

Sanna Kontio

**OHJELMISTOROBOTIIKAN SOVELTAMINEN HAN-  
KINTATOIMEN TIETOJÄRJESTELMÄN AUTOMATI-  
SOINNISSA**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA  
2021

# TIIVISTELMÄ

Kontio, Sanna

Ohjelmistorobotiikan soveltaminen hankintatoimen tietojärjestelmän automatisoinnissa

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2021, 104 s.

Tietojärjestelmätiede, pro gradu -tutkielma

Ohjaaja(t): Pulkkinen, Mirja

Ohjelmistorobotiikka on yksi liiketoimintaprosessien automatisoinnin uusimmista teknologioista, jota on käytetty paljon erityisesti taloushallinnon ja vakuutus- ja finanssialan prosessien automatisoinnissa. Viimeisten viiden vuoden aikana ohjelmistorobotiikka on vakiinnuttanut asemansa osana yritysten IT-ekosysteemiä. Hankintatoimessa digitalisaatio on synnyttänyt uusia toimintatapoja, ja samalla käynnistänyt koko alaa koskevan palveluiden ja prosessien sähköistämisen. Tämä muutos on tuonut mukanaan kysynnän automatisoiduille hankintaprosesseille ja mahdollistanut yhteistyön eri teknologioiden ja toimijoiden kesken. Tämä toimeksiantona toteutettu pro gradu tutkimus tarkastelee ohjelmistorobotiikkaa hankintatoimen automatisoinnin näkökulmasta. Tutkimusongelmaksi määriteltiin, miten ohjelmistorobotiikka soveltuu hankintatoimen tietojärjestelmän automatisointiin ja millä tavalla tunnistetaan tietojärjestelmästä ohjelmistorobotiikalle soveltuvat automatisoitavat prosessit. Tutkimuksen teoreettisena pohjana on ohjelmistorobotiikkaa liiketoimintaprosessien automatisoinnissa tarkasteleva systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja kuvaus hankintatoimesta alan tutkimuskirjallisuuteen perustuen. Empiirinen tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena. Se koostui toimeksiantajayrityksen asiantuntijoille suunnatuista kysely- ja teemahaastattelututkimuksista ja toimeksiantajan IT-kumppaniyrityksen asiantuntijoiden ryhmähaastattelusta. Tutkimuksen aineistot analysoitiin sisällönanalyysi menetelmällä. Tulokset ryhmiteltiin kolmeen pääkategoriaan. Ne liittyivät ohjelmistorobotiikan järjestelmiä integroiviin, prosesseja parantaviin ja tietojen käsittelyä sisältäviin toiminnallisiin alueisiin. Tämän tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että koko hankintaprosessi ei sovellu automatisoitavaksi ohjelmistorobotiikalla. Sen sijaan tuloksina löydettiin ohjelmistorobotiikan soveltavuuskohteita hankinnan suunnittelun, toimittajavalinnan ja sopimusten hallinnan osa-alueista. Johtopäätöksinä ohjelmistorobotiikka soveltuisi ihmiskäyttäjää avustavaan rooliin ja mahdollisesti Lite-kilpailutusprosessin ja sopimuksesta-hankintaan -prosessin täydelliseen automatisointiin hankintatoimen tietojärjestelmässä. Soveltuvuuden tarkempi teknologinen arviointi ja liiketoiminnan kustannushyötyjen arviointi suositettiin jatkotutkimuksen aiheiksi.

Asiasanat: Liiketoimintaprosessi, liiketoimintaprosessien automaatio, ohjelmistorobotiikka, hankintatoimi, arviointikriteerit.

## ABSTRACT

Kontio, Sanna

Suitability of Robotic Process Automation for procurement information system automation

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2021, 104 pp.

Information Systems, Master's Thesis

Supervisor(s): Pulkkinen, Mirja

Robotic process automation, RPA, is one of the most recent technologies used in business processes automation, utilized especially in automating financial and insurance business processes. During the past five years, RPA has established a central role in the corporate IT ecosystem. In procurement, digitalization has accelerated the rise of new ways of working and simultaneously launched the digitalization of services and processes. Digitalization has also catalyzed the demand for automated procurement processes and enabled co-operation between different technologies and participants. The objective of this research is to study RPA in the context of procurement business process automation. The research is conducted as a case study based on an assignment. In detail, this research focuses on how RPA can be applied in the automatization of a procurement information system and how to identify the suitable processes which can be automated. First, a literature study on robotic process automation, business process automation and use of RPA in business process automation is conducted. In addition, procurement as a target domain is described. The empirical part is conducted as a qualitative study including a survey, semi-structured interviews, and a group interview. Empirical research material is analyzed by using content analysis. Results of the analysis were categorized to three main categories concerning the areas in which RPA can be applied: integration of systems, process enhancement and information processing. As a result, it is suggested that the entire procurement process is not suitable to be automated with RPA. Instead, the results found suitable parts to be automated in procurement planning, supplier selection and contract management. As a conclusion, RPA was found to be suitable in a human-assisting role. In addition, RPA could enable the full automation of Lite -tender and contract to procurement -processes in the procurement information system. A more detailed technological assessment of the suitability and a cost-benefit assessment for the business are recommended as topics for further research.

Keywords: Business processes, process automation, Robotic Process Automation, procurement, evaluation criteria.

## KUVIOT

KUVIO 1 Kirjallisuuskatsauksen tulosjoukon jakautuminen toimialoittain .....	17
KUVIO 2 Ohjelmistorobotiikan yleiskuva .....	18
KUVIO 3 Ohjelmistorobotiikan hallinnan elinkaari .....	19
KUVIO 4 Ohjelmistorobotiikan yleiset tasot .....	21
KUVIO 5 Hankintatoimen keskeiset käsitteet ja prosessit .....	35
KUVIO 6 S2C-järjestelmäkokonaisuuden yhteys hankintaprosessiin.....	37
KUVIO 7 Hankintatoimen prosessin kuvaus .....	38
KUVIO 8 Tutkimuksen tutkimusmalli .....	46
KUVIO 9 Sopimuksesta hankintaan -prosessikaavio.....	67

## TAULUKOT

TAULUKKO 1 Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen toteutus Okoli (2015) mukailten. ....	15
TAULUKKO 2 Lähdeaineiston haun tulosten yhteenveto.....	16
TAULUKKO 3 Kevyt- ja raskasrakenteisen IT-järjestelmän ominaisuuksia ....	20
TAULUKKO 4 Ohjelmistorobotiikan toiminnalliset alueet .....	22
TAULUKKO 5 Ohjelmistorobotiikan ja BPMS-menetelmän eroavaisuudet ....	23
TAULUKKO 6 Tunnistettujen ohjelmistorobotiikan arviointikriteereiden yhteenveto .....	26
TAULUKKO 7 Ohjelmistorobotiikalla saavutettuja hyötyjä.....	29
TAULUKKO 8 Haasteita ohjelmistorobotiikkaan liittyen.....	31
TAULUKKO 9 Tutkimuksessa suoritettut haastattelut .....	49
TAULUKKO 10 Tässä tutkimuksessa käytetyt arviointikriteerit ja niiden toteutuminen .....	53
TAULUKKO 11 Suunnittelu -osajärjestelmän automatisoitavat kohteet.....	57
TAULUKKO 12 Kilpailutus-järjestelmän automatisoitavat kohteet.....	58
TAULUKKO 13 Sopimusten hallinta -osajärjestelmän automatisoitavat kohteet .....	61
TAULUKKO 14 Toimittajien hallinta -osajärjestelmän automatisoitavat kohteet .....	64
TAULUKKO 15 Tutkimuksessa tunnistetut hyödyt .....	70
TAULUKKO 16 Tutkimuksessa tunnistetut haasteet .....	72
TAULUKKO 17 S2C-järjestelmäkokonaisuudesta tunnistetut ohjelmistorobotiikalla automatisoitaviksi sopivat toiminnot .....	75
TAULUKKO 18 Tutkimuksen tulokset ohjelmistorobotiikan toiminnallisten alueiden mukaisesti.....	76

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ .....	2
ABSTRACT .....	3
KUVIOT .....	4
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO.....	7
1.1 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset .....	9
1.2 Tutkimuksen rakenne ja rajaukset .....	10
2 OHJELMISTOROBOTIIKKA PROSESSIAUTOMAATIOSSA .....	11
2.1 Liiketoimintaprosessien hallinta ja automatisointi.....	11
2.2 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus .....	13
2.3 Tutkimuksen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen prosessi.....	14
2.4 Ohjelmistorobotiikka käsitteenä.....	17
2.5 Ohjelmistorobotiikan käyttö prosessiautomaatiossa.....	23
2.6 Automatisoitavien prosessien arviointikriteerit .....	25
2.7 Ohjelmistorobotiikan käytön hyötyjä .....	28
2.8 Ohjelmistorobotiikan tunnistetut haasteet.....	31
2.9 Yhteenveto .....	33
3 HANKINTATOIMI YRITYSTEN VÄLISESSÄ LIIKETOIMINNASSA .....	35
3.1 Hankintaprosessin kuvaus .....	37
3.2 Digitalisaation vaikutus hankintatoimessa.....	41
3.3 Ohjelmistorobotiikka hankintatoimen prosessien automatisoinnissa.....	42
3.4 Yhteenveto .....	44
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	45
4.1 Tutkimusmalli .....	45
4.2 Tapaustutkimus .....	46
4.3 Tutkimuksen kohde.....	47
4.4 Tiedonkeruun toteuttaminen.....	47
4.5 Tutkimusaineiston analysointi .....	51
5 TULOKSET.....	52
5.1 Hankintatoimen tietojärjestelmän arviointi.....	53
5.2 Suunnittelu .....	57
5.3 Kilpailutus -järjestelmä .....	58
5.4 Sopimusten hallinta -järjestelmä .....	61
5.5 Toimittajien hallinta .....	64
5.6 Sopimuksesta hankintaan -prosessi .....	66
5.7 Tunnistetut hyödyt ohjelmistorobotiikkaa käytettäessä.....	70
5.8 Tunnistetut haasteet ohjelmistorobotiikan käytössä .....	71

5.9	Yhteenveto .....	74
6	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET.....	77
6.1	Ohjelmistorobotiikan soveltuvuuden arviointi hankintatoimen tietojärjestelmässä .....	78
6.2	Ohjelmistorobotiikka hankintatoimen prosessien automatisoinnissa	81
6.3	Tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti .....	84
7	YHTEENVETO .....	87
7.1	Tulokset ja niiden merkitys .....	87
7.2	Rajoitteet.....	88
7.3	Suosituksat jatkotutkimuksiksi.....	89
	LÄHTEET .....	90
	LIITE 1: KIRJALLISUUSKATSAUKSEN VALITUT JULKAISUT .....	96
	LIITE 2: HANKINNASTA-SOPIMUKSEEN -PROSESSI S2C- JÄRJESTELMÄKOKONAISUUDESSA NYKYTILA .....	98
	LIITE 3: KYSELYLOMAKKEEN KYSYMYKSET PERUSTELUINEEN.....	99
	LIITE 4: TEEMAHAASTATTELUIJEN KYSYMYKSET PERUSTELUINEEN ....	101
	LIITE 5: HANKINNASTA-SOPIMUKSEEN -PROSESSI AUTOMATISOITU LITE -VERSIO.....	103

# 1 JOHDANTO

Tutkimuksen toimeksiantaja, suomalainen IT-yritys A, halusi tämän tutkimuksen tavoitteena saada selville, mitä ohjelmistorobotiikalla tarkoitetaan, miten sitä on käytetty hankintatoimessa ja miten ohjelmistorobotiikkaa voisi hyödyntää heidän S2C-järjestelmäkokonaisuutensa prosessien automatisoinnissa. Tämä S2C-järjestelmäkokonaisuus on toimeksiantajan tuottama ja ylläpitämä hankintatoimen tietojärjestelmä, jolla suoritetaan hankinnasta-sopimukseen - prosessien toiminnot. Toimeksianto siten tutkii käsitteenä ohjelmistorobotiikkaa, kohdetoimialueena hankintatoimea yritysten välisen liiketoiminnan näkökulmasta ja etsii S2C-järjestelmäkokonaisuuden prosesseista ja tehtävistä soveltuvia automaatiokohteita ohjelmistorobotiikalle. Tämä tutkimus toteutettiin laadullisena tapaustutkimuksena, johon osallistui toimeksiantaja ja heidän IT-toimittajakumppaniyrityksensä.

Digitalisaatio on ollut ja on edelleen yksi yritysten kohtaamista haasteista teknologioiden kehittyessä nopeassa tahdissa. Ohjelmistorobotiikka on nähty tutkimuskentässä lupaavana uutena prosessiautomaation teknologiana (Hallikainen, Bekkhus & Pan, 2018). Aikaisemmat tutkimukset osoittavat, että ohjelmistorobotiikka soveltuu liiketoimintaprosessien automatisointiin, kunhan tietyt valintakriteerit huomioidaan (Stople, Steinsund, Iden & Bygstad, 2017; Aquirre & Rodriguez, 2017). Nämä esitetyt näkökulmat olivat lähtökohtana tämän tietojärjestelmätieteen alan tutkimuksen toteuttamiselle. Näkökulmia taustoittavat aikaisempien tutkimusten esittämät tulokset, joissa ohjelmistorobotiikan on todettu soveltuvan standardien, sääntöjen mukaan toteutuvien prosessien automatisointiin siten, että ohjelmistorobotti suorittaa määriteltyjä tehtäviä samalla tavalla kuin ihmiskäyttäjät ovat niitä aikaisemmin suorittaneet (Willcocks, Lacity & Craig, 2015a; Jovanović, Durić & Šibalija, 2018).

Hankintatoimessa digitalisaatio on vaikuttanut viimeisen kahden vuosikymmenen aikana hankintaprosessin toimintojen sähköistämiseen digitaalisten teknologioiden avulla, uusien toimintatapojen muodostumiseen ja yritysten hankintatoimen roolin muuttumiseen operatiivisesta enemmän strategiseen suuntaan (Numminen, 2021; Weele, 2018). Digitaalisten teknologioiden imple-

mentoinnilla on saavutettu hankintatoimessa huomattavia kustannussäästöjä ja toiminnan tehokkuuden kasvamista (Weele, 2018).

Ohjelmistorobotiikka käsitteeseen liittyvät tutkimuksen perusteella liiketoimintaprosessit, liiketoimintaprosessien automaatio ja prosessien arviointikriteerit. Nämä käsitteet avataan tarkemmin tietojärjestelmätieteen näkökulmasta systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa. Hankintatoimen toimialaan liittyvät käsitteet hankinta, hankintatoimi, hankintaprosessi ja hankintatoimen digitalisaatio määritellään hankintatoimen alan tutkimuskirjallisuuslähteiden perusteella. Tässä yhteydessä esitetään käsitteenä myös tutkimuksen kohteena oleva S2C-järjestelmäkokonaisuus.

Tässä tutkimuksessa ohjelmistorobotiikan soveltuvuuden ja sen arvioinnin teoreettisena pohjana käytetään laadukkaita, aiheesta aikaisemmin julkaistuja tutkimuksia ja lähdeaineistoa systemaattisen kirjallisuuskatsauksen muodossa. Ohjelmistorobotiikka on vielä nuori ilmiö, eikä sille ole olemassa tieteellistä teoriaa tai yksiselitteistä määritelmää (Hofmann, Samp & Urbach, 2020). Tutkijat Mary Lacity ja Leslie Willcocks ovat julkaisseet vuosina 2015-2016 useita tutkimusraportteja ohjelmistorobotiikasta ja nämä tutkimukset toimivat useiden uudempien tutkimusten (Hofmann ym., 2020; Makadam, Holmukhe & Jaiswal, 2019; Baranauskas, 2018; Penttinen, Kasslin & Asatiani, 2018) perustana. Tässä tutkimuksessa pyritäänkin esittämään kattavasti uudempien tutkimusten tuloksia ja siten laajentamaan näkökulmia ohjelmistorobotiikka-automatisointiin liittyen. Liiketoimintaprosessit esitetään aihealueen tutkimuskirjallisuuden (Vom Brocke Rosemann, 2015; Dumas, Mengling, La Rosa & Reijers, 2013) lähteisiin ja prosessiautomaation tieteellisiin julkaisuihin pohjautuen. Hankintatoimen sovelluskonteksti puolestaan esitetään Weelen (2018 ja 2014) ja Niemisen (2016) tutkimuskirjallisuuden toimiala- ja prosessikuvauksien pohjalta. Lisäksi lähteinä käytetään hankintatoimen alalla toimivien yksityisten yritysten julkaisemia aineistoja tuomaan yritysälämän näkökulmaa hankintatoimen kontekstiin. Edellä kuvattuja aikaisempia näkemyksiä ja malleja yhdistämällä, johdettiin tässä tutkimuksessa käytetty tutkimusmalli sekä kysely- ja haastattelu-tutkimuksien kysymykset ja teemat.

Tällä tutkimuksella on ensisijaisesti vahva käytännön näkökulman merkitys uusimman ohjelmistorobotiikan tietouden esiin tuomisessa ja aikaisemmista tutkimuksista yhdistettyjen arviointikriteerien käyttämisessä osana ohjelmistorobotiikan soveltuvuuden arviointia, empiirisen tutkimuksen perustana. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tuoda IT-alan ja hankintatoimen alan asiantuntijoille uutta tietoa ohjelmistorobotiikasta ja sen soveltamisen arvioinnin käytännöstä niin liiketoimintaprosessien kuin hankintatoimen tehtävien automatisoinnissa. Tieteen näkökulmasta tämä toimeksianto on perusteltu, sillä tutkimuskartoituksen perusteella ohjelmistorobotiikka-automaatiota on tutkittu vain vähän hankintatoimen sovelluskontekstissa. Lähin vastaava tutkimus on Viale & Zouarin vuonna 2020 raportoima tutkimus, jossa tutkittiin, missä määrin ohjelmistorobotiikkaa voidaan hyödyntää ostoprosessin parantamiseen. Lisäksi Anagnoste (2018) on koonnut artikkeliinsa näkemyksiään eri liiketoimintalueiden, ml. hankintatoimen tarjontaketjut ja hankinnasta-maksuun -prosessi,



ohjelmistorobotiikka automatisoinnista. Ohjelmistorobotiikka on siten aiheena ajankohtainen ja kiinnostava sekä tieteen että käytännön näkökulmasta. Tämä pro gradu -tutkimus täydentää ja testaa Viale & Zouarin (2020) tekemää tutkimusta toteuttaen laadullisella aineistolla tuotetun kartoituksen ohjelmistorobotiikan soveltuvuudesta hankintatoimen hankinnasta-sopimukseen -prosessin automatisointiin.

Tutkimuksen tulokset osoittavat, että koko hankintaprosessin automatisointi ei ole mahdollista, jos organisaatioilla on käytössään hankinnan kohdetta koskevia kriteereitä, joiden arviointi edellyttää kognitiivista, ihmisen suorittamaa päättelyä. Sen sijaan on mahdollista toteuttaa automatisoitu ns. Lite-hankinnasta-sopimukseen -prosessi ja sopimuksesta-hankintaan -prosessi, joissa ei ole mukana kognitiivista päättelyä vaativia vaiheita. Tämä tutkimus myös osoittaa uusia, yksittäisiä hankintaprosessien tehtäviä, jotka soveltuvat automatisoitaviksi ohjelmistorobotiikalla, jolla voisi olla osana hankintatoimen tietojärjestelmiä ihmiskäyttäjää avustava rooli. Tutkimuksessa todennettiin teemahaastattelun ja arviointikriteeristön soveltuvuus menetelmänä automatisoitavien prosessien kartoittamiseen.

## 1.1 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset

Hankintaprosessissa ja sen toimintojen sähköiseen käsittelyyn tarkoitettussa S2C-järjestelmäkokonaisuudessa on pitkäkestoisia ja toistuvia tehtäviä. Käyttäjät suorittavat niitä manuaalisesti, jolloin tehtävien suorittamiseen kuluu paljon työaika. Organisaation näkökulmasta hankintaprosessin läpimenoaika on usein pitkä. Hankintoja haluttaisiin tehdä nopeammin ja vähemmällä henkilökustannuksilla. Siksi S2C-järjestelmäkokonaisuuden toimittaja haluaa kehittää hankintatoimen tietojärjestelmänsä prosesseja lisäämällä ohjelmistorobotiikka-automaatiota tukemaan järjestelmän toimintaa ja vähentämään organisaatioille aiheutuvaa manuaalista henkilötöitä. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta hankintaprosessin hankinnasta-sopimukseen -prosessin toimintojen automatisointiin.

Tutkimusongelma määritetään seuraavasti:

Miten ohjelmistorobotiikka soveltuu hankintatoimen tietojärjestelmän automatisointiin ja millä tavalla tunnistetaan tietojärjestelmästä ohjelmistorobotiikalle soveltuvat automatisoitavat prosessit?

Tutkimusongelman selvittämistä tukevat seuraavat kolme tutkimuskysymystä:

1. Miten ohjelmistorobotiikkaa voidaan soveltaa liiketoimintaprosessien automatisoinnissa?
2. Mitä hyötyjä ja haasteita organisaatioille voi muodostua ohjelmistorobotiikan hyödyntämisestä liiketoimintaprosessiensa automatisoinnissa?

### 3. Miten tunnistetaan hankintatoimen tietojärjestelmästä ohjelmistorobotiikalla automatisoitaviksi sopivat prosessit?

Kahteen ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastataan kirjallisuuskatsauksen perusteella. Kolmanteen tutkimuskysymykseen vastataan empiirisen tutkimuksen avulla. Empiirisessä tutkimuksessa kartoitettiin lisäksi organisaatioille mahdollisesti muodostuvia hyötyjä ja haasteita ohjelmistorobotiikan käyttämiseen liittyen.

## 1.2 Tutkimuksen rakenne ja rajaukset

Tämä tutkimus rakenne on jaettu seitsemään lukuun. Johdannon jälkeen luvussa 2 esitetään systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Siinä määritellään ohjelmistorobotiikan ja liiketoimintaprosessien automatisoinnin käsitteet ja taustoitetaan ohjelmistorobotiikan hyödyntämistä liiketoimintaprosessien automatisoinnissa. Kolmas luku esittää hankintatoimen tutkimuksen sovelluskontekstina. Neljäs luku kuvaa tarkemmin tämän tutkimuksen toteutuksen. Tutkimuksen tulokset esitellään luvussa viisi. Kuudes luku sisältää pohdinnan ja tuloksien vertailun aikaisempiin tutkimuksiin. Tutkimus päättyy luvun seitsemän mukaiseen yhteenvedon.

Tämä tutkimus on rajattu käsittelemään liiketoimintaprosesseja niiden automatisoinnin näkökulmasta. Ohjelmistorobotiikka rajataan sääntöihin ja tietoihin perustuviin, ei tekoälyä, sisältäviin ohjelmistorobotteihin. Niillä tarkoitetaan sovellusohjelmia, joiden avulla voidaan automatisoida tietyin valintakriteerein valitut liiketoimintaprosessit tai niiden osakokonaisuudet. Hankintatoimen toimialan osalta tämä tutkimus käsittelee yritysten välistä hankintatoimea, jolloin julkiset hankinnat jäävät tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Lisäksi hankintaprosessista tutkimuksen kohteeksi rajataan hankinnasta-sopimukseen - prosessin vaiheet. Tutkimuksessa ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta S2C-järjestelmäkokonaisuuden automatisointiin arvioidaan prosessien näkökulmasta. Liiketoiminnallinen kannattavuuden ja teknologisen soveltuvuuden tarkempi arvio jätetään jatkotutkimuksen aiheeksi. Tätä tutkimusta koskevat rajaukset esitellään myöhemmin kunkin käsitteen määritelmän yhteydessä. Rajausten tekeminen oli välttämätöntä, tutkimuksen tarkoituksen ja hallittavuuden takia.

## 2 OHJELMISTOROBOTIIKKA PROSESSIAUTOMAATIOSSA

Tämän luvun tarkoituksena on esittää systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tuloksena ohjelmistorobotiikka soveltuvana menetelmänä liiketoimintaprosessien automatisaatioissa. Luvun aluksi kuvataan liiketoimintaprosessien käsite, liiketoimintaprosessien hallinta ja automatisointi. Seuraavaksi esitetään systemaattisen kirjallisuuskatsauksen toteutus ohjelmistorobotiikasta prosessi-automaatiomenetelmänä ja perustellaan sen käyttäminen tässä tutkimuksessa. Sen jälkeen määritellään ohjelmistorobotiikan käsite ja esitellään, miten ohjelmistorobotiikkaa on käytetty liiketoimintaprosessien automatisoinnissa. Seuraavaksi kuvataan millä kriteereillä valitaan soveltuvat prosessit ohjelmistorobotiikalla automatisoitaviksi. Lopuksi kuvataan, mitä hyötyjä ja riskejä ohjelmistorobotiikan käyttämiseen liittyy liiketoimintaprosessien automatisoinnissa. Viimeisenä esitetään yhteenveto kappaleesta.

### 2.1 Liiketoimintaprosessien hallinta ja automatisointi

Liiketoimintaprosessit ovat toimintoketjuja, joiden avulla yritykset pystyvät toimimaan. Liiketoimintaprosessit kuvaavat yritysten keskeisiä toimintoja, joilla on suora vaikutus yrityksen tarjoamiin tuotteisiin ja palveluihin sekä niiden laatuun ja haluttavuuteen yrityksen asiakaskunnassa (Dumas, La Rosa, Mendling & Reijers, 2013). Liiketoimintaprosessi kokoaa yhteen toisiinsa liittyviä tapahtumia, toimintoja ja päätöksentekopisteitä, joihin osallistuu useita toimijoita ja resursseja. Yhdessä ne johtavat lopputulokseen, joka tuottaa arvoa ainakin yhdelle asiakkaalle (Vom Brocke & Rosemann, 2015). Prosessit soveltuvat myös yrityksen strategisten tavoitteiden täyttämiseen (Trkman, 2010). Liiketoimintaprosessit määrittävät yrityksessä tarvittavat tehtävät, henkilöstön työnkuvat ja vastuut. Prosessit integroivat yhteen yrityksen käyttämät järjestelmät, tiedot ja resurssit läpi koko organisaation. Virhe liiketoimintaprosessissa voi johtaa koko yrityksen toiminnan pysähtymiseen. Liiketoimintaprosessit määrittelevät yrityksen kyvykkyyden sopeutua muuttuviin toimintaympäristön olo-

suhteisiin esimerkiksi lainsäädännön muutoksiin. Prosessien virheiden estäminen ja niiden korjaaminen sekä toimintaympäristön muutoksiin sopeutuminen ovat liiketoimintaprosessien hallinnan perustavoitteita (Dumas ym., 2013).

Pysyäkseen kilpailukykyisinä yritysten on jatkuvasti löydettävä uusia keinoja kehittää ja parantaa prosessejaan. Liiketoimintaprosessien hallinta BPM (*Business Process Management*) on useita vuosikymmeniä vanha menetelmä, joka tarkoituksena on ollut parantaa organisaation työntekijöiden ajattelutapaa ja keinoja hallita liiketoimintaprosessejaan (Vom Brocke & Rosemann, 2015). BPM on edelleen menetelmä yrityksille liiketoimintaprosessiensa analysointia ja jatkuvaa kehittämistä varten (Trkman, 2010). Van Der Aalst (2013) määrittelee BPM:n menetelmäksi, joka yhdistää tietotekniikan ja johtamisen käytäntöjen hyödyt operatiivisissa liiketoimintaprosesseissa. Menetelmän avulla organisaatio voi saavuttaa merkittäviä hyötyjä, kuten tuotantokyvyn kasvua ja kustannussäästöjä (Van Der Aalst, 2013). Dumas ym. (2013) osoittavat hyötyinä kustannusten alentamisen lisäksi prosessin toteutusaikojen lyhentymisen ja virheiden määrän alentamisen. BPM -menetelmää on tarkasteltu myös laajennoksena työnkulkujen hallinnolle (*workflow management*), joka perinteisesti on koskenut liiketoimintaprosessien automatisointia. Pelkän automatisoinnin sijasta, BPM -menetelmä laajentaa näkökulmaa prosessien automatisoinnista ja analysoimisesta aina toiminnan hallintaan ja työn organisoimiseen asti (Van Der Aalst, 2013).

BPM-elinkaarimalli kuvaa miten erilaiset prosessien johtamistoimet vaikuttavat toisiinsa. BPM -elinkaarimallissa vaiheita ovat: 1) tunnistaminen (*identification*), 2) määrittely (*definition*), 3) mallinnus (*modelling*), 4) toteutus ja käyttöönotto (*implementation and execution*), 5) seuranta ja valvonta (*monitoring and controlling*) ja 6) parantaminen (*improvement*). Yhdistämällä eri vaiheissa johtamistoimet ja IT-teknologia luodaan edellytykset prosessien menestymiselle ja siten suorituskykyiselle ja tehokkaalle työlle (Denner, Püschel & Rödlinger, 2018). BPM-elinkaari nähdään organisaatioissa jatkuvasti toistuvana tapahtumaketjuna (Dumas ym., 2013). Tieteellisessä tutkimuksessa on esitetty erilaisia BPM-elinkaarimalleja, esim. Van Der Aalst (2013), Weske (2012) ja Dumas ym. (2013). Yhteistä näille malleille on sykleissä toistuminen ja vaiheistus.

Liiketoimintaprosessien automatisoinnilla automatisoidaan koko prosessi, osa prosessista tai yksittäinen prosessin tehtävä. Dumas ym. (2013) määrittelevät liiketoiminnan automatisoinnin työnkuluksi (*workflow*), joka on automatisoitu kokonaan tai osittain tietojärjestelmällä, joka välittää tietoja prosessimallin mukaisesti eri prosessitoimijoiden välillä. Gartner (2021) määrittelee liiketoimintaprosessien automatisoinnin (*Business Process Automation BPA*) olevan monimutkaisten liiketoimintaprosessien ja toimintojen automatisointia kehittyneimpien teknologioiden avulla. Yksinkertaistettuna liiketoimintaprosessien automatisointi on tekniikka minkä avulla prosessi tai järjestelmä toimii automaattisesti (Makadam ym., 2018).

Jelnskin (2018) mukaan liiketoimintaprosessien automatisaatioissa tavoitteena on tehdä prosesseista tehokkaampia ja vaikuttavampia organisaatioissa käyttämällä sopivia tekniikoita, integroimalla tietoja ja järjestelmiä sekä työnku-

lun hallintaa. Koko prosessin kattavassa automatisaatiossa ei tarvita ihmiskäyttäjää suorittamaan prosessin tehtäviä. Monet prosessit silti vaativat manuaalisesti ihmisten suorittamia tehtäviä tai vaiheita. Näissäkin tapauksissa on mahdollista automatisoida osa prosessin tehtävistä, esim. tiedot siirretään järjestelmään manuaalisesti ja järjestelmä suorittaa automaattisesti tallennuksen eri järjestelmiin (Weske, 2012).

Aikaisemmat tutkimukset ovat tunnistaneet kaksi lähestymistapaa prosessiautomaatiolle: 1) kevytrakenteiset IT-järjestelmät ja 2) raskarakenteiset IT-järjestelmät. Raskarakenteiset IT-järjestelmät ovat IT-asiantuntijoiden ylläpitämiä tietojärjestelmiä, esim. organisaation taustatietojärjestelmät kuten ERP-toiminnanohjausjärjestelmä. Kevytrakenteiset IT-järjestelmät sen sijaan ovat substanssialueen asiantuntijoiden hallitsemissa digitaalisia teknologiaratkaisuja, kuten käyttöliittymiä, esim. mobiilisovellukset ja muut organisaation innovaatiotoiminnassa syntyvät käyttöliittymät (Penttinen ym., 2018). BPMS-järjestelmä on liiketoimintaprosessien hallintajärjestelmä. Sen tarkoituksena on koordinoida automatisoitua prosessia siten, että kaikki prosessin tehtävät suoritetaan oikeassa järjestyksessä ja oikeiden prosessiin osallistuvien resurssien toimesta (Stefanov, 2018). BPMS-järjestelmä on esimerkki raskarakenteisesta IT-järjestelmästä ja perinteisestä liiketoimintaprosessien automatisaatiomenetelmästä. Liiketoimintaprosesseja automatisoidaan myös integroimalla eri järjestelmiä yhteen järjestelmäintegraatioilla tai ohjelmointirajapintoja (*Application Programming Interface API*) hyödyntämällä. Integroinnin ja automatisoinnin tavoitteena on yhdistää yksittäisiä järjestelmiä laajemmaksi kokonaisuudeksi. Yritystasoisien sovellusten integrointiin on useita tapoja, joista prosessiteknikka on yksi keskeinen teknologia. Se mahdollistaa palveluarkkitehtuurin (*Service-Oriented Architecture SOA*) mukaisten palveluiden liittämisen osaksi prosesseja (Weske, 2012).

Perinteinen liiketoimintaprosessiautomaatio nähdään ulottuvan työnkulkujen automatisoinnista aina erikoistuneisiin prosessiohjelmistoihin, rakenteistettuun ja ei-rakenteistettujen tietojen käyttämiseen sekä kompleksisiin käyttöliittymiin asti (Jovanović ym., 2018). Uudet automatisointitekniikat vaikuttavat organisaatioiden tapaan suorittaa ja hallita tehtäviä liiketoimintaprosessien sisällä. Uudet teknologiat vaikuttavat näkyvimmin liiketoimintaprosessien elinkaaren prosessien parantamisen vaiheessa. Työnkulkujen sijaan automatisoidaan tehtäviä. Uusimpina automatisointikeinoina aikaisemmissa tutkimuksissa esitetään koneoppiminen (*Machine Learning*), lohkoketjut (*Blockchain*) ja ohjelmistorobotiikka (*Robotic Process Automation RPA*) (Mendling, Decker, Hull, Reijers & Weber, 2018). Tämä tutkimus keskittyy toimeksiantonsa mukaisesti ohjelmistorobotiikkaan liiketoimintaprosessien automatisointimenetelmänä.

## 2.2 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Keele (2007) esittää systemaattisen kirjallisuuskatsauksen soveltuvan menetelmäksi tuottaa oikeudenmukaista ja tarkastettavaa tietoa tutkimusaiheesta ohjelmistotekniikan tutkijoille. Okoli (2015) on tutkinut menetelmän soveltuvuutta

tietojärjestelmätieteen kontekstissa. Hänen mukaansa systemaattinen kirjallisuuskatsaus ”tiivistää ja syntetisoi” aikaisemman tutkimustiedon (Okoli, 2015, s. 879). Fink (2005) perustelee systemaattisen kirjallisuuskatsauksen käyttämistä osana tutkimuksen teoreettisena seuraavasti: 1) on mahdollista hyödyntää olemassa olevaa tutkimustietoa, 2) saadaan tehokkaalla tavalla kerättyä aikaisempaa tutkimustietoa ja tietoa käytetyistä tutkimusmenetelmistä ja 3) tunnistetaan alaan liittyviä asiantuntijoita sekä uusia tutkimuksia, joita ei ole vielä julkaistu (Okoli, 2015).

Tässä tutkimuksessa systemaattisen kirjallisuuskatsaus tuotetaan Okolin (2015) esittämää prosessia mukaillen, johtuen tämän tutkimuksen tieteen alasta. Kirjallisuuskatsauksessa kartoitetaan olemassa olevaa ohjelmistorobotiikan tutkimusaineistoa liiketoimintaprosessien automatisoinnin ja hankintatoimen kontekstissa. Tavoitteena on tunnistaa olemassa olevasta tutkimusaineistosta arviointikriteereitä, joilla voidaan arvioida, soveltuuko prosessi automatisoitavaksi ohjelmistorobotiikalla. Tämä systemaattinen kirjallisuuskatsaus toimii pohjana tutkimuksen empiriaosuudelle, jossa syvennyttään tutkimaan tutkimuksen kohteena olevan hankintatoimen tietojärjestelmän prosessien automatisointimahdollisuuksia ohjelmistorobotiikkaa hyödyntäen. Kun ymmärretään ohjelmistorobotiikan käytön kokemuksia liiketoimintaprosessien automatisoinnin laajuudessa, voidaan paremmin ymmärtää ohjelmistorobotiikan käyttämistä automatisointikeinona yksittäisen toimialan, hankintatoimen, prosessien automatisoinnissa.

### **2.3 Tutkimuksen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen prosessi**

Edellisessä luvussa perusteltiin Okolin (2015) esittämän kirjallisuuskatsausprosessin käyttö osana tätä tutkimusta. Taulukossa 1 on kuvattu prosessin toteuttaminen vaiheittain. Hakukanavana käytettiin JYKDOK-palvelun kansainvälisten e-aineistojen hakua ja Google Scholar-hakupalvelua, josta haettiin toissijaiset julkaisut ja kaikkien julkaisujen viittaustiedot. Julkaisujen tiedot purettiin Excel-taulukkoon, josta poistettiin taulukossa 1 esitettyjen poissulkemiskriteerein viittaamattomat ja vähemmän laadukkaat julkaisut. Tutkimusaineistoksi valikoituneet julkaisut käytiin tarkemmin läpi ja niistä etsittiin toistuvia teemoja, jotka ovat

- ohjelmistorobotiikan käsitteen määrittely
- yhteys prosessien automaatioon
- yhteys hankintatoimen toimialaan
- prosessien soveltuvuuden arviointikriteerit
- ohjelmistorobotiikalla saavutetut edut
- ohjelmistorobotiikkaan liittyvät riskit.

TAULUKKO 1 Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen toteutus Okoli (2015) mukaillen.

Vaihe	Vaiheen toteutus tutkimuksessa
Tarkoituksen tunnistaminen	Tarkoitukseksi tunnistettiin kartoitus: mikä on tutkimustilanne ohjelmistorobotiikan soveltamisessa liiketoimintaprosessien automatisointiin hankintatoimen toimialalla, kuvata kriteerejä, joilla prosessi soveltuu automatisoitavaksi ja menetelmään liittyviä etuja ja riskejä. Tarkoituksena on myös pystyä osoittamaan tämän tutkimuksen tutkimusaukko. Katsaus tuotetaan muita tutkijoita ja aihealueen asiantuntijoita varten.
Protokollan luonti	Protokollana on, että katsauksessa käytetään vertaisarvioituja julkaisuja tieteellisistä lehdistä, konferenssi- tai opetusjulkaisuja, jotka löytyvät hakutermeillä ja hakulausekkeilla haettuna tietokannoista, joita tietolähde voi tarjota. Lisäksi hyödynnetään muita aikaisemmin viitattuja, ei-vertaisarvioituja, tieteellisiä julkaisuja ja isojen yritysten julkaisuja, mitä tietolähde tarjoaa. Julkaisujen kieleksi hyväksytään vain suomi ja englantia.
Valikointityö	Tulokset päätettiin valikoida julkaisujen tiivistelmän sisältämien hakusanojen perusteella. Hakusanoissa on esiinnyttävä vähintään yksi ohjelmistorobotiikan hakusanoista ja/tai yksi hankintatoimen hakusanoista.
Kirjallisuuden haku	Kirjallisuus haettiin JYKDOK-palvelun kansainvälisten e-aineistojen haun kautta (vertaisarvioidut) ja Google Scholar-hakutietokantaa (muut julkaisut). Nämä hakumenetelmät kattavat useiden tieteenalojen tietokantoja. Tämä hakukanava on vahvistettu soveltuvaksi kartoittavaan tiedonhakuun (Jyväskylän yliopisto, 2020).
Tietojen purku	Hakujen tuloksina saadut julkaisut koostettiin Excel-taulukkoon, yksi rivi kutakin julkaisua kohden. Julkaisusta tallennettiin nimi, julkaisulehden tai -portaalin nimi, julkaisun vuosi ja tekijä. Lisäksi tallennettiin julkaisun saama viittausten määrä Google Scholar- hakupalvelun kautta.
Poissulkeminen	Ensimmäisenä poissulkemiskriteerinä käytettiin subjektiivista arviota, jonka avulla poistettiin sellaiset julkaisut, jotka eivät liity ohjelmistorobotiikkaan, liiketoimintaprosessien automatisointiin tai joilla oli vahva kontekstisidonnaisuus johonkin toiseen kuin hankintatoimen kontekstiin. Lisäksi poistettiin julkaisut, joita ei saanut kokonaisina artikkeleina JYKDOK-palvelun kautta ja jotka eivät olleet protokollan kielivalinnan mukaisia. Lopuksi noudatettiin poistamisessa seuraavia kriteerejä Jos lähde on SeniorScholars' Basket of Journals <sup>1</sup> - listan mukaisessa, laadukkaassa julkaisussa, se otetaan mukaan. Jos lähde on vertaisarvoitu ja tietotekniikan tai tietojärjestelmien julkaisusta ja tiivistelmässä on mainittu ohjelmistorobotiikan hakutermin, se otetaan mukaan. Jos lähde on jostain muusta tietotekniikan tai tietojärjestelmien julkaisusta ja julkaisulla on vähintään 20 viittausta ja tiivistelmässä on mainittu ohjelmistorobotiikan hakutermin sekä prosessiautomaatio, otetaan julkaisu mukaan.
Synteesi	Synteesi kirjoitetaan ohjelmistorobotiikasta menetelmänä ja liittyen prosessiautomaatioon. Muilta osin vastataan tutkimuskysymykseen 1.
Katsauksen kirjoittaminen	Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen toteuttaminen kuvattiin prosessina, jolloin muut tutkijat voivat toistaa katsauksen.

<sup>1</sup><https://aisnet.org/SeniorScholarBasket>

Kirjallisuuskatsauksen tarkoituksiksi määriteltiin olemassa olevan tutkimustiedon kartoitus ja tutkimusaukon osoittaminen. Tavoitteena on muodostaa käsitys siitä, 1) mitä ohjelmistorobotiikalla tarkoitetaan, 2) miten sitä voidaan soveltaa prosessiautomaatiossa, 3) mitä hyötyjä ja riskejä ohjelmistorobotiikkaan liittyy.

