



Open your mind. LUT.  
Lappeenranta University of Technology

TUOTANTOTALOUDEN KOULUTUSOHJELMA

# **Automaation eri asteet sekä käyttönoton onnistumisen avaintekijät ohjelmistorobotiikassa**

**The levels of automation and the key success factors of  
deployment in robotic process automation**

Kandidaatintyö

Juho Haapalainen

## TIIVISTELMÄ

**Tekijä: Juho Haapalainen**

**Työn nimi: Automaation eri asteet sekä käyttöönoton onnistumisen avaintekijät ohjelmistorobotiikassa**

**Vuosi: 2018**

**Paikka: Lappeenranta**

Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tuotantotalous.

41 sivua, 8 kuvaa ja 5 taulukkoa

Tarkastaja(t): Tkt Annastiina Rintala

**Hakusanat: ohjelmistorobotiikka, RPA, tietotyö, käyttöönottoprosessi, onnistumisen avaintekijät, digitalisaatio**

**Keywords: robotic process automation, RPA, knowledge work, deployment process, key success factors, digitalisation**

Tässä kandidaatintyössä perehdytään ajankohtaiseen, tietotyön prosessien automatisointiin tarkoitettuun teknologiaan, ohjelmistorobotiikkaan. Työn tavoitteena on selvittää ja kartoittaa mihin eri tasoihin ohjelmistorobotiikka voidaan jakaa automaation asteen mukaan, millainen on ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessi sekä mitkä ovat käyttöönoton onnistumisen avaintekijät. Työ on toteutettu kirjallisuuskatsauksena ja siinä on tieteellisten artikkeleiden rinnalla hyödynnetty lähteinä myös kaupallisten tahojen, kuten konsultti- ja ohjelmistoyhtiöiden, tuottamaa materiaalia.

Työn tuloksina esitetään 3 vaihtoehtoista tapaa jakaa ohjelmistorobotiikka tasoihin automaation asteen mukaan, 2 vaihtoehtoista viitekehystä ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessin mallintamiseen sekä lista 10:stä käyttöönoton onnistumisen avaintekijästä. Työn tulokset voisivat hyödyttää ohjelmistorobotiikan käyttöönottoa suunnittelevaa yritystä toimimalla muistilistana, auttaen keskittymään oikeisiin asioihin sekä tarjoten yleistason katsauksen aiheeseen ohjelmistorobotiikan käyttöönoton suunnittelun tueksi.

# SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO .....	3
2	OHJELMISTOROBOTIIKKA .....	5
2.1	Ohjelmistorobotiikka teknologiana.....	5
2.2	Ohjelmistorobotiikan sovelluskohteet.....	7
2.3	Merkittävimmät ohjelmistorobotiikkayritykset .....	9
3	AUTOMAATION ERI TASOT OHJELMISTOROBOTIIKASSA .....	11
3.1	Malli A.....	11
3.2	Malli B .....	13
3.3	Malli C .....	16
3.4	Mallien vertailua .....	18
4	OHJELMISTOROBOTIIKAN KÄYTTÖÖNOTTOPROSESSI.....	19
4.1	Malli A.....	19
4.2	Malli B .....	21
4.3	Mallien vertailua .....	23
5	KÄYTTÖÖNOTON ONNISTUMISEN AVAINTEKIJÄT .....	25
5.1	Tutkimusmenetelmät.....	25
5.2	Tulokset.....	26
6	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	31
7	LÄHTEET.....	35

# 1 JOHDANTO

Digitalisaation ja prosessiautomaation tuoreimpiin tulokkaisiin kuuluva ohjelmistorobotiikka kiinnostaa nyt yrityksiä. Ohjelmistorobotiikka (engl. Robotic Process Automation, RPA) on yleisnimitys ohjelmistoille, jotka operoivat käyttöliittymissä aivan kuten ihminen niitä käyttäisi (Haikonen, 2016; Van der Aalst et al., 2018). Ohjelmistorobotit, eli digityöntekijät (Digital Workforce, 2018a) tai virtuaaliset työntekijät (Takalo, 2017), mahdollistavat toistuvaisluonteisten ja sääntöihin perustuvien tietotyön vaiheiden automatisoinnin vapauttaen ihmistyöntekijöiden aikaa mielenkiintoisempiin ja enemmän arvoa luoviin työtehtäviin. Ne eivät väsy ja ne voidaankin asettaa työskentelemään vuorokauden ympäri (Takalo, 2017). Ohjelmistorobotiikan markkinat ovat vielä toistaiseksi varsin pienet, mutta niiden kasvuvauhti on nopea. Vuonna 2016 markkinat kasvoivat 68% ja vuoteen 2024 mennessä on niiden koon arvioitu olevan jopa 8,75 miljardin dollaria (Hindle et al., 2017).

Ohjelmistorobotiikan etuja ovat muun muassa se, että sen avulla on mahdollista automatisoida rutiininomaisia tietotyön vaiheita ilman muutoksia olemassa oleviin tietojärjestelmiin (Ainasvuori ja Pitkänen, 2017) ja se, että verrattuna moniin muihin digitaalisiin muutosprojekteihin on ohjelmistorobotiikan käyttöönotto verrattain helppoa (PwC, 2016). Kuitenkin, konsulttiyhtiö Ernst & Youngin (2017) mukaan noin 30-50 prosenttia ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprojekteista epäonnistuu. Samalla, monien yritysten ottaessa nyt ensiaskeliaan tavanomaisen ohjelmistorobotiikan kanssa, on markkinoille saapumassa ryminällä jo seuraavan sukupolven ohjelmistorobotiikkatyökaluja mahdollistaen entistä korkeamman tason automaation (Capgemini, 2016). Kyseisen teknologian kehittyessä vauhdilla kokevatkin monet yritykset haasteelliseksi erottaa sen ympärillä vellovaa hypeä todellisuudesta ja valmistautua ohjelmistorobottien mukanaan tuomaan muutokseen, suurimpana pelkonaan kilpailussa jälkeen jääminen (KPMG, 2015).

Tässä kandidaatintyössä perehdytään ohjelmistorobotiikkaan kirjallisuuskatsauksen keinoin. Edellä mainituista haasteista ja teemoista kummuten, työhön valikoituivat seuraavat kolme tutkimuskysymystä:

1. Mihin eri tasoihin ohjelmistorobotiikka voidaan jakaa automaation asteen mukaan?
2. Millainen on ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessi?
3. Mitkä ovat ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessin onnistumisen avaintekijät?

Työ rakentuu kuudesta luvusta. Toinen luku tarjoaa yleistason katsauksen aiheeseen; siinä esitellään ohjelmistorobotiikkaa teknologiana, sen sovelluskohteita yrityksissä sekä alan suurimpia yrityksiä. Kolmannessa luvussa paneudutaan ohjelmistorobotiikan eri tasoihin; luvussa esitetään kolme mahdollista tapaa luokitella kyseinen teknologia automaation asteen mukaan. Neljännessä luvussa perehdytään ohjelmistorobotiikan käyttöönottoon ja esitellään kaksi vaihtoehtoista viitekehystä kyseisen prosessin mallintamiseen. Viidennessä luvussa kartoitetaan ohjelmistorobotiikan käyttöönoton onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä. Kuudennessa luvussa, johtopäätöksissä, summataan työn tulokset ja tarkastellaan työn hyödyntämismahdollisuuksia, rajoitteita, sekä sen tiimoilta nousevia jatkotutkimusaiheita.

Ohjelmistorobotiikka on teknologiana verrattain tuore ja aiheeseen liittyen on ehditty tehdä vasta melko niukasti tieteellistä tutkimusta. Suuri osa aiheeseen liittyvistä tieteellisistä artikkeleista on London School of Economicsin tutkijoiden Lacity, Willcocks ja Craig tuottamaa ja viittaankin työssäni useasti juuri heihin. Lähdemateriaalistani suuri osa onkin kaupallisten tahojen, kuten konsultti- ja ohjelmistoyhtiöiden, tuottamia raportteja ja artikkeleita. Työssä hyödynnetty kaupallinen lähdemateriaali oli kuitenkin pääosin varsin laadukasta, materiaalin suuri määrä helpotti lähdekritiikin harjoittamista ja eri kaupallisissa lähteissä esiintyneet mallit ja viitekehukset tukivat usein asiasisältöjensä puolesta toisiaan.

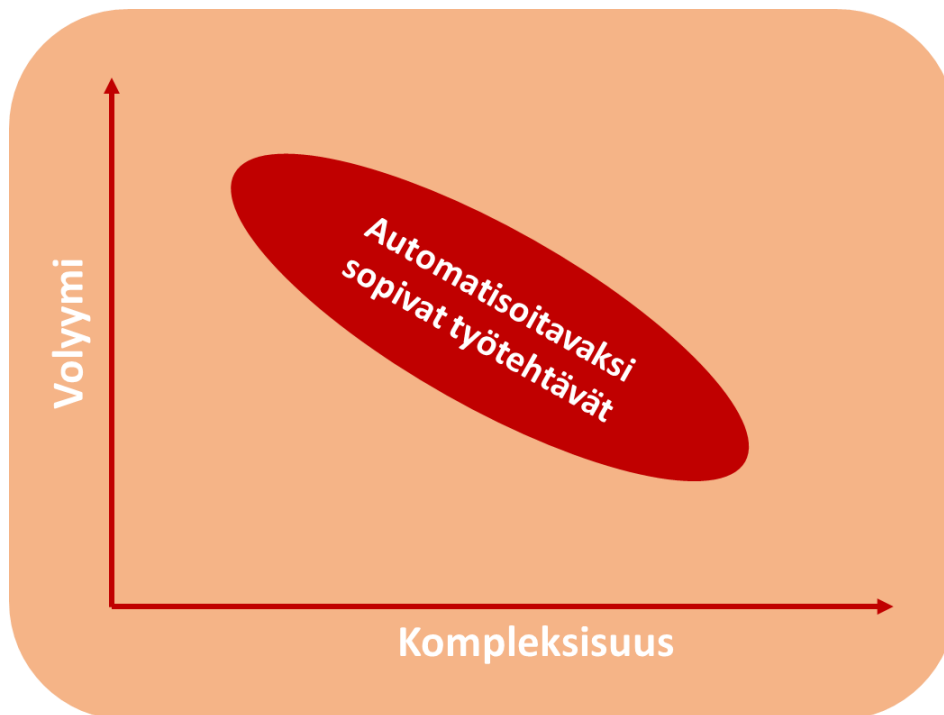
## 2 OHJELMISTOROBOTIIKKA

Tässä luvussa esitellään ohjelmistorobotiikkaa yleisellä tasolla. Luvussa tarjotaan katsaus ohjelmistorobotiikkaan teknologiana, tarkastellaan sen käytännön sovelluskohteita yrityselämässä sekä nimetään alan suurimpia yrityksiä.

### 2.1 Ohjelmistorobotiikka teknologiana

London School of Economicsin johtavien ohjelmistorobotiikkatutkijoiden Lacityn ja Willcocksin (2016) määritelmän mukaan ohjelmistorobotiikalla (engl. Robot Process Automation, RPA) tarkoitetaan rakenteista tietoa ja yksiselitteisen lopputuloksen omaavien sääntöpohjaisten prosessien automatisointiin suunniteltuja ohjelmistotyökaluja ja -alustoja. Näillä työkaluilla ja alustoilla kehitettävät ohjelmistorobotit operoivat käyttöliittymissä aivan kuten ihminen niitä käyttäisi ja suorittavat tietotyön vaiheita, joiden suorittamiseen tarvittiin ennen ihmistyöntekijä (Sutherland, 2013; Van der Aalst et al., 2018). Ohjelmistorobotiikka ei ole osa yrityksen tietoteknistä infrastruktuuria, vaan ohjelmistorobotiikkaratkaisut rakennetaan olemassa olevien tietojärjestelmien päälle automatisoimaan ennalta määrättyjä työnkulkuja (Institute for Robotic Process Automation, 2015).

