

Suvi Tolvanen

# IT-prosessien automatisointi käyttäen ohjelmistorobotiikkaa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tietotekniikka

Insinöörityö

26.8.2018

Tekijä	Suvi Tolvanen
Otsikko	IT-prosessien automatisointi käyttäen ohjelmistorobotiikkaa
Sivumäärä	31 sivua
Aika	11. lokakuuta 2018
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Tietotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Hyvinvointi- ja terveysteknologia
Ohjaajat	Tekn. lis. Päivi Haho Palvelupäällikkö Riku Kaunismäki
<p>Tässä insinööriyössä käsitellään it-prosessien automatisointia ohjelmistorobotiikkaa käyttäen. Työn tilaaja on Helsingin kaupungin rakentamispalveluliikelaitos Stara, joka tarjoaa Helsingin kaupungille logistiikan, kaupunkiympäristön rakentamisen ja hoidon palveluita. Staralla työskentelee lähes 1400 henkilöä eri toimipisteissä pääkaupungissa.</p> <p>Tämän insinööriyön tavoitteena on kannustaa tilaajaa tutustumaan ohjelmistorobotiikkaan, sen tarjoamiin hyötyihin sekä esitetään sen tarjoamia mahdollisuuksia työnlaadun parantamisessa. Ohjelmistorobotiikan avulla etsitään ratkaisuja tehostaa prosesseja sekä vähentää rutiinimaisia työtehtäviä. Työssä vertaillaan RDA- ja RPA-mallisten toteutusten eroja ja käyttötarkoituksia sekä tutustutaan eri palveluntarjoajien teknologioihin.</p> <p>Projektin aikana perehdytään Staralla käytössä oleviin it-prosesseihin ja järjestelmiin seitsenvaiheisen konstruktivisen tutkimusotteen ja palvelumuotoilun näkökulmasta. Työssä pohditaan automaatiota myös taloudellisesta näkökulmasta. Lopuksi tehdään soveltuvuus selvitys yhdestä it-prosessista parhaaksi valikoidulla ohjelmistorobotiikan työkalulla. Tämän insinööriyön lopputuloksena on antaa kattava selitys teknologioista ja malleista toimivan automaation toenttamiseksi.</p>	
Avainsanat	ohjelmistorobotiikka, soveltuvuus selvitys, rutiinityö, palvelumuotoilu

Authors	Suvi Tolvanen
Title	IT process automation using RDA
Number of Pages	31 pages
Date	11. lokakuuta 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Information Technology
Specialisation option	Healthcare Technology
Instructors	Päivi Haho, Lic.Sc.(Tech) Riku Kaunismäki, Service manager
<p>This Bachelor's thesis considers solutions of IT-processes using robotic desktop automation. The study was done for Helsinki City Construction Services, Stara. Stara offers construction, environmental management and logistics for City of Helsinki. There are approximately 1400 professionals in different offices around the capital.</p> <p>The aim of this thesis is to encourage Stara to enter into robotic automation and introduce the benefits and opportunities to increase the quality of work. With robotic automation there are searched opportunities to intensify processes and also to decrease routine work. In this thesis the differences between and functions robotic process automation and robotic desktop automation are compared. In this study different robotic automation providers and technologies are also compared.</p> <p>During the project the existing IT processes and systems used in Stara are presented by using a seven-stage constructive research and service design. Robotic automation is also demonstrated generally from the financial perspective. In this thesis there is a proof of concept about one IT-process done with the best technology tool based on the research of this project. In the conclusion of this thesis there is a comprehensive explanation about technologies to build successful robotic automation.</p>	
Keywords	RPA, RDA, PoC, routine work, Service Design

# Sisältö

1	Johdanto	1
2	Ohjelmistorobotiikka	2
2.1	Rutiinityö	2
2.2	Teknologia	3
2.3	Taloudellisuus	4
3	Palvelumuotoilu	6
3.1	Mitä on palvelumuotoilu	6
3.2	it-prosessien palvelumuotoilu	8
4	Järjestelmät ja tietokannat	11
4.1	Nomis HelpDesk -työnohjausjärjestelmä	11
4.2	Nomis-laiterekisteri	12
4.3	Puhelinliittymä-Excel	14
4.4	Telia-portaali	15
4.5	Fujitsu-portaali	16
5	Tutkimus- ja kehittämismenetelmät	17
6	Toteutus	19
6.1	Teknologioiden vertailu	19
6.2	Suunnitelma	20
6.3	Lopputuote	24
7	Tulokset	27
7.1	Käytännön hyöty	27
7.2	Teoreettinen hyöty	28
8	Johtopäätökset	29
	Lähteet	30

## Käsitteet

**Prosessi** Sarjalla toimenpiteitä saavutetaan määritelty lopputulos.

**Konstruktiiivinen tutkimusote** Seitsenvaiheinen tieteellinen tutkimusmenetelmä.

**Ohjelmistorobotiikka** Teknologia tietokoneen ohjelmistojen automatisoimiseen.

**RDA** Robot Desktop Automation, kevyen ohjelmistoautomaation toteutukseen.

**RPA** Robot Process Automation, raskaan ohjelmistoautomaation toteutukseen.

**APK** Android-sovellusten tiedostotyyppi.

**SAP** Toiminnanohjausjärjestelmä.

**Ostotilaus** Tosite, jota käytetään tuotteiden tai palveluiden tilaamiseen toimittajalta sovittuun hintaan.

**Kustannuspaikka** Organisaation osa, jonka toiminnasta on joku taho vastuussa. Kustannuspaikka on organisaatio hierarkian alin raportointitaso.

**IMEI** International Mobile Equipment Identity, 15-merkkinen numerosarja, joka yksilöi mobiililaitteen.

**Soveltuvuusselvitys** Tapa osoittaa idea toteuttamiskelpoiseksi.

**Teoreettinen kontribuutio** Soveltuvuusselvityksen teoreettinen osuus.

**Konstruktio** Suunnitelma.

**HTML** Hypertext Markup Language, verkkosivujen toteutukseen käytettävä ohjelmointikieli.

## 1 Johdanto

Tässä insinööriyössä esitellään automaation ja ohjelmistorobotiikan mahdollisuuksia it-prosessien tehostamisessa. Insinööriyön tilaaja on Helsingin kaupungin rakentamispalveluliikelaitos Stara. Stara tarjoaa Helsingin kaupungille sekä logistiikan että kaupunkiympäristön rakentamisen ja hoidon palveluita. Työntekijöitä Staralla on lähes 1400 monissa eri toimipisteissä pääkaupungissa. Kesäisin työntekijöiden määrä voi nousta jopa kahteen tuhanteen.

Tämän insinööriyön tavoitteena on kannustaa Staran tietohallintoa sekä muita Staran osastoja tutustumaan ohjelmistorobotiikkaan ja sen hyötyihin, jotta työntekijät saavat keskittyä rutiininomaisten töiden sijasta haastavampiin työtehtäviinsä. Työssä luodaan pohja automaation ja ohjelmistorobotiikan käytölle ja esitetään sen tarjoamia mahdollisuuksia työn laadun parantamisessa. Tässä insinööriyössä käsitellään mobiililaitteiden tilaamiseen, rekisteröintiin ja asennukseen liittyviä prosesseja. Yhteen prosessiin suunnitellaan ohjelmistorobotiikalla toteuttamiskelpoinen ratkaisu, jonka pohjalta voidaan kehittää tulevaisuudessa vastaavia ratkaisuja. It-prosessien automatisointiin liittyviä ongelmakohtia ja ratkaisuja etsitään seitsemän vaiheisen konstruktivisen tutkimusmenetelmän avulla. It-prosessien automatisointia suunnitellaan ja kehitetään palvelumuotoilun mukaisesti, eli toteutusta suunnitellaan ja kehitetään täysin käyttäjälähtöisesti.

Tässä insinööriyössä tutustutaan yleisesti rutiininomaisiin työtehtäviin ja automatisoinnin vaikutukseen niin työntekijöiden kuin taloudellisuuden osalta. Tämän jälkeen mietitään it-prosesseille sopivaa palvelumuotoilua ja syvennyttään Helsingin kaupungin rakentamispalveluliikelaitos Staran tietohallinnon toimintaan ja käytössä oleviin järjestelmiin. Kun tausta ja teoria on selvitetty, siirrytään varsinaisen tutkimus- ja kehittämismenetelmien pariin. Näiden perusteella etsitään it-prosessien automatisointiin sopivimmat työkalut ja ratkaisumallit, josta ohjelmistorobotiikan avulla toteutetaan soveltuvuusselvitys yhdelle prosessille. Lopuksi pohditaan tutkimuksen tuloksia ja hyötyjä ja tehdään lopulliset johtopäätökset.

## 2 Ohjelmistorobotiikka

Automaatio on prosessien suorittamista ilman ihmisen läsnäoloa. Automaatiota käytetään niin mekaniikassa, sähkötekniikassa kuin tietotekniikassakin. Insinööriyössä keskitytään tietotekniikan automaatioon eli ohjelmistorobotiikkaan. Ohjelmistorobotiikka mahdollistaa kustannustehokkaan tavan suorittaa rutiininomaisia työtehtäviä, ja se pystyy käsittelemään suuria määriä dataa ilman inhimillisiä virheitä. Ohjelmistorobotiikan avulla on tarkoitus päästä eroon työntekijän suorittamasta rutiininomaisesta työskentelystä. Ohjelmistorobotti pystyy käyttämään tietojärjestelmiä samalla tavalla kuin ihminenkin, eli hakemaan ja yhdistämään tietoja järjestelmien välillä. Insinööriyöhön valittu teknologia ei tarvitse ohjelmointirajapintoja toimiakseen, vaan suorittaminen tapahtuu sovelluksen oman käyttöliittymän kautta.

Ohjelmistorobotiikka mahdollistaa automaation esimerkiksi sellaisissa tehtävissä, joihin ei ole luotu järjestelmäintegraatiota. Tällaisia tapauksia voisivat olla esimerkiksi sellaiset tilanteet, jossa tietoa kerätään eri palveluntarjoajien sovelluksista ja lähteistä. Tämänlaisessa tilanteessa järjestelmäintegraation ylläpitäminen on todennäköisesti kallista ja hankalaa. Tähän ohjelmistorobotiikka tarjoaa yksinkertaisen ja helposti toteutettavan ratkaisun. Ohjelmistorobotiikkaa käyttäessä täytyy kuitenkin muistaa, että se on lopulta monessa tilanteessa, teknologiasta riippumatta, herkkä ulkoasumuutoksille, jonka vuoksi sitä täytyy ylläpitää ja kehittää säännöllisesti.

