprojekteihin osallistuu useita sidosryhmiä, joilla on keskeinen rooli sekä projektien myyntiprosessissa että toteutuksessa. Kunkin toimituksen sisällöstä riippuen projektiin osallistuvia sidosryhmiä ovat

- myynti
- tarjouslaskenta
- mekaniikkasuunnittelu
- automaatio-suunnittelu

- projektin hallinta
- logistiikka
- työmaatoiminnot.

Parannusprojektien myyntiprosessi käynnistyy asiakkaan tarpeesta, joka voi tulla myyntipäällikön tietoon CRM-järjestelmästä tai muusta lähteestä. Myyntiprosessin aluksi asiakkaalta kerätään tarvittavat lähtötiedot, joiden pohjalta tekninen myynti pyrkii arvioimaan projektin toteutumispotentiaalia. Jos projektin toteutuminen todetaan potentiaalliseksi, myyntipäällikkö avaa CRM-järjestelmään projektia koskevat lähtötiedot, jossa on määritetty tarjouksen laadintaa varten halutun tarjouksen aikataulu, tyyppi ja sisältö. Lähtötietojen perusteella tarjouksen tekijä avaa tarjousnumeron erilliseen tietokantaan, jossa hallitaan tarjouksentekoprosessia.

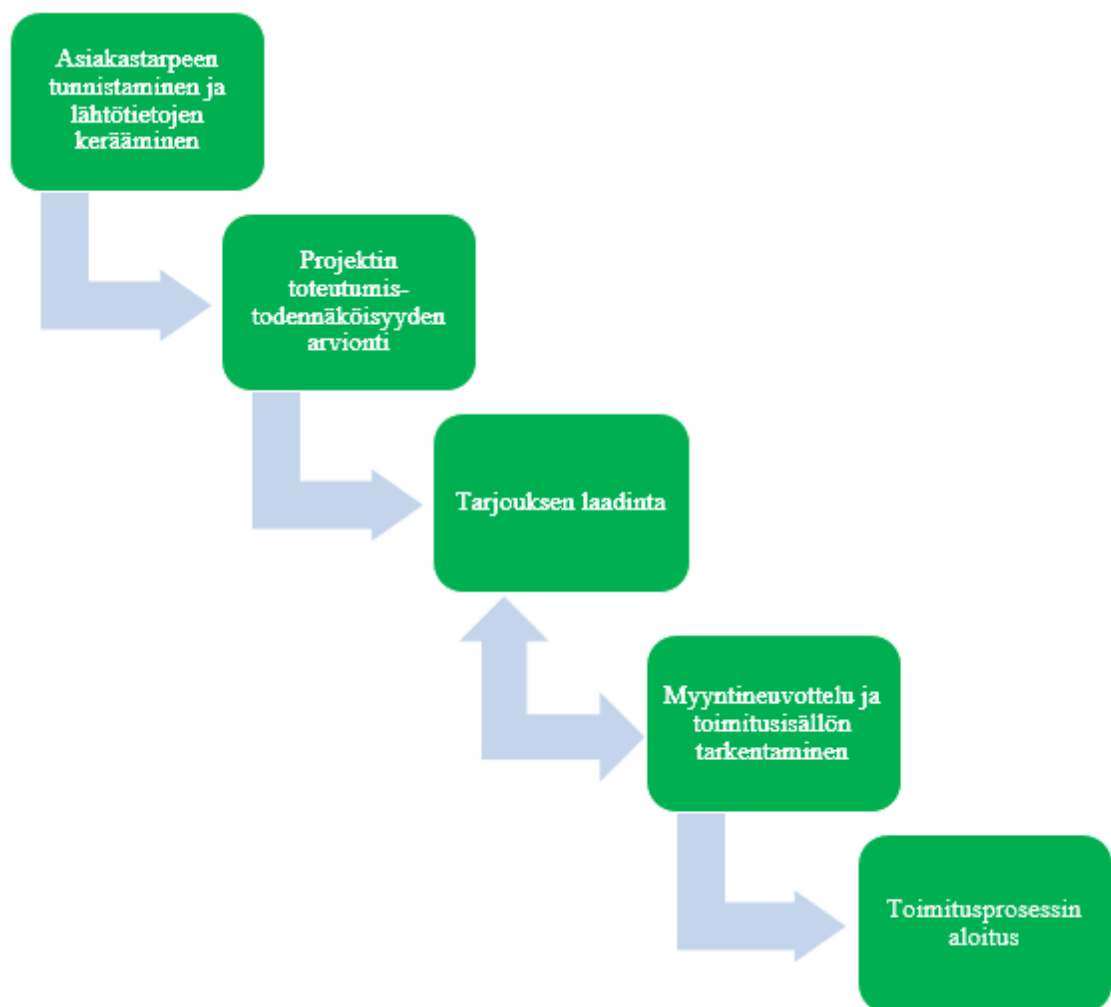
Liiketoimintayksikön sisäisen dokumentaation mukaisesti tarjous voi olla tyypiltään joko hintaindikaatio, budjettitarjous tai sitova tarjous. Pyrkimyksenä on lähteä liikkeelle hintaindikaatiosta ja edetä asiakkaan kiinnostuksen kasvaessa kohti tarkempaa tarjousta. Usein myynti kuitenkin haluaa suoraan budjettitarjouksen tai sitovan tarjouksen. Hintaindikaation tehtävänä on antaa asiakkaalle suuntaa antava vapaamuotoinen hinta-arvio ratkaisusta ja sen sisällöstä tulevien investointien esivalmisteleminen. Hintaindikaation tekeminen pyritään toteuttamaan mahdollisimman pienillä resursseilla, minkä takia se perustuu yleensä standardiratkaisuihin tai referenssitoimituksiin. Yksinkertaisissa tapauksissa hintaindikaation voi antaa myyntipäällikkö, mutta tyypillisesti hintaindikaation tekemisestä vastaa tekninen myynti. Hintaindikaation laatiminen vie tyypillisesti tunnista yhteen työpäivään.

Budjettitarjous tehdään tyypillisesti asiakkaalle, joka on laatimassa investointiehdotusta tai hankimassa investoinnille rahoitusta. Budjettitarjous on hintaindikaatiota tarkempi sitoumukseton hinta- ja toimitusaika-arvio, joka pyritään antamaan 0...+20 % tarkkuudella todellisesta tarjoushinnasta. Tarjouksen laatimisesta vastaa yleensä tarjouksen tekijä itsenäisesti, mutta tarvittaessa tarjouksen sisällöstä keskustellaan sidosryhmien, kuten suunnittelun, kanssa. Budjettitarjouksen tekeminen vie aikaa muutamasta päivästä useisiin viikkoihin riippuen muun muassa projektin sisällön laajuudesta sekä asiakkaalta saatujen lähtötietojen tarkkuudesta.

Sitova tarjous laaditaan asiakkaalle siinä tapauksessa, että projektin toteutumistodennäköisyyden arvioidaan olevan yli 50 %, tai asiakas on saanut kyseiselle investoinnille hyväksynnän tai rahoituksen. Sitova tarjous on budjettitarjoukseen nähden yksityiskohteisemmalla tasolla laadittu. Se pitää sisällään sitovan hinnan ja toimitusajan projektille sekä tarkan erittelyn projektin sisällöstä. Sitovan tarjouksen sisällön määrittämiseen ja hinnoitteluun käytetään usein apuna sidosryhmiä, kuten mekaanista- ja automaatio suunnittelua sekä työmaatoimintoja. Sidoryhmien käytön osalta toimintatavat kuitenkin vaihtelevat lokaatiokohtaisesti. Sitovan tarjouksen laatiminen kestää keskimäärin 2-4 viikkoa, ellei sitovaa tarjousta laadita budjettitarjouksen pohjalta. Usein sitovaan tar-

joukseen tehdään myöhemmin vielä muokkauksia, jotka perustuvat myyntipäällikön ja asiakkaan välisiin neuvotteluihin.

Asiakkaan hyväksytyä tarjouksen projektin hallinta siirretään projektiosastolle, josta valitaan projektipäällikkö. Projektipäällikkö avaa hyväksytyyn tarjoukseen perustuen projektin lähtötiedot ERP-järjestelmään ja järjestää yhdessä myynnin kanssa aloituspalaverin toimitusprosessiin liittyvien sidosryhmien, kuten suunnittelun, oston, työmaatoimintojen ja logistiikan, kanssa. Palaverissa sidosryhmille annetaan myytyyn projektiin liittyvät tarkemmat lähtötiedot ja toimitusaikataulu, minkä jälkeen varsinainen toimitusprosessi aloitetaan sidosryhmien osalta. Kuvassa 15 on esitetty yhteenveto parannusprojektin myyntiprosessin kulusta.



Kuva 15. Parannusprojektin myyntiprosessin keskeiset vaiheet

4.1.2 Kenttähuoltoprojektit

Kenttähuollot ovat prosessilaitteiden kunnossapitoon ja käytettävyyden parantamiseen liittyviä pienimuotoisia projekteja, joiden hankintaan asiakkaat tyypillisesti käyttävät kunnossapitobudjettejaan. Tyypillisesti projektit käsittävät yksittäiselle tai usealle laitteelle tehtäviä kunnossapitotöitä, pienimuotoisia laitteistopäivityksiä tai prosessianalyyssejä, joihin sisältyy testausta, analysointia ja prosessien säätöä. Kenttähuoltoprojektit koostuvat pääosin erilaisista asiakaskohtaisesti räätälöidyistä palveluprosesseista, joihin useimmissa tapauksissa sisältyy myös varaosia tai laitteiden päivityksiin tarvittavia muita mekaanisia ja automaatio-osia.

Haastatteluiden ja sisäisen dokumentaation perusteella kenttähuollot noudattavat myyntiprosessin ja toteutuksen osalta pääosin samaa myyntiprosessin kulkua kuin edellisessä aliluvussa 4.1.1 käsitellyt parannusprojektit (kuva 15), mutta selvästi suppeammassa mittakaavassa. Kenttähuoltoprojektit sisältävät pääosin palveluprosesseja ja lyhyillä toimitusajoilla saatavia osia, minkä takia kenttähuoltojen myynti- ja toteutusprosessien läpivientiin tarvitaan yleensä sekä vähemmän aikaa että yrityksen eri sidosryhmien panosta kuin parannusprojekteissa. Esimerkiksi perushuoltojen myynti- ja toteutusprosessiin saattaa osallistua vain paikallinen myyntiorganisaatio, joka organisoii työmaatoiminnot toteuttamaan projektin.

Myyntiprosessi kenttähuoltoprojektin osalta käynnistyy yleensä asiakaskyselystä. Parannusprojektien myyntiprosessin tapaan alussa paikallinen myynti kerää asiakkaalta tarvittavat lähtötiedot kenttähuoltoon liittyen ja arvio kannattaako asiakkaalle alkaa laatimaan tarjousta. Yleensä sisällöltään yksinkertaisissa kenttähuolloissa alueellinen myyntiorganisaatio vastaa tarjouksen teosta itsenäisesti, koska tarjouksen laatiminen sisältää lähinnä vain kenttähuoltoon liittyvien työmaatoimintojen ja varaosien hinnoittelua. Monimutkaisimmissa erikoishuolloissa tarjouksen teko vastuu siirtyy paikalliselta myyntiorganisaatiolta kyseessä olevan tuotealueen tuotespecialistille. Tyypillisesti tuotespecialisti pystyy itsenäisesti laatimaan kenttähuoltotarjoukset käytössä olevien hinnoittelutyökalujen ja aiemmin toteutuneiden vastaavien kenttähuoltojen pohjalta. Erikoishuoltojen kohdalla joudutaan kuitenkin konsultoimaan myös muita projektiin liittyviä sidosryhmiä, kuten mekaanista- tai automaatio suunnittelua, jotta projektin kustannusarviosta saadaan laadittua mahdollisimman tarkka.

Haastatteluissa kävi ilmi, että kenttähuolloille ei tavallisesti tehdä hintaindikaatiota, vaan suoraan joko budjetti- tai sitova tarjous riippuen siitä, kuinka todennäköiseksi projektin toteutuminen arvioidaan. Sekä sitoumukseton budjettitarjous että yksityiskohtaisemmin laadittava sitova tarjous sisältävät määrittelyn projektin toimitussisällöstä ja hinnasta sekä vaadittavasta tehtaan seisokkiajasta. Tarjouksien tekeminen on projektien rajoitetummasta sisällöstä johtuen nopeampaa kuin parannusprojektien kohdalla, mikä tarkoittaa että tarjouksien laatiminen vie tyypillisesti yhdestä päivästä muutamaan päivään. Erikoishuoltojen ja päivitysten osalta tarjousten laatimiseen menee noin viikko

johtuen suunnittelun osallistumisesta tarjouksen tekoon. Todellisuudessa tarjouksien lähettämiseen asiakkaille kuitenkin kuluu enemmän aikaa kuin edellä mainittiin, koska tarjouksien laadinnassa on tyypillisesti jonoa.

Asiakkaan hyväksytyä tarjouksen kenttähuoltoprojektien hallintaa ei siirretä parannusprojektien tapaan projektiosaston vastuulle kuin tietyissä erikoishuolloissa. Tavallisesti kenttähuoltojen toteutuksen hallinnasta vastaavat joko alueelliset myyntiorganisaatiot tai sitovan tarjouksen laadinnasta vastanneet tuotespecialistit. Heidän tehtävänä on sopia tarkasta aikataulusta asiakkaan kanssa ja varata tarvittavat resurssit työmaalle.