Sana robotti saattaa tuoda jollekin mieleen ihmismäisen ja kävelevän metallisen koneen, mutta ohjelmistorobotiikan yhteydessä robotti on ainoastaan tietokoneeseen asennettu ohjelmisto (Asatiani ja Penttinen, 2016). Robotti voi esimerkiksi vertailla tai tarkistaa tietoja eri tietojärjestelmien välillä, tai siirtää niitä järjestelmästä toiseen (Ainasvuori ja Pitkänen, 2017). Ohjelmistorobotiikka sopii myös sähköpostien automaattiseen lähettämiseen, laskutukseen, datan keräämiseen internetistä tai asiakkaiden viesteihin vastaamiseen (Boulton, 2017; Institute for Robotic Process Automation, 2015). Ohjelmistorobotiikan avulla automatisoitavaksi sopivat parhaiten sellaiset työtehtävät, joiden volyyymi on suuri ja kompleksisuus korkea. Toisin sanoen, kyseistä prosessin suoritusmäärä on suuri ja yksi suoritus vie ihmistyöntekijältä paljon aikaa. Prosessissa on myös oltava yksikäsitteiset säännöt eivätkä ne tarvitse ihmisen arviointikykyä tai kehittynyttä virheenkäsittelyä. Tehtävän manuaalisen suorittamisen hinta on hyvä olla tiedossa, jotta voidaan vertailla automaation tuomia säästöjä. (Lacity et al., 2015a)



**Kuva 1** Ohjelmistorobotiikalla automatisoitaviksi sopivat työtehtävät (Muokattu lähteestä Lacity et al., 2015a)

Ohjelmistorobotiikan hyödyt ovat kiistattomat. Kun robotit tekevät työnsä täsmälleen sillä tavalla, kuin ne on koulutettu toimimaan, poistuu tietotyöstä inhimillisten huolimattomuusvirheiden mahdollisuus. Robotit tekevät työnsä ihmiseen verrattuna ylivertaisen nopeasti, ne voidaan asettaa työskentelemään kellon ympäri ja niiden toimintaa voidaan helposti skaalata ylöspäin. Samalla ohjelmistorobotiikka tekee työt halvemmalla; työtehtävien automatisoinnin vähentäessä työntekijöiden tarvetta laskevat työvoimakustannukset. Robottien hoitaessa puuduttavat rutiinityöt voivat jäljelle jääneet ihmistyöntekijät keskittyä kiinnostavampiin ja enemmän arvoa luoviin työtehtäviin tuntien olevansa enemmän hyödyksi omissa positioissaan. Ohjelmistorobottien käyttäessä sovelluksia ihmisen tapaan käyttöliittymien kautta ei olemassa oleviin tietojärjestelmiin tarvitse tehdä juurikaan muutoksia, jolloin teknologian käyttöönotto on järjestelmäriippumaton. Ohjelmistorobotit luovat operoidessaan myös paljon arvokasta dataa yrityksen sisäisistä prosesseista ja datan perusteella yrityksen voivat kehittää näitä prosesseja entistä tehokkaammiksi. (Institute for Robotic Process Automation, 2015; Sutherland, 2014).



**Kuva 2** Ohjelmistorobotiikan hyödyt (Muokattu lähteistä Institute for Robotic Process Automation, 2015; Sutherland, 2014)

Kuten kaikki ihmisen toimintaa automatisoivat ratkaisut, myös ohjelmistorobotiikkaan liittyy riskejä (Kirchmer, 2017). Robottien suorittaessa työtehtäviä ilman ihmisen jatkuvaa valvontaa voivat ne toisinaan toimia virheellisesti, vaikkapa tilata väärää osia alihankkijalta (Hindle et al., 2017; Kirchmer, 2017). Ohjelmistorobotiikan järjestelmäriippumattomuudellakin on varjopuolensa; vaikka robottien käyttöönotto onkin järjestelmistä riippumatonta, tulevat käyttöönotetut robotit helposti järjestelmistä riippuvaisiksi ja toimivat virheellisesti, jos niiden käyttöympäristöön tehdään muutoksia (DeBrusk, 2017). Ohjelmistorobotiikkaan liittyy myös tietoturvariskejä; huolimattomasti koulutetut robotit saattavat pahimmassa tapauksessa vuotaa arkaluontoista liiketoimintatietoa tai esimerkiksi salasanoja (WorkFusion, 2017). Capgeminin raportissa (2016) kuitenkin todetaan, että suurin osa parhaillaan ohjelmistorobotiikkaa hyödyntävistä yrityksistä suhtautuu tietoturva-asioihin riittävän vakavasti.

## 2.2 Ohjelmistorobotiikan sovelluskohteet

Ohjelmistorobotiikkaa käyttö yleistyy nopeasti ja sovelluskohteet yritysten tietotyön automatisoinnissa ovat erittäin monipuoliset. Tähän mennessä erityisesti pankki- ja rahoitusala sekä vakuutusyhtiöt, ovat ottaneet ohjelmistorobotiikan omakseen (ProV International, 2018).



Ohjelmistorobotiikkaa sovelletaan myös julkishallinnossa, terveydenhuollossa, palkanlaskussa (Digital Workforce, 2018b). Konkreettisina esimerkkeinä teknologian monipuolisista sovelluskohteista esittelen seuraavaksi viisi tapausta, joissa ohjelmistorobotiikkaa hyödyntäen on onnistuneesti automatisoitu ihmisiltä aikaa vieviä tietotyön vaiheita:

1. Helsingin seudun opiskelija-asuntosäätiö HOAS otti käyttöön ohjelmistorobotin automatisoidakseen asuntohakemusten käsittelyn. Kun, ruuhkaisimpina päivinä saattaa hakemuksia tulla jopa 1000, auttoi ohjelmistorobotti merkittävästi ruuhkasuman purkamisessa. (Talouselämä, 2017)
2. Suomalainen palkkahallinnon asiantuntijayritys Silta Oy otti ohjelmistorobotiikan käyttöön vuonna 2016 tavoitteenaan kustannussäästöt ja tehokkuuden lisääminen. Robotiikan avulla automatisoitiin esimerkiksi neljännesvuositäsmäytysten tekeminen. Yhden täsmäytyksen tekeminen vei ihmistyöntekijältä ennen noin 30 minuuttia, kun taas uusi virtuaalityöntekijä hoiti operaation 2 minuutissa. (Silta Oy, 2017)
3. Britannialainen tietoliikenneyhtiö O<sub>2</sub> automatisoi ohjelmistorobotiikan avulla valtaosan asiakaspalvelustaan. Ohjelmistorobotteja käytetään yrityksessä myös siirtämään dataa eri tietojärjestelmien välillä, muuttamaan tietojärjestelmissä prepaidliittymiä tavallisiksi laskutusliittymiksi sekä avaamaan lukittuja puhelimia. (Hodson, 2015)
4. Tampereen kaupungilla päätettiin pilotoida kolmea erilaista prosessia Pegasus-potilastietojärjestelmässä käyttäen ohjelmistorobottia. Automatisoituja prosesseja olivat alaikäisen puolesta asioinnin valtuutus sähköisessä palvelussa, puolesta asioinnin valtuutuksen poisto sekä sukupuolitauditestit opiskelijaterveydenhuollossa. (Digital Workforce, 2017)
5. Kantaverkkoyhtiö Fingrid automatisoi ohjelmistorobotiikan avulla työntekijöidensä lomien ja ylityötuntien merkintöjen tarkistamisen. Robotti käyttää palkkahallinnon ohjelmistoa käyttöliittymän kautta, tarkistaa tiedot ja koostaa niistä raportin HR-osaston luettavaksi (Knowit, 2018).

Kuten valitut esimerkit osoittavat, voidaan ohjelmistorobotiikkaa hyödyntää hyvin monenlaisissa yrityksissä ja monenlaisten prosessien automatisointiin. Yhteistä näille kaikille sovelluskohteille on se, että ne sisältävät toistuvaisluonteista ja sääntöihin perustuvaa manuaalista työtä, jonka automatisointi säästää ihmistyöntekijöiden aikaa ja sitä kautta yrityksen kustannuksia.

### **2.3 Merkittävimmät ohjelmistorobotiikkayritykset**

Ohjelmistorobotiikan markkinoilla kasvuvauhti on kova, ja kilpailu alan toimijoiden välillä kiristyy jatkuvasti. Markkinoilla on karkeasti jaoteltuna kahdenlaisia toimijoita:

- Konsultti- ja palveluyrityksiä, jotka tarjoavat ohjelmistorobotiikkapalveluja yrityksille käyttäen ohjelmistoyhtiöiden kehittämää teknologiaa
- Ohjelmistoyrityksiä, jotka kehittävät itse teknologiaa, eli ohjelmistorobotiikka-alustoja yritysten käyttöön

Alalla toimivien konsultti- ja palveluyritysten määrä on todella suuri. Valtaosa isoimmista kansainvälisistä konsulttiyhtiöistä tarjoaakin nykyään ohjelmistorobotiikkapalveluja; esimerkiksi kaikki MBB- (McKinsey, BCG ja Bain) sekä Big 4-yhtiöt (Deloitte, KPMG, EY sekä PwC) tarjoavat myös alan palveluja. Lisäksi alalla on valtava määrä pienempiä konsulttitoimistoja. Vain harvat konsultti- ja palveluyritykset keskittyvät nimenomaan pelkkään ohjelmistorobotiikkaan, mutta niitäkin on, esimerkiksi suomalaislähtöinen, sittemmin muualle Eurooppaan laajentunut DigitalWorkforce.

Itse teknologiaa kehittävien yhtiöiden osalta alan johtavia pelureita ovat muun muassa UiPath, BluePrism sekä AutomationAnywhere. Taulukko 1 esittelee lyhyesti viisi merkittävintä alan ohjelmistoyritystä.

**Taulukko 1** Viisi merkittävintä ohjelmistorobotiikan ohjelmistoyhtiötä

<b>Yritys</b>	<b>Kuvaus</b>
<b>UiPath</b>	Yli 700 yrityksen ja julkishallinnon organisaation käyttämä johtava ohjelmistorobotiikka-alusta. Yhteensä 183 miljoonaa dollaria rahoitusta keränneen yhtiön pääkonttori on New York Cityssä ja sillä on toimintoja 14 maassa Pohjois-Amerikassa, Euroopassa ja Aasiassa. (UiPath, 2018)
<b>BluePrism</b>	Ohjelmistorobotiikan pioneeri ja alan yksi varhaisimmista toimijoista. Yli 150 miljoonan dollarin rahoituksen kerännyt yhtiö toimii kolmella mantereella. Yrityksen tarjoama RPA-alusta BluePrism v6 on toteutettu MS .Net -teknologiaa hyödyntäen. (BluePrism, 2018)
<b>AutomationAnywhere</b>	Yli 500 yrityksen käyttämä yksi tunnetuimmista ohjelmistorobotiikka-alustoista. Yhtiön ohjelmistojen vahvuutena pidetään erityisesti vahvaa kehittäjäkeskeisyyttä. AutomationAnywheren yhteistyökumppaneita ovat muun muassa KPMG, Accenture ja IBM (AutomationAnywhere, 2018)
<b>WorkFusion</b>	Vuonna 2010 perustettu ohjelmistorobotiikka-, tekoäly- ja analytiikkaohjelmistoja tarjoava yritys. Kerännyt 170 miljoonan dollarin rahoituksen. Yrityksen pääkonttori sijaitsee Wall Streetillä New Yorkissa. (WorkFusion, 2018)
<b>Kofax</b>	Kofax kehittää ohjelmistoja tietotyön automatisointiin. Yli 20.000 asiakasta, 650 jälleenmyyjää sekä 1600 työntekijää maailmanlaajuisesti. (Kofax, 2018)

### 3 AUTOMAATION ERI TASOT OHJELMISTOROBOTIIKASSA

Kun puhutaan ohjelmistorobotiikasta, voi kyse olla hyvinkin eri tasoisista automaatoratkaisuista. Edistyneimmillään ohjelmistorobotiikkaan voi kuulua kognitiivisen automaation komponentteja, jolloin roboteilla on kyky toimia lähes tai kokonaan autonomisesti, reagoida yllättäviin tilanteisiin ja käsitellä myös jäsenetelemätöntä dataa (Kirchmer, 2017). Useammin ohjelmistorobotiikalla kuitenkin viitataan yksinkertaisempaan automaatioon tarkkaan määriteltyjä sääntöpohjaisia työnkulkuja hyödyntäen. Tässä luvussa tarkastellaan ohjelmistorobotiikan eri tasoja, esitellään kolme kirjallisuudessa esiintynyttä mallia, joilla kyseinen teknologia voidaan jakaa eri luokkiin automaation asteen mukaan sekä lopuksi vertaillaan malleja toisiinsa.