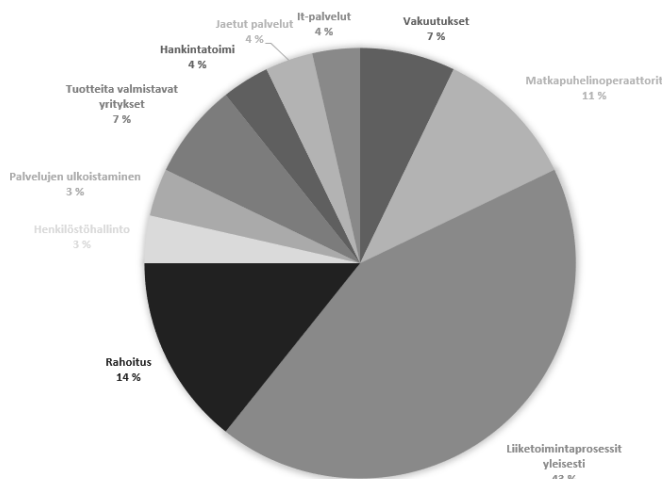
Protokollan ja valikoinnin osalta päätettiin ensimmäisessä vaiheessa hyödyntää vertaisarvioituja, tiivistelmän perusteella relevantteja julkaisuja. Tällaisia hakuehdot täyttäviä julkaisuja löytyi yhteensä 52 kappaletta. Tutkimuksen kannalta, relevantteja näistä oli 17 kappaletta. Toisessa vaiheessa lähdeaineistona hyödynnettiin ei-vertaisarvioituja, lähdeviitattuja tieteellisiä ja yritysten julkaisemia julkaisuja. Näitä julkaisuja löytyi 27 kappaletta, relevantteja julkaisuja oli 13 kappaletta. Taulukossa 2 on esitetty kooste lähdeaineiston hakutuloksista.

TAULUKKO 2 Lähdeaineiston haun tulosten yhteenveto

<b>Tieteelliset, vertaisarvioidut julkaisut</b>	Valittu 17 kpl, yhteensä 52 kpl
<b>Tieteelliset, ei vertaisarvioidut julkaisut</b>	Valittu 13 kpl, yhteensä 27 kpl
<b>Yritysten julkaisut</b>	1 kpl
<b>Vanhin julkaisu</b>	2015
<b>Uusin julkaisu</b>	2020
<b>Eniten viittauksia tutkimuksen ajankohdantana</b>	194 kpl (Van Der Aalst, W., Bichler, M. & Heinzl, A., 2018)
<b>Vähiten viittauksia tutkimuksen ajankohtana</b>	0, kpl (Viale, L., & Zouari, D., 2020)
<b>Suurin määrä tuloksia</b>	“robotic process automation”
<b>Pienin määrä tuloksia</b>	“robotic process automation” AND “procurement”

Ohjelmistorobotiikkaa käsittelevät tutkimusjulkaisut ovat varsin uusia. Tämän tutkimuksen vanhin julkaisu on vuodelta 2015 ja uusin vuodelta 2020. Eniten viittauksia on saanut Van Der Aalst, W. ym. (2018) ohjelmistorobotiikan julkaisu. Vähiten viittauksia puolestaan on saanut tutkimushetkellä viittamaton Viale, L., & Zouari, D. (2020) julkaisu kesäkuulta 2020. Tämä artikkeli valikoitui mukaan vertaisarvioinnin ja hankintatoimen toimialan kontekstin vuoksi. Se on samalla myös ainoa tutkimus, joka käsittelee ohjelmistorobotiikkaa hankintatoimen kontekstissa (ks. kuvio 1). Hankintatoimen toimialaa sivuaa lisäksi toinen tutkija Anagnoste (2017) omassa tutkimuksessaan, muita alaan liittyviä tieteellisiä julkaisuja ei löydetty. Tätä kirjallisuuskatsausta varten käytiin läpi yhteensä 79 julkaisua, joista 30 valittiin tutkimusjoukkoon. Kuvio 1 kuvaa, miten valitut julkaisut sijoittuvat eri toimialoille. Suurin osa julkaisuista (43%) liittyi ohjelmistorobotiikan hyödyntämiseen ja liiketoimintaprosessien kehittämiseen yleisesti. Rahoitustoimialan ohjelmistorobotiikkaan sijoittui 14% julkaisuista ja kolmanneksi eniten eli 11% julkaisuista kuului matkapuhelinoperaattoreiden ja teleoperaattoreiden toimialaan.





KUVIO 1 Kirjallisuuskatsauksen tulosjoukon jakautuminen toimialoittain

Tutkimusaineistosta koostettu kirjallisuuskatsaus raportti ja sen löydökset esitetään seuraavissa kappaleissa. Kirjallisuuskatsaukseen valitus artikkelit ovat liitteessä 1. Hakuja suoritettiin aikavälillä 15.4.2019 – 20.10.2020. Käytetyt hakutermit olivat: ”robotic process automation”, ”robotic process automation” AND ”procurement” ja ”robotic process automation” AND ”e-sourcing”.

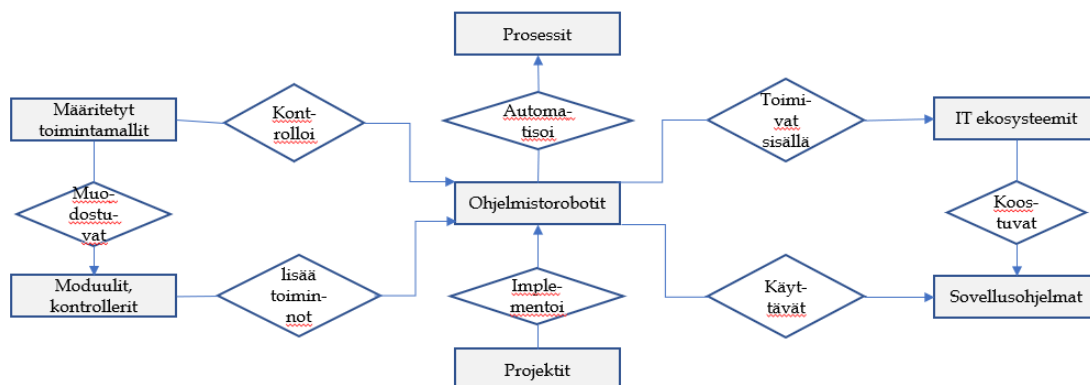
## 2.4 Ohjelmistorobotiikka käsitteenä

Ohjelmistorobotiikalla tarkoitetaan sovellusohjelmaa, joka suorittaa liiketoimintäsääntöihin perustuvia, toistuvia ja rutiininomaisia tehtäviä, joita tyypillisesti ovat suorittaneet ihmiset (Lacity, Willcoks & Craig, 2015). Ohjelmistorobotiikkaan on liitetty käsite virtuaalirobotti. Sillä tarkoitetaan näkymätöntä, virtuaalista robottia, jonka avulla voidaan automatisoida liiketoimintaprosesseja. Tässä yhteydessä ohjelmistorobotti on rinnastettu yhteen sovellusohjelmallisenssiin, joka mahdollistaa ohjelmiston konfiguroinnin ja edelleen liiketoimintaprosessien toistuvien tehtävien suorittamisen (Stople ym., 2017).

Ohjelmistorobotiikka on ilmiönä nuori. Kuten edellisessä luvussa todettiin, vanhin tämän tutkimuksen aineistohaussa löydetty tutkimusjulkaisu on vuodelta 2015. Santos, Pereira & Vasconcelos (2020) toteavat, ettei ohjelmistorobotiikkaa ole tutkittu laajassa mittakaavassa eikä käsitettä ole tieteellisesti syntetisoitu. Ohjelmistorobotiikasta ei ole myöskään laadittu tieteellisiä teorioita eikä ”synoptista analyysiä”, joka auttaisi muodostamaan yhdenmukaisemman käsityksen ohjelmistorobotiikasta tieteen kontekstissa (Hofmann ym., 2020, s.99). IEEE Corporate Advisory Group on vuonna 2017 määritellyt ohjelmistorobotiikan seuraavasti:

Ohjelmistorobotiikka on etukäteen konfiguroitu sovellusohjelmistoinstanssi, joka käyttää liiketoimintasääntöjä ja ennalta määritettyjä toimintasääntöjä suorittaakseen itsenäisen kokonaisuuden prosesseja, toimintoja, transaktioita ja tehtäviä yhden tai useamman tietojärjestelmän sisällä poikkeustilannehallinta huomioiden. (Viale & Zouari, 2020, s.3)

Ohjelmistorobotiikan kontekstin ymmärtämistä voidaan havainnollistaa kuvion 2 avulla.

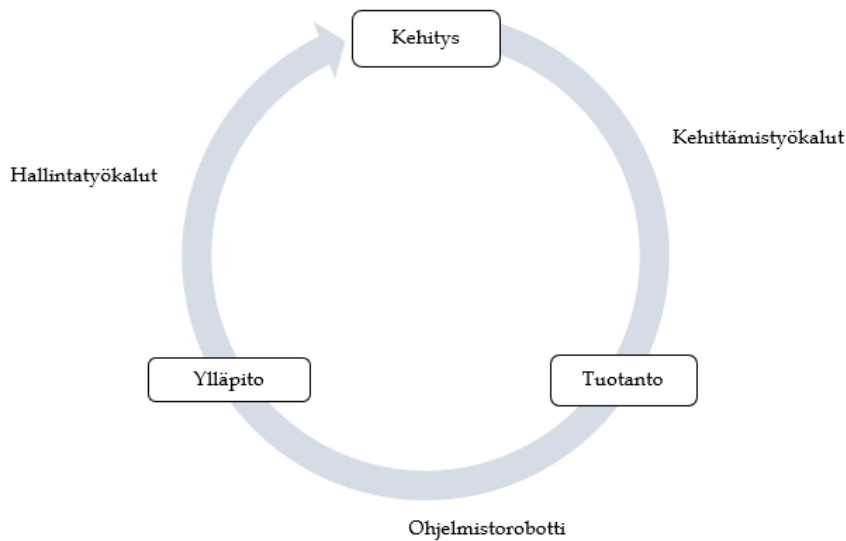


KUVIO 2 Ohjelmistorobotiikan yleiskuva (Hofmann ym., 2020, s. 100 mukailten)

Organisaatioissa ohjelmistorobotiikan käyttöönotto tehdään yleensä kehitysprojektina, jossa ohjelmistorobotiikan avulla automatisoidaan organisaation valitsemat prosessit tai niiden osatoiminnot (Asatiani & Penttinen, 2016). Ohjelmistorobotit toimivat organisaatioiden IT-ekosysteemien sisällä. IT-ekosysteemit koostuvat organisaation käytössä olevista IT-järjestelmistä ja sovellusohjelmistoista, joita ohjelmistorobotit käyttävät. Ohjelmistorobotteja kontrolloivat organisaation toimintamallit ja ohjeistukset, jotka muodostuvat organisaation käytössä olevien liiketoimintasääntöjen ohjaamien moduulien ja kontrollereiden kautta (Hofmann ym., 2020). Ohjelmistorobotiikka sijoittuu yhdeksi tai useammaksi järjestelmäksi osana organisaation IT-ekosysteemiä, ja se pystyy käyttämään muita ekosysteemin ohjelmistoja ja järjestelmiä.

### Ohjelmistorobotiikka prosessiautomaation näkökulmasta

Liiketoimintaprosessien hallinnan elinkaari kuvattiin luvussa 2.1. Raju & Koch (2019) ovat tunnistanee elinkaaren ohjelmistorobotiikan hallinnalle (ks. kuvio 3).



KUVIO 3 Ohjelmistorobottiikan hallinnan elinkaari (Raju & Koch, 2019 mukailten)

Ohjelmistorobottiikan hallinnan elinkaari käsittää kolme vaihetta: 1) aluksi ohjelmistorobotti ohjelmoidaan sovelluskehityksen työkaluilla, 2) sitten se on itsenäisesti tuotantokäytössä toimiva sovellusohjelmisto ja 3) lopuksi sitä ylläpidetään ja ohjataan hallintatyökaluilla ja kehitetään kehittämistyökaluilla (Raju & Koch, 2019). Ohjelmistorobotti on integroitava sovelluskomponentti, jota liiketoiminnan edustajat tai sovelluskehittäjät konfiguroivat. Riippuen organisaation valitsemasta ohjelmistorobottiikkajärjestelmästä, itse robotin ohjelmoiminen ei edellytä ohjelmointitaitoja (Willcocks, Lacity & Craig, 2015a). Työnkulkujen opettaminen robotille tapahtuu nauhoittamalla tarvittavat toimet työnkulkuna käyttöliittymän kautta. Tämän takia, ohjelmistorobottiikka on luokiteltu prosessiautomoisoinnissa kevytrakenteiseksi IT-järjestelmäksi (Penttinen ym., 2018; Asquith & Horsman, 2019). Taulukossa 3 on verrattu kevytrakenteisen ja raskasrakenteisen IT -järjestelmän ominaispiirteitä. Se auttaa ymmärtämään, mitä ohjelmistorobottiikan kevytrakenteisuus prosessiautomaation menetelmänä tarkoittaa. Luvussa 2.1 esitetty prosessiautomaation menetelmä BPMS -järjestelmä on esimerkki raskasrakenteisesta IT-järjestelmästä.

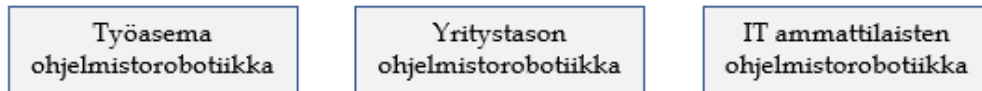
TAULUKKO 3 Kevyt- ja raskasrakenteisen IT-järjestelmän ominaisuuksia (Penttinen ym., 2018, s.3 mukaillen)

Ominaisuus	Kevytrakenteinen IT-järjestelmä	Raskasrakenteinen IT-järjestelmä
Järjestelmän tyyppi	Graafinen käyttöliittymä	Taustajärjestelmien automaatio
Teknologia	Uudehko, spontaanisti hyväksyty	Kypsä, todistettu
Kulttuuri	Liiketoiminnan ja prosessien parantaminen	Ohjelmistokehitys
Keskittyminen	Ketteryys, innovaatiot, nopeus	Turvallisuus, tehokkuus, luotettavuus
Sovellusalue	Tuntematon, uusien palveluiden kehittäminen	Hyvin ymmärretyt ja tunnetut palvelut
Levinneisyys	Ei-levinnyt, esittämiskerros	Levinnyt, liiketoiminnan logiikka-kerros ja tietokantayhteys
Ongelmat	Erillisyyys, yksityisyys ja turvallisuus	Hyvin kompleksinen ja järjestelmien kustannukset

Liiketoimintaprosessien automatisoinnissa on nähtävissä kaksi lähestymistapaa: 1) ohjelmistorobotiikka kevytrakenteisena, ketteränä järjestelmänä ja 2) taustajärjestelmien automatisointi raskasrakenteisena ja kalliina vaihtoehtona. Ohjelmistorobotiikka-automaatiossa ei ole tarvetta tehdä muutoksia itse automatisoitavaan järjestelmään, mikä tekee menetelmän käytöstä nopeampaa ja kustannustehokkaampaa kuin raskasrakenteisessa menetelmässä (Dey & Das, 2020). Ohjelmistorobotti käyttää muita tietojärjestelmiä, kuten esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmää (ERP), asiakastietojen hallintajärjestelmää (CRM) ja sähköpostia, kuten ihmiskäyttäjät kirjautumalla järjestelmään ja käsittelemällä tietoja käyttöliittymän kautta (Penttinen ym., 2018). Käyttöliittymätoimintojen lisäksi ohjelmistorobotiikkaa voidaan hyödyntää ohjelmointirajapintojen (API) kautta. Tämä tarkoittaa sitä, että rajapinnat voivat käynnistää sarjan automaattisia toimintoja ilman, tarvetta tehdä uusia järjestelmäintegraatioita olemassa oleviin tietojärjestelmiin (Van Der Aalst, Bichler & Heinzl, 2018; Dey & Das, 2020). Ohjelmistorobotiikka soveltuu tällä tavalla järjestelmäintegraation menetelmäksi, mikä esitettiin aikaisemmin yhdeksi aikaisemmin käytetyksi prosessiautomaation menetelmäksi luvussa 2.1.

### Ohjelmistorobotiikan tasot ja toiminnalliset alueet

Ohjelmistorobotiikan menetelmässä on tunnistettu kolme eri yleisenä pidettävää tasoa (ks. kuvio 4): työasematasoinen, yritystasoinen ja IT ammattilaisten tasoinen.



KUVIO 4 Ohjelmistorobotiikan yleiset tasot (Willcocks ym., 2017, s.19 mukailten)

Työasematasoisella ohjelmistorobotiikalla tarkoitetaan työasemassa toimivia makroja, skriptejä ja näytönkaappaus-menetelmiä, joiden avulla ohjelmistorobotiikkatyökalu tallentaa käyttäjän toimintaa, kuten hiirenklikkaukset ja näppäinten painallukset. Työasematasolla voi olla kyse yksittäisen käyttäjän tehtävien tai prosessien suorittamisesta. Yritystason ohjelmistorobotiikalla tarkoitetaan organisaation palvelimilla sijaitsevia ohjelmistorobotiikkaohjelmiston komponentteja ja komponenttikirjastoja. Palvelimilla suoritetaan massaoperaatioita, jotka ovat pitkäkestoisempia suoritteita kuin yksittäiset tapahtumat. Yritystason ohjelmistorobotiikka on mukana organisaation arkkitehtuurisuunnitelmassa. Työasema- ja yritystasoinen robotiikka nähdään liiketoimintaosajien toimesta tapahtuvana ohjelmistorobotiikan konfigurointina (Willcocks ym., 2017). Yritystason ohjelmistorobotiikka voidaan nähdä myös kuuluvan osaksi liiketoimintaprosessien automatisointistrategiaa.

IT-ammattilaisten ohjelmistorobotiikka tarkoittaa järjestelmäkehittämisen työkaluja ja/tai liiketoimintaprosessien hallintaohjelmistoja, jotka vaativat ammattilaisten ohjelmointitaitoja ja jotka toteutetaan IT-osastojen ja ammattilaisten toimesta. Tämä taso voidaan nähdä osittain olevan jo raskarakenteista IT-järjestelmäkehitystä. Esimerkkinä tällaisesta ohjelmistorobotiikan muodosta on tietojen lisääminen toiminnanohjausjärjestelmään (ERP) tai johonkin organisaatioissa jo pitkään käytössä olleisiin vanhoihin tietojärjestelmiin (*Legacy systems*) (Willcocks ym., 2017).

Ohjelmistorobotiikalle voidaan tunnistaa kolme yleistynyttä toiminnallista aluetta organisaatioissa: 1) tietojen käsittely, 2) järjestelmien integrointi ja 3) prosessien parantaminen (ks. taulukko 4). Tietojen käsittelyn toiminnot mahdollistavat tietojen siirrot, tiedostomuotojen muuttamisen ja tiedon analysoinnin. Liiketoimintaprosessit voivat tuottaa usean muotoista tietoa. Ohjelmistorobotit voivat integroida järjestelmän toimintojen avulla tiedon eri muotoiseksi, yhdenmukaistaa nämä ihmiskäyttäjälle tai jollekin tietojärjestelmälle, mikä jatkaa tietojen käsittelyä.

Integrointitoiminnot mahdollistavat ohjelmistoroboteille sisäänkäynnin toisiin sovelluksiin ja siellä tietojen edelleen käsittelyyn. Lisäksi toiminnot mahdollistavat siiloutuneiden ja eristyneiden, tietojen linkittämisen osaksi kokonaisuutta. Prosessien parantamisen toiminnot tuovat ohjelmistoroboteille liiketoimintaprosessien eri vaiheet, niiden tapahtumien triggerit ja vaiheiden kontrollerit. Taulukossa 4 esitetty tietojen käsittelyn analyysimenetelmä hyödyntää ohjelmistorobotiikan kehittyneempää osaa, mikä yhdistää jo tekoälyn (*Artificial Intelligence*) palveluja kuten puheesta-tekstiksi -toimintoja (Hofmann, ym., 2020). Tekoälyn toimintoja ei käsitellä tässä tutkimuksessa, fokus on ohjelmistorobotiikan menetelmän sisäisten ominaisuuksien hyödyntämisessä.

TAULUKKO 4 Ohjelmistorobotiikan toiminnalliset alueet (Hofmann ym., 2020 mukaillen)

Toiminnallinen alue	Toiminnallinen menetelmä	Selitys	Esimerkit
Tietojen käsittely	Tietojen siirto	Toiminnot, jotka suorittavat tietojen siirrot	Tietojen välimuisti, tiedostojen lataaminen, tiedon salaus
	Tiedoston prosessointi	Toiminnot tiedostomuotojen muuttamiseksi tai välimuistiksi tai salaamiseksi	Tiedostojen salaus, välitalennus, tiedostomuodon konvertointi
	Tiedon analysointi	Toiminnot, jotka mahdollistavat analysoinnin kuten, teksti, audio ja kuvat	Puheen muuttaminen tekstiksi, optisten merkkien tunnistaminen tekstiksi
Järjestelmien integrointi	Sovellusoperaattori	Toiminnot, joilla päästään sisään tai operoidaan muita sovelluksia	Arvojen vaihtaminen taulukkolaskennassa
	(Pilvi)palveluoperaattori	Toiminnot ja pääsy operoimaan (pilvi)palveluita	Tiedon postaaminen sosiaalisen median alustoille
	Syöttävien laitteiden operoiminen	Ihmisen imitointi laitteilla, joiden kautta välitetään tietoa eri järjestelmiin	Klikkaukset, hiirellä vetäminen, ikkunan laajentaminen, toiminnon sulkeminen
Prosessien parantaminen	Tapahtumatriggeri	Toiminnot, joiden avulla robotti pysähtyy odottamaan tai suorittamaan tiettyä seuraavaa prosessin vaihetta	Tiedoston muuttamisen huomiointi, toiminnon laukaisu kuvan tai tietyn näppäimen painaisulla
	Toimintoja yhdistävä operaattori	Toiminnot, jotka yhdistävät eri prosessin elementit yhtenäiseksi prosessiksi, toimintojen sarjaksi	Silmukat, vaiheet, käyttäjän suorittamat toiminnot

Kroll ym. (2016) erottelevat ohjelmistorobotit seuraaviin ryhmiin: 1) sääntöihin perustuvat, 2) tietoihin perustuvat ja 3) oppimiseen perustuvat ohjelmistorobotit (Hofmann ym., 2020, s.101). Sääntöihin perustuvat ohjelmistorobotit noudattavat tarkasti ja toistuvasti etukäteen määritettyihin sääntöihin perustuvaa prosessia toiminnassaan. Tietoihin perustuvat robotit etsivät käyttämistään järjestelmistä tietoa suorittaakseen etukäteen määritetyn prosessin. Oppimiseen pe-

rustuvat ohjelmistorobotit hyödyntävät edellisessä kappaleessa mainittuja tekoälyn menetelmiä, oppiakseen käsittelemästään datasta (Hofmann, ym. 2020).

Tämä tutkimus keskittyy sääntöihin ja tietoihin perustuviin ohjelmistorobotteihin. Tässä tutkimuksessa ohjelmistorobotiikalla käsitteenä tarkoitetaan sovellusohjelmaa, jonka avulla voidaan automatisoida tietyin valintakriteerein valitut liiketoimintaprosessit tai niiden osakokonaisuudet.

## 2.5 Ohjelmistorobotiikan käyttö prosessiautomaatiossa

Liiketoimintaprosessien kehittämisessä ohjelmistorobotiikka ei korvaa pitkään käytössä ollutta BPMS-järjestelmää. Edellisessä luvussa ohjelmistorobotiikka esitettiin kevytrakenteisena IT-järjestelmänä, kun taas BPMS-järjestelmä rinnastettiin raskasrakenteiseksi IT-järjestelmäksi (Osman, 2019). Paul Harmon näkee prosessiautomaatiossa ohjelmistorobotiikan olevan ”pykälän verran alempana” kuin BPMS-järjestelmä (Osman, 2019, s.67.)

Ohjelmistorobotiikka toimii täydentävänä ja auttavana menetelmänä automatisoidessa liiketoimintaprosesseja. Kummallekin automatisointimenetelmälle on löydettävissä omat, soveltuvat prosessinsa. On tärkeää ymmärtää erot ohjelmistorobotiikan (RPA) ja liiketoimintaprosessien hallintaohjelmistojen (BPMS) välillä (Willcocks ym.,2015a). Niiden eroavaisuudet on esitetty kokonaisuudessaan taulukossa 5.

TAULUKKO 5 Ohjelmistorobotiikan ja BPMS-menetelmän eroavaisuudet (Santos ym., 2019 mukaillen)

Toimialue	Ohjelmistorobotiikka	BPMS-järjestelmä
<b>Liiketoiminnallinen tavoite</b>	Olemassa olevien prosessien automatisointi	Prosessien uudelleenrakentaminen
<b>Sovellusohjelmat</b>	Käyttää olemassa olevia sovellusohjelmia	Luoda uusia sovellusohjelmia
<b>Integrointitapa</b>	Integroituu käyttöliittymän kautta	Integroituu liiketoimintalogiikka- ja tietojenkäsittelykerroksen kautta
<b>Prosessin soveltuvuus</b>	Soveltuu prosesseille, jotka vaativat liiketoiminnan ja prosessien asiantuntijuutta	Soveltuu parhaiten prosesseihin, jotka vaativat IT osaamista ja investointeja
<b>Ohjelmointivaatimukset</b>	Ei vaadi ohjelmointitaitoja	Vaatii ohjelmointitaitoja
<b>Kehittämisvastuu</b>	Liiketoimintayksiköllä	IT osastolla
<b>Kehittämiseen kuluva aika</b>	Nopea, ei tarvetta järjestelmäintegraatioille	Pitkät kehittämisajat, liittyy järjestelmäintegraatioihin

Liiketoiminnan tavoitteena on jatkuvasti kehittää ja uudelleen rakentaa prosessejaan liiketoimintaprosessien hallinnan avulla, kuten luvussa 2.1 esitettiin. Seuraavaksi tarkastellaan prosessien kehittämistä tarkemmin. Kehittämistoiminnassa muodostuu tarpeita luoda uusia sovellusohjelmia. Se on tarkoittanut BPMS-ohjelmiston muokkaamista toimimaan yhteen muiden sovellusten kanssa ohjelmistorajapintojen (API) kautta liittyen sovellusten liiketoimintalogiikkaan ja tietojen käytön kerrokseen. Ohjelmistorobotiikalla sen sijaan automatisoidaan olemassa olevia prosesseja, joita ihmiset ovat aikaisemmin suorittaneet (Santos ym., 2019). Robotti korvaa ihmiset prosessin suorittamisessa kokonaan tai osittain, ja kirjautuu sisään muihin järjestelmiin omilla käyttäjätunnuksillaan. BPMS-ohjelmiston edellyttämiä muutoksia muihin järjestelmiin ei ole tarvetta tehdä ohjelmistorobotiikalla (Willcocks ym., 2015a).

Ohjelmistorobotiikalla tapahtuvasta liiketoimintaprosessien kehittämisestä vastaavat yleensä liiketoiminnan asiantuntijat. He määrittelevät käyttöliittymässä vedä-pudota-tekniikalla, miten robotin työnkulun tulee toimia. Tämä toki edellyttää, että IT-osasto on ensin mahdollistanut ohjelmistorobotiikan käyttämisen perustamalla ympäristöt ja tietoliikenneyhteydet. Liiketoiminnan edustajilla on eniten tietoa liiketoiminnasta ja siihen liittyvistä prosesseista ja tehtävistä. Tätä tietoa tarvitaan ohjelmistorobotiikan määrittelyn yhteydessä. BPMS-automaatiossa tarvitaan aina ohjelmistokehittäjien ja IT-osaston osallistumista, koska usein tarvitaan järjestelmäintegraatioita useamman järjestelmän välillä. Tämän takia prosessien automaation tuottaminen BPMS-järjestelmillä kestää myös ajallisesti pidempään (Santos ym., 2019).

Ohjelmistorobotiikkaa on hyödynnetty liiketoiminnan taustapalveluiden prosessien automatisoinnissa, kuten sähköyhtiöiden laskutuksessa, henkilöstörekistereiden ylläpidossa, vakuutusten vahinkoilmoitusten käsittelyssä ja uusien vakuutusten myynnissä, pankkipalveluissa ja teleoperaattoritoiminnassa mm. puhelinten SIM-korttien vaihdon suorittamisessa. Ohjelmistorobotit siirtävät tietoa useiden järjestelmien välillä, ottavat esim. tietoja sähköpostista ja Excel-taulukoista ja tallentavat nämä tiedot toiminnanohjausjärjestelmään (ERP) (Lacity ym., 2015).

Ohjelmistorobotiikalla voidaan siis automatisoida koko prosessi tai osa sen vaiheista. Tutkijat ovat tunnistaneet ohjelmistorobotiikalle myös ihmistä avustavan roolin. Silloin ohjelmistorobotti suorittaa suuren tietomassan käsittelyn ja rutiininomaiset, toistuvat tehtävävaiheet, esim. tietojen siirtämisen ja yhdistelyn eri järjestelmien välillä (Makadam ym., 2018). Ihmiskäyttäjä esim. suorittaa rakenteistamattomien prosessin osien, kuten tiedon muuntamisen rakenteiseen muotoon robottia varten. Robotti suorittaa työn loppuun käsittelemällä rakenteiset tiedot, tarkistamalla niiden oikeellisuuden, hakemalla tietoa muista järjestelmistä, luomalla päätöskirjelmän asiassa ja ilmoittamalla lopuksi ihmiskäyttäjälle työn valmistumisesta (Lacity ym., 2015).

Ohjelmistorobotti pystyy suorittamaan automaattisesti monimutkaisiakin ja kompleksisia liiketoimintasääntöjä ja -prosesseja. Robotti pystyy myös työskentelemään useassa järjestelmässä samanaikaisesti esim. siirtämällä yhdestä järjestelmästä tietoa useaan järjestelmään samalla kertaa. Näiden kyvykkyyk-



sien ansiosta, robotit voivat hoitaa myös koko prosessin tehtävät (Hallikainen ym., 2018). Joissakin prosesseissa tai tehtävissä on kuitenkin tarve ihmiskäyttäjille poikkeustapauksien käsittelyssä tai yksittäisten tehtävien suorittamisessa. Tämä on nähty ohjelmistorobottien itsenäisyyttä rajoittavana tekijänä ja estävän robotin mahdollisuuksia suorittaa koko toimintoprosessi. Edelleen tietyt prosessin osat tai tehtävät voivat vaatia ihmisen tietoista tapaa käsitellä tietoa, intuitiivista tai tilannekohtaista päättelyä, joita roboti ei osaa suorittaa (Hofmann ym., 2020).

## 2.6 Automatisoitavien prosessien arviointikriteerit

Ohjelmistorobotiikka soveltuu liiketoimintaprosessien automatisointiin. Kaikki prosessit eivät tästä huolimatta automaattisesti sovellu automatisoitaviksi ohjelmistorobotiikalla. Luvussa 2.1 todettiin lisäksi yleisimmin, että kaikkia liiketoimintaprosesseja ei voida automatisoida automatisointimenetelmästä riippumatta. Tässä kappaleessa esitetään arviointikriteereitä, joiden pohjalta on mahdollista arvioida prosessin soveltuvuutta automatisoitavaksi ohjelmistorobotiikan menetelmin.

Taulukossa 6 on koottu yhteen aikaisemmissa tutkimuksissa esiintyneitä ja usein toistuneita arviointikriteereitä. Taulukossa on laskettuna lukumäärä (Lkm), kuinka monessa tutkimuksessa kyseinen kriteeri on esiintynyt. Yhteenvedo osoittaa, että useimmin käytettyjä ja merkittävimpiä arviointikriteereitä ovat prosessin korkea volyyymi, standardin mukaisuus, yhtäaikaisesti käytettävien järjestelmien määrä ja prosessin järjestelmien vakaus. Asatiani & Penttinen (2016) korostavat useampien arviointikriteerien yhtäaikaista käyttämistä soveltuvuuden arvioimisen pohjana ja apuna organisaation strategisessa päätöksenteossa, kun päätetään, otetaanko ohjelmistorobotiikka prosessien automaatiokeinoksi.

Korkea prosessin volyyymi tarkoittaa prosessin sisältämien tai suorittamien transaktioiden suurta määrää (Osman, 2019). Se voi myös tarkoittaa sitä määrää, kuinka monta kertaa toistuvasti ihmiskäyttäjä suorittaa jonkin tehtävän (Syed, ym. 2019). Toistuvasti suoritettavista tehtävistä käytetään nimitystä rutiiniluonteinen tehtävä. Ohjelmistorobotiikalle sopivat korkean volyymin prosessit, jolloin on mahdollista saavuttaa kustannussäästöjä ja parantaa organisaation toiminnan tehokkuutta (Lacity ym., 2015).

Prosessin standardimaisuus tarkoittaa prosessin toistumista aina samalla tavalla, sääntöihin perustuvien vaiheiden kautta, saman aloitus- ja päätöspisteen kautta (Bourgouin ym., 2018). Standardiin prosessiin liittyvät lisäksi tarkat kuvaukset prosessin ja eri sovellusohjelmistojen välisistä toimenpiteistä. Ohjelmistorobotiikka-automaatiolle nämä ovat tarpeellisia robotin konfiguroimisessa. Tämä kuvaus on mahdollista tuottaa esim. BPMN-notaatiolla (Bourgouin ym., 2018). Standardeissa prosesseissa tapahtuu vain harvoin muutoksia, mistä seuraa vain vähäisiä tarpeita ohjelmistorobotiikan ylläpitotyölle (Santos & Pereira, 2020).

TAULUKKO 6 Tunnistettujen ohjelmistorobotiikan arviointikriteereiden yhteenveto

Kriteeri	Kriteeri esiintyy tutkimuksissa:	Lkm
<b>Järjestelmän vakaus</b>	Aganoste, (2018), Asatiani & Penttinen, (2016), Aquirre & Rodriques, (2017), Baranauskas, (2018), Bourgouin, Leshob & Renard, (2018), Osman, (2019), Penttinen ym., (2018), Santos & Pereira, (2018)	8
<b>Kompleksisuus</b>	Aganoste, (2018), Baranauskas, (2018), Bourgouin ym., (2018), Hallikainen ym., (2018), Lacity, Willcocks & Craig, (2015), Syed ym., (2019)	6
<b>Korkea volyymi</b>	Aganoste, (2018), Asatiani & Penttinen, (2016), Aquirre & Rodriques, (2017), Baranauskas, (2018), Bourgouin ym., (2018), Geyer-Klingeberg, Nakladal, Baldauf & Veit, (2018), Hallikainen ym., (2018), Lacity ym., (2015), Penttinen ym., (2018), Santos & Pereira, (2018), Syed ym., (2019)	11
<b>Kustannukset</b>	Aganoste, (2018), Asatiani & Penttinen, (2016), Baranauskas, (2018), Bourgouin ym., (2018), Geyer-Klingeberg ym., (2018), Lacity ym., (2015), Santos & Pereira, (2018)	7
<b>Matalat kognitiiviset vaatimukset</b>	Asatiani & Penttinen, (2016), Aquirre & Rodriques, (2017), Bourgouin ym., (2018), Osman, (2019), Santos & Pereira, (2018), Syed ym., (2019)	6
<b>Poikkeustapausten vähyys</b>	Asatiani & Penttinen, (2016), Aquirre & Rodriques, (2017), Lacity ym., (2015), Santos & Pereira, (2018), Syed ym., (2019)	5
<b>Standardisuus</b>	Aquirre & Rodriques, (2017), Asatiani & Penttinen, (2016), Bourgouin ym., (2018), Geyer-Klingeberg ym., (2018), Hallikainen ym., (2018), Lacity ym., (2015), Osman, (2019), Santos & Pereira, (2018), Syed ym., (2019)	9
<b>Sääntöihin perustuva</b>	Asatiani & Penttinen, (2016), Bourgouin ym., (2018), Lacity ym., (2015), Osman, (2019), Syed ym., (2019)	6
<b>Tietojen laatu</b>	Asatiani & Penttinen, (2016), Osman, 2019, Santos & Pereira, (2018), Syed ym., (2019)	4
<b>Useita järjestelmiä</b>	Aganoste, 2018, Asatiani & Penttinen, (2016), Aquirre & Rodriques, (2017), Bourgouin ym., (2018), Lacity ym., (2015), Penttinen ym., (2018), Santos & Pereira, (2018), Syed ym., (2019)	10
<b>Vaatii manuaalisuutta</b>	Asatiani & Penttinen, (2016), Bourgouin ym., (2018), Santos & Pereira, (2018), Syed ym., (2019)	4

Automatisoitavalla prosessilla tulee olla yhteys yhteen tai useampaan tietojärjestelmään tai sovellusohjelmistoon. Syed ym. (2019) toteavat ihmiskäyttäjän manuaalisen työn kasvattavan virheiden riskiä, silloin kun käyttäjä joutuu käyttämään useampaa tietojärjestelmää rinnakkain työtehtäviensä suorittamiseksi.

Samalla työn tehokkuus laskee. Ohjelmistorobotti on pystyvä käsittelemään useampaa järjestelmää yhtäaikaaisesti. Yhteys useampaan järjestelmään on perusteltavissa myös työn suorittamiseen kuluvalle ajalle. Ihmiskäyttäjä joutuu kirjautumaan useampaan järjestelmään ja käyttämään useita käyttöliittymiä. Tämä vie ihmiskäyttäjältä enemmän aikaa kuin robotille ohjeistettu tiedon siirto eri sovelluksen kentästä toisen sovelluksen kenttään.

Vakaa järjestelmäympäristö tarkoittaa prosessin suorittamista aina samoilla tietojärjestelmillä, jotka pysyvät samanlaisina jokaisella prosessin suorituskerralla (Asatiani & Penttinen, 2016). Tärkeä kysymys arvioitaessa prosessin soveltuvuutta ohjelmistorobotiikalle on, kuinka usein liittyvissä järjestelmissä tapahtuu muutoksia, esim. virhekorjausten päivityksiä tai uusia ohjelmistoversioita (Anagnoste, 2018). Tällä kriteerillä on myös suora vaikutus ohjelmistorobotiikan ylläpitokustannuksiin, koska tällaiset muutokset aiheuttavat yleensä muutoksia käyttöliittymään tai tietokantarakenteeseen, silloin muutoksia on tehtävä myös robottiin. Santos & Pereira (2018) ovat tunnistaneet 12-18 kuukauden yhtäjaksoisen vakaan jakson riittäväksi ohjelmistorobotiikalle.

Asatiani & Penttisen (2016) mukaan prosessin soveltuvuuden arvioinnissa on huomioitava, vaatiiko prosessi käyttäjän manuaalista työtä tai päättelykykyä. Ohjelmistorobotiikalla automatisoidaan ihmiskäyttäjien suorittamia toistuvia ja yksinkertaisia tehtäviä, joiden suorittaminen ei vaadi päättelykykyä. Manuaalitiön määrän arvioinnissa Anagnoste (2018) esittää kysyttäväksi prosessin suorittamiseen kuluvan henkilötövuosien määrän ja prosessin suorittamiseen tarvittavien ihmisten määrän. Mitä enemmän henkilötövuosia tai mitä useampia ihmisiä tarvitaan suorittamaan manuaalitiötä, sitä kannattavampaa on automatisoida prosessi ohjelmistorobotiikalla.

Syed ym. (2019) mukaan arvioitavien prosessien on edellä mainittujen lisäksi täytettävä seuraavat kriteerit: pohjautuuko prosessi korkeasti liiketoimintasääntöihin ja käsitteleekö prosessi digitaalisesti rakenteista tietoa. Liiketoimintasääntöihin pohjautuminen tarkoittaa, että prosessi on helpompi automatisoida, kun säännöt ovat dokumentoituja tai ne ovat dokumentoitavissa (Lacity, Willcocks & Craig, 2015). Syed ym. (2019) jatkavat että prosessien päätöksentekologiikan ilmaisemiseen tarvitaan liiketoimintasääntöjen termejä. Ohjelmistorobotti tarvitsee tarkasti kuvatun säännön jokaiselle suorittamalleen toimenpiteelle. Ohjelmistorobotiikka käsittelee digitaalista, rakenteista tietoa. Lacity & Willcocks (2016) korostavat, että ihmiskäyttäjät käsittelevät rakenteistamattomat prosessin tiedot ja että he voivat toimia yhdessä robotin kanssa prosessin suorittamisessa. Nämä ihmis-robottsiirtymät voivat vaikuttaa prosessin automatisoinnin kannattavuuteen ja siten, ne on syytä ottaa huomioon arviointia tehdessä (Asatiani & Penttinen, 2016). Tehtävien suorittaminen oikein asettaa vaatimuksia myös käytettävän tiedon laadulle ja oikeellisuudelle. Tiedon on oltava oikeassa muodossa ja oikein, jotta robotti voi suorittaa tehtävän oikein (Santos & Pereira, 2018).

Kompleksisuutta voidaan arvioida esimerkiksi prosessiin kohdistuvien pyyntöjen tai sen suorituskertojen viikoittaisella määrällä. Kartoittamalla määrät organisaation arvioitavina olevista prosesseista, muodostetaan keskimääräi-

nen suoritusmäärä ja arvon vaihteluvälit (Baranauskas, 2018). Lisäksi kompleksisuuden arvioinnissa huomioidaan prosessin suorittamiseen kuluva aika. Baranauskas (2018) esittää, että matalan kompleksisuuden prosessit tai tehtävät kestävät korkeintaan 4 min, keskitasolla 4 – 30 min ja että kompleksiset tehtävät kestävät enemmän kuin 30 min. Anagnosten (2018) mukaan kompleksisuuteen lisäksi vaikuttavat, miten prosessi on suoritettu ja tarvitaanko suoritukseen paljon asiantuntijatason tietoa.