4.2 Projektien konfigurointi

Projektin sisällön määrittäminen tehdään myyntiprosessin aikana, missä toimituksen sisältö konfiguroidaan tarjoomaan kuuluvista erilaisista tuote- ja palvelunimikkeistä sekä niiden tuottamiseen tarvittavista työvaiheista. Jatkossa näitä projektien osakokonaisuuksia kutsutaan liiketoimintayksikön termistön mukaisesti elementeiksi, jotka voidaan rinnastaa kirjallisuudessa käytettyyn moduuli termiin. Yhdessä nämä projektille valitut elementit muodostavat ratkaisun, jonka tarkoituksena on täyttää asiakkaan tarpeet. Projektin sisällöstä riippuen konfiguraation määrittäminen vaatii vaihtelevan määrän sidosryhmien välistä yhteistyötä, kuten aliluvussa 4.1 esitetyistä projektien myyntiprosesseista kävi ilmi.

Liiketoimintayksikön myynti- ja toimitusprosesseista vastaavien henkilöiden kanssa käytyjen haastatteluiden sekä nykyisten toimintatapojen havainnoinnin perusteella liiketoimintayksikössä ei ole olemassa yhtenäistä ja systemaattista tapaa projektien konfiguroinnille. Tällä hetkellä projektin sisällön konfigurointi tapahtuu lokaatiokohtaisesti laadituilla menetelmillä ja toimintatavoilla, minkä seurauksena ERP-järjestelmään syötettävät projektien kustannuserittelyt ovat epäyhtenäisiä ja usein sisällöltään puutteellisia. Seuraavissa alaluvuissa on esitelty tarkemmin, miten liiketoimintayksikkö tällä hetkellä suorittaa projektien sisällön konfigurointia, ja miten nämä myyntiprosessin aikana määritetyt projektikonfiguraatiot siirretään ja kirjataan tilauksen saamisen jälkeen ERP-järjestelmään.

4.2.1 Käytössä olevat konfigurointimenetelmät

Liiketoimintayksikössä tehtyjen haastatteluiden ja havaintojen perusteella projektien sisällön määrittämiseen käytettävät menetelmät vaihtelevat merkittävästi liiketoimintayksiköön kuuluvien lokaatioiden välillä. Käytännössä jokaisella projektien sisällön konfigurointia tekevällä taholla on yksilöllinen tapa selvittää ja arvioida kuhunkin projektiin tarvittavat elementit ja niiden kustannukset. Haastatteluissa myös korostui henkilöstön osaamisen ja kokemuksen keskeinen rooli projektien konfiguroinnissa, koska asiakasräätelöidyt ja usein kompleksiset ratkaisut kootaan tietojärjestelmissä hajanaisesti olevien tietojen sekä aiemmin toteutettujen projektien pohjalta.

Projektin sisällön konfigurointi tapahtuu myyntiprosessin aikana ja sen tarkkuus riippuu asiakkaalle laadittavan tarjouksen tyypistä. Indikatiivista tarjousta varten projektin sisältöä ei tyypillisesti konfiguroida lainkaan, vaan suuntaa antava sisältö ja hinta-arvio projektille saadaan aiemmin toteutetusta vastaavasta projektista. Budjettitarjoukselle projektikonfiguraatio luodaan tyypillisesti määrittämällä projektiin sisältyvät elementit ja arvioimalla pintapuolisesti valittujen elementtien kustannuksia. Yksityiskohtainen projektikonfiguraatio laaditaan sitovalle tarjoukselle, jossa elementit ja niiden sisältö, kuten tuote- ja työkustannukset, määritetään mahdollisimman tarkasti. Tällä pyritään varmistamaan että projektin toteutusvaiheessa ei tule yllätyksiä, jotka johtaisivat kustannusten ylitykseen.

Budjettitarjousta ja sitovaa tarjousta laadittaessa, elementtien valintaan ja kustannusten arviointiin käytetään apuna erilaisia tuote- ja työvaihekohtaisia hinnoittelutyökaluja, hintalistoja sekä aiemmin toteutuneita ostoja. Kyseiset kustannustiedot sijaitsevat hajanaisesti eri tietokannoissa, Excel-dokumenteissa sekä ERP-järjestelmässä, joista ne tavallisesti kootaan erilliselle lokaatiokohtaiselle Excel-pohjaiselle tarjouslaskentatyökälulle. Tarjouslaskentatyökälun avulla projektille valituille elementeille lasketaan kustannukset sekä konfiguraatiolle tarjoushinta. Asiakkaalle toimitettavan tarjousdokumentin luominen tapahtuu ERP-järjestelmässä ja vastaavasti teknisen erittelyn laatiminen erillisessä tietojärjestelmässä.

Käytössä olevien epäyhtenäisten toimintatapojen ja erillisten tietojärjestelmien johdosta tarjousvaiheessa määritettävä projektikonfiguraatio on joka lokaatiossa yksilöllinen. Projektien sisällön konfigurointia käsittelevissä kokouksissa kuitenkin havaittiin, että lokaatiokohtaisesti vaihtelevista työkaluista ja toimintatavoista huolimatta projektien konfigurointiprosessi käsittää lähes poikkeuksetta tiettyjen elementtikategorioiden sisällä tapahtuvia valintoja ja näihin valintoihin liittyvää kustannusselvitystä. Taulukossa 3 on esitetty havaitut elementtikategoriat ja kuvattu niiden sisältö.

Taulukko 3. *Projekteihin liittyvien elementtien kategorisointi*

| Elementtikategoria | Kuvaus sisällöstä |
|--------------------------|---|
| Tuotteet | Projektiin sisältyvät aineelliset tuotteet ja nimikkeet sekä palvelut. |
| Suunnittelu | Projektin toteuttamiseen vaadittavat mekaniikka- ja automaatiosuunnittelutyöt. |
| Projektin hallinta | Projektin toimitusprosessin hallintaan, dokumentointiin ja asiakkaan koulutukseen liittyvät työt. |
| Työmaatoiminnot | Projektin toteuttamiseen asiakastehtaalla vaadittavat asennus-, huolto- ja valvontatyöt. |
| Logistiikka | Projektiin sisältyvien aineellisten tuotteiden ja asennustarvikkeiden lähetys. |
| Takuu- ja riskivaraukset | Projektille määritettävät takuu- ja riskivaraukset. |

Liiketoimintayksikön konfigurointimenetelmiä koskevan selvitystyön yhteydessä ilmeni, että yrityksen muilla liiketoimintalinjoilla on tällä hetkellä käytössä edistyneempiä

tapoja tehdä projektien konfigurointia. Tuotteiden modularisoinnista vastaavan päällikön haastatteluun perustuen monimutkaisten systeemi- ja laitetoimitusprojektien sisällön määritykseen ja tarjouksen tekoon on käytössä pitkälle kehitettyjä konfigurointityökaluja, joilla on pystytty suoraviivaistamaan merkittävästi sekä myyntiprosessien läpivientiä että tiedonkulkua myynti- ja toimitusprosessien välillä.

Yrityksen sisällä pisimmälle viedyissä konfigurointityökaluissa kaikki kyseiseen tuotekokonaisuuteen liittyvät tuotevalinnat tehdään työkalun avulla, ja valintoihin perustuen järjestelmä pystyy luomaan sekä myyntikonfiguraation että teknisen konfiguraation tuotteesta. Tuotteen hinnoittelun sisältävästä myyntikonfiguraatiosta voidaan automaattisesti luoda asiakkaalle vakioidut tarjousdokumentit. Tekninen konfiguraatio vastaavasti mahdollistaa tuotteeseen liittyvien teknisten tietojen eteenpäin viemisen automaattisesti muun muassa ERP- ja MES-järjestelmään. Merkille pantavaa muiden liiketoimintayksiköiden kehittämien konfigurointimenetelmien osalta oli kuitenkin se, että niissä tuotteiden konfigurointi käsitti palveluiden sijaan vain fyysisiä tuotteita, joiden tuoterakenteet olivat pitkälle modularisoituja.

4.2.2 Projektien kustannuserittelyiden määrittely ERP-järjestelmään

Projektin kustannuserittelyn määrittäminen ERP-järjestelmään tapahtuu asiakkaalta saadun tilauksen jälkeen. Parannusprojektien osalta tyypillisesti projektipäällikkö kirjaa tilauksen ERP-järjestelmään manuaalisesti käyttäen lähtötietoina myyntiprosessin päätteeksi laadittua viimeistä versiota tarjouslaskentadokumentista. Vastaavan kirjauksen kenttähuoltojen osalta tekee joko paikallinen myyntiorganisaatio tai tarjouksen tehnyt tuotespecialisti. Haastatteluissa selvisi, että projektin sisällön yksityiskohtaisesti erittelevästä tarjousdokumentista siirretään ERP-järjestelmään tyypillisesti vain sen verran tietoa, millä tarkkuudella projektin kustannuksia halutaan seurata. Liiketoimintayksikön sisällä ei ole siis määritelty yhteistä toimintamallia, miten projektien sisältöä ERP-järjestelmään tulisi osittaa.

Myyty projekti kirjataan ERP-järjestelmään avaamalla projektin numero, jonka alle määritetään projektin kustannuseurannan kannalta tarvittava määrä aliprojekteja eli kustannuselementtejä. Haastatteluiden perusteella kustannuselementtien nimeämiseen käytetään sekavaa nimikkeistöä, johon kuuluu erilaisia fyysisten tuotteiden ja palveluiden nimikkeitä sekä niiden tuottamiseen tarvittavia työvaihenimikkeitä. Näiden lisäksi nykyisessä nimikkeistössä on myös yleisluonteisesti projektien sisältöä kuvaavia nimikkeitä, jotka eivät anna tarkkaa kuvaa projektin todellisesta sisällöstä. Tästä nimikkeistöstä valitaan vapaasti kustannuselementeiksi ne nimikkeet, jotka projektipäällikön mielestä parhaiten kuvaavat projektin sisältöä pienemmissä osakokonaisuuksissa ja mahdollistavat projektiin liittyvien kustannusten erittelyn riittävän tarkasti.

ERP-järjestelmästä kerätyn sisäisen dokumentaation perusteella yhteisen projektien konfigurointia koskevan toimintamallin puuttuminen on johtanut siihen, että projektien ositus kustannuselementteihin tehdään liiketoimintayksikön sisällä hyvin epäsystemaattisella tavalla. Taulukossa 4 on esitetty neljä esimerkkiä, millä tavalla liiketoimintayksiköön kuuluvat eri lokaatiot konfiguroivat sisällöltään varsin samantyyppisen parannusprojektin ERP-järjestelmään.

Taulukko 4. Parannusprojektin ositus kustannuselementteihin eri lokaatioissa.

| Liiketoimintayksikön lokaatio | Projektin kustannuselementit |
|-------------------------------|--|
| Lokaatio A | 1. Prosessilaitteen parannus |
| Lokaatio B | 1. Prosessilaitteen parannus 2. Tuote 1 3. Työmaatoiminnot |
| Lokaatio C | 1. Prosessilaitteen parannus 2. Automaatiosuunnittelu 3. Palvelutuotteen yleiskustannukset 4. Takuuvaraukset |
| Lokaatio D | 1. Layout-suunnittelu 2. Automaatiosuunnittelu 3. Projektin hallinta 4. Asennus 5. Asennusvalvonta 6. Käyntiinajo ja koulutus 7. Suorituskyvyn testaus 8. Kuljetus 9. Lastaus ja pakkaus 10. Takuuvaraukset |

Taulukosta 4 havaitaan, että projektien ositustarkkuudessa kustannuselementteihin on selkeitä eroja lokaatioiden välillä. Sisäisen dokumentaation tarkastelun perusteella lokaation A tapa kirjata projekti toiminnanjärjestelmään käyttäen vain yhtä projektin sisältöä yleisluonteisesti kuvaavaa kustannuselementtiä on kaikista tyypillisin menetelmä liiketoimintayksikön parannus- ja kenttähuoltoprojektien kirjaamisessa. Projektin käsitteessä useampia prosessilaitteita projektit kirjataan tyypillisesti käyttäen useampaa vastaavanlaista kustannuselementtiä.

Liiketoimintayksikön sisällä parannusprojekteja ositetaan myös tarkemmin määritettyihin kustannuselementteihin, kuten lokaatioiden B, C ja D kohdalla voidaan havaita. Lokaation B tavassa projektin sisältö on jaettu kolmeen osaan, mikä mahdollistaa kustannuksien erottelun toimitettavalle tuotteelle, työmaatoiminnoille sekä projektin liittyville muille kustannuksille. Vastaavalla tavalla lokaatio C on osittanut projektin pienempiin osakokonaisuuksiin käyttäen ositukseen kuitenkin hieman A:sta poikkeavia kustannuselementtejä. Lokaation D kohdalla projektin ositus kustannuselementteihin on tehty selvästi muita lokaatioita systemaattisemmin ja yksityiskohtaisemmalla tasolla. Lokaatio

tion D käyttämässä tavassa projektin kustannuserittely on konfiguroitu työvaiheiden kustannuksia tarkasti osittavista nimikkeistä, mutta siinä ei ole eritelty lokaation B käyttämän tavan mukaisesti projektiin liittyviä tuotteita.

Sisäisen dokumentaation perusteella kenttähuoltoprojektien konfigurointi ERP-järjestelmään on yhtä epäsystemaattista kuin edellä esitetystä parannusprojekteja koskevassa esimerkissä. Kokonaisuudessa ERP-järjestelmästä kerätty dokumentaatio osoitti, että projektien sisällön konfiguroinnissa ERP-järjestelmään on selkeitä eroja sekä lokaatioiden sisällä että niiden välillä. Haastatteluissa ja kokouksissa ilmeni, että yhteisen toimintamallin puuttumisen ohella etenkin nykyiseen ERP-järjestelmään liittyvät toiminnalliset rajoitukset ovat hankaloittaneet kustannuselementtien kirjaamista järjestelmään tarkemmalla tasolla. Lisäksi projektien sisällön ositusta ERP-järjestelmään on merkittävästi vaikeuttanut liiketoimintayksikössä epäjohdonmukaisesti hallittu tuoterakenne ja myyntinimikkeistö. Tällä hetkellä tuotenimikkeistöön liittyviä nimikekoodeja ei tyypillisesti käytettä lainkaan projektien tarjouslaskentavaiheissa, jolloin ERP-järjestelmään manuaalisesti syötettäville kustannuselementeille on etsittävä nimikekoodit erikseen. Todennäköisesti tämän takia järjestelmään on usein kirjattu vain yleisluonteisesti projektin sisältöä kuvaava nimike tai nimikkeet, joille projektin kaikki kustannukset kohdistetaan.