#### 3.1 Malli A

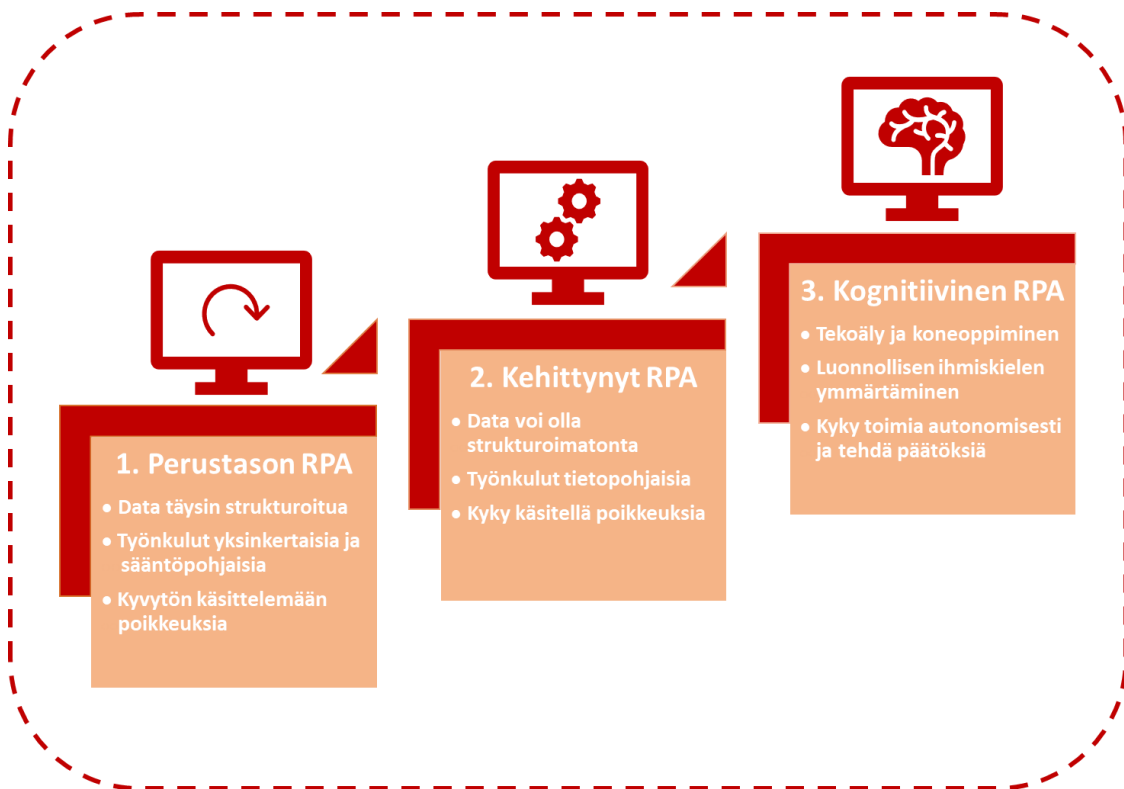
Kirjallisuuskatsauksessa huomattiin, että konsulttiyhtiöt Ernst & Young (2017) ja Capgemini (2016) sekä alan palveluja tarjoava IT-yhtiö IBM (2017) käyttivät kukin kolmitasoisia, lähestulkoon samansisältöisiä, malleja ohjelmistorobotiikan jakamiseksi automaation asteen mukaan. Näistä kolmesta englanninkielisestä mallista olen tähän työhön koonnut yhden suomenkielisen mallin, jonka tasoja kutsun nimillä perustason ohjelmistorobotiikka, kehittynyt ohjelmistorobotiikka sekä kognitiivinen ohjelmistorobotiikka.

**Taulukko 2** Ohjelmistorobotiikan tasojen englanninkieliset nimitykset eri lähteissä – Malli A

	Perustason RPA	Kehittynyt RPA	Kognitiivinen RPA
(Capgemini, 2016)	Rules-based RPA	Knowledge-based RPA	Cognitive RPA
(Ernst & Young, 2017)	Basic Process Automation	Enhanced Process Automation	Cognitive Process Automation
(IBM, 2017)	RPA (Robotic Process Automation)	CPA (Complex Process Automation)	IPA (Intelligent Process Automation)

Taulukko 2 kokoaa yhteen tasojen englanninkieliset nimet ja niiden suomennokset. Tasojen suomenkieliset nimet eivät ole vakiintuneita termejä, vaan ne ovat englanninkielisistä

vastineistaan kirjoittajan vapaasti itse suomentamia. Edellä mainituiden yhtiöiden käyttäessä kukin omia nimityksiään lähestulkoon samoista asioista on suomennuksissa keskitytty asiiasältöön ja pyritty tiivistämään kolmen eri englanninkielisen kuvauksen perimmäinen idea yhdeksi suomenkieliseksi sanaksi. Mallia A havainnollistaa Kuva 3 ja sen alla esittelen mallin eri tasoja lähteiden mukaisesti.



**Kuva 3** Ohjelmistorobotiikan tasot automaation asteen mukaan – Malli A (Muokattu lähteistä Capgemini, 2016; Ernst & Young, 2017; IBM, 2017)

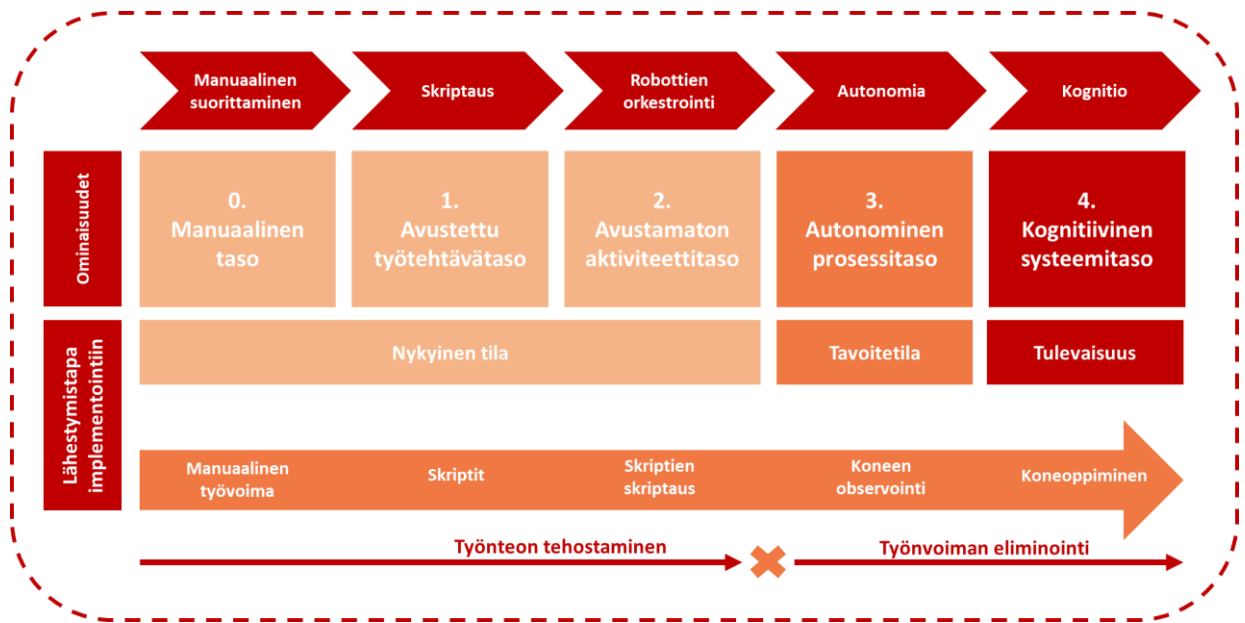
1. Ensimmäisellä perustasolla ohjelmistorobotit kykenevät käsittelemään vain täysin strukturoitua, kuten CSV- tai XML-muotoista, dataa (Ernst & Young, 2017). Ohjelmistorobotti käyttää sovelluksia graafisen käyttöliittymän kautta, aivan kuten ihminen sen tekisi, mutta se kykenee suorittamaan vain täysin ennalta määriteltyjä työtehtäviä (IBM, 2017). Toisaalta, jo tällä tasolla työnkulut voivat olla hyvinkin kompleksisia, kunhan vain sen säännöt on selkeästi kuvailtu ja yksityiskohtaisesti robotille koulutettu (Capgemini, 2016). Tällainen perustason ohjelmistorobotti ei tavallisesti ole kykenevä käsittelemään virheitä tai toimimaan poikkeavissa tilanteissa ja vaatiikin usein ihmistyöntekijän

väliintuloa. Valtaosa organisaatioista keskittyy tällä hetkellä nimenomaan perustason ohjelmistorobotiikkaan, mutta teknologian yleistyessä on odotettavissa, että yritykset alkavat entistä enemmän adoptoimaan myös edistyneemmän tason automaattioratkaisuja (Capgemini, 2016).

2. Toinen ohjelmistorobotiikan taso on kehittyneempi versio, laajennus, ensimmäisestä tasosta. Tällä tasolla ohjelmistorobotti kykenee käsittelemään myös jäsentelemätöntä tietoa, kuten sähköposteja ja asiakirjoja ja sillä on kyky oppia aikaisemmasta toiminnastaan soveltaen sitä uusiin tilanteisiin (Ernst & Young, 2017). Kun ensimmäisellä tasolla robotin ratkaisut ovat täysin sääntöpohjaisia, toimii kehittyneen tason robotti tietoperusteisesti; robotti on integroitu tietokantaan ja tiedon pohjalta se kykenee itsenäisesti kehittämään omaa toimintaansa (Capgemini, 2016; IBM, 2017).
3. Suurin hyöty ohjelmistorobotiikasta saavutetaan integroimalla siihen tekoälyn (engl. AI) ja kognitiivisen laskennan (engl. Cognitive Computing) ominaisuuksia (IBM, 2017). Kognitiivisella ohjelmistorobotiikalla voidaan automatisoida erittäin kompleksisia prosesseja, sillä robotti kykenee käsittelemään myös täysin vapaassa muodossa olevaa dataa (Capgemini, 2016). Kognitiivinen ohjelmistorobotti pystyy ymmärtämään ihmiskielisiä viestejä ja suorittamaan tehtäviä, joihin ennen tarvittiin ihmisen apua (Ernst & Young, 2017). Se on itseohjautuva ja tekoälyä hyödyntäen kykenee uudelleenmuotoilemaan ja optimoimaan suorittamiaan prosesseja (IBM, 2017).

### **3.2 Malli B**

Malli B tarjoaa hieman erilaisen näkökulman automaation eri tasoihin ohjelmistorobotiikassa. Se on ensimmäisen mallin tapaan koottu useammasta lähteistä – tällä kertaa yhdysvaltalaisen ohjelmistorobotiikkajärjestö Institute for Robotic Process Automationin (IRPA) (2015) sekä konsulttiyhtiö Everest Groupin (2018) artikkeleissaan esittämistä malleista. Mallia B havainnollistaa Kuva 4 kun taas jäljempänä oleva Taulukko 3 esittää kootusti tasojen englanninkieliset nimitykset kyseisissä lähteissä.



**Kuva 4** Ohjelmistorobotiikan tasot automaation asteen mukaan – Malli B (Muokattu lähteistä Everest Group, 2018; Institute for Robotic Process Automation, 2015)

Edellä mainituissa lähteissä kuvaillaan mallin tasoja seuraavanlaisesti:

0. Manuaalisella tasolla ei automaatiota hyödynnetä ollenkaan. Tällöin työsuorituksia ei voida monistaa (Institute for Robotic Process Automation, 2015). Everest Group (2018) mitä ilmeisimmin ei näe tarpeelliseksi erikseen esitellä tätä tasoa omassa mallissaan.
1. Työtehtävätasolla hyödynnetään skriptausta lineaaristen ja standardoitujen tehtävien automatisointiin. Ohjelmistorobotit kehitetään työpöydällä ja ne vaativat ihmisen apua toimiakseen. Niiden pääasiallinen tarkoitus on parantaa yksittäisen ihmisen tuottavuutta ja tehostaa työnteoa. Tämän tason robotit ovat kustannustehokkaita ja niiden käyttöönotto on helppoa. Niillä on kuitenkin omat rajoituksensa tietoturvan, joustavuuden sekä skaalautuvuuden suhteen. (Everest Group, 2018; Institute for Robotic Process Automation, 2015)
2. Avustamattomalla aktiviteettitasolla automatisoidaan kompleksisia, mutta standardoituja työkulkuja hyödyntäen skriptejä päällekkäin, useassa tasossa (Institute for Robotic Process Automation, 2015). Robottien käyttöönotto tapahtuu keskitetysti palvelimen kautta, josta niiden toimintaa voidaan orkestroida luoden työjonoja ja aikatauluttaen niiden toimintaa

(Everest Group, 2018). Sana orkestrointi on kirjoittajan oma suomennus vakiintuneesta ohjelmistorobotiikan yhteydessä käytettävästä englanninkielisestä termistä ”orchestrate”, joka tarkoittaa työnkulkujen luomista useista yksinkertaisista tehtävistä, ohjelmistorobottien työn organisointia (Youngblood, 2016). Tämän tason ohjelmistorobotiikan haasteet liittyvät skaalaamiseen; esimerkiksi erittäin suurien toteutusten yhteydessä raja palvelimen fyysisen kapasiteetin osalta voi tulla vastaan (Everest Group, 2018).