Matalilla kognitiivisilla vaatimuksilla tarkoitetaan tehtäviä, jotka eivät vaadi ihmiskäyttäjän suorittamana ”subjektiivista päätöksentekoa, luovuutta tai tulkintaa” (Aquirre & Rodriguez, 2017, s.67). Santos & Pereira (2018) korostavat, ettei ohjelmistoroboteilla ole kognitiivisia, analyttisiä tai luovia taitoja. Olemassa olevasta tutkimusaineistosta ei löytynyt esimerkkiä siitä, miten kognitiivisuuden tasoa voisi arvioida. Tämä jätetään jatkotutkimuksen aiheeksi. Poikkeustapausten vähyyden valintakriteeri liittyy edellä, kappaleen alussa esitettyyn standardisuuden kriteeriin. Käytännössä tässä on kysymys standardista prosessista, jolloin ei muodostu poikkeuksia sen suorittamisessa (Asatiani & Penttinen, 2016). Syed, ym. (2019) esittävät, ettei ohjelmistorobottiikalla automatisoitavissa prosesseissa saisi olla poikkeustapauksia. Prosessin suorittamisen kustannuksia arviointikriteerinä käytetään usein investointien palautumisarvon tai henkilötövuosien säästön määrittelemässä (Baranauskas, 2018).

## 2.7 Ohjelmistorobottiikan käytön hyötyjä

Edellä on määritelty ohjelmistorobottiikka käsitteenä ja esitetty miten aikaisemmissa tutkimuksissa on hyödynnetty ohjelmistorobottiikkaa liiketoimintaprosessien automatisoinnissa ja vielä kuvattu arviointikriteerit, joiden avulla voidaan valita automatisoitavat prosessit. Tässä luvussa kuvataan mitä hyötyjä organisaatiot ovat saavuttaneet automatisoimalla liiketoimintaprosesseja ohjelmistorobottiikalla. Hyödyt on ryhmitelty Viale & Zouarin (2020) tutkimuksessaan esittämän jaon mukaisesti yksilön ja organisaation saavuttamiin hyötyihin (ks. taulukko 7.). Lähdeviitteet osoittavat hyötyjen ilmentymisen aikaisemmissa tutkimuksissa, joten taulukossa 7 on kuvattu ohjelmistorobottiikalla toistuvasti saavutettuja hyötyjä.

### Yksilöihin liittyvät hyödyt

Ohjelmistorobottiikka vaikuttaa organisaation työntekijöiden työtehtäviin, usein automatisoidaan toistuvia rutiinitehtäviä, joita aikaisemmin ovat suorittaneet ihmiset. Automatisaation rinnalla työtehtäviä on lisäksi uudelleensuunniteltu ja laajennettu ilman täydellistä automatisointia ohjelmistorobottiikan käyttöönoton yhteydessä. Lacity & Willcocks (2016) esittävät työntekijöiden saaneen uudenlaisia työtehtäviä, joissa on ollut vähemmän toistuvia tehtäviä ja enemmän mahdollisuuksia esim. työskentelyyn asiakkaiden kanssa. Tutkimuksissa mukana olleiden organisaatioiden ei ole tarvinnut rekrytoida uutta työvoimaa, kun

olemassa olevia henkilöitä on voitu kohdentaa uudennlaisiin ja mielenkiintoisempiin tuottaviin työtehtäviin (Lacity & Willcocks, 2016).

TAULUKKO 7 Ohjelmistorobotiikalla saavutettuja hyötyjä

Hyöty	Lähdeviitteet
<b>Yksilöihin liittyvät hyödyt</b>	
Inhimillisten virheiden vähentyminen	Asquith & Horsman, (2019), Kanakov & Prokhorov, (2019), Lacity & Willcocks, (2016), Lowes, Cannata, Chitre & Barkham, (2017), Radke ym., (2020), Santos & Pereira, (2019), Syed ym., (2019)
Työntekijät saavat mielenkiintoisempia tehtäviä ja työtyytyväisyys kasvaa	Lacity & Willcocks, (2016), Willcocks ym., (2017)
Työntekijät voidaan siirtää pois rutiinitehtävistä	Bourgoin, (2018), Kanakov & Prokhorov, (2019) Lacity & Willcocks, (2016), Makadam ym., (2019), Raju & Koch, (2019), Santos & Pereira, (2019)
<b>Organisaation toimintaan liittyvät hyödyt</b>	
Ajansäästö - tehtävien prosessointiajat, prosessien läpimenoajat	Asquith & Horsman, (2019), Bourgoin, (2018), Kanakov & Prokhorov, (2019), Lacity & Willcocks, (2016), Osman, (2019), Radke ym., (2020), Santos & Pereira, (2019)
Kustannussäästöt	Lowes ym., (2017), Hofmann ym., (2020), Osman, (2019), Radke ym., (2020), Willcocks ym. (2016)
Käyttö ei vaadi IT-asiantuntijoiden aikaa	Asquith & Horsman, (2019), Lacity & Willcocks, (2016), Osman, (2019), Stople ym., (2015)
Käyttö ei vaadi muutoksia olemassa oleviin tietojärjestelmiin	Asquith & Horsman, (2019), Kanakov & Prokhorov, (2019), Stople ym., (2017)
Liiketoiminnan tehokkuus kasvaa	Bourgoin, (2018), Kanakov & Prokhorov, (2019), Lacity & Willcocks, (2016), Santos & Pereira, (2019), Raju & Koch, (2019), Stople ym., (2017), Syed ym., (2019)
Ohjelmistorobotiikka on nopea ja helppo integroida	Lacity & Willcocks, (2016), Lowes ym., (2017), Stople ym., (2017), Syed ym., (2019)
Palveluaikojen laajentuminen 24/7	Kanakov & Prokhorov, (2019), Lacity & Willcocks, (2016), Santos & Pereira, (2019)
Tietojen tarkkuuden parantuminen	Lacity & Willcocks, (2016), Lowes ym., (2017), Makadam, ym., (2019), Radke ym., (2020), Raju & Koch, (2019), Santos & Pereira, (2019)
Tuottavuuden kasvu	Bourgoin, (2018), Makadam ym., (2019), Osman, (2019), Radke ym., (2020),
Toiminnan laatu kasvaa	Bourgoin, (2018), Lacity & Willcocks, (2016), Raju & Koch, (2019), Syed ym., (2019)
Vaatimusten mukaisuuden noudattaminen parantuu	Asquith & Horsman, (2019), Bourgoin, (2018), Lacity & Willcocks, (2016), Radke ym., (2020)

Raju & Koch (2019) tuovat esiin raportissaan hyötynä henkilöstön kasvaneen työtyytyväisyyden, kun rutiinitehtävien sijaan on mahdollisuus keskittyä luovempiin ja enemmän arvoa tuottaviin tehtäviin. Ohjelmistorobotiikan käyttäminen poistaa inhimillisten virheiden mahdollisuuden tehtävien suorittamisessa. Syed ym. (2019) esittää 100% virheettömyyden olevan mahdollista, sillä robotti ei tee virheitä tietojen syöttämisessä, esim. näppäinvirheitä. Ihmiset saattavat myös unohtaa suorittaa jonkin vaiheen prosessista, robotti sen sijaan suorittaa aina kaikki vaiheet ohjelmoitujen sääntöjen mukaisesti (Asguith & Horsman, 2019).

### **Organisaation toimintaan liittyvät hyödyt**

Organisaation toiminnan hyödyt kasvattavat tulosta tuomalla säästöjä ajankäytössä ja kustannuksissa sekä parantamalla organisaation tuottavuutta. Radke ym. (2020) esittävät ohjelmistorobotiikan kustannustehokkaana menetelmänä rutiinityön automatisoinnissa. Kustannussäästöjä syntyy perinteiseen prosessi-automaatioon verrattuna alhaisemmista implementointi kustannuksista ja nopeutuneista prosessien läpimenoajoista (Hofmann ym., 2019; Lowes ym., 2017). Kustannussäästöjä muodostuu henkilötöiden kustannuksista myös palveluajan laajentuessa. Robotti voi työskennellä yhtäjaksoisesti 24/7 ilman taukoja (Lacity & Willcocks, 2016). Robotti suorittaa rutiinitehtäviä aina tarkasti samalla tavalla, eikä tunne nälkää tai väsymystä. Näin tietojen tarkkuus ja toistattavuus paranevat ihmiskäyttäjien verrattuna (Raju & Koch, 2019). Aikaisemmat tutkimukset ennustavat 30-60% kustannussäästöjä operatiivisissa kustannuksissa ja 20-50% säästöjä henkilötöiden kustannuksissa (Syed ym., 2019).

Tuottavuuden kasvu näkyy organisaatioissa transaktioiden suurina ja nopeutuneina läpimeno määrinä. Tuottavuuden osalta Syed ym. (2019) toteavat, että organisaatiot voivat saavuttaa 30-70% kasvun prosessien läpimenoaikojen lyhentymisellä. Ihmiskäyttäjien verrattuna ohjelmistorobotti työskentelee nopeammin, laadukkaammin ja ilman virheitä (Santos & Pereira, 2019; Lowes ym., 2017). Robotit tallentavat jokaisen tehdyn toimenpiteen ja mahdollistavat siten toiminnan joustavan kontrolloinnin (Kanakov & Prokhorov, 2020). Liiketoiminnan tulosta hyödyttää myös ohjelmistorobotiikan implementoitavan edullisuus. Aiemmin luvussa 2.4 esitettiin, että ohjelmistorobotiikan käyttöönottoaminen ei vaadi muutoksia olemassa oleviin järjestelmiin. Robotti toimii toisten järjestelmien kanssa samalla tavalla kuin ihmiskäyttäjä eikä vaadi kalliiden integraatioiden rakentamista eikä työläitä muutoksia olemassa oleviin prosesseihin (Asguith & Horsman, 2019). Ohjelmistorobotiikka ei myöskään vaadi tiettyä alustaa toimiakseen, vaan toimii alusta- ja järjestelmäriippumattomasti. Tämä tuo kustannus- ja työaikasäästöä käyttöönottovaiheessa (Lacity ym., 2015).

Organisaation toiminnan laatu paranee inhimillisten virheiden poistumisen myötä, prosessin mukaisten tietojen käsittelyn avulla ja vaatimusten mukaisuuden noudattamisen myötävaikutuksella. Vaatimusten mukaisuus toteutuu robotin työskentelyssä standardeilla työvaiheilla ja mahdollisten säännösten tarkalla noudattamisella. Tämä vähentää tehtäviin liittyviä riskejä. Vaatimusten mukaisuuteen liittyy auditoinnin mahdollistaminen, mikä onnistuu robotin lo-

kin kirjoittamisella. Tästä on hyötyä, jos on syytä tarkistaa jälkikäteen, miten prosessi on toteutunut (Asguith & Horsman, 2019). Vaatimustenmukaisuusraporteilla organisaatiot voivat suorittaa auditoinnit nopeammin ja luotettavammin (Raju & Koch, 2019).

Aiemmat tutkimuksen osoittavat, että ohjelmistorobotiikalla on pystytty kasvattamaan ulkoistamispalveluiden laatua. Tämä on tapahtunut palveluiden tasalaatuisuudella, massaoperaatioilla ja kasvaneella nopeudella (Willcocks ym., 2015b). Ohjelmistoroboteille ei ole ongelma noudattaa lainsäädännön vaatimuksia, vaikka tehtävää säätelisi useampikin lain vaatimus (Asguith & Horsman, 2019). Laatua toimintaan voidaan tuoda myös palvelun jatkuvuudella ja luotettavuuden parantumisella edellisessä kappaleessa mainitun palveluajan laajentumisen myötä (Syed ym., 2019).

## 2.8 Ohjelmistorobotiikan tunnistetut haasteet

Ohjelmistorobotiikan käyttämiseen liittyvien haasteiden, kuten riskien tai mahdollisten haittojen tutkimus, on vielä huomattavasti vähäisempää kuin edellä kuvattujen hyötyjen tutkimus. Tässä kappaleessa ja taulukossa 8 esitellään tarkemmin tähän mennessä tunnistettuja, toistuvasti kohdattuja haasteita, jotka liittyvät organisaatioiden toimintaan.

TAULUKKO 8 Haasteita ohjelmistorobotiikkaan liittyen

Haaste	Lähdeviite
Automatisoitavia prosesseja ei ole valikoitu riittävän tarkasti	Anagnoste, (2018), Kirchmer, (2017), Syed ym. (2019)
Hyötyjä ei saada realisoitua	Anagnoste, (2018), Kirchmer, (2017), Syed, ym. (2019)
Järjestelmien sisältämät tiedot eivät ole riittävän laadukkaita robotille	Kirchmer, (2017), Lacity & Willcocks, (2016), Osman, (2019), Syed ym. (2019)
Käyttöä ei ole etukäteen suunniteltu organisaatiossa	Anagnoste, (2018), Bourgouin ym., (2018), Lacity & Willcocks, (2016) Syed ym., (2019)
Ohjelmistorobotti suorittaa vain ohjelmoitua tehtävää	Willcocks, ym., (2017), Hofmann ym., (2018), Osman, (2019), Syed ym. (2019)
Sidosryhmien hallinta on aliarvioitu	Anagnoste, (2018), Kirchmer, (2017), Willcocks ym., (2017), Hofmann ym., (2018), Syed ym. (2019), Lacity & Willcocks, (2016)
Soveltuu vain osalle organisaatioiden prosesseista	Santos & Pereira, (2019), Asatiani & Penttinen, (2016)
Standardi toimintamalli prosessien automatisointiin puuttuu	Makadam ym., (2019), Syed ym. (2019)
Voi olla vain väliaikainen ratkaisu vanhojen ns. perintöjärjestelmien manuaalisten prosessien automatisointiin	Santos & Pereira, (2019), Asatiani & Penttinen, (2016)

Haasteena ohjelmistorobotiikan käyttöönottamisessa on automatisoitavien prosessien valinta. Hyötyjen kotiuttamiseksi on tärkeätä valita oikeat automatisoitavat prosessit esim. kappaleessa 2.6 esitettyjen arviointikriteereiden perusteella.

Väriiden prosessien valinta voi johtaa tilanteeseen, missä robotti ei pysty hoitamaan prosessin tehtäviä, esim. päättelyn tarpeen tai puuttuvien sääntöjen vuoksi. Tämän takia muodostuu riski, että tehtävät jäävät hoitamatta tai ihmiset joutuvat suorittamaan ne kuten ennenkin ja säästöä ei muodostu (Santos & Pereira, 2019).

Jos robottia ei ole ohjelmoitu ilmoittamaan poikkeustapauksista, ne voivat jäädä huomioimatta pitkäksi ajaksi. Hofmann ym. (2020) ovat tunnistaneeet kustannuksia ja virheitä lisäävän haasteen, joka liittyy ohjelmistorobotin käsittelemän tiedon laatuun sekä virheellisiin prosessikuvauksiin. Pahimmillaan ne lisäävät kustannuksia ja virheitä. Lisäksi voi myös realisoitua riski, missä robotti suorittaa toistuvasti prosessia puutteellisilla työvaiheilla tai virheellisiin tietoihin perustuen. Tästä tilanteesta aiheutuu organisaatiolle ylimääräisiä kustannuksia henkilötyössä ja mahdollisina liiketoiminnan tulomenetyksinä (Hofmann ym., 2020; Kirchmer (2017)). Osman (2019) toteaa laadukkaiden ja muodoltaan yhdenmukaisten käytössä olevien tietojen olevan kriittinen lähtökohta prosessia automatisoitaessa.

Syed ym. (2019) korostavat, ettei ohjelmistorobotiikan hyötyjä voi olettaa automaattisesti saavutettaviksi. Hyötyjen realisoimiseen vaikuttavat organisaation valmius menetelmälle, kyvykkyydet sen hyväksymiselle ja ohjelmistorobotiikan toimitus ja käyttöönotto. Anagnoste (2018) on tutkimuksessaan huomionnut, että osa organisaatioista on voinut arvioida väärin perustein sijoitetun pääoman tuoton muodostumisen. Tässä on saatettu huomioida vain henkilötyövuosiin kohdistuvat säästöt. Kokonaiskustannukset voivat muodostaa kustannusriskin, jos arvioinnissa ei ole huomioitu koko käyttöönottoprosessin kustannuksia (Anagnoste, 2018).

Prosessien valinnalle ja ohjelmistorobotiikan implementoimiselle, ei ole vielä tarjolla yhtä standardia tai systemaattista toimintamallia. Tämä jo itsessään voidaan nähdä haasteena ohjelmistorobotiikan käyttöönottamisessa. On olemassa vain aikaisempien tutkimusten ja robotiikkatoimittajien ohjeistuksia (Syed ym., 2019). Makadam ym. (2019) toteavat, ettei ohjelmistorobotiikka ole automaatiokeino, joka soveltuu automaattisesti kaikille organisaatioille ja prosesseille samalla tavalla käytettäväksi.

Aikaisemmat tutkimukset (taulukko 8) osoittavat ohjelmistorobotiikan käyttöönoton suunnittelemattomuuden organisaatiotasolla olevan iso haaste koko organisaation toiminnalle. Henkilöstö voi suhtautua epäilevästi menetelmän tuomiin muutoksiin tehtävänkuvissa (Osman, 2019; Dey & Das, 2020). Robotit saatetaan kokea myös uhkana omaa työtä kohtaan (Asatiani & Penttinen, 2016). Willcocks ym. (2015b) korostavat käyttöönotossa läpinäkyvyyttä ja runsasta tiedottamista kaikkia sidosryhmiä kosken. Tällä voidaan eliminoida ja vähentää muutosvastarintaa ja henkilöstön turhautumiseen liittyviä riskejä. Edellä esitettiin haasteita prosessien sopivuuden arviointiin. Haaste suunnittelemattomuuteen liittyen on halu automatisoida prosesseja liikaa (Anagnoste, 2018). Kuten tässä tutkimuksessa on edellä todettu, kaikki prosessit eivät sovelu automatisoitaviksi ohjelmistorobotiikalla.



Sidosryhmillä ohjelmistorobotiikan yhteydessä tarkoitetaan niin yrityksen sisäisiä sidosryhmiä, esim. eri osastojen henkilöstöä ja ulkoisia sidosryhmiä, esim. asiakkaita ja yhteistyötahoja. Anagnosten (2018) mukaan kaikki tahot, joita ohjelmistorobotiikka-automatisointi koskettaa suoraan, tulisi lukea sidosryhmiksi. Heitä kohtaa tulisi varmistaa riittävä tiedonsaanti, jotta kaikilla tahoilla on riittävä ymmärrys tulevasta automatisoinnista. Esimerkiksi IT-osasto tulisi sitouttaa ohjelmistorobotiikan käyttöön jo alkuvaiheessa tulevien ylläpitotarpeiden näkökulmasta (Anagnoste, 2018). Kirchmer (2017) kritisoi tutkimuksessaan yksinkertaista ohjelmistorobotiikan käyttöönottoa, joka onnistuisi ainoastaan liiketoiminta-asiantuntijoiden toimesta. Hän jatkaa, että käyttöönotossa todennäköisimmin tarvitaan aina myös IT-henkilöstöä (Kirchmer, 2017).

Asatiani & Penttinen (2016) nostavat riskiksi näkemyksensä ohjelmistorobotiikan menetelmän väliaikaisuudesta. He näkevät ohjelmistorobotiikan ”siltana” organisaatioiden vanhojen ns. perintöjärjestelmien ja nykyaikaisempien sovellusten välillä ja mahdollistamassa automaattisen tietojen siirron manuaalisen sijaan (Asatiani & Penttinen, 2016, s.68)

## 2.9 Yhteenveto

Tässä luvussa esiteltiin liiketoimintaprosessien hallinnan ja automaation käsitteet ja perinteiset prosessiautomaation menetelmät kuten BPMS-järjestelmäautomaatio ja järjestelmäintegraatiot. Lisäksi esitettiin uudempia prosessiautomaation keinoja kuten esim. ohjelmistorobotiikka, minkä tutkimiseen tässä tutkimuksessa keskitytään. Ohjelmistorobotiikalla tässä tutkimuksessa tarkoitetaan sovellusohjelmaa, jonka avulla voidaan automatisoida tietyin valintakriteerein valitut liiketoimintaprosessit tai niiden osat. Lisäksi ohjelmistorobotiikka asemoitiin osaksi organisaatioiden IT-ekosysteemiä. Ohjelmistorobotiikalle tunnistettiin organisaation sisällä elinkaari, joka koostuu kehittämisestä, ohjelmistorobotin käytöstä ja ylläpidon hallinnasta. Organisaatiot voivat hyödyntää ohjelmistorobotiikkaa useammassa eri tasossa, joista esitettiin työasemataso, yritystaso ja IT-ammattilaisten taso. Lisäksi esitettiin ohjelmistorobotiikan toiminnalliset alueet: tietojen käsittely, järjestelmien integrointi ja prosessin parantaminen.

Liiketoimintaprosessien automatisoinnissa ohjelmistorobotiikka asemoituu kevytrakenteiseksi IT-järjestelmäksi, jonka käyttö automatisointitekniikana on nopeaa, ketterää ja uusien palvelujen kehittämiseen soveltuvaa. Tutkimuksessa esitettiin, miten ohjelmistorobotiikka ja perinteinen liiketoimintaprosessiautomaation menetelmä BPMS-järjestelmä eroavat automatisointimenetelminä toisistaan. Organisaation tulisi suorittaa prosessien harmonisointia ja standardisointia ennen automatisointia, koska ohjelmistorobotiikan ylläpitokustannukset voivat nousta automaatiolla saavutettavaa taloudellista hyötyä suuremmiksi. Varsinkin jos prosesseihin kohdistuu jatkuvia muutoksia esim. monien muuttujien vuoksi. Ohjelmistorobotiikalle tunnistettiin ihmistä avustava rooli prosessin tehtävien suorittamisessa. Tällöin robotti hoitaa rutiinitehtävät ja ihminen kognitiivista päättelyä vaativat tehtävät.

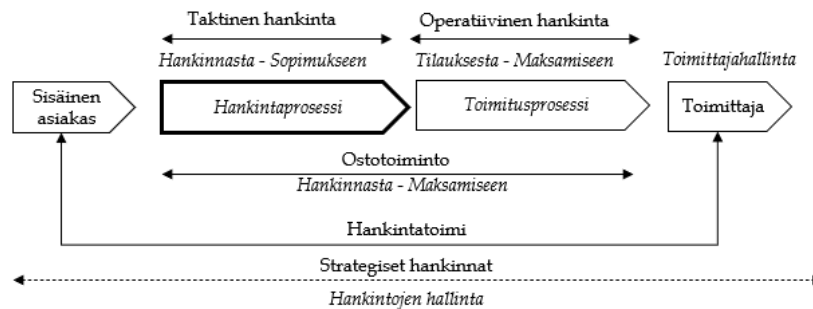
Tutkimuksessa esiteltiin aikaisemmissa tutkimuksissa toistuvasti esiintyneet automatisoitavien prosessien valintakriteerit. Näistä tärkeimpiä olivat prosessin korkea volyyymi, standardin mukaisuus, yhtäaikaisesti käytävien järjestelmien määrä ja prosessiin kuuluvien järjestelmien vakaus. Lopuksi esitettiin ohjelmistorobotiikalla saavutettuja hyötyjä ja koettuja haittoja.

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ohjelmistorobotiikasta pohjautui vertaisarvioituihin tieteellisiin julkaisuihin ja ei-vertaisarvioituihin, mutta aikaisemmin viitattuihin tieteellisiin julkaisuihin. Julkaisuista kävi ilmi ohjelmistorobotiikan tuoreus tieteellisen tutkimuksen alalla ja kirjallisuuskatsauksessa nousikin esille jatkotutkimuksen tarpeita, joita käsitellään kootusti tämän tutkimuksen luvussa 7.

### 3 HANKINTATOIMI YRITYSTEN VÄLISESSÄ LIIKETOIMINNASSA

Tässä luvussa kuvataan tutkimuksen sovelluskontekstina olevan hankintatoimen keskeisimpiä toimintoja ja prosesseja. Aluksi määritellään keskeisimpiä hankintatoimen käsitteitä ja esitellään tämän tutkimuksen kohteena oleva tietojärjestelmä. Seuraavaksi esitetään hankintaprosessi ja tutkimukseen kuuluva hankintatoimen prosessin osuus. Sitten tarkastellaan digitalisaation vaikutusta hankintatoimeen ja käydään läpi aikaisempia tutkimustuloksia hankintatoimen ohjelmistorobotiikka-automaatiosta. Lopuksi esitetään yhteenveto. Hankintatoimen ymmärtäminen sovelluskontekstin kautta luo pohjan tutkimuskysymyksen empiiriselle tutkimukselle.

Tässä tutkimuksessa hankintatoimi (*procurement*) määritellään tarkoittamaan yrityksen ulkoisten resurssien hallintaa siten, että organisaation toiminnassa, ja sen johtamisessa, ylläpidossa ja kehittämisessä tarvittavat tuotteet ovat mahdollisimman edullisesti ja oikea-aikaisesti yrityksen saatavilla siten, että niiden saatavuus on turvattu (Weele, 2018; Nieminen, 2016). Tuotteilla tarkoitetaan tavaroita, palveluja, kyvykkyyksiä ja tietoja. Hankintatoimi (ks. kuvio 5) on yrityksen tukitoiminto, jonka tarkoituksena on varmistaa yrityksen ydintoimintojen sujuminen keskeytyksettä. Se kattaa kaikki hankintaan liittyvät toimet alkaen yrityksen sisäisen asiakkaan tarpeista aina toimittajahallintaan saakka (Weele, 2014). Kuvio 5 kokoaa hankintatoimeen liittyvät keskeiset toiminnot ja prosessit (kuviossa *kursiivilla*).



KUVIO 5 Hankintatoimen keskeiset käsitteet ja prosessit (Weele, 2018, s. 8, 32; Numminen, 2021 mukailen)

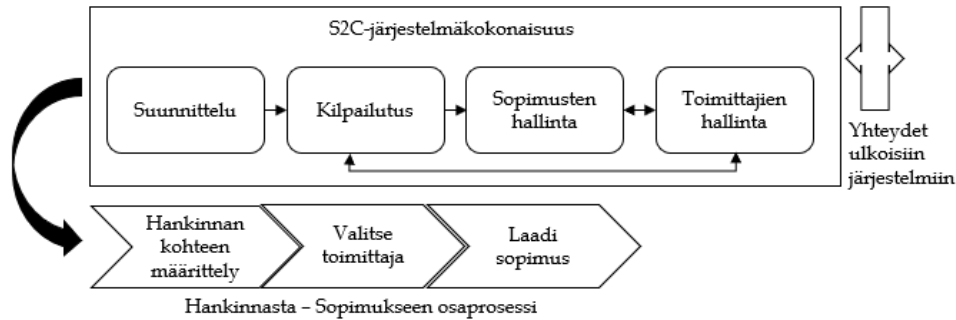
Hankintatoimi voidaan jakaa strategisiin, operatiivisiin ja taktisiin hankintoihin. Strategiset hankinnat (*strategic procurement*) liittyvät hankintojen johtamiseen ja kehittämiseen osana yrityksen liiketoimintastrategiaa (Nieminen, 2016). Weele (2018) esittää strategisten hankintojen olevan yrityksen hankintatoimen yksikköä laajempi kokonaisuus, koko yrityksen läpi menevä toiminto. Siihen liittyy myös hankintojen hallinnan prosessi (*procurement management process*). Operatiivisten hankintojen (*operational purchasing*) avulla yritys hankkii käyttöönsä tuotteita tekemällä tilauksia, valvomalla toimituksia, maksamalla toimittajien laskut ja seuraamalla toimitusten ja yrityksen suorituskykyä. Operatiivisiin hankintoihin liittyy hankinnan tilauksesta-maksuun-prosessi (*order-to-pay*) (Weele, 2018). Taktinen hankinta puolestaan käsittää yrityksen toiminnot liittyen tuotteen, prosessin ja toimittajan valintaan. Taktisiin hankintoihin liittyy hankinnasta-sopimukseen-prosessi (*source-to-contract*), mikä sisältää hankinnan kohteen toimittajan valinnan. Tässä prosessissa suoritetaan mm. hankinnan kilpailutus ja sopimusneuvottelut (Nieminen, 2021). Hankintatoimen hallintaan (*procurement management*) liittyvät kaikki yrityksen toimittajasuhteiden hallintaan liittyvät toiminnot siten, että nämä toiminnot ovat linjassa yrityksen liiketoimintastrategian ja etujen mukaisesti. Hankintatoimeen on rinnastettu osto-toiminnan (*purchasing function*) käsite. Se kattaa kaikki toiminnot alkaen hankinnan kohteen määrittelystä aina ostotoiminnan prosessin loppuun, toimittaja-arviointeihin asti. Ostotoimintaan liittyy hankinnasta-maksamiseen (*source-to-pay*) aliprosessi (Weele, 2014). Tässä tutkimuksessa keskitytään tarkemmin edellä mainittuun hankinnasta-sopimukseen prosessiin, joka on korostettu kuviossa 6 vahvennetulla kehyksellä.

Yksi tapa luokitella hankintoja on jakaa ne suoriin ja epäsuoriin sekä investointien hankintaan. Suorat hankinnat tarkoittavat valmistusteollisuuden raaka-aineiden ja tuotantovälineiden hankintoja ja ovat siten tuotannollisia hankintoja. Nämä hankinnat mahdollistavat yrityksen tuotantotoiminnan toteutuksen ja jatkuvuuden. Epäsuorat hankinnat tarkoittavat lähes kaikkia muita yrityksen hankintoja kuin tuotannollisia hankintoja. Investoinneissa on kyse tuotteista, joita yritys ei kuluta välittömästi hankinnan tehtyään. Ne ovat pitkäaikaisia hyödykkeitä, joiden hankinta-arvosta yritys voi tehdä kirjanpidon pois-toja tuotteen elinkaaren aikana (Weele, 2018).

Sähköinen hankinta (*E-Procurement*) tarkoittaa hankintatoimen toimintoja ja tehtäviä, jotka suoritetaan tietojärjestelmien avulla. Tällaisia tietojärjestelmiä ovat esim. ERP-järjestelmät, sähköiset markkinapaikat (*Electronic marketplaces*), sähköiset huutokaupat (*e-auctions*) ja sähköiset hankintajärjestelmät (*e-sourcing*) (Bartezzaghi & Ronchi, 2005). Sähköiset hankinnat ovat syntyneet hankintatoimen digitalisaation myötä ja niiden avulla on tehostettu hankintatoimintoja poistamalla manuaalisia, paperiin perustuneita hallinnollisia ja byrokraattisia hankinnan tehtäviä. Sähköisissä hankinnoissa koko hankinnan prosessi toimii sähköisesti vaatimusten määrittelystä aina tilauksen maksamiseen asti. Hankintojen sähköistäminen on mahdollistanut eri toimijoiden välisen yhteistyön (*e-collaboration*), mikä on muuttanut merkittävästi hankintatoimen toimialan lä-

pinäkyvyyttä ja tehokkuutta erityisesti yritysten välisissä hankinnoissa (Bartezzaghi & Ronchi, 2005).

Tässä tutkimuksessa tutkittu S2C-järjestelmäkokonaisuus on esimerkki sähköisistä hankintajärjestelmistä, joiden avulla yritysten on mahdollista toteuttaa hankintatoimen toimintojaan (ks. kuvio 6).



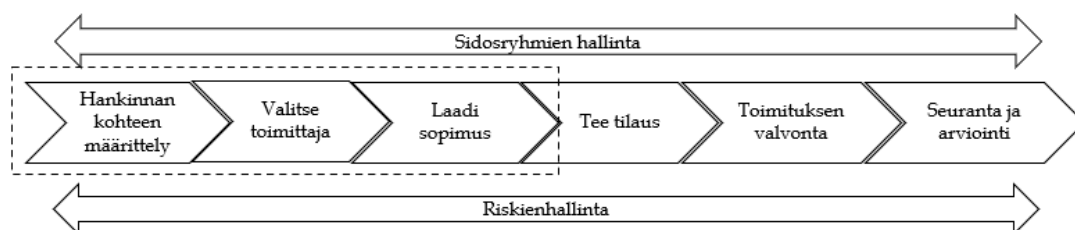
KUVIO 6 S2C-järjestelmäkokonaisuuden yhteys hankintaprosessiin

Empiirisen tutkimuksen tulosten perusteella, oleva S2C-järjestelmäkokonaisuus sisältää neljä osajärjestelmää (ks. kuvio 6). Näiden osajärjestelmien sisältämien toimintojen avulla voidaan mahdollistaa hankinnasta-sopimukseen -prosessin (ks. liite 2) läpivienti yrityksessä. Suunnittelu -osajärjestelmällä hoidetaan hankinnan suunnittelua ja hankinnan kohteiden hallintaa hankintapyyntöjen ja -suunnitelmien avulla (Toimeksiantaja, 2019a). Kilpailutus -osajärjestelmällä voidaan tarkentaa hankinnan kohteen määrittelyn kriteereitä ja hoidetaan kilpailutuksen, tarjousvertailun sekä toimittajavalinnan toimenpiteet. Kilpailutuksessa voidaan hyödyntää tieto- ja ratkaisupyynnöitä tarjouspyyntöä edeltävinä toimenpiteitä. Kilpailutus voidaan toteuttaa tarjouspyynnöllä ja/tai huutokaupalla. Toimittajavalinta tehdään tarjousvertailun jälkeen esim. vertailutaulukkoa hyödyntäen (Toimeksiantaja, 2019b). Sopimusten hallinta -osajärjestelmällä laaditaan sopimus valitun toimittajan kanssa. Tällä osajärjestelmällä on mahdollista hoitaa kaikki sopimuksen elinkaarenhallinnan tehtävät. Toimittajien hallinta -osajärjestelmää hyödynnetään toimittajatietojen hallinnassa ja toimittajien kategorisoinnissa esim. tarjouskilpailutusta varten (Toimeksiantaja, 2019c). S2C-järjestelmäkokonaisuuteen on mahdollista liittää yrityksen muita järjestelmiä esim. ERP -järjestelmä ulkoisten liittymien kautta. Tiedonsiirto S2C-järjestelmäkokonaisuuden sisällä ja ulkoisiin lähteisiin toimii tutkimushetkellä manuaalisesti käynnistettävänä tai ajastettuina siirtoina.

### 3.1 Hankintaprosessin kuvaus

Hankintaprosessi on järjestelmällinen tapa lähestyä toimittajamarkkinoita ja viedä läpi yrityksen hankintoja. Hankintaprosessi voidaan esittää yksinkertaistettuna tapahtumien ketjuna (ks. kuvio 7), jonka jokaiseen vaiheeseen liittyy paljon yksittäisiä tehtäviä ja toimenpiteitä, jotka vaikuttavat yrityksen päätök-

sentekoon (Nieminen, 2016). Hankintaprosessin kokonaisuus kattaa vaiheet hankinnan kohteen eli tarpeen määrittelystä, toimittajan valintaan, sopimuksen tekemiseen, hankittavan kohteen tilaukseen, toimituksen valvontaan sekä seurantaan ja arviointiin. Näiden vaiheiden sisällä suoritetaan lisäksi mm. tarjouskilpailutus, tarjousten vertailu, tilauksen maksaminen ja toimittajan arviointia (Nieminen, 2016; Weske, 2018). Uusimmissa malleissa hankintaprosessia on laajennettu malliin sidosryhmien hallinnalla ja riskienhallinnalla koko hankintaprosessia tukevin toimintoina. Sidoryhmien hallinnalla huomioidaan kaikkien hankintaprosessiin liittyvien osapuolten edut ja vaikutukset liittyen hankittavaan kohteeseen. Riskienhallinnan toimenpiteiden avulla varaudutaan tunnistettuihin ja ei-tiedossa oleviin tekijöihin, jotka voivat vaikuttaa liiketoiminnallisesti kriittisiin hankintoihin (Weele, 2018).



KUVIO 7 Hankintatoimen prosessin kuvaus (Weele, 2018, s. 8, 33; Nieminen, 2016, s.53 mukailten)

Hankintaprosessin päävaiheet (ks. kuvio 7) ovat pääosin samat eri yrityksissä. Sen sijaan niiden toteutumiseen ja läpiviennin laajuuteen vaikuttavat olennaisesti hankinnan kohteen ominaisuudet, strateginen merkitys, hankinnan kokonaisarvo, käytettävissä olevat toimittajamarkkinat, hankinnan riskin taso sekä vaikuttavuus hankkivan yrityksen muuhun toimintaan. Edellä esitettyjen asioiden takia hankintaprosessi ei toteudu vakioidusti eri yritysten välillä. Yrityksen toimiala vaikuttaa myös hankintaprosessin toteutukseen. On hyvin erilaista hankkia esim. metallia yrityksen tuotantoon kuin henkilöstöravintolapalveluita koko yrityksen henkilöstölle (Nieminen, 2016). Tämän tutkimuksen toimeksiantona seuraavaksi tutkitaan ja esitetään tarkemmin sopimuksesta-hankintaan-prosessia hankintaprosessin ja sen vaiheita hankinnan kohteen määrittelystä sopimukseen laadintaan eli (ks. kuvio 7 katkoviivalla merkitty hankintaprosessin osa). Jatkotutkimuksissa voisi tutkia tarkemmin hankintaprosessin vaiheita tilauksesta toimittajan seurantaan ja arviointiin tai laajemmin koko hankintaprosessia.

### Hankinnan kohteen määrittely

Hankinnan tarpeen ilmentymisestä seuraa hankintaprosessin aloitus hankinnan kohteen määrittelyllä. Sen aikana muodostuu käsitys mitä ja miten hankitaan. Yrityksen liiketoiminnan tarpeet ja vaatimukset toimivat hankintaprosessin käynnistäjinä (Nieminen, 2016). Tavaroiden ja välineiden hankinnassa on tar-

peen määrittellä mahdollisimman tarkasti esim. tarvittavat ominaisuudet ja määrä. Palveluita tai järjestelmiä hankittaessa voi olla syytä kartoittaa käyttäjien odotuksia ja tarpeita hankinnan kohteelle, tällä on merkitystä onnistuneessa hankinnassa (Logistiikan maailma, 2021). Hankinnan kohteen määrittelyssä voidaan käyttää apuna esim. teknistä vaatimuskuvausta, toiminnallista määrittelyä, palvelukuvausta tai liiketoiminnan vaatimuksia. Tämän vaiheen aikana määritetään myös, ostetaanko tarvittava asia, tehdäänkö se itse vai tehdäänkö osittain itse ja hankitaan loput oman yrityksen ulkopuolelta hankintana tai ostopalveluna. Tärkeätä tässä kohden on huomioida hankinnan koko elinkaari, ja siitä muodostuvat hankinnan tulevat kokonaiskustannukset (Weele, 2018). Yritykset käyttävät tässä vaiheessa hyväkseen omia hankintaan liittyviä asiantuntijoita tai oman organisaation ulkopuolisia hankintakonsultteja (Bartezzaghi & Ronchi, 2005).

### **Toimittajan valinta**

Seuraavassa vaiheessa valitaan hankinnan kohteelle toimittaja. Edellisessä vaiheessa on muodostettu käsitys siitä, mikä on hankinnan kohteena. Toimittajavalinta voidaan aloittaa kartoittamalla yrityksen sopimustilanne, onko mahdollista tehdä hankinta olemassa olevan sopimuksen pohjalta. Jos yrityksellä ei ole hankintaa mahdollistavaa sopimusta, siirrytään tarkastelemaan toimittajamarkkinoita. Toimittajan valinta ja markkinoihin tutustuminen voidaan tehdä vaiheittain siten, että ensin kartoitetaan potentiaaliset toimittajat hankinnan kohteen määrittelyistä johdetuilla kriteereillä (Nieminen, 2016). Sitten potentiaalisille toimittajille voidaan toimittaa tietopyyntö (*Request for information, RFI*) tai ratkaisupyyntö (*Request for proposal, RFP*) ja näiden vastausten perusteella voidaan kohdentaa tarjouspyyntö (*Request for quotation, RFQ*) valituille toimittajille. Edellä kuvatut pyynnöt voidaan toimittaa myös avoimina pyyntöinä kaikille toimittajille. Yksinkertaisissa hankinnoissa on mahdollista edetä suoraan tarjouspyyntöön, kun hankinnan kohde on ensin määritetty (Weele, 2018). Tietopyynnön avulla organisaatiot voivat pyytää toimittajilta tarkempia tietoja toimituskyvystään, esim. liikevaihdosta ja henkilöstön määrästä, soveltuvista asiakasreferensseistä. Niiden avulla hankkiva organisaatio voi arvioida, mitkä toimittajat olisivat parhaiten soveltuvia toteuttamaan hankinnan (Bartezzaghi & Ronchi, 2005). Vastaamalla kaikille avoimeen tietopyyntöön, toimittajat ilmaisevat kiinnostuksensa ja kykynsä ratkaista hankinnan kohteena olevan tarpeen. Ratkaisupyyntö on hankkivalle yritykselle yksi keino hakea tietoa markkinoilla olevista valmiista ratkaisuista hankinnan kohdetta koskien. Ratkaisupyynnön avulla yritykset voivat lisäksi saada alustavaa tietoa esim. valmiista toiminnallisuuksista ja verrata niitä omiin vaatimuksiinsa ja nähdä mitkä tarjolla olevista ratkaisuista voisivat olla soveltuvia yrityksen vaatimuksiin nähden. Tietopyynnön ja ratkaisupyynnön avulla yritykset voivat samalla täydentää toimittajarekisteritietojaan (Weele, 2018).

Tarjouspyynnön ollessa avoimena, Toimittajan valinta -vaiheessa on käynnissä tarjouskilpailu. Tarjouspyynnössä yksilöidään hankinnan kohde mahdollisimman tarkasti ja kuvataan myös yrityksen haluamaa hinnoittelumallia. Sen

mukaisesti toimittajan on annettava tarjous (Nieminen, 2016). Tavoitteena on, että toimittajat voisivat vastata tarjouspyyntöön mahdollisimman yhdenmukaisesti. Tällöin tarjousten vertailu olisi hankkivalle yritykselle yksinkertaista ja helppoa. Tarjouspyyntövaiheessa toimittajat vastaavat pyyntöön antamalla tarjouksen hankinnan kohdetta vastaavasta kokonaisuudesta ml. kaupan muut ehdot. Tarjous (*Tender*) on siten myyjän esitys tarjouksen kohteesta, hinnasta ja muista kaupan ehdoista. Yritykset voivat hankintastrategiansa mukaisesti järjestää samaa hankinnan kohdetta koskien useamman tarjouskilpailukierroksen. (Weele, 2018).