4.3 Haasteet projektien hallinnassa

Projektien nykytilaan liittyvän selvitystyön yhteydessä nousi esiin useita projektien hallintaan liittyviä haasteita, jotka vaikuttavat negatiivisesti muun muassa projektien myynti- ja toimitusprosessien läpivientiin, kustannustehokkuuteen sekä seurattavuuteen. Nykytilan selvityksen ohella projektien myynti- ja toimitusprosessien läpivientiin liittyviä haasteita oli tutkittu Lean-menetelmiin kuuluvalla arvovirtakartoituksella jo ennen tämän tutkimuksen alkua. Arvovirtakartoituksen perusteella parannus- ja kenttähuoltoprojektien läpivientiprosesseissa esiintyy useita arvoa lisäämättömiä vaiheita sekä läpimenoa hidastavia tekijöitä. Tämän tutkimuksen kannalta oleellisimmiksi projektien hallintaan liittyviksi haasteiksi arvovirtakartoitus osoitti tarjouksien tekoon sekä myynti- ja toimitusprosessin väliseen tiedon kulkuun liittyvät haasteet.

Sekä arvovirtakartoituksesta että tutkimuksen aikana toteutetusta projektien nykytilan selvityksestä ilmeni, että myyntiprosessien läpivientiä hidastaa etenkin tarjouksien laatimiseen tarvittava aika. Tyypillisesti tarjousten tekemistä hidastaa erityisesti asiakkaalta saatavien lähtötietojen puutteellisuus sekä tarjousten laadintaan tarvittava panos useilta yrityksen sisäisiltä toiminnoilta. Myös tarjouksien tekoon tällä hetkellä käytettävät erilaiset lokaatiokohtaiset hinnoittelumenetelmät ja -työkalut aiheuttavat omat haasteensa sekä tarjousten laatimiseen että tarjouksien sisällön läpinäkyvyyteen liiketoimintayksikössä. Tällä hetkellä etenkin alueellisten myyntiorganisaatioiden itsenäisesti laatimia tarjouksia ja heidän antamia alennuksia on vaikeaa kontrolloida johtuen yhtenäisten konfigurointimenetelmien puuttumisesta.

Arvovirtakartoituksen mukaan toisena merkittävänä haasteena etenkin parannusprojektien läpivientiin liittyen on tiedon kulku myynti- ja toimitusprosessin välillä. Kuten kappaleessa 4.2.2 mainittiin, tällä hetkellä myyntiprosessin aikana määritettävä projekti-konfiguraatio kirjataan manuaalisesti ja usein sisällöltään pelkistetyksi ERP-järjestelmään vasta asiakastilauksen vastaanottamisen jälkeen. Projektin toimitusprosessista vastaavien tahojen kannalta projektin sisältöä koskevan tiedon saaminen vasta toimitusprosessin aloitusvaiheessa aiheuttaa haasteita muun muassa resurssien suunnitteluun sekä hankintojen kilpailuttamiseen.

Haastatteluiden ja sisäisen dokumentaation perusteella liiketoimintayksiköltä puuttuva yhtenäinen ja systemaattinen tapa konfiguroida projektien sisältöä ERP-järjestelmään aiheuttaa haasteita muun muassa liiketoiminnan raportointiin ja seurantaan. Projektia koskevien kustannusten erittely epäyhtenäisellä tavalla erilaisille vapaasti valittaville nimikkeille tekee projektien kustannusten ja kannattavuuden seurannasta sekä hallinnasta vaikeaa. Tämän lisäksi toimitussisältöjen ja referenssien seuranta jälkikäteen on usein mahdotonta, koska suurpiirteisesti ERP-järjestelmään kirjatussa konfiguraatioissa ei ole tyypillisesti eritelty projektiin sisältyviä tuotteita, palveluita ja työvaiheita.

Ilman tarkkaa erittelyä projektien sisältämistä kustannuselementeistä liiketoimintayksikön on mahdotonta tietää mitkä tuotteet, palvelut tai työvaiheet ovat kannattavia ja mihin tulisi kohdistaa kehitystoimia kannattavuusmielessä. Yhtälailta toimituksia koskevien kattavien historiatietojen puutteellisuus ja sijainti hajanaisissa tietokannoissa aiheuttaa ongelmia tulevien projektien hinnoitteluun ja resurssien suunnitteluun, koska vertailukelpoisista toimituksista ei ole helposti saatavilla yksityiskohtaisia ja luotettavia tietoja.

Edellä mainittujen projektin läpivientiä ja hallintaa koskevien haasteiden ratkaisemiseksi tutkimuksessa lähdettiin määrittelemään harmonisoitua palvelutuoterakennetta parannus- ja kenttähuoltoprojekteille. Seuraavassa luvussa on esitetty, millaisiin projektityypeittäin määritettyihin konfiguroitaviin palvelutuoterakenteisiin liiketoimintayksikön sisällä päädyttiin. Lisäksi seuraavassa luvussa käsitellään kaupallisten konfigurointijärjestelmien hyödynnettävyyttä liiketoimintayksikölle tyypillisten palvelutuotteiden konfiguroinnissa.

5. PALVELUTUOTERAKENTEIDEN HARMONISOINTI

5.1 Palvelutuoterakenteiden standardointi ja modularisointi

Tutkimuksen kohteena olleiden projektien nykytilan selvitys osoitti kiistatta, että liiketoimintayksikössä ei ole tällä hetkellä käytössä yhtenäistä tapaa konfiguroida projektien sisältöä myynti- ja toimitusprosessin aikana. Tämän johdosta tutkimuksen aikana määritettiin sekä parannus- että kenttähuoltoprojekteille standardielementeistä konfiguroitavissa olevat palvelutuoterakenteet, joiden tarkoituksena on ratkaista kappaleessa 4.3 eritellyt projektien läpiviennissä ja hallinnassa ilmenneet haasteet. Rakenteiden päämääränä on tulevaisuudessa helpottaa projektien hallintaa myynti- ja toimitusvaiheissa sekä parantaa projektien seurattavuutta niin kustannusten kuin toimitussisältöjenkin osalta.

Parannus- ja kenttähuoltoprojektien nykytilan analysointi osoitti, että projektit ovat keskenään melko eriluonteisia. Parannusprojektit ovat kenttähuoltoihin nähden laajempia ja kompleksisempia toimituskokonaisuuksia, joihin sisältyy enemmän tuotenimikkeitä pidemmillä toimitusajoilla sekä erilaisia toimitusprosessiin liittyviä työvaiheita. Kenttähuoltojen pääpaino on vastaavasti fyysisten tuotteiden toimituksen sijaan asiakastehdasta koskevilla palveluilla, joihin sisältyy toteutuksen valmisteluun liittyviä työvaiheita sekä asiakkaan luona tapahtuvia huolto- ja testaustyövaiheita. Projektien erilaisesta luonteesta johtuen täysin yhtenäisen palvelutuoterakenteen määrittäminen molemmille projektityypeille koettiin tutkimusryhmän sisällä mahdottomaksi.

Palvelutuoterakenteista haluttiin luoda konfiguroitavat, mikä tarkoitti että molemmille projektityypeille määritettiin vakioidut elementit, joista jokainen projekti voidaan sisällöstä riippumatta koota. Elementtien määrittämisessä mukailtiin luvussa 2.2.4 esitettyä Eissens-van der Laan et al. (2016) esittämää palvelutuotteiden osituksen viitekehystä. Viitekehukseen perustuen projektien sisältö ositettiin ensin sekä tuote- että prosessisuuntautuneesta näkökulmasta osakokonaisuuksiin, joita tässä tutkimuksessa kutsuttiin elementtikategorioiksi. Käytännössä tämä tarkoitti, että projektien sisältö kategorisoitiin niihin liittyvien tuotenimikkeiden ja toimitusprosesseissa esiintyvien työvaiheiden osalta. Tämän jälkeen havaitut elementtikategoriat ositettiin edelleen projektien hinnoittelun ja kustannusseurannan kannalta tarkoituksenmukaisiin vakioelementteihin, joilla projektien sisältö on kuvattavissa nykyistä tarkemmalla ja yhtenäisemmällä tavalla. Seuraavissa alaluvuissa on esitetty tarkemmin parannus- ja kenttähuoltoprojekteille luodut palvelutuoterakenteet ja niiden toimintaperiaatteet.

5.1.1 Parannusprojektien palvelutuoterakenne

Parannusprojektien osalta palvelutuoterakenteen määrittäminen toteutettiin työryhmässä, johon kuului projektien myynti- ja toimitusprosesseista vastaavia henkilöitä. Rakenteeseen sisältyvien elementtikategorioiden määrittämiseen käytettiin lähtökohtana luvun 4.2.1 taulukossa 3 esitettyjä elementtikategorioita, joiden oli havaittu esiintyvän nykyisissä projektien konfigurointiprosesseissa lokaatioista riippumatta. Lopulta kokousten ja työryhmän sisäisten iterointikierrosten jälkeen päädyttiin liitteessä B esitettyyn palvelutuoterakenteeseen, joka koostuu yhdeksästä elementtikategoriasta ja niiden alitasoille määritetyistä vakioelementeistä.

Kuten liitteestä B havaitaan, parannusprojekteihin kuuluvien fyysisten tuotteiden osalta jaottelu tehtiin kolmeen kategoriaan: standardituotteisiin, projektikohtaisesti suunniteltaviin nimikkeisiin ja kaupallisiin nimikkeisiin. Lisäksi parannusprojekteihin usein sisältyvät varaosapaketit otettiin omaksi tuotekategoriaksi. Projekteihin liittyvät työvaiheet vastaavasti ositettiin neljään kategoriaan: projektisuunnitteluun, projektipalveluihin, työmaasuunnitteluun ja logistiikkaan. Näiden lisäksi projekteille määritettävät takuu- ja riskivaraukset muodostavat rakenteessa yhden kategorian. Liitteessä C on eritelty tarkemmalla tasolla, mitä elementtejä kukin kategoria sisältää ja mistä kustannustekijöistä ne koostuvat.

Huomionarvoista parannusprojektien rakenteessa on standardituotteiden ja projektikohtaisesti suunniteltavien nimikkeiden osalta se, että niihin sisältyy tuotekohtaista suunnittelua ja ne koostuvat joukosta osakomponentteja. Tämän takia niitä koskevat elementit, eli positiot, voidaan nähdä erillisinä aliprojekteina. Tuotekohtaisen kannattavuuden ja myynnin seurannan kannalta päätettiin kuitenkin, että tuotetasolla tapahtuva seuranta on riittävää, ja tuotteiden sisältämiä pienempiä elementtejä ei ole syytä erotella ERP-järjestelmään kirjattavaan kustannuserittelyyn.

Palvelutuoterakenteen toimivuutta testattiin konfiguroimalla aiemmin toteutettu parannusprojekti uuden rakenteen mukaisilla elementeillä. Esimerkkiprojektiksi valittiin sisällöltään tavanomainen parannusprojekti, jonka tarjousdokumentaation pohjautuen liitteessä D esitetty rakenne laadittiin. Rakenteen toiminta-ajatuksen selkeyttämiseksi liitteessä E on esitetty esimerkkiprojektia koskeva konfiguraatio myös taulukkomuotoisena kustannuserittelyinä, joka havainnollistaa palvelutuoterakenteiden muodostumista ERP-järjestelmään.

Yleisesti ottaen esimerkkiprojektin osittaminen tutkimuksessa määritetyn rakenteen mukaisesti onnistui melko vaivattomasti. Ongelmia osituksessa aiheutti lähinnä se, että rakenteen tekemiseen käytetyssä tarjousdokumentaatioissa ei ollut suoraan eritelty tuotekohtaisia suunnittelutunteja ja koko projektikokonaisuutta koskevia suunnittelutunteja, minkä takia niiden osittamista ei ollut mahdollista tehdä täysin luotettavasti. Lisäksi projektiin sisältyneiden tuotenimikkeiden jakaminen tuotteita koskeviin kategorioihin

oli haastavaa, koska liiketoimintayksikössä ei ole vielä käytössä määritetyn rakenteen mukaista erottelua tuotenimikkeille. Vastaantulleet ongelmat osoittivat, että rakenteen käyttöönotto vaatii muutoksia nykyisiin liiketoimintayksikön toimintatapoihin ja projektien konfigurointimenetelmiin. Käytännössä tämä tarkoittaa, että liiketoimintayksikön tulisi ottaa käyttöön rakenteeseen sopiva myyntinimikkeistö sekä yhtenäinen projektien konfigurointimenetelmä, joka mahdollistaisi palvelutuoterakenteen sisältämien elementtien yksiselitteisen määrittelyn, hinnoittelun sekä koonnin ERP-järjestelmään kustannuserittelyksi.