3. Kolmannelle tasolle, eli autonomiselle prosessitasolle edetessä aletaan automaation osalta siirtyä ihmistyöntekijöiden avustamisesta ihmistyövoiman ulkoistamiseen roboteille. Tällöin ihmisten tehtäväksi jää lähinnä tarkkailla robotin toimintaa ja puuttua siihen tarvittaessa. Autonomisen prosessitason automaatio sopii myös ei-standardoitujen työnkulkujen automatisointiin, sillä robotilla on kyky sopeuttaa toimintaansa kontekstiin sopivaksi ja tehdä jonkin verran itsenäisiä päätöksiä dynaamisessa toimintaympäristössä. Tämän tason automaatoratkaisut soveltuvat parhaiten organisaatioille, joilla on mahdollisuus toteuttaa käyttöönotto hyödyntäen pilviteknologiaa. (Everest Group, 2018; Institute for Robotic Process Automation, 2015)

**Taulukko 3** Ohjelmistorobotiikan tasojen englanninkieliset nimitykset eri lähteissä – Malli B

	(Institute for Robotic Process Automation, 2015)	(Everest Group, 2018)
Manuaalinen taso	Manual execution	-
Avustettu työtehtävätaso	Tasks/Scripting	Assisted RPA (RPA 1.0)
Avustamaton aktiviteettitaso	Activities/Orchestration	Unassisted RPA (RPA 2.0)
Autonominen prosessitaso	Processes/Autonomics	Autonomous RPA (RPA 3.0)
Kognitiivinen systeemitaso	Systems/Cognitive	Cognitive RPA (RPA 4.0)

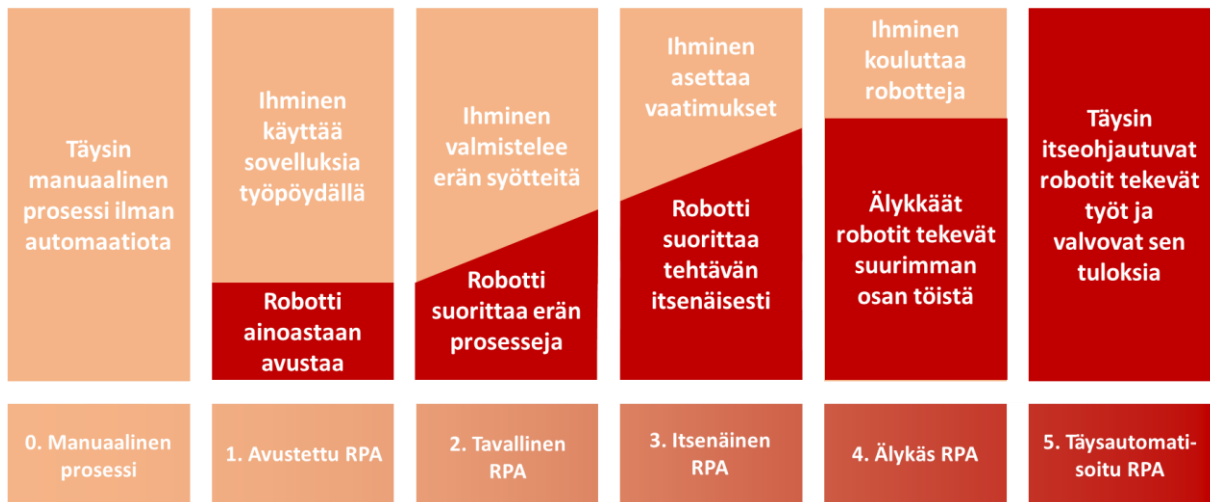
4. Kognitiivisen systeemitason ohjelmistorobotit sisältävät suurimman osan kolmannen tason ominaisuuksista, mutta niihin on lisäksi integroitu tekoälyn (engl. AI), koneoppimisen (engl. machine learning) sekä luonnollisen kielen prosessoimisen (engl. natural language processing) komponentteja edellistä tasoa laajemmassa mittakaavassa. Kognitiivisen tason ohjelmistorobotit ovat itseoppivia ja pystyvät itsenäisesti palautumaan virhetilanteista.



Niillä on myös kyky ennakoida toimintaansa. IRPA:n vanhempi, vuodelta 2015 peräisin olevan, artikkeli nimeää tämän tason olevan vasta tulevaisuutta, kun taas Everest Groupin vuonna 2018 julkaistu artikkeli ei ota kantaa onko tämän tason ohjelmistorobotiikkaa vielä kehitetty vai ei. (Everest Group, 2018; Institute for Robotic Process Automation, 2015).

### 3.3 Malli C

Malli C tarjoaa vielä kolmannen lähestymistavan aiheeseen. Malli on adoptoitu kappaleessa 2 esitellyn ohjelmistorobotiikkayrityksen WorkFusionin artikkelista ”6 Levels of Automation” (2017), jonka on kirjoittanut yhtiön toimitusjohtaja Alex Lyashok. Esittämässään mallissa, jota Kuva 5 havainnollistaa, jakaa hän ohjelmistorobotiikan avulla tehtävän prosessiautomaation kuuteen luokkaan.



**Kuva 5** Ohjelmistorobotiikan tasot automaation asteen mukaan – Malli C (Muokattu lähteestä Lyashok, 2017)

0. Tällä tasolla kaikki työ tehdään manuaalisesti. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, etteikö työssä hyödynnettäisi apuna teknologiaa – sitä vain käytetään analogisesti automatisoimatta sen toimintaa. Esimerkki tällä tasolla käytettävästä työkalusta on yrityksen prosessinhallintajärjestelmä (engl. BPMS, Business Process Management System). (Lyashok, 2017)

1. Käytettäessä avustettua ohjelmistorobotiikkaa tekevät ihmiset edelleen suurimman osan työstä vanhaan malliin. Roboteille nauhoittamalla opetetut yksinkertaiset työnkulut vain avustavat ihmistyöntekijöitä helpoissa manuaalisissa työtehtävissä, kuten tietojen kopioimisessa sovellusikkunasta toiseen nopeuttaen siten työntekoa. Tätä tasoa voidaan englanniksi kutsua nimillä ”Assisted Robotic Process Automation” tai ”Robotic Desktop Automation (RDA)”. (Lyashok, 2017)
2. Toisen tason ohjelmistorobotiikassa automaatiota aletaan jo käyttää laajamittaisemmin. Robotit ohjelmoidaan kustakin prosessista vastuussa olevan henkilön toimesta, niille valmistellaan manuaalisesti sarja työtehtäviä ja sen jälkeen niiden annetaan suorittaa työt ilman, että niiden toimintaan tarvitsee puuttua juuri yhtään. Tämä on taso, jota kaikkein useimmin kutsutaan yleisnimellä ”Robotic Process Automation. (Lyashok, 2017)
3. Itsenäinen ohjelmistorobotti ei vaadi valvontaa ja se on kykenevä käsittelemään myös poikkeuksia. Ihmisen tehtäväksi jää robottien kehittäminen ja poikkeusten hallinta. Jos tämän tason ohjelmistorobotti tarvitsee toimintansa aikana ihmisen väliintuloa, varoittaa se siitä omatoimisesti. Robotit käyttävät toiminnassaan tekstintunnistusta, data-analytiikkaa sekä työjonoja. Englanniksi tasoa kutsutaan lähteessä nimellä ”Unattended RPA”. (Lyashok, 2017)
4. Älykkäässä automaatiossa ohjelmistorobotti kykenee oppimaan aiemmasta toiminnastaan ja käyttää analytiikkaa laajamittaisesti kehittääkseen tulevaa toimintaansa, jolloin ihmisten vastuulle jää ainoastaan robottien kouluttaminen, avustaminen ja toiminnan seuraaminen. Tätä tasoa kutsutaan englanniksi nimillä ”Intelligent Process Automation (IPA)” ja ”Smart Process Automation (SPA). (Lyashok, 2017)
5. Täysautomaatio on toistaiseksi vielä toteutumatta. Täysautomaatiossa ihmisen ei enää tarvitsisi puuttua robottien toimintaan millään tavalla, vaan robotit ensinnäkin tekevät kaiken työn, mutta myös hallinnoivat sitä valvoen sen tuloksia. Hyvä analogia täysautomaatiolle autoilun maailmasta olisi täysin ratiton auto, jolloin ihminen ei enää voisi ohjata sitä ollenkaan. (Lyashok, 2017)

### 3.4 Mallien vertailua

Yhteistä malleissa on se, että niissä kaikissa esitetään edistyneimpänä tasona jonkinlainen kognitiivinen automaatio, jossa ohjelmistorobotit työskentelevät täysin itsenäisesti omaten lähes ihmistä vastaavaan päätöksentekokyvyn. Eroja esiintyy kuitenkin siinä, onko tämä taso vasta tulevaisuuden visiota vai jo nykypäivää sekä siinä, lasketaanko näin edistynyttä tasoa enää ohjelmistorobotiikaksi. Mallin A lähteenä käytetyssä IBM:n artikkelissa (2017) annetaan ymmärtää, että hyödyntäen heidän Watson-tekoälyään olisi tämänkaltainen automaation taso jo saavutettavissa, kun taas mallien B ja C lähteenä käytetyt tahot sanovat kukin kognitiivisen automaation olevan toistaiseksi vielä toteutumatta. IBM (2017) ei kutsu tätä tasoa enää ohjelmistorobotiikaksi (engl. RPA) vaan käyttää nimitystä IPA (Intelligent Process Automation), kun taas Everest Group käyttää artikkelissaan (2018) ilmaisua RPA 4.0, joka antaa ymmärtää, että kyseinen taso on määritelmällisesti vielä ohjelmistorobotiikkaa.

Eroa malleissa on luonnollisesti se, kuinka moneen automaation tasoon ne ohjelmistorobotiikan jakavat. Kaikki mallit eivät aivan tarkasti määrittele, kuinka alkeellinen teknologia lasketaan jo ohjelmistorobotiikaksi. Mallin C lähteenä käytetyssä artikkelissa Lyashok (2017) nimeää jo yksinkertaisen työnkulkujen nauhoittamisen ohjelmistorobotiikaksi, mutta Institute for Robotic Automationin artikkelista ei käy ilmi lasketaanko heidän vastaava automaation ensimmäinen taso määritelmällisesti ohjelmistorobotiikaksi.

## 4 OHJELMISTOROBOTIIKAN KÄYTTÖÖNOTTOPROSESSI

Ohjelmistorobotiikan käyttöönotto kiinnostaa nyt yritysjohtajia ja se on varsin ymmärrettävää; kyseinen teknologia tarjoaa mahdollisuuden päästä eroon virhealttiista ja tehottomasta työtehtävien manuaalisesta suorittamisesta, vieläpä varsin nopeasti (Newgen, 2017). Yritysjohtajien kiinnostuessa ohjelmistorobotiikasta saattaa heillä herätä kysymys: mikä on se prosessi, joka täytyy käydä läpi, jotta hekin pääsisivät nauttimaan ohjelmistorobotiikan tarjoamista eduista yrityksessämme? Termillä ”ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessi” tarkoitetaan tässä työssä prosessia, joka alkaa siitä, kun yritys on päättänyt lähteä tavoittelemaan tietotyön prosessien automatisointia käyttäen ohjelmistorobotiikkaa ja päättyy siihen, että yrityksessä on onnistuneesti saatu otettua käyttöön kyseinen teknologia ja automatisoitua digitaalisia prosesseja. Luvussa esitetään kaksi hieman toisistaan eroavaa, kirjallisuudesta adoptoitua, viitekehystä kyseisen prosessin mallintamiseen ja vertaillaan niitä toisiinsa.

### 4.1 Malli A

Systemaattisen ja käyttökelpoisen viitekehysten kyseiseen prosessiin esittää konsulttiyhtiö L&T Infotech oppaassaan ”Orchestrating an Effective Operating Model for RPA: Guidelines for CxOs” (2017). Kuva 6 havainnollistaa yhtiön neliportaista mallia. Ylempänä näkyvät numeroidut otsikot kuvaavat prosessin vaiheiden nimiä ja niiden alla on listattu, mitä toimenpiteitä kyseiseen vaiheeseen sisältyy.