### 2.1 Rutiinityö

Rutiinityöksi kutsutaan työprosesseja, joiden suorittaminen on toistuvaa ja aikaa vievää. Rutiinityö tietotekniikassa liittyy monessa tapauksessa myös järjestelmäintegraation puutteeseen, mikä korvataan ihmisen suorittamalla manuaalisella työllä. Pääsääntöisesti ohjelmistorobotiikalla automatisoidut työtehtävät ovat niitä puuduttavimpia tehtäviä, joita työntekijät eivät edes haluaisi tehdä.[1]

Tämän hetken trendi yritysmaailmassa on automaation lisääminen jo olemassa olevien järjestelmien päälle. Tämä muokkaa työtehtävistä haastavampia, kun koneet tekevät yksinkertaisen työn. Oppimisen ja opiskelun merkitys tulee kasvamaan tulevaisuudessa johtuen kasvavasta automaation määrästä. Asioita, joihin koneet eivät ainakaan tänä päivänä pysty ja joita ihminen tarvitsee tulevaisuuden työelämässä, ovat luovuus, empatiataidot, oppiminen, vuorovaikutus ja uteliaisuus.[2]

Työntekijöiden työaika vapautuu haastavampiin tehtäviin ohjelmistorobotiikan avulla. Helsingin Sanomissa 20.8.2018 julkaistussa ”Teen tyhjänpäiväistä mukatyötä” Sari tekee viikon hommat päivässä, ja moni muukin kokee työnsä turhaksi. Artikkelissa perehdyttiin työajan käyttöön ja nimenomaan työn miellyttävyyteen, ja siihen, kuinka se vaikuttaa työntekijään ja sitä kautta esimerkiksi asiakaspalveluun tai tuotteen laatuun. Artikkelissa painotettiin sitä, kuinka nykymaailmassa ihminen kokee tärkeäksi käyttää harkintaa ja päästä vaikuttamaan asioihin. Toisin kuin ennen, jolloin arvostettiin työn laadun ja miellyttävyyden sijasta ainoastaan työn jatkuvuutta. [3]

## 2.2 Teknologia

Ohjelmistoautomaation voi jakaa karkeasti kahteen osioon: RDA:han ja RPA:han. RDA-mallisessa toteutuksessa ohjelmistorobotti suorittaa tehtävän samoilla hiiren liikkeillä ja näppäimistön painalluksia kuin oikea työntekijäkin. Se on siis yleensä toteutettu yksittäisen työntekijän yksinkertaisten prosessien tehostamiseksi. RDA-mallin mukainen ohjelmistoautomaatio on herkkä järjestelmissä tapahtuville muutoksille ja päivityksille. Kuvainnollisesti RDA:n ja RPA:n voisi erottaa ajatteleamalla yrityksen työnkulkua eräänlaisena puuna, jossa RDA hoitaa tehtäviä oksatasolla ja RPA toimii rungossa. Mikäli järjestelmiin tai käyttöliittymiin tehdään muutoksia, joudutaan todennäköisesti suunnittelemaan koko tehtävän automaatio täysin toisella tavalla. Tässä insinööriyössä suunnitellaan yhden prosessin automaatio RDA-mallin mukaisesti.[4]

RPA-mallia käytetään suurien prosessien automaatiossa. RPA ei korvaa pelkästään yksittäisen ihmisen rutiinitöitä, vaan suuria kokonaisuuksia, joiden ympärillä työskentelee normaalisti useampi henkilö. Toisin kuin visuaalisessa RDA-mallisessa toteutuksessa, RPA-mallisissa työskentely tapahtuu taustalla piilossa. RPA ei ole niin herkkä järjestelmien



ulkoisille muutoksille kuin RDA. RDA-mallin mukaisesti toteutettu ohjelmistoautomaation herkkyys perustuu sen pintapuoliseen käyttöliittymien hallintaan. Tässä insinöörityössä keskitytään nimenomaan RDA-malliseen toteutukseen, koska RDA soveltuu erinomaisesti työpöytäsovellusten käyttöön, ja myös siksi, koska sen toteuttaminen on suhteellisen helppoa ja kenen tahansa opittavissa.

### 2.3 Taloudellisuus

Automaation tavoite ei ole ainoastaan vähentää kuluja työntekijöiden irtisanomisilla vaan sen avulla prosesseista saadaan tarkkoja ja tuloksista laadukkaita. Ohjelmistorobotiikka hoitaa annetun työohjeen mukaisesti jokaisen prosessin tarkasti alusta loppuun. Ihmisten virheiden aiheuttamat vaikutukset voivat maksaa suoraan tai välillisesti. Näitä ihmillisiä virheitä ei tapahdu ohjelmistorobotiikan suorituksessa.[5]

Helsingin seudun opiskelija-asuntosäätiö Hoas on ottanut käyttöönsä ohjelmistorobotin, joka tarkistaa hakijoiden luottotiedot, aiemmat hakemukset ja sen, asuvatko he jo ennestään Hoasilla. Ohjelmistorobotin työpanos vastaa viikkotasolla yhden työntekijän nelipäiväistä työviikkoa. Vuonna 2017 heinä-joulukuussa robotin esikäsiteltävänä oli yli 11 000 hakemusta, joiden läpikäyntiin robotilla kului aikaa 600 tuntia. Ihmisiltä työn suorittamiseen aikaa meni yleensä lähes kaksi kertaa enemmän. Robotin avulla säästetty aika on merkittävä, vaikka kyseessä on vain pieni osa palveluneuvojien päivittäisestä työstä.[6]

Hoasilla robotiikkahankkeen kokonaiskustannukset ovat vuoden 2018 syksyyn mennessä olleet liki 1,3 miljoonaa euroa. Hanke aloitettiin vuonna 2016 ja vuonna 2017 hanke tuotti jo noin 200 000 euroa, robottien päästyä oikeaan työrytmiin. Ohjelmistorobotin käyttöönotto oli todella helppoa verrattuna moneen muuhun it-projektiin. Tällä hetkellä Hoasilla tulee säästöä vuositasolla kaikkiaan noin 20 henkilötyövuotta. Ensimmäiseen käyttöönottoon Hoasilla meni noin neljäkymmentä päivää, mikä oli hiukan keskimääräistä valmistumisaikaa pidempi. Alussa testaamista ja ohjelmointia hidasti iäkkäiden järjestelmien aiheuttamat tekniset haasteet. Seuraavat viennit tuotantoon sujuivat huomattavasti nopeammin kokemuksen myötä.[6]

Työntekijät ovat ohjelmistorobotiikan avulla voineet keskittyä korkeamman jalostusarvon töihin. Hoasin henkilöstön työtyytyväisyys on kohentunut ja asiakaspalveluun voi panostaa nykyään aiempaa enemmän. Hoasilla automaatio ei tarkoita työpaikkojen tuhoamista vaan työnkuvien muutoksia. Työntekijät saavat keskittyä harkintaa vaativiin tehtäviinsä ja toiminnan kehittämiseen. Ohjelmistorobotiikalla suoritettu automaatio on todennäköisesti Hoasille välivaihe, kunnes he joskus tulevaisuudessa toteuttavat suuremman järjestelmäintegraation.[6]

### 3 Palvelumuotoilu

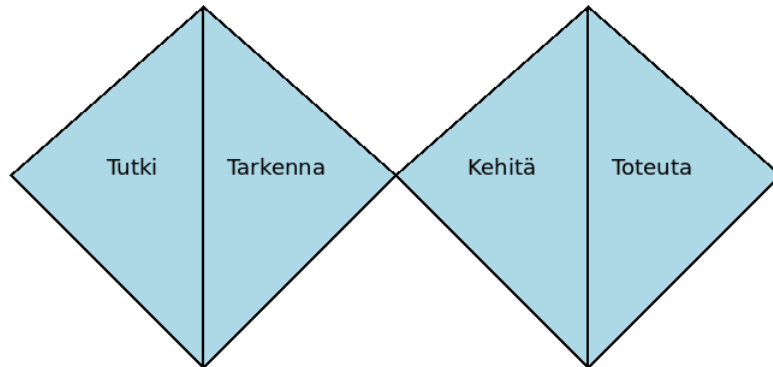
Insinööriyössä tutkitaan yhtä prosessia palvelumuotoilun näkökulmasta. Palvelumuotoilu tarkoittaa palvelun luomista ja kehitystyötä nimenomaan asiakas- ja käyttäjälähtöisesti. Palvelumuotoilussa on tärkeintä selvittää, mitä käyttäjä oikeasti tarvitsee, mistä hän saa eniten arvoa, miksi palvelu tehdään, onko tunnistettu ongelma ratkaisun arvoinen ja mitä tulevat käyttäjät haluavat. Nämä ovat avainkysymyksiä palvelun kehittämiseksi. Palvelumuotoilun idea on liikkua nopeasti eteenpäin kohti asiakkaalle parasta ratkaisua. Palvelumuotoilu tarkoittaa systemaattista tapaa kehittää liiketoimintaa. Tärkeintä palvelumuotoilussa on muodostaa palveluun vaikuttavista tekijöistä kokonaiskuva, joka pidetään koko suunnittelun ajan päällimmäisenä mielessä.[7]

#### 3.1 Mitä on palvelumuotoilu

Kuvassa 1 esitetään, mitä palvelumuotoilu tarkoittaa. Kuva muodostuu kahdesta timantista. Vasemmanpuoleisessa timantissa rakennetaan ymmärrystä asiakkaan maailmasta, kun taas oikeanpuoleinen timantti kuvastaa ongelman ratkaisua. Vasemmalla puolella Tutki-kohdassa kaivetaan esille kaikki mahdollinen tutkimustieto ja käyttäjätieto, eli selvitetään kaikki mahdollinen tieto, mitä asiakkaan ympäristöstä löytyy, mikä tieto on palvelun kannalta oleellista, mitä tarvitaan ja ennen kaikkea haastatellaan käyttäjiä ja mahdollisesti myös sidosryhmiä. Tarkenna-kohdassa käydään läpi kerättyä materiaalia, esimerkiksi etsimällä ja tunnistamalla haastatteluissa toistuvia aiheita esimerkiksi ongelmakohtia ja toiveita.[8]

Oikealla puolella Kehitä-kohdassa palvelusta tarjotaan asiakkaalle monia vaihtoehtoja, joista hiljalleen muodostuu sopiva ratkaisu, jolla on arvoa käyttäjälle. Asiakkaalle voidaan tehdä monta yksinkertaista prototyyppiä, joista asiakas voi kerätä mieluisimpia elementtejä, joista lähdetään sitten yhdessä palveluntarjoajan kanssa kasaamaan sopivaa ratkaisua. Palvelumuotoilun mukainen edistyminen on todennäköisesti halvempaa kuin vesiputouksimallin mukainen ratkaisu, jossa yhtä lopullista tuotetta kehitetään kerätyn datan perusteella, kunnes se on miltei valmis ja annetaan asiakkaalle. Tällöin tuote ei välttämättä

vastaa ollenkaan sitä, mitä tarvitaan. Tämän jälkeen siirrytään Toteuta-kohtaan, missä ratkaisusta muovataan parhain sovellutus asiakkaalle.[8]