Ongelmista huolimatta esimerkkiprojektista laadittu konfiguraatio antoi kokonaisuudessa rohkaisevia tuloksia palvelutuoterakenteen toimivuudesta. Yhtä projektia käsittelevällä tarkastelulla ei tosin pystytä täysin luotettavasti osoittamaan, että rakenne soveltuu täydellisesti kaikkien parannusprojektien konfigurointiin. Tästä huolimatta tutkimuksessa määritetty rakenne on selvä edistysaskel vanhaan epäyhtenäiseen tapaan osittaa projektien sisältöjä, mikä ilmenee hyvin verrattaessa liitteessä E esitettyä esimerkkiprojektin kustannuserittelyä luvun 4.2.2 taulukossa 4 esitettyihin ERP-järjestelmään aiemmin kirjattuihin kustannuserittelyihin. Kuten havaitaan, rakenne osittaa projektiin sisältyvät tuotteet ja työvaiheet aiempaa yksityiskohtaisemmin, mikä helpottaisi merkittävästi palvelutuotteiden seurattavuutta ja hallintaa. Lisäksi palvelutuoterakenteen mukana tuoma systemaattinen ja tarkka tiedonkeruu projektien sisällöstä sallisi tietojen tehokkaamman hyödyntämisen esimerkiksi liiketoiminnan raportoinnissa ja referenssien seurannassa.

Projektien myynti- ja toimitusprosessien läpiviennissä ongelmaksi havaitun heikon tiedonkulun kannalta parannusprojektien rakenne sisältäisi aiempaa kattavimmat tiedot projektin toimitusprosessiin tarvittavista resursseista ja hankinnoista. Näin ollen toimitusprosessiin osallistuvien sidosryhmien olisi mahdollista tehdä ennakoivaa resurssien suunnittelua ja hankintojen valmistelua rakenteeseen pohjautuen jo myyntiprosessin kuluessa. Tämä kuitenkin vaatisi, että parannusprojektien rakenne siirtyisi nykyisestä toimintatavasta poiketen ERP-järjestelmään ja sidosryhmien tietoisuuteen jo budjettitarjouksen tai sitovan tarjouksen laadinnan yhteydessä.

Kaiken kaikkiaan parannusprojektien rakenteesta onnistuttiin laatimaan asetettujen tavoitteiden mukainen ja työryhmän hyväksymä. Ehdotettu rakenne määrittelee liiketoimintayksikön lokaatioille yhtenäisen toimintamallin parannusprojektien rakenteiden konfiguroimiseksi myyntiprosessien aikana sekä ratkaisee projektien hallinnassa esiintyneet pääongelmat. Rakenteen käytännön toteutuksen kannalta epäselväksi kuitenkin jäi, miten myöhemmin käyttöön otettava uusi ERP-järjestelmä tukee ehdotettua rakennetta. Liiketoimintayksikön tuleekin varautua palvelutuoterakenteen hienosäätöön ERP-järjestelmän asettamien reunaehtojen mukaisesti.

5.1.2 Kenttähuoltojen palvelutuoterakenne

Palvelutuoterakenteen määrittely kenttähuoltoprojekteille toteutettiin parannusprojektien tapaan työryhmässä, johon kuului kenttähuoltojen myynti- ja toimitusprosesseista vastaavaa henkilöstöä. Pohjana kenttähuoltojen rakenteen määrittelyssä käytettiin parannusprojekteille määritettyä rakennetta (liite B), jota muokattiin kenttähuoltoprojektien luonteelle sopivammaksi (liite F). Muutokset koskivat rakenteen tuotenimikkeitä käsitteleviä elementtikategorioita, jotka kenttähuoltoprojektin osalta jaoteltiin standardipalvelutuotteita, huolto-osia, kaupallisia nimikkeitä sekä vara- ja kulutusosia käsitteviin kategorioihin. Rakenteen työvaiheita käsittelevät elementtikategoriat ja niihin sisältyvät elementit vastaavasti pidettiin ennallaan.

Kaikkiaan kenttähuolloille määritettyyn rakenteeseen muodostui yhdeksän elementtikategoriaa ja niiden alitasoille määritellyt elementit. Liitteessä G on eritelty tarkemmin rakenteen kategoriat ja elementit sekä niihin liittyvät kustannustekijät. Toimintaperiaatteeltaan kenttähuoltoprojektien rakenne on yhteneväinen parannusprojekteille määritetyn rakenteen kanssa eli jokainen projekti konfiguroidaan rakenteessa esitettyjen elementtien avulla. Kenttähuoltojen suppeammasta sisällöstä johtuen konfiguraatio kuitenkin rakentuu tyypillisesti vähemmästä määrästä kategorioita ja elementtejä kuin parannusprojektien konfiguraatio.

Myös kenttähuolloille määritetyn rakenteen toimivuutta kokeiltiin konfiguroimalla yksi aiemmin toteutettu kenttähuoltoprojekti uuden rakenteen mukaisilla elementeillä. Esimerkkiprojektiksi valittiin sisällöltään tyypillinen kenttähuolto, jonka tarjousdokumentaatioon perustuen liitteessä H esitetty palvelutuoterakenne ja liitteessä I esitetty kustannuserittely toteutettiin. Kenttähuollon osalta konfigurointi oli parannusprojektiin nähden helpompaa johtuen projektiin sisältyvien elementtien vähäisemmästä määrästä. Konfiguroinnissa esiintyi kuitenkin pitkälti samoja ongelmia kuin parannusprojektien tapauksessa eli tuotenimikkeistö ja käytössä olevat konfigurointimenetelmät eivät nykyisellään tue tutkimuksessa määriteltyä palvelutuoterakennetta. Näin ollen myös kenttähuoltorakenteen käyttöönottamiseksi vaadittaisiin uudistuksia sekä tuotenimikkeistön että konfigurointimenetelmien osalta.

Kokonaisuudessa kenttähuoltorakenteesta pystyttiin toteuttamaan tavoitteiden mukainen, vaikka rakenteen toimivuutta kaikkien kenttähuoltojen konfiguroinnin osalta ei voida toteutetulla tarkastelulla täysin luotettavasti osoittaa. Liiketoimintayksikön yhteisellä kenttähuoltojen palvelutuoterakenteella olisi saavutettavissa vastaavia hyötyjä kuin parannusprojektien rakenteella eli se helpottaisi muun muassa projektien sisällön konfigurointia myyntiprosessissa sekä parantaisi projektien seurattavuutta niin kustannusten kuin toimitussisältöjenkin osalta. Myös kenttähuolloille määritetyn palvelutuoterakenteen osalta jäi epäselväksi, miten uusi ERP-järjestelmä soveltuu rakenteen hyödyntämiseen.

5.2 Vaatimukset konfigurointijärjestelmälle

Liiketoimintayksikön ongelmana on ollut yhtenäisten palvelutuoterakenteiden puuttumisen ohella projektien konfigurointiin käytettävien menetelmien vaihtelevuus. Kuten luvussa 4.2.1 mainittiin, projektien sisältöjen konfigurointi liiketoimintayksikössä tapahtuu tällä hetkellä erilaisilla lokaatiokohtaisilla hinnoittelumenetelmillä ja -työkaluilla, joiden käyttö on yksittäisten työntekijöiden osaamisen ja kokemuksen varassa. Lisäksi nykyisiä konfigurointityökaluja ei ole yhdistetty lainkaan liiketoimintayksikön keskeisiin tietojärjestelmiin, mikä vaikeuttaa merkittävästi sekä myyntiprosessin aikaista projektien konfigurointia että toimitusprosessien tehokasta läpivientiä ja hallintaa. Havaittujen ongelmien takia yhtenäiselle konfigurointijärjestelmälle on selkeä tarve liiketoimintayksikössä.

Liiketoimintayksikön palvelutuotteet eroavat räätälöitävyyden ja kompleksisten rakenteiden takia merkittävästi tavanomaisesti konfiguroitavista aineellisista tuotteista, mikä asettaa konfigurointijärjestelmälle erityisvaatimuksia. Forzan ja Salvadorin (2006) mukaan konfigurointijärjestelmän valitsemiseksi on olennaista määritellä yrityksen oman toimintaympäristön ja konfigurointiprosessin kannalta keskeiset toimintavaatimukset konfiguraattorille. Näin ollen tutkimustuloksiin ja liiketoimintayksikössä tehtyihin havaintoihin perustuen seuraavaksi on listattu liiketoimintayksikön kannalta olennaisimmat vaatimukset konfigurointijärjestelmälle.

1. Mahdollistaa projektien konfiguroinnin määritettyjen palvelutuoterakenteiden mukaisesti

Konfigurointijärjestelmän tulisi mahdollistaa projektien konfigurointi noudattaen tutkimuksessa määritettyjä palvelutuoterakenteita. Tämä tarkoittaa, että konfiguraattorilla tehtävät projektien sisältöä koskevat määrittelyt ja laskennat tulisi tehdä palvelutuoterakenteissa määritettyjä kategorioita ja elementtejä mukaillen. Näin konfiguraattorin avulla laadittu rakenne saataisiin siirrettyä ERP-järjestelmään aina yhtenäisellä tavalla, mikä mahdollistaisi projektien yhdenmukaisen seurattavuuden ja hallinnan.

2. Antaa mahdollisuuden yrityksen muissa tietojärjestelmissä sijaitsevien tietojen hyödyntämisen konfigurointiprosessissa

Konfiguroinnin kannalta olennaiset yrityksen tietojärjestelmät pitäisi pystyä integroimaan konfigurointijärjestelmään, jotta aikaa vievä manuaalinen tiedon siirto vähentyisi. Etenkin projekteja koskevat asiakastiedot ja tuotetiedot täytyisi pystyä siirtämään suoraan konfigurointiprosessiin ilman, että niitä tarvitsee manuaalisesti etsiä ja syöttää CRM- ja PDM-järjestelmistä.

3. Sallii järjestelmän avulla luotujen konfiguraatioiden räätälöinnin manuaalisesti

Konfigurointijärjestelmässä tulisi olla mahdollisuus muokata järjestelmän ehdottamaa konfiguraatiota manuaalisesti, koska tutkimuksen kohteena olleisiin projekteihin liittyy tyypillisesti paljon asiakaskohtaisesti räätälöitäviä elementtejä, joita ei ole mahdollista tai kustannusmielessä järkevää sisällyttää konfigurointimalleihin. Toisin sanoen työntekijöiden ammattitaitoon perustuvalle arviointikyvyllä tulisi jättää mahdollisuus projektikonfiguraatioiden viimeistelyssä.

4. Mahdollistaa tarjousdokumenttien ja teknisten erittelyiden automaattisen generoinnin

Tarjousdokumenttien ja teknisten erittelyiden automaattinen generoiminen koettiin liiketoimintayksikössä yhdeksi merkittävimmistä vaatimuksista konfigurointijärjestelmälle. Nykyisin tarjoukset ja tekniset erittelyt laaditaan erillisissä järjestelmissä manuaalisesti, joten automatisoitu dokumenttien generointi suoraviivaistaisi tarjousprosessia merkittävästi ja mahdollistaisi standardimuotoisten dokumenttien toimittamisen asiakkaille.

5. Sallii konfiguroitujen palvelutuoterakenteiden siirtämisen automaattisesti ERP-järjestelmään

Konfigurointiprosessin jälkeen projekteille määritetty rakenne olisi tärkeää pystyä siirtämään automaattisesti ERP-järjestelmään, mikä vaatii että konfiguraattori ja ERP-järjestelmä ovat integroitavissa keskenään. Projektikonfiguraation automaattisella siirtämisellä pystyttäisiin varmistumaan, että konfiguraatio kirjautuu ERP-järjestelmään viiveettömästi ja aina standardirakenteen mukaisesti. Tämä mahdollistaisi muun muassa projekteihin liittyvien resurssien ja hankintojen suunnittelun aloittamisen nykyistä aiemmin ilman turhia odotusaikoja.

6. Antaa mahdollisuuden aiemmin laadittujen tarjousten uudelleen konfigurointiin

Tutkimuksen aikana nousi useaan otteeseen esiin, että konfigurointijärjestelmässä olisi hyvä olla mahdollisuus tarkastella aiemmin konfiguroituja projekteja ja uudelleen konfiguroida tarjouksia niihin perustuen. Tämä ominaisuus konfiguraattorissa helpottaisi etenkin keskenään samankaltaisten projektien tarjouksen laatimista. Projektien uudelleen konfiguroinnin osalta olisi kuitenkin tärkeää, että konfigurointijärjestelmästä löytyisi tietoa aiemmin toteutettujen vastaavien projektien onnistumisesta, jotta mahdolliset ongelmakohdat voitaisiin huomioida uuden tarjouksen konfiguroinnissa.

7. Mahdollistaa myyntiprosessien paremman hallittavuuden järjestelmään asetettavilla hyväksymiskäytänteillä ja käyttäjäkohtaisilla oikeuksilla

Etenkin myynti- ja tarjousprosessissa tapahtuvien virheiden minimoimiseksi ja projektien hinnoittelun valvomiseksi olisi tärkeää, että konfigurointijärjestelmään olisi mahdollista asettaa hyväksymiskäytänteitä ja käyttäjäkohtaisia oikeuksia, joihin perustuen tarjousprosessi liiketoimintayksikön sisällä etenisi. Tällä keinoin esimerkiksi alueellisten myyntiorganisaatioiden laatimat tarjoukset voitaisiin ennen lähetystä asiakkaalle ohjata hyväksyttäväksi kyseisen tuotealueen omistajalle.

5.3 Pilottikonfiguraattoreiden toteutus

Tutkimuksessa toteutettiin konfigurointijärjestelmiä koskeva pilotointi, jonka tarkoituksena oli tehdä alustavaa selvitystä liiketoimintayksikön tarjoamien palvelutuotteiden ja tutkimuksessa aikaan saatujen palvelutuoterakenteiden soveltuvuudesta konfigurointijärjestelmien hyödyntämiseen. Konfiguraattoreiden pilotointi toteutettiin liiketoimintayksikön kenttähuoltotarjoomaan kuuluvasta tuoteperheestä, jonka arvioitiin tarjoavan todenmukaisen kuvan kenttähuoltoprojektien konfiguroitavuudesta koko huoltotarjooman osalta. Parannusprojektien osalta konfiguraattoreiden pilotointi koettiin tässä vaiheessa tarpeettomaksi, koska niihin liittyvät palvelutuotteet ovat sisällöltään selvästi kenttähuoltoja kompleksisimpia ja näin vaikeammin konfiguroitavissa tietojärjestelmien avulla.