#### 1. Esivalmistelu

Esivalmisteluvaiheessa luodaan viitekehys hallinnolle, kehitetään viestintäsuunnitelma sekä valitaan ja hankitaan ohjelmistorobotiikan ohjelmistot. Tähän vaiheeseen kuuluu myös yrityksen sisäisen yksikön nimeltä Center of Excellence perustaminen, jolla on päävastuu ohjelmistorobotiikasta yrityksessä tehtävänänsä tehostaa muiden liiketoimintayksiköiden toimintaa niiden tarpeiden mukaisesti, käyttäen ohjelmistorobotiikkaa. Center of Excellencen perustamisen osalta päävastuu on liiketoiminnoilla, mutta mukaan tarvitaan myös IT-osasto rakentamaan tarvittava infrastruktuuri, valitsemaan käytettävät työkalut ja kehittämään teknologiastrategia ohjelmistorobotiikalle sopivaksi. Hallinnollisen viitekehysten luominen on

uuden CoE:n vastuulla. IT-osaston tulisi johtaa ohjelmistojen valintaa, hankintaa ja siihen liittyviä neuvotteluja, mutta liiketoimintojen tulisi olla mukana avustamassa ohjelmistojen toiminnallisten tarpeiden määrittelemisessä. (L&T Infotech, 2017)



**Kuva 6** Ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessi Malli A (Muokattu lähteestä L&T Infotech, 2017)

## 2. Tarpeiden määrittely ja mahdollisuuksien tunnistaminen

Toiseen vaiheeseen kuuluu viitekehysten kehittäminen automatisointimahdollisuuksien tunnistamista ja tietoturva-asioita varten sekä liiketoiminnan tarpeiden määrittely. Automaatioviitekehysten kehittäminen tulisi olla liiketoimintojen vastuulla, kun taas IT-osasto auttaa tunnistamaan käytettäviin ohjelmistoihin liittyviä seikkoja, jotka saattaisivat vaikeuttaa virtuaalityöntekijöiden adoptoimista valittuihin prosesseihin. Tietoturvaviitekehysten kehittämisen tulisi olla IT-osaston vastuulla. Saadakseen ohjelmistorobotiikasta suurimman hyödyn irti kannattaa yritysten vertailla automatisoitaviksi soveltuvia prosesseja eri liiketoiminnan yksiköistä ja valita lupaavimmat hyvän skaalautuvuuden ja sijoitetun pääoman tuottoasteen perusteella (L&T Infotech, 2017)

### 3. Pilotointi ja kehitys

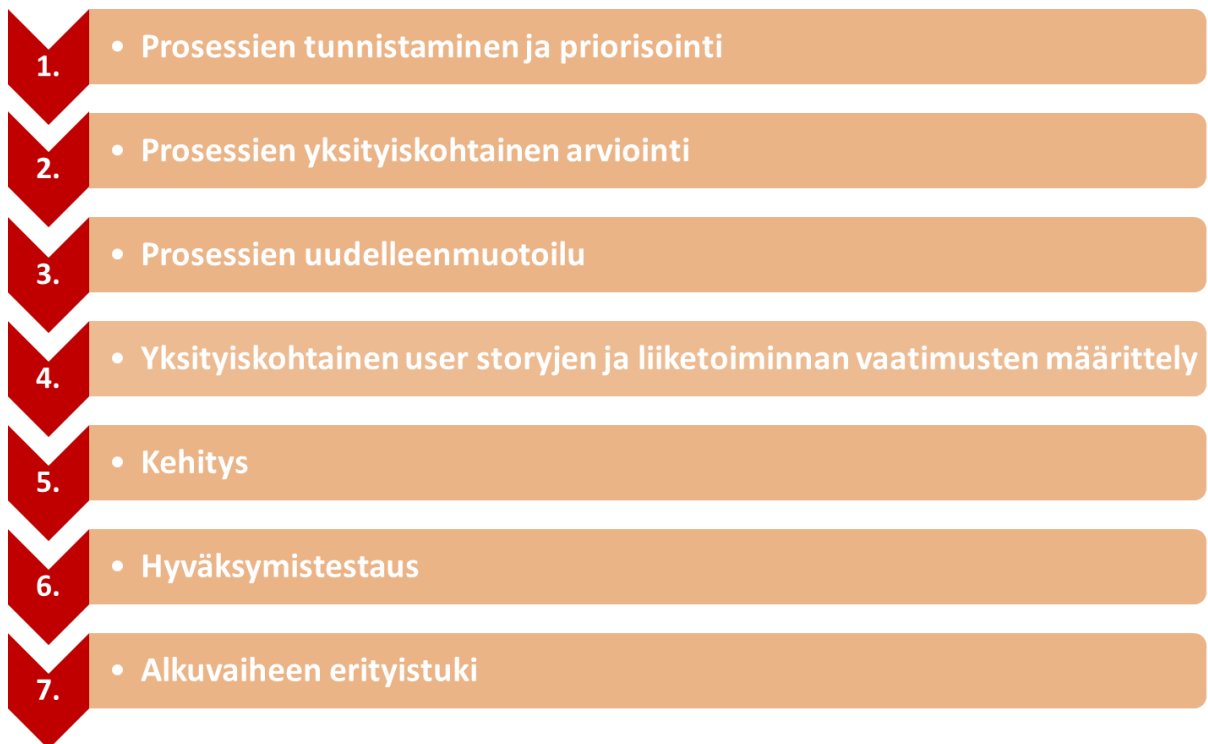
Käyttöönoton alkuvaiheessa yritysten kannattaa pikaisesti ajaa yksinkertaisia pilottikokeiluja, jotta saadaan nopeasti konkreettisia tuloksia ja saavutetaan siten sidosryhmien tuki ohjelmistorobotiikan käytölle. Pilotointivaiheessa tulisi muistaa, että ohjelmistorobotiikkaa ei hyödynnetä pelkästään sen itsensä vuoksi vaan sillä ollaan kehittämässä ratkaisua liiketoimintaa varten. Robottien testaus tapahtuu luontevimmin IT:n ja liiketoimintojen yhteistyössä. IT:n vastuulla on tarjota todellista käyttöympäristöä vastaava testausympäristö, kun taas liiketoimintojen vastuulla on tarjota data testausta varten ja ajaa itse testit. Liiketoimintojen vastuulla on myös tunnistaa ne sovellukset joihin robottien tulisi päästä käsiksi. IT:n tehtäväksi jää fasilitoida sovelluksiin pääsyä, kuten tarvittaessa tehdä muutoksia käyttöliittymiin, joissa ohjelmistorobotit operoivat. (L&T Infotech, 2017)

### 4. Tuotanto, ylläpito ja tuki

Robottien aikataulut, operointi ja monitorointi tulisi olla keskitetysti liiketoimintojen vastuulla, kun taas IT:n vastuulla tulisi olla infrastruktuurin kehittäminen monitorointia varten. On tärkeää, että liiketoimintojen puolesta pidetään yhteyttä IT-osastoon, jotta ollaan selvillä sovellusten tulevasta kehityksestä. Kun kehitetyt ohjelmistorobotit ovat edenneet tuotantoon, tulisi kaikilla sidosryhmillä olla mahdollisuus tarkkailla niiden toimintaa tarvittaessa. Tästä syystä keskitetty seuranta- ja raportointisovellus on yrityksissä tarpeellinen. (L&T Infotech, 2017)

#### 4.2 Malli B

Vaihtoehtoisen lähestymistavan ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessiin tarjoaa johtavan ohjelmistorobotiikkayhtiön UiPathin Chief Strategy Officer Vargha Moyaed oppaassaan ”From pilot to full scale RPA deployment: A comprehensive guide to the business transformation journey” (2017). Kuva 7 selventää yhtiön seitsenvaiheista mallia prosessiautomaation käyttöönottoon.



**Kuva 7** Ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessi – Malli B (Muokattu lähteestä Moyaed, 2017):

1. Ensimmäisessä vaiheessa sovelletaan metodologiaa, jolla tunnistetaan ja priorisoidaan prosesseja perustuen niiden kompleksisuuteen ja potentiaaliin automaation näkökulmasta. Toisin sanoen, alustavasti valitaan ohjelmistorobotiikan avulla automatisoitaviksi soveltuvat työtehtävät. (Moyaed, 2017)
2. Toisessa vaiheessa arvioidaan yksityiskohtaisesti ensimmäisessä vaiheessa valittujen prosessien komponentteja. Näin nähdään, pitävätkö arviot kompleksisuuden ja potentiaalin suhteen paikkansa ja saadaan selville kuinka suuri osa kyseisestä prosessista voidaan todella automatisoida. Tässä vaiheessa voidaan tiputtaa joitain ensimmäisessä vaiheessa valittuja prosesseja pois automatisoitavien listalta. (Moyaed, 2017)
3. Kun tulee aika automatisoida jotain, lähes poikkeuksetta huomataan, että kaikki automatisoitavista prosesseista eivät ole täysin standardoituja, optimoituja tai dokumentoituja. Kolmannessa vaiheessa tarjoutuu tilaisuus uudelleenmuotoilla valittuja prosesseja ennen varsinaisen automaation toteuttamista. (Moyaed, 2017)

4. Neljännessä vaiheessa pyritään kuvailemaan automatisoitavan prosessin vaiheet niin yksityiskohtaisesti kuin vain mahdollista ja kartoittamaan mahdollisimman kattavasti mahdolliset virhe- ja poikkeustilanteet, joita työnkulun aikana voi aiheutua (Moyaed, 2017).
5. Viidennessä vaiheessa kehittäjät konkreettisesti toteuttavat työnkulut ja automatisoivat valitut prosessit perustuen neljännessä vaiheessa yksityiskohtaisesti määriteltyihin työnkulkuihin (Moyaed, 2017).
6. Kuudennessa vaiheessa automatisoiduille prosesseille suoritetaan testaus, jotta nähdään niiden toiminta käytännössä ja huomataan virhe- ja poikkeustilanteet, jotka ovat neljännessä ja viidennessä vaiheessa saattaneet jäädä huomaamatta (Moyaed, 2017)
7. Kahden ensimmäisen viikon ajan automaation kehittämisestä vastuussa olleiden henkilöiden tulisi monitoroida tarkasti automaation toimintaa, jotta heillä on tarvittaessa mahdollisuus puuttua sen toimintaan ja korjata jäljelle jääneet viat (Moyaed, 2017).

### **4.3 Mallien vertailua**

Malli A on melko kokonaisvaltainen kuvaus ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessista. Mallin A etuna on se, että se erittelee B:tä tarkemmin, mikä on liiketoimintojen (engl. operations) rooli ja mikä on IT:n rooli kunkin vaiheen aikana ja se ottaa hyvin huomioon monet käytännön aspektit, kuten Center of Excellencen perustaminen ja tietoturvan huomioiminen. Mallilla on myös puutteensa. Siinä mainitaan viitekehys automaatiomahdollisuuksien tunnistamista varten, mutta siinä ei oteta juurikaan kantaa ollenkaan esimerkiksi valittujen prosessien yksityiskohtaiseen arviointiin ja uudelleenmuotoiluun, jotka on kuvailtu hyvinkin tarkasti toisessa mallissa.

Malli B kuvailee ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessia nimenomaan prosessien automatisoinnin kautta. Sen etuna on systemaattisen tarkka kuvaus siitä, kuinka yrityksessä voidaan edetä automatisoitaviksi soveltuvien prosessien tunnistamisesta aina niiden automatisoimiseen asti. Viitekehys ei kuitenkaan sellaisenaan ole kovin kokonaisvaltainen kuvaus ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessista; se ei käsittele ollenkaan käytännön



asioita, kuten ohjelmiston valintaa, viestintäsuunnitelman laatimista tai tietoturvan huomioimista, joita yrityksen tulee huomioida projektin aikana. Malli B voisi hyvin täydentää ensimmäisen mallin hieman vajavaista prosessinäkökulmaa ja parhaimmillaan näitä viitekehyksiä voitaisiin hyödyntää yhdessä, toistensa tukena.

## 5 KÄYTTÖÖNOTON ONNISTUMISEN AVAINTEKIJÄT

Konsulttiyhtiö PwC korostaa raportissaan (2016) yhtä ohjelmistorobotiikan merkittävämmistä eduista: sen käyttöönotto on suhteessa muihin digitaalisiin muutosprojekteihin verrattain vaivatonta. Ernst & Youngin raportin (2017) mukaan kuitenkin noin 30-50% ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprojekteista epäonnistuu. Kuten Newgenin artikkelissa (2017) todetaan liittyy ohjelmistorobotiikan käyttöönottoon lukuisia tekijöitä, jotka vaikuttavat merkittävästi sen onnistumiseen. Grunert ja Ellegaard (1992) määrittelevät onnistumisen avaintekijät (engl. key success factors) yrityksen omaamiksi taidoiksi ja resursseiksi, jotka ovat tietyssä pyrkimyksessä onnistumisen kannalta merkityksellisiä tai välttämättömiä. Tämän luvun tarkoituksena onkin selvittää, mitä ovat nämä onnistumisen avaintekijät ohjelmistorobotiikan käyttöönoton näkökulmasta.