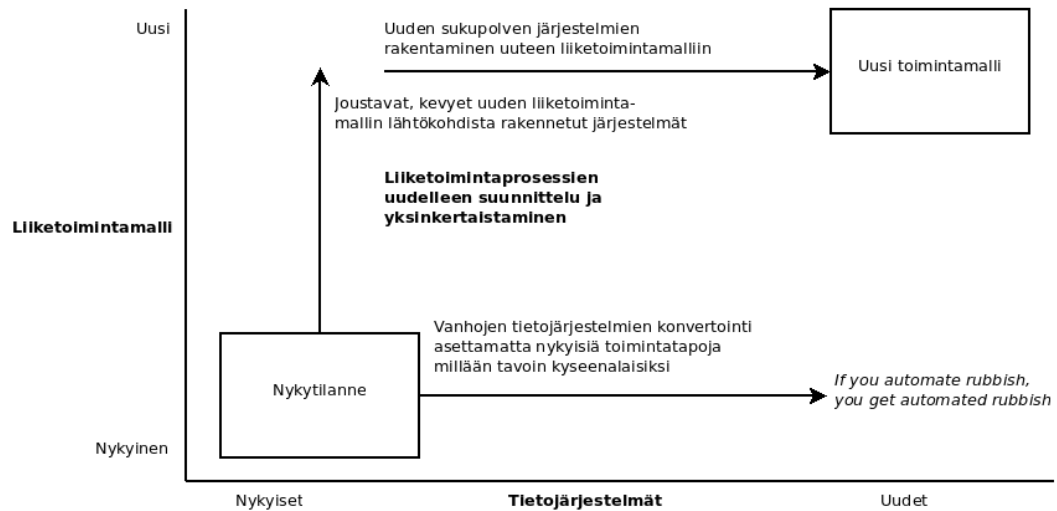
Kuva 1: Palvelumuotoilun kehityksen vaiheet.[8]

Palvelumuotoilu ei kuitenkaan ole niin suoraviivaista kuin timanttikuvio edellä esittää. Prosessi liikkuu edestakaisin näiden vaiheiden välillä. Palvelumuotoilun kannalta on oleellista ymmärtää, sopiiko ratkaisu käyttäjien maailmaan. Tärkeintä on tutkia varsinainen ongelma ja kaikki mahdollinen data, mitä ratkaisun kehityksessä voidaan käyttää. Automaatiota suunniteltaessa täytyy ottaa huomioon kaikki prosessit, jotka liittyvät automatisoitavaan alueeseen. Nykyiset toimintatavat ja ydinprosessit tulisi ensin kyseenalaistaa. Jouko Hannuksen kirjan [9] mukaan avainkysymyksiä ovat:

- Jos toimintaprosessit rakennettaisiin kokonaan uudestaan, olisivatko ne samanlaiset kuin tämänhetkiset prosessit?
- Mitä mahdollisuuksia tietotekniikka antaa prosessien suorittamiseen selvästi nopeammin ja tehokkaammin sekä johtaen parempaan laatuun asiakkaan näkökulmasta?
- Miten huippuyritykset ovat uudistaneet vastaavat toimintaprosessinsa?

Ennen automaation suorittamista tulee pohtia edellä mainittuja kysymyksiä. Muuten voi helposti käydä siten, että automatisoidaan tehotonta toimintaa. Tehottomia toimintatapoja on entistä hankalampi muuttaa tehokkaiksi, mikäli ne ovat sementoitu automaatioilla ja raskailla tietojärjestelmillä. Ongelma syntyy, mikäli nykyiset prosessit ainoastaan kuvataan hyvin tarkkaan kaavioilla ja automatisoidaan kyseenalaistamatta prosessien

tehokkuutta. Uudet tietojärjestelmät tulee rakentaa vasta uudistettujen prosessien pohjalta. Tämä periaate on havainnollistettu alla (kuva 2).[9]



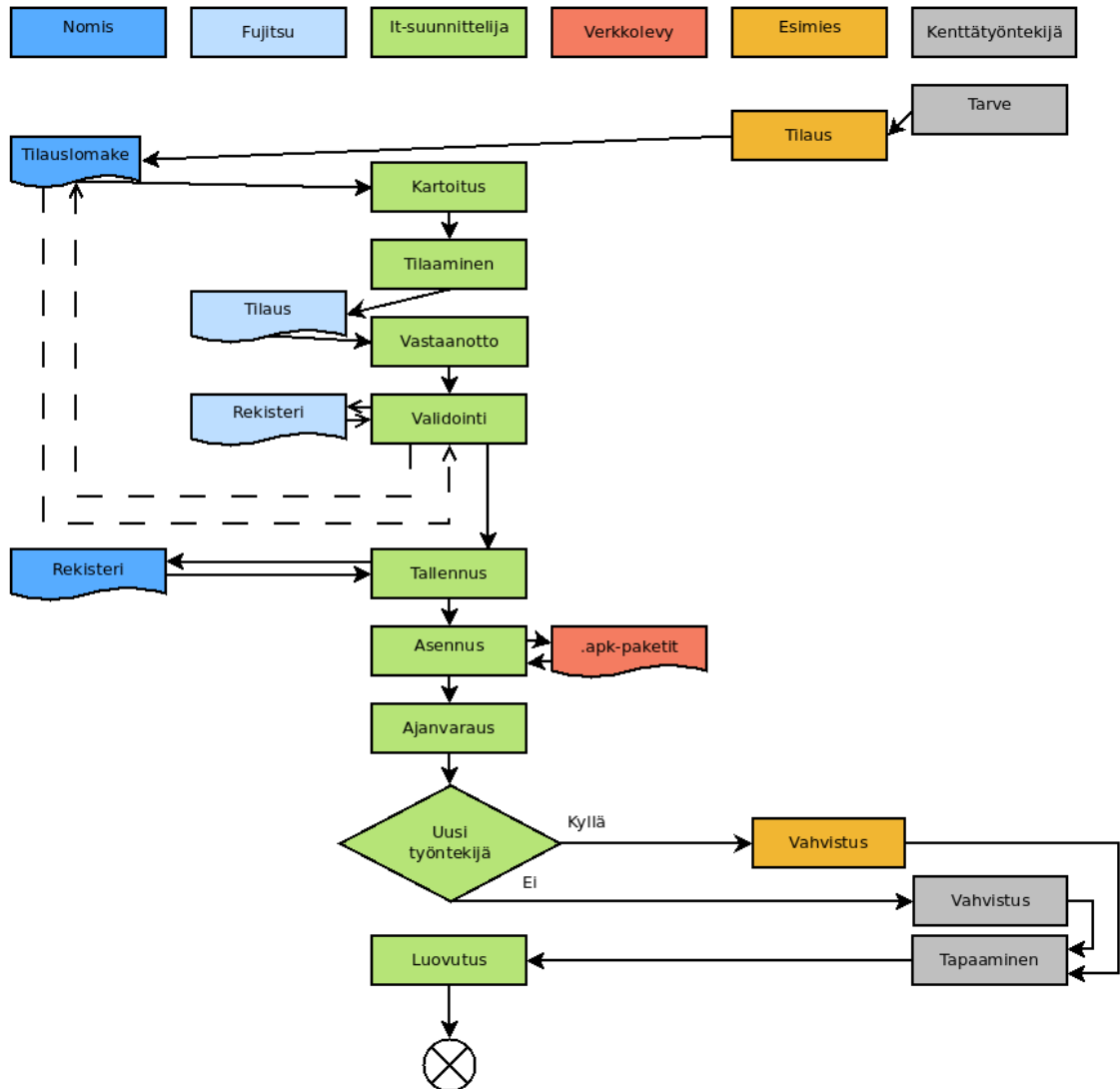
Kuva 2: Uudelleen suunnittelun periaate tietojärjestelmien kehittämisen lähtökohtana.[9]

### 3.2 it-prosessien palvelumuotoilu

Palvelumuotoilua suunniteltaessa on tärkeää tehdä prosessista selkeä piirros, josta prosessin eteneminen nähdään mahdollisimman tarkasti. Tässä insinööriyössä prosessi on esitetty vuokaaviolla (kuva 3 seuraavalla sivulla). Mobiililaitteiden työprosessi sisältää kaikkiaan neljä osiota. Nämä osiot ovat tilaus, rekisteröinti, asennus ja luovutus. Tähän prosessiin osallistuu aina vähintään kolme henkilöä, jotka ovat it-suunnittelija, kenttätyöntekijä ja kenttätyöntekijän esimies. Prosessissa käytetään myös kolmea eri järjestelmää, jotka ovat Nomis, Fujitsu ja Staran sisäinen asennuskansio, josta löytyvät mobiililaitteisiin asennettavat APK-tiedostot.

Prosessi alkaa, kun kenttätyöntekijä tarvitsee mobiililaitteen. Esimies täyttää Nomis HelpDesk -järjestelmässä Puhelintilaus-lomakkeen, jonka it-suunnittelija vastaanottaa. Tämän jälkeen it-suunnittelija kartoittaa tarpeen ja tekee tilauksen sopimustoimittajalle, tässä tapauksessa Fujitsu Finland Oy:lle. Tavara toimitetaan muutaman päivän kuluessa it-suunnittelijalle, joka seuraavaksi rekisteröi tuotteen. Tuotetta rekisteröitäessä on tarpeellista tehdä käyttäjätietojen ja laitemallin validointi tilauslomakkeelta ja sopimus-

toimittajan järjestelmästä. Rekisteröinti tallennetaan laiterekisteriin, jonka jälkeen aloitetaan puhelimen asennus. Asennuksessa tarvitaan käytössä olevien sovellusten asennuspaketteja, jotka ovat tallennettuna Staran tietohallinnon sisäiselle verkkolevyllä. Kun mobiililaite on asennettu, täytyy tehdä ajanvaraus laitteen luovutusta varten. Tässä kohtaa täytyy olla yhteydessä joko työntekijään itseensä tai työntekijän esimiehelle, joka voi vahvistaa ajanvarauksen. Puhelin luovutetaan tapaamisen yhteydessä työntekijälle.



Kuva 3: It-prosessi puhelimen tarpeesta luovutukseen

Kuvan 3 prosessi on yksinkertaistettu ja hyvin keskimääräinen mobiililaitteiden hankinnan kannalta. Prosessi monimutkaistuu, mikäli työntekijä tarvitsee uuden liittymän, puhelinnumeron ja/tai SIM-kortin. Myös kartoitusvaiheessa yleisesti kohdatut ongelmatilanteet ovat jätetty pois tästä prosessikuvauksesta. Ongelma voi olla esimerkiksi, jos työntekijällä on työpuhelin, jossa on vielä takuunalaista aikaa jäljellä. Tällaisessa tilanteessa työnteki-

jä tulee ohjata huoltoliikkeeseen, mikäli huollon kustannus on kannattavampi kuin uusi puhelin.