Pilottikonfiguraattoreiden toteuttamiseen valittiin kaksi konfigurointijärjestelmätoimittajaa, jotta voitiin nähdä miten eri järjestelmien toiminnallisuudet ja ominaisuudet soveltuvat liiketoimintayksikön projektien myyntikonfigurointiin. Kyseisten järjestelmätoimittajien valintaan vaikutti se, että molemmat toimittajat olivat aiemmin toteuttaneet konfiguraattoreita palveluliiketoimintaan liittyen. Tämän tutkimuksen puitteissa ei kuitenkaan ollut päätarkoituksena arvioida ja vertailla järjestelmien välisiä eroja, vaan todentaa että kenttähuoltoja voidaan konfiguroida markkinoilla olevien konfigurointijärjestelmien avulla.

Pilottikonfiguraattoreiden kehitys aloitettiin liiketoimintayksikön sisäisellä kokouksella, jossa projektiryhmän toimesta laadittiin kuvaus konfiguraattorin käyttötarkoituksesta ja vaatimuksista järjestelmätoimittajille. Käyttötapauskuvauksen tekeminen aloitettiin karzimalla valitusta tuoteperheestä kuusi toistuvasti myytävää palvelutuotetta, joiden osalta kenttähuoltoprojektien konfiguroitavuutta haluttiin pilotoida. Valitut palvelutuotteet ositettiin Storbackan ja Pennasen (2014) luvussa 2.2.3 esittämän mallin mukaisesti pienimmiksi yksittäin myytäviksi myyntinimikkeiksi ja niihin liittyviksi optioiksi. Tässä tapauksessa myyntinimikkeeksi valittiin asiakkaalle myytävä palvelu ja optioksi kyseiseen palveluun liittyvät varaosat.

Tämän jälkeen käyttötapauskuvaukseen laadittiin palvelutuotteiden konfigurointia ohjaava malli, joka pohjautui kenttähuolloille määritettyyn palvelutuoterakenteeseen. Konfigurointimalli sisälsi esimerkinomaiset lähtötiedot ja konfigurointisäännöt muun muassa asiakkaista, kenttähuoltoja toimittavista lokaatioista sekä palvelutuotteisiin sisältyvistä elementeistä. Lisäksi käyttötapauskuvaukseen määritettiin millaisia tarjousdokumenteja järjestelmän avulla haluttiin luoda.

Laaditun käyttötapauskuvauksen ja muutamien tarkentavien kokousten avulla molemmista pilotointiin valituista konfigurointijärjestelmistä onnistuttiin vaivatta toteuttamaan toiminnaltaan ja sisällöltään lähtötavoitteiden mukaiset. Suurimmat erot konfiguraattoreiden välillä olivat käyttöliittymien visuaalisuudessa ja käytettävyydessä sekä konfigurointimallien hallinnassa. Toimintaperiaate molemmissa järjestelmissä oli kuitenkin pääpiirteissään sama. Konfiguraattoreiden käyttöliittymässä tehtiin asiakasta, toimittavaa lokaatiota sekä projektiin sisältyviä palvelutuotteita koskevat valinnat, joiden perusteella konfiguraattorit toteuttivat automaattisesti kenttähuolloille määritetyn rakenteen mukaisen konfiguraation. Valmis konfiguraatio sisälsi elementtikohtaisesti tehdyn erittelyn projektiin sisältyvistä tunneista, kustannuksista ja asiakashinnoista, joiden arvoja pystyi konfiguraattorille asetettujen vaatimusten mukaisesti muokkaamaan myös manuaalisesti. Lisäksi luodusta konfiguraatiosta oli mahdollista automaattisesti generoida yksinkertainen asiakastarjous ja tekninen erittely.

Vaikka tutkimuksen aikana toteutetut pilottikonfiguraattorit olivat sisällöltään ja ominaisuuksiltaan vielä hyvin pelkistettyjä, niin silti ne osoittivat suuntaa antavasti että liiketoimintayksikön projekteja voidaan konfiguroida nykyistä tehokkaammin markkinoilla olevilla konfigurointijärjestelmillä. Pilotoinnin perusteella myyntikonfiguraattoreiden ominaisuudet vaikuttavat riittävältä monimutkaisten palvelutuotekokonaisuuksien konfigurointiin. Suurimmaksi kysymysmerkiksi jäi pilotoinnin pienestä tuoteotoksesta johtuen voidaanko liiketoimintayksikön asiakaskohtaisesti räätälöitävillä projekteille ja niiden elementeille määritellä tarpeeksi kattavia konfigurointisääntöjä ja -rajoituksia, jotta konfigurointi tarvittavalla automaatioasteella onnistuu. Tämän takia liiketoimintayksikön kannattaisi tehdä vielä kattavampi ja luotettavampi validointi konfiguraattoreiden teknisistä ja taloudellisista mahdollisuuksista ennen lopullista päätöstä myyntikonfiguraattorin toteuttamisesta.

Pilottikonfiguraattoreiden valmistuttua liiketoimintayksikössä toteutettiin konstruktiiviselle tutkimukselle tyypillinen heikko markkinatesti. Markkinatestin perusteella myyntikonfiguraattorille vaikutti olevan selvä tarve liiketoimintayksikön sisällä, sillä pilottikonfiguraattoreiden esittelyt herättivät suurta kiinnostusta konfiguraattoreiden jatkehitykselle ja laajamittaiselle käyttöönotolle. Kaikkiaan konfiguraattoreiden pilotointi kuitenkin osoitti, että oikeiden asiakastarjosten tuottamiseen kykenevän myyntikonfiguraattorin kehitys vaatii liiketoimintayksiköltä huomattavia panostuksia. Palvelutuotteiden mallinnus konfiguraattoriin on työlästä ja vaatii tuoteasiantuntijuutta, joten ehdottomana edellytyksenä luotettavan ja liiketoimintayksikön vaatimukset täyttävän

myyntikonfiguraattorin kehittämiseksi on osaavien kehitysresurssien järjestäminen. Lisäksi liiketoimintayksikön on tärkeää huomioida luvussa 2.3.4 esitetyt konfiguraattorin kehittämiseen liittyvät uhat, jotta konfiguraattorin käyttöönotto saadaan sujumaan ongelmitta.

6. PÄÄTELMÄT

6.1 Tavoitteiden saavuttaminen

Työn tavoitteena oli määritellä tutkimuksen kohteena olleille projekteille, eli teollisille palvelutuotteille, standardoidut rakenteet, joihin perustuen projektien konfigurointi jatkossa tapahtuisi. Lisäksi työn tavoitteena oli todentaa kaupallisten konfigurointijärjestelmien soveltuvuutta liiketoimintayksikölle tyypillisten projektien konfigurointiin. Tutkimuksen tavoitteiden ja tutkimusongelman ratkaisemiseksi asetettiin kaksi tutkimuskysymystä, joihin on vastattu tässä luvussa.

1. *Millä tavalla liiketoimintayksikkö konfiguroi palvelutuotteita myynti- ja toimitusprosessissa?*

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen kartoitettiin vastauksia pääosin haastattelemalla liiketoimintayksikön myynti- ja toimitusprosesseista vastaavia henkilöitä sekä käymällä läpi liiketoimintayksikön sisäistä dokumentaatiota. Tutkimuksessa kävi yksiselitteisesti ilmi, että liiketoimintayksikössä ei ole käytössä yhtenäistä projektien konfigurointitapaa myynti- ja toimitusprosessissa. Myyntiprosessin aikana asiakaskohtaisesti räätälöitävien projektien konfigurointi tapahtuu pääasiassa jokaisen liiketoimintayksikköön kuuluvan lokaation itsenäisesti määrittämin toimintatavoin ja menetelmin. Konfigurointiprosessissa työntekijöiden ammattitaidolla on keskeinen rooli, koska projektien sisältöjen asiakaskohtainen räätälöinti ja käytössä olevat konfigurointimenetelmät vaativat työntekijöiltä vankkaa asiantuntijuutta ja kokemusta.

Myyntiprosessissa määritettyyn projektikonfiguraatioon pohjautuen ERP-järjestelmään laaditaan manuaalisesti erillinen toimitusprosessia koskeva konfiguraatio, jota kutsutaan projektin kustannuserittelyksi. Tutkimuksessa selvisi, että ERP-järjestelmään kirjattavien rakenteiden ositus on hyvin epäsystemaattista liiketoimintayksikön sisällä. Projekteista suurin osa kirjataan ERP-järjestelmään epätarkasti, mistä johtuen toimitusten enakoiva suunnittelu, hallinta ja jälkiseuranta on haastavaa. Syiksi tähän paljastui yhteisen konfigurointimallin puuttumisen ohella nykyisen ERP-järjestelmän rajoitteet sekä liiketoimintayksikön tuoterakenteiden ja myyntinimikkeistön sekavuus.

2. *Miten liiketoimintayksikön tulee toteuttaa palvelutuotteiden modulaarinen rakenne ja konfigurointitapa?*

Kirjallisuudessa teollisten palvelutuotteiden modulaarisuutta ja konfigurointia on tutkittu melko vähän. Valmiiden teoriamallien ja viitekehysten puuttuminen vaati tutkimuksen suorittamisessa innovatiivisuutta. Näin ollen palvelutuotteiden modulaarisen raken-

teen ja konfigurointitavan määrittäminen toteutettiin pitkälti liiketoimintayksikön sisäisten kokousten avulla. Vaikutteita tutkimuksen aikana määritettyihin modulaarisiin palvelutuoterakenteisiin otettiin kuitenkin luvussa 2.2.3 esitetystä Storbackan ja Pennasen (2014) ja luvussa 2.2.2 esitetystä Eissens-van der Laan et al. (2016) teoreettisista viitekehyksistä.

Tutkimuksen tavoitteiden mukaisesti molemmille liiketoimintayksikön hallinnoimille projektityypeille laadittiin kolmitasoiset palvelutuoterakenteet (liite B ja F). Palvelutuoterakenteet koostuvat elementtikategorioista ja niiden alle määritetyistä vakioelementeistä, joista projektit voidaan sisällöstä riippumatta konfiguroida yhtenäisellä tavalla. Rakenteeseen määritetyt elementtikategoriat muodostettiin projekteihin sisältyvistä erilaisista aineellisista ja aineettomista tuotteista sekä projektien toimitusprosesseihin sisältyvistä työvaiheista. Kategoriat vastaavasti ositettiin niiden sisältöä yksityiskohtaisesti eritteleviin elementteihin, joista projektin sisältö kootaan. Elementteihin sisältyvät resurssit voivat olla joko standardoituja tai ne räätälöidään asiakaskohtaisesti myyntiprosessin aikana.

Projektien konfigurointitavan kehittämiseksi työssä toteutettiin konfigurointijärjestelmien pilotointi. Pilotoinnilla saatiin lupaavia tuloksia konfigurointijärjestelmien soveltuvuudesta projektien konfigurointiin. Käyttökokemusten perusteella konfiguraattorin avulla voidaan erityisesti helpottaa ja nopeuttaa myyntiprosessin aikaista myyntikonfiguraation laadintaa sekä tarjousdokumenttien luomista. Projektien hinnoittelu täysin konfiguraattoriavusteisesti koettiin kuitenkin nykyisellään mahdottomaksi projektien räätälöitävästä luonteesta johtuen.

6.2 Toimenpidesuosituksukset

Liiketoimintayksikön liikkeenjohdon kannalta tämän työn tärkeimmät tulokset liittyvät yhtenäisen konfigurointitavan määrittämiseen projekteille. Tutkimuksessa todettiin, että projektien konfigurointi yhtenäisellä tavalla tehostaa etenkin liiketoimintayksikön kyvykkyyttä ennakoita, hallita ja seurata toimituksia nykyistä tehokkaammin. Projektien konfigurointitavan yhtenäistämiseksi liiketoimintayksikön tulisi toteuttaa seuraavat toimenpiteet:

1. Tuoterakenteiden ja myyntinimikkeistön uudelleen määrittely sekä yhtenäisen palvelutuoterakenteen käyttöönotto

Tutkimuksessa havaittiin, että liiketoimintayksikön palvelutarjoomaan kuuluvat tuotteet ovat rakenteeltaan ja myyntinimikkeistöltään sekavasti määriteltyjä ja ne eivät nykyisellään tue projektien yhtenäistä konfigurointitapaa. Tutkimuksessa määritettyjen palvelutuoterakenteiden käyttöönoton edellytyksenä on, että liiketoimintayksikkö harmonisoi tuoterakenteet ja myyntinimikkeistön tukemaan rakenteissa määritettyjä elementtejä.

2. Projektien konfiguroitavuuden validointi

Konfigurointijärjestelmän kehittämiseen ja käyttöönottoon on olemassa useita strategioita. Teollisten palvelutuotteiden myyntikonfiguroinnin vähäisistä kokemuksista johtuen liiketoimintayksikön kannattaisi ensimmäisessä vaiheessa toteuttaa myyntikonfiguraattori valmiiksi asti muutamasta kenttähuoltoihin liittyvästä tuoteperheestä ja lähteä vasta huolellisen testaamisen jälkeen laajentamaan konfiguraattorin sisältöä muuhun palvelutarjoomaan. Tällä tavalla havaittaisiin mahdolliset projektien konfiguroinnissa esiintyvät ongelmat huomattavasti nopeammin ja saatettaisiin konfiguraattorin uskottavuuden kannalta näkyviä tuloksia aiemmin.

