

**OHJELMISTOROBOTIN SUUNNITTELU JA KÄYTTÖÖNOTTO  
TALOUSHALLINTOON**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Hämeenlinnan korkeakoulukeskus  
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

syksy, 2019

Anne Tynkkynen

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma  
Hämeenlinnan korkeakoulukeskus

---

<b>Tekijä</b>	Anne Tynkkynen	<b>Vuosi</b> 2019
<b>Työn nimi</b>	Ohjelmistorobotin suunnittelu ja käyttöönotto taloushallintoon	
<b>Työn ohjaaja</b>	Lasse Seppänen	

---

## TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin ohjelmistorobotin suunnittelua ja käyttöönottoa taloushallintoon. Opinnäytetyön tavoitteena oli toteuttaa toimeksiantajayritykselle Talentree Talouspalvelut Oy:lle ohjelmistorobotti, joka tarkastaa kuukauden kirjanpidon.

Teoriaosassa tutkittiin ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen edellytyksiä, käyttömahdollisuuksia liiketoiminnassa ja sillä saavutettavia etuja. Etenkin tietojen prosessoinnin automatisointi eri järjestelmien välillä on hyvä esimerkki ohjelmistorobotiikan potentiaalista. Lisäksi käsiteltiin digitaalisen taloushallinnon kehitystä, prosessien automatisointia ohjelmistorobotiikalla ja käyttötapauksia taloushallinnossa. Sähköisiä ohjelmistoja hyödyntävä taloushallinto sisältää paljon ohjelmistorobotiikalle soveltuvia tehtäviä, sillä ne ovat usein toistuvia ja säännöllisiä. Projektissa käytetty UiPath-ohjelmisto on myös esitelty ja toiminnallisessa osassa käsitellään tarkemmin tämän ohjelmistorobotin tekninen toteutus valmistelusta käyttöönottoon. UiPath osoittautui tehokkaaksi työkaluksi, jonka käyttö vaatii ohjelmoinnin ymmärrystä, vaikka ohjelmistorobotti luodaankin pääosin visuaalisesti.

Ohjelmistorobotin käyttöönotto sujui ongelmitta ja siihen suhtauduttiin innostuneesti. Toimeksiantajayritys sai hyödyllisen pilottiprojektin erityisesti taloushallinnon alalla puhuttaneesta teknologiasta ja jo tällä yhdellä ohjelmistorobotilla tullaan saavuttamaan kustannussäästöjä ja parantamaan työn laatua.

**Avainsanat** ohjelmistorobotiikka, ohjelmistorobotti, automaatio, UiPath, taloushallinto

**Sivut** 72 sivua, joista liitteitä 37 sivua

Degree Programme in Business Information Technology  
Hämeenlinna University Centre

---

<b>Author</b>	Anne Tynkkynen	<b>Year</b> 2019
<b>Subject</b>	Design and implementation of a software robot for accounting	
<b>Supervisor</b>	Lasse Seppänen	

---

ABSTRACT

The topic of the thesis project was to study the design and implementation of a software robot for accounting. The aim of this thesis was to program a software robot for accounting and the commissioning was given from Talentree Talouspalvelut Oy.

The theoretical part covers the requirements of benefitting robotic process automation (RPA) affordances in business activities and advantages. To automate data processing between multiple systems is a good example of potential of RPA. Additionally, evolution of digital accounting, process automation with RPA and use cases of accounting were studied. Electronic accounting has many applicable tasks, because they are frequent and regular. Also, the program selected for implementation, UiPath, is introduced and the technical implementation from preparation to introduction is presented in the functional part. UiPath is an effective software and it requires expertise of programming even though the software robot is created mainly visually.

The introduction of the software robot passed without problems and attitude towards it was excited. The client company found the pilot project beneficial because this technology has been hyped especially in accounting and finance. Already this one software robot will achieve cost savings and improve quality.

**Keywords** robotic process automation, software robot, automation, UiPath, accounting

**Pages** 72 pages including appendices 37 pages

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	OHJELMISTOROBOTIIKKA .....	2
2.1	Käytettävän tiedon ja prosessin edellytykset .....	2
2.2	Soveltuvia käyttötapauksia liiketoiminnassa .....	5
2.3	Ratkaisuja erilaisiin prosesseihin.....	6
2.4	Hyötyjä ja mahdollisuuksia.....	8
3	OHJELMISTOROBOTIIKKA TALOUSHALLINNOSSA .....	10
3.1	Sähköinen, digitaalinen ja älykäs taloushallinto .....	10
3.2	Prosessien automatisointi ohjelmistorobotiikalla .....	11
3.3	Sovelluskohteita ja toteutuksia.....	13
4	UIPATH-OHJELMISTO.....	16
4.1	UiPath Studio.....	16
4.2	UiPath Robot .....	17
4.3	UiPath Orchestrator .....	17
5	OHJELMISTOROBOTIN SUUNNITTELU JA KÄYTTÖÖNOTTO .....	18
5.1	Projektin käynnistäminen ja valmistelu .....	18
5.2	Prosessikuvaus ja määrittely ohjelmistorobotille .....	19
5.3	Ohjelmistorobotin toteutus .....	21
5.3.1	Projektin rakenne .....	21
5.3.2	Keskeisimmät aktiviteetit ja toiminnot .....	24
5.3.3	Testaaminen ja haasteet .....	29
5.3.4	Asennus ja käyttökoulutus .....	30
5.4	Käyttöönoton tulokset .....	31
6	YHTEENVETO .....	32
	LÄHTEET .....	33

## Liitteet

Liite 1	Main.xaml
Liite 2	Aloitus.xaml
Liite 3	Ostomyyntireskontra.xaml
Liite 4	Kuitit.xaml
Liite 5	Palkkakirjanpito.xaml
Liite 6	Kirjanpito.xaml
Liite 7	Verotus.xaml
Liite 8	Lopetus.xaml
Liite 9	Ohjelmistorobotin tuottama valmis raportti

## KÄSITTEET

Automatisointi	Laitteen toiminnan tai tehtävän suorittamisen toteuttaminen itsenäisesti ilman ihmisen toimintaa.
Ohjelmistorobotti	Ohjelmisto, joka suorittaa tietokonepohjaisia työkulkuja, kuten ihminen niitä tekisi.
Prosessi	Järjestelmällinen toimintatapa ja toimenpiteiden sarja, joilla saavutetaan määritelty tavoite ja lopputulos.
RPA	Robotic Process Automation. Ohjelmistorobotiikka.
Strukturoitu data	Rakenteinen eli määrämuotoinen tieto, esimerkiksi tietokannan data.
UiPath	Ohjelmistorobotiikkatyökalu.

## 1 JOHDANTO

Ohjelmistorobotiikka (Robotic Process Automation, RPA) on melko uusi mutta erittäin nopeasti yleistynyt teknologia. Ohjelmistorobotti on tietokoneohjelma, joka opetetaan tekemään virtuaalisesti käyttöliittymätasolla samanlaisia manuaalisia työnkulkuja kuin ihminen, ennalta määriteltyjen ja ohjelmoitujen sääntöjen mukaisesti. Ohjelmistorobotiikan avulla voidaan lisätä työn nopeutta, laatua, tuottavuutta ja kustannustehokkuutta.

Tässä opinnäytetyössä käydään ensin läpi teoriaa ohjelmistorobotiikasta, sen hyödyntämisen edellytyksistä, erilaisista ratkaisuvaihtoehdoista sekä saavutettavista hyödyistä. Teoreettisessa osuudessa käsitellään myös digitaalisen taloushallinnon kehitystä, prosessien automatisointia ohjelmistorobotiikalla ja ohjelmistorobotiikan käyttökohteita, mahdollisuuksia ja toteutuksia taloushallinnon alalla. Lisäksi esitellään käytettävä UiPath-ohjelmisto.

Opinnäytetyö on toiminnallinen ja siinä kuvataan ohjelmistorobotin toteutus suunnittelusta käyttöönottoon. Opinnäytetyönä tehdään toimeksiantajayritykselle Talentree Talouspalvelut Oy:lle ohjelmistorobotti, joka tarkastaa kuukauden kirjanpidon ennen asiakkaalle raportointia. Ohjelmistorobotti toteutetaan UiPath-työkalulla Netvisor-taloushallinto-ohjelmiston ympäristössä. Opinnäytetyön lopussa esitellään yhteenveto projektista sekä lyhyesti ajatuksia ohjelmistorobotiikan käytännön toteuttamisesta.

Opinnäytetyöstä on hyötyä yritykselle, joka etsii tietoa ohjelmistorobotiikan hyödyntämismahdollisuuksista, suunnittelusta ja käyttöönotosta. Opinnäytetyön tarkoituksena on antaa lukijalle kattava kuva taloushallinnon robotiikan yksinkertaisesta käytännön toteutuksesta ja se on sovellettavissa myös muille liiketoiminta-aloille. Vaikka erilaiset toteutukset ovat usein sidottu tiettyyn käyttötapaukseen, organisaatioon ja toimialaan, niin sovellusratkaisut ovat mukautettavissa erilaisiin tarpeisiin.

Opinnäytetyössä selvitetään, miten suunnitellaan ja käyttöönotetaan ohjelmistorobotti ja miten ohjelmistorobotiikkaa voi hyödyntää etenkin taloushallinnossa. Opinnäytetyö ei kuitenkaan tarjoa kaikkia vastauksia kokonaisen ohjelmistorobotiikkaprojektin johtamiseen. Esimerkiksi ohjelmistorobotiikkaohjelmiston valintakriteerejä ei tässä työssä tutkita tarkemmin. Opinnäytetyössä ei myöskään oteta kantaa siihen, mitä ohjelmistorobotiikan käyttöönottoa harkitessa tulisi ottaa liiketoiminnan näkökulmasta huomioon, esimerkiksi henkilöstön muutosjohtamista tai robotiikan käyttöönoton vaikutuksia muihin liiketoimintaprosesseihin.

## 2 OHJELMISTOROBOTIIKKA

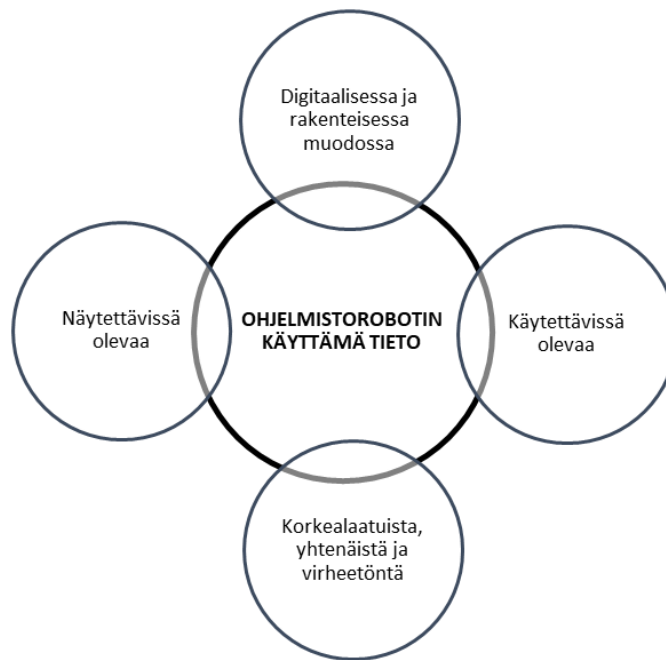
Ensimmäisiä tietojärjestelmien automaatiotapoja olivat makrot ja skriptit, joiden avulla pieniä ohjelmiston tehtäviä voitiin suorittaa automaattisesti ja jopa ajastetusti. Tämän jälkeen kehitettiin muun muassa ohjelmistojen välisen automaattisen tiedonsiirron mahdollistavat rajapinnat. Ohjelmistorobotiikka voidaan nähdä tietojärjestelmien automaation kehityksen seuraavana vaiheena. Ohjelmistorobotiikka eroaa perinteisestä ohjelmistoautomaatiosta siten, että ohjelmistorobotti opetetaan suorittamaan tehtäviä, jotka ovat havainnollistettavia, kun taas ohjelmistoautomaatio toteuttaa koodiin perustuvia komentoja. (Tripathi, 2018, s. 8–10)

Ohjelmistorobotiikka on yläkäsite välineille tai työkaluille, jotka toimivat tietojärjestelmien käyttöliittymässä samalla tavalla kuin ihminen toimisi. Ohjelmistorobotti suorittaa sääntöjen mukaan ihmisen tekemän tehtävän käyttöliittymän kautta niin, että taustalla olevat tietojärjestelmät pysyvät muuttumattomana. (Aalst, Bichler & Heinzl, 2018) Ohjelmistorobotiikka on liiketoimintaprosessien automatisointiin tarkoitettu teknologia. Käytännössä ohjelmistorobotiikan hyödyntämiseksi täytyy olla jokin tietokonepohjainen automatisoitava prosessi sekä ohjelmistorobotiikkatyökalu, johon määritellään kaikki prosessissa suoritettavat toimenpiteet. Ohjelmistorobotti pystyy jäljittelemään kokonaisia työnkuluja kuten esimerkiksi hiiren ja näppäimistön liikkeitä ja syötteitä, tulkitsemaan näytöllä olevia elementtejä ja käsittelemään tietoa. Ohjelmisto toimii siis robotin lailla, koska se jäljittelee ihmisen ja tietokoneen välistä vuorovaikusta ja korvaa ihmisen resursseja. (Boulton, 2017; Madakam, Holmukhe & Jaiswal, 2019)

### 2.1 Käytettävän tiedon ja prosessin edellytykset

Automaation toteutuskelpoisuuden keskeisimmät edellytykset liittyvät ohjelmistorobotin käyttämään tietoon (Kuva 1). Korkean automaation saavuttamiseksi tiedon on oltava digitaalisessa muodossa ja rakenteista. Tiedon laadun on oltava korkealla ja tiedon on oltava yhtenäistä ja virheetöntä. Tiedon on myös oltava käytettävissä. Robottia ei tietenkään voi hyödyntää, mikäli tieto on esimerkiksi salassa pidettävää. Myös tietosuoja on otettava huomioon, sillä robotin mahdollisesti tuottaman tietojen yhdistämisen kautta ei saa syntyä sellaista tietoa, mitä ei saa näyttää. (Kääriäinen ym., 2018, s. 38)

Käytettävän tiedon laatu on kriittinen tekijä ohjelmistorobotin oikean toiminnan kannalta. Koska ohjelmistorobotti toimii täysin sille annettujen sääntöjen mukaisesti, ilman mitään harkintaa tai arviointia, virheellinen data voi aiheuttaa väärän lopputuloksen.



Kuva 1. Ohjelmistorobotin käyttämän tiedon vaatimukset

Digitaalinen ja rakenteinen eli strukturoitu data tarkoittaa esimerkiksi tietokantakieliä, ohjelmointikieliä tai vaikkapa CSV-taulukkomuotoista tekstitiedostoa. Esimerkki ei-rakenteisesta tiedosta on PDF-tiedosto. Ohjelmistorobotti pystyy tekoälysovellusten avulla myös lukemaan kuvia tai esimerkiksi skannattuja tiedostoja ja siten käyttämään ei-rakenteisia dataformaatteja, mutta tällä hetkellä ohjelmistorobotiikan toteutuksissa hyödynnetään ensisijaisesti digitaalista ja rakenteista dataa (Tripathi, 2018, s. 11).

Ohjelmistorobotin käyttämän tiedon lisäksi myös varsinaista automatisoitavaa prosessia on tarkasteltava. Ohjelmistorobotiikan suurin potentiaali on toistettavissa ja säännönmukaisissa tehtävissä, joissa ei ole tulkinnan varaa eikä poikkeuksia (Bovaird, Kundu, Sanmuganathan & Turk, 2017, s. 6). Lisäksi automatisoitavan prosessin on oltava sellainen, että siitä saadaan todellista hyötyä. Yleensä ohjelmistorobotiikalla ensimmäisenä automatisoitavat prosessit ovat sellaisia suurten volyymien prosesseja, joissa kustannusten takaisinmaksuaika on lyhyt (Vieruaho, 2017). Taulukon 1 arviointikriteeristö ohjaa ohjelmistorobotin käyttötapausten valintaa.

Taulukko 1. Ohjelmistorobotin käyttötapausten arviointikriteeristö. (Kääriäinen ym., 2018, s. 39–40)

<b>Toiminnan volyymi</b>	Tehtävää suoritetaan usein ja tehtävän tai sen eri vaiheiden ajallinen kesto on pitkä.
<b>Tehtävän/ prosessin luonne</b>	Tehtävät ja prosessit ovat hyvin dokumentoituja ja vakiintuneita sekä yksinkertaisia ja säännönmukaisia ilman tulkinnan varaa tai poikkeuksia.
<b>Käsiteltävän datan luonne</b>	Tehtävissä ja prosesseissa käytettävien tietosisältöjen tulee olla tiedossa ja tiedon on oltava sähköisessä ja rakenteisessa muodossa tai saatettavissa tarvittavaan muotoon.
<b>Taustatietojärjestelmät</b>	Erilaiset käytettävät tietojärjestelmät ja niiden rooli tehtävissä ja prosesseissa on tunnettava sekä otettava huomioon tietojärjestelmien stabiliteetti ja elinkaari ohjelmistorobotin kanssa.
<b>Lainsäädäntö</b>	Kieltääkö laki mahdollisuuden ohjelmistorobotiikan hyödyntämiseen ja ovatko ohjelmistorobotin mahdollisesti tekemät virheet niin pieniä, etteivät ne vaikuta esimerkiksi toiminnan laatuun tai ihmisten tasavertaiseen kohteluun.

Automaatiolla saavutettavien hyötyjen on oltava suuremmat kuin ohjelmistorobotin kustannukset (Tripathi, 2018, s. 8). Ohjelmistorobotin kustannuksissa pitää ottaa huomioon sekä käyttöönottoon käytettävät resurssit ja suorat kustannukset esimerkiksi ohjelmistokehittäjälle että ohjelmiston ylläpidon kulut. Automatisoitavan työtehtävän nykyiset kustannukset pitää pystyä laskemaan, että robotiikkainvestoinnin kannattavuutta voidaan mitata. Tämän lisäksi tulisi miettiä mikä merkitys tulee olemaan saavutettavalla ajansäästöllä ja parantuneella laadulla sekä mikä on niiden vaikutus asiakas- ja työtyytyväisyyteen (Remes, 2018, s. 16). Juuri laadulliset parannukset ovat suomalaisissa yrityksissä usein tärkeämpi lähtökohta ohjelmistorobotiikan käytölle kustannussäästöjen sijaan (Tirronen, 2019).

Käyttöönoton kustannukset ovat tapauskohtaisia, mutta käytännössä alkuun voi päästä jo noin 5 000-10 000 eurolla (Remes, 2018, s. 16). Kustannuksista on vaikeaa antaa yleistä arviota. Osa ohjelmistorobotiikkaohjelmistoista on maksuttomia ja osa maksullisia. Kehitystyön hinta vaihtelee projektin laajuuden mukaan. Ylläpidon tarve riippuu taustatietojärjestelmien sekä ohjelmistojen ja ohjelmistorobotiikkatyökalun muutoksista. Joka tapauksessa tehokkaasti automatisoidun prosessin kustannusten takaisinmaksuaikaa pidetään lyhyenä ja se voi olla jopa vain muutamia viikkoja (Vieruaho, 2017).

## 2.2 Soveltuvia käyttötapauksia liiketoiminnassa

Ohjelmistorobotiikalle erityisen hyvin sopivia prosesseja eli käyttötapauksia on liiketoiminnassa useita. Suomalaisissa yrityksissä ei useinkaan automatisoida ohjelmistorobotiikalla kokonaisia työnkuvia, vaan ennemminkin useita yksittäisiä työtehtäviä (Tirronen, 2019). Taulukossa 2 on esitelty tarkemmin käyttötapauksien luokittelu suoritettavan tehtävän mukaan.

Taulukko 2. Ohjelmistorobotiikan käyttötapauksien luokittelu suoritettavan tehtävän eli käyttötapaukstyypin mukaan (Kääriäinen ym., 2018, s. 10, ks. myös Bovaird ym., 2017, s. 6)

<b>TYÖTEHTÄVÄN KATEGORIA</b>	<b>SELITE</b>
<b>Raportointi</b>	Erialaisten raporttien ja yhteenvetojen kokoaminen järjestelmistä
<b>Tarkistus ja testaus</b>	Tietojen oikeellisuuden tarkistaminen, järjestelmätestaukset
<b>Tiedon esikäsittely</b>	Kerätään, työstetään ja lajitellaan tietoa myöhempää käyttöä varten ihmiselle prosessin seuraavissa vaiheissa
<b>Tiedon päivittäminen</b>	Ylikirjoitetaan vanhaa tietoa uudella tai poistetaan vanhaa tietoa kokonaan. Tiedon laadun ylläpitäminen
<b>Tiedon siirtäminen</b>	Siirretään tai kopioidaan tietueita järjestelmästä toiseen, massatalennukset, arkistoinnit
<b>Tiedon syöttäminen järjestelmään</b>	Syötetään uusia tietueita järjestelmiin, esimerkiksi luodaan uusi asiakkuus tai työntekijä
<b>Tiedon täsmäyttäminen</b>	Verrataan kahden tai useamman tietolähteen tietoja keskenään
<b>Viestin lähetys</b>	Massapostitukset, sähköpostien lähetys, muistutukset, selvityspyynnöt

Hyvin ohjelmistorobotille sopivia tehtäviä ovat muun muassa tiedon etsintä, järjestely, validointi ja analysointi. Sitä voi käyttää myös virheiden etsintään ja poikkeusten käsittelyyn. Ohjelmistorobotin avulla voidaan tuottaa erilaisia dokumentaatioita, automatisoida laskutehtäviä ja se voi hoitaa monimutkaisiakin työnkuluja, jotka sisältävät sääntöihin perustuvaa päätöksentekoa. Lisäksi ohjelmistorobottia voidaan käyttää esimerkiksi tietojärjestelmien migraatioihin ja testaamiseen. Ohjelmistorobotiikka on erityisen hyödyllinen eri järjestelmien välisten toimintojen automatisoinnissa, sillä se ei tarvitse rajapintayhteyksiä toimiakseen. (Bovaird ym., 2017, s. 6) Esimerkiksi tilanne, jossa ihminen siirtäisi manuaalisesti tietoa järjestelmästä toiseen tai hakisi tietoa eri järjestelmistä, on tehokkaasti automatisoitavissa ohjelmistorobotilla.