Automaatiomallia kehittäessä täytyy huomioida kaikki mahdolliset sidosryhmät, jotka voivat vaikuttaa ratkaisun toteutukseen. Tässä insinööriyössä sidosryhmiä voivat olla esimerkiksi sijaisina toimivat työntekijät, laitetoimittajat, tietokantojen ylläpitäjät ja puhelintilauksien tekijät. Ratkaisulta ei saada tarpeeksi arvoa, mikäli työntekijän sijainen ei osaa käyttää sitä. Arvoa ei saada tarpeeksi myöskään silloin, mikäli Puhelintilaus-lomake täytetään väärin. Tällaiset ongelmat vähentävät ratkaisun arvoa yksi kerrallaan ja koko ratkaisun olemassaolo kyseenalaistuu vähitellen.[8]

## 4 Järjestelmät ja tietokannat

Puhelimien, tablettien ja liittymien käsittelyyn tarvitaan useita järjestelmiä. Tärkeimmät mobiililaitteiden hallintaan liittyvät järjestelmät, joita Starassa käytetään, ovat Nomis-laiterekisteri ja puhelinliittymä-Excel. Näissä kahdessa järjestelmässä ovat kaikkien poistettujen ja käytössä olevien laitteiden ja liittymien tiedot. Seuraavaksi eniten puhelin-yhteyshenkilöiden käyttämä järjestelmä on Telian yritysasiakkaille suunnattu Yritysportaali. Portaalissa voi aktivoida ja irtisanoa liittymiä, tehdä muutoksia nykyisiin liittymiin sekä seurata käyttäjien laskutusta. Muita tärkeitä järjestelmiä ovat laitetoimitaja Fujitsu Finland Oy:n tietokanta, josta löytyy esimerkiksi puhelimen sarjanumeron perusteella lasku sekä tilaus, joita tarvitaan, kun puhelin viedään takuunalaiseen huoltoon.

### 4.1 Nomis HelpDesk -työnohjausjärjestelmä

Nomis Oy on suomalainen teknologiayritys, joka on perustettu vuonna 1993. Nomis Oy:n toimipisteet sijaitsevat Helsingissä ja Lapualla. Nomis Oy tarjoaa ratkaisuja palvelujen ja tuotantoprosessien hallintaan ja kehitykseen. Helsingin kaupungin rakentamis- palveluliikelaitos Staran tietohallinnossa on käytössä Nomis Oy:n tarjoama selainpohjainen Nomis HelpDesk -työnohjausjärjestelmä. Nomis HelpDesk helpottaa palvelupyynn- töjen kirjaamista ja seuraamista. Ongelmien lisäksi HelpDesk-järjestelmän kautta hoide- taan myös käyttöoikeus-, laite- ja puhelintilaukset. Tilaamiseen tarvitaan laitteen hankin- taoikeus. Vaikka käyttäjällä on hankintaoikeus, hän ei voi tilata laitetta suoraan itselleen, vaan tilauksen on aina tultava esimieheltä. Tässä insinööriyössä keskitytään ainoastaan mobiililaitteisiin liittyviin it-prosesseihin.[10]

HelpDesk-järjestelmällä työskentelevät pääsääntöisesti kaikki Staran tietohallinnon työn- tekijät. Järjestelmässä on työjono, joka koostuu yksittäisistä pyynnöistä tai tilauksista, jot- ka ohjautuvat oikealle käsittelijälle. Jokainen työtehtävä on yksilöity numerolla, jonka pe- rusteella asiakas voi seurata tilauksiaan. Mobiililaitteet tilataan Puhelintilaus-lomakkeella, jonka täyttämiseen täytyy olla hankintaoikeus. Laitteita ei saa hankkia tai luovuttaa käyt- täjälle ilman asianmukaista tilauslomaketta.



Kun työntekijä tarvitsee uuden puhelimen rikkoutuneen tilalle, esimies tekee tilauspyynnön HelpDesk-järjestelmään, josta pyyntö ohjataan it-suunnittelijalle. It-suunnittelija tarkistaa työntekijän todellisen tarpeen uudelle puhelimelle ja mahdollisesti myös uudelle liittymälle. Jos työntekijän puhelin on niin vanha, ettei sitä kannata viedä huoltoon, tilataan uusi kaupungin sopimustoimittajalta. Tilaus sisältää aina puhelimen, suojakalvon ja -kotelon. Tilauksen pohjalta it-suunnittelija tekee ostotilauksen Helsingin kaupungin SAP-ostotilaus järjestelmään. SAP-järjestelmässä tulee tietää tilattavat tuotteet, niiden hinnat sekä kustannuspaikka ja minne kulut kohdistetaan. Joskus esimiehet tilaavat alaisilleen useita puhelimia kerralla, eivätkä he aina välttämättä tiedä alaisten oikeaa tarvetta uudelle puhelimelle. Tällöin taustatyö tilaukselle on suuri ja aikaa vievä prosessi. Jokaisen työntekijän kohdalla täytyy käydä tarkasti läpi hänen vanha puhelinmalli, liittymätiedot, toimipisteen sijainti ja tarve mobiililaitteessa toimivalle sähköpostille.

Helsingin kaupunki kilpailuttaa laitetoimittajat ja heidän tarjoamansa puhelinmallit. Nämä puhelinmallit on jaettu seuraaviin kategorioihin: peruspuhelimiin, vaativien olosuhteiden puhelimiin ja toimistopuhelimiin. Peruspuhelimien ominaisuuksia ovat vain puhelut ja tekstiviestit. Vaativiin olosuhteisiin tarkoitettujen puhelinmallien tulee kestää iskuja ja vaihtelevia sääolosuhteita. Suurin osa Staran puhelinmalleista ovat vaativiin olosuhteisiin tarkoitettuja. Toiseksi eniten Staralla on toimistoon tarkoitettuja puhelinmalleja. Näiden puhelimen täytyy olla tehokkaita ja kestäviä, koska käytössä on paljon sovelluksia, joita puhelimen täytyy pystyä suorittamaan keskeytyksettä.

#### 4.2 Nomis-laiterekisteri

Staran laiterekisteri on osa Nomis HelpDesk -järjestelmää. Laiterekisteri on internetse-laimen kautta toimiva tietokanta, johon tallennetaan kaikki Staralle hankitut tietokoneet ja mobiililaitteet heti niiden saavuttua tietohallintoon. Ongelmatilanteessa laiterekisteristä voidaan tarkastaa esimerkiksi, missä laite sijaitsee, eli missä on käyttäjän toimipiste, onko laitteessa ollut aiemmin ongelmia, kuinka kauan takuu-aikaa on vielä jäljellä ja onko laitteella ollut muitakin käyttäjiä.

Laitteet tallennetaan rekisteriin täyttämällä rekisteröintilomake HelpDesk-järjestelmässä. Kuvassa 4 esitetään puhelimen lisääminen laiterekisteriin web-selaimessa olevasta käyt-

töliittymästä. Ensimmäisenä haetaan laitenimi, joka tässä tapauksessa on *Puhelin*, jolloin laitenimen perään ilmestyy seuraava vapaa järjestysnumero. Kuvassa olevassa esimerkissä puhelimen tunnistenumero on 3410. Tämän lisäksi puhelimelle arvotaan myös *Tunniste*. *Toimipiste*-kentässä on lueteltuna kaikki Staran toimipisteet ja *Sijainti*-kenttään kirjataan tarkka osoite. Seuraavaksi puhelimelle lisätään käyttäjä. Ohjeiden mukaisesti nimestä kirjoitetaan ensin sukunimi, mutta järjestelmä ei estä kirjoittamasta etunimeä ensin. Nimien järjestys ei vaikuta hakuun vaan tulosten selkeyteen.

Jos käyttäjällä on voimassaolevat käyttäjätunnukset Helsingin kaupungin järjestelmiin, *Nimilista*-kenttä tarjoaa käyttäjän nimeä ennustavalla tekstinsyötöllä. Käyttäjän, jonka nimi löytyy jo rekisteristä, toimipiste ja sijainti voidaan lisätä valitsemalla kohta *Päivitä kohdekortin toimipiste ja sijainti*. Kolmas osio pitää sisällään puhelimen ominaisuudet. Ominaisuuksista täytyy kertoa valmistaja, sarjanumero, joka on puhelinlaitteita yksilöivä IMEI-koodi, merkki ja malli sekä ostopaikka. Muita puhelimesta kirjattavia asioita ovat takuun päättymisen ajankohta, hankintapäivämäärä ja puhelimen tämänhetkinen status.

*Status*-valikosta löytyy *Poistettu*, *Odottaa poistoa*, *Vapaa* ja *Tuotannossa*. *Poistettu* tarkoittaa, että puhelin on viety kierrätykseen. *Odottaa poistoa* valitaan silloin, kun puhelin on saapunut poistettavaksi, mutta sitä ei ole vielä tyhjennetty kierrätystä varten. *Tuotannossa* tarkoittaa, että puhelin on käytössä ja *Vapaa*, mikäli puhelin on hyväkuntoinen, mutta sillä ei ole enää käyttäjää esimerkiksi edellisen käyttäjän työsuhteen päätyttyä. *Puhelimen tyyppi* -kohdassa voidaan valita joko *Peruspuhelin*, eli puhelin, jossa pieni näyttö ja näppäimistö tai *Älypuhelin*, eli kosketusnäyttöpuhelin. Lopuksi *Lisätieto*-kenttään kirjoitetaan mahdolliset viat, huollot, edelliset käyttäjät ja puhelimen väri.

Kun käyttöliittymään on kirjoitettu puhelimen tiedot, ne tallennetaan näkymän yläreunassa olevasta disketin kuvasta. Tallentamisen jälkeen nähdään yhteenveto kirjatuista tiedoista sekä tallentajan käyttäjätunnus. Tunnus jää näkyviin, kunnes joku toinen käyttäjä tekee muutoksia kyseisen puhelimen tietoihin. Tietokannan päivittäminen on laitteiden hallinnan kannalta kriittistä, koska sieltä käy ilmi, mitä ongelmia kyseisessä laitteessa on aikaisemmin ollut ja mitä toimenpiteitä laitteelle on aikaisemmin tehty. Jos laite vaihtaa omistajaa tai laitteessa on ilmennyt jotain vikaa, tiedot päivitetään.

**STARA**

Uusi tapaus | Tapauskäsittely | **Laiterekisteri** | Sovellusrekisteri | IP-rekisteri | Asetukset

Laitekortti: Puhelin3601

Laitenimi: Puhelin3601 Uusi laitenimi ryhmästä: Puhelin Hae

Tunniste: 20180827150913

Toimipiste: <Ei valintaa>

Sijainti:

**IP-osoite**

Aliverkko: <Ei valintaa>

Listassa näkyvät vain valitun toimipisteen aliverkot

IP-osoite: - Hae vapaa osoite valitusta aliverkosta

Lisätieto:  DHCP käytössä

Ohje: Laitteelle määritellyn IP-osoitteen/DHCP-käytön poistaminen tapahtuu Tyhjennä IP-kentät -painikkeella ja tallentamalla laite.

**Käyttäjät** Piilota käyttäjätiedot

Lisää käyttäjä:    Päivitä kohdekortin toimipiste ja sijainti

Rekisterilinkitys (piilotettu) (0) Näytä linkitystiedot

**Ominaisuudet** Piilota ominaisuustiedot

Profiili: Puhelin

Ominaisuus	Arvo	Poista
Valmistaja	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Sarjanumero	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Takuu päättyy	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Status	<Ei valintaa>	<input type="checkbox"/>
Hankintapäivä	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Lisätietoja	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Merkki ja malli	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Ostopaikka	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>
Puhelimen tyyppi	Peruspuhelin	<input type="checkbox"/>

[Muodosta ominaisuuksista uusi profiili](#)

Kuva 4: Nomin-laiterekisteri.