Yksi tapa tehdä toimittajavalinta on huutokauppa (*Auction*). Huutokaupalla voidaan korvata tarjouskilpailu tai tarjouskilpailun jälkeen voidaan vielä viimeisenä vaiheena järjestää huutokauppa tarjouskilpailuun osallistuneiden toimittajien kesken. Bartezzaghi & Ronchi (2005) esittävät huutokauppojen päämenetelmiksi suorat (*Direct auctions*) ja käänteiset huutokaupat (*Reversed auctions*). Suorissa huutokaupoissa on yksi myyjä ja useampia ostajia, minkä takia tuotteen hinta nousee korkeaksi. Käänteisissä huutokaupoissa on puolestaan yksi ostaja ja monta tarjoajaa, mikä aiheuttaa hinnan alenemisen. Huutokaupat voidaan toteuttaa avoimina (*Open auctions*) tai suljettuina, kuten edellä kuvattu tarjouskilpailukin. Avoimet huutokaupat etenevät reaaliajassa siten, että tarjoajat näkevät tehdyt tarjoukset ja voivat saman tien korottaa omaa tarjoustaan. Suljetuissa huutokaupoissa tarjoajat eivät näe tarjouksia. Tarjoukset annetaan suljettuina ja niitä on mahdollista antaa vain kerran tai etukäteen sovituksi kierrosten puitteissa. Huutokauppoihin liittyy lisäksi useampia variaatioita, metodeja, jonka mukaan huutokauppa toteutetaan, esim. englantilainen huutokauppa ja japanilainen huutokauppa (Bartezzaghi & Ronchi, 2005).

Toimittajan valinta -vaiheen viimeisenä toimenpiteenä on tarjousten vertailu, jonka jälkeen hankinnan kohteelle valittu toimittaja on yrityksen tiedossa. Tarjousten vertailu toteutetaan etukäteen määriteltujen kriteerien perusteella. Niitä voivat olla esim. kokonaiskustannukset hankinnan kohteen elinkaaren ajalta, hankinnan kohteen laatu ja toimitusaika. Kriteerit voidaan pisteyttää yrityksen hankintastrategian mukaisesti ja eniten pisteitä saanut toimittaja valitaan tarjouskilpailun voittajaksi. Yritykset saattavat käyttää pisteytyksessä erilaisia painokertoimia sen mukaan, mitkä kriteerit ovat merkittävimpiä hankinnan kohdetta koskien (Logistiikan maailma, 2021). Jos vertailtavat tarjoukset poikkeavat suuresti toisistaan, pelkkä kustannusten vertailu ei ole riittävä keino toimittajan valitsemiseksi. Tarvittaessa toimittajilta voidaan pyytää lisätietoja ja käydä neuvotteluja, joiden avulla saadaan lisätietoja esim. tarjouksen sisällöstä ja mahdollistetaan toimittajan tarjouksen vertailu muiden toimittajien tarjousten kanssa (Nieminen, 2016).

### **Sopimusneuvottelut ja sopimuksen laadinta**

Viimeisenä hankinnasta-sopimukseen -prosessin vaiheena on sopimusneuvottelut ja sopimuksen laatiminen. Tämä vaihe käynnistyy edellä esitetyn toimittajavalinnan jälkeen. Tarjoukseen voidaan vastata myös suoraan tekemällä ostotilaus. Yritysten välisessä liiketoiminnassa sopimus tehdään aina kirjallisesti



(Nieminen, 2016). Liiketoimintaan liittyvissä sopimuksissa esitetään ja noudatetaan erilaisia ehtoja ja lakeja, joiden huomioimista varten yrityksillä voi olla käytössään vakiomuotoisia sopimuksia ja toimialan yleisiä sopimusehtoja. Oleellisia asioita sopimuksissa ovat mm. hinnat, toimitusehdot, maksuehdot, rangaistuslausekkeet ja takuuehdot (Weele, 2018). Sopimuksissa on erilaisia sopimustyyppisiä esim. kertaluonteinen sopimus, vuosisopimus, projektisopimus ja puitesopimus. Käytettävään sopimusmalliin vaikuttaa yrityksen toimiala. IT-alalla projektiluonteiset sopimukset ovat yleisiä ja vuosisopimuksia käytetään enemmän valmistavassa teollisuudessa (Logistiikan maailma, 2021). Sopimusneuvottelut voivat edetä neuvottelukierroksina sopimusosapuolten välillä. Vaiheen päätteeksi osapuolilla on allekirjoitettu sopimus, jonka jälkeen aloitetaan sopimuksen toimeenpano (Weele, 2018).

### 3.2 Digitalisaation vaikutus hankintatoimessa

Yritykset ml. hankintatoimen toiminnot ovat olleet mukana viimeisen kahden vuosikymmenen ajan teollisuuden neljännessä vallankumouksessa, jossa toimintojen digitalisaatiolla ja uusilla teknologioilla on ollut merkittävä rooli. Samaan aikaan hankintatoimen rooli on muuttunut operatiivisesta enemmän strategiseen suuntaan monilla liiketoiminnan alueilla (Numminen, 2021). Aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että digitalisointi on tärkeässä asemassa hankintastrategioiden toimeenpanossa ja uusien hankintastrategioiden suunnitteluissa. Yritysten hankintaosastoista on muodostunut rajapinta yritysten sisäisten ja ulkoisten kumppanien hallinnassa (Viale & Zouari, 2020). Organisaatioiden on pysyttävä mukana ja otettava käyttöön uutta teknologiaa pysyäkseen mukana kiristyvässä kilpailussa. Hankintaprosessien digitalisoinnin eteneminen on asettanut hankintojen johtajille paineita osaamisen kehittämiseen (Numminen, 2021).

Digitaalisten teknologioiden avulla hankintatoimessa on saavutettu huomattavia kustannussäästöjä ja toiminnan tehokkuuden kasvua. Samalla on tunnistettu uusia toiminta tapoja, kuten lohkoketjut (*blockchains*) ja tarjontaketjut (*supply chains*). Kasvavissa määrin koneet ja teknologia ovat vastuussa toimintojen suorittamisesta joko käyttäjien apuna tai suorittaen itsenäisesti yksittäisiä tehtäviä kokonaan esim. laskutusta tai tietojen päivittämistä eri järjestelmien välillä. Hankintatoimen toiminnoissa digitalisaatiolla on mahdollista luoda lisäarvoa yrityksen toimintoihin parantamalla tietojen saatavuutta, tietopohjaista päätöksentekoa, prosessien automatisointia ja mahdollistamalla yhteistyötä eri toimijoiden kesken (Högel ym., 2018; Numminen, 2021).

Tietojen käytettävyys organisaatioissa on parantunut Big Data-ilmion sekä kehittyneempien tiedon analysointimahdollisuuksien avulla. Big Data mahdollistaa suurien tietomassojen ja keskitettyjen tietovarantojen hyödyntämisen ja tietojen läpinäkyvyyden organisaatioiden sisällä. Analytiikan avulla suuri määrä tietoa jalostetaan päätöksenteon tueksi parantamaan yrityksen suorituskykyä (Kosmol, Reimann & Kaufmann, 2019). Integroidut järjestelmät kuten ERP-järjestelmät ja tietovarastojärjestelmät muodostavat sähköisen hankintatoimen

keskiön, johon on mahdollista liittää sähköisiä hankintatoimen järjestelmiä. Nousevia teknologioita hankintatoimessa ovat tekoäly, koneoppiminen, chatti-bottipalvelut, ohjelmistorobotiikka ja lohkoketjut. Näitä teknologioita on käytetty tutkimushetkeen mennessä hankintatoimessa vain pienessä osassa hankintatoimen prosesseja, suurimmissa yrityksissä (Viale & Zouari, 2020).

Hankintatoimessa ohjelmistorobotiikka-automaatiota voisi hyödyntää tapahtumapohjaisten tehtävien suorittamisessa, tietojen oikeellisuuden parantamisessa ja sopimusten noudattamisessa (Viale & Zouari, 2020). Tekoäly tunnistetaan aikaisemmissa tutkimuksissa myös hankintatoimen automaatiokkeinoksi. Tekoälyä voitaisiin hyödyntää kognitiivista päättelyä vaativissa tehtävissä sekä hankintaprosessin nopeuden ja tuottavuuden kasvattamisessa, esim. toimittajien kategorisoinnissa ja toimittajien arvioinnissa (Kosmol, ym., 2019). Vaikka digitalisaation mukana tuomat uudet automaatioteknologiat nähdäänkin suurta lisäarvoa tuovina tekijöinä hankintatoimen automaatiossa, aiemmat tutkimukset korostavat, että automaatio ei tule korvaamaan täysin ihmisiä hankintaprosessin tehtävien suorittamisessa. Automaatiota ei nähdä ratkaisemassa moniulotteisia hankintojen ongelmia, luomassa uusia ideoita toteuttaa asioita eikä laajojen kokonaisuuksien hallinnassa. Nämä vaativat ihmisten kognitiivisia ja kielellisiä kyvykkyyksiä (Högel ym., 2018). Digitalisaatio on edesauttanut yritysten ja toimittajien yhteistyön (*e-collaboration*) tiivistämistä ja tietojen läpinäkyvyyttä. Tietojärjestelmät keräävät ja välittävät tietoja digitaalisten alustojen kuten sähköisten markkinapaikkojen kautta. Tietojärjestelmät mahdollistavat toimittajayhteisöjen välisen toiminnan, jossa luottamus ja läpinäkyvyys ovat avaintekijöitä pitkäaikaisissa ja menestyvissä ostaja-toimittajasuhteissa (Bienhaus & Haddud, 2018). Toimittajayhteistyön on nähty digitalisoitumisen jälkeen parantaneen myös yritysten varastojen ajantasaisuutta ja varastojen hallintaa (Bartezzaghi & Ronchi, 2005).

Mikäli yritys suunnittelee uusien teknologioiden käyttöönottoa, sen tulisi varmistua omista kyvykkyyksistä ja valmiuksista käyttää tehokkaasti näitä teknologioita. Tämä edellyttää yrityksiltä hallittua digitalisoinnin suunnittelua, digitaalisen tiekartan ja käyttöönoton vaiheistuksen suunnittelua ja toteutusta sekä järjestelmien päivittämistä. Näiden toimenpiteiden onnistunut läpivienti on oleellista, mikäli halutaan välttyä epäonnistumisilta esim. ohjelmistorobotiikan käyttöönottamisessa (Viale & Zouari, 2020). Yritysten on myös tunnistettava missä omat ydinkyvykkyydet ovat puutteelliset ja päätettävä, mikä on paras tapa hyödyntää digitaalisia ratkaisuja lisäarvon tuottamiseksi. Tämä tapahtuu parhaiten etsimällä ongelmakohtia prosessitasolla (ks. luku 2.1), havainnoimalla kustannussäästöjä, nopeutta, laadukkuutta ja riskejä (Högel ym., 2018).

### **3.3 Ohjelmistorobotiikka hankintatoimen prosessien automatisoinnissa**

Aikaisemmin (ks. luku 2.2) todettiin, että tutkimushetkellä löytyi vain 1 kpl aikaisempia tutkimuksia, missä oli tutkittu ohjelmistorobotiikkaa hankintatoimen kontekstissa. Tässä luvussa hyödynnetään tätä löydettyä Vialen ja Zouarin

(2020) ja Anagnosten (2018) tutkimuksia ja erillisesti hakulausekkeella ”rpa AND procurement” löydettyä Högel’n, Schnellbacherin, Tevelsonin ja Weisen (2018) julkaisemaa artikkelia. Seuraavaksi esitetään näiden lähteiden pohjalta, miten ohjelmistorobotiikkaa on hyödynnetty hankintatoimen prosessin automatisoinnissa ennen tätä tutkimusta.

Ohjelmistorobotiikkaa on hyödynnetty hankintatoimessa toimitusketjun prosesseissa (*supply chain processes*) mahdollistamalla ostajina työskentelevien asiantuntijoiden siirtäminen pois matalaa lisäarvoa tuottavista, pitkäkestoisista tehtävistä (Viale & Zouari, 2020; Anagnoste, 2018). Ohjelmistorobotiikan käyttöönoton myötä ostajat ovat voineet keskittyä kompleksisimpiin tehtäviin, ja he ovat voineet käyttää enemmän aikaa työskentelyyn asiakas- ja toimittajaraspinnoissa. Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu, että 25% ostajien työajasta on kulunut laskutuksen ongelmien ratkaisemiseen. Ohjelmistorobotiikan käyttöönoton myötä organisaatiot ovat voineet siirtää laskutuksen ja tilauksen tehtäviä ohjelmistoroboteille, jolloin suurin osa ostajien työajasta on saatu vapautettua korkeamman lisäarvon tehtäviin. Useissa organisaatioissa matalan lisäarvon tehtäviä on saatettu ulkoistaa toisille yrityksille, mutta ohjelmistorobotiikan avulla organisaatiot ovat voineet vähentää tai lopettaa ulkoistettujen palvelujen ostamisen siirtämällä tehtävät ohjelmistoroboteille (Viale & Zouari, 2020).

Viale ja Zouari (2020) ja Anagnoste (2018) ovat tutkimuksissaan todentaneet, että ohjelmistorobotiikkaa on mahdollista käyttää hankintatoimen sopimusten käyttöönottamisessa, laskutuksen hallinnassa, toimittajatietojen päivittämisessä esim. pankkiyhteys- tai osoitetietojen osalta ja toimittajaprofiilien luomisessa ERP-järjestelmään. Vialen ja Zouarin (2020) tutkimuksessa ohjelmistoroboteille siirrettiin myös yksinkertainen työnkulku, missä sähköpostista kopioitiin toimittajan lähettämän laskun tiedot toiseen järjestelmään maksamista varten. Tämän muutoksen myötä toimittajien laskujen maksamisiin kuluva aika vähentyi 24 tunnista yhteen tuntiin. Ohjelmistorobotiikalla voidaan parantaa myös hankintaprosessin tietojen lainmukaisuutta ja oikeellisuutta. Oikein ohjelmoituna, ohjelmistorobotit eivät tee inhimillisiä virheitä esim. näppäilyvirheitä tietojen syöttämisessä järjestelmien välillä. Prosessin tehokkuutta on voitu myös parantaa, koska robotti käsittelee tietoja massana nopeammin kuin ihmiskäyttäjä ja voi suorittaa tehtäviä 24 tuntia vuorokaudessa (Viale & Zouari, 2020). Högl’n ym. (2018) esittävät lisäksi, että ohjelmistorobotti pystyy vertailemaan tilauksia ja laskuja, että laskutetut summat ovat samoja kuin tilauksen hinnat. Ohjelmistorobottia on käytetty myös muuttamaan hankintapäätökset tilauksiksi, kopioimalla päätöksen tiedot tilaukselle. Tällä tavoin hankintatilaus-prosessin läpimenoaikaa on saatu vähennettyä 10 päivästä kolmeen päivään (Anagnoste, 2018; Högel ym. 2018). Anagnoste (2018) täydentää ohjelmistorobotiikan soveltuvan myös kulutusanalyysin suorittamiseen ja raportointiin, matkalaskujen käsittelemiseen, markkina-analyysien ajamiseen sekä toimittajien riskienhallinnan tehtävien ja muiden hankinnan tehtävien toteutumisen seurannassa.

Hyötyinä Viale ja Zouari (2020) ovat tutkimuksessaan löytäneet kustannussäästöt esimerkiksi henkilöstön koulutuksissa, robotti tarvitsee kouluttaa tehtäväänsä varten vain kerran. Aikaisemmin tehtävää varten on voitu joutua kouluttamaan esim. 10 ihmistä. Ohjelmistorobotiikan käyttäminen on nähty toimivan organisaation liiketoimintaprosessien laadun parantamisessa, sillä ohjelmistorobotiikkaa käyttöönotettaessa robotille annettavan tehtävän kuvaus tai prosessin osa on dokumentoitava yksityiskohtaisesti. Teknologian käyttöönotto auttaa vastuuhenkilöitä pitämään prosessidokumentaation ajan tasalla ja saattamaan kuvaukset ja prosessit stabiiliin tilaan, jolloin toimintaan ei kohdistu muutoksia. Laskujen hallinnan ja toimittajatietojen laadun ja oikeellisuuden parantuminen ohjelmistorobotiikan käyttöönottamisen myötä on vaikuttanut organisaatioiden sidosryhmien tyytyväisyyteen ja organisaation palveluiden laadun parantumiseen. Tietojen oikeellisuus vaikuttaa lisäksi organisaation toimittajasuhteiden positiiviseen kehittymiseen, koska tiedot, mistä organisaatio keskusteleekin toimittajan kanssa ovat aina oikein ja ajan tasalla (Viale & Zouari, 2020).

### 3.4 Yhteenveto

Tässä luvussa esiteltiin hankintatoimea sen käsitteitä ja prosesseja, keskittyen yritysten välisessä liiketoiminnassa tapahtuviin hankintoihin. Hankinnan käsite määriteltiin Weelen (2018) ja Niemisen (2016) mukaisesti tarkoittamaan yrityksen ulkoisten resurssien hallintaa siten, että organisaation toiminnassa, johtamisessa sekä toiminnan ylläpidossa ja kehittämisessä on käytössä tarvittavat tuotteet mahdollisimman edullisesti ja oikea-aikaisesti. Lisäksi esiteltiin hankintojen jako strategisiin, operatiivisiin ja taktisiin hankintoihin, joista tässä tutkimuksessa keskitytään tarkemmin taktisen hankinnan hankinnasta-sopimukseen - prosessiin. Sähköisten hankintojen määrittelyn yhteydessä esiteltiin tämän tutkimuksen kohdejärjestelmä S2C-järjestelmäkokonaisuus, joka on yksi markkinoilla olevista sähköisistä hankintajärjestelmistä.

Hankintaprosessi kuvattiin kokonaisuudessaan (ks. kuvio 7). Tarkemmin käytiin läpi vaiheet hankinnan kohteen määrittely, toimittajavalinta ja sopimuksen laadinta. Hankintojen digitalisaatio nähdään välttämättömänä toimena yritysten kilpailukyvykkyyden säilyttämisessä ja lisäämisessä. Digitalisaatio on sähköistänyt hankintaprosessin ja tuonut siihen uusia toimintatapoja kuten toimitus- ja lohkokejtut sekä sähköisen toimittajayhteistyön. Ohjelmistorobotiikka on yksi digitalisaation mukanaan tuoma uusi automaatioteknologia (ks. luku 2.5), jota on aloitettu hyödyntämään hankintatoimen toiminnoissa. Tässä tutkimuksessa esiteltiin kahden aikaisemman tutkimuksen (Viale & Zouari, 2020; Anagnoste, 2018) tuloksia liittyen hankintatoimen ohjelmistorobotiikka-automatisointiin.

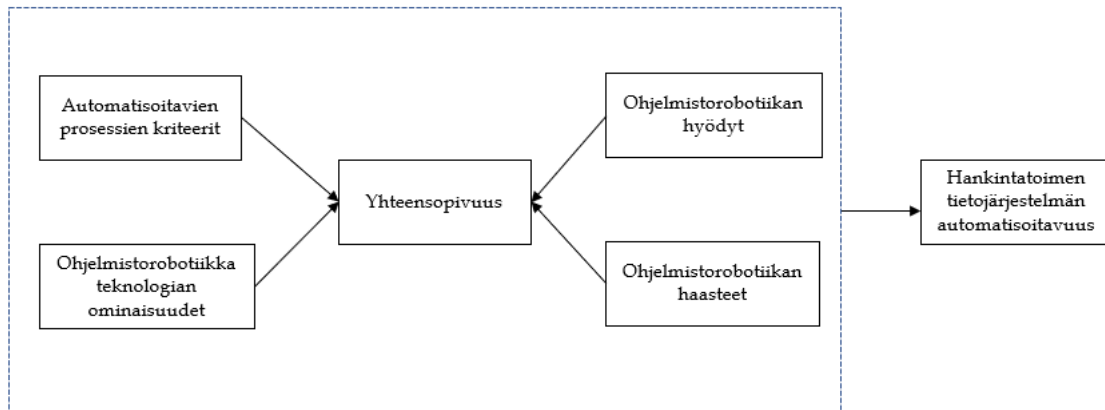
## 4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tässä luvussa esitetään, miten tämän tutkimuksen empiirinen osuus on toteutettu. Luvun alkuosassa kuvataan tutkimusmalli ja perustellaan tutkimukseen valitun tutkimusmenetelmän soveltuvuus tutkimuskysymysten näkökulmasta. Seuraavaksi esitetään, miten empiirinen tutkimusaineisto on kerätty. Lopuksi esitetään empiirisen aineiston käsittely ja analysointi.

Tämä tutkimus on toteutettu laadullisena eli kvalitatiivisena tapaustutkimuksena. Se on muodoltaan sekä kartoittava että kuvaileva. Tässä tutkimuksessa kuvaillaan ohjelmistorobotiikan käyttämistä liiketoimintaprosessien automatisoinnissa yleisesti ja erityisesti hankintatoimen sovelluskontekstissa. Empiirissä osuudessa kartoitetaan tutkimuksen kohteena olevasta hankintatoimen tietojärjestelmästä kohteita, jotka soveltuisivat automatisoitaviksi ohjelmistorobotiikan avulla. Lisäksi kartoitetaan etuja sekä mahdollisia haittoja ohjelmistorobotiikan käyttämisessä hankintatoimen tietojärjestelmän automatisoinnissa. Näin saadaan lisää tietoa ja näkökulmia toimeksiantajalle automatisointipäätösten tueksi.

### 4.1 Tutkimusmalli

Tämän tutkimuksen tutkimusmalli, joka on kuvattu kuviossa 8, on muodostettu luvun 2 pohjalta. Tutkimusmallissa hyödynnetään tutkimuksen teoriaosuudessa rakennettua kirjallisuuskatsausta sekä siinä esiteltyjä malleja ja näkökulmia.



KUVIO 8 Tutkimuksen tutkimusmalli

Liiketoimintaprosessien automatisointia osana organisaatioiden liiketoimintaprosessien kehittämistä (*BPM*) käsiteltiin luvussa 2.1. Ohjelmistorobotiikka liittyy liiketoimintaprosesseihin automatisointiteknologiana, joka esiteltiin luvussa 2.5. Aikaisemmissa ohjelmistorobotiikan tutkimuksissa on tunnistettu erilaisia kriteerejä, joiden perusteella liiketoimintaprosessi soveltuu automatisoitavaksi ohjelmistorobotiikalla, tämä esitettiin luvussa 2.6. Nämä tunnistetut, aikaisemmissa tutkimuksissa toistuneet kriteerit, muodostavat pohjan empiirisen tutkimuksen kyselylomakkeelle ja teemahaastatteluiden rungoille. Empiirisessä tutkimuksessa lisäksi kysyttiin ohjelmistorobotiikan käyttämisestä organisaatioille muodostuvia hyötyjä ja haittoja, osana teknologian soveltuvuuden arviointia S2C-järjestelmäkokonaisuuden automatisointiin liittyen. Ohjelmistorobotiikka-automaation sovelluskonteksti tässä tutkimuksessa on hankintatoimi, joka esitettiin luvussa 3. Tutkimusmalli tutkii ohjelmistorobotiikka-teknologian soveltuvuutta arviointikriteereiden perusteella valittujen liiketoimintaprosessien automatisaation hankintatoimen sovelluskontekstissa kuvion 8 osoittamalla tavalla, ohjelmistorobotiikan hyödyt ja haasteet huomioiden.

## 4.2 Tapaustutkimus

Tapaustutkimus tutkimusstrategiana tutkii ilmiöitä luonnollisissa ympäristöissä, keräten tietoa useilla eri menetelmillä yhdestä tai useammasta tietolähteestä (Benbasat, Goldstein & Mead, 1987). Tässä tutkimuksessa tutkitaan ohjelmistorobotiikka-automaation ilmiötä hankintatoimen tietojärjestelmän ympäristössä. Tutkimukseen on kerätty tietoa olemassa olevasta tutkimusaineistosta, alaan liittyvästä kirjallisuudesta, haastatteleamalla kohdeyrityksen henkilöstöä ja hyödyntämällä kohdeyrityksen omia aineistoja. Lisäksi tutkimukseen on kerätty tietoa ryhmähaastattelulla, jonka osallistujat olivat ohjelmistorobotiikkaa tuntevia it-alan ammattilaisia. Tutkimuksen kohteena on hankintatoimen tietojärjestelmän pääprosessit. Tapaustutkimusta käytetään usein tutkimuksissa, joissa kohteena on prosessit (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 1997).

Tapaustutkimus on tutkimukseen soveltuva, mikäli tutkimuksen kohteena olevasta ilmiöstä ei ole juuri tehty tutkimusta aikaisemmin (Benbasat ym., 1987). Luku 2 tässä tutkimuksessa käsittelee ohjelmistorobotiikkaa liiketoimintaprosessien automaatiassa. Luvussa 2.3 esitetty kuvio 1 osoittaa, ettei ohjelmistorobotiikasta löydy merkittävässä määrin aikaisempaa tutkimusta hankintatoimen tietojärjestelmien kontekstissa. Sen sijaan ohjelmistorobotiikasta prosessiautomaatioteknologiana löytyy useampia, olemassa olevia, tieteellisiä tutkimuksia. Näillä esitetyillä perusteilla vaikuttaa siltä, että tutkimuskentällä on vielä tutkimatta laajamittaisemmin, miten voidaan arvioida ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta hankintatoimen prosessien automatisoimiseen.

### 4.3 Tutkimuksen kohde

Tapaustutkimuksen kohteena on suomalaisen IT-yritys A:n tuottama hankintatoimen tietojärjestelmä, josta tässä tutkimuksessa käytetään nimitystä S2C -järjestelmäkokonaisuus. Yrityksellä on järjestelmäkokonaisuuden käyttäjänä asiakasorganisaatioita sekä Suomessa että ulkomailla, yhteensä käyttäjiä on yli 200 000 henkilöä. Tutkimukseen osallistuu lisäksi ohjelmistorobotiikan asiantuntijoita S2C -järjestelmäkokonaisuuden IT-toimittajakumppaniyrityksestä. Nämä asiantuntijat ovat olleet mukana sekä ohjelmistorobotiikka ratkaisujen kehittämisessä että kehittämässä S2C -järjestelmäkokonaisuuden osajärjestelmiä.

Yin esittää yksittäistapaustutkimusta soveltuvaaksi uutta tietoa tuottavaan tutkimukseen, hyvin rakennettua teoriaa testaavaan kriittiseen tutkimukseen tai uniikkiin tutkimukseen (Benbasat ym., 1987). Kuten aiemmin todettiin, ei ohjelmistorobotiikan käyttöä hankintatoimen tietojärjestelmän automatisaatiassa ole juurikaan tutkittu aikaisemmin. Tämä tutkimuksen kohde tuo esille uutta tietoa siitä, miten ohjelmistorobotiikka soveltuisi hankintatoimen tietojärjestelmän hankinnasta-sopimukseen -prosessien automatisointiin.

Kohdeorganisaation liiketoimintatavoitteena on automatisoida S2C -järjestelmäkokonaisuutta ja nykyaikaistaa järjestelmän arkkitehtuuria tekoäly- ja ohjelmistorobotiikkateknologioiden avulla. Kohdeorganisaatiossa on käynnistetty alkuvuodesta 2019 projekti, missä selvitettiin tekoälyn käytön mahdollisuuksia tietovaraston toiminnoissa. Tämä tutkimuksen avulla selvitetään ohjelmistorobotiikan soveltuvuus organisaation S2C -järjestelmäkokonaisuuden toiminnoissa.

### 4.4 Tiedonkeruun toteuttaminen

Empiirinen aineisto tätä tutkimusta varten kerättiin kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa aineistoa kerättiin tutkimuksen kohdeorganisaation asiantuntijoilta 30.8. - 30.10.2019 välisenä aikana. Toisessa vaiheessa aineistoa kerättiin toimittajakumppaniorganisaation asiantuntijoilta aikavälillä 1.8. - 1.10.2020. Empiirisen tiedon kerääminen oli tarkasti kontrolloitua ja sisälsi aikataulutettu-

ja ennakkotehtäviä kohdeorganisaatioiden osallistujille. Tällä menettelyllä varmistettiin mahdollisimman kattavan ja luotettavan aineiston.

## Kyselytutkimus

Empiirisen aineiston kerääminen aloitettiin taustatietokyselyllä, joka suunnattiin kohdeorganisaation haastateltaville asiantuntijoille. Kyselyn avulla oli mahdollista kerätä lyhyessä ajassa paljon tietoa ja se on yksi tapaustutkimuksen aineiston keräämisen tehokkaimmista menetelmistä (Hirsjärvi, Remes & Saja-vaara, 2009). Kyselyn tarkoituksena oli kerätä osallistujilta perustietoja S2C-järjestelmästä ja sen osajärjestelmistä. Kysely toteutettiin Webpropol -työkalulla ajalla 6. - 13.9.2019 ja vastausprosentti kyselyssä oli 89%. Kyselylomakkeella kerättiin perustietoja S2C-järjestelmäkokonaisuudesta sekä ohjelmistorobotiikan arviointikriteerien mukaisista kohteista. Hirsjärvi & Hurme (2017) esittävät kyselytutkimuksen soveltuvan hyvin tutkimusaineiston laajamittaiseen hankintaan ja esim. taustatietojen keräämiseen. Tavoitteena tässä tutkimuksessa edellä kuvattujen perustietojen keräämisellä oli lyhentää teemahaastatteluihin kuluva aikaa, motivoida tutkimukseen osallistuvia henkilöitä ja mahdollistaa syventävien tietojen kerääminen teemahaastatteluilla. Lisäksi kyselylomakkeella kartoitettiin tutkimukseen osallistuvien henkilöiden tietämystä ohjelmistorobotiikasta, mahdollisen aihealueeseen perehdyttämisen tarvetta arvioiden. Taustatietojen keräämisessä hyödynnettiin monivalintakysymyksiä määritetyillä vastausvaihtoehdoilla. Muut kysymykset olivat avoimia kysymyksiä. Tällä menetelmällä pyrittiin antamaan vastaajille mahdollisuus kertoa näkemyksensä omin sanoin, ilman johdattelevia valmiita vaihtoehtoja (Hirsjärvi ym., 2009). Kyselylomakkeen kysymykset perusteluineen ovat liitteessä 3.

Kohdeorganisaatiolla ei ollut S2C-järjestelmästä prosessikaavioita, jotka olisivat kuvanneet järjestelmän nykytilan toimintoja. Prosessikaavio auttaa ymmärtämään järjestelmäkokonaisuutta, sen toimintoja ja niiden välisiä yhteyksiä (Crilly, Blackwell & Clarkson, 2006). Tämän tutkimuksen tavoitteena onkin tuottaa S2C-järjestelmän nykytilan prosessikaavio ja mahdollinen tulevaisuuden prosessikaavio, missä on huomioitu prosessien automatisointi ohjelmistorobotiikalla. Prosessikaavio tukee myös teemahaastattelua, kun haastateltava voi tukeutua kaavioon ja tarvittaessa osoittaa prosessista kohdan, josta hän puhuu (Crilly, ym., 2006). Prosessikaaviot piirrettiin tutkijan toimesta toimitetun järjestelmädokumentaation ja kyselytutkimuksen tietojen perusteella.

## Teemahaastattelut

Tämän tutkimuksen pääasiallinen empiirisen tiedonkeruu toteutettiin teemoitettuna yksilö- ja ryhmähaastatteluina. Myersin & Newmanin (2006) mukaan laadulliset haastattelut ovat yksi tärkeimmistä tiedon keruun menetelmistä laadullisessa tutkimuksessa ja tapaustutkimuksen strategiassa. Kohdeyrityksen asiantuntijoiden yksilöhaastattelut toteutettiin 10. - 29.10.2019 välisenä aikana. Kohdeorganisaation IT-toimittajakumppaniyrityksen asiantuntijoiden ryhmähaastattelu toteutettiin aikavälillä 21.9.-1.10.2020. Kaksi yksilöhaastattelua jär-



jestettiin Skype-järjestelmän välityksellä ja loput 6 yksilöhaastattelua järjestettiin kohdeorganisaation toimitiloissa. Ryhmähaastattelu toteutettiin Teams-järjestelmän kautta. Yhteensä suoritettiin siis 9 haastattelua, joista 1 toteutui englannin kielellä ja muut suomeksi. Tutkija suoritti suomennoksen englannin kielisestä aineistosta. Taulukossa 9 on koostettu yhteen tutkimuksessa suoritettujen haastattelujen tiedot.

TAULUKKO 9 Tutkimuksessa suoritettut haastattelut

Haastateltavan tunnus	Rooli	Yritys	Osaamisalue
H1	Tuoteomistaja	Toimeksiantaja	S2C järjestelmä
H2	Tuoteomistaja	Toimeksiantaja	S2C järjestelmä
H3	Tuoteomistaja	Toimeksiantaja	S2C järjestelmä
H4	Tuoteomistaja	Toimeksiantaja	S2C järjestelmä
H5	Tuoteomistaja	Toimeksiantaja	S2C järjestelmä
H6	Liiketoimintaomistaja	Toimeksiantaja	Toimialatuntemus
H7	Liiketoimintaomistaja	Toimeksiantaja	Toimialatuntemus
H8	ICT arkkitehti	Toimeksiantaja	S2C tekninen tot.
H9/A	Järjestelmäarkkitehti	Kumppaniyritys	Arkkitehtuuri, robotiikka, S2C
H9/B	Sovellusarkkitehti	Kumppaniyritys	Arkkitehtuuri, robotiikka, S2C
H9/C	Ohjelmistorobotiikka	Kumppaniyritys	Robotiikka

Yksilöhaastattelut pohjautuivat puolirakenteiseen haastattelurunkoon. Siinä käytettiin seuraavia teemoja: S2C-järjestelmäkokonaisuuden prosessien täydentävät kysymykset, ohjelmistorobotiikan arviointikriteerit, ohjelmistorobotiikalla tavoiteltavat hyödyt ja ohjelmistorobotiikkaan liittyvät haasteet ja riskit. Yksilöhaastattelujen teemojen haastattelukysymykset perusteluineen on kuvattu liitteessä 4. Puolirakenteinen haastattelumenetelmä mahdollistaa lisäkysymysten esittämisen etukäteen valmisteltujen kysymysten lisäksi (Myers & Newman, 2006). Teema-alueiden pohjalta haastattelijä voi jatkaa ja syventää keskustelua niin pitkälle kuin tutkimusintressit edellyttävät (Hirsjärvi & Hurme, 2017).

Osajärjestelmä- ja prosessikohtaisten kysymysten tueksi laadittiin S2C -järjestelmäkokonaisuudesta ja jokaisesta sen osajärjestelmästä pääprosessien prosessikaaviot BPMN-notaatiolla. Tällä varmistettiin yhtenäinen kohdehaastattelujen keskustelun pohjaksi. Tutkimusten mukaan graafisten esitystapojen käyttäminen haastatteluissa voi parantaa haastateltavan ja tutkijan välistä kommunikaatiota ja johtaa parempaan teorian rakentamiseen (Crilly, Blackwell & Clarkson, 2006). Haastattelut toteutettiin rauhallisessa neuvottelutilassa, haastattelut oli aikataulutettu ja ajan sopivuus oli varmistettu jokaisen haastateltavan kanssa. Teemahaastattelun yleisin kestoaika on 1-2h. Tässä tutkimuksessa pyrittiin lyhyempään haastattelu-aikaan etukäteisvalmisteluilla - osa tiedoista saatiin kyselytutkimuksella, prosessikaaviot oli laadittu ja tarkistettu etukäteen ja haastateltavat olivat saaneet tietoa tutkimuksesta ja pystyivät siten halutessaan valmistautumaan haastatteluun etukäteen (Myers & Newman,

2006). Tämän tutkimuksen haastattelut kestivät keskimäärin 41 minuuttia, osallistumisprosentti oli 100%.

Yksilöhaastattelutilaisuuden alkaessa haastateltaville kerrattiin vielä tutkimuksen luottamuksellisuus. Haastattelut litteroidaan ja käsitellään tämän jälkeen kirjallisesti. Kirjallisessa aineistossa ei esiinny henkilöiden tietoja eikä järjestelmän tietoja oikeilla nimillä. Haastateltavalle kerrottiin, että haastattelun voi keskeyttää missä tilanteessa tahansa. Tutkimuksen päättyessä haastattelun tallenteet ja muu kohdeorganisaation materiaali tuhotaan ja luovutetaan tarvittavilta osin tutkimusraportin liitteenä kohdeorganisaation hallintaan. Lopuksi kerrottiin vielä haastattelun eteneminen, mitä teemoja käsitellään (Myers & Newman, 2006). Tämän jälkeen aloitettiin haastattelu ja sen tallennus Microsoftin OneNote-työkalulla.

### Ryhmähaastattelu

Ryhmähaastattelu on kyselytutkimuksen tapaan tehokas tapa kerätä tietoa samalla kertaa usealta eri henkilöltä. Suositeltava ryhmän koko 2-3 jäsentä ja haastattelun ihanteellinen kesto on 1-2 tuntia. Haastattelijä puhuu samanaikaisesti kaikille haastateltaville ja voi myös kysyä kysymyksiä yksittäiseltä osallistujalta (Hirsjärvi ym., 2003). Tähän tutkimukseen osallistuneessa ryhmässä oli mukana 3 asiantuntijaa, joista 1 oli järjestelmäarkkitehti, 1 oli sovellusarkkitehti ja 1 ohjelmistorobotiikan sovelluskehittäjä. Arkkitehtiosallistujat tunsivat entuudestaan S2C-järjestelmäkokonaisuuden ohjelmia ja arkkitehtuuria. Hirsjärven ym. (2003) mukaan ryhmähaastattelun aikana osallistujat keskustelevat yhdessä ja voivat siten auttaa toinen toistaan muistamaan tai ajattelemaan jotakin näkökulmaa, mitä ei välttämättä yksin ollessa haastateltavana muistaisi. Osallistujille järjestettiin ennen haastattelua 1h mittainen infotilaisuus tutkimuksen aihepiiriistä ja samalla esiteltiin tutkimusongelma, tutkimuskysymykset sekä haastattelussa analysoitava tutkimustapaus. Lisäksi osallistujille kerrottiin samat luottamuksellisuuden periaatteet, mitkä kuvattiin yksilöhaastattelujen yhteydessäkin.

Ryhmähaastattelussa hyödynnettiin pääosin samoja teemoja, kuin yksilöhaastatteluissakin, arviointikriteereiden teemaa ei käsitelty, koska haastattelu koski kohdeorganisaation valitsemaa tutkimustapausta ja mahdollisuutta automatisoida siitä yksilöhaastatteluissa esiin tulleet prosessien toiminnot. Tällä asiantuntija-arviolla haettiin vahvistusta tutkimustulosten oikeellisuudelle ja toteuttamiskelpoisuudelle (Benbasat ym., 1987). Ryhmähaastattelun runko on liitteessä 3. Ryhmähaastattelussa haastattelijä avasi keskustelut teemojen ja kysymysten mukaisesti, osallistujat saivat keskustella vapaasti, tarvittaessa puheenvuoroa pystyi pyytämään Chat-toiminnon avulla. Haastattelijan tehtävänä oli ohjata haastattelun etenemistä huomioiden varattu aika ja kysymykset sekä osallistujien tasapuolinen osallistuminen. Näillä menettelyillä varmistettiin, että jokainen osallistuja pääsee puhumaan ja osallistumaan (Hirsjärvi & Hurme, 2017). Ryhmähaastattelun kesto tässä tutkimuksessa oli 1 h.

Ryhmähaastattelussa syntyi hyvää keskustelua asiantuntijoiden välillä. Keskustelun muodostumista edesauttoi se, että kyseiset osallistujat työskente-

levät samassa organisaatiossa ja että arkkitehdit tunsivat toisensa entuudestaan. Hirsjärvi ja Hurme (2017) korostavat ryhmähaastatteluissa keskustelun aikaansaamisen merkitystä ja pitävät menetelmää soveltuvana ryhmille, joiden jäsenet ovat entuudestaan tuttuja, jolloin keskustelua ja erilaisia näkökulmia syntyy helpommin. Tässä tutkimuksessa ohjelmistorobotiikan asiantuntijalla oli aikaisempaa kokemusta robotiikka-automaatioiden tuottamisesta, joten hän toi uutta osaamista ja erilaista näkökulmaa ryhmän keskusteluun.

#### 4.5 Tutkimusaineiston analysointi

Kyselytutkimuksen tulokset, yksilö- ja ryhmähaastattelujen tulokset sekä kohdeorganisaation dokumentaatio analysoitiin laadullisella sisällönanalyysimenetelmällä. Benbasat ym. (1987) korostavat erilaisten tiedonkeräämisen tapojen merkitystä tapaustutkimuksissa. Triangulaation avulla lisätään luotettavuutta tutkimuksen tuloksia kohtaan, minkä vuoksi tässä tutkimuksessa on hyödynnetty monipuolista empiiristä tutkimusaineistoa. Tässä luvussa kerrotaan sisällönanalyysin toteuttamisesta.

Sisällönanalyysi on laadullisen tutkimuksen aineiston analyysitapa, jonka avulla voidaan tuottaa tietoa kirjallisesta aineistosta (Nasir, 2005). Sisällönanalyysiin valitaan analysoitava otos, joka valmistellaan, organisoidaan ja raportoidaan (Miah, Gammeck & Hasan, 2017). Tässä tutkimuksessa erillisinä otoksina toimivat kyselytutkimuksen vastausaineisto, yksilöhaastattelujen vastausaineisto ja ryhmähaastattelun vastausaineisto. Näiden otosten analysoinnissa käytettiin samoja haastattelujen teemojen mukaisia koodeja ja analyysissa pyrittiin tunnistamaan yhtäläisyyksiä eri aineistojen tulostenvälillä (Miah, ym., 2017). Kyselytutkimuksen vastaukset talletettiin yhteenvetotaulukkoon, jossa vastauksista haettiin valittuja koodeja. Vastauksissa kerrotut asiat ryhmiteltiin koodien mukaisesti. Lopuksi jokaisen kysymyksen vastauksista tehtiin yhteenveto.