Käyttötapaukset voivat kuulua liiketoiminnan ydin- tai tukiprosesseihin. Ydinprosessit ovat niitä asiakkaisiin tai sidosryhmiin liittyviä prosesseja, jotka tuottavat näille ryhmille arvoa ja yritykselle kilpailuetua ja ovat siten yrityksen menestykselle kriittisimmät. Tukiprosessit mahdollistavat ydinprosessien toteuttamista. Taulukossa 3 on esitelty tarkemmin ydin- ja tukiprosessien määritelmät.

Taulukko 3. Ydin- ja tukiprosessien määritelmät (Kääriäinen ym., 2018, s. 11)

	<b>Funktio</b>	<b>Määritelmä</b>
<b>YDIN</b>	<b>Myynti-tilaus-toimitus</b>	Yrityksen tarjoaman palvelun tuottaminen, liiketoiminnan ”sisältö”, asiakaspalvelu, asiakasviestintä, myynti, markkinointi
	<b>Hankinta</b>	Hankintojen tilaus-toimitus-prosessi, tuotteiden, työvoiman ja palveluiden hankinta ja vuokraukset
	<b>Sidosryhmäprosessi</b>	Muita organisaation sidosryhmiä koskevat prosessit, jotka tuottavat osapuolille arvoa
<b>TUKI</b>	<b>Tietohallinto</b>	Käyttöoikeushallinta, ympäristöjen ylläpito, testaukset, IT-tuki
	<b>Henkilöstöhallinto</b>	Henkilöstöhankinta, perehdyttäminen, palkkahallinto, työvuorosuunnittelu
	<b>Taloushallinto</b>	Osto- ja myyntireskontra (laskutus ja maksatus), kirjanpito, tilinpäätös
	<b>Master Data Management</b>	Asiakkaisiin, henkilöstöön, toimittajiin ja tuotteisiin liittyvän hitaasti muuttuvan datan hallinta. Jatkuva ylläpito ja kertaluonteiset tehtävät
	<b>Muut tukitoiminnot</b>	Sisäiset selvitykset, valvonta, muut back office -prosessit
	<b>Johdon raportointi</b>	Raportit organisaation päätöksenteon tueksi. Sekä operatiivisen että strategisen tason raportointi

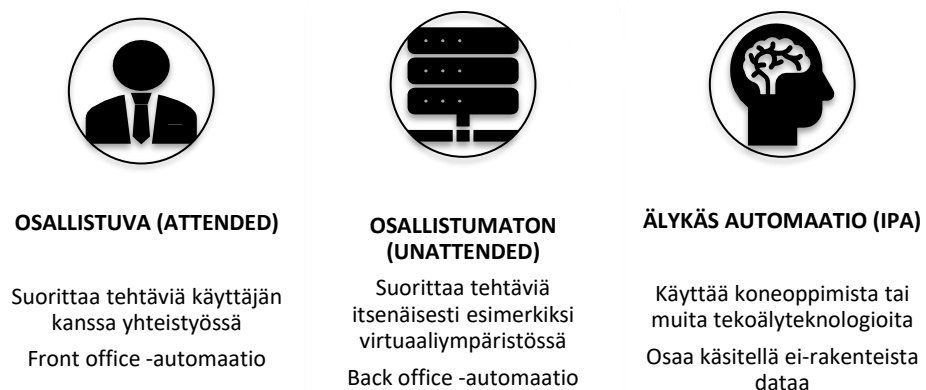
### 2.3 Ratkaisuja erilaisiin prosesseihin

Ohjelmistorobotti voi toimia osallistuvana (attended) tai osallistumattomana (unattended). Osallistuva ohjelmistorobotti operoi käyttäjän kanssa samassa työpöytäympäristössä ja vaatii käyttäjältä toimenpiteitä, esimerkiksi syötteitä tai valintoja tehtävien suorittamiseen ja etenemiseen. Osallistumaton ohjelmistorobotti sen sijaan operoi itsenäisesti ja ajastetusti ilman käyttäjän toimia esimerkiksi palvelimella tai virtuaalityöpöydällä.

(Ostdick, 2017) Osallistuvasta ohjelmistorobotista käytetään myös termiä avustettu (assisted) ja osallistumattomasta ohjelmistorobotista termiä avustamaton (unassisted). Lisäksi käytetään termejä front office ja back office -ohjelmistorobotti. Nämä käsitteet selventävät vielä paremmin ohjelmistorobotin toimintaympäristöä ja suoritettavaa tehtävää.

Osallistuvia/avustettuja ohjelmistorobotteja käytetään tyypillisesti front office -tehtäviin ja osallistumattomia/avustamattomia ohjelmistorobotteja back office -tehtäviin. Esimerkiksi front office -ohjelmistorobotti voi toimia vaikkapa puhelinasiakaspalvelun apuna hakien reaaliajassa työntekijän haluaman asiakkaan eri tietoja eri järjestelmistä ja back office -ohjelmistorobotti voi siirtää ajastetusti uuden asiakkaan tiedot järjestelmästä toiseen. Eri ratkaisumallit eivät ole toisiaan pois sulkevia, vaan jokaisen yksittäisen ohjelmistorobotin toteutus riippuu prosessista. Toimivin kokonaisratkaisu voi koostua yhdistelmästä erilaisia ohjelmistorobotteja. (Leibowitz & Kakhandiki, 2018)

Ohjelmistorobottiin on mahdollista myös lisätä koneoppimista ja tekoälyä, jolloin robotti voi itse oppia suoriutumaan tehtävistä, joille ei olekaan sääntöjä valmiina eli puhutaan älykkäästä automaatiosta (Intelligent Process Automation, IPA). Älykkäässä automaatiossa sääntöpohjaista automaatiota täydennetään tekoälyn eri teknologioilla kuten koneoppimisella ja luonnollisen kielen käsittelyllä eli robotti osaa käsitellä, tulkita ja analysoida ei-rakenteista dataa. Älykäs automaatio pystyy suorittamaan sille annettuja tehtäviä, oppimaan asiakokonaisuuksista, kommunikoidaan vuorovaikutteisesti ja tekemään päätöksiä jopa havaitsemiensa emotionaalisten merkitysten perusteella. (Berruti, Nixon, Taglioni & Whiteman, 2017) Kuvassa 2 on selvennetty ohjelmistorobottiikan erilaisia ratkaisuja ja termistöä.



Kuva 2. Ohjelmistorobottiikan ratkaisuja

Koneoppiminen (Machine Learning, ML) on yksi tekoälyn (Artificial Intelligence, AI) osa-alue ja se tarkoittaa, että kone oppii itsenäisesti datasta eikä sille ole määritelty toimintatapaa kaikkia erilaisia tilanteita varten. Kone

voi oppia eri tavoin: ohjatussa oppimisessa sille annetaan oikeita vastauksia opetusdatassa, ohjaamattomassa oppimisessa kone päättelee säännönmukaisuuksien ja suhteiden pohjalta ja vahvistusoppimisessa koneelle annetaan palautetta, kuinka se on suoriutunut erilaisissa tilanteissa. Koneoppiminen on vielä tällä hetkellä yleisin tekoälyn soveltamisessa. Vahvaa tekoälyä, eli että kone pystyisi ihmismäisesti suorittamaan useita erilaisia tehtäviä kuten päättämään, oppimaan, ennakoimaan ja tekemään päätöksiä, ei ole ainakaan vielä kehitetty. (Merilehto, 2018, s. 18–19)

Juuri ohjelmistorobotiikka voi olla monille yrityksille tie kohti tekoälysovelluksia. Kun käytössä on jo ohjelmistorobotiikkaratkaisuja ja kun tekoälysovellukset kehittyvät tulevaisuudessa, niiden käyttöönotto tulee olemaan huomattavasti kevyempää. (Boulton, 2017)

## 2.4 Hyötyjä ja mahdollisuuksia

Ohjelmistorobotiikalla voidaan saavuttaa lukuisia hyötyjä, kuten korkeampi laatu ja tarkkuus, johdonmukaisuus, nopeus ja alemmat kustannukset. Inhimillisten virheiden osuus pienenee, kun säännönmukaisuus kasvaa ja toiminta on tasalaatuista, sillä ohjelmistorobotti toimii vain sille määriteltujen sääntöjen mukaisesti. Robotti tekee tehtävän nopeammin kuin ihminen ja mahdollistaa suuremmat volyymit tehtävien suorittamiseen. Teoriassa yksi robotti voi korvata kolme työntekijää, koska työntekijä työskentelee noin 8 tunnin työvuoron ajan, kun taas robotti voi tehdä töitä väsymättä ilman taukoja kaikki 24 tuntia vuorokaudessa. (Tripathi, 2018, s. 12–14; ks. myös Vieruaho, 2017) Testattuun ja toimivaan automaatioon pitää myös pystyä luottamaan eikä käyttää aikaa sen suorittamien tehtävien tarkastamiseen. Muuten ajansäästöä ei tapahdu.

Ohjelmistorobotiikka tarjoaa kevyen ja kustannustehokkaan ratkaisun korvaamaan ohjelmiston puuttuvaa omaa automaatiota tai rajapintayhteyksiä muihin ohjelmistoihin. Ohjelmistorobotiikan avulla voidaan pidentää käytettävien tietojärjestelmien linkaarta sekä vielä laajentaa käyttömahdollisuuksia. Taustatietojärjestelmiin ei tarvita muutoksia vaan ohjelmistorobotti toimii samassa käyttöliittymässä, joten riskialttiita muutoksia tietojärjestelmiin ei tarvitse tehdä. Useimmat ohjelmistorobotiikkaohjelmistot tarjoavat selkeän alustan kehitystyöhön eikä ohjelmointitaito ole välttämätöntä. Ohjelmistorobotiikkaohjelmistoilla on myös usein erillinen alusta, jossa keskitetysti hallitaan, kehitetään ja valvotaan robottien toimintaa. Skaalattavuus on myös erittäin helppoa: robottien määrää voidaan helposti lisätä tai pienentää liiketoiminnan muutosten mukaan. (Tripathi, 2018, s. 13–14)

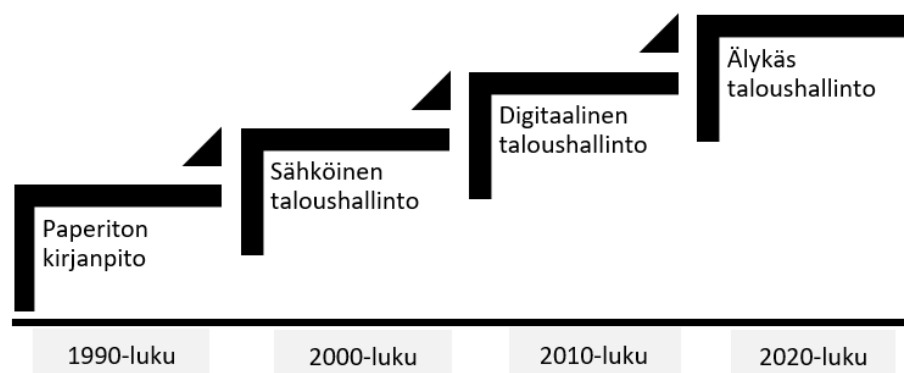
Liiketoiminnan näkökulmasta ohjelmistorobotiikalla voidaan saavuttaa aivan uusia mahdollisuuksia ja strategisia hyötyjä. Asiakaspalveluprosessit voivat parantua, kun robotin avulla kapasiteetti kasvaa ja työntekijöiden aikaa vapautuu itse asiakaspalveluun. Ohjelmistorobotiikan avulla voidaan toteuttaa tehokkaammat prosessit tuotteiden tai palveluiden

toimittamiseksi, joka osaltaan lisää myös asiakastytyvyyttä. Lisäksi toistuvien ja rutiininomaisten tehtävien siirtyminen robotille voi kasvattaa työntekijöiden työtytyvyyttä. Robotti vapauttaa ihmisten aikaa mielekkäämpiin tehtäviin, jotka vaativat esimerkiksi tunneälyä ja päättelyä. (Tripathi, 2018, s. 14)

Siinä missä fyysiset robotit ovat korvanneet teollisuuden tuotantotöitä, ohjelmistorobotiikka tulee korvaamaan nimenomaan toimistotyötä. Ohjelmistorobotiikan odotetaan tekevän tietyn tyypin työt, kuten hallinnolliset tukitehtävät, tarpeettomiksi, mutta toisaalta sen myötä tulee myös syntymään aivan uusia työtehtäviä. (Bovaird ym., 2017, s. 5; Madakam ym., 2019) Teknologian korvatta sekä rutiinitason että korkeamman osaamisenkin töitä, on työntekijällä oltava taitoa hyödyntää teknologiaa. Näin teknologia ei uhkaa työntekijöitä vaan mahdollistaa uusia innovaatioita. (Marttinen, 2018, s. 73)

### 3 OHJELMISTOROBOTIIKKA TALOUSHALLINNOSSA

Vuonna 1997 kirjanpitolainsäädäntö mahdollisti paperisesta tositemuodosta siirtymisen sähköiseen aineistoon, ja tämän myötä taloushallintoala on siirtynyt digitaalisiin ratkaisuihin koko 2000-luvun ajan (Kuva 3). Kehitysvauhti näyttää edelleen kiihtyvän, sillä kuluvan viiden vuoden (2016-2020) aikana tapahtuva kehitys tulee olemaan suurempi kuin edellisen viidentoista vuoden (2000-2015) aikana tapahtunut kehitys. Ohjelmistorobotiikan ja tekoälysovellusten yleistymisen tulee olemaan huomattavin teknologian mahdollistama muutos taloushallinnon automatisoinnissa. (Kaarlejärvi & Salminen, 2018, s. 11)



Kuva 3. Taloushallinnon kehitys (Kaarlejärvi & Salminen, 2018, s. 16)

#### 3.1 Sähköinen, digitaalinen ja älykäs taloushallinto

Paperiton kirjanpito tarkoittaa yleisesti, että kirjanpidon lakisääteiset tositteet on tallennettu sähköisessä muodossa. Sähköinen taloushallinto on digitaalisen taloushallinnon esiaste, jossa tieto on sähköisessä muodossa mutta ei välttämättä ainakaan kokonaan strukturoidussa eli rakenteisessa muodossa. Esimerkiksi pdf-muotoon skannattu paperilasku ei ole digitaalista vaan sähköistä taloushallintoa. Digitaalisessa muodossa oleva data on välttämättömyys tehokkaalle automaatiolle ja esimerkiksi tekoälyn hyödyntämiselle. (Kaarlejärvi & Salminen, 2018, s. 15–16)

Digitaalisen taloushallinnon perustana on digitaalinen data. Tieto sijaitsee yleensä erilaisissa tietokannoissa ja se on strukturoitua eli rakenteista. Digitaalisen tiedon siirtämiseen ja käsittelyyn käytetään ohjelmistoja, jotka ovat myös sähköisessä muodossa. (Lahti & Salminen, 2014, s. 19) Digitaalista taloushallintoa voidaan myös kuvata termeillä automaattinen taloushallinto tai integroitu taloushallinto, sillä nykyaikaisessa taloushallintojärjestelmässä tapahtumat käsitellään automaattisesti ja taloushallinto

integroituu tiiviisti yrityksen reaaliprosesseihin eikä digitaalista tietoa siirretä enää järjestelmien yli manuaalisesti (Lahti & Salminen, 2014, s. 24).

Taloushallinnon digitalisoitumista ovat ensin kiihdyttäneet sähköisen laskutuksen ja standardoinnin yleistyminen. Myös pilvipalvelujen ja mobiilikäytön kehittyminen, ohjelmistorobotiikan ja koneoppimisen nopea yleistyminen, taloushallinnon integroituminen osaksi toiminnanohjausjärjestelmiä ja yritysohjelmistomarkkinan kehittyminen kohti alustataloutta ovat olleet vaikuttamassa digitalisoitumiseen. Lisäksi on ymmärretty, että digitaalisen datan avulla saavutetaan aivan uusia tiedolla johtamisen mahdollisuuksia ja uusia liiketoimintapalveluita. (Kaarlejärvi & Salminen, 2018, s. 29–30)

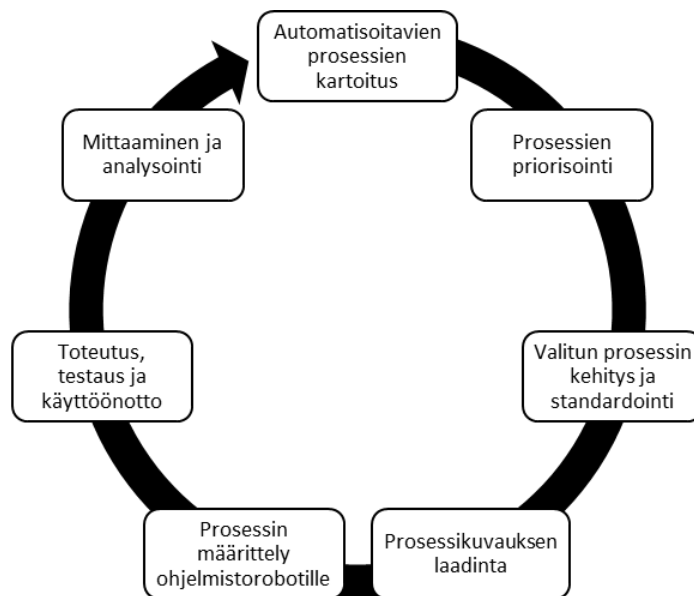
Taloushallinnon digitalisoitumisen kehitykseen vaikuttavat edelleen erilaiset kansalliset ja kansainväliset kehityshankkeet taloushallinnon datamuotojen standardoimiseksi (Kaarlejärvi & Salminen, 2018, s. 57). Esimerkki tällaisesta hankkeesta on vuosina 2016-2017 toteutettu TALTIO-hanke, jossa luotiin kansallinen yhtenäinen standardi taloushallinnon informaation saamiseksi täysin rakenteiseksi ja digitaalseksi. Tämä yhtenäinen standardi kattaa muun muassa sähköiset tiliotteet, verkkolaskut ja sähköiset kuittitiedot eli e-Kuitin. Standardin yleistyminen riippuu ohjelmistotalojen ja muiden palveluntarjoajien toimenpiteistä. Ainakaan vielä standardi ei ole niin yleisesti käytössä, että sen mahdollistamaa tehokkuutta päästäisiin täysimääräisesti hyödyntämään. Taloushallinnon alalla etenkin rakenteisten sähköisten kuittitietojen puuttuminen on ollut täydellisen digitalisoitumisen ongelmana.

Älykäs taloushallinto on digitaalista taloushallintoa seuraava vaihe, jossa kaikki taloushallinnon säännönmukaiset prosessit on automatisoitu ja automaation avulla käsitellään poikkeuksia ja ei-rakenteellista dataa sekä muodostetaan erilaisia analyyseja, ennusteita ja toimenpide-ehdotuksia. Näin ihmiset keskittyvät vain tulkinnanvaraisiin, päättelyä ja luovaa ongelmanratkaisua vaativiin tehtäviin. Älykkäässä taloushallinnossa siis koko töiden organisointi on uudistettu ja se vaatii työntekijöiltä uudenlaista osaamista, kun rutiinitehtävät ovat kadonneet ja työtehtävät muuttuvat vaativammiksi. Uusilla teknologioilla, kuten ohjelmistorobotiikalla ja tekoälyllä on merkittävä rooli älykkään taloushallinnon kehittämisessä. (Kaarlejärvi & Salminen, 2018, s. 17–20)

### 3.2 Prosessien automatisointi ohjelmistorobotiikalla

Ohjelmistorobotiikkaa voidaan hyödyntää tehtäviin, joiden automatisointi ei ole nykyisten järjestelmien työkaluja käyttäen joko mahdollista tai järkevää. Taloushallinnon työkaluna ohjelmistorobotti usein täydentää perustietojärjestelmien kuten kirjanpito-ohjelmiston automaatiota. Ohjelmistorobotiikka sopiikin erinomaisesti moniin taloushallinnon prosesseihin. Ensimmäisenä prosesseja kuitenkin kannattaa yhtenäistää ja kehittää

ja vasta sitten robotisoida. (Kaarlejärvi & Salminen, 2018, s. 53–55) Ku-  
vassa 4 on esitelty prosessien automatisoinnin vaiheita.



Kuva 4. Prosessin automatisoinnin vaiheet

Automaatio ja ohjelmistorobotin käyttöönotto ei itsessään tee työtä tehokkaammaksi. Olennaisempaa tehokkuuden tavoittelussa on miettiä miksi jotakin työtehtävää ylipäätään tehdään, kuin miettiä miten se voitaisiin automatisoida. Epäolennaisen työtehtävän automatisointi on turhaa ja kallista, jos koko työtehtävä voitaisiin jättää tekemättä. (Kaarlejärvi & Salminen, 2018, s. 178–181) Kun automatisoitavia kohteita kartoitetaan, kannattaa ensin eri prosessit priorisoida. Ensisijalla automaation hyödyntämiseen on sellaiset prosessit, joiden kulku ja säännöt ovat jo selvillä, volyymit suuria, ja prosessin vaiheet ovat yksinkertaisia ja selkeitä. (Ilmarinen & Koskela, 2015)

Prosessien kehittämisen tavoitteena on tehokkuuden ja nopeuden lisääminen, yhtenäistäminen ja laadun parantaminen. Prosessien kehittäminen tarkoittaa prosessin toimintatapojen suunnittelua niin, että prosessit ovat järkeviä ja yhtenäisiä. Tämä helpottaa automaation käyttöä. Prosessikuvaus sisältää prosessin vaiheet ja etenemisen sekä siihen liittyvät päätöskohdat. Siihen voi olla tarpeen myös lisätä prosessiin liittyvät vastuut eri henkilöillä ja prosessissa käytettävät tietojärjestelmät. (Kaarlejärvi & Salminen, 2018, s. 168–172) Prosessien kuvaaminen vaikuttaa toiminnan laatuun, sillä se mahdollistaa toimintatavan standardoimisen ja toiminnan kehittämisen ja mittaamisen. Lisäksi dokumentoitu prosessi tulee läpinäkyväksi, eli tarpeen vaatiessa voidaan todentaa onko toimittu prosessin mukaisesti. Dokumentoinnilla on tärkeä rooli myös riskienhallinnassa. (Haikala & Mikkonen, 2011, s. 137–140) Mikäli esimerkiksi ohjelmistorobotin

käyttö jostain syystä estyy, ihmisen pitää edelleen pystyä tarvittaessa toistamaan sama prosessi manuaalisesti.