### 5.1 Tutkimusmenetelmät

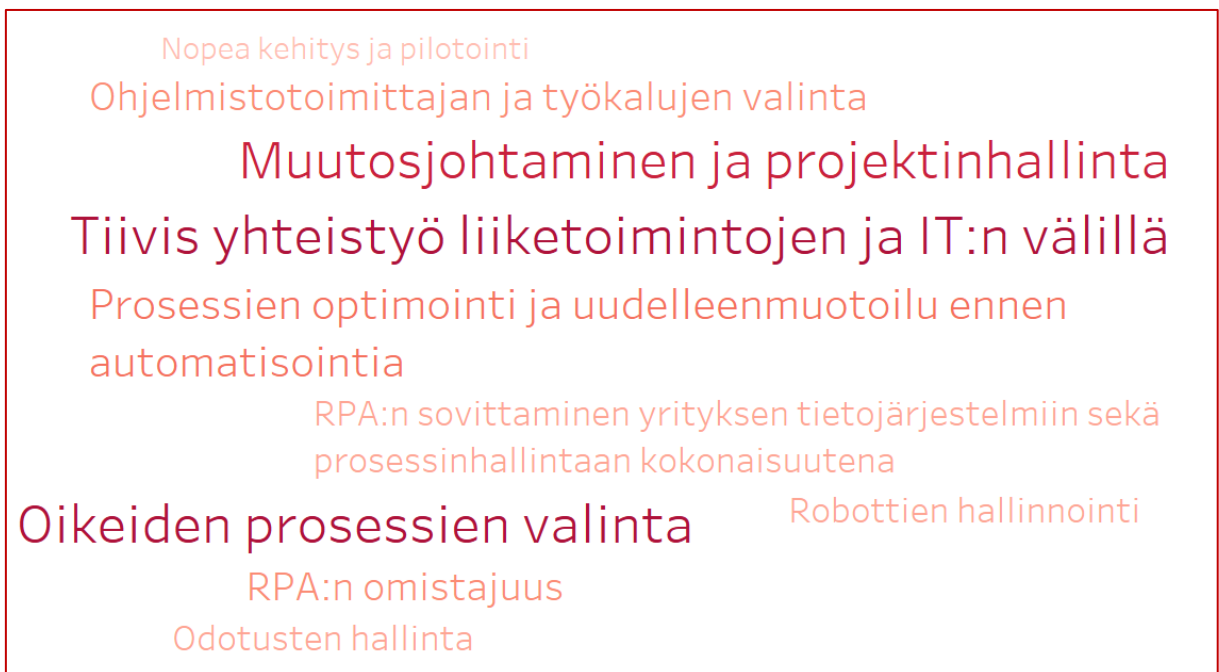
Perehdyin yhteensä 14:än aihetta käsittelevään lähteeseen, joihin kuului tieteellisiä julkaisuja, konsultti- ja ohjelmistoyhtiöiden raportteja, artikkeleita aikakausjulkaisusta sekä yksi videomuotoinen asiantuntijahaastattelu. Poimin kustakin lähteestä 3-10 ohjelmistorobotiikan käyttöönoton onnistumisen avaintekijäksi katsottua seikkaa ja kokosin ne yhteen. Eri lähteissä painotettiin kussakin hieman eri tekijöitä, mutta melko usein niissä toistuivat varsin samat asiasisällöt. Vertailin valittuja yhteensä 93:a seikkaa toisiinsa ja merkitsin niitä suomenkielisin avainsanoin. Avainsanojen pohjalta jaoin lähteistä esiin nousseet seikat eri teemoihin. Esiin nousi yhteensä, laskutavasta riippuen, noin 15-18 onnistumisen avaintekijää, jotka esiintyvät kukin useammassa kuin yhdessä näistä lähteistä.

Eräät onnistumiseen vaikuttavat tekijät esiintyvät lähteissä useammin kuin toiset. Esimerkiksi ”oikeiden prosessien valinta” esiintyi valtaosassa lähteistä, yhteensä 10 kertaa, kun taas jotkin teemat mainittiin valituissa lähteissä vain kerran tai kaksi. Näiden esiintymiskertojen perusteella rankkasin tekijät järjestykseen ja valitsin 10 tekijää, joilla oli eniten esiintymiskertoja. Tämänkaltaisen pisteytysmenetelmä ei sellaisenaan ole kovin tieteellinen, eikä sen avulla muodostetun pistejärjestyksen perusteella voida ottaa kantaa näiden tekijöiden varsinaiseen tärkeysjärjestykseen tai todelliseen vaikutukseen ohjelmistorobotiikan

käyttöönoton onnistumisessa. Parhaimmillaan esittämäni tulokset saattavat kuitenkin johdatella asiasta kiinnostunutta oikeille jäljille ja antaa pohjaa aiheeseen liittyvää varsinaista tieteellistä tutkimusta tai sellaisen suunnittelua varten.

## 5.2 Tulokset

Kuva 8 esittää valitut 10 tekijää sanapilvenä, jossa sanan koko ja tummuus korreloivat sen kanssa, kuinka monta kertaa kyseinen teema esiintyi valituissa lähteissä. Kuvan alla selitän auki jokaisen tekijän esittäen tekijät edellä mainitussa esiintymiskertojen mukaisessa järjestyksessä.



**Kuva 8** Ohjelmistorobotiikan käyttöönoton onnistumisen 10 avaintekijää

### 1. Oikeiden prosessien valinta

Yksi kriittisimmistä käyttöönoton onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä on valinta siitä, mitkä prosessit tulisi automatisoida. Kuten Lacity et al. (2015b) toteavat, sopivat ohjelmistorobotiikan avulla automatisoitavaksi parhaiten sellaiset työtehtävät, joissa on yksikäsitteiset säännöt, jotka eivät tarvitse kehittyntä virheenkäsittelyä tai ihmisen arviointikykyä, joiden volyyymi on suuri ja hyvin ennakoitavissa, joiden suoritusympäristö on vakaa sekä joiden manuaalisen suorittamisen hinta on tiedossa. On kuitenkin tärkeää huomioida, että automatisoitavan

työtehtävän on samanaikaisesti täytettävä kaikki nämä ominaisuudet. Vaikka työtehtävä olisi toistuvaisluonteinen ja sääntöihin perustuva, mutta se esimerkiksi on luonnostaan altis muutoksille, ei se tällöin ole automatisoitavaksi sopiva. (Genpact, 2018; Lacity et al., 2015b; Newgen, 2017; Ostdick, 2016)

## 2. Tiivis yhteistyö liiketoimintojen ja IT:n välillä

Toinen merkittävä onnistumisen avaintekijä on käyttöönoton suorittaminen tiiviissä yhteistyössä liiketoimintojen ja IT-osaston välillä. Ohjelmistorobotiikan käyttöönottoa tulisi ohjata nimenomaan liiketoiminnan tarpeet ja prosessit, mutta myös IT-osasto tulisi ottaa mukaan, jotta varmistetaan tarvittava osaaminen ja riittävät tekniset resurssit projektin alusta lähtien (Boulton, 2017; Deckard, 2017; Willcocks et al., 2015). Hyvänä esimerkkinä liiketoimintojen ja IT:n tiivistä yhteistyöstä ohjelmistorobotiikan käyttöönotossa toimii Lacity et al. (2015b) tapaustutkimus isosta eurooppalaisesta energia-alan yhtiöstä. Kyseisessä yhtiössä vastuu ohjelmistorobotiikasta keskitettiin yrityksen sisäiselle yksikölle nimeltä Operational Centre of Excellence (OCofE) ja sen tehtävänä oli ohjelmistorobotiikan avulla tehostaa liiketoimintayksiköiden toimintaa niiden tarpeiden mukaisesti. Kuten myös Lambertin artikkelissaan (2017) toteaa: tämänkaltainen liiketoiminnan tarpeiden ohjaama keskitetty yksikkö auttaa yritystä tunnistamaan mitä prosesseja sen kannattaa automatisoida ja mihin virtuaalista työvoimaa kannattaa käyttää. Lisäksi L&T Infotechin artikkelissa (2017) todetaan, että kun jatkossa ohjelmistorobotiikkaan aletaan liittää entistä enemmän tekoälyn ominaisuuksia monimutkaisempien, arviointikykyä vaativien, prosessien automatisoimiseksi, on todennäköistä, että yritysten IT-osastot alkavat tällöin ottaa isompaa roolia ohjelmistorobotiikan adoptoimisessa.

## 3. Muutosjohtaminen ja projektinhallinta

Hyvä muutosjohtaminen on kriittisen tärkeää jokaisen ison ohjelmistorobotiikan käyttöönoton onnistumisen kannalta, sillä sen vaikutukset organisaatioon ovat valtavat (Wong, 2017). Yrityksellä on oltava käyttöönoton osalta selkeä etenemissuunnitelma, joka erittelee tarvittavat taidot, automatisoitavat prosessit, ajettavat pilotit sekä tärkeät virstanpylväät projektin varrella (Deckard, 2017). Muutosjohtamiseen liittyy myös Ostdickin UiPathin artikkelissa (2016)

mainitsema työntekijöiden muutosvastarinta; työntekijöitä saattaa stressata ajatus heidän työnkuvansa ja vastuualueidensa muuttumisesta ohjelmistorobotiikan tulon myötä. Genpactin artikkeli (2018) muistuttaakin, että työntekijöille kannattaa korostaa ohjelmistorobotiikan hyötyjä; ohjelmistorobotiikka eliminoi arvoa lisäämättömiä toistuvaisluonteisia tehtäviä ja auttaa ihmistyöntekijöitä olemaan paremmin hyödyksi omissa työtehtävissään.

#### 4. Prosessien optimointi ja uudelleenmuotoilu ennen automatisointia

Vaikka valitut prosessit itsessään olisivatkin automatisoitavaksi sopivia, ei niitä kannata automatisoida ennen kuin ne ovat täysin standardoituja ja vakaita. Ohjelmistorobotiikka ei ole työkalu prosessien optimointiin. Jos yrityksen prosessit ovat huonosti johdettuja, tarvitaan silloin kokonaisvaltaisempia prosessinhallintamenetelmiä. Prosessien tulee olla tarkasti määriteltyjä ja kypsiä automatisoitaviksi. Parhaimmillaan prosessien automatisointi ohjelmistorobotiikan avulla kulkee luontevasti käsi kädessä viitekehysten, kuten Lean ja Six Sigma kanssa. (Genpact, 2018; Newgen, 2017; Willcocks et al., 2015)

#### 5. Ohjelmistotoimittajan ja työkalujen valinta

Ohjelmistorobotiikkatyökalut toimivat alustana automaatioiden toteuttamiselle, joten niiden valinta on tehtävä huolella (Wong, 2017). Lacity et al. (2015a) suosittelevat harkitsemaan tarkasti parasta alihankintatapaa; vaihtoehtoja ovat muun muassa lisenssien ostaminen suoraan ohjelmistoyhtiöltä tai niiden hankkiminen osana integroitua palvelua, konsulttiyhtiön palkkaaminen sekä ohjelmistorobotiikan ostaminen pilvipalveluna. Kothari (2017) sen sijaan ohjeistaa haastattelussaan välttämään työkalujen valintaa käyttäen perusteena pelkästään halpaa hintaa, sillä se voi vaikuttaa merkittävästi siihen, kuinka laadukkaita automaatiotratkaisuja lopulta saadaan.

#### 6. Ohjelmistorobotiikan omistajuus

Willcocks et al. (2015) mukaan on tärkeää, että käyttöönottoprojektissa on osallisena yksi senior-tason vastuuhenkilö (engl. project champion), joka selkeyttää visiota, ylläpitää motivaatiota sekä viestii projektin etenemisestä sidosryhmille, mukaan lukien ylempi johto,

uhraten projektille 40-80 prosenttia omasta työajastaan. Sopiva henkilö olisi kokenut osakas, jolla on tilillään onnistumisia prosessien kehittämisen saralla sekä ohjelmistorobotiikkaan liittyvää asiantuntemusta (Wong, 2017). Myös Kothari kertoo haastattelussaan (2017), että yrityksessä tulisi olla yksi toimija, joka on vastuussa koko käyttöönottoprosessista alusta loppuun. Esimerkkinä väärästä tavasta hän mainitsee tilanteen, jossa yksi toimija vastaa konfiguroinnista, yksi toimija automatisoitavien prosessien valinnasta ja yksi toimija esimerkiksi testauksesta. Parhaiten yhden omistajan periaate toteutuu, kun valitaan yksi ohjelmistorobotiikan toimittaja, joka vastaa yksin koko lopputuloksesta (Kothari ja Casale, 2017).

## 7. Robottien hallinnointi

Monet organisaatiot aliarvioivat työmäärää, joka seuraa automaation toteuttamisen jälkeen luullen, että robotit jatkavat työtään itsenäisesti vaatimatta ollenkaan valvontaa ja hallinnointia (Deckard, 2017). Muutaman sadan robotin hallinnointi ei vielä vaadi kehittyntä monitorointimekanismeja, mutta mittakaavan kasvaessa se tulee välttämättömäksi (Newgen, 2017). Roboteille tulisi suoda vaivaton pääsy sovelluksiin ja niiden toimintaa tulisi hallinnoida ja monitoroida tehokkaasti, jotta voidaan nopeasti ja ennakoitua tunnistaa ja välttää epäsuotuisien skenaarioiden toteutuminen (L&T Infotech, 2017).