Haastattelujen aineistot litteroitiin sanatarkasti väärinymmärrysten välttämiseksi. Teemahaastattelussa sanatarkka litterointi ei olisi tarpeellista (Hirsjärvi, ym., 2003) mikä oli tietoinen valinta tässä tutkimuksessa tulosten oikeellisuuden vuoksi. Litteroinnin jälkeen aineistot valmisteltiin analysointia varten omiksi tiedostoikseen osajärjestelmäkohtaisesti. Aineistoja haluttiin tarkastella S2C-järjestelmäkokonaisuuden prosessien näkökulmasta. Tämän jälkeen aloitettiin aineistojen läpikäynti tunnistamalla avaintemojen ja -koodien esiintyminen aineistoissa (Miah, ym. 2017). Seuraavaksi raportoitiin tekstimuotoisesti yksilö- ja ryhmähaastattelujen tulokset yhteenvetoina tutkijan oman pohdinnan pohjaksi. Yhteenvetojen muodostamisessa hyödynnettiin aineistoon perustuvaa teorialähtöistä sisällönanalyysia. Haastateltavat tarkistivat yhteenvedot. Tällä pyrittiin varmistamaan oikeellisuutta ja sitä, että asiat oli ymmärretty oikein.

## 5 TULOKSET

Tässä luvussa esitetään tämän tutkimuksen tulokset, jotka on kerätty luvussa 4 esitetyllä tavalla. Aluksi esitellään yleisiä havaintoja kyselytutkimuksen perusteella ja sen jälkeen kuvataan osajärjestelmäkohtaiset havainnot haastatteluteemoittain. Seuraavaksi esitetään tutkimuksessa tunnistetut hyödyt ja haasteet ohjelmistorobotiikka-automatisoinnissa. Lopuksi esitetään yhteenveto tutkimuksen tuloksista.

Kyselytutkimuksen tulokset osoittivat, että S2C-järjestelmäkokonaisuuden osajärjestelmät sisältävät toistuvasti käsiteltäviä tietoja ja toistuvia tehtäviä. Toistuvia tietoja ovat esim. organisaation tiedot, organisaation määrittämät va-liolausekkeet, lisädokumentit, tuotetiedot, toimittajatiedot ja sopimustiedot. Usein toistuvia tehtäviä ovat tarjouspyyntöjen luonti ja käsittely, toimittajatietojen perustaminen ja käsittely sekä hankintasuunnitelmien tietojen ylläpito ja kohteiden siirtäminen hankintaehdotukselta suunnitelmalle. Lisäksi tuloksista kävi ilmi pitkäestoisia tehtäväkokonaisuuksia, joiden suorittaminen vaatii käyttäjältä tavallista enemmän aikaa. Tällaisia tunnistettuja tehtäviä ovat osajärjestelmien toimintoprosessit esim. tarjouspyynnön luominen, kategorian lisääminen toimittajalle ja tietojen syöttäminen käsin hankintasuunnitelmalle. Edelleen tutkimustulokset osoittivat, että S2C-järjestelmäkokonaisuudesta löytyy useita toimintoja, jotka vaativat käyttäjiltä manuaalista työtä esim. tietojen vienti Kilpailutus -osajärjestelmästä Sopimusten hallinta -järjestelmään, tarjouksien pisteytyksen suorittaminen ja toimittajavalinta. Lisäksi Suunnittelu -osajärjestelmässä kaikki tiedot käsitellään tämän tutkimuksen aikana manuaalisesti. Kyselytutkimuksen vastauksien perusteella S2C-järjestelmäkokonaisuuden tiedot ovat rakenteellisessa muodossa. Ilmeni myös, että joissakin tiedoissa esiintyy päällekkäisyyttä eri osajärjestelmien välillä, mikä vaikuttaa näiden tietojen eheyteen.

Kyselytutkimuksen tulosten mukaan tutkimushetkellä Kilpailutus- ja Sopimusten hallinta -prosessit vaikuttaisivat olevan yleisesti hyvin soveltuvia ohjelmistorobotiikalla automatisoitaviksi. Kyselyn perusteella vastaajat odottivat organisaatioiden saavuttavan automatisoinnilla hyötyinä mm. rutiinityön poistumisen, prosessien läpimenoajan lyhentymisen, työn virheettömyyden ja tie-

don uudelleen käyttämisen. Haasteeksi kyselytutkimuksessa nimettiin asiakas-kohtainen mahdollisuus räätälöidä prosesseja, minkä vuoksi automatisointipisteiden löytäminen voi olla vaikeata. Haasteeksi koettiin myös ohjelmistorobotiikan tuntemattomuus hankintatoimen kontekstissa. Kyselytutkimuksen tulosten perusteella ohjelmistorobotiikan soveltuvuus S2C-järjestelmäkokonaisuuden automatisointiin näyttäisi mahdolliselta. Tuloksia hyödynnettiin pohjatietoina haastattelututkimuksessa, jossa tarkasteltiin automatisointimahdollisuuksia tarkemmalla tasolla.

## 5.1 Hankintatoimen tietojärjestelmän arviointi

Tässä luvussa esitetään tarkemmin tämän, millä tavalla tutkimuksen kohteena oleva S2C-järjestelmäkokonaisuus ja sen sisältämät Hankinnasta-sopimukseen -prosessin tehtävät soveltuvat automatisoitavaksi ohjelmistorobotiikalla. Aikaisemmin luvussa 2.6 käsiteltiin ohjelmistorobotiikalla automatisoitavien prosessien valintakriteereitä, joista johdettiin tässä tutkimuksessa käytetyt kriteerit (ks. taulukko 10). Tutkimuksen tulosten yhteenvedona taulukossa 10 on esitetty tutkimuksessa käytettyjen prosessien eri arviointikriteerien toteutuminen S2C-järjestelmäkokonaisuudessa osajärjestelmittäin. *Kursiivilla* korostetut kriteerit tarkoittavat, ettei soveltuvuus ohjelmistorobotiikalle täyty kyseisen kriteerin osalta.

TAULUKKO 10 Tässä tutkimuksessa käytetyt arviointikriteerit ja niiden toteutuminen

Arviointikriteerit	Järjestelmä			
	Suunnittelu	Kilpailutus	Sopimus	Toim.hall.
<b>Volyymin toteutuminen</b>				
Pitkä kesto		X	X	
Toistuvat tehtävät	X	X	X	X
<b>Prosessin arviointi</b>				
Rutiininomaisuus	X	X	X	X
<i>Yksinkertaisuus</i>				X
<i>Sääntöihin perustuvuus</i>				
Alku- ja loppupisteet	X	X	X	X
<i>Vakiintuneisuus</i>				X
Poikkeustapauksia		X	X	
<i>Tulkinnan tarve</i>	X	X	X	X
Dokumentaatio	X	X	X	X
Manuaalivaiheet	X	X	X	X
<b>Käsiteltävien tietojen laatu</b>				
Sähköinen muoto	X	X	X	X
Useita tietolähteitä		X	X	X
Käyttöliittymämuutokset				
<b>Lainsäädännön vaatimukset</b>				
Sallii automaation	X	X	X	X
<b>Prosessin kustannukset</b>				
<i>Tiedossa</i>				
Laskettavissa	X	X	X	X

Ensiksi arviointikriteereistä arvioitiin volyymin toteutumista, millä tarkoitetaan S2C-osajärjestelmien sisältämiä pitkäkestoisia ja toistuvia tehtäviä. Kilpailutus- ja Sopimusten hallinta -osajärjestelmissä tunnistettiin pitkäkestoisia tehtäviä, kun taas muissa osajärjestelmissä tehtävät nähtiin lyhytkestoisina:

*...Kilpailutuksesta ensimmäisenä tulee mieleen tuo, meidän vertailutaulukko eli kun tehdään toimittajavalintoja niin sitä varmaan pystys, nopeuttamaan jollain tavalla -- Ja toinen on varmaan tuo pyynnön luonti, ainakin laajan pyynnön luonti. (H2)*

*...tietenkin volymeista riippuen käyttäjällä on aika raskas työ sopimuksissa tällä hetkellä ja niiden metatietojen määrittämisessä. Toinen mitä ajattelen, haaste, on sopimukseen liittyvien velvoitteiden tunnistaminen ja niiden saattaminen käyttäjän tietoon. (H4)*

*...Suunnittelusta on kyllä aika vaikee, mun mielestä löytää semmosta, siellä ei kuitenkaan oo mun mielestä semmosta, pitkäkestoista et se on aika, äkkiä lopulta käsitelty. (H1)*

Osajärjestelmien tehtävät nähtiin kauttaaltaan ja kestosta riippumatta toistuviksi. Asiakasorganisaatiot suorittavat hankintoja toistuvasti, jolloin S2C-järjestelmäkokonaisuuden prosesseja suoritetaan toistuvasti. Volyymi, eli tehtävän suorittamiseen kuluva aika ja toistojen määrä, on riippuvainen asiakasorganisaation toimialasta ja koosta:

*... Kilpailutussopimus, no se on hyvin paljon kiinni kyllä tuosta yrityksen koosta. Mutta, volyyminhan on joissain tosi suuretki. Et vaikka, sanotaan että jos kilpailutuksia tehdään vaikka 500 vuodessa. Nii sulla voi kuitenkin toimittajakanta esimerkiksi olla se 10 000. Se on täysin kiinni siitä yrityksen toimialasta ja yrityksen koosta kuka tätä prosessia käyttää. (H7)*

*... Mut miten hankintasuunnittelu toteutetaan, miten se tehdään prosessinomasesti niin se varmasti vaihtelee organisaatioista toiseen. (H6)*

Seuraavaksi tutkimuksessa arvioitiin S2C-järjestelmäkokonaisuuden prosesseja, ja sitä millä tavalla näiden sisältämät ominaisuudet soveltuvat ohjelmistorobotiikalle. Järjestelmän sisältämät prosessit nähdään kokonaisuudessaan rutini- ja toistuvina ja organisaatioissa samankaltaisesti toistuvina:

*...Meilläkin nuo asiakkaiden kilpailutukset mitä on niin onhan ne, aika samanlaisia kaikki etä sen tietää että he käyttää niitä mallipohjia niin se tarjouskisa, periaatteessa rakentuu samalle pohjalle...Et siinä mielessä nehän on erittäin samankaltaisia olipa kyseessä sitten, ihan kevyt laaja RFX tai huutokauppakin. (H2)*

Prosesseilla on olemassa selkeät aloitus- ja lopetuspisteet ja jokaiseen prosessiin sisältyy tutkimushetkellä käyttäjien manuaalista työtä, mikä olisi automatisoitavissa. Tutkimuksen aikana S2C-järjestelmäkokonaisuudesta ei ollut olemassa järjestelmätason dokumentaatiota. Sen sijaan jokaisesta osajärjestelmästä on olemassa oma dokumentaatio, joka voisi toimia robotin koulutuksen pohjana. Haastattelututkimuksessa toistuivat kyselytutkimuksen osoittamat käyttäjän manuaalisuuden tarpeet. Kilpailutus- ja Sopimusten hallinta -osajärjestelmissä tulokset osoittivat mahdollisuuden poikkeustapauksille, joissa prosessit pysähty-

vät odottamaan ihmiskäyttäjän suorittamia toimenpiteitä esim. tarjouspyyntöön liittyvä lisätietokysymys, sopimuksen kommentointikierron tai allekirjoitus:

*...No sen jälkeen homma tietysti menee aika automaattisesti, ellei tule tietysti kysymyksiä. Sillonhan, tällä hetkellä meidän siis Kilpailutus-käyttäjän, tulee niihin manuaalisesti vastata. (H2)*

*...Luulen, että robotti voisi tunnistaa, että se on sopimustyyppi X, ja sinulla tiedot Y ja Z. Sitten se voisi automatisoida dokumentin luomisen kokonaan aina siihen pisteeseen asti, missä tulee allekirjoitus. (H5)*

Edellä kuvatut poikkeustapaukset eivät ole este ohjelmistorobotiikan käyttämiselle. Ohjelmistorobotin voisi olla mahdollista toimia avustavassa roolissa tukien S2C-järjestelmäkokonaisuuden käyttäjää. Aikaisemmat tutkimuksetkin ovat tunnistaneeet vastaavan roolin (ks. luku 2.4).

Prosessien yksinkertaisuuden, sääntöihin perustuvuuden, vakiintuneisuuden ja tulkinnan tarpeen arviointikriteerit eivät toteudu tässä tutkimuksessa tavalla, joka tukisi koko S2C-järjestelmäkokonaisuuden automatisointia ohjelmistorobotiikalla. Näiden kriteerien toteutumista vaikeuttaa S2C-järjestelmäkokonaisuuden tarjoama tietosisällön kustomointimahdollisuus. Haastateltavien mukaan asiakasorganisaatiot voivat luoda osajärjestelmiin esim. omia mallipohjia ja kriteerikirjastoja, joiden sisältämät tiedot ja käyttötapa vaihtelevat organisaatioittain:

*...Ne [hankinta]ehdotuspohjathan tekee pääkäyttäjät, eli se voi olla jokaisessa organisaatiossa erilainen ja onkin ja, vaikka jokaiselle organisaatioyksikölle erilainen tai, eri hankintakategorioille erilainen pohja, ja siitä pohjastahan sit voi onnistuu tekemään, jokainen miten hyvän tai huonon tahansa. (H1)*

*... Ja sen lisäksi sitten on kriteerikirjasto, jonne pystyy tallentamaan soveltuvuusvaatimuksen kriteereitä ja hankinnan kohteen kriteereitä, ja tuomaan ne suoraan pyynnölle. (H2)*

Tutkimus osoitti, että osa organisaatioista vie hankintansa läpi yksinkertaisella hankintaprosessilla ja osa voi joutua käyttämään monimutkaisia hankintamenettelyjä. Tämän takia S2C-järjestelmäkokonaisuuden sisältämät säännöt eivät ole yhdenmukaisia ja vakiintuneita kaikilla käyttäjäorganisaatioilla. Hankintamenettelyn monimutkaisuus voi myös tehdä prosessista yksinkertaisen sijaan hyvin monimutkaisen (ks. luku 3.1). Ihmiskäyttäjän suorittamaan tulkinnan tarpeeseen vaikuttavat esim. Toimittajien hallinta -osajärjestelmässä käytettävä toimittajakategorisointi ja tarjouskilpailutuksen toimittajavalinta varsinkin kun käytetään manuaalista pisteytystä tarjouskilpailun voittajan valitsemiseen:

*... Että jotkut haluaa melkein noudattaa julkisen hallinnan, lakeja sääntöjä, ja toiset sitten haluaa että nopeesti vaan kisa, valmiiks ja valitaan se. (H2)*

*...se [toimittajien kategorisointi] on enemmän just nimenomaan tulkinnanvaranen. (H4)*

*...työn tekeminen siinä tapauksessa kun, kisalle on laitettu kriteereitä joille tulee, tehdä manuaalinen pisteytys. Koska se useimmiten vaatii sen ihmisen, arvioijan mielipiteen että paljon annetaan pisteitä tälle, hänen vastaukselle niin se on se varmasti isoin, koska se vaikuttaa sit siihen toimittajan valintaan täysin. (H2)*

Seuraavaksi tutkimuksessa arvioitiin prosesseissa käsiteltävien tietojen laatua, prosesseille asetettuja lainsäädännön vaatimuksia ja prosessien kustannuksia. Kaikki S2C-järjestelmäkokonaisuudessa käsiteltävät tiedot ovat sähköisessä muodossa. Muihin järjestelmiin välitettävät tiedot ja muista järjestelmistä järjestelmäkokonaisuuteen tuotavat tiedot ovat myös sähköisessä muodossa. Osajärjestelmät ovat yhteydessä mm. asiakasorganisaatioiden toiminnanohjausjärjestelmiin (jatkossa ERP) ja asiainhallintajärjestelmiin:

*...Joo, meillä on jonkun verran vakiintuneita rajapintoja jo, semmosii mitä laajasti on käytössä nii niihin järjestelmiin. Jo siinä vaiheessa kun, kilpailutusprosessi esimerkiksi alkaa tai sopimusprosessi päättyy. Nii täältä molemmista lähtöpäistä voidaan viedä et sen sanosin et siellä on jo, tämmösiä vakiintuneita tapoja miten sitä, viedään -- Ja toimittajatietojen hakeminen ja, takasinpäin vienti niin siel on ihan vakiintuneita, malleja -- Perustuu hyvin, aika useesti perustuu sitte myös näihin tämmösiin, eräsiirtoihin ja muihin. (H7)*

*...Tietorakenne on suhteellisen samanlainen niiden järjestelmien tai moduulien välillä, mutta siellä ei oo niinku mitään sillä ite tuotteella/palvelulla, niinku sillä line itemilla tai sillä katalogi-itemilla niin sillä ei oo mitään vahvaa siellä taustalla, et se on aina siinä omassa moduulissaan. (H8)*

Haastateltavien mukaan käyttöliittymämuutoksia tapahtuu harvoin, vaikka tutkimushetkellä oli meneillään suurempi koko järjestelmäkokonaisuutta koskeva käyttöliittymäprojekti. Lainsäädäntö ei yksityisellä sektorilla esitä vaatimuksia järjestelmäkokonaisuuden toiminnalle hankintaprosessien näkökulmasta. Tämä tarkoittaa, että ohjelmistorobotin on mahdollista käsitellä järjestelmän tietoja. Toimeksiantaja ei ole suorittanut S2C-järjestelmäkokonaisuuden prosessien kustannuslaskentaa tutkimushetkeen mennessä. Tutkimuksen tuloksena todettiin, että nämä olisi mahdollista laskea esim. prosessin läpimenoaikoja ja henkilötyökustannuksia yhdistämällä:

*...No oishan se varmasti mitattavissa, organisaatioissa ja kyllähän ne pystyis, uskoisin jollain tavalla pitämään kirjaa siitä, kauanko siellä kuluu vaikka sitten, ehdotuksen tekemiseen ja suunnitelman käsittelyyn. (H1)*

Tutkimuksen arviointikriteereiden toteutumisesta saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, että S2C-järjestelmäkokonaisuuden osajärjestelmien kaikkia prosesseja tai koko järjestelmäkokonaisuutta ei pystytä automatisoimaan kaikkien toimintojen osalta. Tutkimuksessa nousi esiin useita työvaiheita ja osajärjestelmien tehtäviä, joissa ohjelmistorobotti voisi olla avuksi ihmiskäyttäjälle säästämällä tehtäviin kuluva manuaalisen työn määrää. Seuraavaksi tarkastellaan näitä tuloksia osajärjestelmäkohtaisesti.



## 5.2 Suunnittelu

S2C-järjestelmäkokonaisuuden uusin osa on Suunnittelu -osajärjestelmä. Se sisältää hankintaehdotus- ja hankintasuunnitelmatoiminnot, joilla suoritetaan hankintaprosessin hankinnan kohteen määrittelyvaihe. Suunnittelu -osajärjestelmästä tunnistettiin neljä erilaista kohdetta, jotka voisivat soveltua automatisoitaviksi ohjelmistorobotiikalla (ks. taulukko 11).

TAULUKKO 11 Suunnittelu -osajärjestelmän automatisoitavat kohteet

Osajärjestelmä	Automatisoitava toiminto	Esittäneet haastateltavat
Suunnittelu	Uuden hankintaehdotuksen luonti	H8
	Sähköpostista kohteen tietojen siirtäminen hankintaehdotukselle	H8
	Hankintaehdotusten koostaminen hankintasuunnitelmalle	H1, H8
	Uuden hankintasuunnitelman luonti	H1

Automaattinen uuden hankintaehdotuksen luonti tarvitsee käynnistyspisteekseen tiedon hankittavasta kohteesta. Tutkimuksessa ilmeni, että organisaatiot saattavat pyytää hankintaehdotukset keskitetysti. Tällöin ohjelmistorobotti voisi käsitellä esim. keskitettyyn sähköpostilaatikkoon toimitetut sähköpostit ja muodostaa näistä Suunnittelu -osajärjestelmään uudet hankintapyynnöt:

*... On, ja tarvettakin, et siellä on sellasia asiakkaita, tai mahdollisia asiakkaita mitkä toimii siten että ne pyytään sähköpostilla tarpeet tähän johonkin tiettyyn laatikkoon, ja sieltä ne sitten niinku nostetaan tyyliin käsin sinne suunnitteluun, kasataan siellä niin kuin, niputetaan ne samantyyppiset tarpeet yhden kisan aina piiriin. (H8)*

Hankintasuunnitelman alkuperäinen toiminta-ajatus on ollut, että yksi suunnitelma sisältää monta kohdetta. Tutkimuksessa tuotiin esille, että asiakkaat käyttävät järjestelmää käytännössä siten, että jokaiselle kohteelle muodostetaan oma suunnitelma. Tämä on toistuva tehtävä, jonka voisi automatisoida luomalla uusi suunnitelma automaattisesti:

*...käyttäjäpalautte että saisko sinne loppuun jonkun, näppäimen tee uusi ehdotus välittömästi, koska kuulemma jotkut henkilöt voi tehdä niitä 20 putkeen. (H1)*

Tutkimuksen tuloksissa tuli esille uuden hankintasuunnitelman luonti ohjelmistorobotin toimesta hankintaehdotuksen tietojen perusteella. Lisäksi esitettiin mahdollisuus koota hankinnan kohteita automaattisesti yhteen yhdelle hankintasuunnitelmalle:

*... No, Suunnittelun puolella niin ei osata vielä yhdistään niinku silleen että ei, kyl siellä tulee, niitä tarpeita voi tulla mistä tahansa, voi tulla lomakkeelle tai sitten voi tulla sähköpostilla, tai ihan mitä tahansa, niin, ne pitää saada ikään kuin ne samankaltaiset tarpeet, käyttäjän siten linkittää siihen yhteen tiettyyn suunnittelukokonaisuuteen. (H8)*

### 5.3 Kilpailutus -järjestelmä

Tutkimuksen tuloksena tunnistettiin useita automatisoitavia kohteita Kilpailutus-osajärjestelmästä, joka sisältää toiminnot hankintaprosessin toimittajavalintaan. Kilpailutus -osajärjestelmässä on kolme erilaista tarjouskilpailun toteutustapaa: 1) kevyt tarjouspyyntö, 2) laaja tarjouspyyntö ja 3) huutokauppa. Lisäksi järjestelmällä voidaan käsitellä tietopyyntöjä (Toimeksiantaja, 2019b). Tutkimus osoitti, että asiakasorganisaatio saattaa käyttää näitä kaikkia tapoja yhden kilpailutuksen aikana. Kilpailutus voi alkaa tarjouspyynnöllä, jatkua toisella tarjouspyyntökierroksella ja päättyä lopulta huutokauppaan. Kilpailutus -prosessia ei voida kaikilla toteutustavoilla automatisoida, sillä prosessiin liittyy useita käyttäjän harkintaa vaativia pysähdyspisteitä. Tutkimuksessa havaittiin, että osaprosessien ja tehtävien automatisoinnilla olisi mahdollista hoitaa merkittävä osa käyttäjän suorittamasta manuaalustyöstä (ks. taulukko 12).

TAULUKKO 12 Kilpailutus-järjestelmän automatisoitavat kohteet

Osajärjestelmä	Automatisoitava toiminto	Esittäneet haastateltavat
Kilpailutus	Hankinnan kohteiden siirtäminen automaattisesti Kilpailutuksen puolelle	H2
	Tarjota käyttäjälle pohjaksi aikaisempaa saman kohteen kilpailutusta	H2, H7, H8
	Täysin automaattinen "Lite-kilpailutusprosessi"	H2, H3, H5, H7, H8
	Vertailutaulukon valmistelu ihmiskäyttäjälle	H2
	Tarjousten muodollinen tarkastaminen, automaattisen lisätietopyynnön lähettäminen	H2
	Automaattinen tietojen siirtäminen Sopimusten hallinta -järjestelmään	H2, H3
	Rajoitettu kilpailuissa automaattisesti toimittajatiedot ja tarjouspyynnön toimitus toimittajille niiden valinnan jälkeen	H2

Hankinnan kohteet pystytään tutkimushetkellä siirtämään manuaalisena siirtona Suunnittelu -osajärjestelmästä Kilpailutus-osajärjestelmään. Tämä siirto nähdään mahdollisena automatisoida robotin tehtäväksi. Kysymyksessä on tietojen kopiointi käyttöliittymästä ja osajärjestelmästä toiseen, mikä on yksi ohjelmistorobottien aikaisemmissakin tutkimuksissa tunnistettu toimintamuoto (ks. luku 2.5). Laajoissa tarjouspyynnöissä käytetään usein manuaalista pisteytystä ja erilaisia kriteeristöjä, joilla arvioidaan esim. hankittavan kohteen laadukkuutta. Tämän vuoksi pyyntöjen laatimiseen voi mennä paljon aikaa. Tässä kohti prosessia ohjelmistorobotti voisi auttaa ihmiskäyttäjää tarjoamalla saman kohteen mahdollista aikaisempaa tarjouspyyntöä uuden pyynnön pohjaksi:

*..ite se kisan rakentaminen...sä oot tallentanu jo että näihin tiedät lisätä näihin tällasiin kohteisiin tällaset kriteerit, mutta sekin täsmäytys vois olla melkein automaattinen että se vois*

*kysyä että, tää nyt näyttää että sä oot näitä MacBookeja hankkimassa niin eiks me käytetä näitä samoja kriteerejä mitä oot käyttäny aikasemmin. (H8)*

*... Heillä, aika useisti hankinnoissa ei ole sitä lähtötietoa. Heillä vaan, tää ihminen joka tällä hetkellä tekee nii se saa jonkun, pyynnön että "kilpailuta meillä jotain". Ja sillä ei välttämättä oo sitä tietoo että mitä, minkälaisella kriteeristöllä minkälaisilla asioilla, mä saan parhaan lopputuloksen. Et jos me, tuota päästään jotenki helpottaa hänen sitä, työtään. (H7)*

Robotti mahdollisesti pystyisi suorittamaan tietokantakyselyn hankinnan kohteen nimellä ja listaamaan aikaisemmat vastaavat pyynnöt käyttäjälle.

Täysin automatisoitu Hankinnasta- sopimukseen -prosessi herätti mielenkiintoa toimeksiantajalla. Tästä vaihtoehdosta tutkimuksessa käytettiin nimitystä Lite-kilpailutus tai yksinkertainen kilpailutus. Lite-kilpailutus ajateltiin toimivan standardisoituna prosessina, missä hankitaan yhtä tiettyä kohdetta korkeimman tai alhaisimman hinnan perusteella. Silloin hankinnasta tehdään standardi sopimus sopimus pohjalle, missä on valmiiksi asetettu tarvittavat sopimusehdot (ks. liite 5). Tällöin ohjelmistorobotti voisi kirjautua ensin S2C-järjestelmäkokonaisuuteen, tarkistaa hankittavaksi ehdotetun kohteen esim. sähköpostista, täyttää hankintaehdotuksen, siirtää tiedot kevyen tarjouspyynnön mallipohjaan, julkaista tarjouspyynnön, tarkistaa tarjouksista hinnan ja valita korkeimman/matalimman hinnan tarjonneen toimittajan kilpailutuksen voittajaksi. Tämän jälkeen robotti voisi ilmoittaa toimittajalle valinnasta ja täyttää sopimuksen valmiiksi allekirjoitettavaksi, ja robotti voisi ilmoittaa viestillä ihmiskäyttäjälle, että hankinta on valmis allekirjoitettavaksi:

*...Varmasti olisi, eli ainakin asiakkaat, ketkä tekee yksinkertasen -- joita ei kiinnosta se, välttämättä että pitää käyttää mahdollisesti sähköstä allekirjotusta tai muuta, julkasuvaiheessa tai että, on paljon kriteereitä joissa kysytään, laatupisteitä tai muita vastaavia niin tälläsethän olis innoissaan siitä, että he vois vaan yksinkertasesesti painaa tyyliin nappia ja homma menis sillä eteenpäin. (H2)*

*...Kyllähän tää menee siihen että toi kilpailuttamisvaihe koetaan että se on semmonen et sen pystys aika pitkälle korvaamaan, tämmösellä ohjelmistorobotiikalla. (H7)*

Haastatteluissa tuotiin esiin tarjouksien vertailuun käytettävän taulukon kompleksisuus ja haasteellisuus. Vertailutaulukon käsittely on tarkkaa ja aikaa vievää työtä. Se sisältää useita kyllä/ei-vaihtoehtoja, numeerisesti käsiteltäviä ja vertailtavia kriteereitä ja avoimien kysymysten vastauksia, jotka käyttäjän on tulkitettava tekstin lukemisen jälkeen. Tämän tunnistettiin olevan yksi työläimpiä hankintaprosessin vaiheita. Kuten luvussa 2.6 arviointikriteerien yhteydessä esitettiin ihmiskäyttäjän suorittaman tulkinnan takia, ohjelmistorobotiikka ei pysty suorittamaan vertailua kokonaan valmiiksi ihmiskäyttäjää varten. Tutkimuksessa havaittiin, että ohjelmistorobotti voisi valmistella vertailutaulukon arvioinnin ihmiskäyttäjälle esim. laskemalla pisteet niistä kriteereistä, missä pisteytys ei perustu kognitiiviseen tulkintaan:

*...sitten jos tulee mukaan kriteereitä, ja siinäkin kriteereissä jos on numeerisia kriteerejä tai muita niin tässäkin vielä robotti, pystytään opettamaan että, jos on tällänen numeerinen vas-*

*taus niin sillon tämä pistemäärä tulee hänelle niin senkin pystyy hoksaamaan... Mutta heti kun on puhe manuaalisista pisteytyksistä esimerkiksi, tiedoksi kriteeri joka, ainakin muuttu meillä manuaaliseksi pisteeksi jossain vaiheessa ja tekstikentät. Niin niissä ei kyllä yksinkertaisesti meillä ole, minkäänlaisia kaavoja tai mitään että se vaan ihminen lukee, toimittajan vastauksen ja sen tekstin läpi, ja sen pohjalta antaa pisteen sille. Ja kuten sanoin niin nää tekstikriteerit on, erittäin yleisiä. (H2)*

Tarjouksissa voi esiintyä virheitä. Esimerkiksi hinnasta on voinut jäädä pois numeroita, tai on ollut puutteita, missä joku kriteeri on jätetty vastaamatta. Tällaisista virheistä aiheutuu manuaalista työtä hankkivan organisaation ihmiskäyttäjälle, kun käsitellään ylimääräisiä täsmennyspyyntöjä. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että ohjelmistorobotti voisi tarkistaa lähetetyt tarjoukset heti niiden saapumisen jälkeen ja lähettää automaattisesti täsmennyspyynnön. Täsmennyspyynnössä pyydetään tarkistamaan tietyt kohdat, jotka poikkeavat määritetyistä raja-arvoista ja lähettämään tarjous uudelleen:

*...Kilpailutus -käyttäjä pystyy sitten myös täsmennyspyyntöjä tekemään, jos esimerkiksi huomataan että, jonkun toimittajan tarjouksen hinta on, naurettavan alhainen jostain syystä eli toimittaja on vaikka vahingossa unohtanu laittaa nollan johonkin perään. Niin tällä hetkellä se manuaalisesti tän Kilpailutus -käyttäjän on tarkoitus kattoo ne tarjoukset ja huomata että tossa on joku virhe varmaan. Ja sitten pyytää täsmennystä siihen, että tääkin on sellanen mihin ehkä, jonkinlainen automaatio mahdollisesti ois järkevää, että huomioidaan että tuossa on todennäköisesti virhe pyydetään täsmennystä, että onko varmasti oikein. (H2)*

Sopimusten hallinta -osajärjestelmästä on mahdollista hakea voittaneen tarjouksen sisältämät kohteet Kilpailutus -osajärjestelmän puolelta sopimuksen kohteiksi. Tämä on käyttäjän toimesta manuaaliryöstöä tehtävä siirto. Ohjelmistorobotin voisi olla mahdollista tehdä tämä tietojen siirto. Esimerkiksi tarjousprosessin päättymiskohta voisi olla triggeri, joka käynnistää ohjelmistorobotin kopoimaan tiedot Sopimusten hallinta -osajärjestelmään. Tai käyttäjä voisi käynnistää automaattisen siirron esim. nappia painamalla Sopimusten hallinta -osajärjestelmän puolelta.

*..Joten, kun sinä löydät toimittajan, sitten yleensä sinä haluat luoda sopimuksen. Sinä voit tuoda hankinnan kohteeseen liittyvät tiedot Kilpailutuksesta sopimukselle ja samalla tavalla toimittajan tiedot Toimittajahallinnasta. (H3)*

*.... Eli käytännössä joka vaiheessa prosessia on mahdollista, viedä tiedot ja päivittää tiedot Sopimus -järjestelmään ja, Sopimuksessa sitten tekevät mitä tekevät niillä tiedoilla mutta, se on tällä hetkellä mahdollista Kilpailutuksessa. (H2)*

Luvussa 3.1 kuvattiin, että osa kilpailutuksista on mahdollista järjestää rajoitetuina tarjouskilpailuina. Niissä tarjouspyyntö toimitetaan vain tietyille toimittajille. Tämän tutkimuksen tulokset osoittivat tämän olevan mahdollista Kilpailutus -osajärjestelmässäkin. Tutkimushetkellä nämä tiettyjen toimittajien tiedot ja sähköpostiosoitteet kirjattiin tarjouspyyntöön ihmiskäyttäjän toimesta:

*... Ja viimeinen vaihe tossa kilpailun järjestämisessä on se että, joudutaan jos rajotettuna julkastaan eli tietyille toimittajille, niin laittamaan ne sähköpostit tai noutamaan ne sähköpostit*

*jostain, Toimittajahallinnasta mahdollisesti. -- Idea on, että sieltä pystyy nappaamaan myös toimittajatiedot mutta nekin joutuu sitten manuaalisesti käyttäjä kuitenkin toimittamaan. (H2)*

Tämän jälkeen tarjouspyyntöviestien lähettäminen tapahtui myös manuaalisesti. Nämä esitetyt olisivat mahdollista automatisoida ohjelmistorobotiikalla, koska kysymyksessä on tietojen siirtäminen eri osajärjestelmien välillä sekä tietojen välittäminen eteenpäin toimittajille sähköpostilla.

## 5.4 Sopimusten hallinta -järjestelmä

Sopimusten hallinta -osajärjestelmällä hoidetaan sopimuksen koko elinkaaren tehtävät ja se sisältää hankintaprosessin sopimuksen laatimisen vaiheen tehtävät. Haastattelussa kerrottiin, että tämä osajärjestelmä on käytön alkuvaiheessa kuin ”tyhjä siilo”(H3), josta asiakasorganisaatiot voivat tehdä sisällöltään heidän tarpeitaan vastaavan järjestelmän. Tarvittavat sopimusdokumentit ja -ehdot vaihtelevat organisaatioittain, ja se vaikuttaa osajärjestelmän tietoihin siten, että ne eivät ole yhdenmukaisia. Uusien sopimusten lisäksi osajärjestelmällä hallitaan sopimuskauteen kuuluvia tehtäviä ja eri osapuolten sopimukseen liittyviä velvollisuuksia. Sellaisia ovat esim. tilaajavastuuraportin ja luotokelpoisuustiedon toimittaminen. Sopimusten hallinta -osajärjestelmällä voidaan hoitaa sopimuksen laatimisen neuvottelukierros siten, että osapuolet voivat kommentoida sopimusluonnosta (ks. luku 3.1). Allekirjoitukset voidaan hoitaa sähköisesti (Toimeksiantaja, 2019c).

Asiakasorganisaatio voi hyödyntää tätä osajärjestelmää keskitettynä sopimustietokantana, jonne on mahdollista tallentaa kaikki organisaation sopimukset. Niitä voidaan lukea osajärjestelmään Import-toiminnon avulla. Osajärjestelmällä hallitaan myös sopimukseen liittyviä mahdollisia reklamaatioita. Tutkimuksen tulokset osoittavat useampia automatisoinnille soveltuvia kohteita Sopimusten hallinta -järjestelmässä (ks. taulukko 13).

TAULUKKO 13 Sopimusten hallinta -osajärjestelmän automatisoitavat kohteet

Osajärjestelmä	Automatisoitava toiminto	Esittäneet haastateltavat
Sopimusten hallinta	Uuden sopimuksen luonti tarjouskilpailutuksen päätyttyä	H2, H3
	Sopimusassistentti mm. sopimuksesta tehtävien luonti järjestelmään ja valvoen sopimuksen tehtävien noudattamista	H3, H6, H8
	Tieto reklamaatioista Toimittajien hallinta -järjestelmälle	H4
	Toimittajatiedon päivitys automaattisesti	H4
	Uusi hankintaehdotus päättyvän sopimuksen kohdetiedoista	H1, H7, H8,
	Tietojen kerääminen ja ylläpito analysoitavaksi	H3

Edellisessä luvussa todettiin, että uuden sopimuksen luonti tarjouskilpailutuksen päätteeksi olisi automatisoitavissa joko Kilpailutus- tai Sopimusten hallinta -osajärjestelmän puolella. Uuden sopimuksen luonnin automatisoiminen ohjelmistorobotiikalla on esitetty myös Anagnosten (2018) tutkimuksessa. Haastatteluissa korostettiin sopimuskauden tehtävien hallinnan merkitystä ja siihen liittyvää organisaatioille muodostuvaa manuaalisen työn määrää. Tutkimushetkellä ihmiskäyttäjä joutuu syöttämään käsin Sopimusten hallinta -osajärjestelmään jokaisen sopimukseen liittyvän tehtävän tiedot. Tämä käytäntö koskee sekä uutta sopimusta että järjestelmään muista järjestelmistä tuotavien sopimusten tietoja. Tutkimuksessa esitettiin esimerkkeinä sopimuskauden tehtävistä hinnan tarkistus tai tilaajavastuutietojen toimittaminen ja tarkistaminen. Osajärjestelmään on mahdollista asettaa määräaikoja tehtävien suorittamiselle. Sopimuskaudet voivat kestää useita vuosia, joten tehtäviä voi kertyä kymmeniä. Asiakasorganisaatioilla voi olla sopimuksia muutamista kappaleista aina tuhansiin kappaleisiin asti.

*...Voit tehdä muistutuksia tiettyihin kohtiin sopimuksessa, sopimus voi kestää monta vuotta. Saatat haluta muutamia tehtäviä esim. laskutukseen liittyen joka neljäs vuosi, joten voit asettaa tehtävään laskutukselle ja voit luoda muistutuksen muistattamaan laskun maksamisesta tai että saat rahaa jne. (H3)*

*...Niin ja Sopimusten hallinnan -osajärjestelmässä tietenkin ku on pitkiä sopimuksia, saattaa olla satoja sivuja pitkiä sopimuksia. Niin se et miten sieltä, pystytään luomaan taskit, tehtävät. Siellä saattaa olla, satasivuunen sopimus jossa on viissataa, nyt karrikoiden sanottuna, viissataa eri tehtävää mitä tulee seurata, sopimusten osalta. (H7)*

*... siellä Sopimushallinnan puolella koska se on semmosta, sopimusajanhallintahan se varmaan se termi on mutta siellä on niin paljon sellasia niinku päivittäisiä taskeja että pitää käydä kattomassa että, onko jotain reklamaatiota tullu, ja sitten pitää käydä kattomassa että miten ne, vaikka toimittajalle asetetut velvollisuudet täyttyy. (H8)*

Anagnoste (2018) on todentanut aikaisemmin, että ohjelmistorobotti soveltuu voimassa olevan sopimuksen velvoitteiden seurantaan. Tässä tutkimuksen tulosten analysoinnissa kuitenkin todettiin, että tehtävien hallinta -toiminnon automatisointi vaatisi sopimukselle selkeän tietorakenteen. Siinä tehtävät olisi lueteltu määräaikoineen, jolloin ohjelmistorobotti voisi kopioida tehtävät ja muistutukset osajärjestelmään. Robotin on mahdollista suorittaa hakuja halutuun aikaväleihin ja laittaa tehtävät tiedoksi käyttäjälle esim. sähköpostilla. Näin käyttäjän ei tarvitsisi itse aktiivisesti seurata järjestelmää.

Tutkimushetkellä Sopimusten hallinta -osajärjestelmästä voidaan hakea manuaalisesti Toimittajien hallinta -osajärjestelmään reklamaatiotieto ja sopimuksen linkki. Toimittajien hallinta -osajärjestelmästä voidaan hakea toimittajatie to Sopimusten hallinta -osajärjestelmään. Molemmat tietojen siirrot tapahtuvat ihmiskäyttäjän manuaaliryönä, jossa tiedot liikkuvat sähköisesti järjestelmien välillä. Kun toimittajatie to on tallennettu Sopimusten hallinta -

järjestelmään, se ei päivyty automaattisesti, mikäli tiedot muuttuisivat Toimittajien hallinta -järjestelmässä.