Erityisen tärkeää myyntikonfiguraattorin validoinnin yhteydessä olisi todentaa, että edellisessä vaiheessa määritelty tuotetieto ja käyttöönotettu palvelutuoterakenne tukevat myyntikonfigurointia. Samalla tulisi varmistaa että liiketoimintayksikössä käytössä olevat tietojärjestelmät (CRM, PDM, ERP) ovat integroitavissa myyntikonfiguraattoriin, jotta konfigurointiprosessi saadaan automatisoitua parhaalla mahdollisella tasolla. Validointivaiheessa olisi syytä tehdä myös tarkka selvitys myyntikonfiguraattorin taloudellisesta potentiaalista analysoimalla esimerkiksi sijoitetun pääoman tuottoa ja takaisinmaksuaikaa.

3. Konfigurointijärjestelmän valinta

Myyntikonfiguraattorin valinnassa oleellisinta on löytää markkinoilta liiketoimintayksikön käyttötarkoitukseen sopiva konfigurointijärjestelmä, jonka käyttöönotto ja ylläpito on mahdollista toteuttaa liiketoimintayksikön oman henkilöstön toimesta. Markkinoilla on valittavana useiden eri toimittajien myyntikonfiguraattoriratkaisuja, joiden joukossa on myös uuteen ERP-järjestelmään erikseen hankittavissa oleva lisämoduuli. Etenkin tämän ERP-järjestelmän lisämoduulin osalta liiketoimintayksikön kannattaisi tehdä lisäselvitystä, koska sen avulla voitaisiin välttyä useiden erillisten tietojärjestelmien käytöltä ja keskinäiseltä integroinnilta.

Konfigurointijärjestelmän valinnan kannalta vartenotettavana vaihtoehtona on valita toinen tämän tutkimuksen aikana pilotoiduista myyntikonfiguraattoreista, koska kyseiset järjestelmät vaikuttivat pilotoinnin perusteella sopivilta palvelutuotteiden konfigurointiin. Etenkin toisen pilotissa mukana olleen konfiguraattorin osalta on tärkeää huomioida, että kohdeyrityksessä on jo olemassa olevaa tietotaitoa järjestelmään liittyen. Tätä voitaisiin mahdollisesti hyödyntää järjestelmän käyttöönotossa ja ylläpidossa.

4. Henkilöstöressurssien varaaminen konfiguraattorin käyttöönottoon ja ylläpitoon

Konfiguraattorin käyttöönottoon ja ylläpitoon tarvitaan liiketoimintayksikön sisältä osaavaa henkilöstöä. Tutkimuksessa toteutetut pilottikonfiguraattorit osoittivat, että konfiguraattorin käyttöönotto vaatii tuoteasiantuntijuutta, jotta tarvittavat konfigurointimallit pystytään määrittämään palvelutuotteille. Tämän takia konfiguraattorin kehittämisvastuu ja käyttökoulutus kannattaisi antaa liiketoimintayksikössä henkilöille, joilla on vahva tuoteosaaminen. Huomioarvoista on, että konfiguraattoreiden toiminnallisuuksien omaksuminen vie työntekijältä useita kuukausia aikaa ja vaatii huomattavan osan työajasta. Lisäksi konfiguraattorin käyttöönotosta aiheutuvat muutokset muun henkilöstön työtehtävien luonteeseen on tärkeää huomioida.

5. Palvelutuotteiden modularisoinnin ja konfiguroitavuuden jatkokehitys

Modulaarisuuden ja konfiguroinnin jatkotutkimuksena olisi hyödyllistä kartoittaa, voidaanko palvelutuotteille määritettyjä tuotetietoja ja keskinäisiä konfigurointisääntöjä vakioda niin pitkälle, että palvelutuotteiden hinnoittelu onnistuisi täysin konfiguraattoriavusteisesti. Etenkin kenttähuoltojen osalta tulevaisuuden tavoitteeksi tulisi asettaa täysin konfiguraattorin avulla tapahtuva hinnoittelu, jolloin myyntikonfiguraattoria voitaisiin käyttää myynnin työkaluna asiakasrajapinnassa.

6.3 Työn teoreettinen kontribuutio

Tutkimuksessa havaittiin, että modulaarisuuden ja konfiguroinnin tieteellinen tutkimus on keskittynyt pääosin fyysisiin tuotteisiin. Palveluiden osalta modulaarisuuden tutkimusta on tehty jonkin verran, mutta pääosin teollisia palvelutuotteita laajemmasta näkökulmasta. Palvelutuotteiden konfigurointiin kohdistuva tieteellinen tutkimus sitä vastoin on erittäin vähäistä. Näin ollen tämän tutkimuksen voidaan nähdä tuovan uutta tietoa kompleksisten asiakaskohtaisesti räätälöitävien teollisuuspalvelutuotteiden modularisoinnista ja konfiguroinnista.

Tutkimuksessa innovoidut palvelutuoterakenteet jalostavat kirjallisuudessa esitettyjä palvelutuotteiden modularisointiin ja konfigurointiin liittyviä viitekehyksiä (Storbacka & Pennanen 2014; Eissens-van der Laan et al. 2016) paremmiksi räätälöitäville teollisuuspalvelutuotteille. Vaikka tutkimuksessa muodostetut palvelutuoterakenteet ja niiden toimintamallit ovat suunniteltu kohdeyrityksen tarpeita ja vaatimuksia silmällä pitäen, niin niiden soveltaminen myös muiden organisaatioiden käyttöön voidaan nähdä täysin mahdollisena.

Tutkimuksessa toteutettu palvelutuotteiden konfiguroinnin pilotointi tuki kirjallisuudessa (Tiihonen et al. 2014; Sievänen et al. 2010) esitettyä näkemystä siitä, että palvelutuotteiden ja fyysisten tuotteiden konfigurointivaatimukset eroavat toisistaan. Kuten

kirjallisuudessa mainittiin palvelutuotteiden konfiguroinnille erityisvaatimuksia asettaa asiakkaan toimintaympäristön huomioon ottaminen sekä moduuliyhdistelmien kompleksinen arvottaminen. Olemassa oleva teoria ei kuitenkaan ota tarkemmin kantaa siihen, mitä vaatimuksia palvelutuotteet asettavat konfigurointijärjestelmälle. Teoreettisena kontribuutiona tässä tutkimuksessa tuotettiin räätälöitävien teollisuuspalvelutuotteiden näkökulmasta olennaisimmat vaatimukset konfigurointijärjestelmälle.

6.4 Työn rajoitteet

Tähän tutkimukseen liittyen on tunnistettavissa muutamia rajoitteita. Ensinnäkin tutkimusmenetelmiin ja tiedonhankintaan kohdeyrityksen sisällä voidaan nähdä liittyvän subjektiivisuuden ongelma. Toiseksi tutkimuksen toistettavuutta rajoittavat valittu tutkimusote ja tutkimuksen rajaus. Kolmanneksi tutkimusotoksen suppeutta voidaan pitää tutkimuksen luotettavuutta rajoittavana tekijänä.

Ensisijaisesti työn rajoitteet liittyvät käytettyihin tutkimusmenetelmiin ja tutkimusaineiston analysointiin. Tutkimuksen empiirinen aineisto pohjautuu kohdeyrityksen sisällä tehtyyn vapaamuotoiseen tiedon hankintaan, kuten avoimiin haastatteluihin, keskusteluihin, kokouksiin ja havainnointiin. Tällaisessa konstruktiiiviselle tutkimukselle tyypillisessä vapaamuotoisessa tiedonhankinnassa on riskinä, että tutkimuksen kannalta kiinnostavia asioita ja näkökulmia on voinut jäädä käsittelemättä. Tämän lisäksi tutkimustulokset perustuvat tutkijan ja tutkimusryhmän tekemiin analyyseihin ja tulkintoihin kerätystä aineistosta, minkä johdosta tulosten objektiivisuuteen tulee suhtautua varauksin.

Työn toistettavuuden kannalta käytetty konstruktiiivinen tutkimusote on haasteellinen, koska tutkimusaineisto perustuu tutkimuksessa mukana olleiden henkilöiden tietotaitoon ja kohdeyrityksen sisäiseen dokumentaatioon. Toistettavuuden kannalta haasteita asettaa myös tutkimuksen kohteena olleet liiketoimintayksikköön ja sen toimialaan sidonnaiset teollisuuspalvelutuotteet, minkä johdosta täsmälleen saman tutkimuksen toteuttaminen vastaavalla tavalla toisissa organisaatioissa ei välttämättä suoraan onnistu.

Tutkimuksen luotettavuutta rajoittavina tekijöinä voidaan nähdä tutkimusotosten rajallisuus. Tutkimuksen aikana toteutettiin kuusi avointa haastattelua liiketoimintayksikön nykytilan selvittämiseksi. Tämän lisäksi tutkimuksen aikana määritettyjä palvelutuoterakenteita testattiin konfiguroimalla yhdet esimerkkiprojektit rakenteiden mukaisesti sekä toteuttamalla sisällöltään rajoitetut pilottikonfiguraattorit. Tutkimustulosten luotettavuutta olisi voitu parantaa haastatteluiden osalta kasvattamalla otoskokoa ja strukturoimalla haastattelujen sisältöä tarkemmin. Palvelutuoterakenteiden toimivuuden todentamiseksi luotettavammalla tasolla rakenteita olisi pitänyt testata oikeassa ERP-ympäristössä sekä laajemmalla tuotesisällöllä myyntikonfiguraattorissa.

6.5 Jatkotutkimusaiheet

Tutkimuksen kuluessa nousi esiin palvelutuotteiden konfiguroinnin kannalta mielenkiintoisia teemoja, joita ei kuitenkaan voitu tutkia tarkemmin tämän työn puitteissa tutkimukselle asetun rajauksen ja rajoitteiden vuoksi. Tutkimuksessa teollisten palvelutuotteiden modularisointia ja konfigurointia tarkasteltiin vain tutkimuksen kohteena olleen liiketoimintayksikön kannalta, joten jatkotutkimuksena olisi mielenkiintoista laajentaa tutkimusnäkökulmaa kattamaan myös muita teollisuuden toimialoja ja niiden tuottamia palvelutuotteita.

Tutkimuksen perusteella yksi tärkeä jatkotutkimusaihe olisi fyysisten tuotteiden ja palvelutuotteiden modularisointiin ja konfigurointiin liittyvä komparatiivinen tutkimus. Esimerkiksi palvelutuotteiden ja fyysisten tuotteiden konfiguroitavuuden eroista ei vielä löydy kattavaa tutkimusta. Nykyinen tutkimus keskittyy lähes poikkeuksetta fyysisten tuotteiden modularisoinnin ja konfiguroinnin tutkimiseen, joten teollisten palvelutuotteiden konfiguroitavuudessa esiintyviä erityispiirteitä ei ole yksityiskohtaisesti tunnistettu. Erityispiirteiden tunnistaminen voisi helpottaa palveluliiketoimintaa harjoittavien teollisuusyritysten siirtymistä konfiguraattoreiden laajempaan hyödyntämiseen.

Yhtenä potentiaalisena tämän tutkimuksen jatkotutkimusaiheena olisi myös selvittää, miten konfiguroitavuus vaikuttaa palvelutuotteiden kannattavuuteen. Kannattavuusvaikutusten arvioiminen vaatisi tarkoituksenmukaisten suorituskykykymittareiden kehittämistä myynti- ja toimitusprosessien tehokkuudessa tapahtuvien muutosten seuraamiseksi. Mielenkiintoista olisi tutkia myös konfiguraattoreiden käyttöönottokustannuksia ja takaisinmaksuaikaa teollisten palvelutuotteiden osalta, koska kirjallisuudessa on mainittu vain yleisellä tasolla konfigurointijärjestelmien korkeista käyttöönottokustannuksista (Forza & Salvador 2006).

LÄHTEET

- Anderson, A. (2005). Towards tool-supported configuration of services, diplomityö, Helsinki University of Technology, Department of Computer Science and Engineering.
- Anderson, J. & Narus, J. (1995), Capturing the value of supplementary services, *Harvard Business Review*, Vol. 73(1), pp. 75-83.
- Artto, K., Wikström, K., Hellström, M. & Kujala, J. (2008). Impact of services on project business, *International Journal of Project Management*, Vol. 26 No. 5, pp. 497-508.
- Baines, T. (2014). Exploring Service Innovation and the Servization of the Manufacturing Firm, *Research Technology Management*, Vol. 58(5), pp. 9-11.
- Baldwin, C. & Clark, K. (1997). Managing in an age of modularity, *Harvard Business Review*, Vol. 75(5), pp. 84-93.
- Baldwin, C. & Clark, K. (2000). *Design Rules: The Power of Modularity*, MIT Press.
- Bask, A., Lipponen, M., Rajahonka, M. & Tinnilä, M. (2011). Framework for modularity and customization: service perspective, *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 26(5), pp. 306-319.
- Böttcher, M. & Klingner, S. (2011). Providing a method for composing modular B2B services, *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 26(5), pp. 320-331.
- Buzacott, J. (2000). Service system structure, *International Journal of Production Economics*, Vol. 68, pp. 15-27.
- Eskola, J. & Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*, Vastapaino.
- Eissens-van der Laan, M., Broekhuis, M., van Offenbeek, M. & Ahaus, K. (2016). Service decomposition: a conceptual analysis of modularizing services, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 36(3), pp. 308-331.
- Fixson, S. (2005). Product architecture assessment: a tool to link product, process, and supply chain design decision, *Journal of Operations Management*, Vol. 23, pp. 345-369.
- Forza, C. & Salvador, F. (2006). *Product Information Management for Mass Customization*, Palgrave Macmillan.
- Grönroos, C. (2007). *Service Management and Marketing: Customer Management in Service Competition*, 3rd edition, John Wiley & Sons.