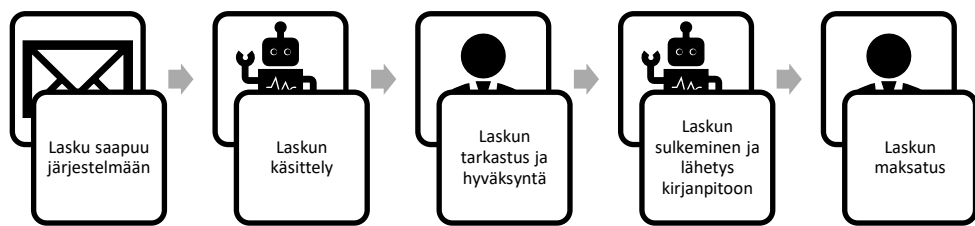
Ohjelmistorobotille pitää vielä pystyä määrittelemään tarkka prosessin työnkulku. Prosessikuvauksen tehtävät jaetaan vielä sarjoiksi niin pieniä osia, jotka ohjelmistorobottiohjelmisto osaa tulkita. Esimerkiksi yksinkertainen tietojentuonnin tehtävä sisältäisi osat: määrittely mistä tiedostopolusta tietoja tuodaan, tietojen tuonti, tietojen tallennus ja määrittely minne tiedostopolkuun tieto tallennetaan. (Rozario & Vasarhelyi, 2018) Kun ensimmäinen ohjelmistorobotti on käyttöön otettu ja tuotannossa, päästään mittaamaan ja analysoimaan hyötyjä. Automaation avulla saadaan koko ajan lisää dataa itse prosessien toimivuudesta ja tätä dataa voidaan käyttää prosessien lisäkehitykseen (Kaarlejärvi & Salminen, 2018, s. 169).

### 3.3 Sovelluskohteita ja toteutuksia

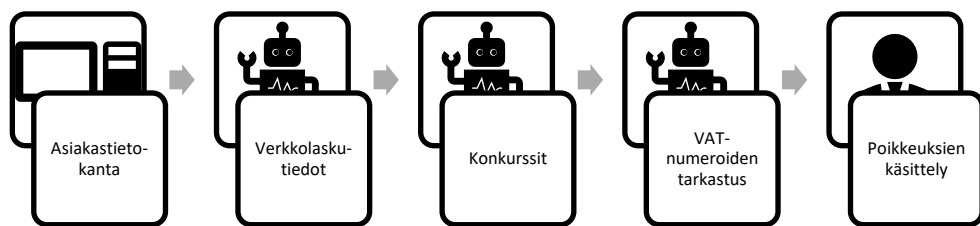
Tällä hetkellä niistä suomalaisista yrityksistä, jotka ovat ulkoistaneet taloushallintonsa, noin 50 %:lla on oman tilitoimiston kanssa sähköinen palvelumalli eli käytössä on sähköinen taloushallinnon ohjelmisto ja siihen sopivat toimintatavat. Niistä yrityksistä, joissa on oma sisäinen taloushallinto, yli 80 % käyttää sähköistä taloushallinnon ohjelmistoa. Sähköisellä taloushallinto-ohjelmistolla on merkittävä rooli tehokaiden taloushallinnon prosessien toteuttamiseksi. (Similä, 2019) Sähköinen taloushallinto-ohjelmisto on myös edellytyksenä ohjelmistorobotiikan hyödyntämiselle.

Sähköisissä taloushallinto-ohjelmistoissa ohjelmistorobotiikka täydentää ohjelmiston omaa automaatiota ja ohjelmistorobotiikkaa voi myös käyttää korvaamaan puuttuvia rajapintayhteyksiä muihin ohjelmistoihin. Esimerkiksi toiminnanohjaus (Enterprise Resource Planning, ERP), asiakkuudenhallinta (Customer Relationship Management, CRM) tai raportointi voi olla eri järjestelmässä kuin taloushallinto, jolloin ohjelmistorobotiikkaa voi hyödyntää tietojen siirtämiseen järjestelmästä toiseen eli korvata integraation ohjelmistorobotilla. Tällaisia siirrettäviä tietoja voivat olla esimerkiksi ostotilauksen vienti ostolaskuksi, myyntitilauksen vienti myyntilaskuksi, työaikakirjausten vienti palkanlaskentaan tai kirjanpidon tietojen siirto erilliseen raportointiohjelmaan esimerkiksi visuaalista raportointia varten. Taloushallinnon prosessit ja siten ohjelmistorobotiikalle sopivat käyttötapaukset riippuvat yrityksen koosta, toimialasta, käytettävien järjestelmien ominaisuuksista sekä toimintatavoista.

Ostolaskuprosessissa ohjelmistorobotti voi esimerkiksi tarkastaa toimittajien tietoja ja poistaa duplikaatit. Ohjelmistorobotti voi myös esikäsitellä laskuja (Kuva 5), tiliöidä tai tarkastaa niitä ennalta määriteltyjen sääntöjen mukaisesti. Myyntilaskuprosessissa ohjelmistorobotti voi tarkastaa esimerkiksi asiakkaan tietoja (Kuva 6), lähettää kootusti päivän sähköisessä muodossa olevan laskuaineiston sekä esimerkiksi lähettää automaattisesti maksumuistutuksia tai siirtää muistutetut laskut perintään.



Kuva 5. Robottiikan toteutus, esimerkkinä ostoreskontra. (Efima, n.d.)



Kuva 6. Robottiikan toteutus, esimerkkinä asiakastietojen tarkastus. (Efima, n.d.)

Palkanlaskentaprosesseissa ohjelmistorobotti voi valmistella palkanlaskentaa, esimerkiksi muodostaa palkkalaskelmat tarkastettavaksi, tai täysin säännönmukaisessa, kuten kuukausipalkkaisten, palkanlaskennassa, hoitaa koko palkanlaskentaprosessin. Ohjelmistorobottia voi myös käyttää palkkatietojen tarkistamiseen, esimerkiksi edellisten kuukausien palkkatietojen väliseen vertailuun. Lisäksi sitä voidaan käyttää päivittämään vuosittain vaihtuvat lakisääteiset maksut järjestelmään (Fischer, 2017).

Kirjanpidossa ohjelmistorobotti voi hoitaa täsmäytyksiä ja säännönmukaisia laskutoimituksia ja kirjauksia, kuten kuukausittaiset poistot ja jaksotukset (Fischer, 2017). Ohjelmistorobotti voi tarkastaa sääntöjen perusteella kuukauden kirjanpidon tai koko tilikauden ja hoitaa kirjanpidon valmistuttua hoitaa viranomaisilmoitukset, kuten arvonlisäveroilmoituksen Verohallintoon ja raportoinnin asiakkaalle (Aho, Annala, Huhtala & Jutila, 2018, s. 48). Ohjelmistorobottia voidaan myös käyttää tukitehtäviin, kuten asiakailta tulleiden sähköpostien pdf-liitteiden automaattiseen tallennukseen tiettyyn hakemistopolkuun. Näin tiedostot ovat valmiina oikeassa paikassa jatkokäsittelyä varten.

Tulevaisuudessa kun myös e-Kuitti -standardi yleistyy, voidaan ohjelmistorobottiikkaa käyttää tehokkaasti kuittien käsittelyyn. Täydelliseen automaatioon ei ehkä vielä silloinkaan päästä, sillä kuitenkin ostopaikan perusteella tiliöinti on paljon epätarkempaa kuin ostolaskun toimittajan perusteella tiliöinti. Vain säännönmukaista toimintaa voi automatisoida täydellisesti. Toimittajalta tehtävät hankinnat ovat yleensä vakiintuneet tietyn

tyyppiseksi kuluksi mutta esimerkiksi samasta tavaratalosta voidaan ostaa periaatteessa vaikkapa koneita- ja laitteita, työvaatteita tai kahvitarvikkeita, jolloin kulu voi aina olla erilainen. Joka tapauksessa kuittitietojen saaminen rakenteiseen muotoon on jo askel eteenpäin ohjelmistorobotiikan hyödyntämisen näkökulmasta.

## 4 UIPATH-OHJELMISTO

Ohjelmistorobotiikka on vielä varsin uusi teknologia, mutta ala on jo nopeimmin kasvava yritysohjelmistomarkkinoiden segmentissä. Ohjelmistorobotiikkatoimialan kasvun on mahdollistanut etenkin sen tuoma tehokkuus paikkaamaan vanhentuneiden ohjelmistoratkaisujen puuttuvia ominaisuuksia ilman että ohjelmistoja pitää muuttaa, kehittää tai vaihtaa. Alalla on tällä hetkellä kolme isoa ohjelmistotoimijaa, UiPath, Automation Anywhere ja Blue Prism. Näistä UiPath on hurjalla 629,5% (viides vuonna 2017) kasvuvauhdilla ja 114,8 miljoonan dollarin liikevaihdolla noussut suurimmaksi vuonna 2018 ja pitää hallussaan 13,6% markkinoista. Toiseksi suurin on Automation Anywhere 81,4 miljoonan dollarin liikevaihdolla ja kolmanneksi suurin Blue Prism 71 miljoonan dollarin liikevaihdolla. Koko ohjelmistorobotiikkatoimiala 846,2 miljoonan dollarin liikevaihdolla on tosin vielä hyvin pieni osa koko yritysohjelmistomarkkinaa. (Miller, 2019) On kuitenkin ennustettu, että toimiala kasvaa 12 miljardin arvoiseksi jo vuoteen 2023 mennessä (Forrester, 2019).

UiPath on tällä hetkellä liikevaihdolla mitattuna ohjelmistorobotiikkatoimialan johtava toimija. Ohjelmisto koostuu kolmesta eri osasta: UiPath Studio, UiPath Robot ja UiPath Orchestrator.

### 4.1 UiPath Studio

UiPath Studio on työkalu ohjelmistorobottien kehittämiseen Windows-käyttöjärjestelmissä. UiPath Studiosta on saatavilla maksuton Community-versio ja maksullinen Enterprise-versio. Community on tarkoitettu ohjelmistorobotiikkakehittäjille ja pienille tiimeille ja se sisältää Enterprise-versioon verrattuna rajatut määrät Studio-kehitysympäristöjä ja robotteja sekä rajatumman käyttötuen. Enterprise-versiossa on lisäksi mahdollisuus valita palvelin- tai pilvipohjainen Orchestrator-palvelu.

Studiassa on web-pohjainen arkkitehtuuri ja graafinen käyttöliittymä, jossa työnkulkuja rakennetaan raahaamalla ja pudottamalla tai nauhoittamalla toimintoja vuokaaviotyypiselle alustalle. UiPath Studio sisältää yli 300 valmiin toiminnon kirjaston. Toimintoja ovat esimerkiksi selaimen avaus ja sulkeminen, hiirellä klikkaus, tekstin kirjoitus ja kuvantunnistus. Nauhoitusvaihtoehtoja ovat perus (Basic), työpöytä (Desktop), web ja Citrix. (UiPath, n.d.a) Mikäli valmiiden toimintojen kirjastoista ei löydy tarvittavia aktiviteetteja, lisäpaketteja voi ladata helposti. Ne ovat joko kolmannen osapuolen (kuten Microsoftin) tai käyttäjien tekemiä paketteja, jotka sisältävät erilaisia aktiviteetteja. Paketteja löytyy niin laajempaan Excelin käsittelyyn kuin koneoppimisen sovelluksiinkin.

UiPath studio tukee VB.Net, C#, Python ja Java-kieliä. Oletuksena on Visual Basic. Työnkulkuihin on valittavissa kolme eri vaihtoehtoa: jono (Sequence), kulkukaavio (Flowchart) ja tilakone (State Machine).

Jonotyyppinen työnkulku suorittaa toimintoja järjestyksessä ylhäältä alaspäin. Kulkukaavio sisältää päätöskohtia, kuten erilaisia valintarakenteita, jotka määräävät toimintojen suoritusjärjestyksen. Tilakone on kulkukaaviota laajempi. Se käyttää ennalta määritettyjä tiloja toimintojen suorittamisessa ja nämä tilat sisältävät erilaisia toimintoja. (UiPath, n.d.a)

Studiassa tehtyjä kokonaisia työnkulkuja tai sen komponentteja voi käyttää uudelleen tai jakaa muille UiPath Go! -portaalissa. Portaalissa on sekä käyttäjien että kaupallisten toimijoiden jakamia ratkaisuja, joista suurin osa on maksuttomia. UiPath tarjoaa Academy-portaalissa koulutuksia ja mahdollisuuden sertifiointien suorittamiseen. Lisäksi on tarjolla käyttöoppaita, videotutoriaaleja ja käyttäjien yhteinen keskustelualue UiPath Community Forum.

## 4.2 UiPath Robot

UiPath Robot suorittaa UiPath Studiassa laaditut ja julkaistut projektit. UiPath Robot on Studion mukana asennettava työkalu. Ohjelmistorobotti voi toimia ihmisen käynnistämänä paikallisesti tai täysin itsenäisesti palvelin- tai virtuaalityöpöytäympäristössä. Avustamattomia, itsenäisesti toimivia robotteja hallitaan vielä erikseen UiPath Orchestrator -alustalla. (UiPath, n.d.b)

Käytännössä ohjelmistorobotti julkaistaan Studiosta Publish-toiminnolla, jossa määritetään hakemisto, mahdollisesti tarvittava API-avain ohjelmistorajapintaa varten, julkaisutiedot, versio ja valinnainen allekirjoitusvarmenne. UiPath Robot sisältää listan julkaistuista roboteista ja niiden versioista. Mikäli Studio-kehitysympäristössä on tehty muutoksia robottiin, Robot ilmoittaa, että uudempi versio on saatavilla. Ohjelmistorobotti voidaan käynnistää Start-kuvakkeesta, laittaa tauolle Pause-kuvakkeesta tai katkaista Stop-kuvakkeesta. Robot sulkeutuu automaattisesti suorituksen jälkeen.

## 4.3 UiPath Orchestrator

UiPath Orchestrator on alusta, jossa voidaan hallita kaikkia tehtyjä robotteja. UiPath Orchestrator mahdollistaa robottien etäohjauksen, seurannan, käyttöönoton hallinnan ja keskitetyn ajastuksen kaikille roboteille kerralla. Orchestrator toimii myös mobiiliapplikaationa. (UiPath, n.d.c) Orchestrator-palvelun avulla saadaan tietoa robottien suorituskyvystä eli kuinka monta tehtävää on prosessoitu, missä ajassa ja ilmenikö virheitä tai poikkeuksia. Tiedon avulla voidaan tunnistaa ongelmia ja tehostaa toimintaa.

## 5 OHJELMISTOROBOTIN SUUNNITTELU JA KÄYTTÖÖNOTTO

Talentree Talouspalvelut Oy on kuopiolainen tilitoimisto. Työntekijöitä on tällä hetkellä yhdeksän ja työkaluina ovat sähköiset Netvisor- ja Procoun-  
tor-ohjelmistot. Tilitoimistopalveluiden lisäksi yritys tarjoaa talouskonsul-  
tointia ja talouden johtamisen palveluita. Yrityksessä aloitettiin pilottipro-  
jekti ohjelmistorobotin hyödyntämiseksi sellaisiin taloushallinnon proses-  
seihin, joiden automatisointi ei ole mahdollista Netvisor- ja Procoun-  
tor-ohjelmistojen tarjoaman automatiikan avulla. Ensimmäisessä kartoituksessa  
löydettiin useita potentiaalisia kohteita ohjelmistorobotiikalle, mutta liik-  
keelle lähdettiin kokeillen ja valittiin yksi prosessi ohjelmistorobotin suori-  
tettavaksi Netvisor-ohjelmassa.

### 5.1 Projektin käynnistäminen ja valmistelu

Ohjelmistorobotin suunnittelu käynnistyi toukokuussa 2019 palaverilla,  
jossa määriteltiin ohjelmistorobotin käyttötarkoitus, tehtävät, toimeksian-  
tajan vastuuhenkilön nimeäminen, resursointi ja aikataulus. Tavoitteena  
oli ottaa ohjelmistorobotti käyttöön syksyllä 2019. Lisäksi tutustuttiin lyhy-  
esti käytettävään UiPath-ohjelmistoon sekä sen ominaisuuksiin. UiPath-  
ohjelmisto valittiin, koska se on markkinajohtaja ohjelmistorobotiikan  
alalla, UiPath Studio (Community-versio) on maksuton kehittämistyökalu,  
ohjelmisto sisältää kattavan määrän eri toiminnallisuuksia ja ohjelmistolla  
on toteutettu toimivia toteutuksia Netvisor-ohjelmiston ympäristössä.  
Netvisor on Visma Solutions Oy:n tarjoama SaaS-palveluna toimiva talous-  
hallinnon ohjelmisto.

Projektia valmistellessa suoritin UiPath Academyssä RPA Starter Training -  
kurssin. Lisäksi tutustuin ohjelmistoon tarkemmin luomalla omia pieniä  
projekteja, joissa testasin erilaisten aktiviteettien toimintaa ja web-auto-  
maatiota. Luin myös etukäteen UiPath Studio Guide -opasta, jossa on ker-  
rottu yksityiskohtaisesti ja esimerkein ohjelman toiminnoista. Ohjelmisto-  
robotia aloitettiin tekemään syyskuun 2019 loppupuolella.

Tässä opinnäytetyössä tehtävä ohjelmistorobotti on avustettu/osallistuva  
eli ohjelmistorobottia ei ajastettu tai automatisoitu toimimaan itsenäi-  
sesti. Koska ohjelmistorobotti on avustettu, Orchestrator-palvelua ei käy-  
tetä. Avustamaton/osallistumaton ohjelmistorobotti vaatisi ohjelmistora-  
japinnan UiPathin ja Netvisorin välille vahvan tunnistautumisen vuoksi.  
Koska kyseessä on pilottiprojekti, haluttiin tässä vaiheessa välttää ylimää-  
räisiä kustannuksia, kuten Netvisorin perimää ohjelmistorajapintamaksua  
asiakasta kohden. Lisäksi on tehokkainta, että käyttäjä voi itse käynnistää  
ohjelmistorobotin heti kun asiakkaan kirjanpito on valmis tarkastettavaksi.

## 5.2 Prosessikuvaus ja määrittely ohjelmistorobotille

Automatisoitavien työtehtävien kartoitus oli toimeksiantajayrityksessä tehty jo etukäteen ja priorisoitu työtehtävä, jossa tarkastetaan kuukauden kirjanpitoa. Kirjanpidon kuukausittainen tarkastus on työvaihe, jossa havaitaan ja korjataan mahdolliset virheet ennen viranomaisilmoittamista ja asiakasraportointia. Virheen syynä voi olla poikkeus, unohdus tai inhimillinen virhe. Ohjelmistorobotin perustana on valmiina ollut työohje, joka on aiemmin käyty työntekijän toimesta läpi manuaalisesti.

Koska automatisoitavan työtehtävän prosessikin oli jo valmiiksi kehitetty ja kuvattu, tehtäväksi jäi määrittellä prosessin tekninen toteutus (Taulukko 4) ja ohjelmoida ohjelmistorobotti. Kaikki prosessikuvauksen tehtävät suoritetaan Netvisor-ohjelman Taloushallinto-moduulissa, valikoissa Kirjanpidon täsmäytys ja Tositelistaus. Ohjelmistorobotti ei tee toimenpiteitä kirjanpitoon, vaan tekee tietyt asiat määriteltyjen sääntöjen mukaan ja tuottaa raportin työntekijälle.

Taulukko 4. Prosessikuvaus ja Netvisorin tekninen määrittely

<b>OSTORESKONTRA</b>	
<b>Ostoreskontra täsmää ostovelkatiiliin</b>	Kirjanpidon täsmäytys: ostoreskontran saldo + tilin 2871 (ostovelat) saldo
<b>MYYNTIRESKONTRA</b>	
<b>Myyntireskontra täsmää myyntisaamistiliin</b>	Kirjanpidon täsmäytys: myyntireskontran saldo + tilin 1701 (myyntisaamiset) saldo
<b>KUITIT</b>	
<b>Tilin 8760 (selvittely) saldo</b>	Tositelistaus: Tilisaldot tilistä 8760
<b>PALKKAKIRJANPITO</b>	
<b>Työnantajavelvoitteet kirjattu</b>	Tositelistaus: Tositeselailu selitteellä "Vakuutusmaksut"
<b>Tilin 2961 (palkkavelat) saldo</b>	Tositelistaus: Tilisaldo tilistä 2961
<b>Lomapalkkavelka kirjattu</b>	Tositelistaus: Tilisaldot tilistä 2962
<b>KIRJANPITO</b>	
<b>Erottavat tositteet</b>	Tositelistaus: Tositeselailu "Näytä vain erottavat tositteet"
<b>Varaston muutos kirjattu</b>	Tositelistaus: Tositeselailu, tositelaji "Muut" selitteellä "varasto"
<b>Poistot kirjattu</b>	Tositelistaus: Tositeselailu, tositelaji "Muut" selitteellä "poistot"
<b>Puhelinetujen alv-oikaisu kirjattu</b>	Tositelistaus: Tositeselailu, tositelaji "Muut" selitteellä "puhelinetujen"
<b>Tilin 2943 (voitonjakovelat) saldo</b>	Tositelistaus: Tilisaldot tilistä 2943
<b>Tilin 7860 (muut matkakulut) saldo</b>	Tositelistaus: Tilisaldot tilistä 7860

<b>Tilin 8570 (pyörityserot) saldo</b>	Tositelistaus: Tilisaldot tilistä 8570
<b>Tilin 8890 (täsmäytys-erot/ostojen oletus) saldo</b>	Tositelistaus: Tilisaldot tilistä 8890
<b>ALV JA VEROTUS</b>	
<b>Tilin 1763 (alv-saamiset) saldo</b>	Tositelistaus: Tilisaldot tilistä 1763
<b>Tilin 2939 (alv-velka) saldo</b>	Tositelistaus: Tilisaldot tilistä 2939
<b>EU-tavaramyynti kaudella</b>	Tositelistaus: Tilisaldot alv-koodilla "EUMY"
<b>EU-palveluiden myynti kaudella</b>	Tositelistaus: Tilisaldot alv-koodilla "EUPM 312"
<b>0-verokannan alainen liikevaihto kaudella</b>	Tositelistaus: Tilisaldot alv-kannalla "0" ja alv-koodeilla "KOMY", "EUUM" ja "EUPM 309"
<b>Ennakkoverot % verotettavasta tuloksesta</b>	Tositelistaus: Tuloslaskelma, kuukausittain ja laskenta veroista ja tuloksesta

Prosessikuvauksesta jouduttiin teknisten esteiden takia jättämään pois kohta, jossa tarkastetaan täsmäkö kuukauden viimeisenä päivänä tiliotteen loppusumma kirjanpidon vastaavan tilin saldoon. Pankkitilejä voi olla eri asiakkailta eri määrä, jolloin pankkitilin ja kirjanpidon pankkitilin elementit ovat eri paikoilla. Pankkitilin numero on aina uniikki ja kirjanpidon pankkitilin nimi voi vaihdella. Tämän vuoksi ei löytynyt varmaa keinoa määrittää elementtejä, joista ohjelmistorobotti osaisi ottaa molemmat saldot. Lisäksi ongelmana olisi eräissä tapauksissa puuttuvat pankkitilin saldot. Pankkitileistä, joilla ei ole mitään tapahtumia koko kuukauden aikana, ei muodostu ohjelmaan mitään alku- tai loppusaldoa. Sama ongelma ilmenee, jos kuukauden viimeinen päivä on viikonloppuna, viikonloppun aikaiset tapahtumat tulevat yhteen seuraavan maanantain tiliotteen kanssa. Tällöin kuukauden lopun saldo onkin seuraavan kuukauden alkusaldo ja kuukauden lopun saldo puuttuu kokonaan.