## 8. Odotusten hallinta

Epärealistiset odotukset tuottavat omat haasteensa käyttöönottoprosessiin. Ostdickin (2016) mukaan yrityksillä on monesti tapana ylisuuria odotuksia ohjelmistorobotiikkaa kohtaan vailla kunnollista ymmärrystä teknologian rajoitteista. Genpactin artikkeli (2018) muistuttaa, että odotukset investoinnin takaisinmaksuajasta tulisi olla realistisia ja kuten Boulton (2017) toteaaakin: ohjelmistorobotiikalla voidaan saavuttaa nopeitakin hyötyjä, mutta laajan mittakaavan automaatoratkaisujen käyttöönotto vaatii aikaa. Implementoinnin edetessä onkin hyvä tasaisin väliajoin tarjota katsauksia jo aikaan saatuihin parannuksiin prosessien tehokkuudessa, jotta saavutetaan sidosryhmien jatkuva luottamus ja tuki ohjelmistorobotiikan käytön suhteen (Ernst & Young, 2017).

## 9. Ohjelmistorobotiikan sovittaminen yrityksen tietojärjestelmiin ja prosessinhallintaan kokonaisuutena

Yritysten ei tulisi nähdä ohjelmistorobotiikkaa ratkaisuna kaikkeen; sen tarkoitus ei ole korvata tietojärjestelmiä tai kilpailla muiden prosessinhallinnan työkalujen kanssa vaan toimia ainoastaan niiden täydentäjänä (Lacity et al., 2015b, 2015a). Tällöin yrityksessä jo toimivien järjestelmien tulee olla kunnossa; ei ole hyödyllistä yrittää automatisoida prosesseja esimerkiksi rikkiäisessä ERP-järjestelmässä (Newgen, 2017). Lacity et al. (2015a) muistuttaa myös, että yrityksen sisäisen IT-infrastruktuurin tulisi aina kasvaa automaation tahdissa, jotta järjestelmien ja palvelimien fyysiset rajat eivät tulisi vastaan automaatoratkaisujen skaalaamisen myötä.

## 10. Nopea kehitys ja pilotointi

Käyttöönoton alkuvaiheessa yritysten kannattaa pikaisesti ajaa yksinkertaisia pilottikokeiluja, jotta saavutetaan nopeasti joitain konkreettisia hyötyjä, sillä varhaiset demokokeilut (engl. proof of concept) ovat elintärkeitä onnistumisen kannalta (L&T Infotech, 2017). Nopeita tuloksia tulisi tavoitella projektin jokaisessa vaiheessa käyttäen ketteriä menetelmiä (Ernst & Young, 2017). Kokeiluja ja prototyyppejä tulisi myös kehittää jatkuvasti, kun ohjelmistorobotiikan kanssa edetään uusille liiketoiminnan alueille (Lacity et al., 2015b).

## 11. Muut onnistumisen avaintekijät

10:n ohjelmistorobotiikan avaintekijän ulkopuolelle jäi muutamia huomionarvoisia tekijöitä. Muun muassa Lacity et al. (2015b) sekä Lacity ja Willcocks (2016) mainitsevat tärkeänä onnistumiseen vaikuttavana tekijänä ylimmän johdon tuen ohjelmistorobotiikan käytölle. PwC (2016) ja Newgenin (2017) raporteissa nousivat esiin auditoitavuus; prosessien automatisoinnin digitaalinen polku tulisi aina olla 100% auditoitavissa. Käyttöönoton onnistumisen kannalta tärkeäksi koettiin myös ohjelmistorobottien kehittäminen monikäyttöisiksi, tietoturvan huomioiminen sekä vahva kommunikaatio eri sidosryhmien välillä (Ernst & Young, 2017; L&T Infotech, 2017; Newgen, 2017; Willcocks et al., 2015).

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kandidaatintutkielman tavoitteena oli vastata seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Mihin eri tasoihin ohjelmistorobotiikka voidaan jakaa automaation asteen mukaan?
2. Millainen on ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessi?
3. Mitkä ovat ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessin onnistumisen avaintekijät?

Vastauksena ensimmäiseen tutkimuskysymykseen esitettiin työssä kolme vaihtoehtoista viitekehystä ohjelmistorobotiikan eri tasoille. Lähteinä käytetyissä kuudessa kaupallisessa artikkelissa oli kussakin erilaisia nimiä ohjelmistorobotiikan tasoille, mutta niiden asiasisällöt olivat pohjimmiltaan hyvin samanlaisia. Niissä kussakin esitettiin edistyneimpänä tasona jonkinlainen kognitiivinen automaatio ja yksinkertaisimpana tasona ihmistä tietotyössä avustava perustason automaatio. Käytetyissä lähteissä oltiin osittain eri mieltä siitä, kuinka edistyneessä kehitysvaiheessa mennään määritelmällisesti jo varsinaisen ohjelmistorobotiikan yläpuolelle sekä siitä, onko edistyneimpänä tasona esitetty kognitiivinen automaatio jo tätä päivää vai vasta tulevaisuuden visiota. Merkittävimmin lähteiden mallit poikkesivat toisistaan siinä, kuinka moneen eri tasoon ne ohjelmistorobotiikan jakoivat; lähdemateriaalista löytyi niin kolmi-, neli- kuin viisitasoniakin luokitteluja. Tasojen lukumäärää perusteena käyttäen tiivistettiin työssä näiden viitekehysten asiasisällöt kolmeksi suomenkieliseksi malliksi, malleiksi A, B ja C.

**Taulukko 4** Ohjelmistorobotiikan tasot automaation asteen mukaan – koontitaulukko

A1. Perustason RPA		A2. Kehittynyt RPA		A3. Kognitiivinen RPA	
B1. Avustettu työtehtävätaaso		B2. Avustamaton prosessitaso		B3. Autonominen prosessitaso	
B4. Kognitiivinen systeemitaso					
C1. Avustettu RPA	C2. Tavallinen RPA	C3. Itsenäinen RPA	C4. Älykäs RPA	C5. Täysautomaatioitu RPA	



Vastauksena toiseen tutkimuskysymykseen esitettiin työssä kaksi viitekehystä ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessille. Kaksi mallia tarjosivat hieman toisistaan poikkeavat lähestymistavat aiheeseen; konsulttiyhtiö L&T Infotechin oppaasta (2017) adoptoidussa mallissa A esitettiin ohjelmistorobotiikan käyttöönotto nelivaiheisena prosessina, kun taas johtavan ohjelmistorobotiikkayhtiön UiPathin oppaasta (Moyaed, 2017) muokattu Malli B tarjosi käyttöönottoon seitsenvaiheisen viitekehysten. Malli A on kokonaisvaltaisempi ja huomioi B:tä paremmin ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprojektin käytännön seikat. Malli B on sen sijaan hieman A:ta teoreettisempi, kuvaten tarkasti nimenomaan prosessien automatisoimisen vaiheita, näkökulmaa, joka mallissa A voisi olla hieman paremmin edustettuna. Toisaalta, Mallin A eduksi laskettakoon se, että siinä eritellään hyvinkin kattavasti, mitkä ovat liiketoimintojen ja IT-osaston suositeltavat roolit käyttöönottoprojektin eri vaiheissa, kun taas mallista B tämänkaltainen erittely puuttuu. Parhaimmillaan kahta mallia voitaisiin hyödyntää yhdessä, jolloin niiden vahvuudet paikkaisivat toistensa vajavaisuuksia.

**Taulukko 5** Ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessin eri mallit – koontitaulukko

Malli A	Malli B
1. Esivalmistelu	1. Prosessien tunnistaminen ja priorisointi
2. Tarpeiden määrittely ja mahdollisuuksien tunnistaminen	2. Prosessien yksityiskohtainen arviointi
3. Pilotointi ja kehitys	3. Prosessien uudelleenmuotoilu
4. Tuotanto, ylläpito ja tuki	4. Yksityiskohtainen user storyjen ja liiketoiminnan vaatimusten määrittely
	5. Kehitys
	6. Hyväksymistestaus
	7. Alkuvaiheen erityistuki

Vastauksena kolmanteen tutkimuskysymykseen esitettiin työssä lista 10:stä ohjelmistorobotiikan käyttöönoton onnistumisen avaintekijästä. Avaintekijöiden kartoittamiseksi perehdyttiin työtä tehdessä yhteensä 14:ään ohjelmistorobotiikan käyttöönoton

onnistumisen avaintekijöitä käsitelleeseen lähteeseen. Lähteistä esiin nousseet yhteensä 93 tekijää koottiin yhteen ja ryhmiteltiin erillisiksi teemoiksi. Työhön valittiin 10 onnistumisen avaintekijää, jotka esiintyvät käytetyissä lähteissä useimmiten. Nämä tekijät olivat:

1. Oikeiden prosessien valinta
2. Tiivis yhteistyö liiketoimintojen ja IT:n välillä
3. Muutosjohtaminen ja projektinhallinta
4. Prosessien optimointi ja uudelleenmuotoilu ennen automatisointia
5. Ohjelmistotoimittajan ja työkalujen valinta
6. Ohjelmistorobotiikan omistajuus
7. Robottien hallinnointi
8. Odotusten hallinta
9. Ohjelmistorobotiikan sovittaminen yrityksen tietojärjestelmiin ja prosessinhallintaan kokonaisuutena
10. Nopea kehitys ja pilotointi

Ohjelmistorobotiikan ollessa teknologiana todella tuore, oli aiheeseen liittyen ehditty tehdä vasta melko niukasti tieteellistä tutkimusta. Lähteiksi valikoituneesta materiaalista verrattain suuri osa olikin kaupallisten tahojen, kuten konsultti- ja ohjelmistoyhtiöiden, tuottamaa. Kuitenkin, kaupallinen lähdemateriaali oli monesti varsin informatiivista ja sitä oli runsaasti saatavilla, jolloin työtä tehdessä kyettiin harjoittamaan lähdekritiikkiä riittävässä määrin. Työn tulokset, 3 vaihtoehtoista mallia jakaa ohjelmistorobotiikka tasoihin automaation asteen mukaan, 2 viitekehystä ohjelmistorobotiikan käyttöönottoprosessille sekä 10 käyttöönottoprosessin onnistumisen avaintekijää voisivat hyödyttää ohjelmistorobotiikan käyttöönottoa suunnittelevaa yritystä toimimalla muistilistana, auttaen yritystä keskittymään oikeisiin asioihin sekä tarjoten yleistason katsauksen aiheeseen ohjelmistorobotiikan käyttöönoton suunnittelun tueksi.

Selvitettäessä käyttöönoton onnistumisen avaintekijöitä valittiin työhön 10 tärkeintä avaintekijää käyttäen perusteena tekijöiden lähdemateriaalissa esiintymisten lukumäärään pohjautuvaa pisteytystä, joka ei varsinaisesti ota kantaa näiden tekijöiden väliseen

tärkeysjärjestykseen. Tämänkaltaisella kartoittamistyöllä on kuitenkin arvonsa; se tarjoaa monia mahdollisuuksia tieteelliselle jatkotutkimukselle tai vähintäänkin pohjaa sellaisen suunnittelulle. Olisi alan etua palvelevaa, jos ohjelmistorobotiikan onnistumisen avaintekijät selvitettäisiin esimerkiksi laajamittaisen kvantitatiivisen tai kvalitatiivisen tutkimuksen keinoin. Aihetta tutkiessani huomattiin myös, että automaation eri tasoille ohjelmistorobotiikassa, tai monille alan käsitteille ylipäätään, ei ollut vakiintuneita tieteellisiä termejä tai määritelmiä – ei suomen eikä englannin kielellä. Niiden kehittäminen alan tutkijoiden toimesta olisi mielestäni hyvin tärkeää, jotta aiheesta voitaisiin jatkossa puhua vakiintunein ilmauksin eri yhteyksissä.

## 7 LÄHTEET

Ainasvuori, O., Pitkänen, P., 2017. Robottiikka ja automaatio ovat tehokkaita digitalisaation edistämisen ja asiantuntijuuden syventämisen välineitä. [WWW-dokumentti]. [viitattu 15.7.2018]. Saatavissa: <https://aditro.com/julkishallinnolle/tietojarjestelmat/robotiikka-ja-automatio-ovat-tehokkaita-digitalisaation-edistamisen-ja-asiantuntijuuden-syventamisen-valineita/>.

Asatiani, A., Penttinen, E., 2016. Turning robotic process automation into commercial success – Case OpusCapita. [WWW-dokumentti]. [viitattu 12.6.2018]. *Journal of Information Technololy Teaching Cases*. Saatavissa: <http://link.springer.com/10.1057/jittc.2016.5>.

AutomationAnywhere, 2018. AutomationAnywheren verkkosivut. [WWW-dokumentti]. [viitattu 3.7.2018]. Saatavissa: <https://www.automationanywhere.com/>.

BluePrism, 2018. BluePrismin verkkosivut. [WWW-dokumentti]. [viitattu 3.7.2018]. Saatavissa: <https://www.blueprism.com>.