*...Ja, sitten se hakee se Sopimus -osajärjestelmä tavallaan sieltä -- sen kontaktitiedon eli Sopimus -osajärjestelmässä puhutaan siitä toimittajatiedosta, kontaktina. Ja, siinä sitten syntyy vähän se ongelma et se ei, kun se kerran teipataan siihen sopimukseen niin se on tavallaan liimattuna sitte siihen et se ei automaattisesti päivyty enää sen jälkeen. (H4)*

*...Ja, sitten toinen on tuol Sopimus -osajärjestelmän päässä, eli se hakee käytännössä Sopimus -osajärjestelmästä nuo reklamaatiot ja sopimus-, sen linkin käytännössä et se vaan sen sopimuksen nimen ja sen linkin mistä se löytyy sitten tuolta, Sopimus -osajärjestelmän päästä. Ja myöski on mahdollista viedä sitten, Sopimus -osajärjestelmän päähän sitten nuo.. toimittajatiedot jota voidaan sitten liittää, sopimukseen. Muistaakseni siinä oli vaan nimi ja, osotetiedot ja, y-tunnus oisko ollu. (H4)*

Ohjelmistorobotin olisi mahdollista toimia sopimusassistentin roolissa ja suorittaa automaattisesti tietojen siirrot osajärjestelmien välillä. Esimerkiksi sopimuksen allekirjoituksen jälkeen robotti voisi siirtää sopimuksen tiedot Toimittajien hallinta -osajärjestelmään. Tai kun reklamaatio on toimitettu Sopimusten hallinta -osajärjestelmään, ohjelmistorobotti voisi siirtää tiedon kopioimalla Toimittajien hallinta - osajärjestelmään. Robotti voisi tietyin aikaväleihin tarkistaa muutuneet tiedot Toimittajien hallinta -järjestelmästä ja päivittää tiedot Sopimusten hallinta -osajärjestelmään. Vaihtoehtoisesti robotti voisi sopimusassistentin roolissaan ilmoittaa muutoksesta ihmiskäyttäjälle, joka muodostaisi päivitystarpeesta arvion. Tämä voisi olla tarpeen esim. yritysnimien muutoksissa konsernirakenteen muuttuessa.

Sopimus päättyy Sopimusten hallinta -järjestelmässä asetetun päättymispäivän mukaisesti. Tutkimuksen tuloksissa tunnistettiin riski, että järjestelmän ihmiskäyttäjä ei tiedosta sopimuksen päättymistä ja tämän takia jokin palveluista esimerkiksi poistuu organisaation käytöstä. Haastatteluissa todettiin, että S2C-järjestelmäkokonaisuudessa päättyvästä sopimuksesta voitaisiin muodostaa automaattisesti uusi Hankintaehdotus tai -suunnitelma ja tiedottaa etukäteen sopimuksen vastuuhenkilöä:

*...No tässä vaiheessa sanon vaikka et semmonen tarve on tullut, ilmi että kun meil on Sopimushallinta, sit siel on sopimuksia jotka päättyy, ja sehän yleensä tarkoittaa sitä et jos sulla päättyy sopimus niin, monessa tapauksessa siihen pitää saaha tilalle jotain, eli sun pitäis kilpailuttaa tai ostaa uudelleen, jotta sulla ois taas uus sopimus niin esimerkiksi siinä vois olla yks paikka, et Suunnitteluun syntyis vaikkapa automaattisesti päättyvän sopimuksen perusteella niin, semmonen hankintaehdotus tai -suunnitelma, johon tulis vaikkapa tieto siitä, siis mitkä kohteet siellä sopimuksella oli mahdollisesti vaikka. (H1)*

*...Ja just se että sitten toi, sopimus, totta kai sopimusprosessiin myöskin että kun se on päätymässä sopimus niin, senhän vois automatisoida niin et se automaattisesti lähtee kyseleen sitte uudet. (H7)*

*... Indikoitetaan ainakin että se suunnitteleva ja hankkiva rooli tiedetään että siellä on tällasia [sopimuksia] päätymässä, ilman että se sopimusvastuullinen sitten lähtee soittamaan tai, kysyy kaverilta tai yleisöltä. (H8)*

Tutkimuksessa ilmeni myös tarve kerätä tietoa ja ylläpitää sitä organisaation erilaisia analysointitarpeita varten.

*...Minä luulen, ehkä, jos ajatellaan tietojen analysointia myös, sinä saattaisit haluta koota yhteen tietoja sinun sopimuksista ja sinun toimittajista sekä kilpailutuksista suorittaaksesi analyysia. Missä on tullut onnistumisia, missä on yli/alikulutettu budjetti, riippuen siitä mitä on tapahtunut. (H3)*

Toinen tutkimuksen tuloksena esitetty uusi tarve oli Toimittaja-analyysi, johon myös sopimustiedot ja reklamaatiot vaikuttavat. Ohjelmistorobotti voisi kopioida ja siirtää tietoja järjestelmien välillä. Itse tietojen analysoimiseen ohjelmistorobotti ei sovellu. Tämä vaatisi tekoälypohjaisia sovelluksia.

## 5.5 Toimittajien hallinta

S2C -järjestelmäkokonaisuuden toiseksi uusin osa on Toimittajien hallinta -osajärjestelmä. Sen tarkoituksena on toimia myöhemmässä vaiheessa toimittajatiedon Master-tietokantana koko järjestelmäkokonaisuudelle. Tutkimushetkellä Toimittajien hallinta -osajärjestelmä toimii itsenäisenä ohjelmistona S2C-kokonaisuuden sisällä. Tutkimuksen tuloksena saadut havainnot automatisoinnin kohteista on koottu taulukkoon 14.

TAULUKKO 14 Toimittajien hallinta -osajärjestelmän automatisoitavat kohteet

Osajärjestelmä	Automatisoitava toiminto	Esittäneet haastateltavat
Toimittajien hallinta	Toimittajatietojen automaattinen säilytys ja päivitys järjestelmäkokonaisuuden sisällä ja ulkopuolisista lähteistä	H1, H2, H4, H6, H7, H8
	Reklamaatio- ja sopimustietojen automaattinen siirto Sopimusjärjestelmästä	H4
	Toimittajakategorioiden ja -tietojen siirto Kilpailutus-tuotteelle automaattisesti	H2, H4
	Toimittajien liittäminen kategorioihin	H4, H6
	Toimittajapäiväkirjan/näkymän automatisointi	H4, H7, H8

Tutkimuksessa tuotiin esille tarve keskitetylle toimittajatietokannalle S2C-järjestelmäkokonaisuuden sisällä. Tutkimushetkellä toimittajatietoja tallennettiin jokaiseen osajärjestelmään erikseen. Toimittajatiedot on mahdollista tuoda Excel-importtina tai erillisen rajapinnan kautta toisesta järjestelmästä Toimittajien hallinta -osajärjestelmään. Lisäksi siinä on toteutettuna yksi järjestelmäkohmainen integraatio, joka päivittää muuttuneet tiedot tietyin väliajoin asiakkaan ERP-järjestelmästä Toimittajien hallinta -osajärjestelmään:



*...Excel importillahan meillä voi tuoda, bulkkina, kertarykäsytyn toimittajatietoa. (H4)*

*...Et ajatuksena ois että jos halutaan yhtenäinen, eli kaikki toimittajatieto käytännössä menis Toimittajien hallinnan kautta. Et se ois se ajatus siinä, koko supplier masterdatassa. (H4)*

*...Nää kaikki [osajärjestelmät] vois yhteen toimia on se, yhtenäinen toimittajatieto just tää Toimittajatieto master -- Ja, se nyt oikeestaan on ihan semmonen perusedellytys sille että tää koko humppa toimii koska nyt meillä on se ongelma että meillä on eri toimittajatietoja, jotka periaatteessa on sama mutta se ei todellakaa oo sama tieto, kannoissa, nii meillä on jokaisessa järjestelmässä tavallaan omat, omat tiedot eli tarkoittaa sitä et jos sie, sun pitää käytännössä, jos sä luot sen toimittajatiedon niin sun pitää luoda se jokaiseen järjestelmään uusiks. (H4)*

Sama tarve on tunnistettu Anagnosten (2018) tutkimuksessa, missä keskitetty tietojen hallinta on automatisoitu ohjelmistorobotiikalla. Myös S2C-järjestelmäkokonaisuudessa ohjelmistorobotti voisi suorittaa keskitetyn toimittajatiedon hallinnan ja päivittämisen. Robotti voisi hakea toimittajatiedot Toimittajien hallinta -osajärjestelmästä ja huolehtia toimittajatietojen päivittämisestä ulkoisista lähteistä. Edellisessä luvussa esitettiin, miten Sopimusten hallinta -osajärjestelmästä tiedot siirtyvät Toimittajien hallinta -osajärjestelmään. Sama tarve tunnistettiin myös tässä yhteydessä:

*...no okei se on siinä semmonen kytky tiedostettu että, kun meillä kerta Toimittajienhallinta on, niin oishan siinäkin yks paikka että, Suunnittelusta pystyis hakemaan niitä potentiaalisia toimittajia, et ku sä teet suunnitelmaa niin sää, saisit sinne Toimittajienhallinnasta listan toimittajista tai miten ikinä se, toteutetaankaan mutta sä pystyisit sieltä kautta, hakemaan et mitä täällä vois olla. (H1)*

*...Toimittajien, hakeminen tiettyä, tarjouspyyntöä laadittaessa et mitä ne toimittajat on jotka toimii tällä sektorilla, joka ehkä menee sinne kategoriamanagementin puolelle vähän siten...Siinä mun mielest vois olla paikkaa jonki sorti automaatiolle, et löytyy ne oikeet toimittajat. (H6)*

Toimittajien luokittelu toimittajakategorioihin tapahtuu Toimittaja hallinta -osajärjestelmän sisältämien arviointikriteerien ja organisaation määrittämien pisteiden mukaisesti. Mikäli nämä kriteerit ja pisteytykset saataisiin yksinkertaisiksi, ohjelmistorobotin olisi mahdollista suorittaa yhdistäminen. Keskitetyn toimittajatiedon hallinnan lisäksi tutkimuksessa tuotiin esille kohdeyrityksen asiakkaiden tarve toimittajan tila -näkykymälle. Se voisi toimia myös toimittajan päiväkirjana, josta käyttäjä näkisi yhdellä kertaa, miten asiat ovat kyseisen toimittajan kanssa:

*...Ja sitte myöski mikä on mun mielestä ehkä semmonen suurin puute niin sulla ei oo mitään semmosta yleisnäkyymää tai yleiskatsausta siihen että miten toim-, mitä sen toimittajan kanssa ylipäättäsä ees tehdään. Ja siihen mulla on ollu vähän ajatuksena semmone vähän niin ku eventtiaikajana, et se keräis tietoo muista meidän järjestelmistä et se on vaikka tässä asetettu johonki suunnitteluihi ja tässä se on ollu kilpailutuksissa tällä päivämäärällä ja, näissä sopimuksissa se on tällä hetkellä ja päivämäärät. (H4)*

*... Mut siinäkin se automaatiikka että, sul on koko ajan reaaliaikainen tilanne siitä että miten tää toimittaja meidän kanssa, mitä sille kuuluu miten sillä mennee. Miten se suoriutuu. Nii*

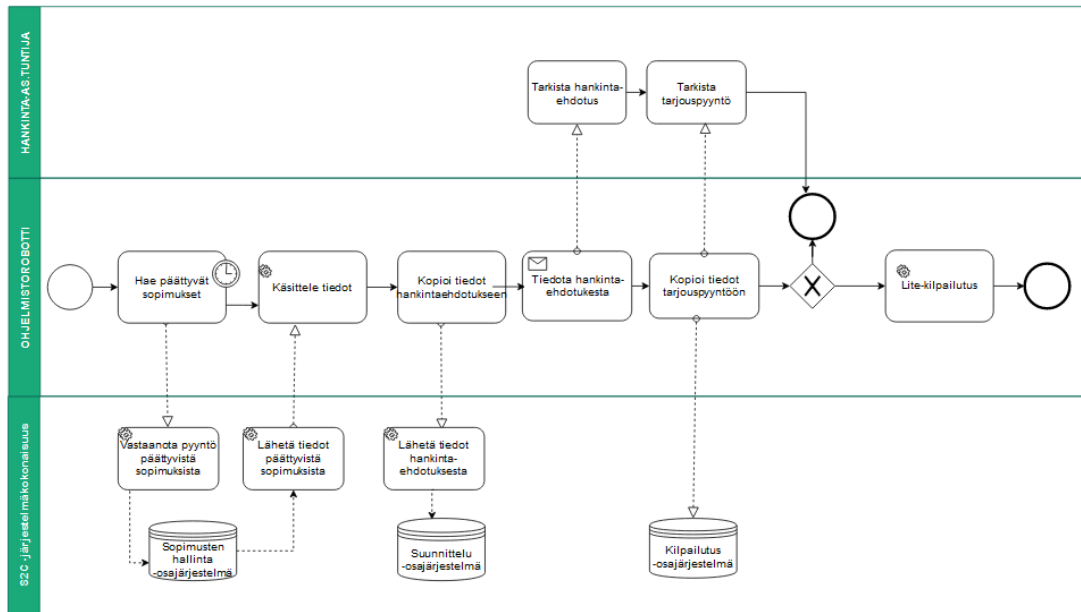
*tähän kaikkeen, tähän vois ohjelmistorobotiikkaa hyödyntää tosi paljon. Ku, esimerkkinä nyt vaikka tämmöset, sanotaan että aika useesti yrityksellä on vaikka 10 000 toimittajaa. (H7)*

*...No samalla tavalla itse asiassa se integraatio mitä liittyy siihen toimittajan, tai tilaavastuun kautta siihen niinku toimittajan kykyyn tai, vastaavaan niin nekin on vaan sitten järjestelmässä merkattu että tässä ois jotain tarkistettavaa että, toimittaja ei passannu jotain checkejä että, käykääs kattomassa mikä sillä on hätänä. (H8)*

Tässä tutkimuksessa on todettu muidenkin osajärjestelmien kohdalla, että ohjelmistorobotti soveltuu siirtämään tietoa osajärjestelmien välillä. Tällä tavoin Toimittajien hallinta -osajärjestelmään olisi saatavilla Toimittaja-näkymään tarvittavat tiedot. Ohjelmistorobottia ei tarvita tietojen näyttämiseen, sillä tämä mahdollistuu käyttöliittymätyönä. Ohjelmistorobotti pystyy tarkkailemaan näkymästä toimittajan tietoja ja lähettämään ihmiskäyttäjälle tiedon, mikäli jokin arvo ei täytä sille määriteltyjä rajoja, esim. vaikka luottokelpoisuusluokitus laskee alle määritetyn raja-arvon. Ohjelmistorobotin on mahdollista hakea tällaisia tietoja Toimittajien hallintaan myös S2C-järjestelmäkokonaisuuden ulkopuolisista lähteistä, esim. Tilaajavastuu -palvelusta.

## 5.6 Sopimuksesta hankintaan -prosessi

Toimeksiantaja priorisoi tärkeimmäksi yhdessä IT-kumppaniyrityksensä asiantuntijoiden kanssa selvitettäväksi automatisointi kohteeksi sopimuksesta hankintaan -prosessin. Priorisointi pohjautui aikaisemmin tässä luvussa esitettyihin tuloksiin ja toimeksiantajan suorittamaan arvioon, jonka mukaisesti 50-80% ihmiskäyttäjän suorittamasta manuaalisesta työstä saadaan automatisoitua ohjelmistorobotin tehtäväksi. Sopimuksesta hankintaan -prosessilla tarkoitaa tässä tutkimuksessa työvaiheita sopimuksen päättymisestä uuteen kilpailutukseen asti kuvion 9 esittämällä tavalla. Lähtökohtana tässä tapauksessa on robotin mahdollisuus hyödyntää osajärjestelmissä olevia tietoja ja valmiita mallipohjia. Näitä käyttämällä työvaiheita saadaan yhdenmukaisimmiksi ja standardilla tavalla tehtäväksi. Tässä luvussa arvioidaan, miten ohjelmistorobotiikka soveltuu teknologisesti näkökulmasta sopimuksesta hankintaan -prosessin automatisointiin. Arviointi on suoritettu toimeksiantajan IT-kumppaniyrityksen arkkitehtien ja ohjelmistorobotiikan asiantuntijan ryhmähaastatteluna (ks. luku 4.4).



KUVIO 9 Sopimuksesta hankintaan -prosessikaavio

Sopimuksesta hankintaan -prosessi käynnistyy sopimuksen päättymispäivämäärään sidotusta ajankohdasta, jonka asiakasorganisaatio itse asettaa, esim. 4 kk ennen päättymispäivämäärää. Prosessi etenee seuraavien vaiheiden kautta:

- 1) Ohjelmistorobotti suorittaa hakuja halutulla aikavälillä Sopimusten hallinnan -osajärjestelmän sopimuskantaan ja listaa välitaulukkoon sopimukset, joissa päättymispäivä on asetetun aikarajan mukaisesti 4 kk päässä päättymispäivämäärästä. Robotti toimittaa sähköpostilla ihmiskäyttäjälle listauksen päätyvistä sopimuksista.
- 2) Seuraavaksi ohjelmistorobotti kopioi edellisen kohdan listan sopimuksista sopimuksen kohteet ja toimittajan tiedot yksi sopimus kerrallaan Suunnittelu -osajärjestelmään uudeksi hankintaehdotukseksi. Lopuksi ohjelmistorobotti ilmoittaa ihmiskäyttäjälle sähköpostilla hankintapyynnön tunnuksen.
- 3) Robotti voi jatkaa vielä tästä eteenpäin Kilpailutus -järjestelmään luomalla hankintaehdotuksen tiedoilla uuden tarjouspyynnön. Kevyt tarjouspyyntö ja laaja tarjouspyyntö valitaan ennalta määrättyjen kriteerien perusteella. Robotti toimittaa tiedon tarjouspyynnöstä ihmiskäyttäjälle, joka tarkastaa tarjouspyynnön ja päättää, jatkaako kilpailutusta itse. Vaihtoehtoisesti robotti voi suorittaa tarjouskilpailutuksen kappaleessa 5.4 kuvatun automaattisen kilpailutuksen mukaisesti.
- 4) Ohjelmistorobotti voi tunnistaa päätyvien sopimusten listauksesta, että eri sopimuksilla on sama hankinnan kohde. Näissä tapauksissa robotti voidaan ohjelmoida kopioimaan näiden kohteiden tiedot Suunnittelu -osajärjestelmään hankintasuunnitelmaksi ja laittamaan sähköpostin ihmiskäyttäjälle jatkotoimia varten.

- 5) Ohjelmistorobotti ilmoittaa ihmiskäyttäjälle sähköpostilla, mikäli sopimukseen on liittynyt reklamaatioita tai keskeneneräisiä tehtäviä.

Tutkimuksen arvioinnin ensivaiheessa todettiin, että edellisen kohdan 1 mukaiset herätteet sopimuksen päättymisestä olisivat mahdollisesti toteutettavissa S2C-järjestelmäkokonaisuuteen suoraan sovellusmuutoksina. Mikäli huomioidaan koko edellä kuvattu Sopimuksesta hankintaan -prosessi, asiantuntijat olivat yksimielisiä siitä, että ohjelmistorobotiikka on sopiva menetelmä automatisoinnin toteuttamiseksi:

*...Joo samaa mieltä. Tää on nimenomaan ku se on Toimeksiantajan itse tekemä sovellus, ne pystyy helposti tekemään sen, tai (-- ) tietyin väliajoin. Sinänsä en näe, et se ohjelmistorobotiikka välttämättä on tarpeen tuossa. Varmasti sen silläkin saa tehtyä. (H9/B)*

*...Aivan, kyllä sen voi ajatella et jos se on kokonainen prosessi, mitä robotti hallitsee, niin sitten se siinä mielessä on järkevä että se tehdään sillä robotilla, se alkupääkin siitä mikä ei ois välttämättä pakko tehdä sillä robotilla. (H9/A)*

*...Joo, toi on niin yksinkertainen toi ykköskohta [haut sopimuskantaan] että, se on aika nopee siihen robottiin sitten koodata mukaan. Ja kuulostaa tosiaan ihan, jos toi on tosiaan täysin webbikäyttöön niin, ihan Robot Framework ja Selenium-kirjasto, ihan peruskauraa, sillä tehtävänä. (H9/C)*

Tutkimustulosten mukaan prosessin vaiheissa 2 ja 3, joissa ohjelmistorobotti kopioi tietoja Suunnittelu – ja Kilpailutus -osajärjestelmiin, korostuu tietojen rakenteellinen muoto, minkä mukaisesti automatisointi olisi mahdollista tehdä. Tässä yhteydessä asiantuntija H9/B esitti, että osajärjestelmien väliset tiedonsiirrot voisi toteuttaa vaihtoehtoisesti järjestelmän välisinä integraationakin. Muut haastateltavat pitivät ohjelmistorobotiikkaa tehtävään paremmin soveltuvana:

*...No, se niis tarjouksissa se data varmaan on jotenkin rakenteista, et siel on tietyt kentät mistä saa otettua tietoa ja näin. -- Oletan näin. Niin, sitten robotti vaan, lukee ne kohdat ja tekee niistä vaikka jonkun taulukon ja sitten tehhän siihen logiikka joka sitten, sovittujen sääntöjen perusteella tekee ne tietyt toimenpiteet. (H9/C)*

*...Eli siis se lähdedatan rakenteellisuus ja kohdedatan rakenteellisuus ja miten paljon ne eroaa toisistaan ja pitääkö siinä tehdä jotain suurempaa manipulaatiota. Että tässä nyt luultavasti ne sopii suoraan toisesta järjestelmästä toiseen, kun ne on varmaan aika lailla, saman oloisia, että suurempaa ei tarvi tehdä ehkä siinä. (H9/A)*

*...Tos on taas ehkä lähtökohtaisesti taas se puoli että koska se, tarjouspalvelu ja sopimuspalvelu on molemmat niitä (Toimeksiantajan) systeemejä niin sinne vois tehdä suoraan että se triggeröi sinne uusien näitten tarjouspyyntöjen -- ni siinä vaiheessa kun sopimukset on loppumassa. -- Mä luulen et sen saa, huomattavasti helpommin ja, turvallisemmin tehtyä suoraan sovellusten integraationa. (H9/B)*

*...Ja just jos ajatellaan kehityskustannuksia niin, jos aattelet sul on monta systeemiä, niissä on ehkä sitten jokaises tietysti oma kehitystiimi. Ja, aatellaan tätä integraatiota niin sitten näitten kehitystiimien pitäis työskennellä kaikkien sitten melkein keskenään. Siinähan sitte*

*äkkiä porukkaa, aika paljonkin. Robottitiimissä päästään ehkä sitten vähän vähemmällä porukalla, mahdollisesti, tekemään samat asiat kun mitä sitte integraatiolla. (H9/C)*

Sopimuksesta hankintaan -prosessin vaiheessa 3 ohjelmistorobotilla on tehtävänä luoda oikeanlainen tarjouspyyntö hankittavasta kohteesta. Tutkimuksen ryhmähaastattelussa pohdittiin, mitä S2C-järjestelmäkokonaisuuden tietoja käyttämällä robotti voidaan ohjata yhdistämään tietoja. Tutkimuksen tuloksena todetaan, että myöhemmin toteutuksen tarkemmassa suunnittelutyössä on selvitettävä sopimusta ja tarjouspyyntöä yhdistävät tunnistetiedot:

*...Onko tossa mitään semmosta taksonomiaa tai semmosta, kategorisointia noille [kilpailutuksille] olemassa? Että yleensä luulis, et tämmösissä asioissa mitä on niin jonkinsorttinen kategorisointi niille olis, että ainakin joittenkin kategorioitten perusteella se robotti vois sitten valita sen säännösten ja sitä pystys viilaamaan sitte. (H9/A)*

*...Tossahan siinä kun just mietin tota noin, niin että tässä ajatellaan et se, on taas kaks järjestelmää mitä integroidaan. Mutta sitten, tässä (kun tää on jo) kolmas järjestelmä tässä näin, niin siinä mielessä se prosessi ohjautuu sillä robotilla eikä sitten jollakin eri järjestelmien välisellä integraatiolla...se ehkä pysyy siinä mielessä näimpänä toi, se prosessin ohjaus on jossakin ulkopuolella siitä koko järjestelmästä kun sitten sen yhden järjestelmän tai integraation osana. (H9/A)*

Sopimuksesta hankintaan -prosessin kaksi viimeistä vaihetta koskivat samojen hankinnan kohteiden niputtamista yhdelle hankintasuunnitelmalle ja ihmiskäyttäjän tiedottamista sähköpostilla, mikäli sopimukseen on liittynyt reklaamatioita tai keskeneräisiä tehtäviä. Tutkimuksen tulokset osoittavat näiden vaiheiden olevan tehtävissä ohjelmistorobotilla:

*... Jos se tieto on siinä prosessin aikana saatavilla niin, kyllähän sen siitä onnistuu sitten lähettämään eteenpäin. --No, edelleen sama homma että jos ne on siinä webbi-UI:lla ne tiedot rakenteisesti saatavilla niin, ne pystyy sinne Robot Frameworkiin lukemaan. Sit niille pystyy tekeä mitä tahansa ja, melkeinpä mitä tahansa ja sitten lähettää eteenpäin ja, tekeen toimenpiteitä (niille) sen tiedon pohjalta. (H9/C)*

Tutkimuksessa ei tunnistettu esteitä Sopimuksesta hankintaan -prosessin automatisoinnille ohjelmistorobotiikalla. Toteutuksen yhteydessä tulisi määritellä keskenään yhdistettävät tiedot tarkasti ja käydä läpi teknologia, millä S2C-järjestelmäkokonaisuuden käyttöliittymät on toteutettu. Käyttöliittymän rakenteella on vaikutus ohjelmistorobotin ohjelmointitapaan eli siihen millä tavalla robotti pääsee käsittelemään käyttöliittymän näyttämiä tietoja:

*...Niin toi on muuten hyöä pointti, et se riippuu sit siitä käyttöliittymän, just tosta DOM-rakenteesta et just joku tommonen Microsoftin framework voi generoida sinne vähän minkälaista sattuu dataa. Semmonen sitte taas, joku siistimpi käyttöliittymä ni siitä se ehkä voi helpommin jopa kaivaakin sitä tietoa. (H9/C)*

Tutkimuksen tuloksissa esitettiin myös taulukoiden käyttö apuna tietojen yhdistelyssä, jos yhdistäminen ei onnistu suoraan eri osajärjestelmien välillä:

...Niin, sitten robotti vaan, lukee ne kohdat [tarjouksen sisältämät tiedot] ja tekee niistä vaikka jonkun taulukon ja sitten tehdään siihen logiikka joka sitten, (--)-sovittujen sääntöjen perusteella tekee ne tietyt toimenpiteet. (H9/A)

## 5.7 Tunnistetut hyödyt ohjelmistorobotiikkaa käytettäessä

Tutkimuksessa kartoitettiin, mitä hyötyjä ohjelmistorobotiikasta voisi muodostua S2C-järjestelmäkokonaisuutta käyttäville asiakasorganisaatioille ja toimek-siantajan organisaatiolle. Tutkimuksen tuloksena tunnistettiin yhteensä 12 eri-laista hyötyä (ks. taulukko 15), mitä ohjelmistorobotiikalla olisi mahdollista saavuttaa. Keskeisimmiksi hyödyiksi koettiin kustannussäästö henkilötyön kus-tannuksista, osaprosessien toiminnan tehostuminen ja asiakasorganisaatioiden hankintaprosessien lyhyempi läpimenoaika.

TAULUKKO 15 Tutkimuksessa tunnistetut hyödyt

Tunnistettu hyöty	Esittäneet haastateltavat
S2C-järjestelmäkokonaisuuden sisällä olevat tiedot saadaan käyttöön osajärjestelmien välillä	H1, H4
Kustannussäästöä henkilötyökustannuksissa	H3, H5, H6, H7, H8
Manuaalisyö vähenee	H2, H3
Osaprosessien toiminnan tehostuminen	H2, H3, H5, H6, H7
Toimittajan oman testauksen laatu paranee automaattisen tarjouskilpailun luonnin myötä	H2
Tietojen oikeellisuus hankinnoissa parantuu	H5
Organisaation hankintaprosessin läpimenoaika lyhenee	H5, H6, H7, H8
Asiakashyöty automaation osalta täytyisi	H6
Järjestelmä voisi tukea paremmin asiakkaan työtä	H7
Rutiinistyön kohdentaminen mielekkäämpiin työtehtäviin	H8
Toimittajan henkilöstön työtyytyväisyyden parantuminen uuden teknologian käyttöönottamisen myötä	H8
Kilpailuedun saaminen automaattisella kilpailutuksella	H8

Kustannussäästöjen hyöty henkilötyön säästöinä on tunnistettu tämän tutki-muksen lisäksi aikaisemmissakin tutkimuksissa (ks. luku 3.6.2). Tässä tutki-muksessa kustannussäästöt määritettiin henkilötyön säästöinä:

...Joo luulen, että manuaalisyön automatisoinnilla on mahdollista säästää melko paljon ra-haa... – On paljon parempi, jos voit ottaa manuaalista työtä pois. (H3)

..Joo, mulle tulee heti mieleen se just että no näähän on tietysti se, et jos saadaan noita, aikaa-vieviä työvaiheita pois totta kai se. Sitä henkilöresurssia ja työaika, kustannuksia säästää il-man muuta että. (H7)

Osaprosessien toiminnan tehostumisen hyöty tarkoittaa eri osajärjestelmien yksittäisten prosessien automatisoinnilla saatavia työn tehostumisen mukanaan tuomia hyötyjä. Tässä tutkimuksessa tehostuminen tarkoitti manuaalisyön automatisointia ja osaprosessin nopeampaa läpimenoaikaa:

*...Varmasti olisi, eli ainakin asiakkaat, ketkä tekee yksinkertasen [kilpailutuksen] -- tai että, on paljon kriteereitä joissa kysytään, laatupisteitä tai muita vastaavia niin tälläsethän olis innoissaan siitä, että he vois vaan yksinkertasesesti painaa tyyliin nappia ja homma menis sillä eteenpäin. (H2)*

*...Ja myös olen maininnut, jos ei tarvita osaamista, lainopillista osaamista, ei ole näissä yksinkertaisissa sopimuksissa, sitten on parempi, että järjestelmä voi vain generoida sopimuksen itsestään ilman ihmiskäyttäjän toimenpiteitä. Tämä on organisaatiolle arvokkaampaa. (H3)*

Hyötynä tutkimusaineistosta korostui organisaation hankintaprosessin läpimenoajan lyhentymisen. Automatisoinnin avulla hankinnat voitaisiin hoitaa aikaisempaa nopeammin:

*...Ja, prosessin läpimenoaika varmasti pienenee. Et se on, selkee [hyöty]. Et jos siellä robotti tekee jotain nii, saadaan menemään nopeestiki läpi. (H7)*

*...Ja kyllähän sitten tollanen järjestelmä jos sanotaan et se tekee sen hankinnan vaikka automaattisesti, niin onhan se niinku ihan selkee kilpailuetu nykyisin verrattuna että, nykyään on kuitenkin aika paljon vielä sitä että on tiettyjä, esimerkiks meillä tiettyjä kilpailijoita joilla on jotain tekoälyä/robotiikkaa siellä. (H8)*

Tässä tutkimuksessa havaitut hyödyt vastaavat pitkälti samoja hyötyjä, joita on todettu aikaisemmissa tutkimuksissakin (ks. luku 2.7). Tässä ja aikaisemmissa tutkimuksissa tunnistettuja hyötyjä ovat käyttäjien manuaalisyön vähentyminen, rutiinisyön kohdentaminen mielekkäämpiin työtehtäviin ja tästä koituva työtyytyväisyyden parantuminen ihmiskäyttäjien keskuudessa. Lisäksi tässä tutkimuksessa tunnistettiin hyödyksi kohdeorganisaation oman toiminnan tehostuminen, mikäli ohjelmistorobotiikkaa käytettäisiin osana S2C-järjestelmäkokonaisuuden testaamista esim. tarjouskilpailujen perustamisessa.

## 5.8 Tunnistetut haasteet ohjelmistorobotiikan käytössä

Tässä luvussa esitetään tämän tutkimuksen havaintoina tunnistetut haasteet, jotka liittyvät S2C-järjestelmäkokonaisuuden automatisointiin ohjelmistorobotiikalla. Tutkimuksessa tunnistetut haasteet on koottu taulukoon 16.

TAULUKKO 16 Tutkimuksessa tunnistetut haasteet

Tunnistettu haaste	Esittäneet haastateltavat
Käytännön toteutuksen vaikeus S2C-järjestelmäkoko- naisuuden sisällä	H1, H6, H8
Standardien ja yhtenäisten toimintamallien puute toimialalla	H2, H6, H7, H8
Robotin kyvykkyys tunnistaa poikkeustapaukset	H2,
Teknologian luotettavuus asiakaskunnassa	H3, H5, H6, H7
Tietojen laadun laskeminen hankintaprosessin sisällä auto- maation käytön mahdollistamiseksi	H3
Keskitettyjen tietojen puute S2C-järjestelmäkoko- naisuudessa	H4
Ohjelmistorobotiikan osaamisen puute	H4
Teknologian tuntemattomuus yleisesti	H5
Ohjelmistorobotin mahdolliset virheet ovat kalliita ja lisäävät imago-riskiä	H3, H5

Tutkimusaineistosta tunnistettiin yhteensä yhdeksän erilaista haastetta, jotka tulisi huomioida suunniteltaessa ohjelmistorobotiikka-automatisointia. Tunnistetuista haasteista keskeisimmiksi koettiin yhtenäisten toimintamallien ja standardien puute hankintatoimessa, teknologian luotettavuus kohdeyrityksen asiakaskunnassa ja käytännön toteutuksen mahdolliset vaikeudet S2C-järjestelmäkoko-  
naisuuden sisällä. Seuraavaksi tarkastellaan näitä haasteita tarkemmin.

Hankintaprosessin vaiheet kuvattiin luvussa 3.1. Yksityissektorin hankinnoissa päävaiheet ja tehtävät noudattavat samaa hankintaprosessia. Tästä huolimatta tässä tutkimuksessa tunnistettiin puute yleisestä ja yhdenmukaisesta standardista, jonka mukaan kaikki yksityiset organisaatiot toimisivat. Organisaatioille jää paljon päätäntävaltaa esimerkiksi siitä, millaisia hankinnan kriteerejä he käyttävät ja millä kriteerein ja millaisten vaiheiden kautta tarjouskilpailun voittaja valitaan. Tämä tuo haasteen ohjelmistorobotiikalle, koska prosessin on oltava kustomoitavissa organisaatioita varten:

*...Toki markkinoilla on myös niitä semmosia asiakasspesifejä tarpeita... Niin, on myös se että mihin tää yleisesti, tää S2C -prosessi on menossa asiakkaan puolelta ja onko siellä näitä toimialakohtasia, ratkasuja ja se että voidaanko löytää geneeristä tapaa toimia, mikä käy toimialariippumattomasti jokaiselle. (H6)*

*...No just toi standardien puute että kun ei oo tiettyjä ja sit ku jokainen voi tehdä niin ku haluaa ja, niin se standardien puute on varmaan just se iso haaste että. (H7)*

Tutkimuksen tuloksissa esitettiin haasteena ohjelmistorobotiikkateknologian tunnettavuus ja luotettavuus asiakaskunnassa – kuinka valmiita asiakkaat olisivat jo antamaan tehtäviä roboteille ja voidaanko luottaa siihen, että robotit osaavat suorittaa tehtävät oikein?

*... Sopimuksissa voi olla ero tuhansien tai miljoonien eurojen välillä. Joten jos robotti tekee virheen, se voi käydä todella kalliiksi. (H3)*



*... Kilpailutuksen puolella kun vertailut muodostuu automaattisesti ja näin, niin se et jos se ei toimi täysin, niin siinä tosi helposti menettää luottamuksen siihen jos käyttäjällä yhestä tapauksesta sadassa siellä on joku vika, niin sitten se luotto rapistuu tosi helposti. (H5)*

*...No, en tiedä miten asiakkaat sitten sen mikä se heidän valmiusaste ja kokemus ja, luotetaan-ko. No, kyllähän sitä taloushallinnon puolella nyt robotiikkaa tehään paljonki että sielläki on kuitenkin, rahat ja kaikki niin. (H7)*

Luottamuksen haasteeseen liittyy rinnasteisesti myös tässä tutkimuksessa esiin noussut organisaation imagoriski. Se realisoituisi, jos robotti suorittaisi prosessia tai tehtäviään virheellisesti ja tieto tästä leviäisi organisaation ulkopuolelle.

*...Oikeestaan mietityttää haaste tietoturva-asioissa... ehkä vähän huono esimerkki mut jos sanotaan nyt vaikka et kilpailutuksesta määräajat on loppunu, nii et jos vuotaa ulos automaattisesta prosessista, et mitä tarjouksia siellä on nii, sitten saa kyllä ehtiä itselle jo uusia töitä. (H5)*

Tutkimuksen tuloksista tunnistettiin myös S2C-järjestelmäkokonaisuuden käytännön toteutukseen liittyvä haaste. Tutkimushetkellä järjestelmäkokonaisuuden osajärjestelmillä on keskenään erilaiset ohjelmiston elinkaaren vaiheet meneillään. Osa järjestelmistä on elinkaarensa alkupäässä, yksi on keskivaiheilla ja yksi aloittamassa elinkaarensa loppupäätä ja. Osajärjestelmiä on kehitetty erillisinä kokonaisuuksina, minkä vuoksi tutkimushetkellä ei ollut järjestelmäkokonaisuuden käytössä esim. keskitettyjä tietovarantoja:

*... ongelma melkein kaiken aikaa että me voijaan tiedostaa että, ois hyvä jos nyt vaikka Suunnittelu juttelis sen, Sopimuksen kanssa mut että se tahtoo olla, ihan mejän käytännön tekemisen kannalta aina vaikee saaha niitä, eri tuotteitten tarpeita jotenkin sovitettua yhteen. (H1)*

*... Niin se [haaste] on mun mielestä semmonen että onko meidän järjestelmä toteutettu niin että siinä voidaan oikeesti mennä vaiheesta A vaiheeseen B ja C ja D ja sitten sitä kautta, hakee sitä automatisointia... Toinen asia, meidän valitsemat teknologiat. Kolmas asia on tuo softa-arkkitehtuurin merkitys - se, et miten se on toteutettu. (H6)*

*...Siellä ei oo yhtä yhtenäistä tyyliin tuotemodulia joka vaan hoitais sen siellä taustalla. Ja sama sitten jos pitää tarkennuksia tehdä siihen että pitää tietää mistä järjestelmästä se on tullu ja missä muodossa, sen sijaan et siellä ois pelkkä joku ID, niin, se sitten taas pitää monistaa kaikkiin niihin moduuleihin. (H7)*

Tässä tutkimuksessa tunnistetut haasteet liittyvät pääosin S2C-järjestelmäkokonaisuuden ja hankintatoimen kontekstin kautta nouseviin haasteisiin. Siksi tämän tutkimuksen haasteet eivät ole suoraan verrannollisia aikaisemmissa tutkimuksissa esiin tulleiden haasteiden (ks. luku 2.8) kanssa. Tässä tutkimuksessa tuotiin esiin haaste robotin kykyyn käsitellä poikkeustapauksia liittyen. Aikaisemmissa tutkimuksissa oli tunnistettu haasteeksi, että robotti suorittaa vain sille ohjelmoitua tehtävää (ks. taulukko 8). Nämä tunnistetut haasteet liittyvät toisiinsa siten, että ohjelmistorobotti suorittaa vain sitä tehtä-

vää mikä sille on koodattu, eikä ymmärrä esim. tehtävään liittyviä poikkeustapauksia. Niille tulisi määritellä erillisesti jokin työnkulku prosessiin.

## 5.9 Yhteenveto

Tässä luvussa esiteltiin tämän tutkimuksen tulokset. Aluksi esitettiin sovelletut arviointikriteerit, jotka pohjautuivat kappaleessa 2.6 esitettyihin aikaisemmissa tutkimuksissa käytettyihin kriteereihin. Seuraavaksi käsiteltiin tuloksia ensin yleisesti S2C-järjestelmäkokonaisuutta koskien ja sitten tarkemmin osajärjestelmien mukaisesti. Lopuksi käsiteltiin tässä tutkimuksessa tunnistettuja hyötyjä ja haasteita.

Tutkimuksen tulokset osoittivat, että koko S2C-järjestelmäkokonaisuuden läpimenevä hankintaprosessi ei ole kokonaan automatisoitavissa. Tämä johtuu Hankinnasta sopimukseen -proessin sisältämistä vaiheista, joissa joudutaan käyttämään ihmiskäyttäjän päättely- ja havainnointikykyä. Sen sijaan tutkimuksessa tunnistettiin yhteensä 22 kappaletta eri toimintoja S2C-osajärjestelmistä, mitkä soveltuisivat automatisoitaviksi kokonaan tai osittain. Taulukossa 17 on yhteenveto näistä soveltuvista kohteista ja näihin kohdistuneista havaintojen lukumääristä. Ohjelmistorobotin olisi mahdollista toimia ihmiskäyttäjää avustavassa roolissa S2C-järjestelmäkokonaisuuden rinnalla. Tutkimuksessa tutkittiin lisäksi toimeksiantajan esittämän Sopimuksesta hankintaan -proessin automatisointimahdollisuutta, joka tulosten perusteella näyttäisi olevan mahdollista automatisoida ohjelmistorobotiikalla.

Tutkimuksen tuloksena tunnistettiin lisäksi yhteensä 12 erilaista hyötyä ja 9 huomioitavaa haastetta, jotka liittyvät ohjelmistorobotiikka automatisointiin. Keskeisimpiä hyötyjä olivat kustannussäästö henkilötyön kustannuksista, osaprosessien toiminnan tehostuminen ja asiakasorganisaatioiden hankintaprosessien lyhyempi läpimenoaika. Keskeisimmät haasteet puolestaan olivat yhtenäisten toimintamallien ja standardien puute hankintatoimessa, teknologian luotettavuus kohdeyrityksen asiakaskunnassa ja käytännön toteutuksen mahdolliset vaikeudet S2C-järjestelmäkokonaisuuden sisällä.