Lisäksi pois jätettiin kustannuspaikka- ja projektikohteiden tarkastus, koska kyseisiä toimintoja käytetään eri tavoin eri tilanteissa. Yleensä kustannuspaikka olisi kaikilla tulosvaikutteisilla kirjanpitoivienneillä, mutta koska näin ei aina tarkoituksella ole, robotin ei kannata tätä tarkastaa. Pankkitilin ja kirjanpidon pankkitilin saldojen tarkastus sekä kustannuspaikka- ja projektikohteiden tarkastus lisätään kuitenkin muistutuksena raportin perään, että työntekijä käy viimeistään tässä vaiheessa itse tarkastamassa nämä asiat. Lisäksi raportin loppuun lisätään muistutus tarkastaa, onko maksamattomia matkalaskuja ja erääntyneitä tai toimenpiteitä vaativia myyntisaamisia. Suurin osa asiakkaista hoitaa matkalaskut ja myyntireskontran itse, joten näitä ei haluttu ohjelmistorobotin tarkastettavaksi. Tiedot löytyvät helposti Netvisorin etusivulta, kun ne muistetaan katsoa.

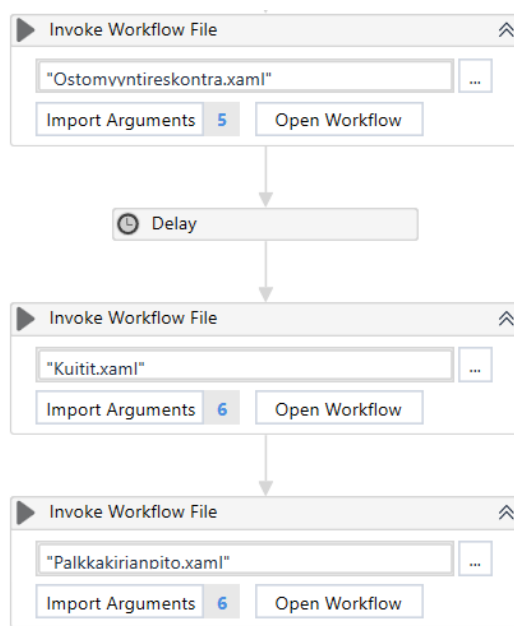
### 5.3 Ohjelmistorobotin toteutus

Ohjelmistorobotti aloitettiin luomalla UiPath-ohjelmistossa uusi projekti, joka luo ainoastaan Main.xaml nimisen tiedoston. Projekti nimettiin Make 2.0:ksi toimeksiantajayrityksen erään työntekijän mukaan, jolla on työyhteisössä erityisen tarkan ja täsmällisen talous- ja palkkahallinnon asiantuntijan maine. Ohjelmistorobotin nimeäminen ensinnäkin erottaa eri ohjelmistorobotit toisistaan ja voi myös auttaa sen mieltämistä osaksi työyhteisöä eikä oman työn uhkana.

Ohjelmistorobotti käyttää työntekijän kanssa samaa käyttöliittymää ja toimiakseen se vaatii, että Netvisor-ohjelmiston käyttäjä on kirjautuneena sisään. Ohjelmistorobotti ei pysty kirjautumaan ohjelmaan itse, koska Netvisor käyttää vahvaa kaksivaiheista tunnistautumista (verkkopankkitunnukset, mobiilivarmenne tai Netvisor ID). Ohjelmistorobotin toiminnan aikana käyttäjä ei voi tehdä Netvisor-ohjelmassa toimenpiteitä, mutta ajan voi käyttää muihin työtehtäviin, kuten tukitehtävien ja asiakassuhteiden hoitamiseen.

#### 5.3.1 Projektin rakenne

Ohjelmistorobotin rakenne on toteutettu niin, että projektilla on yksi Main.xaml-pääohjelma, joka käyttää muita .xaml-ohjelmia ikään kuin aliohjelmina. Jakamalla ohjelmistorobotti pienempiin yksiköihin, testaaminen ja päivittäminen on helpompaa. Ohjelmistorobotin rakenne mukailee prosessikuvausta eli Main.xaml-pääohjelma käyttää Aloitus.xaml-, Ostomyyntireskontra.xaml-, Kuitit.xaml-, Palkkakirjanpito.xaml-, Kirjanpito.xaml-, Verotus.xaml- ja Lopetus.xaml-ohjelmia (Kuva 7).



Kuva 7. Osa Main.xaml-pääohjelmasta

Näitä ohjelmia kutsutaan työnkuluiksi (Workflow). Aloitus.xaml- ja Lopetus.xaml-työnkulut eivät liity prosessikuvaukseen. Aloitus.xaml-työnkulussa saadaan tarvittavat tiedot ohjelmistorobotin suoritusta varten ja Lopetus.xaml-työnkulussa viimeistellään tuotettava raportti.

Sisäiset muuttujat (Variables) toimivat ainoastaan sen työnkulun sisällä, johon ne on luotu. Yleiset muuttujat (Arguments) sen sijaan toimivat koko projektin sisällä. Aktiviteetilla Invoke Workflow File saatiin kuljetettua yleisten muuttujien arvot eri työnkulkujen välillä Main.xaml-pääohjelman kautta. Käytännössä ensimmäisessä työnkulussa eli Aloitus.xaml saadaan arvot tarvittaville yleisille muuttujille: onko selain auki, käytettävä selain, kauden alkupäivämäärä, kauden loppupäivämäärä, tilikauden alkupäivämäärä, käytettävä Excel-työkirja ja sen tiedostopolku. Main.xaml-pääohjelmassa on sisäiset muuttujat (Kuva 8), jotka ottavat vastaan halutut arvot Import Arguments -toiminnon kautta. Muuttujien tyyppinä on Browser, String, WorkbookApplication ja Boolean. Main.xaml pääohjelma välittää arvot järjestyksessä seuraavalle työnkululle, joka suorituksen jälkeen kuljettaa ne vuorostaan taas seuraavalle. Kaikki työnkulut ovat jonotyyppisiä (Sequence). Ohjelmistorobotin rakenne on samankaltainen manuaalisesti tehtävän tarkastuksen kanssa eli ohjelmistorobotti käy vaiheet läpi järjestyksessä ja yksi kerrallaan.

Name	Variable type	Scope	Default
mainSelain	Browser	Ohjelmistorobotti Make 2.0	Enter a VB expression
mainKaudenAlku	String	Ohjelmistorobotti Make 2.0	Enter a VB expression
mainKaudenLoppu	String	Ohjelmistorobotti Make 2.0	Enter a VB expression
mainTilikaudenAlku	String	Ohjelmistorobotti Make 2.0	Enter a VB expression
mainExcel	WorkbookApplication	Ohjelmistorobotti Make 2.0	Enter a VB expression
mainExcelTiedostopolku	String	Ohjelmistorobotti Make 2.0	Enter a VB expression
mainOnkoSelainAuki	Boolean	Ohjelmistorobotti Make 2.0	Enter a VB expression

Kuva 8. Main.xaml-pääohjelman muuttujat

Netvisorissa ohjelmistorobotti käyttää Taloushallinto-moduulin valikoita Tilinpäätös/Tilikausien hallinta, Kirjanpidon täsmäytys ja Tositeselailu. Aloitus.xaml-työnkulussa ohjelmistorobotti hakee ensin käyttäjän työpöydän hakemistopolun ja tiedon, onko käyttäjällä selain auki Netvisoriin kirjautuneena. Mikäli selain ei ole auki, käyttäjä saa tästä ilmoituksen ja suoritus päättyy. Mikäli selain on auki, ohjelmistorobotti kysyy tarkastettavan asiakkaan nimen. Annettu syöte tallennetaan muuttujaksi, joka vieään uuteen välilehteen avattuun Netvisor-ohjelmaan. Tämän jälkeen ohjelma tunnistaa asiakkaan ja ottaa toiseen muuttujaan talteen yrityksen virallisen nimen. Ohjelmistorobotti käyttää Chrome-selainta, koska se on yleisimmin käytetty toimeksiantajayrityksessä.

Ohjelmistorobotti hakee sitten Tilinpäätös/Tilikausien hallinta -valikosta (Kuva 9) tiedot kuluvaista tilikaudesta ja viimeisimmästä suljetusta kaudesta, joka on siis tarkastettava kirjanpitokuukausi. Kuluva tilikausi jaetaan tilikauden alkupäivämäärään ja loppupäivämäärään String.Split ja

String.Trim metodien avulla. Samoilla metodeilla saadaan myös muodostettua viimeisimmästä suljetusta kaudesta, joka on muotoa pp.kk.vvvv, uusi muuttuja kauden alkupäivämäärä, joka on muotoa 01 + kk + vvvv. Tilikauden alkupäivämäärää ja kauden alku- ja loppupäivämääriä käytetään eri aktiviteeteissa määrittelemään milta ajalta esimerkiksi jonkun kirjanpidon tilin saldo haetaan. Lisäksi kirjanpitokauden alku- ja loppupäivämäärä sekä yrityksen virallinen nimi tarvitaan raporttiin.

Tilikaudet					
NIMI	TILIKAUSI	AKTIIVINEN TILIKAUSI	TILIKAUDEN PÄÄTÖS	TILA	TILIKAUSIARKISTO
2019	1.1.2019 - 31.12.2019	<a href="#">Aseta...</a>	<a href="#">Päätä tilikausi</a>	● Avoin	<a href="#">Siirry</a>

Lukitukset	
Tilikauden lukitus	31.12.2018
Alv-lukitus LOKAKUU 2019	31.10.2019

Kuva 9. Netvisor Tilinpäätös/Tilikausien hallinta- valikko

Tämän jälkeen ohjelmistorobotti alkaa suorittamaan tehtäviä prosessikuvauksen mukaisesti. Myyntireskontran ja myyntisaamisten tiedot sekä ostoreskontran ja ostovelkojen tiedot saadaan Kirjanpidon Täsmäytys -valikosta (Kuva 10) ja kaikki loput ohjelmistorobotin tarvitsemat tiedot Tositelistaus-valikosta (Kuva 11).

Täsmäytysnäköymä			
	Alkusaldo	Loppusaldo	Muutos
	1.1.2019	31.12.2019	
<a href="#">Myyntireskontra</a>	0,00	0,00	0,00
<a href="#">1701 Myyntisaamiset 1</a>	0,00	0,00	0,00
Erotus	0,00	0,00	0,00
<a href="#">Ostoreskontra</a>	0,00	0,00	0,00
<a href="#">2871 Ostovelat 1</a>	0,00	0,00	0,00
Erotus	0,00	0,00	0,00

Pankkitilin saldo näytetään niiltä päiviltä, joilta se on tiliteaineistossa saatu.

Kuva 10. Netvisor Kirjanpidon täsmäytys -valikko

Raportin muoto: Tilisaldot

Tilikausi:  2019 (1.1.2019 - 31.12.2019) Lokakuu  
 1.10.2019 - 31.10.2019

Tositelaji: Kaikki

Tilinumeroväli:

Tositenumeroväli:  -

Kohdeotsikot: Yksikkö    
Projektiksi

[Näytä piilotetut kohteet ja otsikot](#) [Tuo kohdistamattomat-valinta](#)  
[Näytä kohteet monivalintamuodossa](#)

Selite:

Summa:  -

ALV-kanta: Kaikki ALV-koodi: Kaikki

Raportin kieli: Suomi

Näytä mitätöidyt tositteet  
 Vie tulostettavaan muotoon

Näytä raportti

Kuva 11. Netvisor Tositelistaus-valikko

Jokaisen työnkulun jälkeen kirjoitetaan Excel-työkirjaan tekstiä ja muuttujien arvoja. Exceliin kirjoitus on toteutettu niin, että jokainen käytettävä solu on määritelty erikseen. Näin pystyttiin vaikuttamaan parhaiten raportin ulkoasuun, esimerkiksi jättämällä tyhjiä rivejä lukemisen helpottamiseksi. Ohjelmistorobotti lopettaa suorituksen Netvisorissa niin, että ruudulle jää auki asiakkaan tuloslaskelma kirjanpitäjän omaa tarkastusta varten. Viimeisessä Lopetus.xaml työnkulussa muotoillaan Excel-työkirjan sarakkeiden leveys ja konvertoidaan Excel-työkirja PDF-tiedostoksi. PDF-tiedosto tallennetaan työpöydälle ja Excel-työkirja poistetaan.

### 5.3.2 Keskeisimmät aktiviteetit ja toiminnot

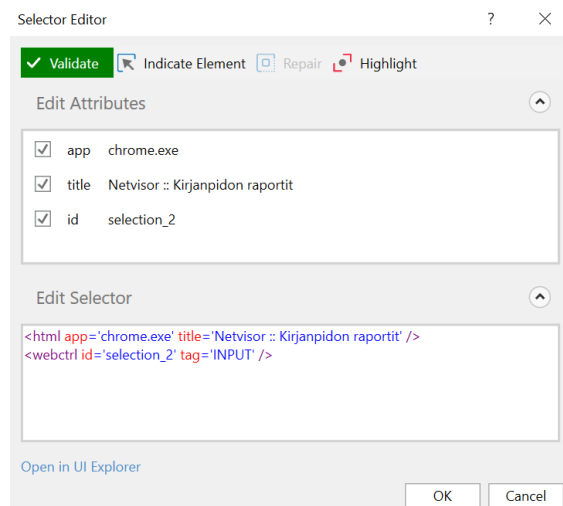
Taulukossa 5 on esitelty koko projektin keskeisimmät käytetyt aktiviteetit ja niiden toiminnot. Aktiviteetit Excel to PDF ja Change Formatting eivät kuuluneet UiPathin oletustoimintoihin, vaan ne on ladattu erikseen paketteina (Packages) ExcelToPDFConversionActivities ja AdvanceExcel.

Taulukko 5. Käytetyt aktiviteetit ja toiminnot

<b>AKTIVITEETTI</b>	<b>TOIMINTO</b>
<b>Assign/ Multiple Assign</b>	Mahdollistaa arvon sijoittamisen muuttujalle tai sisäisen muuttujan arvon sijoittamisen yleiselle muuttujalle, jolloin voidaan siirtää tietoa työkulkujen välillä. Voi käyttää myös VB-komentoihin
<b>Attach Browser</b>	Liittää käytössä olevan selaimen tiedot työkulkuun. Tarvitsee silloin yleisen UiPath.Core.Browser -tyyppisen muuttujan tiedon välitykseen työkulkujen välillä
<b>Change Formatting</b>	Mahdollistaa Excelin sisällön muokkaamisen
<b>Click</b>	Klikkaa valittua elementtiä
<b>Delay</b>	Mahdollistaa erillisen viiveen asettamisen erikseen esimerkiksi aktiviteettien tai työkulkujen välille
<b>Delete</b>	Poistaa halutun tiedoston
<b>Element Exists</b>	Etsii, löytyykö annetuilla säännöillä elementtiä. Saa Boolean-arvon True tai False
<b>Excel to PDF</b>	Muuttaa Excel-tiedoston .pdf muotoon
<b>Get Attribute</b>	Hakee annettujen sääntöjen mukaisen attribuutin, kuten "innertext", "parentID" tai "tag" elementin sisältä
<b>Get Environmental Folder</b>	Hakee halutun kansion tiedostopolun
<b>Get Text</b>	Hakee annettujen sääntöjen mukaisen tekstiarvon elementin sisältä
<b>Input Dialog</b>	Käytetään syötteen saamiseksi käyttäjältä. Näyttää ikkunan, jossa esitetään ohjeistus sekä kenttä syötettä varten. Määriteltä muuttuja vastaanottaa syötteen arvon
<b>Invoke Workflow File</b>	Kutsuu valittua työkulkua ja välittää yleisten muuttujien arvot
<b>Navigate To</b>	Siirtyy annettuun URL-osoitteeseen
<b>Select Item</b>	Valitsee listalta halutun kohdan
<b>Send Hotkey</b>	Lähetää valittujen näppäinten, kuten ctrl + Z tai F5, painallukset elementille
<b>Type Into</b>	Lähetää valitut painallukset, kuten numerot tai tekstit tai muuttujan arvon tietyn elementin kenttään
<b>Write Cell</b>	Kirjoittaa Excelin soluun

Koska tämä ohjelmistorobotti toteutettiin dynaamiseen web-sovellukseen, käyttöliittymäelementtien (UI-elements) luotettava tunnistus oli tärkeässä roolissa. Käyttöliittymäelementtejä tunnistavat aktiviteetit, kuten Click, Element Exists, Get Attribute, Get Text, Select Item, Send Hotkey ja

Type Into, käyttävät tunnistukseen valitsinta (Selector) ja sen attribuutteja (Kuva 12). Valitsimen attribuutit ovat niitä HTML-koodin sisällä olevia määrittelyjä, joista robotti tunnistaa esimerkiksi tietyn kentän. Ohjelmassa on oletuksena halutun elementin määrittely ruudulta (Indicate On Screen), jonka perustella UiPath luo automaattisesti HTML-koodiin perustuvat säännöt elementin löytymiseksi. UI Explorer -toiminnolla voi itse lisätä ohjelman tunnistamia muita attribuutteja valitsimelle, niin että valitsimesta saadaan vielä tarkempi.



Kuva 12. Valitsimen muokkausnäky eräässä Select Item -aktiviteetissa

\*-merkki (Wildcard) UiPathissa korvaa attribuuttien merkkejä. \*-merkkiä käytettiin, kun elementin sisältä piti tunnistaa tietty merkkijonon osa. Esimerkiksi Netvisor-ohjelma nimeää palkkojen sivukulujen kirjauksen joka kuukausi muotoon ”Työnantajavelvoitteet kk/vvvv, Sivukulujaksotuksen tosite”. Selitteen sisältö siis vaihtuu joka kuukausi. Tarkastettaessa onko palkkakirjanpidossa palkan sivukulut kirjattu kuluksi, käytettiin Element Exists -aktiviteettia ja lisättiin säännöksi UiPathin automaattisesti käyttämien attribuuttien lisäksi innertext=’Työnantajavelvoitteet\*’ (Kuva 13).

```
<html app='chrome.exe' title='Netvisor :: Tositeselailu' />
<webctrl isleaf='1' tableCol='5' tag='FONT'
innertext='Työnantajavelvoitteet*' />
```

Kuva 13. Esimerkki valitsimesta ja sen attribuuteista

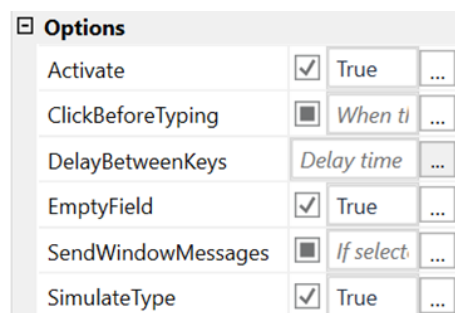
Eriyisen hyödyllinen työkalu valitsimen lisänä on ankkurointitoiminto (Indicate Anchor). Tämä toiminto löytyy UI Explorer -valikosta ja mahdollisti halutun elementin sääntöjen lisäksi käytettävän toista elementtiä ikään kuin ankkurina. Esimerkiksi kuluva tilikausi on taulukkomuodossa sarakkeessa 2 ja aina alimmalla rivillä. Taulukon rivien määrä riippuu siitä, monta tilikautta asiakkaalla on takana. Uudella yrityksellä rivejä on yksi, kun taas toisella yrityksellä niitä voi olla viisi. Niissä tapauksissa, kun tieto

voi olla eri asiakkaalla eri paikassa esimerkiksi rivien määrän mukaan, rivinumeroon tai muuhun vaihtuvaan sijaintiin perustuvat attribuutit poistettiin kokonaan. Kuluvalle tilikaudella on sarakkeessa 4 uniikki arvo ”Päätä tilikausi”, jota voidaan käyttää ankkurina löytämään tuo oikea kuluva tilikauden rivi (Kuva 14).

```
<html app='chrome.exe' title='Uusi välilehti' />
<webctrl parentid='enginepanel' tag='TABLE' />
<webctrl tableCol='4' tag='TD' colName='Tilikauden päätös'
innertext='Päätä tilikausi' />
<nav up='1' />
<webctrl isleaf='1' tableCol='2' tag='TD' colName='Tilikausi' />
```

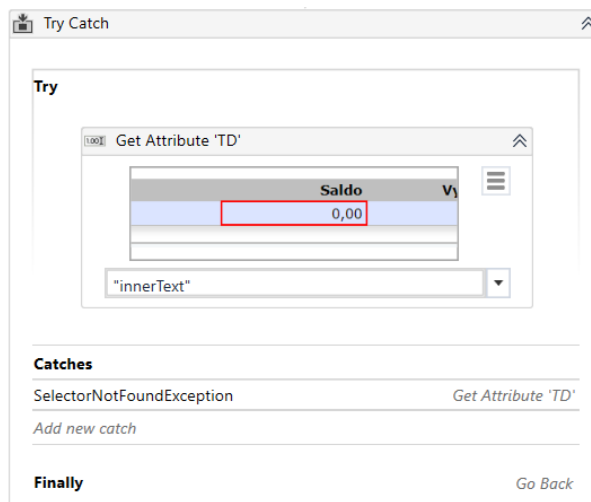
Kuva 14. Esimerkki ankkurointitoiminnon käytöstä

Kaikissa aktiviteeteissa, joissa tehdään toimenpiteitä ruudulla, on ominaisuudet (Properties) valikossa vaihtoehtoina SendWindowMessages ja SimulateClick/SimulateType (Kuva 15). Näiden valintojen avulla esimerkiksi klikkaus ja kirjoitus voidaan simuloida niin, että automaatio voi toimia taustalla. Se kumpi valinta on sopivampi, riippuu käytettävästä web-sovelluksesta ja tehtävästä aktiviteetista. Suurimmassa osassa aktiviteettejä toimii SimulateClick/SimulateType, mutta esimerkiksi aktiviteetissä, jossa valikko aktivoituu käyttäjän laittaessa hiiren osoittimen elementin päälle, toimii vain SendWindowMessages.