### 4.3 Puhelinliittymä-Excel

Staralla on useita puhelinnumeroita, jotka on piilotettu jopa Helsingin kaupungin työntekijöiden sisäisestä puhelinluettelosta. Tämän vuoksi Puhelinliittymä-Excel on erittäin tärkeä työväline. Excel sisältää kaikki Staralla käytössä olevat ja irtisanotut numerot. It-suunnittelija käyttää kyseistä Excel-tietokantaa väistämättä päivittäin. Puhelinliittymä-Excel pitää sisällään myös tietoja ja numeroita Staralla käytettävistä hälytysliittymistä sekä fakseista. Telian tarjoaman Yritysportaalin ollessa poissa käytöstä esimerkiksi korjaustöiden vuoksi, on tärkeää, että tiedot voi tarkistaa kattavasta Excel-tietokannasta.

Staralla käytössä oleva Puhelinliittymä-tietokanta on jaettu kolmeen osioon, joita ovat hälytysliittymät, perusliittymät ja luontaisetuliittymät. Insinööriyössä käsitellään ainoastaan tietokannan perusliittymäosiota, josta selviävät seuraavat asiat:

- käyttäjän etu- ja sukunimi
- GSM-puhelinnumero
- Helsingin kaupungin 09310-alkuinen alanumero
- liittymän tila (aktiivinen, irtisanottu)
- kustannuspaikka
- yksikkö
- liittymätyyppi.

Mikäli Staralla aikaisemmin työskennellyt henkilö palaa takaisin, tietokannasta voidaan helposti tarkistaa, onko hänen vanha numeronsa vielä aktiivinen. Puhelinliittymä-Exceliä pystyy hyödyntämään it-prosessien automatisoimisessa ainakin edellä mainitun liittymän aktiivisuuden tarkastamisessa. Automatisointia voisi myös käyttää apuna tietojen päivittämisessä Puhelinliittymä-Exceliin.

#### 4.4 Telia-portaali

Helsingin kaupungille puhelinyhteydet tarjoaa Telia Oy. Telia tarjoaa yrityskäyttäjille portaalin, jossa kaupungin it-suunnittelijat voivat hallita oman osastonsa puhelinliittymiä. Järjestelmän kautta voi avata, irtisanoa, muuttaa ja etsiä liittymiä. Liittymien haku tapahtuu käyttäjän nimen, puhelinnumeron tai SIM-kortin numeron perusteella. Erona Puhelinliittymä-Exceliin on se, että Telian yritysportaalista ei löydy dataa jo irtisanoetuista numeroista. Käyttäjän tiedot viedään Puhelinliittymä-Exceliin heti, kun ne on tilattu Telian yritysportaalista. Yritysportaaliin ilmestyy tilauksen lopussa yhteenveto, josta käyttäjän tiedot kopioidaan Puhelinliittymä-Exceliin. Telian tarjoamasta Yrityportaalista voidaan, automatisointia hyödyntäen, kopioida käyttäjän tiedot suoraan Puhelinliittymä-Exceliin muutosten yhteydessä. Tämän työn suorittaminen vaatii ainoastaan tietojen kopiointin ja liittämisen saman kaavan mukaisesti aina uuden liittymän avauksen yhteydessä.

#### 4.5 Fujitsu-portaali

Yksi Helsingin kaupungin sopimuslaitetoimittajista on Fujitsu Finland Oy. Fujitsu Finland Oy toimittaa kaupungille puhelimia ja niiden tarvikkeita. Fujitsu tarjoaa portaalin, josta voi etsiä laskuja esimerkiksi puhelimen IMEI-koodin perusteella. Tämä on tärkeä ominaisuus esimerkiksi silloin, kun puhelin viedään takuunalaiseen huoltoon. Puhelimen ollessa alle kolmen kuukauden päässä takuuajan umpeutumisesta, huoltoon toimituksessa tulee olla mukana tilauslomake ja lähete. Lähetteestä tulee käydä ilmi laitteen IMEI-koodi ja viitenumero, joka on sama kuin tilauksessa. Näistä lomakkeista selviää päivälleen, mihin asti takuu on voimassa.

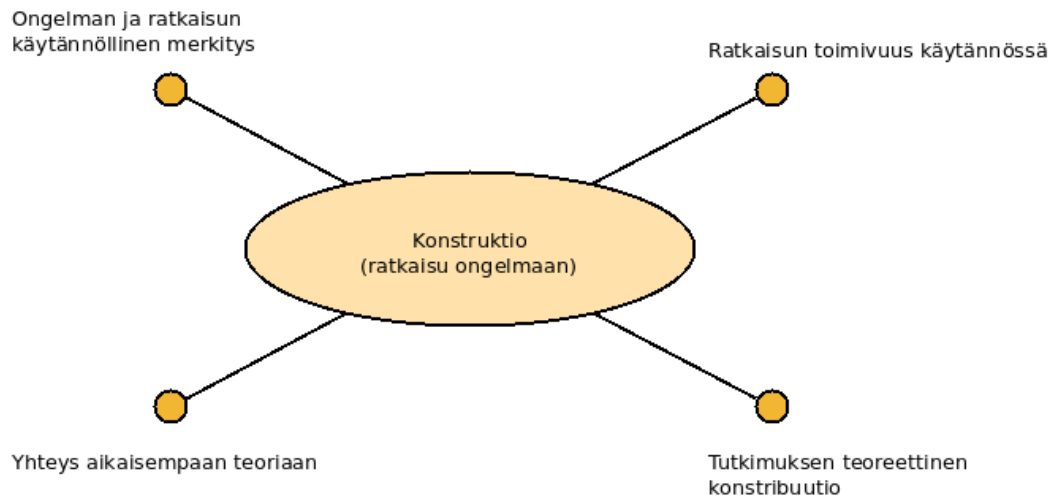
Fujitsu Finland Oy:n tarjoamasta portaalista ei saa selville, kenelle loppukäyttäjälle puhelin on tilattu tai kenellä se on tällä hetkellä käytössä. Starassa on päätetty, ettei Fujitsu-portaalin rekisteri ole ensisijainen paikka säilöä laitteiden tietoja. Starassa käytössä oleva Nomiksen laiterekisteri tarjoaa kattavamman tietokannan. Fujitsu-portaalin rekisteriä ei päivitetä tai ylläpidetä ollenkaan, jolloin sen perusteella on mahdoton tietää kenellä puhelin on oikeasti käytössä. Starassa puhelimia kierrätetään paljon, joka aiheuttaisi ongelmia tietojen oikeellisuuteen Fujitsun portaalissa.

Tämän insinööriyön aikana Helsingin kaupungin sopimuslaitetoimittaja vaihtui Atea Finland Oy:stä Fujitsu Finland Oy:ksi. Kaikki puhelinlaitteisiin liittyvät tilaukset tulee tehdä Fujitsu Finland Oy:n tarjoaman portaalin kautta. Ainoastaan tabletteihin liittyvät tilaukset tulee tehdä aikaisemman kaavan mukaisesti Atea Finland Oy:n kautta. Fujitsu Finland Oy:n tarjoama laiterekisteri-integraatio ei ehtinyt valmistua ennen insinööriyön loppua. Uusi laiterekisteri tulee olemaan yhtä kattava kuin mitä se oli Atea Finland Oy:n tarjoamana. Helsingin kaupunki aikoo tulevaisuudessa kilpailuttaa mobiililaitetoimittajat useammin, jonka vuoksi Starassa on päätetty käyttää ainoastaan Nomiksen tarjoamaa laiterekisteriä sekaannusten välttämiseksi.

## 5 Tutkimus- ja kehittämismenetelmät

Tässä insinööriyössä käytetään konstruktivistista tutkimusmenetelmää. Konstruktivisessa, eli kokeellisessa tutkimusmenetelmässä, on seitsemän vaihetta. Ensimmäisessä vaiheessa pureudutaan relevanttiin ongelmaan, johon voidaan kehittää teoreettinen kontribuutio, eli soveltuvuusselvityksen teoreettinen osuus. Toisessa vaiheessa pohditaan mahdollisuuksia kohdeyrityksen kanssa, esimerkiksi osallistujat ja ajankäyttö. Kolmannessa vaiheessa hankitaan mahdollisimman syvällinen tuntemus tutkimusaiheesta käytännöllisesti ja teoreettisesti. Neljännessä vaiheessa innovoidaan ratkaisumalli, kehitetään ongelman ratkaiseva konstruktio, jolla voi olla teoreettinen kontribuutio. Viidennessä vaiheessa toteutetaan ratkaisu ja testataan sen toimivuus. Kuudennessa vaiheessa analysoidaan tuloksia, oliko testi onnistunut vai epäonnistunut sekä mitä tulisi tehdä toisin. Viimeisessä eli seitsemännessä vaiheessa tulee tunnistaa ja analysoida kaiken pohjalta teoreettinen kontribuutio. Tutkimuksen tarkoituksena on esittää, mitä mahdollisuuksia automatisointi tuo it-prosesseihin ohjelmistorobotiikkaa käyttäen.[11]

Konstruktio toteutetaan alla olevan kuvan 5 mukaisesti. Kuvassa vasemmalla puolella ovat *Ongelman ja ratkaisun käytännöllinen merkitys* ja *Yhteys aikaisempaan teoriaan*. Nämä osiot kuvastavat konstruktivisen tutkimuksen ensimmäisiä vaiheita, joissa tutustutaan käytännöllisesti ja teoreettisesti aiheeseen ja luodaan pohja ratkaisun kehittämiseksi. Kuviossa oikealla puolella ovat *Ratkaisun toimivuus käytännössä* ja *Tutkimuksen teoreettinen kontribuutio*. Oikealla puolella tutkitaan näin ollen ratkaisun tuloksia ja luodaan teoreettinen kontribuutio. Vasemmanpuoleinen osio käsitellään insinööriyön luvussa 6. Toteutus. Oikeanpuoleinen osio käsitellään luvussa 7. Tulokset.[11]



Kuva 5: Konstruktiiivisen tutkimusotteen keskeiset elementit.[11]

Automatisointi tarjoaa tehokkaan tavan helpottaa it-prosessien suorittamista. Ongelmana ovat rutiininomaisen työn aiheuttamat virheet rekistereissä, työajan turha käyttö sekä rutiininomaisen työn suorittajan uupuminen. Tässä insinööriyössä käsiteltävässä mobiililaitteiden rekisteröinnissä on mahdollista säästää paljon aikaa automatisoinnin avulla. Usean mobiililaitteen rekisteröiminen manuaalisesti vie hyvin paljon aikaa ja energiaa. Automatisointi tulee vähentämään käytetyn ajan määrää ja antaa työntekijälle mahdollisuuden keskittyä tärkeämpiin, ajattelua vaativiin tehtäviin.

Ohjelmistorobotiikalla automatisoidun prosessin tulokset voivat olla täysin luotettavia, mikäli pohjatyö on toteutettu prosessin kannalta huolellisesti. Tuttu ja hyväksi todettu prosessi ei aina välttämättä ole ihanteellisin tapa suorittaa tehtävää. Huonon suunnittelun seurauksena automaatio voi olla herkkä esimerkiksi pienille ulkoasumuutoksille tai kirjoitusvirheille, mikä tekee lopputuloksesta epäluotettavan. Vahvalle pohjalle luotu ohjelmistoautomaatio antaa käyttäjälleen varmasti tarpeeksi arvoa, jolloin se on kannattavaa toteuttaa.