TAULUKKO 17 S2C-järjestelmäkokonaisuudesta tunnistetut ohjelmistorobotiikalla automatisoitaviksi sopivat toiminnot

Järjestelmä	Automatisoitava toiminto	Havaintojen määrä (kpl)
1. Suunnittelu	<ol style="list-style-type: none"> <li>Uuden hankintaehdotuksen luonti</li> <li>Sähköpostista kohteen tietojen siirtäminen hankintaehdotukselle</li> <li>Hankintaehdotusten koostaminen hankintasuunnitelmalle</li> <li>Uuden hankintasuunnitelman luonti</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>1</li> </ol>
2. Kilpailutus	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hankinnan kohteiden siirtäminen automaattisesti Kilpailutuksen puolelle</li> <li>Tarjota käyttäjälle pohjaksi aikaisempaa saman kohteen kilpailutusta</li> <li>Täysin automaattinen "lite-kilpailutusprosessi"</li> <li>Vertailutaulukon valmistelu ihmiskäyttäjälle</li> <li>Tarjosten muodollinen tarkastaminen, automaattisen lisätietopyynnön lähettäminen</li> <li>Automaattinen tietojen siirtäminen Sopimusten hallinta -järjestelmään</li> <li>Rajoitetussa kilpailuissa automaattisesti tarjouspyynnön toimitus toimittajille valinnan jälkeen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1</li> <li>3</li> <li>5</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>1</li> </ol>
3. Sopimus	<ol style="list-style-type: none"> <li>Uuden sopimuksen luonti tarjouskilpailutuksen päätyttyä</li> <li>Sopimusassistentti mm. sopimuksesta tehtävien luonti järjestelmään ja valvoen sopimuksen tehtävien noudattamista</li> <li>Tieto reklamaatioista Toimittajien hallinta -järjestelmälle</li> <li>Toimittajatiedon päivitys automaattisesti</li> <li>Uusi hankintaehdotus päättyvän sopimuksen kohdetiedoista</li> <li>Tietojen kerääminen ja ylläpito analysoitavaksi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2</li> <li>3</li> <li>1</li> <li>1</li> <li>3</li> <li>1</li> </ol>
4. Toimittajien hallinta	<ol style="list-style-type: none"> <li>Toimittajatietojen automaattinen säilytys ja päivitys järjestelmäkokonaisuuden sisällä ja ulkopuolisista lähteistä</li> <li>Reklamaatio- ja sopimustietojen automaattinen siirto Sopimus-järjestelmästä</li> <li>Toimittajakategorioiden ja -tietojen siirto Kilpailutus-osajärjestelmälle automaattisesti</li> <li>Toimittajien liittäminen kategorioihin</li> <li>Toimittajapäiväkirjan/näkymän automaattinen päivitys</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6</li> <li>1</li> <li>2</li> <li>2</li> <li>3</li> </ol>

Tuloshavainnot jaettiin tarkempaa analysointia varten kolmeen pääkategoriaan: 1) järjestelmien integrointi, 2) prosessien parantaminen ja 3) tietojen käsittely (ks. taulukko 18). Nämä kategoriat on esitetty tarkemmin luvussa 2.4.

TAULUKKO 18 Tutkimuksen tulokset ohjelmistorobotiikan toiminnallisten alueiden mukaisesti

Toiminnallinen alue (Hofmann ym., 2020)	Tämän tutkimuksen tulokset	Havainnot yht. (kpl)
Järjestelmien integrointi	2.1, 2.6, 2.7, 3.1, 3.3, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3	9
Prosessien parantaminen	1.1, 1.3, 1.4, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.2, 4.4, 4.5	10
Tietojen käsittely	1.2, 3.4, 3.6	3

Tulokset osoittavat, että järjestelmäintegrointiin soveltuu 9 kohdetta tuloshavainnoista. Sen sijaan suurimmalla osalla tuloshavainnoista olisi mahdollista parantaa S2C-järjestelmäkokonaisuuden prosesseja.

## 6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä pro gradu -tutkielmassa tarkasteltiin ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta hankintatoimen tietojärjestelmän automatisointiin. Tämän luvun tarkoituksena on tulkita tämän tutkimuksen tuloksia ja esittää niistä tehtyjä johtopäätöksiä. Tulkinta suoritetaan tarkastelemalla tuloksia tutkimuksen viitekehystä ja siihen liittyviä tutkimuksia vasten. Ne vastaavat myös tämän tutkimuksen tutkimusongelmaan ja sen ratkaisemiseksi asetettuihin kahteen ensimmäiseen tutkimuskysymykseen: 1) *Miten ohjelmistorobotiikkaa voidaan soveltaa liiketoimintaprosessien automatisoinnissa ja 2) mitä hyötyjä ja haasteita organisaatioille voi muodostua ohjelmistorobotiikan hyödyntämisestä liiketoimintaprosessiensa automatisoinnissa?* Kirjallisuuskatsauksessa kartoitettiin ohjelmistorobotiikan käyttöä liiketoimintaprosessien automatisoinnissa. Ohjelmistorobotiikka käsitteellistettiin tässä tutkimuksessa sovellusohjelmistoksi, jonka avulla automatisoidaan tietyin valintakriteerein valitut liiketoimintaprosessit tai niiden osat. Aikaisemmista tutkimuksista tunnistettiin toistuvasti käytettyjä arviointikriteereitä, joilla on arvioitu liiketoimintaprosessin soveltuvuutta ohjelmistorobotiikalla automatisoitavaksi. Prosessin toistuminen tai sen sisältämien tapahtumien korkea volyyymi, sen standardin mukaisuus ja sen yhtäaikaaisesti käyttämien eri järjestelmien lukumäärä, olivat näistä arviointikriteereistä useimmin käytettyjä. Lisäksi tunnistettiin, että valinnassa suuri merkitys oli automatisoitavan järjestelmän vakaudella eli muuttumattomuudella. Arviointikriteereitä määriteltäessä suositeltiin, että käytettään useita erilaisia kriteereitä mahdollisimman kattavan automatisointiarvion muodostamiseksi. Ohjelmistorobotiikan tunnistettiin soveltuvan useiden eri liiketoimintaprosessin tehtävien automatisointiin. Useimmat näistä tehtävistä liittyivät tietojen kopioimiseen tai siirtämiseen eri järjestelmien välillä ja liiketoimintaprosessien parantamiseen.

Kirjallisuuskatsauksessa tunnistettiin useita hyötyjä ja haasteita liittyen liiketoimintaprosessien automatisointiin ohjelmistorobotiikalla. Useimmiten toistuvina hyötyinä koettiin inhimillisten virheiden vähentyminen prosessissa, prosessien läpimenoaikojen merkittävä nopeutuminen ja mahdollisuus siirtää työntekijöitä manuaalisista rutiinitehtävistä enemmän lisäarvoa tuottaviin tehtäviin. Edellä kuvattujen hyötyjen ansiosta organisaatioiden toiminnan tehok-

kuus on kasvanut ja tietojen oikeellisuuden laatu on parantunut. Haasteita on tunnistettu hyötyjä vähemmän. Keskeisemmiksi haasteiksi tunnistettiin sidosryhmien hallinnan aliarvioiminen, väärin prosessien valinta automatisoitaviksi ja kohdejärjestelmien sisältämien tietojen soveltumattomuus ohjelmistorobotiikalle. Sidosryhmien hallinta liittyy kaikkiin organisaation sidosryhmiin, missä merkittävimmät haitat liittyivät työntekijöiden muutosvastarintaan ja IT-osastojen sitouttamiseen ajoissa ohjelmistorobotiikan käyttöönottoon. Epäonnistuminen automatisoitavien prosessien valinnassa vaikutti suoraan organisaatioiden mahdollisuuksiin realisoida automatisoinnilta odotetut hyödyt.

Kolmanteen tutkimuskysymykseen 3) *miten tunnistetaan hankintatoimen tietojärjestelmästä ohjelmistorobotiikalla automatisoitaviksi sopivat prosessit?* vastataan tämän tutkimuksen empiirisen osuuden tuloksilla. Mitä analysoidaan tarkemmin seuraavissa luvuissa 6.1 ja 6.2 Vialen & Zouarin (2020) tutkimusta ja Hofmannin ym. (2020) esittämien ohjelmistorobotiikan toiminnallisia alueita vasten.

## 6.1 Ohjelmistorobotiikan soveltuvuuden arviointi hankintatoimen tietojärjestelmässä

Ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta S2C -järjestelmäkokonaisuuden prosessien automatisointiin arvioitiin tässä tutkimuksessa järjestelmää tuntevien hankintatoimen ja IT-alan asiantuntijoiden haastatteluilla. Asiantuntijat ottivat kantaa, miten aikaisemmista tutkimuksista johdetut arviointikriteerit toteutuivat sekä S2C-järjestelmäkokonaisuudessa että sen yksittäisissä osajärjestelmissä. Syed ym. (2019) ovat kritisoineet yhdenmukaisen ohjelmistorobotiikan soveltuvuuden arviointimallin puuttumista. Tieteellisen tutkimuksen on todettu olevan tässä kohden vielä puutteellista. Tässä tutkimuksessa esitettiin luvussa 2.6 useita tutkimuksia, joissa soveltuvuuden arviointi oli toteutettu arviointikriteereitä käyttämällä. Osassa näistä tutkimuksista (Asquith & Horsman, 2019; Makadam ym., 2019) ei esitetä tarkemmin, millä tavalla näitä kriteereitä on käytetty. Anagnoste (2018) esittää, että arviointiin käytettäisiin prosessin omistajille suunnattua kyselyä tai haastattelua. Asatiani & Penttisen (2016) tutkimuksessa liiketoimintaprosessien soveltuvuusarviointi oli toteutettu, ohjelmistorobotiikan toimittajan konsulttien järjestämissä työpajoissa yhteistyössä asiakasorganisaation asiantuntijoiden kanssa. Vaikka toistaiseksi ei ole olemassa yhtenäistä arviointitapaa arvioida ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta, on niitä tunnistettu useita. Monissa tutkimuksissa tuodaan esiin arvioinnin suorittaminen prosessimistajia tai asiantuntijoita haastatteleamalla (Bourgoin ym., 2018; Hallikainen ym., 2018; Stople ym., 2017; Viale & Zouari, 2020; Willcocks ym., 2015b). Näissä haastatteluissa on kysytty arviointikriteerien mukaisia kysymyksiä, ja arvio soveltuvuudesta on muodostettu saatujen vastausten perusteella. Näiden tutkimustulosten perusteella haastattelut valittiin arviointimenetelmäksi tähänkin tutkimukseen.

Tässä tutkimuksessa arvioitiin ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta eri näkökulmista mahdollisimman kattavan arvion muodostamiseksi. Liiketoiminta-

johdon haastateltavat toivat tutkimukseen yleisiä näkökulmia hankintatoimen osa-alueelta, ja arvioinnissa tuli esille toimeksiantajan liiketoiminnallisia tarpeita hyötyodotusten muodossa. Tuoteomistajien haastatteluissa korostuivat osajärjestelmien toiminnot tarkalla tasolla automatisoinnin helppouden ja haasteellisuuden näkökulmista. IT-asiantuntijat niin toimeksiantajan kuin heidän IT-toimittajakumppaninsa puolelta tarkastelivat automatisointia ohjelmistorobotiikan ja S2C -järjestelmäkokonaisuuden teknisten mahdollisuuksien näkökulmista. Kolmanteen tutkimuskysymyksen vastauksena todetaan, että haastatellut ja käytetyt arviointikriteerit olivat hyvin soveltuvia menetelmiä ohjelmistorobotiikalle soveltuvien prosessien ja tehtävien tunnistamisessa. Niiden avulla tunnistettiin yhteensä 22 kappaletta yksittäistä tehtävää tai osaprosessia soveltuvaan automatisoinnille.

Tutkimuksessa arviointiin S2C -tietojärjestelmää sen toimittajaorganisaation asiantuntijoiden toimesta. Tulokset siten osoittavat järjestelmän toimittajan ja sitä kehittävien asiantuntijoiden arvion ohjelmistorobotiikan soveltamisen mahdollisuuksista. Kysymykseksi nouseekin, mitä toimintoja tai tehtäviä S2C-järjestelmäkokonaisuuden loppukäyttäjät toivoisivat automatisoitavaksi? Millaista mahdollista apua he tarvitsisivat ohjelmistorobotilta omassa päivittäisessä hankintatoimen työssään? Loppukäyttäjät käyttävät järjestelmäkokonaisuuttaan päivittäin, joten heidän näkökulmansa on oleellinen selvittää ennen kuin toimeksiantaja tekee lopullisen valinnan ohjelmistorobotiikan käyttöönottamisesta. Haastateltavat toivat esille muutamia asiakkailtaan eli loppukäyttäjiltään saamia kehitystoiveita, ja ne huomioitiin osana tätä tutkimusta. Toinen hyödyllinen tulokulma, mikä tässä tutkimuksessa rajattiin tietoisesti pois, on liikelatoudellisen kannattavuuden määrittely ohjelmistorobotiikka-automatisoinnissa. Osana soveltuvuusarviota kysyttiin prosien suorittamisen työkustannuksia, mutta tutkimushetkellä ne eivät olleet tiedossa. Tutkimus osoitti, että ne olisivat laskettavissa hyödyntämällä henkilötyökustannusta ja prosessin suorittamiseen kuluvaan aikaan. Tämä on yksi päätöksenteossa huomioitava kustannustekijä, mutta lisäksi tulisi muodostaa myös käsitys ohjelmistorobotiikan käyttöönottamisesta ja käyttämisestä aiheutuvista kustannuksista. Aikaisemmat tutkimukset (Asiatiani & Penttinen, 2016; Lacity ym., 2015; Syed ym., 2020) ovat perustuneet markkinoilla olevien tuotepohjaisten ohjelmistorobotiikkaratkaisujen käyttämiseen. Tällaisia ratkaisuja ovat mm. UiPath ja Blue Prism, joiden käyttöönottaminen vaatii lisenssien hankkimista ja itse käyttö pohjautuu ylläpitomaksuun. Tässä tutkimuksessakin tuotiin esille investointikustannus, joka toimeksiantajalle muodostuisi ohjelmistorobotiikka-automatisoinnista. Se asettaa haasteen investoinnin liiketoiminnalliselle kannattavuudelle. Saavutettava taloudellinen hyöty ja investoinnin takaisinmaksuaika on arvioitava ennen lopullista automatisointipäätöstä. Markkinoille on tullut tarjolle myös avoimeen lähdekoodiin perustuvia ohjelmistorobotiikkaratkaisuja, joissa käyttöönotto ei perustu kalliiseen alkuinvestointiin (Elomaa, 2021; Pirinen & Kostamo, 2019). Tällaisten lisenssivapaiden ratkaisujen avulla organisaatioiden kynnys ohjelmistorobotiikkaratkaisuiden käyttöönottoon voi-

daan nähdä madaltuvan. Samalla investoinnin takaisinmaksuaika on mahdollista saada lyhyemmäksi (Elomaa, 2021).

Osana soveltuvuuden arviointia arvioitiin myös, mitä hyötyjä ja haasteita S2C-järjestelmäkokonaisuuden ohjelmistorobotiikka-automatisointiin voisi liittyä. Tunnistetut hyödyt olivat pääosin samoja hyötyjä, kuin mitä kirjallisuuskatsaus osoitti aikaisemmissa tutkimuksissa, kuten henkilötyön kustannussäästöt manuaaliryöntejä vähentyessä, tietojen oikeellisuuden parantuminen ja prosessien tehostuminen. Vialen & Zouarin (2020) tutkimuksessa tuotiin esille parantunut sidosryhmien tyytyväisyys ja ostaja-toimittajasuhteen laadun parantamisen. Tässä tutkimuksessa sidosryhmiin liittyvänä uutena hyötynä esitettiin toimeksiantajan omien sovelluskehittäjien työtyytyväisyyden parantumisena, kun käyttöön saataisiin uusi moderni teknologia. Sidosryhmiin liittyi myös asiakkaille realisoituvat hyödyt, kuten mahdollisuus tukea automatisoinnin avulla loppukäyttäjien työtä, saada täytetyksi asiakkaiden odotukset automatisaatiosta ja kilpailuedun saavuttaminen markkinoilla täysin automatisoidulla Lite-kilpailutusprosessilla. Haasteiksi tässä tutkimuksessa nostettiin standardin ja vakaan hankintaprosessin puute. Viale & Zouari (2020) tunnistivat omassa tutkimuksessaan saman haasteen ostotoiminnan prosessissa, koska siinä on myös organisaatiokohtaisia soveltamismahdollisuuksia. Haasteeksi koettiin tässä tutkimuksessa S2C-järjestelmäkokonaisuuden tekninen toteutus, miten se soveltuu käyttöliittymärakenteen osalta ohjelmistorobotiautomoisoinnille. Kirchmer (2017) on esittänyt, että ohjelmistorobotiikka osaa tehdä yhtä nopeasti virheitä kuin oikeitakin asioita. Sama haaste tunnistettiin tässäkin tutkimuksessa. Ohjelmistorobottien tekemät virheet voivat hankintojen yhteydessä tulla kalliiksi ja lisätä imigoriskiä niin toimeksiantajalle kuin heidän asiakasorganisaatioilleen. Uutena haasteena tässä tutkimuksessa esitettiin huoli automatisoituun Lite -kilpailutusprosessiin liittyen. Laskeeko asiakasorganisaatioiden hankintojen laatu automatisoinnin myötä? Siirtyvätkö organisaatiot käyttämään automatisoitua prosessia laskemalla hankintojen laatua käyttämällä vain yhtä kriteeriä? Tässä tutkimuksessa tuli esille uutena haasteena ERP -järjestelmän ja ohjelmistorobotin yhteiskäytössä ERP -järjestelmän lisensointimalli. On mahdollista, että ohjelmistorobotit, jotka operoivat ERP -järjestelmän tietoja, tarvitsevat omat lisenssit. Tämä voi nostaa automatisoinnin kustannukset niin suuriksi, että automatisointi ei ole enää liiketaloudellisesti kannattavaa ja korostaakin jo aiemmin mainittua tarvetta kartoittaa automatisoinnin kokonaiskustannukset ennen lopullista automatisointipäätöksen vahvistamista.

Tämän tutkimuksen tulokset muodostavat luotettavan pohjan toimeksiantajalle jatkaa S2C-järjestelmäkokonaisuuden automatisoinnin suunnittelua. Tunnistetut ohjelmistorobotiikalle soveltuvat kohteet ovat suoraan hyödynnettävissä keskusteluissa asiakkaiden kanssa. Ovatko nämä kohteet sellaisia, mitkä hyödyttäisivät loppukäyttäjien työtä? Miten loppukäyttäjät priorisoisivat nämä tulokset? Mikä olisi heidän työnsä kannalta tärkeintä selvittää tai automatisoida ensimmäisenä? Samalla tavalla tämän tutkimuksen tulokset hyödyttävät toimeksiantajaa keskusteluissa ohjelmistorobotiikkatoimittajien kanssa, kun selvitetään millaisia kustannuksia automatisoinnista muodostuisi. Tulosten perus-



teella toimittajien on mahdollista ymmärtää ohjelmistorobottien käyttötarve eri osajärjestelmissä. Seuraavaksi analysoidaan automatisoitaviksi tunnistettuja toimintoja vielä tarkemmin.

## 6.2 Ohjelmistorobotiikka hankintatoimen prosessien automatisoinnissa

Koko hankintaprosessia ei ole mahdollista automatisoida ohjelmistorobotiikalla. Tämä on tämän tutkimuksen merkittävin löydös ja täydentää Vialen & Zouarin (2020) julkaisemaa tutkimusta ostotoiminnan prosessien lopputuloksista. Koko hankintaprosessin automatisointia estää standardin toimialariippumattoman hankintaprosessin puuttuminen, organisaatioiden mahdollisuus päättää käyttämistään hankintaprosessin vaiheista ja tehtävistä sekä työvaiheet, joissa tarvitaan päätöksentekoon ihmisen kognitiivista päättelyä. Standardin toimintavan puuttuminen ja mahdollisuus muokata hankintaprosessista organisaation tarpeiden mukainen kokonaisuus aiheuttavat sen, että hankintaprosessia ei voida nähdä vakiintuneena. Tämän takia ohjelmistorobotille aiheutuisi tehtävä- tai prosessikohtaisesti organisaatiokohtaista muutostarvetta S2C-järjestelmäkokonaisuuden sisällä. Sen voidaan nähdä lisäävän ohjelmistorobottin ohjelmointi- ja ylläpitokustannuksia. Aikaisemmissa tutkimuksissa mm. Asatiani & Penttinen (2016), Lacity ym. (2015) ja Syed ym. (2019) ovat tunnistaneeet tarpeen automatisoitavan prosessin standardisuudelle ja vakiintuneisuudelle. Geyer-Klingeberg ym. (2018) selittävät, että standardisuuden vaatimuksen takana on ohjelmistorobotin ylläpitokustannukset. Ne saattavat kasvaa saavutettavia taloudellisia hyötyjä suuremmiksi, jos robottia on toistuvasti ohjelmoitava uudestaan prosessista puuttuvien tai siihen lisättävien toimintojen vuoksi. Jokaisessa S2C-järjestelmäkokonaisuuden osajärjestelmässä tunnistettiin olevan kognitiivisen tulkinnan tarpeita kuten hankinnan toteuttamisen päätös, toimittajavalinta ja sopimuksen hyväksyminen. Näissä tulkintaa vaativissa kohteissa, ei tunnistettu sellaista säännöstöä tai kriteeristöä, joiden perusteella ohjelmistorobotti voisi edetä prosessissa. Tämän takia S2C-järjestelmäkokonaisuuden tulkintaa vaativat tehtävät nähdään liian kompleksisina ja mahdottomina suoritettaviksi ohjelmistorobotilla. Syed ym. (2019) ovat todenneet lisääntyneen prosessikompleksisuuden lisäävän ohjelmistorobotin ohjelmoinnin ja toiminnan monimutkaisuutta. Se puolestaan lisää organisaation ohjelmistorobotiikan operatiivisia kustannuksia ja voi lisätä myös liiketoiminnan häiriöitä, jos robotin toiminnassa esiintyisi virheitä liiallisen monimutkaisuuden takia. Asatiani ja Penttinen (2016) ovat esittäneet, että ohjelmistorobotin suorittamiin tehtäviin ei tulisi liittyä luovuuden tai subjektiivisen päättelyn tarpeita.

Ohjelmistorobotiikan voidaan todeta soveltuvan hankintatoimen hankinnasta-sopimukseen -prosessissa yksittäisten tehtävien ja osaprosessien automatisointiin. Näitä tunnistettiin yhteensä 22 kpl. Ne liittyvät hankinnan suunnitteluun, toimittajan valinnan prosesseihin ja sopimushallinnan tehtäviin. Tämä tutkimus täydentää näillä tuloshavainnoillaan Viale & Zouarin (2020) aikai-

semmin tekemää tutkimusta. Siinä tunnistettiin, että laskutusprosessi ja ostolaskujen tarkistaminen soveltuvat ohjelmistorobotilla automatisoitaviksi. Tässä tutkimuksessa tuetaan tätä toimintatapaa esittämällä automatisoivaksi osia toimittaja valinnan prosessista ja tarjousten tarkistamisen. Tutkimustulokset ryhmiteltiin analysointia varten kolmeen pääkategoriaan Hofmannin ym. (2020) esittelemien ohjelmistorobotiikan toiminnallisten alueiden mukaisesti. Tässä tutkimuksessa tuloshavainnot jakautuivat pääasiassa prosessien parantamiseen ja järjestelmäintegroinnin toiminnallisiin alueisiin. Näitä käsitellään seuraavaksi tarkemmin.

Suurin osa tämän tutkimuksen tuloksista liittyy ohjelmistorobotiikan prosessien parantamiseen, jossa Hofmannin ym. (2020) mukaan ohjelmistorobotti suorittaa ihmiskäyttäjän aiemmin tekemää tehtäväketjua. Tutkimuksen löydökset osoittavat jokaisesta osajärjestelmästä ainakin yhden käyttäjälle manuaalisen ja toistuvan tehtävän, joka on mahdollista siirtää ohjelmistorobottin suorittamaksi. Tarjousten vertailutaulukon kriteerien tarkistaminen tai uuden sopimuksen luonti toimittajavalinnan jälkeen ovat esimerkkejä tällaisista manuaalisista tehtävistä. Automatisoimalla tämän tutkimuksen tuloksina tunnistetut S2C-järjestelmäkokonaisuuden prosesseja parantavat tehtävät, on mahdollista säästää järjestelmää käyttävien organisaatioiden henkilötyökustannuksia, parantaa järjestelmän sisältämien tietojen oikeellisuutta ja tehostaa hankintaprosessin läpimenoaika. Viale & Zouari (2020) ovat tehneet samankaltaisia löydöksiä ja todenneet ostotoiminnan prosessien laadun parantumisen manuaalisten tietojen syöttövirheiden ja muiden inhimillisten virheiden poistuessa prosessista. Haastateltavat toivat esille toistuvasti tarpeen tehostaa ja yksinkertaistaa S2C-järjestelmäkokonaisuuden käyttäjän työtä. Tutkimuksessa tunnistettiin ohjelmistorobotille ihmiskäyttäjää avustava rooli, jolloin robotti suorittaa ne vaiheet prosessista, mitkä vaativat paljon ihmiskäyttäjän manuaalista työtä, sisältävät suuria tietomääriä tai perustuvat säännöstöihin. Aikaisemmissa tutkimuksissa ainakin Makadam ym. (2019), Hallikainen ym. (2018) ja Lacity ym. (2015) ovat tunnistaneet ohjelmistorobotille ihmistä avustavan roolin osaprosessien automatisoinnissa siten, että robotti voi hoitaa säännönmukaisten, toistuvien tehtävien ja tietojen käsittelyn eri järjestelmien välillä ja ihminen suorittaa tulkintaa ja päättelyä vaativat tehtävät sekä tietojen valmistelun robotin käsiteltäviksi. Vastaavanlaisia tehtäviä tunnistettiin tässä tutkimuksessa erityisesti Kilpailutus - ja Sopimusten hallinta -osajärjestelmistä. Ohjelmistorobotti voisi auttaa ihmiskäyttäjää tarkastamalla vastaanotettujen tarjousten hinnat ja vastatut kriteerit. Jos robotti havaitsisi näissä puutteita tai virheitä, se voisi pyytää toimittajaa tarkistamaan tiedot, ennen kuin ihmiskäyttäjä ottaa tarjouksen käsiteltäväksi. Tämä mahdollistaisi tarjousten vertailun ja toimittajan valinnan heti tarjouskilpailun päätyttyä ilman lisätietojen odottamista. Ohjelmistorobotti voisi luoda uuden sopimuksen Sopimusten hallinta -osajärjestelmässä tarjouskilpailun voittaneen tarjouksen toimittaja- ja kohdetietojen pohjalta ja viestiä ihmiskäyttäjälle valmistuneesta sopimusluonnoksesta. Tässä tapauksessa ihmiskäyttäjän työaikaasäästettäisiin sopimukseen perustietojen hankkimisesta itse

sopimuksen ehtojen ja vastuiden määrittämiseen, joiden todettiin haastatte-  
luissa olevan merkittävimpiä vaiheita sopimusta työstäessä.

Olellaisesti hankinnasta-sopimukseen -prosessia parantaisi täysin auto-  
maattinen Lite -kilpailutusprosessi, jossa ohjelmistorobotti hoitaisi toimittajan  
valinnan ja valmistelisi sopimuksen allekirjoituksia vaille valmiiksi. Lite -  
kilpailutusprosessi perustuu ajatukseen toistettavasta, standardoidusta, tietyillä  
kriteereillä ja ehdoilla läpivietävästä yksittäisen kohteen hankinnasta, joka olisi  
helposti yksinkertaistettavissa. Ohjelmistorobotti operoisi Lite -prosessissa S2C  
-järjestelmäkokonaisuuden eri osajärjestelmiä ja sähköpostijärjestelmää. Vialen  
ja Zouarin (2020) tutkimuksessa esitettiin automatisoitu tilauskäsittelyn proses-  
si. Tässä tutkimuksessa Lite -kilpailutusprosessi on vastaava kokonaisuus han-  
kinnan kontekstissa. Tutkimuksessa esitettiin uutena hankintatoimen automati-  
soitavana kohteena ohjelmistorobotin suorittama automaattinen sopimuksesta-  
hankintaan -prosessi. Siinä ohjelmistorobotti aktivoituisi sopimuksen päättyes-  
sä valmistelevaan uuden hankinnan sopimuksella käytetystä kohteesta ja il-  
moittaisi ihmiskäyttäjälle tästä uudesta hankinnasta. Ihmiskäyttäjälle jäisi pää-  
tös uuden hankinnan aloittamisesta. Tutkimuksessa tuotiin esille subjektiivinen  
arvio, jonka mukaan 50-80% ihmiskäyttäjän manuaalityöstä olisi mahdollista  
korvata ohjelmistorobotiikalla tällaisten uushankintojen yhteydessä.

Järjestelmäintegroinnin toiminnallisuuksiin nähtiin kuuluvan kaikki  
sellaiset toiminnot S2C-järjestelmäkokonaisuudessa, jotka integroivat  
osajärjestelmiä tai ulkoisia järjestelmiä yhteen joko kopioimalla käyttöliittymän  
kautta tietoja tai imitoimalla ihmiskäyttäjän toimintaa käyttöliittymän kautta.  
Tutkimuksen toteutuksen aikana kaikki osajärjestelmät toimivat itsenäisinä  
kokonaisuuksina. Vain muutamissa kohdin osajärjestelmän tietoja voitiin siirtää  
toiseen osajärjestelmään manuaalisesti. Samalla todettiin, että osajärjestelmät  
käyttävät keskenään samoja tietoja, esim. hankinnan kohde- ja toimittajatietoja.  
Ohjelmistorobotiikka voisi toimia järjestelmäintegraattorin roolissa tässä  
tutkimuksessa tunnistetuissa tuloshavainnoissa, joissa kysymyksessä oli  
tietojen siirtäminen osajärjestelmästä toiseen tai tietojen noutaminen S2C -  
järjestelmäkokonaisuuden ulkopuolisesta tietolähteestä. Tässä tutkimuksessa  
haastatellut IT-asiantuntijat kritisoivat aluksi ohjelmistorobotiikan käyttämistä  
järjestelmäintegraattorina ja esittivät kyseisten tiedonsiirtotoimintojen  
toteuttamista perinteisillä ohjelmointirajapinnoilla (API). Tutkimuksessa  
kuitenkin päädyttiin useiden samankaltaisten tiedonsiirtotarpeiden ja näiden  
kokonais määrän vuoksi siihen, että ohjelmistorobotiikka voisi olla  
kustannustehokkaampi ja nopeampi tapa kuin perinteinen rajapinta. Tätä  
puoltaa aikaisemmissakin tutkimuksissa esitetty näkemys, että  
ohjelmistorobotiikan toteutus- ja ylläpitokustannukset ovat edullisemmat kuin  
raskasrakenteisempien tapojen, kuten järjestelmäintegraatioiden, vastaavat  
kustannukset. Samalla aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että  
rajapintojen rakentaminen vanhempiin tietojärjestelmiin voi olla erittäin  
haasteellista, työlästä ja osin mahdotontakin (Willcocks ym., 2015a). S2C-  
järjestelmäkokonaisuuden ulkoisista lähteistä ERP-järjestelmä on rinnasteinen  
tällaiseen vanhempaan tietojärjestelmään. Useat aikaisemmat tutkimukset

osoittavat, että ohjelmistorobotiikka soveltuu ERP-järjestelmissä ja niiden yhteydessä käytettäväksi automatisointiteknologiaksi (Penttinen ym., 2018; Willcocks ym., 2017; Santos & Pereira, 2019).

Tässä tutkimuksessa tunnistettiin, että S2C -järjestelmäkokonaisuuden automatisoinnin mahdollisuuksia voitaisiin parantaa muuttamalla uudelleen suunnittelun avulla ohjelmiston suunniteltua prosessia tai osajärjestelmien teknistä toteutustapaa. Sopimuksen hallinta- ja toimittajien hallinta - osajärjestelmistä tunnistettiin tarpeet sopimuskauden sisältämien tehtävien automaattiselle perustamiselle ja hallinnalle sekä toimittajien automaattiselle kategorisoinnille. Näiden toimintojen yhteydessä haastatteluissa todettiin, että järjestelmät eivät nykyisellään sisällä sellaisia tietorakanteita, jotka soveltuisivat ohjelmistorobotille. Aikaisemmissa tutkimuksissa organisaatiot ovat yksinkertaistaneet etukäteen liiketoimintaprosessejaan automatisointia ajatellen. Tätä suositetaan harkittavaksi ohjelmistorobotiikka-automatisointienkin yhteydessä (Geyer-Klingeberg ym., 2018).

Anagnoste (2018) on omassa tutkimuksessaan todennut, että ohjelmistorobotiikka soveltuu erilaisten sopimushallinnan ja toimittajahallinnan analyysien suorittamisen automatisointiin. Tarve näille vastaaville automatisoinneille esitettiin tässäkin tutkimuksessa. Samalla kuitenkin todettiin, että S2C-järjestelmäkokonaisuudessa, tällaiset tietojen analysoinnit ja sopimuksen tehtävähallinta eivät ole mahdollisia ohjelmistorobotiikka-automatisoinnin kohteita. Anajnosten (2018) tutkimuksesta ei ilmene, millä tavalla nämä analysointitoiminnot on automatisoitu. On mahdollista, että ohjelmistorobotti käynnistää ajon erillisessä järjestelmässä, joka suorittaa analysoinnin. Anagnoste (2018) esittelee tutkimuksessaan myös älykkäät ohjelmistorobotit (*Intelligent Robotics IRPA*). Nämä ohjelmistorobotit pystyvät käyttämään kognitiivisia ja syvä oppimisen teknologioita, ja siten ne mahdollisti suoriutuvat tietojen analysointiin ja tulkitsemiseen. Älykkäiden ohjelmistorobottien käyttäminen hankintatoimessa jätetään jatkotutkimuksien aiheeksi.

### 6.3 Tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti

Laadullisessa tutkimuksessa reliabiliteetin eli toistatettavuuden ja validiteetin eli pätevyyden käsitteet ovat eri tavalla määriteltävissä ja tulkittavissa kuin määrällisessä tutkimuksessa, josta nämä käsitteet ovat peräisin. Kaikissa tutkimuksissa tulisi kuitenkin pyrkiä arvioimaan tutkimuksen luotettavuutta näiden käsitteiden kautta. Laadullisessa tutkimuksessa toistettavuutta ja pätevyyttä arvioidaan uskottavuuden, luotettavuuden, siirrettävyyden ja riippuvuuden kautta. Nämä yhdistävät toistettavuuden ja pätevyyden käsitteet laadullisessa tutkimuksessa (Golafshani, 2003).

Kreftingin (1991) mukaan laadullisen tutkimuksen uskottavuutta voidaan kehittää mm. tutkijan kenttäkokemuksen kautta, ottamalla otoksia pidemmällä ajalla, triangulaatiolla, vertaisarvioinnilla, sopivalla haastattelutekniikalla ja ottamalla tutkijan oman aseman huomioon. Benbasat ym. (1987) esittävät, että

useampien eri aineistojen ja tiedonkeruumenetelmien käyttäminen tarjoavat mahdollisuuden triangulaatioon. Se puolestaan antaa tutkijalle enemmän tukea uskottavien johtopäätösten tekemiseen. Tässä tutkimuksessa triangulaatio saatiin aikaiseksi tiedonkeruumenetelmien ja tutkimusaineiston avulla. Tiedonkeruumenetelminä käytettiin kyselytutkimusta, haastattelututkimusta ja sisälönanalyysiä. Tutkimusaineisto sisälsi muiden tutkijoiden tutkimusraportteja, kysely- ja haastattelututkimusten aineistoja, toimeksiantajan tuottamia tuotekuvauksia ja S2C-tietojärjestelmän tietosisältöjä. Triangulaatio toteutuu lisäksi tutkimuksessa haastatelluissa henkilöissä. He edustivat eri liiketoiminnan osalualueita. Mukana oli toimeksiantajalta liiketoiminnan johdon, ICT:n ja tuoteliiketoiminnan henkilöitä. Toimeksiantajan IT-kumppani-yrityksestä osallistui lisäksi ohjelmistorobotiikan asiantuntija ja arkkitehti, jotka täydensivät tutkimusaineistoa.

Hirsjärven ym. (2009) ja Golafshani (2003) korostavat luotettavuuden arvioinnissa koko laadullisen tutkimuksen tarkkaa ja yksityiskohtaista raportointia. Tarkkuuden tulee kohdistua aineiston tuottamisesta tulosten tulkintaan asti ja sen tulee sisältää myös itsearvio tutkijan omasta roolista (Hirsjärvi ym., 2009). Tässä tutkimuksessa tutkimuksen tekijällä on yli 10 vuoden kokemus IT-alan asiantuntijatehtävistä, joihin on kuulunut myös tietojärjestelmien käyttäjien haastattelututkimustyötä osana työpajatyöskentelyä ja tietojärjestelmän käytettävyyssarviointia. Tutkijan aikaisempi kenttäkokemus lisää siten tämän tutkimuksen uskottavuutta ja luotettavuutta. Lisäksi tutkijan asemaa lisäsi henkilökohtainen tarve saada kattavaa osaamista ja tietoa ohjelmistorobotiikasta omassa IT-ammattilaisen roolissa. Tämä tulee esiin tämän tutkimuksen laajasta lähteaineistosta, jossa on monipuolisesti lähteitä eri tieteen aloilta. Tutkijan oma aikaisempi kokemus toimeksiantajan S2C-järjestelmästä ja hankintatoimen prosesseista toivat oman haasteensa haastattelututkimuksen toteutukseen. Uskottavuutta on parantanut tutkijan systemaattinen pidättäytyminen haastateltavien johdattelemisesta haastattelun aikana. Haastatteluissa esitettiin avoimia kysymyksiä, jolloin voitiin tarvittaessa tarkentaa vastaajan vastausta tai auttaa vastauksen antamista.

Tutkimuksen eteneminen on raportoitu koko tutkimuksen osalta tarkasti luvussa neljä. Samalla on osoitettu yhteensopivuus tutkimusmenetelmän osalta, ja myös perusteltu tapaustutkimus kysely- ja haastattelututkimuksineen soveltuvaksi tutkimusongelman tutkimiseen. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen prosessi on kuvattu täsmällisesti luvussa 2.3, mikä mahdollistaa sen toistamisen luotettavasti. Itse menetelmän käyttäminen on perusteltu edeltävässä luvussa 2.2. Tutkimuskysymykset johdettiin toimeksiannon ja tutkimuksen teoreettisen taustan perusteella. Tutkimuksen suoritti yksi tutkija, eikä tutkimuskysymyksiä katselmoitu toisen tutkijan toimesta. Tämän seikan voidaan tulkita alentavan hieman tutkimuksen uskottavuutta.

Eskola esittää, että haastattelututkimuksessa haastateltavia tulisi olla 6-8 henkilöä per tutkielma (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Tämän tutkimuksen tutkimusprosessissa toteutettiin 9 haastattelua, joissa oli mukana yhteensä 11 haastateltavaa. Aineistoista pystyttiin havaitsemaan toistuvuutta. Se kuvastaa sitä,

että empiiristä aineistoa oli riittävästi tämän tutkimuksen kysymyksiin vastaamiseksi. Tutkimuksen luottavuutta ja uskottavuutta parantavat kyselytutkimuksen tulosten analysointi ja haastattelujen litterointi välittömästi kyselyiden ja haastattelujen suorittamisen jälkeen. Haastattelujen analyysi toteutettiin heti litteroinnin jälkeen. Näin aineistot saatiin käsiteltyä heti keräämisen jälkeen, mikä voidaan katsoa luotettavuutta tukevaksi seikaksi. Maantieteellisten etäisyyskysymysten vuoksi kaksi haastattelua toteutettiin etäyhteyksien avulla. Toisessa haastattelussa hyödynnettiin videoyhteyttä, toisessa vain puheyhteyttä.

Siirrettävyys laadullisessa tutkimuksessa tarkoittaa tutkimuksen tulosten soveltamista toisessa kontekstissa (Rodon & Sesé, 2008). Tässä tutkimuksessa käytetty tutkimusmenetelmä ja ohjelmistorobotiikan arviointikriteeristö ovat siirrettävissä sellaisenaan toisen toimialan tai toisen tietojärjestelmän automatisointimahdollisuuksien arvioimiseksi. Tässä tutkimuksessa todettiin, että ohjelmistorobotiikan toiminnallisten alueiden kautta muodostuu samankaltaisia lopputuloksia kuin mitä oli aikaisemmissa tutkimuskissa tehty mm. vakuutus-alalla, kuten tietojen kopiointia järjestelmästä toiseen. On siis mahdollista, että tämän tutkimuksen lopputuloksia voisi siirtää sovellettavaksi muillakin liiketoiminnan osa-alueilla kuin hankintatoimessa.

Tutkimuksen riippuvuudella tarkoitetaan tutkimuksen eheyttä ja johdonmukaisuutta (Krefting, 1991). Riippuvuutta voidaan osoittaa tutkimuksissa auditoinnilla, analyysivaiheessa toistettavaa koodaustekniikkaa käyttämällä, tiedonkeruumenetelmien triangulaatiolla ja kollegoiden katselmoinnin avulla. Tämä tutkimus on auditoitavissa ja toistettavissa käytettyjen tutkimusmenetelmien osalta. Tutkimus muodostaa eheän ja johdonmukaisen kokonaisuuden. Riippuvuutta parantaa myös tutkimuksen liitteenä olevat tutkimuksen kyselyn ja haastattelututkimuksen kysymykset perusteluineen. Tutkimuksen suunnitelma on katselmoitu tutkijan kollegan ja tutkimuksen ohjaajan toimesta. Analyysivaiheen koodaustekniikkaa on mahdollista hyödyntää pienin muutoksin tarvittaessa uudelleen.

## 7 YHTEENVETO

Tässä tutkimuksessa tutkittiin ohjelmistorobotiikan soveltamista hankintatoimen tietojärjestelmän automatisoinnin kontekstissa. Tutkimuksessa kysyttiin, miten ohjelmistorobotiikkaa voisi soveltaa liiketoimintaprosessien automatisoinnissa, mitä hyötyjä ja haasteita siihen liittyy ja miten tunnistetaan hankintatoimen tietojärjestelmästä ohjelmistorobotiikalla automatisoitaviksi sopivat prosessit. Tutkimus toteutettiin suomalaisen IT-yrityksen antamana toimeksiantona. Tutkimusmenetelmänä käytettiin tapaustutkimusta ja aineistoa kerättiin kyselytutkimuksen, puolirakenteisten temahaastattelun ja ryhmähaastattelun avulla elokuu 2019 – lokakuu 2020 aikana. Tutkimuksen teoreettiseksi pohjaksi luotiin systemaattinen kirjallisuuskatsaus ohjelmistorobotiikasta liiketoimintaprosessien automatisoinnissa. Siinä esitettiin automatisoinnin soveltuvuuden arvioinnissa käytettyjä arviointikriteerejä sekä automatisointiin liittyviä hyötyjä ja haasteita. Teoreettista pohjaa täydennettiin hankintatoimen prosessien kuvauksella. Tuloksia analysoitiin tutkimusmallin mukaisesti lähdeaineistoon vertaamalla.