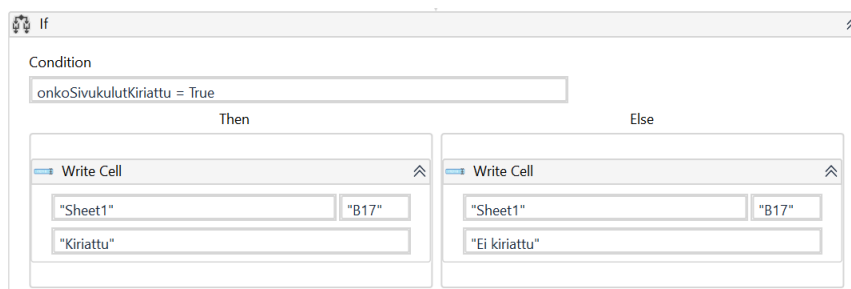
Kuva 15. Esimerkki Type Into -aktiviteetin ominaisuudet-valikosta

Lähes kaikki dynaamisia käyttöliittymäelementtejä tunnistavat aktiviteetit ympäröitiin poikkeusten käsittelyyn tarkoitettulla Try-Catch-Finally -rakenteella. Try-osio yrittää suorittaa halutun toiminnon (Kuva 16) eli yrittää hakea tietyn elementin sisältä attribuuttia innertext ja mikäli elementtiä ei löydy, Catch-osio hakee toisen elementin sisältä attribuutin innertext. Mikäli tilillä on saldoa, elementin sisältö on numeroita ja mikäli saldoa ei ole, toisen elementin sisältö on ”Ei rivejä”. Finally-osio suoritetaan aina viimeisenä ja siinä on käytetty paluutoimintoa, koska tämän jälkeen käydään suorittamaan uutta aktiviteettia samassa Netvisorin Tositelistaus-valikossa.



Kuva 16. Esimerkki Try-Catch-Finally rakenteista

Toinen usein käytetty rakenne oli If-ehdolause, jota käytettiin Boolean-arvon saavan muuttujan mukaan määriteltyihin toimintoihin. If-ehdolause oli hyödyllinen Excel-työkirjaan kirjoituksessa (Kuva 17) Element Exists -aktiiviteetin kanssa. If-ehdolauseella saatiin myös toteutettua ohjelmistorobottin heti suorituksen alussa tehtävä tarkastus, onko käyttäjällä selain auki Netvisoriiin kirjautuneena.



Kuva 17. Esimerkki If-ehdolauseesta

Lähes kaikki Netvisorista arvoja saavat String-tyyppiset muuttujat kirjoitettiin sellaisenaan Excel-työkirjaan. Ainoastaan verojen laskentaa varten muuttujat verot ja tulos piti saada konvertoitua lukuarvotyyppiseksi. Netvisorista saadut merkkijonot sisältävät tuhat-erottimen, jonka vuoksi merkkijonot piti validoida Regular Expressions -metodeilla `Regex.IsMatch` ja `Regex.Replace`. `Regex.IsMatch`-metodilla etsittiin ensin, onko merkkijonossa numeroita ja desimaalierotinta ja sen jälkeen `Regex.Replace`-metodilla korvattiin kaikki muut merkit paitsi numerot ja desimaalierotin. Näin saatiin puhdas lukuarvo. `System.Text.RegularExpressions`-nimiavaruus on `UiPath`issa valmiina, mutta se pitää erikseen ottaa käyttöön haluttuun työnkulkuun `Imports`-toiminnolla.

### 5.3.3 Testaaminen ja haasteet

Keskeisimpiä haasteita web-sovelluksen robotisoinnissa olivat selaimen toiminta, käyttöliittymäelementtien määrittely ja viive. Ensimmäisessä versiossa ohjelmistorobotti avasi tarkastusta varten uuden ikkunan olemassa olevaa Chrome-selainta (jossa käyttäjä on kirjautuneena Netvisoriin sisään) käyttäen. Tämä aiheutti ongelman, että ohjelmistorobotti ei aina tunnistanut käytettävää ikkunaa ja kaatui. Tämän jälkeen ohjelmistorobottia muutettiin niin, että avataan uusi välilehti samassa ikkunassa. Tämän jälkeen suoritus onnistui luotettavasti. Testauksessa kävi kuitenkin ilmi, että edelleenkin käytön aikana ei voi olla useita Chrome-selaimen ikkunoita auki, koska ohjelmistorobotti ei osaa etsiä useasta auki olevasta ikkunasta oikeaa käytettävää ikkunaa, jossa Netvisor on auki. Teknisesti tiedon pitäisi olla ohjelmistorobotilla, koska selaimen määrittelyssä on ensin käytetty valitsinta `<html app='chrome.exe' title='Netvisor*' />` ja sen jälkeen tallennettu tiedot Browser-tyyppiseen yleiseen muuttujaan, joka kuljettaa käytettävän selaimen tiedot työnkulusta toiseen.

Käyttöliittymäelementtien määrittelyjen haasteet saatiin ratkaistua käyttämällä \*-merkkejä ja ankkurointitoimintoa. Käyttöä nopeuttava toimenpide oli lisätä kaikkiin Try-Catch-Final -rakenteisiin 1 sekunnin viive Try-toiminnon jälkeen. Oletuksena virhetilanteissa on 30 sekunnin viive, joten jos Try-toiminto ei onnistunut, ohjelma odotti 30 sekuntia ennen kuin se siirtyi suorittamaan Catch- ja Final -toimintoja. Välillä selain latautui hitaammin, jolloin robotti toimi liian nopeasti eikä sivun latautumisen hitauden vuoksi pystynyt tekemään kaikkia määrättyjä toimenpiteitä. Ongelma ratkaistiin lisäämällä Main.xaml pääohjelmaan 1 sekunnin viive (Delay) sellaisten työkkujen suoritusten väliin, joissa robotti siirtyy Netvisorissa valikosta toiseen (Tilinpäätös/Tilikausien hallinta – Kirjanpidon Täsmäytys – Tositelistus). Lisäksi useisiin aktiviteetteihin lisättiin manuaalisesti viivettä, kun testauksen yhteydessä kävi ilmi, että Netvisorissa tietyt elementit vaativat pidemmän latautumisajan.

UiPathin päivitys kesken projektin versiosta 2019.4.4 versioon 2019.10.0 tuotti ylimääräistä selvitystä ja työtä. Osa aktiviteeteista työkkujen sisällä lakkasi satunnaisesti toimimasta. Tämä ei aiheuttanut mitään virheilmoitusta, vaan ohjelman suoritus jäi ikään kuin paikoilleen. UiPath Community Forumilta löytyi ohje lopettaa Tehtävienhallinnan kautta käynnissä oleva taustaprosessi UiPath.Service.UserHost.exe ja käynnistää UiPath Studio uudelleen. Tämä ei kuitenkaan auttanut ongelmiin, joten kaikki aktiviteetit, joissa robotti lakkasi toimimasta, tehtiin uudelleen. Sekä UiPathin, selaimen että automatisoitavan prosessin käyttämän web-sovelluksen päivitysten myötä ohjelmistorobottia voi siis myös olla tarpeen päivittää. Ohjelmistorobotti vaatii ylläpitoa siinä missä muutkin ohjelmistot.

Tässä projektissa testaamista helpotti suuresti, se että ohjelmistorobotin lopputuotoksena on raportti. Raportin sisältö muodostui sitä mukaa, kun robottia rakennettiin ja semanttiset virheet logiikassa paljastuivat heti

raportista. Syntaksivirheet tai virheet elementtien tunnistuksessa sen sijaan paljastuivat jo UiPathin virheiden jäljitys- ja korjaustoiminnossa (Debug). Ohjelma ilmoittaa selkeästi virheellisen työnkulun ja aktiviteetin sekä antaa tarkan virheilmoituksen kuten "Selector not found exception". Kaikkiin ilmenneisiin ongelmiin löytyi vastaus joko UiPath Studio Guide -oppaasta tai Community Forumin aiemmista keskusteluista. Testausta tehtiin säännöllisesti koko projektin ajan eri asiakkaiden tiedoilla ja valmista ohjelmistorobottia testattiin 22 kertaa ennen tuotantokäyttöä.

#### 5.3.4 Asennus ja käyttökoulutus

Valmis ohjelmistorobotti pitää ensin julkaista Studio-kehitysympäristöstä Robot-työkalulle. Robot-työkalu mahdollistaa robotin käynnistämisen esimerkiksi suoraan työpöydältä kuvakkeesta. Usealla eri työasemalla toimiva yksi ohjelmistorobotti vaatisi maksullisia lisenssejä, mikäli tätä yhtä ohjelmistorobottia haluttaisiin keskitetysti ylläpitää. Koska kyseessä on pilotti-projekti, päätettiin asentaa kaikille työntekijöille oma UiPath Studio Community -versio, kopioida tämä yksi projekti jokaiselle ja julkaista se paikallisesti Robot-työkalulle. Näin välttyttiin lisenssimaksuilta. Studio-kehitysympäristöä ei ole ohjelmistorobotin julkaisun jälkeen enää tarpeen avata, vaikka se onkin asennettuna.

UiPath-ohjelmistorobotin web-automaatiota varten tulee ladata käytettävään selaimen oma lisäosa Chrome-extension Studion Tools-valikosta. Tämän jälkeen saadaan käyttöön laajennos UiPath Web Automation. Laajennokselle sallitaan toiminta yksityisessä tilassa (Allow in incognito) ja sallitaan tiedostojen URL-osoitteiden käyttö (Allow access to file URLs).

Asennukset tehtiin marraskuun 2019 alussa yhteensä seitsemälle Windows 10 -työasemalle. Yksi työasema jäi odottamaan asennusta myöhemmäksi ja yhdelle työasemalle asennusta ei voi tehdä macOS-käyttöjärjestelmän vuoksi. Ohjelmistorobotin toiminta testattiin vielä kerran jokaisella työasemalla Studio-kehitysympäristössä ennen julkaisua Robot-työkalulle. Asennusaika oli alle 10 minuuttia per työasema ja mitään ongelmia ei ilmennyt. Ohjelmistorobotista laadittiin vielä erillinen käyttöohje. Siinä on kerrottu yleisesti tekniset vaatimukset ja robotin toiminta sekä selitetty millä säännöillä robotti hakee tietoja Netvisorista. Esimerkiksi tiedot varaston, poistojen ja puhelinetujen alv-oikaisun kirjauksista robotti hakee tositelajista "Muut" sanoilla "varasto", "poistot" ja "puhelinetujen", joten käyttäjän on ymmärrettävä tallentaa tositteet niin, että kyseiset sanat esiintyvät oikealla tositteella. Näitä sanoja ei saa tuossa muodossa myöskään käyttää muilla tositelajin "Muut" tositteilla tai ohjelmistorobotti reagoi virheellisesti niihin.

## 5.4 Käyttöönoton tulokset

Ohjelmistorobotti otettiin heti asennusten jälkeen tuotantokäyttöön. Käyttäjillä oli uutta työkalua kohtaan innostunut asenne ja jo ensimmäisten käyttökertojen jälkeen ohjelmistorobottia pidettiin hyödyllisenä ja tehokkaana. Yksi käyttöönoton jälkeen ilmennyt ongelma oli selaimen tunnistuksessa, kun käytetään useita näyttöjä. Ohjelmistorobotti antoi ilmoituksen "Chrome-selain ei ole auki tai et ole Netvisoriiin kirjautuneena. Avaa selain ja/tai kirjaudu Netvisoriiin. Tämän jälkeen käynnistä robotti uudelleen!" ja suoritus päättyi. UiPath Robot ja Chrome on siis oltava samalla näytöllä auki. Selain on myös oltava auki ruudulla, että ohjelmistorobotti aloittaa toiminnan. Mikäli selain on pienennettynä tehtäväpalkkiin, ohjelmistorobotti ei tunnista selainta, antaa ilmoituksen ja suoritus päättyy. Nämä lisättiin vielä käyttöohjeeseen.

Ohjelmistorobotti hoitaa yhden tarkastuksen keskimäärin 1 minuutissa ja 50 sekunnissa. Keskimääräisen ajan saamiseksi otettiin aikaa yhteensä 15 tarkastuksen kestosta. Manuaalinen tarkastus vie aikaa noin 15 minuuttia per asiakas. Yhdellä kirjanpitäjällä on Netvisorissa keskimäärin 10-20 asiakasta. Mikäli käytetään lukuna 10 asiakasta per kirjanpitäjä ja laskennallinen tuntihinta on 65 euroa per tunti, manuaalisen tarkastuksen aika on 2,5 tuntia ja kustannus on 162,50 euroa per kirjanpitäjä kuukaudessa. Yhdeksällä työntekijällä käytetty aika on 22,5 tuntia ja kustannus on 1 462,50 euroa kuukaudessa. Vuodessa käytetty aika on jo 270 tuntia ja kustannus 17 550,00 euroa. Laskenta on tehty 12 kuukaudella, sillä vaikka työntekijät ovat lomalla yhden kuukauden, yritysten kirjanpitokuukausia on kuitenkin vuodessa tehtävänä 12. Ohjelmistorobotti käyttää kaikkiin tarkastuksiin 2 tuntia ja 45 minuuttia kuukaudessa ja vuodessa 33 tuntia. Tässä tapauksessa kehitystyö ja ohjelmiston lisenssit olivat maksuttomia, joten kustannuksia ei ole. Työntekijät voivat käyttää ohjelmistorobotin säästämän ajan tuottavampiin työtehtäviin.

Ohjelmistorobotti ei korvaa kokonaan ihmisen tekemää tarkastusta ja sen tärkein tarkoitus on löytää sellaiset asiat, joita ei ole aiemmin huomattu tai on unohtunut tarkastaa. Ideaalitilanne on se, että tarkastusraportista todetaan kaiken olevan kunnossa. Ohjelmistorobotin suorittama tarkastus on huomattavasti kevyempi ja nopeampi kuin manuaalisesti tehtynä, joten sen käyttämättä jättämistä ei voi perustella edes kiireellä. Lisäksi palvelun laatu paranee, koska ohjelmistorobotti tarkastaa varmasti kaikki sille määritellyt tehtävät. Ohjelmistorobotin merkitys korostuu etenkin sellaisissa asioissa, joiden unohtamisesta tai huomaamattomuudesta seuraa kustannuksia. Esimerkiksi EU-tavaramyynti ja EU-palvelumyynti pitää ilmoittaa erikseen Verohallinnolle seuraavan kuukauden 20. päivä mennessä ja myöhästyneestä ilmoituksesta seuraa 100 euron suuruinen sanktio. Samoin virheellisesti 0-verokannan alaiseksi päätyneen myynnin korjaus myöhemmin voi aiheuttaa myöhästymismaksuja Verohallinnolta.

## 6 YHTEENVETO

Ohjelmistorobotiikkaan soveltuvia prosesseja löytyy erilaisista yrityksistä, toimialoilta ja työtehtävistä. Keskeisimmät edellytykset ovat strukturoitu tieto sekä toistettava ja säännönmukainen prosessi, jossa ei ole tulkinnan varaa eikä poikkeuksia. Ohjelmistorobotiikan avulla on myös mahdollista automatisoida jopa sellaisia prosesseja, jotka ovat muuten säännöllisiä mutta ihmisen toiminta jossain vaiheessa prosessia on välttämätöntä. Soveltuvia käyttötapauksia on useita ja niitä löytyy sekä liiketoiminnan tukiprosesseista että ydinprosesseista. Sähköistä taloushallinto-ohjelmistoa hyödyntävät taloushallinnon prosessit ovat erityisen potentiaalisia ohjelmistorobotiikalle. Taloushallinnon automatisoitavia prosesseja löytyy niin osto- ja myyntiprosesseista, palkanlaskennasta, kirjanpidosta kuin raportoinnistakin. Ohjelmistorobotiikka on hyödyllinen ratkaisu erityisesti, kun tietoa on eri järjestelmissä ja tiedonsiirto ja tiedon prosessointi halutaan automatisoida. Sillä voidaan korvata integraatio, joka ei aina ole vanhempiin ohjelmistoihin edes mahdollinen.

Suunnitteluvaihe on tärkeä osa onnistuneen ohjelmistorobotiikka-automaation saavuttamiseksi. Ensinnäkin automatisoitavaksi oli valittu sellainen prosessi, jonka automatisointi oli hyödyllistä. Valittu prosessi oli valmiiksi kehitetty, standardoitu ja dokumentoitu, joten sen kuvaaminen ohjelmistorobotille oli suoraviivaista. Ohjelmistorobotin toteutus UiPath-työkalulla oli mielenkiintoista ja ohjelmisto osoittautui monipuoliseksi ja toimivaksi. UiPathin suosio ja menestys on täysin ansaittua. Graafisella käyttöliittymällä varustettuja ohjelmistorobotiikkatyökaluja markkinoidaan low-code-alustoina, joissa projektin voi luoda visuaalisesti ilman ohjelmointitaitoja. Opinnäytetyö vahvisti käsitystä, että laajemmissa ohjelmistorobotiikkaprojekteissa on välttämätöntä ymmärtää ohjelmoinnin perusteita kuten muuttujien toimintaa, metodeja, ehto- ja toistolauseita ja poikkeusten hallintaa. Ohjelmistorobotiikan työkalut ovat itsessään järjestelmä- ja toimialariippumattomia, kunhan käytettävä tieto ja prosessi täyttävät tarvittavat vaatimukset.

Ohjelmistorobotiikkaan kannattaa suhtautua avoimesti. Kokonaisuudet tulisi alussa pitää pieninä ja laajentaa teknologian hyödyntämistä sitä mukaa, kun ymmärrys kasvaa ja suunnittelu- ja käyttöönottoprosessit tulevat tutuiksi. Useista pienistä automatisoiduista työtehtävistä koostuva hyöty voi olla yhtä merkittävä kuin yhden laajemman työtehtävän automatisointi. Ohjelmistorobotiikkainvestoinnin takaisinmaksuaika voi olla hyvin lyhyt, mikäli prosessi on automatisoitu tehokkaasti ja se on aiemmin vienyt paljon resursseja. Silti kustannussäästöjen sijaan kannattaa myös tutkia, mitä arvoa saavutetaan esimerkiksi parantuneella laadulla, tarkkuudella ja nopeudella ja kuinka ne vaikuttavat asiakas- ja työtyytyväisyyteen.

## LÄHTEET

Aalst, W., Bichler, M. & Heinzl, A. (2018). Robotic Process Automation. *Business & Information Systems Engineering* 4/2018. pp. 269–272. Haettu 5.8.2019 osoitteesta <http://dx.doi.org/10.1007/s12599-018-0542-4>

Aho, A., Annala, T., Huhtala, O-P. & Jutila, J. (2018). Taloushallinnon automaatio muuttaa toimintatavat ja työnkuvat. *Tilisanomat* 6/2018. ss. 46-49.

Berruti, F., Nixon, G., Taglioni, G. & Whiteman, R. (2017). *Intelligent process automation: The engine at the core of the next-generation operating model*. McKinsey Digital 3/2017. Haettu 30.9.2019 osoitteesta <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/intelligent-process-automation-the-engine-at-the-core-of-the-next-generation-operating-model>

Boulton, C. (2017). *What is RPA? A revolution in business process automation*. Computerworld Hong Kong 17.11.2017. Haettu 11.10.2019. ProQuest-tietokanta.

Bovaird, V., Kundu, S., Moir J., Sanmuganathan, S. & Turk, D. (2017). Automation is here to stay...but what about your workforce? Haettu 8.8.2019 osoitteesta <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Financial-Services/gx-fsi-automation-here-to-stay.pdf>

Burnett, S., Aggarwal, M., Modi, A. & Bhadola, S. (2018). Defining Enterprise RPA. Everest Global Inc. Haettu 26.8.2019 osoitteesta <https://www.uipath.com/solutions/whitepapers/enterprise-rpa-2018-research-everest>

Efima. (n.d.) Aili – Roboteista rakkain. Haettu 1.11.2019 osoitteesta <https://www.efima.com/aili/>

Fischer, M. (2017). Ohjelmistorobotiikka haastaa organisaatiot – Robotit osana työyhteisöä. Artikkelit 18.10.2017. Haettu 11.11.2019 osoitteesta <https://tilisanomat.fi/teknologia/ohjelmistorobotiikka-haastaa-organisaatiot-robotit-osana-tyoyhteisoa>

Forrester Research, Inc. (2019). The RPA Services Market Will Grow To Reach \$12 Billion By 2023. Haettu 3.9.2019 osoitteesta <https://www.forrester.com/report/The+RPA+Services+Market+Will+Grow+To+Reach+12+Billion+By+2023/-/E-RES156255>

Haikala, I. & Mikkonen, T. (2011). *Ohjelmistotuotannon käytännöt*. Hämeenlinna: Talentum.