## 6 Toteutus

Ratkaisun toteuttamisen kannalta on tärkeää tietää, millaista tietoa käsitellään ja minkälaisia järjestelmiä tarvitaan. Jos tiedon käsittely on vain yksinkertaista tiedon siirtämistä esimerkiksi Excel-tiedostosta toiseen, sopii teknologiaksi RDA-mallin mukainen toteutus. Mikäli prosessi on yhtään monimutkaisempi, on hyvä miettiä riittäkö RDA-mallin mukainen toteutus vai tarvitaanko RPA-mallin mukaista toteutusta. Teknologioita ja työkaluja on useita eri tasoille käyttäjille. Ennen automatisoinnin suunnittelua kannattaa miettiä tarkkaan, kykeneekö automaation tekemään itse vai kannattaako se teettää erikoistuneella asiantuntijalla.

### 6.1 Teknologioiden vertailu

Työpöytäsovellusten käyttöön sopivat parhaiten RDA-mallin mukaiset ohjelmistorobotit. Tämänlaisia ohjelmistorobotteja tarjoavat WorkFusion, UIPath ja SikuliX. Näistä automaatioteknologioista käyttäjäystävällisin on UIPath, joka tarjoaa graafisen käyttöliittymän automaation luomiseen, mutta ilmaisversio on hyvin rajallinen, jonka vuoksi kyseistä teknologiaa ei valittu tämän insinööriyön soveltuvuus selvitykseen. Pystyäkseen automatisoimaan rutiininomaisia tehtäviä on ymmärrettävä ohjelmoinnin käsitteitä, koska niissä käytetään ohjelmoinnille tyypillisiä muuttujia, toistoja ja ehtolauseita.

Ohjelmiston automatisoimiseen vaikuttaa suuresti, kuinka eri palveluntarjoajien työkalut hahmottavat käyttöliittymiä automatisoitavista sovelluksista. Teknologioista WorkFusion ja SikuliX ymmärtävät ainoastaan pintapuolisia graafisia elementtejä ja pystyvät näin ollen suorittamaan tekstinsyöttöä, klikkauksia ja näppäinten painalluksia. UIPath ymmärtää käyttöliittymän pintapuolisten graafisten elementtien lisäksi käyttöliittymän rakenteita. Käyttöliittymän rakenteita voivat olla esimerkiksi HTML-koodin elementit. Näitä elementtejä ei kuitenkaan voida käyttää automatisoidessa virtualisointiratkaisuja tai etäkäyttösovelluksia. Käyttöliittymän rakenteiden ymmärtäminen tekee automaatiosta kestävämmän, kuin pelkkä elementtien ymmärtäminen, jos käyttöliittymään tulee esimerkiksi ulkoasumuutoksia. [12]



Kuvassa 6 esitetään kahdeksan erilaista työkalua, jotka mahdollistavat ohjelmistorobotiikan toteuttamisen itse. Vihreällä värillä on eroteltu teknologiat, jotka on tarkoitettu nimenomaisesti RDA-mallin mukaiseen ohjelmistorobotiikan toteutukseen. Näitä ovat WorkFusion RDA Express, UIPath ja SikuliX. Sinisellä värillä ovat eroteltuina teknologiat, joissa riittää kapasiteettia rakentaa suurempia RPA-mallin mukaisia ohjelmistorobotiikan kokonaisuuksia. Tällaisia teknologioita ovat Robot Framework, Automation anywhere, Pega Robotic Desktop ja BluePrism. Harmaalla pohjalla on esimerkkinä yritys, joka ei tarjoa lainkaan teknologiaa vaan automatisointia palveluna toisille yrityksille.

WorkFusion RDA Express	UIPath	SikuliX	Robot Framework	Automation anywhere	Pega Robotic Desktop	BluePrism	Thoughtonomy
RDA	RDA	RDA	RPA	RPA	RPA	RPA	RPA
Ilmainen	Ilmainen rajoituksin	Ilmainen	Ilmainen	Maksullinen	Maksullinen	Maksullinen	Maksullinen
Graafinen käyttöliittymä /Palvelu	Graafinen käyttöliittymä	Tekstipohjainen	Tekstipohjainen	Graafinen käyttöliittymä	Graafinen käyttöliittymä	Graafinen käyttöliittymä /Palvelu	Palvelu
Nauhoittava /ohjelmoitava	Nauhoittava /ohjelmoitava	Ohjelmoitava	Ohjelmoitava	Ohjelmoitava	Ohjelmoitava	Ohjelmoitava	-
Ymmärtää ainoastaan graafisia elementtejä	Ymmärtää rakenteita	Ymmärtää ainoastaan graafisia elementtejä	Ymmärtää rakenteita	Ymmärtää rakenteita	Ymmärtää rakenteita	Ymmärtää rakenteita	-

Kuva 6: Automatisointityökalujen vertailu.

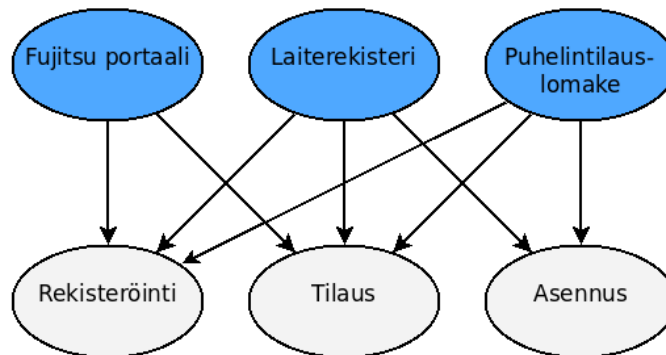
Insinööriyöhön valittu teknologia on WorkFusionin tarjoama työkalu RDA Express, joka on ensisijaisesti tarkoitettu yrityskäyttöön. Työkalu sisältää nauhoitusominaisuuden, jolla pystyy nauhoittamaan hiiren liikkeitä ja näppäinten painalluksia. Tämä ominaisuus löytyy myös UIPathin tarjoamasta teknologiasta, mutta ilmaisena UIPath on hyvin rajallinen. Tämän vuoksi teknologiaksi valikoitui WorkFusion RDA Express, joka on ilmainen ja sisältää monipuolisen kehitysalustan ohjelmistoautomaation toteuttamiseen. [13]

## 6.2 Suunnitelma

Insinööriyön soveltuvuusselvityksessä käytetään kolmea järjestelmää, jotka ovat Fujitsu Finland Oy:n tarjoama portaali, Nomis HelpDesk -laiterekisteri sekä puhelintilauslomake. Mobiililaitteita rekisteröidessä laiterekisteriin tarvitaan Fujitsun tarjoamaa portaalia, josta saadaan mobiililaitteesta tarvittavat tiedot IMEI-koodin perusteella, kuten malli, hankintapäivämäärä ja väri. Puhelintilauslomakkeelta saadaan käyttäjät ja heidän toimipisteensä. Näiden järjestelmien perusteella kirjataan kaikki tarvittavat tiedot Nomis-

laiterekisteriin.

Kun automaatio toteutetaan aina yksi prosessi kerrallaan ja unohdetaan kokonaisuus, voi tulevaisuudessa ilmetä ongelmia prosessien tehokkuudessa. Tämän vuoksi on aina tehtävä huolellinen pohjatyö ennen automaation toteuttamista. Kuvassa 7 esitetään automaatiokokonaisuus, joka on suunniteltu yksittäisten prosessien näkökulmasta. Kuvassa järjestelmiä ovat *Fujitsu portaali*, *Laiterekisteri* ja *Puhelintilauslomake*. Prosesseja ovat *Rekisteröinti*, *Tilaus* ja *Asennus*. Kuvan mukaisesti suunnitellussa automatisoinnissa ei toteudu automatisoinnin tarkoitus. Jos järjestelmiin tehdään muutoksia myöhemmin, jokaisen prosessin toimivuus täytyy tarkistaa yksitellen. Näin voidaan todeta, että automatisoinnin tehokkuus kärsii huomattavan paljon hyötyihin nähden. Tässä insinööri-työssä toteutetaan rekisteröintiprosessin soveltuvuusselvitys vastaavan kaavan mukaisesti. Pohdinnassa huomioidaan kuitenkin, miten automatisointi tulisi toteuttaa niin, että sitä voi käyttää pohjana muihin prosesseihin.

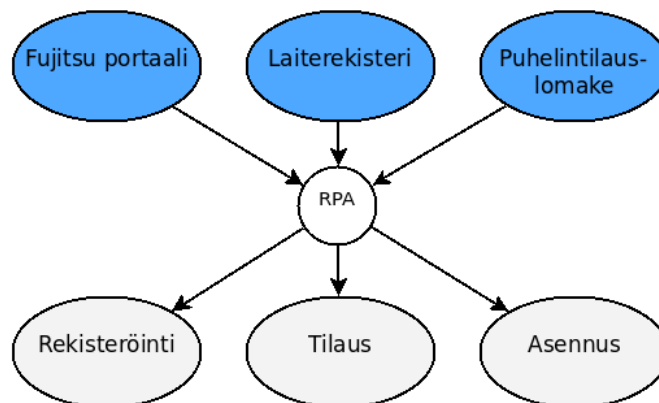


Kuva 7: Huonosti suunniteltu automatisointi

Huolellisesti suunniteltu automaatio on toteutettu niin, että jokainen prosessi on kopeitavissa. Prosessit käyttävät yhteisiä järjestelmiä, minkä ansiosta järjestelmiä voidaan päivittää. Kuvassa 8 esitetään huolellisesti suunniteltu automaatio. Huolellisesti suunniteltu automaatio tarkoittaa, että kaikki informaatio kulkee yhden ja saman ohjelmistorobotiikalla automatisoidun ohjelmiston kautta. Näin kaikki tarpeellinen data päivittyy

suoraan kaikkiin järjestelmiin.

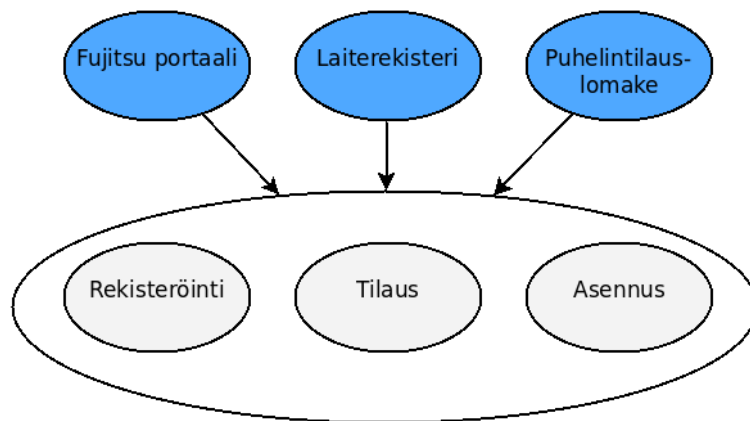
Mobiililaitteiden osalta automaatio voisi toimia esimerkiksi niin, että aluksi ohjelmistorobotti etsii puhelintilauslomakkeet ja vertaa käyttäjien tietoja laiterekisterin tietoihin. Jos laiterekisteristä ei löydy puhelinta käyttäjälle, ohjelmistorobotti lisää tuotteen ostokoriin Fujitsun tarjoamassa portaalissa. Tilauksen saavuttua tietohallintoon ohjelmistorobotti etsii mobiililaitteen tiedot Fujitsun tarjoaman portaalin laiterekisteristä sekä käyttäjän puhelintilauslomakkeelta. Tämän jälkeen ohjelmistorobotti rekisteröi uuden laitteen Nomis HelpDesk -laiterekisteriin. Puhelintilauslomakkeessa olevan kuvauksen mukaan ohjelmistorobotti osaa asentaa mobiililaitteisiin tarvittavat sovellukset. Ideaalitulanteessa nämä edellä mainitut toiminnot toteutuisivat yhden automatisoidun sovelluksen kautta. RPA-mallin mukainen automaatio on todella laaja, jonka vuoksi tässä insinööriyössä ai-noastaan pohditaan automatisointia tämän toteutustavan mukaisesti.