Boulton, C., 2017. What is RPA? A revolution in business process automation. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.6.2018]. Saatavissa: <https://www.cw.com.hk/digital-transformation/what-rpa-a-revolution-business-process-automation>.

Capgemini, 2016. Robotic Process Automation - Robots conquer business processes in back offices. [WWW-dokumentti]. [viitattu 3.7.2018]. Saatavissa: <https://www.capgemini.com/consulting-de/wp-content/uploads/sites/32/2017/08/robotic-process-automation-study.pdf>.

DeBrusk, C., 2017. Five Robotic Process Automation Risks to Avoid. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.6.2018]. *MIT Sloan Management Review*. Saatavissa: <https://sloanreview.mit.edu/article/five-robotic-process-automation-risks-to-avoid/>.

Deckard, M., 2017. Why Some RPA Deployments Fail. And What You Can Do About It. [WWW-dokumentti]. [viitattu 2.7.2018]. Saatavissa: <https://www.uipath.com/blog/why-rpa-deployments-fail>.

Digital Workforce, 2018a. Digityöntekijä [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.6.2018] Digital Workforce. Saatavissa: <https://digitalworkforce.fi/digityontekija/>.

Digital Workforce, 2018b. Asiakkaat [WWW-dokumentti]. [viitattu 12.6.2018]. Digit. Workforce. Saatavissa: <https://digitalworkforce.fi/asiakkaat/>.

Digital Workforce, 2017. Ohjelmistorobotiikan pilotit Tampereen kaupungilla – kokemuksia ja oppeja. [Video]. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=cKMstLtxZR4>.

Ernst & Young, 2017. Insights on Robotic Process Automation. [WWW-dokumentti]. [viitattu 3.7.2018]. Saatavissa: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-insights-on-robotic-process-automation/\\$FILE/EY-insights-on-robotic-process-automation.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-insights-on-robotic-process-automation/$FILE/EY-insights-on-robotic-process-automation.pdf).

Everest Group, 2018. Defining Enterprise RPA. [WWW-dokumentti]. [viitattu 4.7.2018]. Saatavissa: <https://www.uipath.com/reports/everest-defining-enterprise-rpa?hsCtaTracking=9209652d-c805-4d5e-8968-0a2ec172ed9f%7C2db4c1c2-1628-47eb-a43a-1cc4d7406122>.

Genpact, 2018. From robotic process automation to intelligent automation: Six best practices to delivering value throughout the automation journey. [WWW-dokumentti]. [viitattu 4.7.2018]. Saatavissa: <http://www.genpact.com/downloadable-content/insight/the-evolution-from-robotic-process-automation-to-intelligent-automation.pdf>.

Grunert, K.G., Ellegaard, C., 1992. The Concept of Key Success Factors: Theory and Method. [WWW-dokumentti]. [viitattu 12.7.2018]. Saatavissa: <https://pure.au.dk/ws/files/32299581/wp04.pdf>.

Haikonen, M., 2016. Osa 2: Ohjelmistorobotiikka - mitä se on? | LinkedIn [WWW-dokumentti]. [viitattu 13.6.2018]. Saatavissa: <https://www.linkedin.com/pulse/osa-2-ohjelmistorobotiikka-mist%C3%A4-siin%C3%A4-kyse-mika-haikonen/>.

Hindle, J., Lacity, M., Willcocks, L., Khan, S., 2017. Benchmarking the Client Experience. [WWW-dokumentti]. [viitattu 10.6.2018]. Saatavissa: [https://revealgroup.com/wp-content/uploads/2018/05/BLUEPRISM\\_InterimReport-1.pdf](https://revealgroup.com/wp-content/uploads/2018/05/BLUEPRISM_InterimReport-1.pdf).

Hodson, H., 2015. AI interns: Software already taking jobs from humans [WWW-dokumentti]. [viitattu 12.6.2018]. Saatavissa: <https://www.newscientist.com/article/mg22630151.700-ai-interns-software-already-taking-jobs-from-humans/>.

IBM, 2017. IBM Global Business Services White Paper: Using artificial intelligence to optimize the value of robotic process automation. [WWW-dokumentti]. [viitattu 4.7.2018]. Saatavissa: <https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=GBW03394USEN>.

Institute for Robotic Process Automation, 2015. Introduction to Robotic Process Automation. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.6.2018]. Saatavissa: <https://irpaai.com/wp-content/uploads/2015/05/Robotic-Process-Automation-June2015.pdf>.

Kirchmer, M., 2017. Robotic Process Automation – Pragmatic Solution or Dangerous Illusion? [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.6.2018]. Saatavissa: [https://www.researchgate.net/publication/317730848\\_Robotic\\_Process\\_Automation\\_-\\_Pragmatic\\_Solution\\_or\\_Dangerous\\_Illusion](https://www.researchgate.net/publication/317730848_Robotic_Process_Automation_-_Pragmatic_Solution_or_Dangerous_Illusion).

Knowit, 2018. Knowit Fingrid Hannu Sintonen. [Video]. Saatavilla: <https://www.youtube.com/watch?v=rtlYDQrXTgc>.

Kofax, 2018. Kofaxin verkkosivut [WWW-dokumentti]. [viitattu 7.3.18]. Saatavissa: <https://www.kofax.com/>.

Kothari, N., Casale, F., 2017. Why do automation projects fail?. [Video]. Saatavissa: [https://www.youtube.com/watch?v=HtpWWzk\\_dcc](https://www.youtube.com/watch?v=HtpWWzk_dcc).

KPMG, 2015. Robotic Revolution – separating hype from reality. [WWW-dokumentti]. [viitattu 14.6.2018]. Saatavissa: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2015/10/robotic-revolution.pdf>.

Lacity, M., Willcocks, L., 2016. Paper 16/01 Robotic Process Automation: The Next Transformation Lever for Shared Services. [WWW-dokumentti]. [viitattu 12.6.2018]. Saatavissa: <http://www.umsl.edu/~lacitym/OUWP1601.pdf>.

Lacity, M., Willcocks, L., Craig, A., 2015a. Paper 15/02 Robotic Process Automation at Telefónica O2. [WWW-dokumentti]. [viitattu 12.6.2018]. Saatavissa: [http://eprints.lse.ac.uk/64516/1/OUWRPS\\_15\\_02\\_published.pdf](http://eprints.lse.ac.uk/64516/1/OUWRPS_15_02_published.pdf)

Lacity, M., Willcocks, L., Craig, A., 2015b. Paper 15/06 Robotic Process Automation: Mature Capabilities in the Energy Sector. [WWW-dokumentti]. [viitattu 12.6.2018]. Saatavissa: [http://eprints.lse.ac.uk/64520/1/OUWRPS\\_15\\_06\\_published.pdf](http://eprints.lse.ac.uk/64520/1/OUWRPS_15_06_published.pdf)

Lamberton, C., 2017. EY Financial Services - Europe | Get ready for Robotic Process Automation [WWW-dokumentti]. [viitattu 2.7.2018]. Saatavissa: <https://www.ey.com/gl/en/industries/financial-services/fso-insights-get-ready-for-robotic-process-automation>.

L&T Infotech, 2017. Orchestrating an Effective Operating Model for RPA: Guidelines for CxOs. [WWW-dokumentti]. [viitattu 10.7.2018]. Saatavissa: <https://www.lntinfotech.com/wp-content/uploads/2017/05/Orchestrating-an-Effective-Operating-Model-for-RPA-Whitepaper-140417-W....pdf>.

Lyashok, A., 2017. 6 Levels of Automation (Remastered) | LinkedIn. [WWW-dokumentti]. [viitattu 3.7.2018]. Saatavissa: <https://www.linkedin.com/pulse/6-levels-automation-remastered-alex-lyashok/>.

Moyaed, V., 2017. UiPath: From Pilot to Full Scale RPA Deployment - Your Comprehensive Guide to The Business Transformation Journey. [WWW-dokumentti]. [viitattu 2.7.2018]. Saatavissa: <https://www.uipath.com/whitepapers/from-pilot-to-full-scale-rpa>.

Newgen, 2017. 10 Critical Factors for RPA Success. [WWW-dokumentti]. [viitattu 4.7.2018]. Saatavissa: <https://newgensoft.com/resources/whitepaper-10-critical-factors-rpa-success/>.

Ostdick, N., 2016. The Benefits and Challenges of RPA Implementation. [WWW-dokumentti]. [viitattu 14.6.2018]. Saatavissa: <https://www.uipath.com/blog/the-benefits-and-challenges-of-rpa-implementation>.

ProV International, 2018. Robotics Process Automation (RPA) in 2018: Latest Trends and Industrial Applications. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.12.2018]. Saatavissa: <https://www.provintl.com/blog/robotics-process-automation-in-2018-latest-trends-and-industrial-applications>.

PwC, 2016. PwC Luxembourg: Organize your future with robotic process automation. [WWW-dokumentti]. [viitattu 14.6.2018]. Saatavissa: <https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/library/robotics-process-automation.html>

Silta Oy, 2017. Ohjelmistorobotiikka automatisoi rutiinityöt (Case Silta). [Video]. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=-PdnbEnb5Dc>.

Sutherland, C., 2014. Framing a Consitution for Robotistan. *HfS Research*. [WWW-dokumentti]. [viitattu 3.7.2018]. Saatavissa: [https://www.automationanywhere.com/images/guides/hfs\\_rpa\\_maturity\\_model.pdf](https://www.automationanywhere.com/images/guides/hfs_rpa_maturity_model.pdf).

Sutherland, C., 2013 Framing a Consitution for Robotistan. *HfS Research*. [WWW-dokumentti]. [viitattu 3.7.2018]. Saatavissa: [http://neoops.com/wp-content/uploads/2014/03/RS\\_1310-Framing-a-constitution-for-Robotistan.pdf](http://neoops.com/wp-content/uploads/2014/03/RS_1310-Framing-a-constitution-for-Robotistan.pdf)



Takalo, P., 2017. Ohjelmistorobotiikka - mahdollisuudet ja haasteet. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.6.18]. Saatavissa: <https://www.linkedin.com/pulse/ohjelmistorobotiikka-mahdollisuudet-ja-haasteet-pasi-takalo>.

Talouselämä, 2017. Robotti helpottamaan opiskelijoiden asuntohakemusruuhkaa – “Kehityksestä hyötyvät sekä opiskelijat että työntekijämme”. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.13.18]. *Talouselämä*. Saatavissa: <https://www.talouselama.fi/uutiset/robotti-helpottamaan-opiskelijoiden-asuntohakemusruuhkaa-kehityksesta-hyotyvat-seka-opiskelijat-etta-tyontekijamme/d363ba80-c120-33e0-83da-4252a83ada77>.

UiPath, 2018. UiPathin verkkosivut. [WWW-dokumentti]. [viitattu 3.7.2018]. Saatavissa: <https://www.uipath.com>.

Van der Aalst, W.M.P., Bichler, M., Heinzl, A., 2018. Robotic Process Automation. *Business & Information Systems Engineering*. [WWW-dokumentti]. [viitattu 6.6.2018]. Saatavissa: <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0542-4>

Willcocks, L., Lacity, M., 2016. A New Approach to Automating Services. *MIT Sloan Management Review*. [WWW-dokumentti]. [viitattu 13.6.2018]. Saatavissa: <https://sloanreview.mit.edu/article/a-new-approach-to-automating-services/>

Willcocks, L., Lacity, M., Craig, A., 2015. Paper 15/03 Robotic Process Automation at Xchanging. [WWW-dokumentti]. [viitattu 12.6.2018]. Saatavissa: <https://www.xchanging.com/system/files/dedicated-downloads/robotic-process-automation.pdf>.

Wong, A., 2017. Key Success Factors on your Robotic Process Automation (RPA) Journey. [WWW-dokumentti]. [viitattu 3.7.2018]. BioQuest Singapore Advisory Saatavissa: <https://www.bioquestsg.com/single-post/RPA-Success-Factors>.

WorkFusion, 2018. WorkFusionin verkkosivut. [WWW-dokumentti]. [viitattu 3.7.2018]. WorkFusion. Saatavissa: <https://www.workfusion.com/>.

WorkFusion, 2017. How safe are your bots? The top 3 RPA security risks and most common mistakes enterprises make. [WWW-dokumentti]. [viitattu 16.7.2018]. Saatavissa: <https://blog.workfusion.com/how-safe-are-your-bots-the-top-3-rpa-security-risks-and-most-common-mistakes-enterprises-make-eec774a87a31>.

Youngblood, A., 2016. Automation vs. Orchestration: What's the difference and how to pick the right tool?. [WWW-dokumentti]. [viitattu 5.7.2018]. Saatavissa: <https://www.thinkahead.com/blog/automation-vs-orchestration-what-s-the-difference-and-how-to-pick-the-right-tool/>.