Ilmarinen, V. & Koskela, K. (2015). *Digitalisaatio: Yritysjohdon käsikirja*. Haettu 30.8.2019. Alma Talent -tietokanta

Kaarlejärvi, S. & Salminen, T. (2018). *Älykäs taloushallinto – Automaation aika*. Haettu 6.8.2019 Alma Talent -tietokanta

Kääriäinen, J., (toim.), Aihkisalo, T., Halén, M., Holmström, H., Jurmu, P., Matinmikko, T., Seppälä, T., Tihinen, M., & Tirronen, J. (2018). Ohjelmistorobotiikka ja tekoäly – soveltamisen askelmerkkejä. *Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja, 65/2018*. Haettu 10.8.2019 osoitteesta <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161123/65-2018-Ohjelmistorobotiikka%20ja%20tekoaly.pdf>

Lahti, S. & Salminen, T. (2014). *Digitaalinen taloushallinto*. Haettu 10.8.2019. Alma Talent -tietokanta

Leibowitz, S. & Kakhandiki, A. (2018). What's the difference between "attended" and "unattended" RPA bots? Blogijulkaisu 19.11.2018. Haettu 7.10.2019 osoitteesta <https://www.ibm.com/blogs/cloud-computing/2018/11/19/attended-unattended-rpa-bots/>

Madakam, S., Holmukhe, R. & Jaiswal, D. (2019). The Future Digital Work Force: Robotic Process Automation (RPA). *JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management*, 16, pp. 1-17. Haettu 11.10.2019. ProQuest-tietokanta.

Marttinen, J. (2018). *Palvelukseen halutaan robotti*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Aula & Co.

Miller, R. (2019). Gartner finds RPA is fastest growing market in enterprise software – TechCrunch. Haettu 22.8.2019 osoitteesta <https://techcrunch.com/2019/06/24/gartner-finds-rpa-is-fastest-growing-market-in-enterprise-software/?ncid=txtlnkusaolp00000616>

Merilehto, A. (2018). *Tekoäly: Matkaopas johtajalle*. Haettu 2.9.2019. Alma Talent -tietokanta.

Ostdick, N. (2017). Attended or unattended RPA? Advantages for both solutions. Blogijulkaisu 20.7.2017. Haettu 29.9.2019 osoitteesta <https://www.uipath.com/blog/unattended-attended-automation>

Remes, M. (2018). Rutiinitehtävät kuuluvat roboteille. *Tilisanomat* 1/2018. ss. 14-19.

Rozario, A. & Vasarhelyi, M. (2018). How Robotic Process Automation Is Transforming Accounting and Auditing. *The CPA Journal* 88(6), ss. 46-49. Haettu 20.9.2019. ProQuest-tietokanta.

Similä, P. (2019). Yritykset haluavat sähköistä taloushallinnon palvelua. Kolumni 19.1.2019. Haettu 8.10.2019 osoitteesta <https://tilisanomat.fi/kolumnit/kumppanikolumni/yritykset-haluavat-sahkoista-taloushallinnon-palvelua>

Tirronen, J. (2019). Ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen ei ole pelkkää kustannussäästöjen hakemista – laatu ja strategiset näkökulmat ovat monesti hyödyntämisen keskiössä (osa 2). Artikkelinä 24.1.2019. Haettu 8.11.2019 osoitteesta <https://www.korkia.fi/ohjelmistorobotiikan-hyodyntaminen-ei-ole-pelkkaa-kustannussaastojen-hakemista-laatu-ja-strategiset-nakokulmat-ovat-monesti-hyodyntamisen-keskiossa/>

Tripathi, A. M. (2018). *Learning robotic process automation: Create software robots and automate business processes with the leading rpa tool - UiPath*. Haettu 23.8.2019. Ebook Central tietokanta.

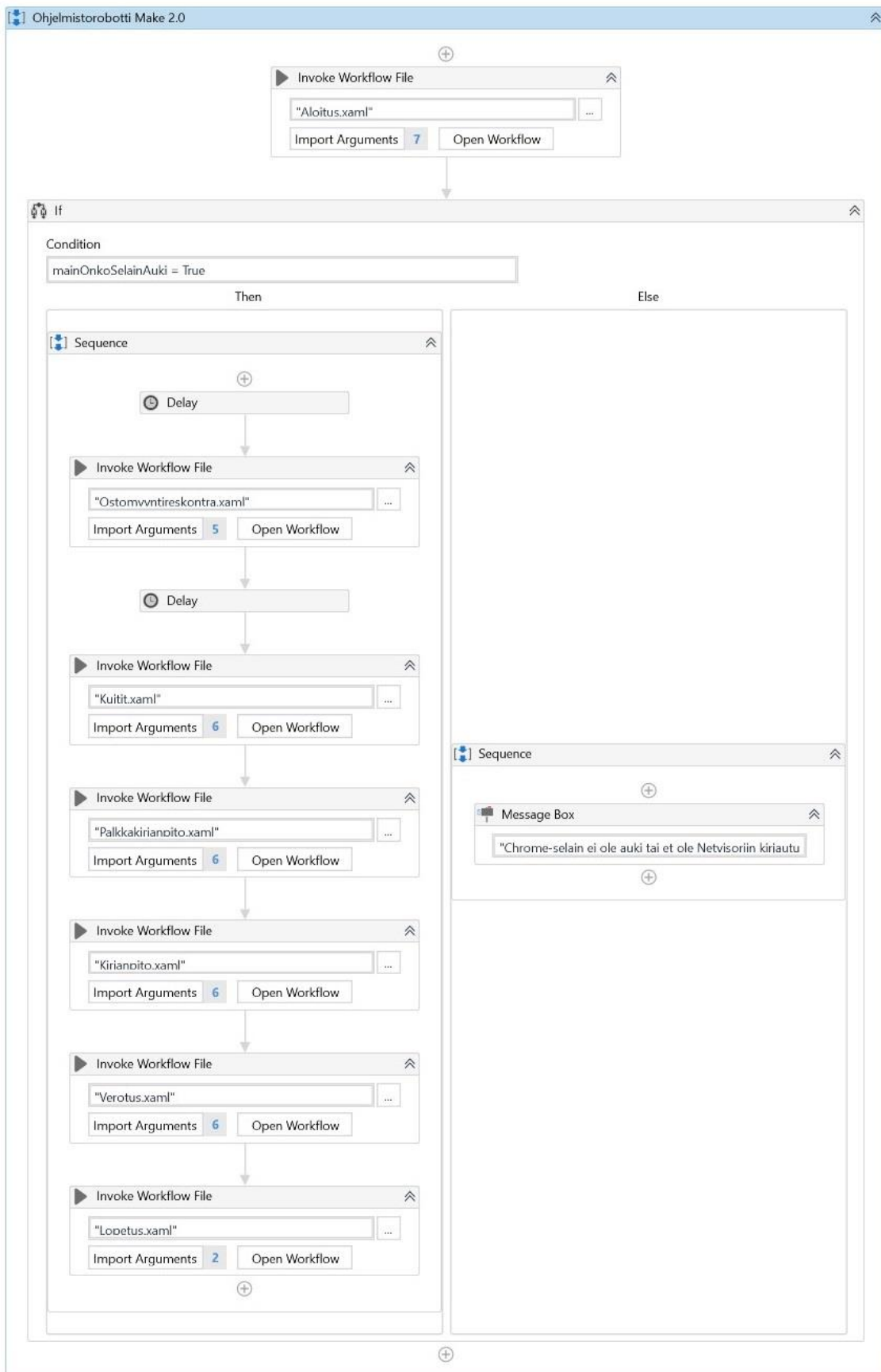
UiPath. (n.d.a). UiPath Studio. Haettu 8.10.2019 osoitteesta <https://www.uipath.com/product/studio>

UiPath. (n.d.b). UiPath Robots. Haettu 8.10.2019 osoitteesta <https://www.uipath.com/product/robots>

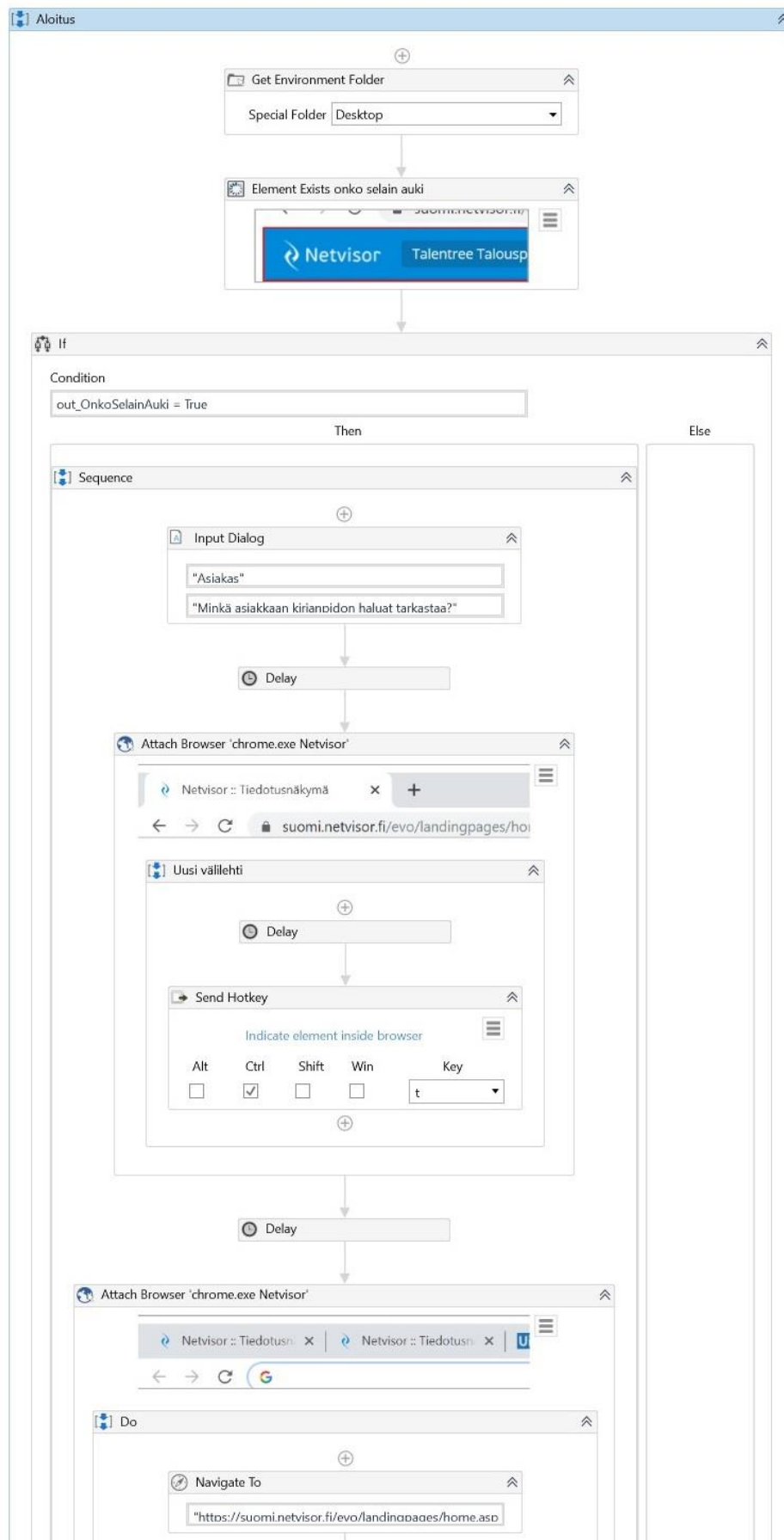
UiPath. (n.d.c). UiPath Orchestrator. Haettu 8.10.2019 osoitteesta <https://www.uipath.com/product/orchestrator>

Vieruaho, T. (2017). Ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen sisäisessä valvonnassa. Artikkelinä 5.12.2017. Haettu 11.11.2019 osoitteesta <https://tilisanomat.fi/teknologia/ohjelmistorobotiikan-hyodyntaminen-sisaisessa-valvonnassa>

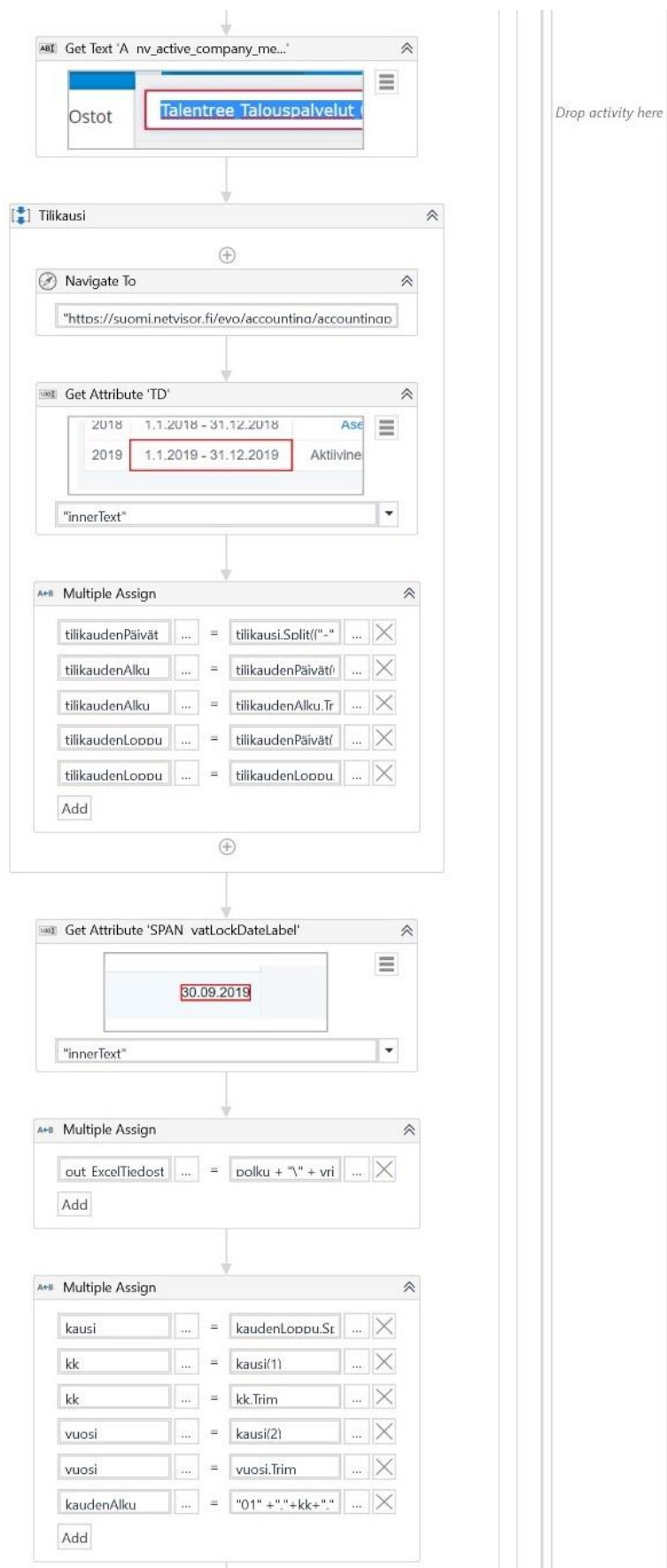
## MAIN.XAML

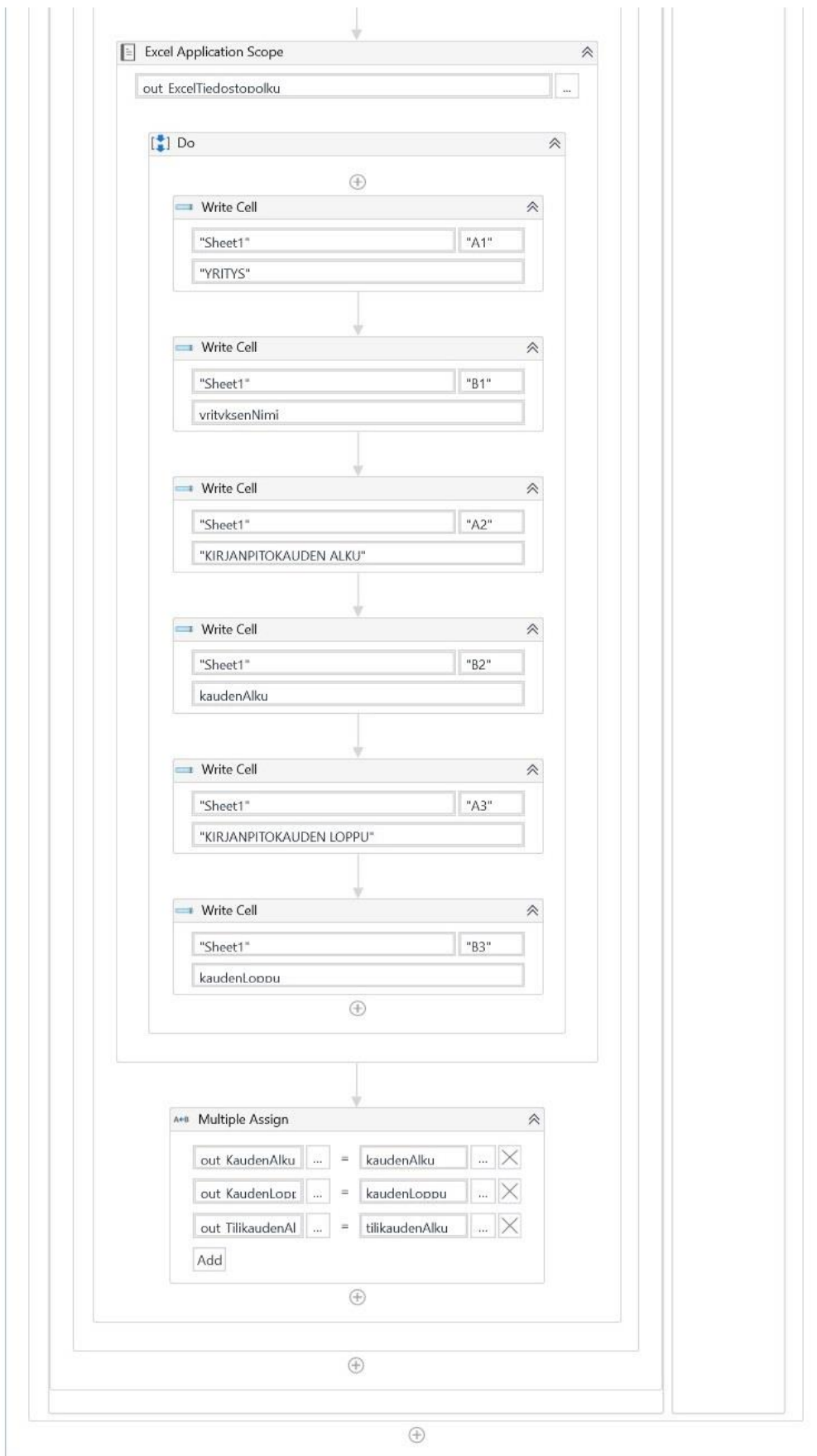


## ALOITUS.XAML









## OSTOMYYNTIRESKONTRA.XAML

Ostomyyntireskontra

Attach Browser

Do

Navigate To

"https://suomi.netvisor.fi/tableui/Taloushallinto/tiliote/1"

Click 'INPUT selection\_2'

2019 (1.1.2019 - 31.12.2019)  
1.10.2019

Type Into 'INPUT startdate'

2019 (1.1.2019 - 31.12.2019)  
1.10.2019 - 31.12.2019  
in KaudenAlku

Type Into 'INPUT enddate'

2019 (1.1.2019 - 31.12.2019) | Lokakuu  
- 31.10.2019  
in KaudenLoppu

Click 'INPUT'

Näytä raportti

Get Attribute 'TD'

30 734,04	39 652,15
30 734,04	39 652,15

"innerText"

Get Attribute 'TD'

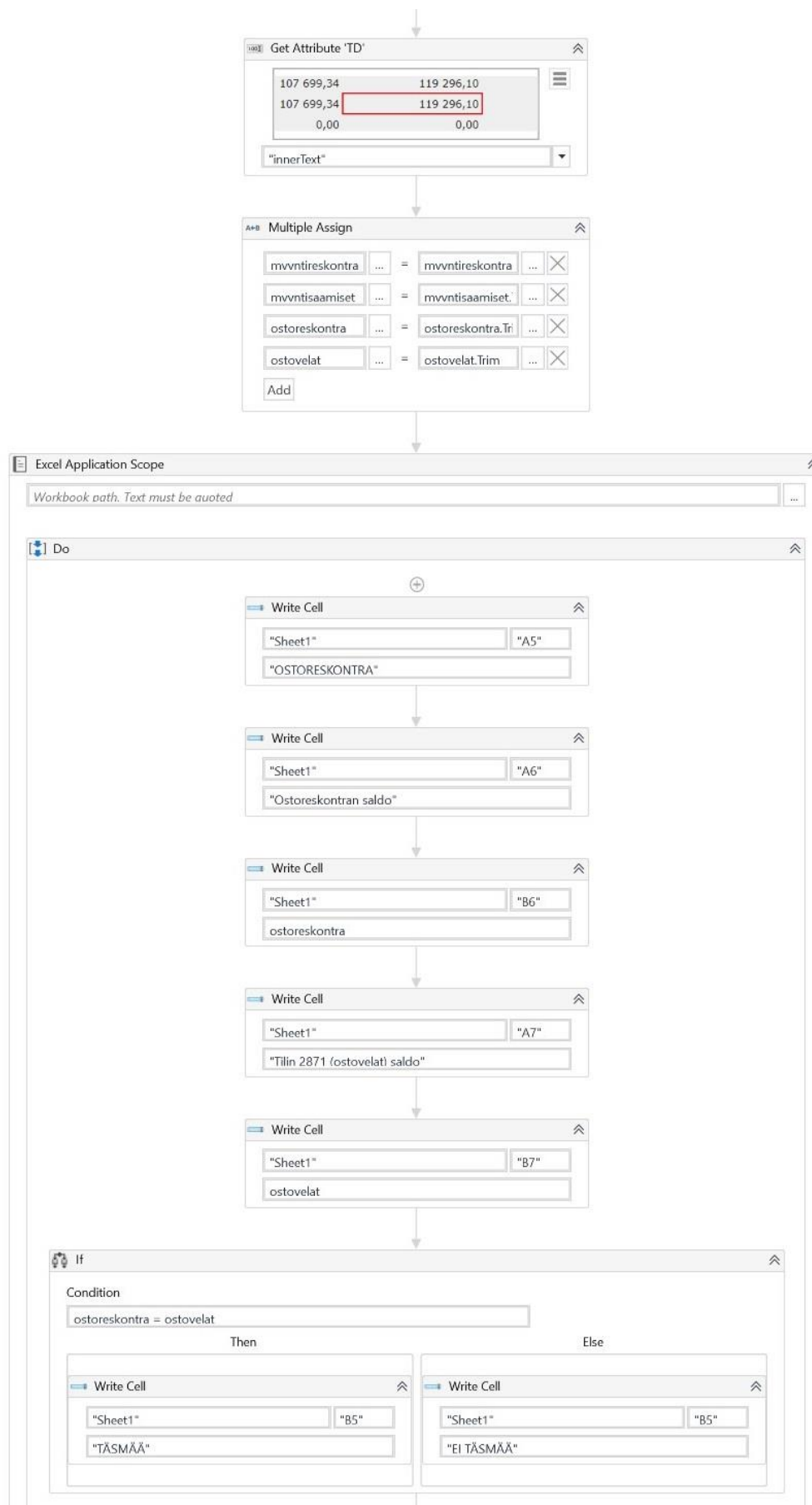
30 734,04	39 652,15
30 734,04	39 652,15
0,00	0,00