Kuva 8: Hyvin suunniteltu automatisointi

Mikäli tehtävään palkataan ammattilainen, toteutus voisi olla eräänlainen järjestelmäintegraatio. Ensisijaisesti palveluntarjoaja haluaa aina tietää, mitä tietoa tarvitaan. Seuraavaksi selvitetään, mistä järjestelmistä nämä tiedot saadaan. Kun järjestelmät on päätetty, toteutetaan järjestelmäintegraatio. Kaikki esimerkiksi mobiililaitteisiin liittyvät prosessit on koottu yhteen järjestelmäintegraatioon, jolla ei ole enää mitään tekemistä ohjelmis-

torobotiikan kanssa. Järjestelmäintegraation tarkoituksena on, että yhteen järjestelmään viety data integroituu välittömästi kaikkiin tarvittaviin järjestelmiin. Esimerkiksi tilattavat mobiililaitteet olisivat automaattisesti Fujitsu -portaalin ostoskorissa, sitä mukaan, kun puhelintilauksia tulee Nomis HelpDesk -järjestelmään. Samalla olisi myös automaattisesti nähtävissä, mitä sovelluksia kyseinen käyttäjä laitteessaan tarvitsee. Näin tietoihin pääsee käsiksi aina ajasta ja paikasta riippumatta.



Kuva 9: Järjestelmäintegraatio

RDA-mallin mukainen automatisointi on helposti toteutettavissa oleva, mikäli automaation toteuttaja ymmärtää ohjelmointia. RDA-mallin mukainen automaatio hoitaa tehtävänsä pääsääntöisesti ihmisen valvonnan alaisena, koska herkkyytensä vuoksi se voi saada aikaan pahimmillaan myös tuhoa tuotantoympäristöön. RPA-mallin mukainen automaatio tarvitsee jo asiantuntijan suunnitteluun ja toteutukseen, mutta kokonaisuus on luotettava eikä automaatio kärsi pienistä käyttöliittymä muutoksista. Järjestelmäintegraation toteuttaminen on suuri, pitkäkestoinen ja kallis operaatio, jota ei kannata edes harkita pienten yksittäisten prosessien sujuvoittamiseksi.

### 6.3 Lopputuote

Mobiililaitteiden rekisteröimisen automatisointia suunniteltaessa huomattiin, että ohjelmointiosuudesta tulisi aivan liian laaja ilman graafista käyttöliittymää sisältävää teknologiaa. Suunniteltaessa huomattiin myös, että HelpDesk-järjestelmässä suurin osa tiedoista on tekstikentissä, jonka vuoksi tiedon keräämiseen tarvittaisiin teknologiaa, joka ymmärtäisi elementtejä. Ominaisuuksiltaan paras työkalu tähän olisi UIPath, mutta UIPathin tarjoama ilmaisversio on hyvin suppea. Automaation täytyisi olla kaikkien Staran tietohallinnossa työskentelevien ymmärrettävissä, ja kaikkien tulisi osata tehdä muutoksia siihen tarpeen vaatiessa. Näiden pohdintojen perusteella insinööriyön tekniseen soveltuvuus selvitykseen valittiin WorkFusion RPA Express -työkalu.

Kuuden Samsung Galaxy A5 -puhelimien rekisteröinti perinteisellä tavalla Staran Nomis HelpDesk -laiterekisteriin, ilman käyttäjiä, kestää koetilanteen mukaan 15 minuuttia. Prosessi suoritettiin mahdollisimman tarkasti ja niin tehokkaasti kuin normaaliolosuhteissa tehtävä suoritettaisiin, ja huomattiin, että eniten aikaa kului tekstin syöttämiseen käsin ja tilauksen kuittien etsimiseen. Kuitti, josta löytyy tarkka tilauspäivä, ja lähete, josta löytyy takuun kannalta tärkeät päivämäärät, ovat oleellisia laitteiden rekisteröimisen kannalta. Nämä tiedot löytyvät myös Fujitsun portaalista, mutta manuaalisesti rekisteröidessä koettiin helpommaksi etsiä fyysiset tulosteet työpöydältä.

Insinööriyön aikana ohjelmistorobotiikkaa käyttäen kehitettyä automaatiota ei ole tarkoitettu oikeaan tuotantoympäristöön vaan ajatuksena on luoda soveltuvuus selvitys automaation käytöstä ja käytettävyydestä. Automaatio toteutetaan käyttämällä tätä insinööriyötä varten luotuja taulukoita Excel-tiedostossa, jotka simuloivat oikeita ympäristöjä ja järjestelmiä. Tehtävän kannalta tärkeitä järjestelmiä ovat Nomis HelpDesk -palvelujärjestelmän puhelintilauslomake, laiterekisteri sekä laitetoimittajan puhelinkisteri, josta voidaan hakea mobiililaitteisiin liittyvät yksityiskohtaiset tiedot. Näistä järjestelmistä tehdään kolme simuloitua Excel-taulukkoa, joita ovat *Käyttäjät*, *Laitteet* ja *Laiterekisteri*. Automaation testausympäristöksi valittiin Excel, koska WorkFusion Express -ohjelmalla on hyvät ja selkeät apuvälineet. Excel on myös muille Staran tietohallinnossa työskenteleville tuttu työkalu, joten sen avulla ohjelmistorobotiikan ymmärtäminen on helpompaa.

*Käyttäjät*-taulukko sisältää ne tiedot, jotka löytyisivät oikeassa tuotantoympäristössä puhelintilauslomakkeelta, kuten käyttäjän nimi, osoite ja toive puhelinmallista. *Laitteet*-taulukosta löytyy puhelinten yksityiskohtaisemmat tiedot, jotka ovat saatavissa laitetoimittajan rekisteristä, kuten puhelimen malli, IMEI-koodi, hankintapäivämäärä ja takuu-aika. Näistä edellä mainituista tiedostoista kerätään halutut tiedot, jotka tallennetaan kolmanteen Excel-taulukkoon, joka on *Laiterekisteri*. *Laiterekisteri* simuloi Staralla käytettävää laitetietokantaa. Yhden it-prosessin automatisoimisesta tehdään soveltuvuus selvitys, eli karkea prototyyppi. Soveltuvuus selvityksen tarkoituksena on todistaa, että ohjelmistorobotiikkaa voidaan käyttää vastaavanlaisen prosessin automatisoimisessa.

Kuvassa 10 esitetään, kuinka ensimmäinen soveltuvuus selvitys on toteutettu WorkFusion RPA Express -työkalulla. *Action library* eli toimintokirjasto, tarjoaa monipuolisia toimintoja esimerkiksi Excel-tiedostojen käsittelyyn. Toimintokirjasto näkyy kuvassa keskellä ylhäällä. Näitä toimintoja ovat esimerkiksi *Avaa Excel-tiedosto*, *Tallenna Excel-tiedosto*, *Vaihda välilehteä*, *Aseta aktiivinen solu*, *Aseta solun arvo*, *Hae solun arvo*, *Poista solu*, *Hae rivi*, *Hae sarake*, *Hae alue* sekä *Aseta alue*. Jokaisen toiminnon taakse pystyy määrittämään joko tarkan solun tai alueen. Vaihtoehtoisesti voidaan määrittää sijainti suhteessa aktiiviseen soluun, kuten esimerkiksi aktiivisen solun alapuolella oleva solu. Aktiivinen solu voidaan määrätä siihen, missä se oli edellisen tallennuksen jälkeen kyseisellä välilehdellä. Tietoa voidaan siirtää kopioimalla ja liittämällä mihin tahansa Excel-tiedostoon. Automatisointia varten täytyy myös luoda muuttujia, joiden avulla tiedon saattaminen oikeaan paikkaan on helpompaa. Muuttujille pystyy valitsemaan erilaisia tyyppejä, kuten esimerkiksi lista, kirjainjono ja taulukko. Muuttujat ovat eritelty alla vasemmalla yläkulmassa (kuva 10 seuraavalla sivulla).

Soveltuvuus selvityksen rakenne muodostuu ohjelmistorobotista ja Excel-tiedostosta, jossa on kolme erilaista välilehteä. Kyseiset kolme Excel-välilehteä ovat soveltuvuus selvityksen alareunassa (kuva 10 seuraavalla sivulla). Näitä välilehtiä ovat *Työntekijät*, *Laitteet* ja *Laiterekisteri*. *Työntekijät*-välilehti simuloi Nomis HelpDeskin puhelintilauslomaketta, *Laitteet*-välilehti palveluntarjoajan laiterekisteriä ja *Laiterekisteri* Nomis HelpDeskin selainpohjaista laiterekisteriä. Soveltuvuus selvityksessä näkyy oikealla ylhäällä kohta *Actions Flow*, joka tarkoittaa toimintojonoa. Tämä toimintojono kertoo, millainen soveltuvuus selvitys on rakenteeltaan. Ensimmäisenä avataan simulaatiot sisältävä Excel-tiedosto. Tiedostossa avataan *Työntekijät*-välilehti, josta valitaan tietty alue, jossa rekisteröitävä

The screenshot displays a software interface for automating Excel tasks. On the left, the 'Actions Library' lists various actions such as 'Open spreadsheet', 'Save spreadsheet', 'Switch to sheet', 'Set active cell', 'Set cell value', 'Get cell value', 'Delete cell', 'Get row', 'Get column', 'Get range', and 'Set range'. On the right, the 'Actions Flow' window shows a sequence of actions for an Excel spreadsheet, including 'Open Spreadsheet ("H:\Automatisoi...Tyokirja2.xlsx")', 'Switch To Sheet (Työntekijät)', 'Set Active Cell (Start of document)', 'Get Range (A3:D6 to 'users')', 'Switch To Sheet (Laiterekisteri)', 'Set Range ('users' to A3:D6)', 'Switch To Sheet (Laitteet)', 'Get Range (A3:I5 to 'devices')', 'Switch To Sheet (Laiterekisteri)', and 'Set Range ('devices' to E3:M5)'. Below the windows, two Excel spreadsheets are visible, showing data tables with columns for 'Toimipiste', 'Sijainti', 'Sukunimi', 'Etu nimi', 'Valmistaja', 'Sarjanumero', 'Takuu pvm', 'Status', 'Hankinta pvm', 'Lisätietoja', 'Merkki ja malli', 'Ostopaikka', and 'Puhelimen tyyppi'.