Grönroos, C., Hyötyläinen, R., Apilo, T., Korhonen, H., Malinen, P., Piispa, T., Ryyänen, T., Salkari, I., Tinnilä, M. & Helle, P. (2007). Teollisuuden palveluksista palveluliiketoimintaan, Teknologiateollisuus ry.

Haug, A. (2007). Representation of Industrial Knowledge - as a Basis for Developing and Maintaining Product Configurators, Väitöskirja, Technical University of Denmark, Department of Manufacturing Engineering & Management.

Haug, A., Ladeby, K. & Edwards, K. (2009). From engineer-to-order to mass customization, *Management Research News*, Vol. 32(7), pp. 663-644.

Haug, A., Hvam, L. & Mortensen, N.H. (2012). Definition and evaluation of product configurator development strategies, *Computers in Industry*, Vol. 63, pp. 471-481.

Hayes, R. & Wheelwright, S. (1979). Link manufacturing processes and product life cycles, *Harvard Business Review*, Vol. 57(1), pp. 133-140.

Heiskala, M., Paloheimo, K.J. & Tiihonen, J. (2005). Mass Customisation of Services: Benefits and Challenges of Configurable Services, Teoksessa: Mourlas, C. & Germanakos, P. (Eds.) *Mass Customization for Personalized Communication Environments: Integrating Human Factors*, pp. 75-106, Idea Group Inc (IGI).

Hellström, M. (2014). Solution business models based on functional modularity – the case of complex capital goods, *Jornal of Service Management*, Vol. 25(5), pp.654-676.

Hvam, L., Mortensen, N.H. & Riis, J. (2008). *Product Customization*, Springer.

Jaakkola, E., Orava, M. & Varjonen, V. (2009). *Palvelujen tuotteistamisesta kilpailuetua- Opas yrityksille*, 4. painos, Tekes, Helsinki.

Jacobs, M., Vickery, S. & Droge, C. (2007). The effects of product modularity on competitive performance, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 27(10), pp. 1046 -1068.

Juuti, T. (2008). *Design Management of Products with Variability and Commonality- Contribution to the Design Science by elaborating the fit needed between Product structure, Design Process, Design Goals, and Design Organisation for Improved R&D Efficiency*, Väitöskirja, Tampere University of Technology.

Kasanen, E., Lukka, K. & Siitonen A. (1991). *Konstrukttiivinen tutkimusote liiketaloustieteessä*, *Liiketaloudellinen Aikakauskirja* 3/1991.

Kotler, P. (2003). *Marketing Management*, 11th edition, Prentice Hall.

- Kowalkowski, C., Brehmer, P-O. & Kindström, D. (2009) Managing industrial service offerings: requirements on content and processes, *International Journal of Services Technology and Management*, Vol 11(1), pp. 42-63.
- Kristinanto, Y., Helo, P. & Jiao, R.J. (2015). A system level product configurator for engineer-to-order supply chains, *Computers in Industry*, Vol 72, pp. 82-91.
- Lukka, K. (1999). Case/filed -tutkimuksen erilaiset lähestymistavat laskentatoimessa. Teoksessa: Hookana-Turunen, H. (Eds.) Tutkija, opettaja, akateeminen vaikuttaja ja käytännön toimija, pp. 129-150, Turun kauppakorkeakoulu.
- Lukka, K. (2006). Konstruktiivinen tutkimusote: luonne, prosessi ja arvionti, Teoksessa: Rolin, K, Kakkuri-Knuutila, M-L. & Henttonen, E. (Eds.) *Soveltava yhteiskuntatiede ja filosofia*, pp. 111-133, Gaudeamus Kirja.
- Martin, C. & Horne, D. (1992). Restructuring Towards a Service Orientation: The Strategic Challenges. *International Journal of Service Industry Management*, Vol. 3(1), pp. 25-38.
- Mathieu, V. (2001). Service strategies within the manufacturing sector: benefits, costs and partnership, Vol. 12(5), pp. 451-475.
- Moon, S., Simpson, T., Shu, J. & Kumara, S.R. (2009). Service representation for capturing and reusing design knowledge in product and service families using object-oriented concepts and an ontology, *Journal of Engineering Design*, Vol. 20(4), pp. 413-431.
- Nordin, F. & Kowalkowski, C. (2010). Solutions offerings: a critical review and Reconceptualization, *Journal of Service Management*, Vol. 21(4), pp. 441-459.
- Ojasalo, J. & Ojasalo, K. (2008). *Kehitä teollisuuspalveluja*, Talentum.
- Paloheimo, K-S., Miettinen, I. & Brax, S. (2004). *Customer Oriented Industrial Services*, Helsinki University of Technology, BIT Research Centre.
- Pekkarinen, S. & Ulkuniemi, P. (2008). Modularity in developing business services by platform approach, *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 19 No. 1, pp. 84-103.
- Peltonen, H., Martio, A. & Sulonen, R. (2002). *Tuotetiedon hallinta*, Edita Publishing Oy.
- Pimmler, T. & Eppinger, S.D. (1994). Integration analysis of product decompositions, *ASME Design Theory and Methodology Conference*.

Pine, J. (1993). *Mass customization: The new frontier in business competition*, Harvard Business School Press.

Sales configuration¹. What is CPQ?. Saatavissa (viitattu 15.8.2016):
<http://salesconfiguration.org/key-functionality/what-is-cpq/>

Sales configuration². What is CPQ?. Saatavissa (viitattu 15.8.2016):
<http://salesconfiguration.org/key-functionality/what-is-guided-selling/>

Schilling, M. (2000). Toward a general modular systems theory and its application to interfirm product modularity, *Academy of Management Review*, Vol. 25(2), pp. 312–334.

Sievänen, M., Heiskala, M. & Tiihonen, J. (2010). Cost and pricing principles for service configurators, 10th Manufacturing Accounting Research conference, Ghent, Belgium, 20-23 June, 2010.

Silvestro, R., Fitzgerald, L., Johnston, R. & Voss, C. (1992). Towards a Classification of Service Processes, *International Journal of Service Industry Management*, Vol. 3(3), pp. 62-75.

Storbacka, K. & Pennanen, R. (2014). *Solution Business: Building a Platform for Organic Growth*, Springer.

Sääksvuori, A. & Immonen, A. (2008). *Product Lifecycle Management*, 3rd edition, Springer.

Tekes. (2010). *Palveluliiketoiminnan sanasto, Tekes-teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus*. Saatavissa (viitattu 28.7.2016):
https://www.tekes.fi/globalassets/julkaisut/palveluliiketoim_sanasto.pdf

Tiihonen, J. (2014). *Support for configuration of physical products and services*, Väitöskirja, Aalto University School of Science, Department of Computer Science and Engineering.

Tiihonen, J., Mayer, W., Stumpner, M. & Heiskala, M. (2014). *Configuring Services and Processes*. Teoksessa: Felfernig, A., Hotz, L., Bagley, C. & Tiihonen, J. (Eds.) *Knowledge-based Configuration – From Research to Business Cases*, pp. 251-260, Morgan Kaufmann Publishers.

Tiihonen, J. & Soinen, T. (1997). *Product Configurators – Information System Support for Configurable Products*. Teoksessa: Richardson, T. (Eds.) *Using Information Technology During the Sales Visit*, pp. 152-167, Hewson Group.

Ulrich, K. & Tung, K. (1991). *Fundamentals of Product Modularity*, Springer.

- Ulrich, K. & Eppinger, S. (1995). *Product Design and Development*, McGraw-Hill Inc.
- Ulrich, K. (1995). The role of product architecture in the manufacturing firm, *Research Policy*, Vol 24, pp. 419-440.
- Voss, C.A. & Hsuan, J. (2009). Service architecture and modularity, *Decision Sciences*, Vol. 40(3), pp. 541-569.
- Woodside, A. & Pearce, W. (1989). Testing Market Segment Acceptance of New Designs of Industrial Services, *The Journal of Product Innovation Management*, No. 6(3), pp. 185 -202.

LIITE A: TUTKIMUSaineiston Kerääminen

| Määrä | Tutkimusmenetelmä | Osallistuja(t) | Aluealue | Päivämäärä | Kesto (min) |
|-------|------------------------|--|--|------------|-------------|
| 1 | Avoin haastattelu | -Tuotespecialisti | -Parannusprojektien myyntiprosessi -Myyntiprosessin aikana käytettävät konfigurointimenetelmät | 13.6.2016 | 57 |
| 2 | Avoin haastattelu | -Modularisointipäällikkö | -Kohdeyrityksen sisällä käytössä olevat konfigurointijärjestelmät | 14.6.2016 | 93 |
| 3 | Avoin videohaastattelu | -Applikaatiosinööri -Tuoteryhmäpäällikkö A | -Parannus- ja kenttähuoltoprojektien myyntiprosessi -Myyntiprosessin aikana käytettävät konfigurointimenetelmät | 22.6.2016 | 75 |
| 4 | Avoin haastattelu | -Projektiosaston päällikkö | -Parannus- ja kenttähuoltoprojektien toimitusprosessi -Projektien kirjaaminen toiminnohjausjärjestelmään | 4.7.2016 | 67 |
| 5 | Avoin videohaastattelu | -Tuoteryhmäpäällikkö B | -Parannus- ja kenttähuoltoprojektien myyntiprosessi -Myyntiprosessin aikana käytettävät Konfigurointimenetelmät | 13.7.2016 | 50 |
| 6 | Videokokous | -Konfiguraattoritöimittäjän A edustaja -Tuotealueen johtaja -Teknologiayksikön johtaja | -Palvelutuotteiden konfigurointi | 6.7.2016 | 62 |
| 7 | Avoin haastattelu | -Tuotespecialisti | -Kenttähuoltoprojektien myyntiprosessi -Myyntiprosessin aikana käytettävät konfigurointimenetelmät | 26.7.2016 | 72 |
| 8 | Kokous | -Teknologiayksikön johtaja -Vanhempi kehityspäällikkö | -Pilottikonfiguraattoreiden esisuunnittelu | 3.8.2016 | 45 |
| 9 | Kokous | -Tuotespecialisti -Tuotealueen johtaja -Teknologiayksikön johtaja | -Palvelutuoterakenteiden suunnittelu -Käyttötapauskuvauksen luominen pilottikonfiguraattoreille | 10.8.2016 | 240 |
| 10 | Kokous | -Konfiguraattoritöimittäjän A edustajat -Teknologiayksikön johtaja -Tuotespecialisti | -Pilottikonfiguraattori A:n aloitus | 17.8.2016 | 150 |
| 11 | Kokous | -Konfiguraattoritöimittäjän B edustaja -Teknologiayksikön johtaja -Tuotespecialisti | -Pilottikonfiguraattori B:n aloitus | 19.8.2016 | 85 |
| 12 | Kokous | -Tuoteryhmäpäällikkö A -Teknologiayksikön johtaja -Projektiosaston päällikkö -Tuoteryhmäpäällikkö C | -Palvelutuoterakenteiden viimeistely | 15.9.2016 | 160 |