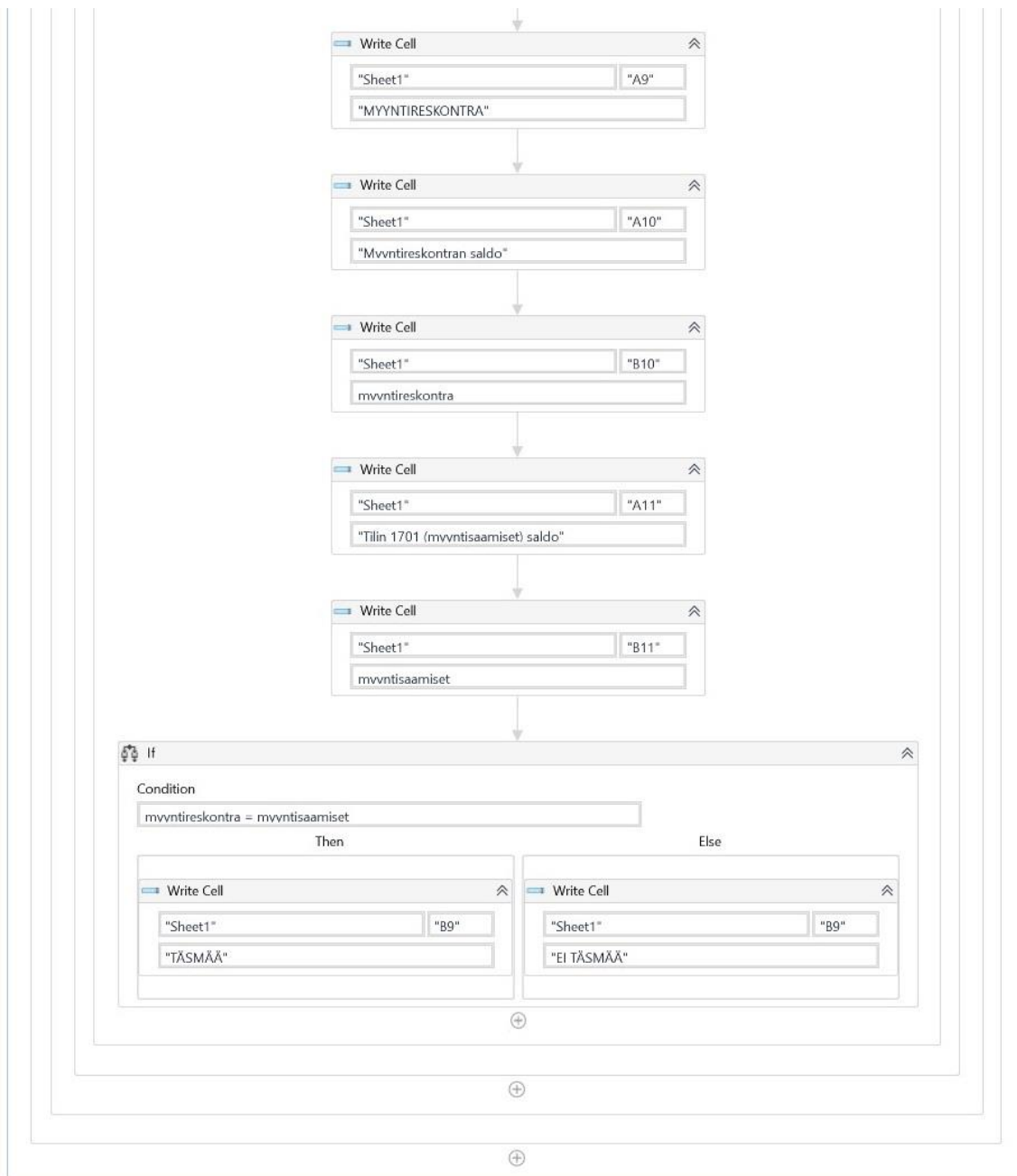
"innerText"

Get Attribute 'TD'

107 699,34	119 296,10
107 699,34	119 296,10

"innerText"

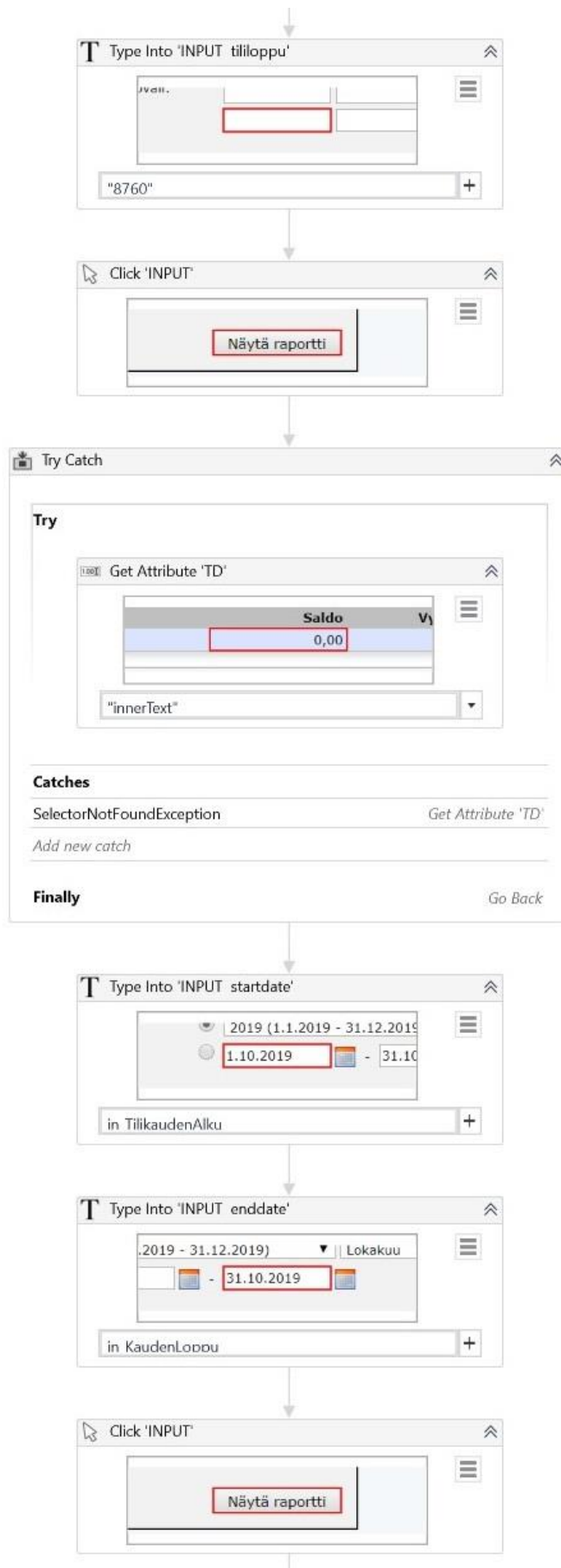


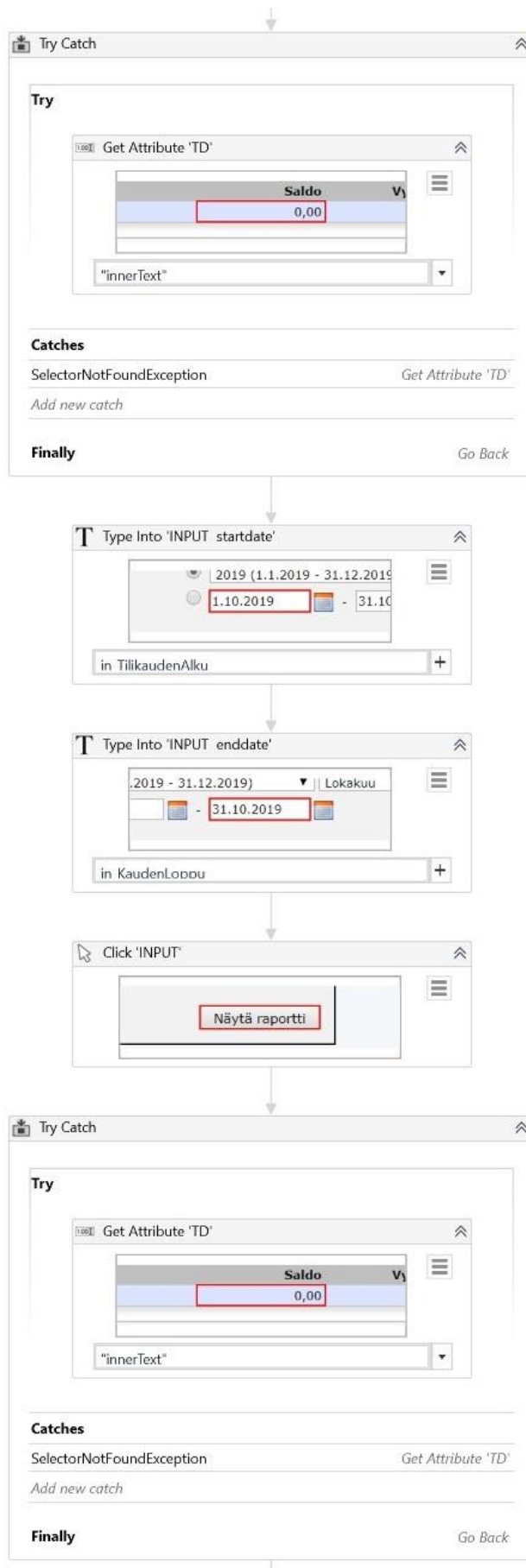


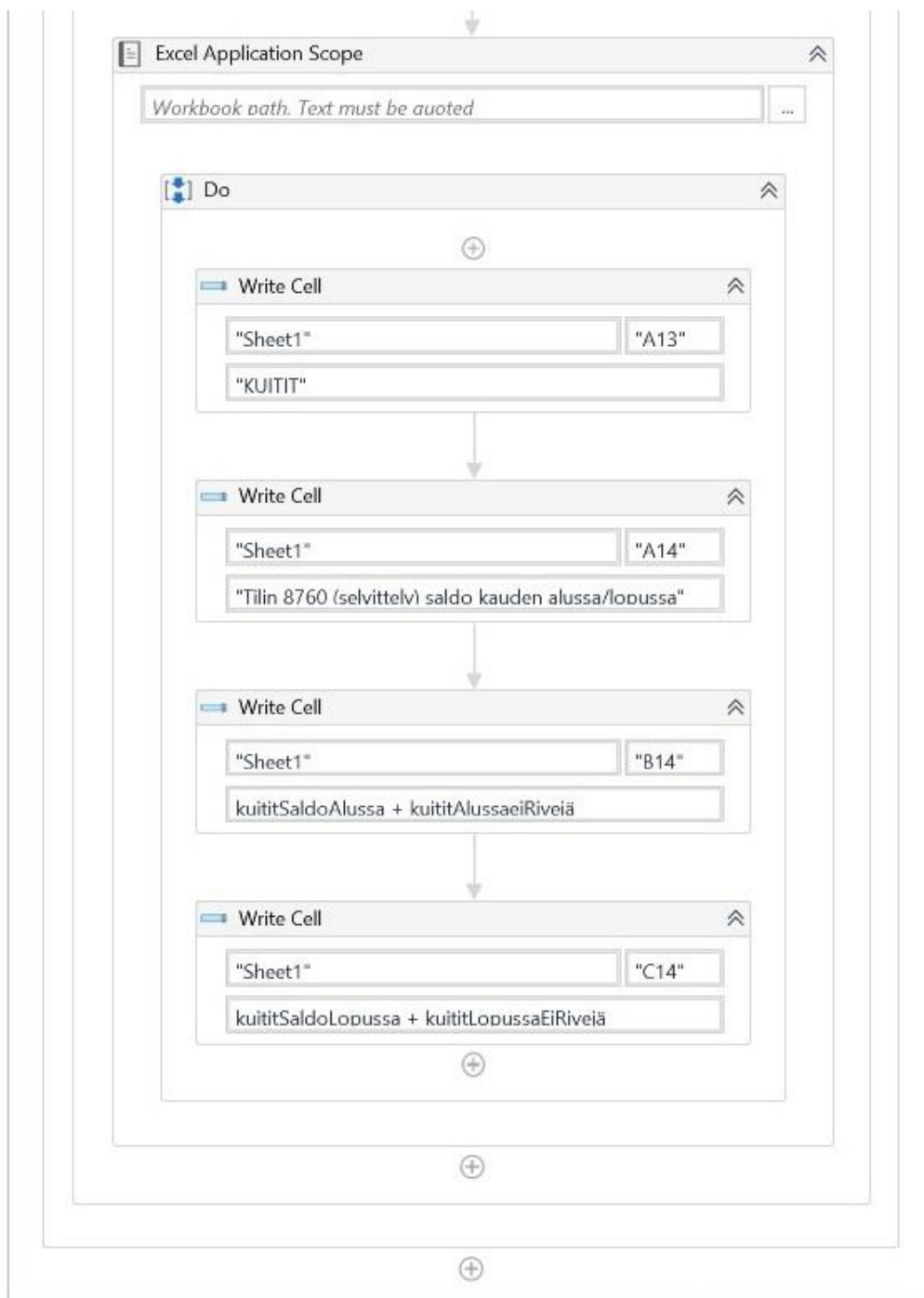
## KUITIT.XAML

The screenshot displays a Selenium IDE test script within a 'Kuitit' application window. The script is titled 'Attach Browser 'chrome.exe Netvisor'' and is executed in a browser window showing the URL 'suomi.netvisor.fi/evo/landingpages/hoi'. The script consists of the following steps:

- Navigate To:** The URL 'https://suomi.netvisor.fi/tableui/Taloushallinto/Report' is entered into the browser's address bar.
- Select Item 'SELECT Raportti':** The 'muoto:' dropdown menu is set to 'Tositeselailu'. The 'Tilisdot' dropdown menu is set to 'Tilisdot'.
- Click 'INPUT selection\_2':** The '2019 (1.1.2019 - 31.12.2019)' date range is selected from the calendar.
- Type Into 'INPUT startdate':** The date '1.10.2019' is entered into the 'startdate' input field. The label 'in TilikaudenAlku' is visible below the input.
- Type Into 'INPUT enddate':** The date '31.10.2019' is entered into the 'enddate' input field. The label 'in KaudenAlku' is visible below the input.
- Type Into 'INPUT tilialku':** The value '8760' is entered into the 'tilialku' input field.







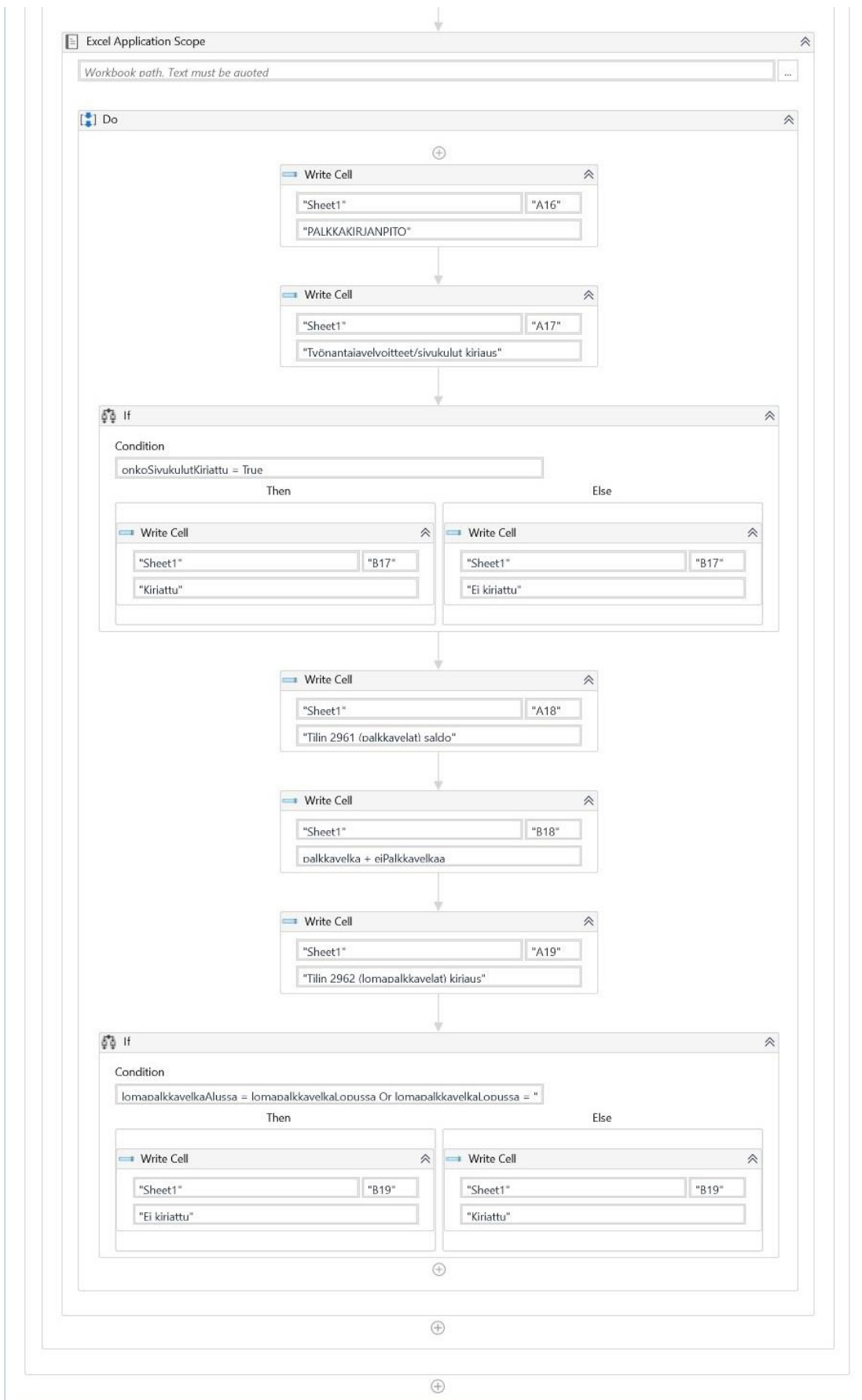
## PALKKAKIRJANPITO.XAML

The screenshot displays a Selenium IDE test script for 'Palkkakirjanpito'. The script is executed in a browser window showing the Netvisor application. The steps are as follows:

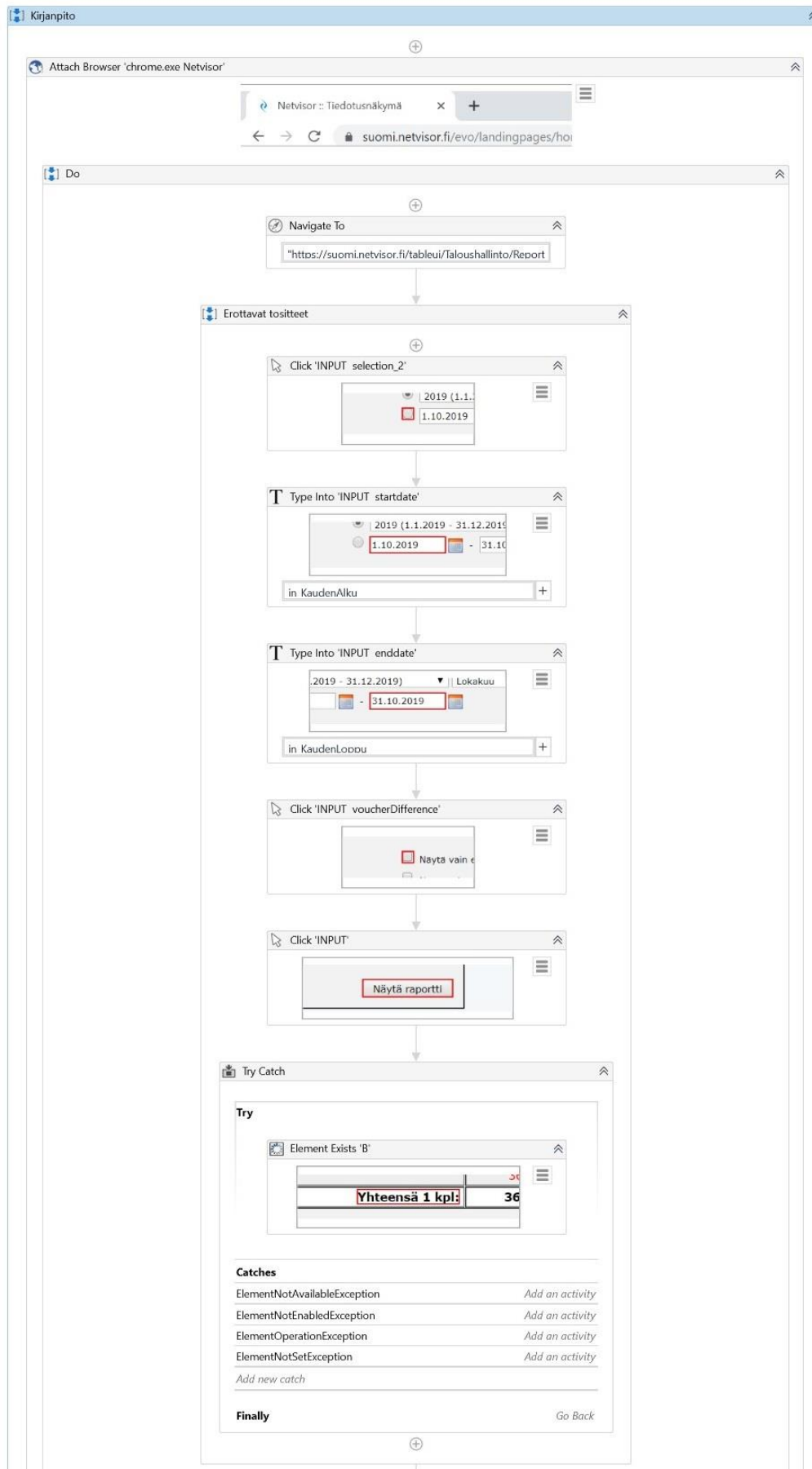
- Navigate To:** "https://suomi.netvisor.fi/tableui/Taloushallinto/Report"
- Click 'INPUT selection\_2':** A date selection interface for 2019 (1.1.2019 - 31.12.2019) with 1.10.2019 selected.
- Type Into 'INPUT startdate':** A date selection interface with 1.10.2019 selected in the start date field. The dropdown menu shows "in KaudenAlku".
- Type Into 'INPUT enddate':** A date selection interface with 31.10.2019 selected in the end date field. The dropdown menu shows "in KaudenLoppu".
- Type Into 'INPUT':** A text input field with "Vakuutusmaksut" entered.
- Click 'INPUT':** A button labeled "Näytä raportti".
- Try Catch:** A try-catch block with the following details:
  - Try:** Element Exists 'FONT' (Target: **Työnantajavelvoitteet 8/2019**)
  - Catches:**
    - ElementNotAvailableException *Add an activity*
    - ElementOperationException *Add an activity*
    - ElementNotEnabledException *Add an activity*
    - ElementNotSetException *Add an activity*
    - Add new catch*
  - Finally:** *Go Back*