### 7.1 Tulokset ja niiden merkitys

Tutkimuksen tulokset ovat vielä varsin uusia ohjelmistorobotiikkaa kartoittavia ja kuvailevia sekä hyödyntävät vahvasti lähdekirjallisuutta. Tällä tutkimuksella on uutuusarvoa, sillä aikaisempaa tutkimusta ohjelmistorobotiikasta hankintatoimen alalla ei kirjallisuuskatsauksen mukaan ole juurikaan toteutettu. Tutkimuksen kirjallisuuskatsaus luo tutkijoille aikaisempaan tutkimukseen perustuvan synteesin ohjelmistorobotiikasta tietojärjestelmätieteen alalla ja kuvauksen hankintatoimesta, sen prosesseista ja digitalisaation tilanteesta. Käytännön asiantuntijoille kirjallisuuskatsaus antaa kattavan yleiskuvan ohjelmistorobotiikasta liiketoimintaprosessien automatisointimenetelmänä sekä hankintatoimesta automatisoinnin sovelluskontekstina. Yleiskuvan ymmärtäminen mahdollistaa ohjelmistorobotiikan soveltamismahdollisuuksien kartoittamisen eri toimialoil-

la ja yritysten liiketoiminnassa. Hankintatoimen prosessien ymmärtäminen on myös hyödyllistä hankintatoimen sähköisten palveluiden kehittämisessä.

Systemaattinen kirjallisuuskatsaus esittää tutkijoille yhteenvedon ohjelmistorobotiikan, liiketoimintaprosessien kehittämisen ja hankintatoimen tutkimuskentästä ja mahdollistaa uusien tutkimusaiheiden löytämisen tutkimuskentällä. Luku neljä esittääkin tutkimusmallin, jota on mahdollista hyödyntää jatkossa ohjelmistorobotiikan ja liiketoimintaprosessien, erityisesti hankintatoimen prosessien, automatisoinnin tutkimuksessa.

Empiiriset tulokset osoittavat, miten arviointikriteerien avulla on mahdollista arvioida ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta hankintaprosessin toimintojen automatisointiin. Samalla vahvistetaan aikaisempien tutkimusten näkemystä haastattelumenetelmän käyttämisestä soveltuvuusarvioinnin menetelmänä. Tuloksissa esitettiin useita soveltuvuuskohteita S2C-järjestelmäkokonaisuuden tehtäviä ja osaprosesseja, jotka voitaisiin automatisoida kokonaan tai osittain ohjelmistorobotiikan avulla. Uutena merkittävänä löydöksenä tässä tutkimuksessa oli koko hankintaprosessin soveltumattomuus täydelliseen automatisointiin ohjelmistorobotiikalla. Tämä johtuu prosessien työvaiheista, joissa tarvitaan ihmiskäyttäjän kognitiivista päättelyä. Toimeksiantajalle tulokset antavat osajärjestelmäkohtaisesti tietoa ohjelmistorobotiikan sovellettavuudesta ja mahdollistavat siten automatisoinnin jatkokehitysideoiden kehittämisen.

Tutkimuksessa käytettyä kyselytutkimuksen ja haastattelun runkoa on mahdollista hyödyntää sellaisenaan muiden tietojärjestelmien tai liiketoimintaprosessien automatisoinnin arvioinnissa. Toimeksiantajan on mahdollista hyödyntää empirian tueksi laadittuja S2C-järjestelmäkokonaisuuden ja osajärjestelmien BPMN-prosessikaavioita järjestelmäkehityksessään. Kaaviot tukevat pienin muutoksin hankintaprosessin kehittämistä yleisellä tasolla.

## 7.2 Rajoitteet

Tutkimuksen rajoitteena voidaan pitää S2C-järjestelmäkokonaisuuden loppukäyttäjien puuttumista ohjelmistorobotiikan soveltuvuuden arvioinnissa. Tämä johtui toimeksiannosta, jonka haluttiin ensivaiheessa koskevan toimeksiantajan omaa arviota. Toimeksiantaja halusi ensin todentaa, onko ohjelmistorobotiikka mahdollista hyödyntää ja vasta sitten aloittaa keskustelut tarkemmasta asiakastarpeesta. Triangulaation ansiosta soveltuvuusarvioinnissa pystyttiin kuitenkin muodostamaan kattava näkemys, sillä läsnä olivat liiketoiminnan johto, ICT-asiantuntijat ja tuoteomistajat. Näkökulmat perustuivat kokeneiden S2C-järjestelmäkokonaisuutta ja ohjelmistorobotiikkaa tuntevien hankintatoimen ja IT-alan asiantuntijoiden näkemyksiin.

Toimeksiannon takia tutkimus keskittyy S2C-järjestelmäkokonaisuuden hankintaprosessin toimintojen tutkimiseen, mikä mahdollisesti voi rajoittaa tutkimustulosten yleistettävyyttä koko hankintatoimessa. Osajärjestelmien toiminta perustuu luvussa kolme kuvattuun yleiseen hankintaprosessiin, jota sovelletaan yritysten välissä liiketoiminnassa. Julkinen hankinta lainsäädäntöineen oli



tämän tutkimuksen ulkopuolella, joten tuloksia on syytä tulkita harkiten julkisten hankintojen osalta.

Lisäksi tässä tutkimuksessa rajauduttiin ohjelmistorobotteihin, jotka määriteltiin sovellusohjelmiksi. Tämä rajausta pohjautui toimeksiantoon. Tutkimuksessa olisi voitu hyödyntää tekoälypohjaisia, kehittyneempiä ominaisuuksia omaavia ohjelmistorobotteja. Tätä suositetaan jatkotutkimusaiheeksi yleisesti hankintatoimen ala huomioiden.

### 7.3 Suositukset jatkotutkimuksiksi

Koska tässä tutkimuksessa tutkittiin ohjelmistorobottiikan soveltuvuutta ja sen arviointia S2C-järjestelmäkokonaisuuden prosessien kautta, jatkotutkimusaiheeksi esitetään aiheen tutkimista teknisestä näkökulmasta. Miten jokin valitun ohjelmistorobottiikkateknologian soveltuvuus varmistetaan S2C-järjestelmäkokonaisuuteen sopivaksi. Tutkimus voitaisiin toteuttaa tämän tutkimuksen jatkotutkimuksena tai erillisenä, toimiala ja konteksti riippumattomana, tutkimuksena. Mielenkiintoinen ja toinen jatkotutkimuksen aihe olisi lisenssivapaan ja kaupallisen ohjelmistorobottiikkaratkaisun hyödyntäminen liiketoimintaprosessien automatisoinnissa. Miten nämä eroavat toisistaan käytännössä ja mitä organisaatioiden tulisi huomioida, kun ne tekevät teknologia- valintojaan.

Tässä tutkimuksessa todettiin, että sovellusohjelmana toimiva ohjelmistorobotti ei pysty kognitiiviseen tulkintaan tai tietojen analysoimiseen. Anagnoste (2018) esitteli tutkimuksessaan tekoälyä hyödyntävät ohjelmistorobotit (*Intelligent Robotics IRPA*). Jatkotutkimuksille jätetään selvitettäväksi, mitä lisäarvoa tällaiset älykkäät ohjelmistorobotit voisivat tuoda hankintatoimen alalle.

Lisäksi tärkeä tutkimusaihe olisi pidemmän aikavälin tutkimus, jossa tutkittaisiin, miten ohjelmistorobottiikkaa käyttävät organisaatiot ovat onnistuneet hyötyodotustensa täyttämässä. Edelleen tunnistettiin, että aikaisemmassa tutkimuksessa haasteiden tutkimus oli suppeampaa kuin hyötyjen tutkimuksen. Niinpä haasteitakin suositellaan tutkittavan pidemmän aikavälin tutkimuksena. Silloin saataisiin perusteellisempaa tietoa siitä, mitä ongelmia organisaatiot ovat kokeneet ja mahdollisesti myös siitä, millä tavalla nämä ongelmat on ratkaistu.

## LÄHTEET

- Anagnoste, Sorin. (2018). Robotic Automation Process–The operating system for the digital enterprise. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 12 (1), 55-69.
- Aguirre, S., & Rodriguez, A. (2017). Automation of a business process using robotic process automation (RPA): A case study. In *Workshop on Engineering Applications*, 65-71.
- Asquith, A. & Horsman, G. (2019). Let the robots do it! – Taking a look at Robotic Process Automation and its potential application in digital forensics. *Forensic Science International*, 2019(1).
- Asatiani, A., & Penttinen, E. (2016). Turning robotic process automation into commercial success–Case OpusCapita. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 6(2), 67-74.
- Baranauskas, Gedas. (2018). Changing Patterns in Process Management and Improvement: Using RPA and RDA in Non-Manufacturing Organizations. *European Scientific Journal* 14(26), 251-264.
- Bartezzaghi, E., & Ronchi, S. (2005). E-sourcing in a buyer-operator-seller perspective: benefits and criticalities. *Production Planning & Control*, 16(4), 405-412.
- Benbasat, I., Goldstein, D. K. & Mead, M. (1987). The case research strategy in studies of information systems. *MIS Quarterly*, 11(3), 369-386.
- Bienhaus, F., & Haddud, A. (2018). Procurement 4.0: factors influencing the digitisation of procurement and supply chains. *Business Process Management Journal*, 24(4), 965-984.
- Bourgouin, A., Leshob, A. & Renard, L. (2018) Towards a process analysis approach to adopt robotic process automation. *IEEE 15th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)*, 46-53.
- Crilly, N., Blackwell, A. F. & Clarkson, P. J. (2006). Graphic elicitation: using research diagrams as interview stimuli. *Qualitative research*, 6(3), 341-366.
- Denner, M-S., Püschel, L.C. & Röglinger, M. (2018). How to exploit the digitalization potential of business processes. *Business & Information Systems Engineering*, 60(4), 331-349.

- Dey, S. & Das, A. (2019). Robotic process automation: Assessment of the technology for transformation of business processes. *International Journal of Business Process Integration and Management*, 9(3), 220.
- Dumas, M., Mengling, J., La Rosa, M. & Reijers, H.A. (2013). *Fundamentals of business process management*. Berlin: Springer Heidelberg. Haettu osoitteesta: <https://link-springer-com.ezproxy.jyu.fi/content/pdf/10.1007/978-3-642-33143-5.pdf>
- Elomaa, S. (2021, 2. maaliskuuta). Cinia Blog: Ohjelmistorobotin voi rakentaa joko kaupallisella tuotteella tai koodaten ja räätälöiden. Haettu 12.5.2021 osoitteesta <https://www.cinia.fi/blogi/kaupallinen-vai-raataloity-ohjelmistorobotti>
- Gartner (2021, 25. maaliskuuta). Gartner IT Glossary. Business Process Automation (BPA). Haettu 25.3.2021 osoitteesta <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/bpa-business-process-automation>
- Geyer-Klingeberg, J., Nakladal, J., Baldauf, F. & Veit, F. (2018). Process Mining and Robotic Process Automation: A Perfect Match. *16th International Conference on Business Process Management 2018*. Industry Track Session. Research paper. Haettu 8.7.2019 osoitteesta [https://www.researchgate.net/publication/326466901\\_Process\\_Mining\\_and\\_Robotic\\_Process\\_Automation\\_A\\_Perfect\\_Match/link/5b4f787ea6fdcc8dae2b378c/download](https://www.researchgate.net/publication/326466901_Process_Mining_and_Robotic_Process_Automation_A_Perfect_Match/link/5b4f787ea6fdcc8dae2b378c/download)
- Golafshani, N. (2003). Understanding Reability and Validity in Qualitative Research. *The Qualitative Report*, 8(4), 597-607.
- Hallikainen, P., Bekkhus, R. & Shan L. Pan, S.L., (2018). How OpusCapita Used Internal RPA Capabilities to Offer Services to Clients. *MIS Quarterly Executive*, 17(1), 41-52.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (2017). *Tutkimushaastattelu - Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Unigrafia Oy.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2009). *Tutki ja kirjoita*. (15. uud. painos). Helsinki: Tammi.
- Hofmann, P., Caroline, S., & Nils, U. (2020). Robotic process automation. *Electronic Markets*, 30(1), 99-106.
- Högel, M., Schnellbacher, W., Tevelson, R. & Weise, D. (2018). Delivering on digital procurement's promise. *Boston Consulting Group Paper*. Haettu 8.7.2019 osoitteesta [http://image-src.bcg.com/Images/BCG-Delivering-on-Digital-Procurements-Promise-May-2018\\_tcm93-193785.pdf](http://image-src.bcg.com/Images/BCG-Delivering-on-Digital-Procurements-Promise-May-2018_tcm93-193785.pdf)

- Jelinski, H. (2018). The art of business process automation at city hall. *Municipal World*, 128(6), 19-21.
- Jovanović, S. Z., Durić, J. S. & Šibalija, T. V. (2018). Robotic process automation: overview and opportunities. *International Journal Advanced Quality*, 46(3-4), 34-39.
- Jyväskylän yliopisto. (2020). IT-tiedonhaku aineistojen ja julkaisutyyppeiden näkökulmasta. Haettu 15.10.2020 osoitteesta <https://koppa.jyu.fi/avoimet/kirjasto/tiedonhankinta-eri-tieteenaloilla/informaatioteknologia/informaatioteknologia?searchterm=I+t+tiedonhaku>
- Kanakov, F., & Prokhorov, I. (2020). Research and development of software robots for automating business processes of a commercial bank. *Procedia Computer Science*, 169, 337-341.
- Karagiannis, D. (1995). BPMS: business process management systems. *SIGOIS Bulletin*, 16(1), 10-13.
- Keele, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering (Vol. 5). Technical report Ver. 2.3. *EBSE Technical Report*. EBSE.
- Kirchmer, M. (2017). Robotic Process Automation – Pragmatic Solution or Dangerous Illusion? *BTOES Insights*, June, 17.
- Kosmol, T., Reimann, F. & Kaufmann, L. (2019). You'll never walk alone: Why we need a supply chain practice view on digital procurement. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 25(4), 1-17.
- Kostamo, T. & Pirinen, E. (2019, 14. lokakuuta). Siili: Ohjelmisto-robotiikan teknologian valinta – kaupallisuus vs. lisenssivapaus. Haettu 12.5.2021 osoitteesta <https://www.siili.com/fi/tarinat/ohjelmistorobotiikan-teknologian-valinta-kaupallisuus-vs.-lissenssivapaus>
- Krefting, L. (1991). Rigor in qualitative research: The assessment of trustworthiness. *American journal of occupational therapy*, 45(3), 214-222.
- Lacity, M. C., & Willcocks, L. P. (2016). A new approach to automating services. *MIT Sloan Management Review*, 58 (1), 41-49.
- Lacity, M., Willcocks, L. P., & Craig, A. (2015). Robotic process automation at Telefonica O2. *The Outsourcing Unit Working Research Paper Series*, 15(2), 1-17.

- Logistiikan maailma. (2021, 9. huhtikuuta). Hankintaprosessi. Haettu 9.4.2021 osoitteesta <https://www.logistiikanmaailma.fi/osto-ja-myynti/hankintaprosessi/>
- Lowes, P., Cannata, F., Chitre, S., & Barkham, J. (2017). Deloitte. Automate this. The business leader's guide to robotic and intelligent automation. Haettu 2.7.2019 osoitteesta <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/process-and-operations/us-sdt-process-automation.pdf>
- Madakam, S., Holmukhe, R.M. and Jaiswal, D.G. (2019). The Future Digital Work Force: Robotic Process Automation (RPA). *JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management*, 16, 1-16.
- Mendling, J., Decker, G., Hull, R., Reijers H.A. & Weber, I. (2018) How do machine learning, robotic process automation, and blockchains affect the human factor in business process management?. *Communications of the Association for Information Systems*, 43(1), 19.
- Miah, S. J., Gammack, J., & Hasan, N. (2017). Extending the framework for mobile health information systems Research: A content analysis. *Information Systems*, 69, 1-24.
- Nasir, S. (2005). The development, change, and transformation of Management Information Systems (MIS): A content analysis of articles published in business and marketing journals. *International journal of information management*, 25(5), 442-457.
- Nieminen, S. (2016). Hyvä hankinta – Parempi bisnes. Helsinki: Talentum Pro
- Numminen, L. (2021, 13. huhtikuuta). Sievo Blogi: Procurement. Spend Management - What is it and how is it changing in 2021? Haettu 13.4.2021 osoitteesta <https://blog.sievo.com/spend-management-what-is-it-and-how-is-it-changing>
- Okoli, C. (2015). A Guide to Conducting a Standalone Systematic Literature Review. *Information Systems*, 37 (43), 879-910.
- Osman, C. (2019). Robotic process automation: Lessons learned from case studies. *Informatica Economica*, 23(4), 66-75.
- Penttinen, E., Kasslin, H. & Asatiani, A. (2018) How to choose between robotic process automation and back-end system automation?. *European Conference on Information Systems*. Research paper. Haettu 8.7.2019 osoitteesta [https://publications.aston.ac.uk/id/eprint/33685/1/ECIS2018\\_Heavyweight\\_vs\\_lightweight\\_FINAL.pdf](https://publications.aston.ac.uk/id/eprint/33685/1/ECIS2018_Heavyweight_vs_lightweight_FINAL.pdf)

- Radke, A. M., Dang, M. T. & Tan, A. (2020). Using robotic process automation (RPA) to enhance item master data maintenance process. *LogForum*, 16(1), 129-139.
- Raju, P. & Koch, R. (2019). Can RPA improve agility? Today's agile organizations develop RPA solutions to reap the benefits of process improvements. *Strategic Finance*, 100(9), 68-69.
- Rodon, J., & Sesé, F. (2008). Towards a framework for the transferability of results in IS qualitative research. Haettu 11.5.2021 osoitteesta <https://core.ac.uk/download/pdf/301360477.pdf>
- Santos, F., Pereira, R. & Vasconcelos, J. B. (2019). Toward robotic process automation implementation: An end-to-end perspective. *Business Process Management Journal*, 26(2), 405-420.
- Stefanov, G. (2014) Business Process Automation with BPMS. Teoksessa *Proceedings of International Conference on Application of Information and Communication Technology and Statistics in Economy and Education (ICAICTSEE)*, Sofia, Bulgaria, October 24-25, 2014.
- Stople, A., Steinsund, H., Iden, J. & Bygstad, B. (2017). Lightweight IT and the IT function: experiences from robotic process automation in a Norwegian bank. *Bibsys Open Journal Systems*, 25(1).
- Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S. J., Ouyang, C., H.M. ter Hofstede, A., van de Weerd, I., Wynn, M.T. & Reijers, H. A. (2019). Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges. *Computers in Industry*, 115, 1-15.
- Toimeksiantaja, 2019a. Suunnittelu-järjestelmä. Toiminnallinen määrittely.
- Toimeksiantaja, 2019b. Kilpailutus-järjestelmä. Toiminnallinen määrittely.
- Toimeksiantaja, 2019c. Toimittajien hallinta -järjestelmä. Toiminnallinen määrittely.
- Toimeksiantaja, 2019d. Sopimusten hallinta -järjestelmä. Koulutusmateriaali.
- Trkman, P. (2010). The critical success factors of business process management. *International journal of information management*, 30(2), 125-134.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018) *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Kustannusosakeyhtiö Tammi. Uudistettu laitos.
- Van der Aalst, W. M., Bichler, M., & Heinzl, A. (2018). Robotic process automation. Haettu 8.7.2019 osoitteesta <https://link-springer-com.ezproxy.jyu.fi/article/10.1007/s12599-018-0542-4>

- Van der Aalst, W.M.P. (2013). Business process management: a comprehensive survey. *ISRN Software Engineering*, 1-37.
- Viale, L., & Zouari, D. (2020). Impact of digitalization on procurement: the case of robotic process automation. *In Supply Chain Forum: An International Journal*, 1-11.
- Vom Brocke, J. & Rosemann, M. (2015). (Toim.) *Handbook on Business Process Management 1. Introduction, Methods, and Information Systems*. (2.painos). Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg cop.
- Weele, A. J. v. (2014). *Purchasing and supply chain management. Analysis, Strategy, Planning and Practice*. (6.painos). United Kingdom: Cengage Learning.
- Weele, A. J. v. (2018). *Purchasing and supply chain management* (7.painos). United Kingdom: Cengage Learning.
- Weske, M. (2012). *Business Process Management : Concepts, Languages, Architectures*. (2.painos) Berlin: Springer Heidelberg. Haettu osoitteesta <https://link-springer-com.ezproxy.jyu.fi/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-28616-2.pdf>
- Willcocks, L. P., Lacity, M., & Craig, A. (2015a). The IT function and robotic process automation. *The Outsourcing Unit Working Research Paper Series*,15(5), 1-39.
- Willcocks, L. P., Lacity, M., & Craig, A. (2015b). Robotic process automation at Xchanging. *The Outsourcing Unit Working Research Paper Series*,15(3), 1-25.
- Willcocks, L., Lacity, M., & Craig, A. (2017). Robotic process automation transformation lever for global business services?. *Journal of Information Technology Teaching Cases*, 7(1), 17-28.

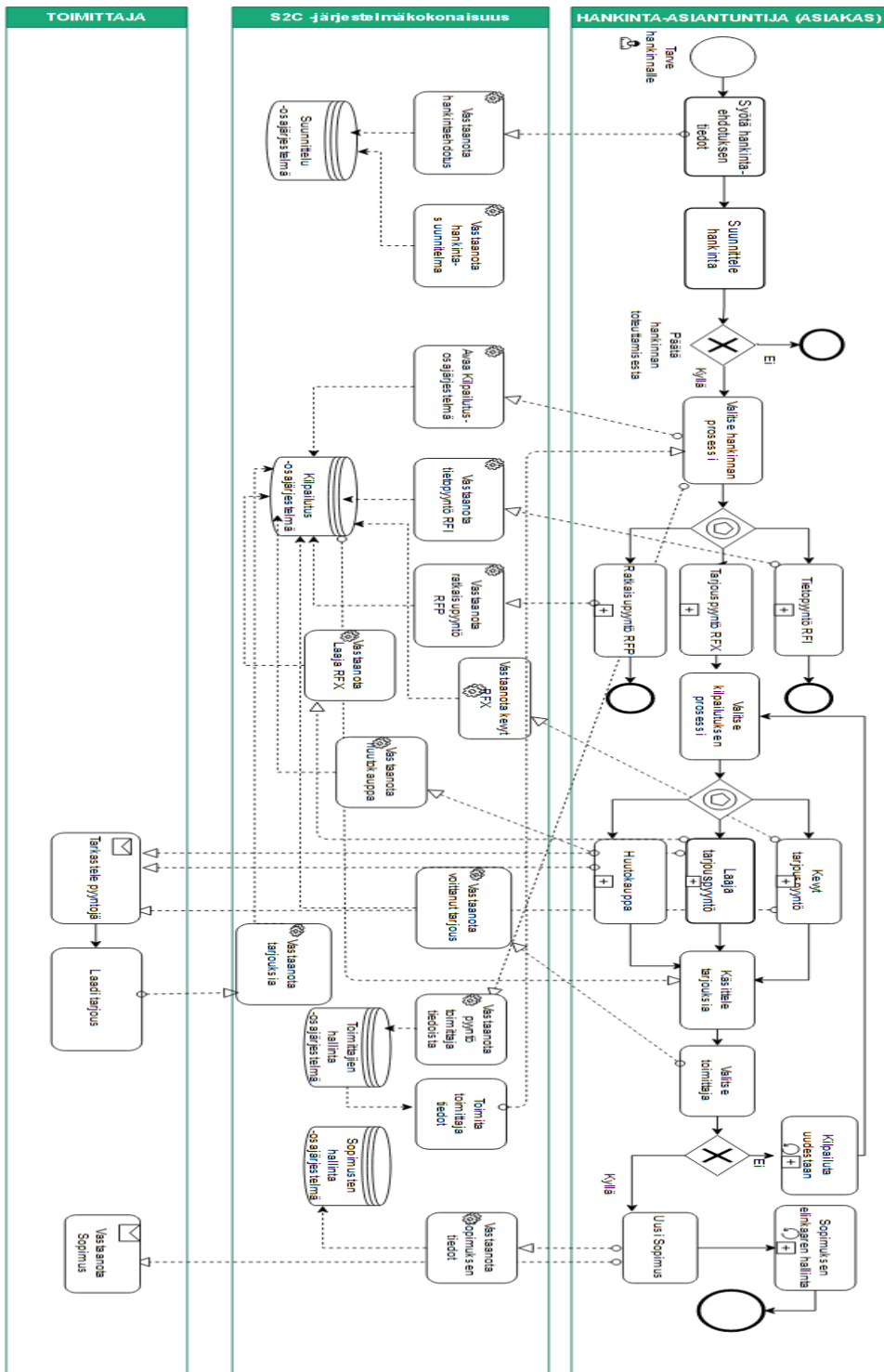
## LIITE 1: KIRJALLISUUSKATSAUKSEN VALITUT JULKAISUT

Viite julkaisuun
Anagnoste, Sorin. (2018). Robotic Automation Process–The operating system for the digital enterprise. <i>Proceedings of the International Conference on Business Excellence</i> , 12 (1), 55-69.
Aguirre, S., & Rodriguez, A. (2017). Automation of a business process using robotic process automation (RPA): A case study. In <i>Workshop on Engineering Applications</i> , 65-71.
Asquith, A. & Horsman, G. (2019). Let the robots do it! – Taking a look at Robotic Process Automation and its potential application in digital forensics. <i>Forensic Science International</i> , 2019(1).
Asatiani, A., & Penttinen, E. (2016). Turning robotic process automation into commercial success–Case OpusCapita. <i>Journal of Information Technology Teaching Cases</i> , 6(2), 67-74.
Baranauskas, Gedas. (2018). Changing Patterns in Process Management and Improvement: Using RPA and RDA in Non-Manufacturing Organizations. <i>European Scientific Journal</i> 14(26), 251-264.
Bourgouin, A., Leshob, A. & Renard, L. (2018) Towards a process analysis approach to adopt robotic process automation. <i>IEEE 15th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)</i> , 46-53.
Dey, S. & Das, A. (2019). Robotic process automation: Assessment of the technology for transformation of business processes. <i>International Journal of Business Process Integration and Management</i> , 9(3), 220.
Geyer-Klingeberg, J., Nakladal, J., Baldauf, F. & Veit, F. (2018). Process Mining and Robotic Process Automation: A Perfect Match. <i>16th International Conference on Business Process Management 2018</i> . Industry Track Session. Research paper.
Hallikainen, P., Bekkhus, R. & Shan L. Pan, S.L., (2018). How OpusCapita Used Internal RPA Capabilities to Offer Services to Clients. <i>MIS Quarterly Executive</i> , 17(1), 41-52.
Hofmann, P., Caroline, S., & Nils, U. (2020). Robotic process automation. <i>Electronic Markets</i> , 30(1), 99-106.
Jovanović, S. Z., Durić, J. S. & Šibalija, T. V. (2018). Robotic process automation: overview and opportunities. <i>International Journal Advanced Quality</i> , 46(3-4), 34-39.
Kanakov, F., & Prokhorov, I. (2020). Research and development of software robots for automating business processes of a commercial bank. <i>Procedia Computer Science</i> , 169, 337-341.
Kirchmer, M. (2017). Robotic Process Automation – Pragmatic Solution or Dangerous Illusion? <i>BTOES Insights</i> , June, 17.
Lacity, M. C., & Willcocks, L. P. (2016). A new approach to automating services. <i>MIT Sloan Management Review</i> , 58 (1), 41-49.
Lacity, M., Willcocks, L. P., & Craig, A. (2015). Robotic process automation at Telefonica O2. <i>The Outsourcing Unit Working Research Paper Series</i> , 15(2), 1-17.
Lowes, P., Cannata, F., Chitre, S., & Barkham, J. (2017). Deloitte. Automate this. The business leader's guide to robotic and intelligent automation.
Madakam, S., Holmukhe, R.M. and Jaiswal, D.G. (2019). The Future Digital Work Force: Robotic Process Automation (RPA). <i>JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management</i> , 16, 1-16.
Mendling, J., Decker, G., Hull, R., Reijers H.A. & Weber, I. (2018) How do machine learning, robotic process automation, and blockchains affect the human factor in business process management?. <i>Communications of the Association for Information Systems</i> , 43(1), 19.
Osman, C. (2019). Robotic process automation: Lessons learned from case stud-



ies. <i>Informatica Economica</i> , 23(4), 66-75.
Penttinen, E., Kasslin, H. & Asatiani, A. (2018) How to choose between robotic process automation and back-end system automation?. <i>European Conference on Information Systems</i> . Research paper.
Radke, A. M., Dang, M. T. & Tan, A. (2020). Using robotic process automation (RPA) to enhance item master data maintenance process. <i>LogForum</i> , 16(1), 129-139.
Raju, P. & Koch, R. (2019). Can RPA improve agility? Today's agile organizations develop RPA solutions to reap the benefits of process improvements. <i>Strategic Finance</i> , 100(9), 68-69.
Santos, F., Pereira, R. & Vasconcelos, J. B. (2019). Toward robotic process automation implementation: An end-to-end perspective. <i>Business Process Management Journal</i> , 26(2), 405-420.
Stople, A., Steinsund, H., Iden, J. & Bygstad, B. (2017). Lightweight IT and the IT function: experiences from robotic process automation in a Norwegian bank. <i>Bibsys Open Journal Systems</i> , 25(1).
Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S. J., Ouyang, C., H.M. ter Hofstede, A., van de Weerd, I., Wynn, M.T. & Reijers, H. A. (2019). Robotic Process Automation: Contemporary themes and challenges. <i>Computers in Industry</i> , 115, 1-15.
Van der Aalst, W. M., Bichler, M., & Heinzl, A. (2018). Robotic process automation.
Viale, L., & Zouari, D. (2020). Impact of digitalization on procurement: the case of robotic process automation. <i>In Supply Chain Forum: An International Journal</i> , 1-11.
Willcocks, L. P., Lacity, M., & Craig, A. (2015a). The IT function and robotic process automation. <i>The Outsourcing Unit Working Research Paper Series</i> , 15(5), 1-39.
Willcocks, L. P., Lacity, M., & Craig, A. (2015b). Robotic process automation at Xchanging. <i>The Outsourcing Unit Working Research Paper Series</i> , 15(3), 1-25.
Willcocks, L., Lacity, M., & Craig, A. (2017). Robotic process automation transformation lever for global business services?. <i>Journal of Information Technology Teaching Cases</i> , 7(1), 17-28.

# LIITE 2: HANKINNASTA-SOPIMUKSEEN -PROSESSI S2C-JÄRJESTELMÄKOKONAISUUDESSA NYKYTILA



## LIITE 3: KYSELYLOMAKKEEN KYSYMYKSET PERUSTELUINEEN

Kysymys	Perustelu kysymykselle
1. Roolisi organisaatiossa. Jos olet tekemisissä tuotteen kanssa, mainitse lisäksi tuote. (vapaa teksti)	Ymmärretään henkilön tehtävä organisaatiossa. Voidaan antaa haastateltaville yksilöivät tunnisteet, joilla saatu tieto tunnistetaan. Triangulaatio eri roolien kautta.
2. Ikäsi. (valinta asteikolta)	Tutkimuksen taustatietokysymys.
3. Sukupuolesi. (valinta vaihtoehtoista)	Tutkimuksen taustatietokysymys.
4. Koulutustaustasi. Valitse viimeisin. (valinta annetuista koulutusasteista)	Ymmärretään haastateltavien koulutustaso, mahdollinen vaikutus ymmärrykseen robotiikasta.
5. Kerro mitä ohjelmistorobotiikka sinulle tarkoittaa? (vapaa teksti)	Ymmärretään, onko tarpeen määritellä ohjelmistorobotiikan käsitettä haastateltaville ennen haastatteluja.
6. Mistä järjestelmistä käyttäjä tuo tietoa S2C -järjestelmään? (vapaa teksti)	Kartoitetaan tietoa S2C-prosessin input -lähteistä.
7. Minne muihin järjestelmiin käyttäjä siirtää tietoa S2C-järjestelmästä? (vapaa teksti)	Kartoitetaan tietoa S2C-prosessin output - lähteistä.
8. Millaisia toistuvia tehtäviä S2C-prosessiin liittyy? (vapaa teksti)	Kartoitetaan S2C -prosessissa olevia toistuvia tehtäviä prosessin mahdollisten automaatiokohteiden tunnistamiseksi.
9. Mitkä yksittäiset tiedot toistuvat S2C-järjestelmän eri osajärjestelmissä? (vapaa teksti)	Kartoitetaan toistuvasti käsiteltäviä tietoja, joita useampi järjestelmä hyödyntää, mahdollisten automaatiokohteiden tunnistamiseksi.
10. Mitkä tehtävät toistuvat usein S2C-osajärjestelmässäsi? (vapaa teksti)	Kartoitetaan yhden yksittäisen osajärjestelmän sisällä toistuvia tehtäviä mahdollisten automaatiokohteiden tunnistamiseksi.
11. Mitä tehtäväprosesseja S2C-osajärjestelmäsi sisältää? (vapaa teksti)	Ymmärretään, millainen osajärjestelmän toimintojen prosessi on. Tietoa prosessikaavion kuvaamiseksi.
12. Mitä tietoja käsitellään toistuvasti S2C-osajärjestelmässäsi? (vapaa teksti)	Ymmärretään tarkemmin osajärjestelmän eniten käytetyt tiedot mahdollisten automaatiokohteiden tunnistamiseksi.
13. Mitkä tehtävät vievät eniten käyttäjän aikaa S2C-osajärjestelmässäsi? (vapaa teksti)	Ymmärretään tarkemmin osajärjestelmän eniten käyttäjän aikaa vievät tehtävät mahdollisten automaatiokohteiden tunnistamiseksi.
14. Millaisia automaattisia tiedonsiirtoja tai -tallennuksia S2C-osajärjestelmäsi suorittaa? (vapaa teksti)	Kartoitetaan osajärjestelmän nykyistä tietojen käsittelyn automaatiotasoa sekä mahdollisia automaatiokohteita.
15. Millaisia manuaalisia tiedonsiirtoja tai -tallennuksia käyttäjä joutuu tekemään S2C-	Kartoitetaan osajärjestelmän manuaalisen tietojenkäsittelyn tasoa ja mahdollisia automaation kohteita.

osajärjestelmässäsi? (vapaa teksti)	
16. Millainen on ohjelmistorobotiikka-automaation tilanne yleisesti hankintatoimen liiketoiminta-alueella? (vapaa teksti)	Nykytilan ohjelmistorobotiikan toteutusten kautta voi löytyä soveltuvia automaatiokohteita S2C-järjestelmään.
17. Miten koet ohjelmistorobotiikan soveltuvan osaksi hankintatoimen toimintojen automatisointia yleisellä tasolla? (vapaa teksti)	Kartoitetaan ylemmän tason soveltuvuuskohtia ohjelmistorobotiikalle.
18. Miten ohjelmistorobotiikka soveltuu S2C-järjestelmän ohjelmistojen automatisointiin? (vapaa teksti)	Ymmärretään ohjelmistorobotiikan mahdollisuudet ylemmällä tasolla, voidaan tarkastella eri osajärjestelmiin soveltuvuutta.
19. Mitä etuja tai hyötyjä S2C-järjestelmän ohjelmistorobotiikka-automaatiosta odotetaan tulevan? (vapaa teksti)	Edut ja hyötytavoitteet ymmärtämällä voidaan arvioida ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta syvemmin.
20. Mitä haasteita S2C-järjestelmän ohjelmistorobotiikka-automaatiossa tunnistetaan olevan? (vapaa teksti)	Haasteet ymmärtämällä voidaan arvioida ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta syvemmin.
21. Millaisia asiakastarpeita on tunnistettu ohjelmistorobotiikkaa ajatellen? (vapaa teksti)	Asiakastarpeiden huomiointi ja ymmärrys ovat tärkeitä myös soveltuvuuden kannalta.
22. Millaisessa elinkaaren vaiheessa S2C-järjestelmän osajärjestelmät ovat? (vapaa teksti)	Kartoitetaan S2C-järjestelmän nykytilan vaihetta ohjelmistorobotiikan soveltuvuuden arviointia varten.
23. Millaisessa muodossa tiedot ovat eri S2C-osajärjestelmissä? Yhdenmukaisuus, rakenteisuus jne. (vapaa teksti)	Ymmärtämällä järjestelmän nykytilaa tietojen rakenteellisuuden kannalta voidaan arvioida ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta tarkemmin.
24. Mitkä järjestelmät ja käyttäjäroolit kuuluvat S2C-järjestelmään? (vapaa teksti)	Ymmärtämällä S2C-järjestelmän actorit ja liittyvät järjestelmät voidaan arvioida ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta tarkemmin.
25. Onko tunnistettu estäviä tekijöitä S2C-järjestelmästä ohjelmistorobotiikan käyttöönottamiselle?	Ymmärtämällä mahdolliset tunnistetut haasteet voidaan arvioida ohjelmistorobotiikan soveltuvuutta tarkemmin.

## LIITE 4: TEEMAHAASTATTELUJEN KYSYMYKSET PERUSTELUINEEN

<b>TEEMA: Kyselytutkimusta/prosessia tarkentavat kysymykset</b>	
<b>Kysymys</b>	<b>Perustelu kysymykselle</b>
1. Missä muodossa tietoa tuodaan prosessiin?	Tarkennetaan prosessikaavioon input -lähteet sekä tiedonsiirtotapa tai - muoto. Kartoitetaan mahdollinen automaation tarve tietojen siirrossa järjestelmien välillä.
2. Missä muodossa tietoa viedään prosessista?	Tarkennetaan prosessikaavioon output -lähteet sekä tiedonsiirtotapa tai - muoto. Kartoitetaan mahdollinen automaation tarve tietojen siirrossa järjestelmien välillä.
3. Missä kohtaa automaatio tai prosessi pysähtyy?	Tarkennetaan prosessin pysähdys- tai odotuspisteet prosessikaavioon. Kartoitetaan prosessien väliset siirtymät.
4. Ohjelmiston prosesseissa toistuvat vaiheet?	Tarkennetaan tarvittaessa toistuvat toimenpiteet prosessikaavioon. Kartoitetaan mahdollisia automaatiopisteitä.
5. Ovatko tiedot rakenteisessa muodossa? Siirrettävissä toiseen S2C-järjestelmään.	Kartoitetaan mahdolliset erilaiset tietojenkäsittelytavat S2C -järjestelmäkokonaisuuden sisällä. Ymmärretään mahdollinen haaste automaatiolle.
6. Missä kohtaa prosessissa on kone-ihminen-kone siirtymiä?	Kartoitetaan ohjelmistorobotiikalle mahdollisesti sopivia automaatiopisteitä prosessista.
7. Missä kohdassa näkisit robotiikasta olevan hyötyä?	Kartoitetaan ohjelmistorobotiikalle mahdollisesti sopivia automaatiopisteitä prosessista.
<b>TEEMA: Arviointikriteerit - Ohjelmistorobotiikan soveltuvuus</b>	
8. Millainen toiminnan volyyymi prosessilla on?	Kartoitetaan prosessin tehostamispotentiaalia tehtävien toistojen ja keston kautta.
9. Millainen prosessin luonne on?	Kartoitetaan rutiininomaisuus, selkeys, yksinkertaisuus, suoraviivaiset säännöt, alku- ja loppupisteet, vakiintuneisuus, poikkeustapausten määrä, tulkinnan tarve, dokumentoinnin taso, manuaalisen työn vaiheet osana ohjelmistorobotiikan automaation edellytyksiä.
10. Millainen käsiteltävän datan luonne on?	Kartoitetaan datan sähköisyyden taso, onko mukana useita tietolähteitä/järjestelmiä, käyttöliittymämuutosten tiheys, edellytyksinä ohjelmistorobotiikan käyttämiselle.
11. Mitä taustatietojärjestelmiä prosessiin liittyy?	Tarkistetaan olemassa olevat ja mahdollisesti tiedossa olevat tarvittavat järjestelmät, jotka tulisi huomioida ohjelmistorobotiikan käyttämisessä.
12. Miten olemassa oleva lainsäädäntö vaikuttaa prosessiin?	Kartoitetaan regulaation tuomat vaatimukset järjestelmän automatisoinnille ohjelmistorobotiikalla.
13. Onko prosessin toteutumisen kustannukset laskettavissa?	Kartoitetaan hyötyjen mittaaminen ja mahdollisuus käyttää kustannustietoa esim. automaation priorisoinnissa tai ohjelmistorobotiikka-automaation käyttöönottokriteerinä.
<b>Teema: Tavoiteltavat hyödyt</b>	
14. Mitä hyötyä prosessien automatisoinnilla saataisiin?	Kartoitetaan ohjelmistorobotiikan automaatiolla saavutettavia hyötyjä - taloudellisia, asiakkaisiin ja sidosryhmiin, prosesseihin tai toiminnan tehostumiseen sekä

	henkilöstöön ja organisaatioon liittyviä hyötyodotuksia.
<b>Teema: Tunnistetut haasteet ja riskit</b>	
15. Mitä haasteita tunnistat ohjelmistorobotiikan käyttöönottamiselle?	Kartoitetaan tunnistetut haasteet, jotka on huomioitava prosessien automaatiokohteita määritettäessä.
16. Mitä huolenaiheita ja riskejä koet liittyvän ohjelmistorobotiikan käyttämiseen?	Kartoitetaan huolia ja riskitekijöitä, jotka on huomioitava prosessien automaatiokohteita määritettäessä.

## LIITE 5: HANKINNASTA-SOPIMUKSEEN -PROSESSI AUTOMATISOITU LITE -VERSIO