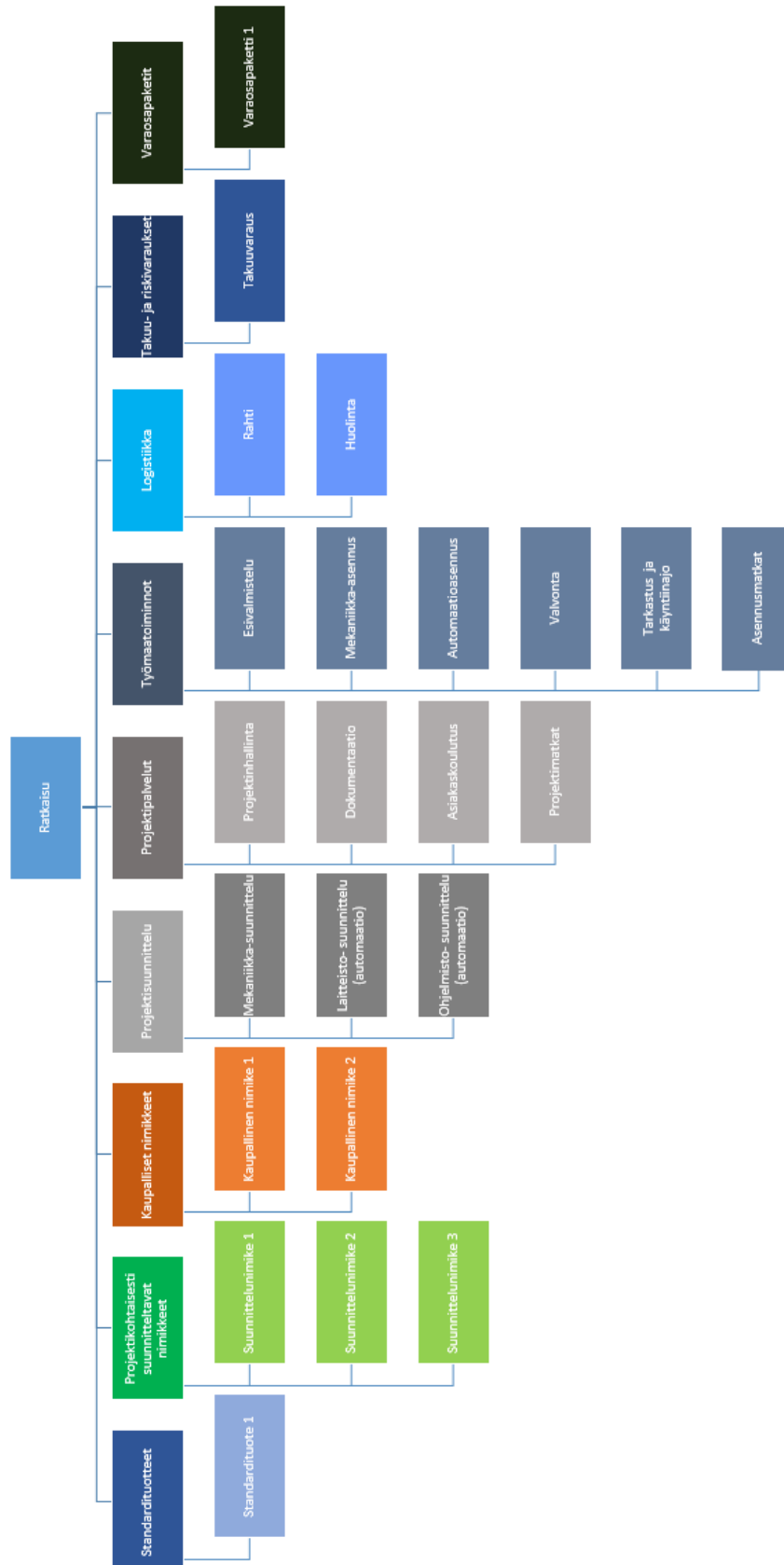
LIITE B: PARANNUSPROJEKTIN PALVELUTUOTERAKENNE



LIITE C: PARANNUSPROJEKTIN PALVELUTUOTERAKENTEEN MÄÄRITELMÄT

| Elementtikategoria | Kuvaus sisällöstä | Kategoriaan sisältyvät elementit | Elementtien kustannustelijät |
|---|---|--|---|
| Standardituotteet | Palvelutuotteeseen sisältyvät erillisyyttävät aineelliset standardituotenumikkeet. | -Positio 1 -Positio 2 ... | -Tuotekohtainen standardikustannus -Tuotekohtaiset suunnitelukustannukset |
| Projekti-kohtaisesti suunniteltavat nimikkeet | Palvelutuotetta varten yksilöllisesti suunniteltavat immateriaalioikeudelliset nimikkeet. | -Positio 3 -Positio 4 ... | -Tuotekohtainen kustannus -Tuotekohtaiset suunnitelukustannukset |
| Kaupalliset nimikkeet | Palvelutuotteeseen sisältyvät yrityksen ulkopuolelta hankittavat kaupalliset tuotteet, jotka eivät sisälly muiden nimikkeiden osuuteen. | -Positio 5 -Positio 6 ... | -Tuotekohtainen kustannus |
| Projekti-suunnittelu | Palvelutuotteeseen liittyvät suunnittelutyöt. | -Ennakkosuunnittelu -Mekaanikkasuunnittelu -Laitteistosuunnittelu (automaatio) -Ohjelmistosuunnittelu (automaatio) -Virtausuunnittelu (automaatio) | -Työvaihekohtaiset tuntekustannukset |
| Projektipalvelut | Palvelutuotteen toimituksen hallintaan ja läpivientiin liittyvät työvaiheet. | -Projektinhallinta -Dokumentointi -Asiakaskoulutus -Projektimatkat (projektien valmisteluun liittyvät matkat) | -Työvaihekohtaiset tuntekustannukset -Matkojen erilliskustannukset |
| Työmaatoiminnot | Palvelutuotteen työmaatoimintoihin liittyvät työvaiheet. | -Työmaa HSE -Estvalmistelu -Mekaanikka-asennus -Automaatioasennus -Putkiasennus -Sähköasennus -Valvonta -Tarkastus ja käyntinajo -Asennusmatkat (asennukseen liittyvät matkat) | -Työvaihekohtaiset tuntekustannukset -Matkojen erilliskustannukset |
| Logistiikka | Palvelutuotteeseen sisältyvien tuotteiden ja asennustarvikkeiden logistiikka asiakastehtäälle. | -Rahti -Huolinta | -Pakkauksen tuntekustannukset, rahtien erilliskustannukset -Huollinman tuntekustannukset |
| Takuu- ja riskivaruukset | Palvelutuotteelle määritettävät takuu- ja riskivaruukset. | -Takuuvaraus -Riskikomissio | -Prosenttiosuus projektin myyntihinnasta -Kiinteä varaus riskiä varten |
| Varaosapaketit | Palvelutuotteen yhteydessä toimitettava varaosista koostuva kokonaisuus. | -Varaosapaketti | -Varaosapaketikohtainen kustannus |

LIITE D: ESIMERKKI PARANNUSPROJEKTIN PALVELUTUOTE- RAKENTEEN KONFIGUROINNISTA



LIITE E: ESIMERKKI PARANNUSPROJEKTIN KUSTANNUS- ERITTELYSTÄ

| Elementtikategoria | Elementit | Työvaiheen kesto (h) | Työ- kustannukset (€) | Materiaali- kustannukset (€) | Kokonais- kustannukset (€) |
|---|------------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Standardituotteet | | | | | |
| | Tuote 1 | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Projektikohtaisesti suunniteltavat nimikkeet | | | | | |
| | Suunnittelunimike 1 | | | | |
| | Suunnittelunimike 2 | | | | |
| | Suunnittelunimike 3 | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Kaupalliset nimikkeet | | | | | |
| | Kaupallinen nimike 1 | | | | |
| | Kaupallinen nimike 2 | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Projektisuunnittelu | | | | | |
| | Mekaniikkasuunnittelu | | | | |
| | Laitteistosuunnittelu (automaatio) | | | | |
| | Ohjelmistosuunnittelu (automaatio) | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Projektipalvelut | | | | | |
| | Projektinhallinta | | | | |
| | Dokumentointi | | | | |
| | Asiakaskoulutus | | | | |
| | Projektimatkat | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Työmaatoiminnot | | | | | |
| | Työmaa HSE | | | | |
| | Valmistelu | | | | |
| | Mekaniikka-asennus | | | | |
| | Valvonta | | | | |
| | Tarkastus ja käyntiinajo | | | | |
| | Asennusmatkat | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Logistiikka | | | | | |
| | Rahti | | | | |
| | Huolinta | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Takuu- ja riskivaraukset | | | | | |
| | Takuuvaraus | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Varaosapaketit | | | | | |
| | Varaosapaketti 1 | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Loppusumma | | | | | |

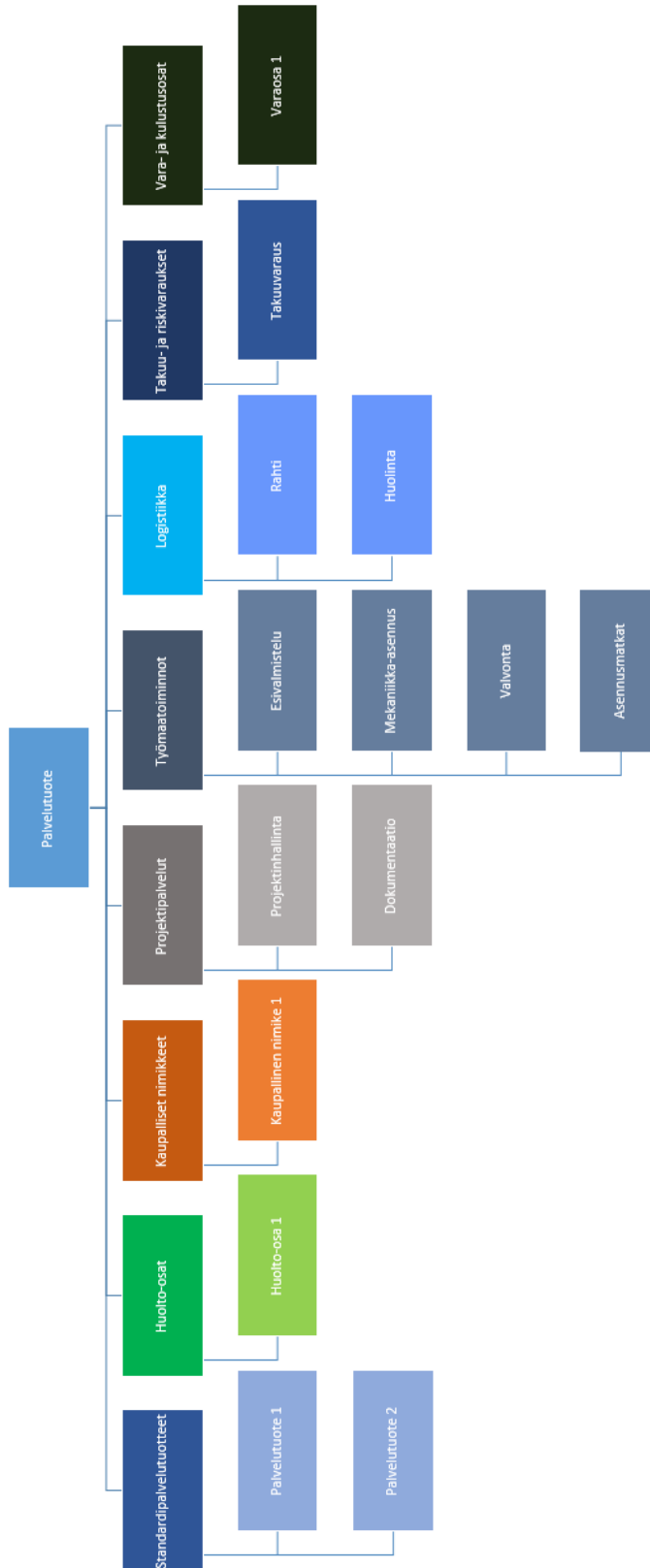
LIITE F. KENTTÄHUOLTOPROJEKTIN PALVELUTUOTERAKENNE



LIITE G. KENTTÄHUOLTOPROJEKTIN PALVELUTUOTERAKENTEEN MÄÄRITELMÄT

| Elementtikategoria | Kuvaus sisällöstä | Kategoriaan sisältyvät elementit | Elementtien kustannuslajit |
|--------------------------|---|--|--|
| Standardipalvelutuotteet | Palvelutuotteeseen sisältyvät erillisyyttävät standardipalvelut. | -Positio 1 -Positio 2 ... | -Palvelutuotekohtainen kustannus |
| Huolto-osat | Standardipalvelutuotteiden yhteydessä toimitettavat huolto-osat. | -Positio 3 -Positio 4 ... | -Tuotekohtainen kustannus -Tuotekohtaiset suunnittelukustannukset |
| Kaupalliset nimikkeet | Palvelutuotteeseen sisältyvät yrityksen ulkopuolelta hankittavat kaupalliset tuotteet. | -Positio 5 -Positio 6 ... | -Tuotekohtainen kustannus |
| Projektisuunnittelu | Projektikokomaisuuteen liittyvät suunnittelutyöt. | -Ennakkosuunnittelu -Mekaanikkasuunnittelu -Laitteistosuunnittelu (automaatio) -Ohjelmistosuunnittelu (automaatio) -Virtausuunnittelu (automaatio) | -Työvaihekohtaiset tunteikustannukset |
| Projektipalvelut | Palvelutuotteeseen toimituksen hallintaan ja läpivientiin liittyvät työvaiheet. | -Projektinhallinta -Dokumentointi -Asiakaskoulutus -Projektimatkat (projektin valmisteluun liittyvät matkat) | -Työvaihekohtaiset tunteikustannukset -Matkojen erilliskustannukset |
| Työmaatoiminnot | Palvelutuotteeseen työmaatoimintoihin liittyvät työvaiheet. | -Työmaa HSE -Esivalmistelu -Mekaanikka-asennus -Automaatioasennus -Putkiasennus -Sähköasennus -Valvonta -Tarkastus ja käyntimajo -Asennusmatkat (asennukseen liittyvät matkat) | -Työvaihekohtaiset tunteikustannukset -Matkojen erilliskustannukset |
| Logistiikka | Palvelutuotteeseen sisältyvien tuotteiden ja asennustarvikkeiden logistiikka asiakastehtäville. | -Rahti -Huolinta | -Pakkauksen tunteikustannukset, rahtien erilliskustannukset -Huolinnan tunteikustannukset |
| Takuu- ja riskivaraukset | Palvelutuotteelle määritettävät takuu- ja riskivaraukset. | -Takuuvaraus -Riskivaraus | -Prosentiosuus projektin myyntihinnasta -Kiinteä varaus riskiä varten |
| Vara- ja kulutusosat | Palvelutuotteeseen yhteydessä toimitettavat vara- ja kulutusosat. | -Varaosat -Kulutusosat | -Tuotekohtainen kustannus |

LIITE H: ESIMERKKI KENTTÄHUOLTOPROJEKTIN PALVELU- TUOTERAKENTEEN KONFIGUROIINNISTA



LIITE I: ESIMERKKI KENTTÄHUOLTOPROJEKTIN KUSTAN- NUSERITTELYSTÄ

| Elementtikategoria | Elementit | Työvaiheen kesto (h) | Työ- kustannukset (€) | Materiaali- kustannukset (€) | Kokonais- kustannukset (€) |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Standardipalvelutuotteet | | | | | |
| | Palvelutuote 1 | | | | |
| | Palvelutuote 2 | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Huolto-osat | | | | | |
| | Huolto-osa 1 | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Kaupalliset nimikkeet | | | | | |
| | Kaupallinen nimike 1 | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Projektipalvelut | | | | | |
| | Projektinhallinta | | | | |
| | Dokumentointi | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Työmaatoiminnot | | | | | |
| | Esivalmistelu | | | | |
| | Mekaniikka-asennus | | | | |
| | Valvonta | | | | |
| | Asennusmatkat | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Logistiikka | | | | | |
| | Rahti | | | | |
| | Huolinta | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Takuu- ja riskivaraukset | | | | | |
| | Takuuvaraus | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Varaosapaketit | | | | | |
| | Varaosa 1 | | | | |
| | Yhteensä | | | | |
| Loppusumma | | | | | |