Kuva 10: Yhden it-prosessin automatisoinnin toteutuksen ensimmäinen soveltuvuus selvitys data sijaitsee, tässä tapauksessa solusta A3 soluun D6. Tämän jälkeen valitaan *Laiterekisteri*-välilehti ja siirretään tiedot samalla menetelmällä haluttuun kohtaan. Seuraavaksi avataan *Laitteet*-välilehti ja kerätään data samalla tavalla kuin *Työntekijät*-välilehdeltä ja tuodaan nekin *Laiterekisteri*-välilehdelle. Näin tiedot on siirretty simuloituista tiedostoista simuloituun rekisteriin.

## 7 Tulokset

Nauhoittamalla automaatio on helpohko toteuttaa ja sen suoriutumista on helppo seurata tietokoneen näytöltä. Nauhoitetun automaation heikkouksia ovat käyttöliittymien muutokset. Automaatio jumittuu, mikäli yksikin, esimerkiksi klikattava, objekti vaihtaa sijaintia, tai mikäli esimerkiksi hakukoneen kriteerit muuttuvat. Nauhoitettua automatisointia on myös haastavaa jatkokehittää toisin kuin täysin ohjelmoitua automatisointia, mutta täysin ohjelmoituna se tarvitsee ainakin yhden ohjelmointikieliä ymmärtävän työntekijän ylläpitotehtäviin.

### 7.1 Käytännön hyöty

Ohjelmistorobotiikan avulla rakennettu automaatio tuottaa moninkertaisesti luotettavampaa dataa kuin ihmisen manuaalisesti suorittamana. Ihmisen tekemän inhimillisen virheen mahdollisuus on huomattavan suuri verrattuna ohjelmistorobotin suoriutumiseen, esimerkiksi väsymyksen seurauksena. Inhimillisiä virheitä voi syntyä myös esimerkiksi, jos työnteko katkeaa jonkin ulkopuolisen tekijän vuoksi tai jos työntekijä on syystä tai toisesta väsynyt. Jos työntekijä ei koe työtehtävää tarpeeksi haastavaksi pitääkseen mielenkiintoaan yllä, inhimillisen virheen vaara kasvaa hyvin suureksi.

Automaatio tarjoaa paljon arvoa työtehtävää suorittavalle työntekijälle. Ohjelmistorobotiikan avulla suoritettu automaatio ei jätä mahdollisuutta aiemmin mainittuihin inhimillisiin virheisiin. Automaation tarjoama data on pääsääntöisesti täysin luotettavaa. Tosin täytyy ottaa huomioon, että puhelintilauslomakkeen täyttävä esimies voi ymmärtää joitakin täytettäviä kohtia väärin, kuten esimerkiksi kirjoittamalla työntekijän etu- ja sukunimen nimi-kenttään väärässä järjestyksessä. Lomakkeelle voi eksyä myös kirjoitusvirheitä lomakkeen täyttäjän toimesta. Vastaavanlaisia virheitä ei pysty helposti ennustamaan RDA-mallin mukaisesti toteutetulla automatisoinnilla, koska RDA-mallin mukaisesti ohjelmoitu automaatio on hyvin yksinkertainen, eikä sitä saa riittävän helposti ymmärtämään vastaavanlaisia virheitä.



Kaiken kaikkiaan ohjelmistorobotiikalla suoritettu automaatio nopeuttaa työtehtävästä suoriutumista. Kun työtehtävän suorittaminen nopeutuu, tarkoittaa se työn tehokkuuden paranemista. Työtehtävää suorittavan työntekijän mielenkiinto ja energia voidaan näin käyttää tältä osin tärkeämpiin ajatusta vaativiin tehtäviin. Työtehtävien automatisointi ei kaikissa tapauksissa tarkoita työntekijöiden vähentämistä, vaan resurssien keskittämistä tärkeisiin ajattelua vaativiin tehtäviin, kuten prosessien tehokkuuden lisäämisen suunnitteluun.

## 7.2 Teoreettinen hyöty

RDA-mallin mukainen ohjelmistoautomaatio on nimenomaan tarkoitettu korvaamaan ihmisen tekemä rutiininomainen työ, joka sisältää hyvin yksinkertaisia prosesseja. Tällaisia töitä ovat esimerkiksi tiedon tallentaminen Internet-selaimesta Excel-tiedostoon ja tiedon siirtäminen yhdestä sovelluksesta toiseen. Näin työntekijästä tulee käytännössä tehtävän koordinoija, ja hän voi keskittyä päätöksiä vaativiin yksityiskohtiin. RDA-mallin mukainen automaatio on helppo toteuttaa, mutta se vaatii kuitenkin opettelua ja ohjelmoinnin peruskäsitteiden ymmärtämistä.

Automatisointia varten on aina hyvä rakentaa vahva pohja. Vahva pohja tarkoittaa prosessien huolellista läpikäyntiä palvelumuotoilun näkökulmasta. RDA-mallin mukainen automatisoinnin tarkoitus on hoitaa yksinkertaiset kopioi ja liitä -tyyliset tehtävät, jonka vuoksi suuria prosessimuutoksia ei ole välttämättä tarpeen tehdä. Prosessien ymmärtäminen ja niiden kyseenalaistaminen ovat kuitenkin tärkeä taito myös yksinkertaisten tehtävien automatisoimisessa.

RDA-mallin mukainen toteutus toimii ainoastaan automaatiota suorittavalla työasemalla työntekijän valvonnan alla. RDA vaihdetaan RPA-malliseen toteutukseen, kun prosessien suoriutumista halutaan laajentaa esimerkiksi työajan ulkopuolelle tai kun prosesseja halutaan tehostaa entisestään.

## 8 Johtopäätökset

Prosessien kyseenalaistaminen on hyvin tärkeää ennen automaation suunnittelua ja toteutusta. Tärkeintä ei ole saada tuttua tehtävää tai prosessia automatisoitua vaan ennen kaikkea parantaa prosessin tehokkuutta. Voihan olla, että prosessin uudelleen suunnittelemisen seurauksena rutiininomaiset työtehtävät katoavat kokonaan. Näin ollen suunniteltu automaatio olisikin ollut turha ja automaation ylläpito olisi vain lisännyt prosessien kuormitusta.

Jos automaation toteuttamiseen tarvitaan useita eri järjestelmiä, käsiteltävä data ei ole täysin suoraviivaista, tai jos automaation on tarkoitus suorittaa monta prosessia yhdellä kertaa, täytyy automaatio toteuttaa RPA-mallin mukaisesti. RPA-mallin mukainen automaatio vaatii tekijältään ehdottomasti ymmärrystä ja ammattitaitoa, että siitä saadaan tarpeeksi luotettava tuotantoympäristöön. Siinä missä RDA-mallin mukainen automaatio ajetaan valvovien silmien alla, RPA-mallin mukainen automaatio voi toimia taustalla tauotta koko ajan.

Automaatiota suunnitellessa on tärkeää olla tietoinen olemassa olevista työkaluista. Ensimmäisenä täytyy pohtia, onko työyhteisössä ohjelmoijia. Jos ei, on parasta, että teknologia sisältää vähintään graafisen käyttöliittymän. Sen jälkeen mietitään, tarvitaanko automatisointia varten teknologialta kykyä ymmärtää graafisten elementtien lisäksi rakenteita, kuten esimerkiksi HTML-koodia ja saako teknologia olla maksullinen. Automaatio hyvin toteutettuna helpottaa rutiininomaisia työtehtäviä antaa arvoa niin työntekijälle kuin koko yritykselle. Nykymaailmassa automaation päätarkoitus ei ole enää vähentää työpaikkoja. Työntekijän vapauttaminen, pitkäkestoisesta ja yksinkertaisesta tehtävästä päätöksiä vaativiin tehtäviin, on suuri etu yritykselle.

## Lähteet

- 1 Synkkä tulevaisuus: robotit viemässä jopa puolet työpaikoista vuonna 2055. Tietoviikko; 2018. Available from: <https://www.tivi.fi/CIO/synkka-tulevaisuus-robotit-viemassa-jopa-puolet-tyopaikoista/-vuonna-2055-6618712> [viitattu 23.5.2018].
- 2 Tulevaisuuden työ on vaikeaa, mutta se pitää aivot vireänä. Yle uutiset; 2016. Available from: <https://yle.fi/uutiset/3-8779854> [viitattu 27.5.2018].
- 3 ”Teen tyhjäänpäiväistä mukatyötä” – Sari tekee viikon hommat päivässä, ja moni muukin kokee työnsä turhaksi. Helsingin Sanomat; 2018. Available from: <https://www.hs.fi/ura/art-2000005794791.html> [viitattu 18.6.2018].
- 4 RDA v/s RPA i.e Attended vs Unattended Automation. Medium; 2018. Available from: <https://medium.com/@vratulmittal/rda-v-s-rpa-i-e-attended-vs-unattended-automation/-33a5c729f8a3> [viitattu 03.09.2018].
- 5 Automaatio liiketoimintaprosessien tukena. Automaatioseura; 2010. Available from: [https://www.automaatioseura.fi/site/assets/files/1367/automaatio\\_liiketoiminnan\\_tukena2010.pdf](https://www.automaatioseura.fi/site/assets/files/1367/automaatio_liiketoiminnan_tukena2010.pdf) [viitattu 18.6.2018].
- 6 Ohjelmistorobotti tuli toimistoon: ”historiamme nopein parannus työn tuottavuudessa”. Tietoviikko; 2018. Available from: [https://www.tivi.fi/Kaikki\\_uutiset/ohjelmistorobotti-tuli-toimistoon-historiamme-nopein-parannus-tyon-tuottavuudessa-6738967](https://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/ohjelmistorobotti-tuli-toimistoon-historiamme-nopein-parannus-tyon-tuottavuudessa-6738967) [viitattu 16.09.2018].
- 7 Tuulaniemi, Juha. Palvelumuotoilu. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy; 2011.
- 8 Webinaari: Palvelumuotoilu. Youtube; 2017. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=ix77A6fUFYg> [viitattu 20.6.2018].
- 9 Hannus, Jouko. Prosessijohtaminen. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy; 1993.
- 10 Nomis HelpDesk. Nomis Solutions like You; 2018. Available from: <https://nomis.fi/tuotteet/nomis-helpdesk/> [viitattu 19.5.2018].
- 11 Konstruktiivinen tutkimusote. Metodix; 2014. Available from: <https://metodix.fi/2014/05/19/lukka-konstruktiivinen-tutkimusote/> [viitattu 26.4.2018].
- 12 Ota ohjelmistorobotti töihin - testasimme 3 vaihtoehtoa. Tietoviikko; 2018. Available from: [https://www.tivi.fi/Kaikki\\_uutiset/ota-ohjelmistorobotti-toihin-testasimme-3-vaihtoehtoa-6708476](https://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/ota-ohjelmistorobotti-toihin-testasimme-3-vaihtoehtoa-6708476) [viitattu 26.6.2018].

- 13 WorkFusion. WorkFusion; 2018. Available from:  
<https://www.workfusion.com/> [viitattu 26.6.2018].