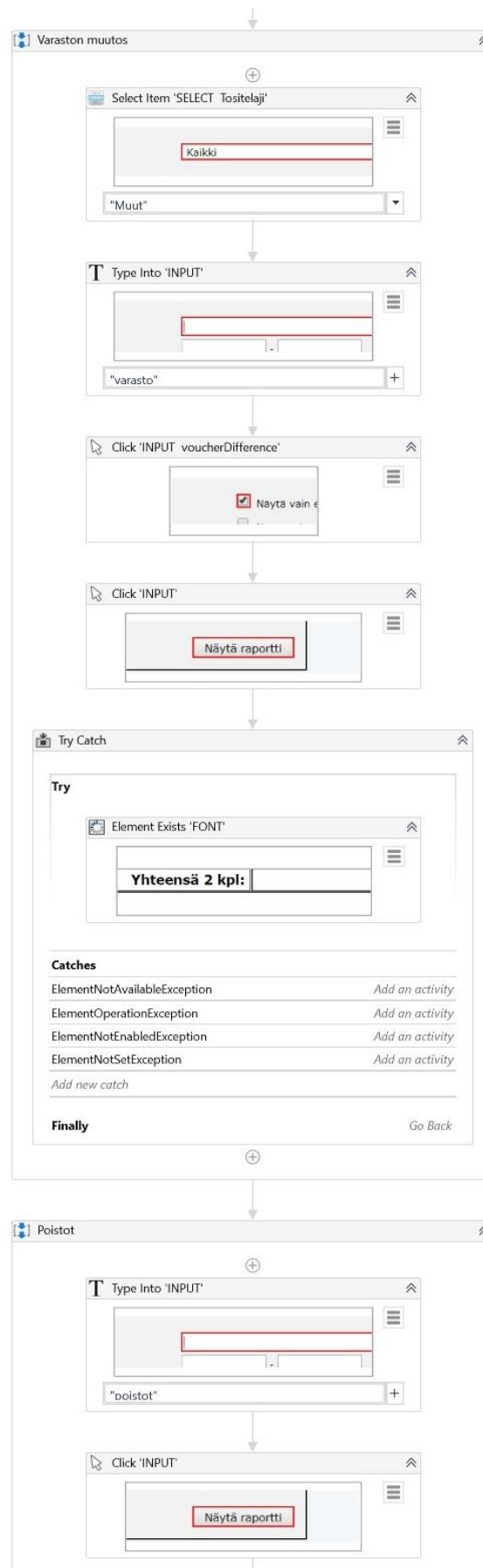


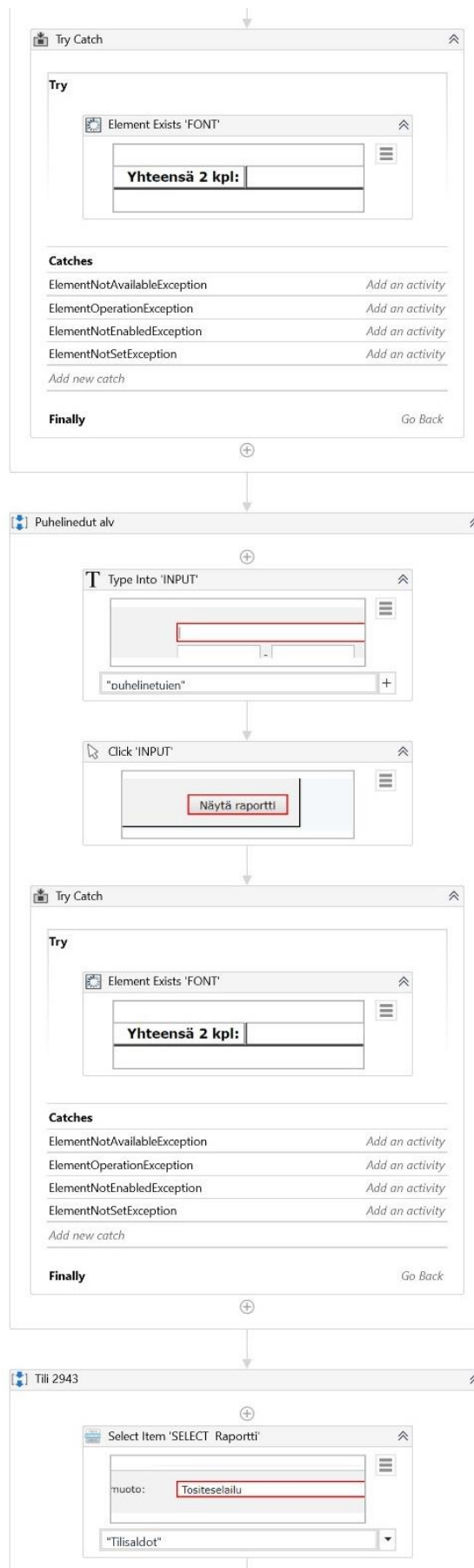


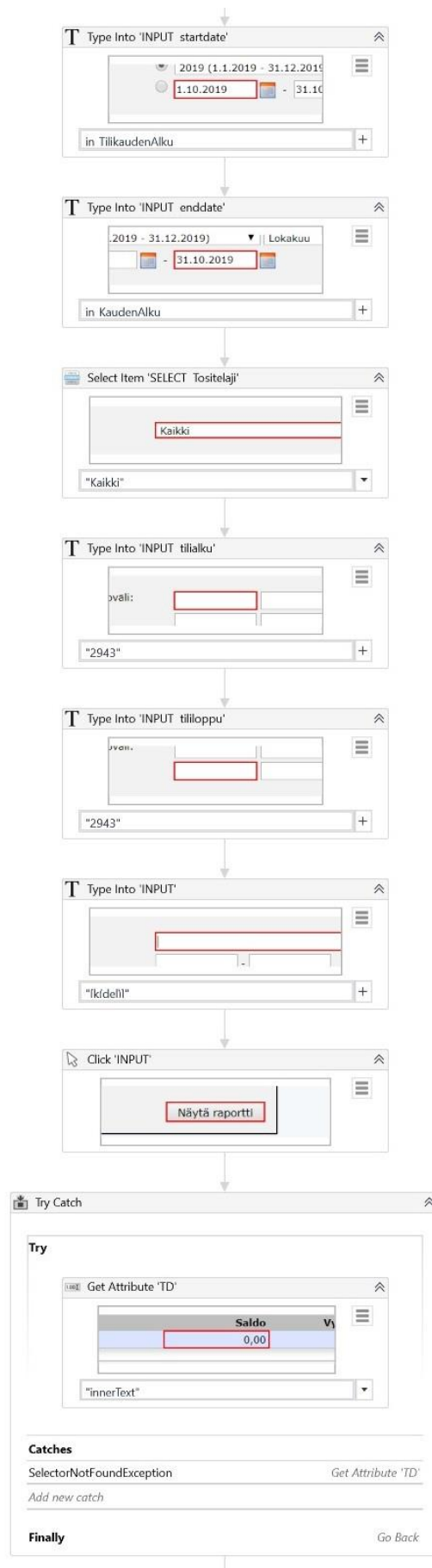


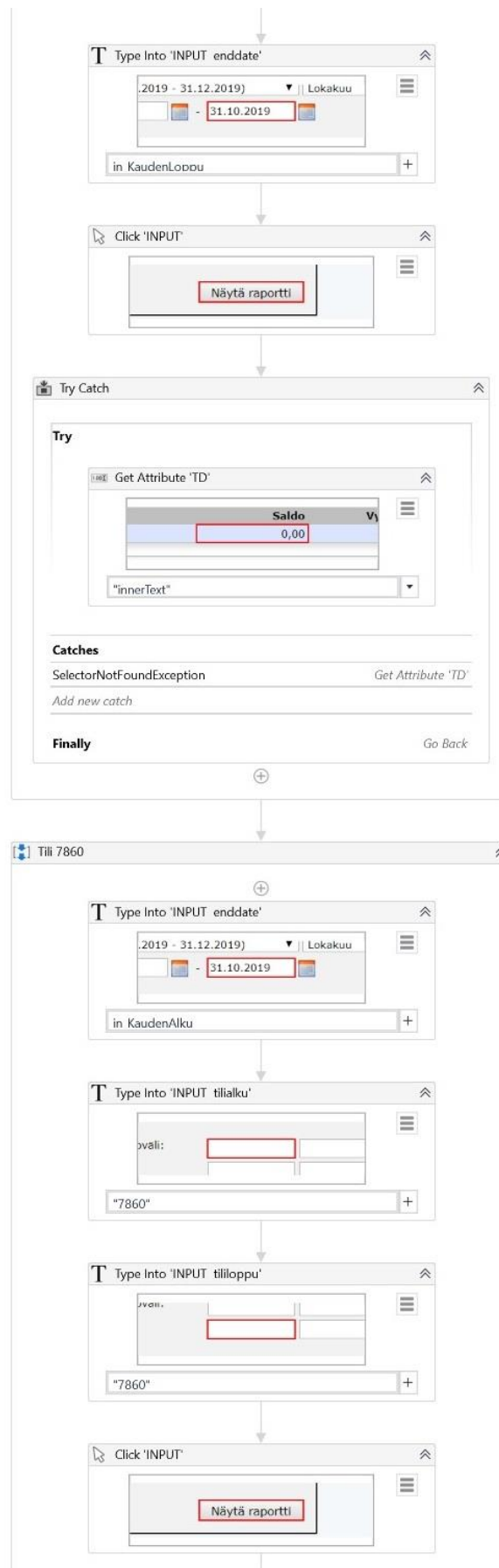
## KIRJANPITO.XAML

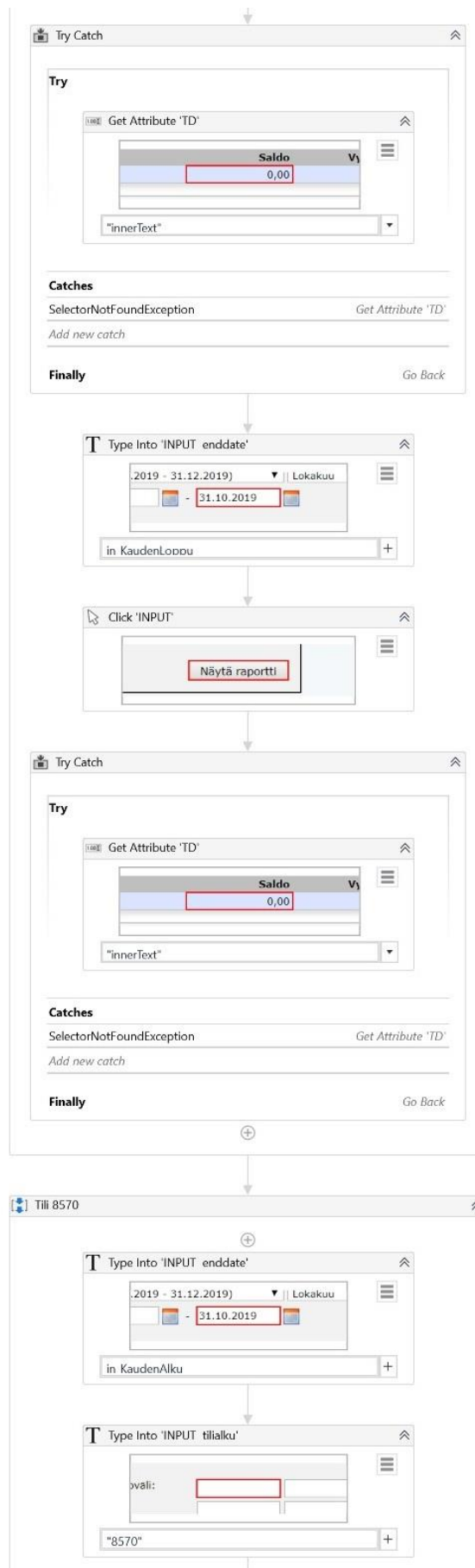


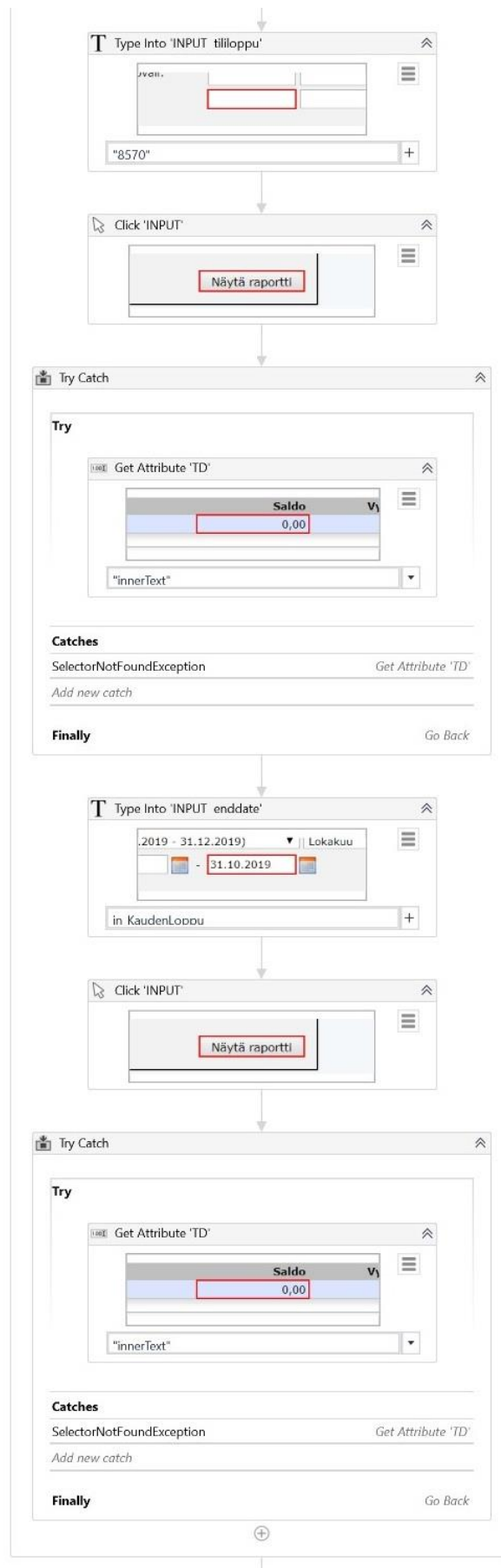


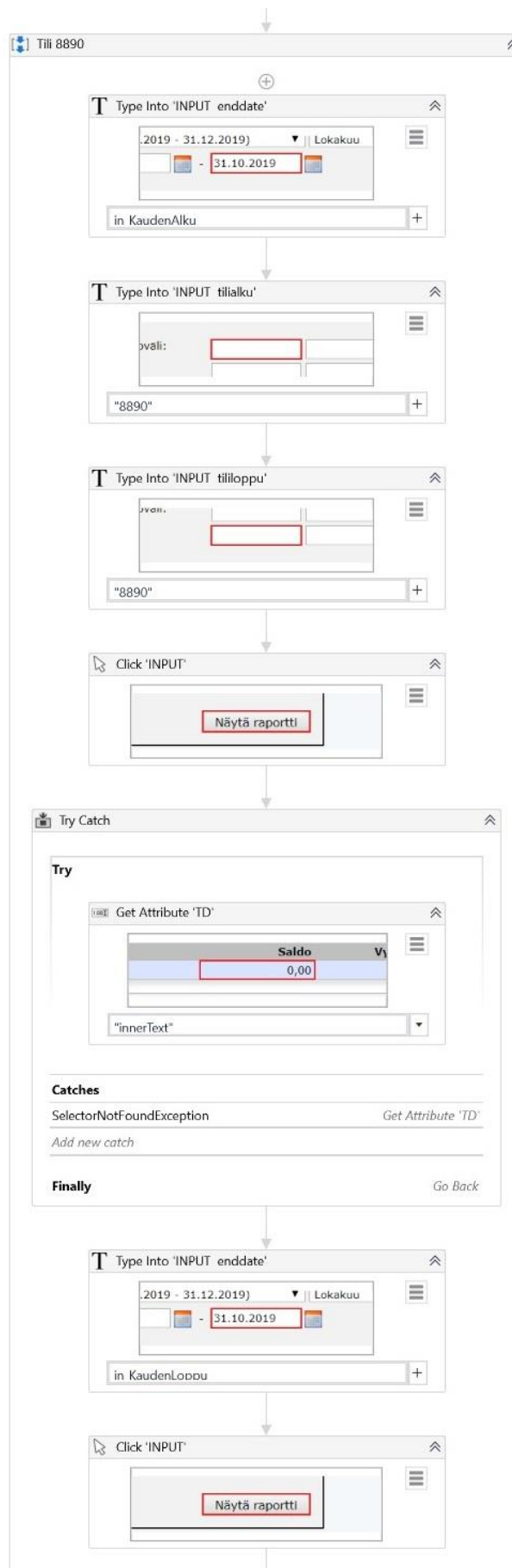


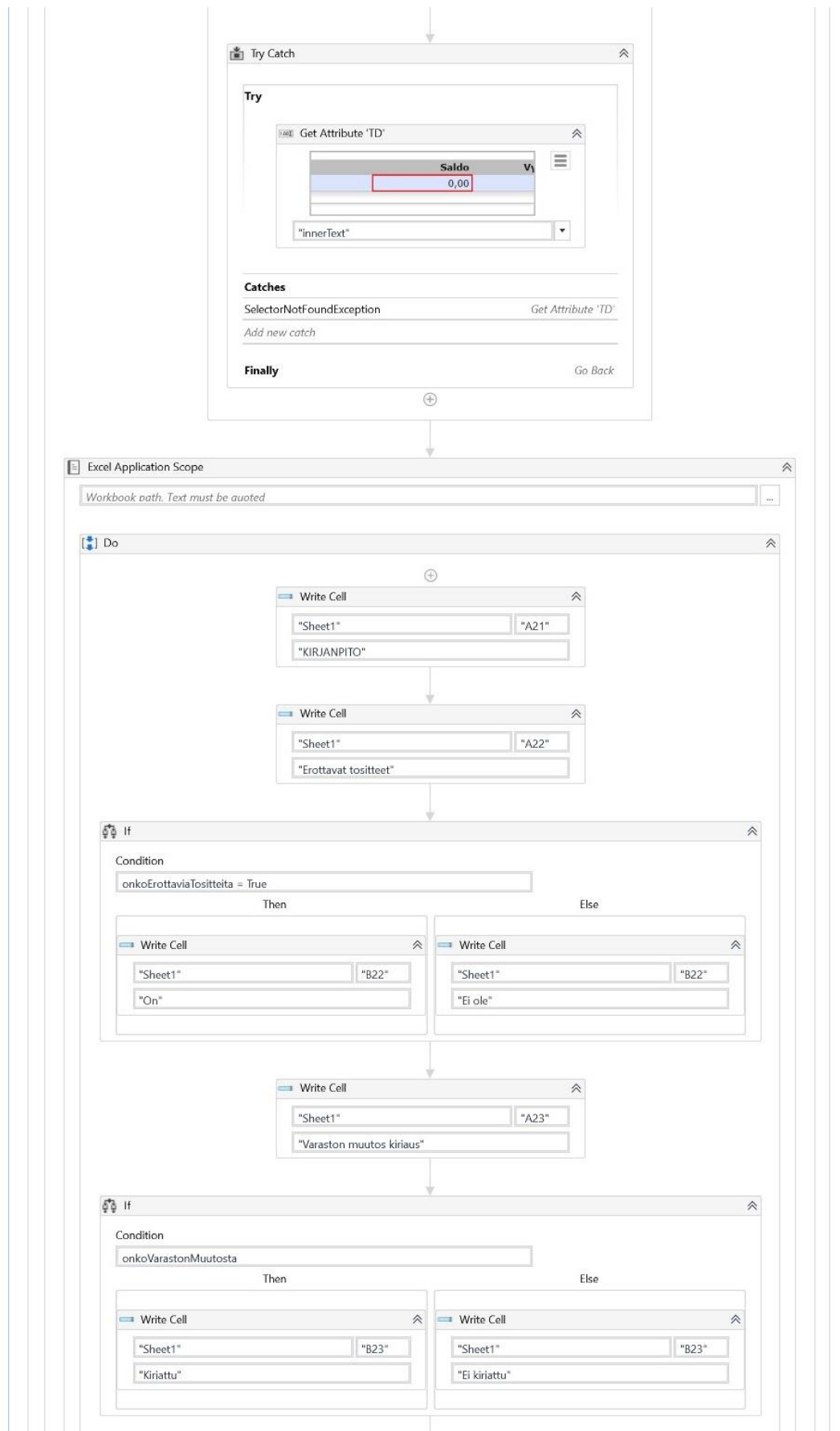


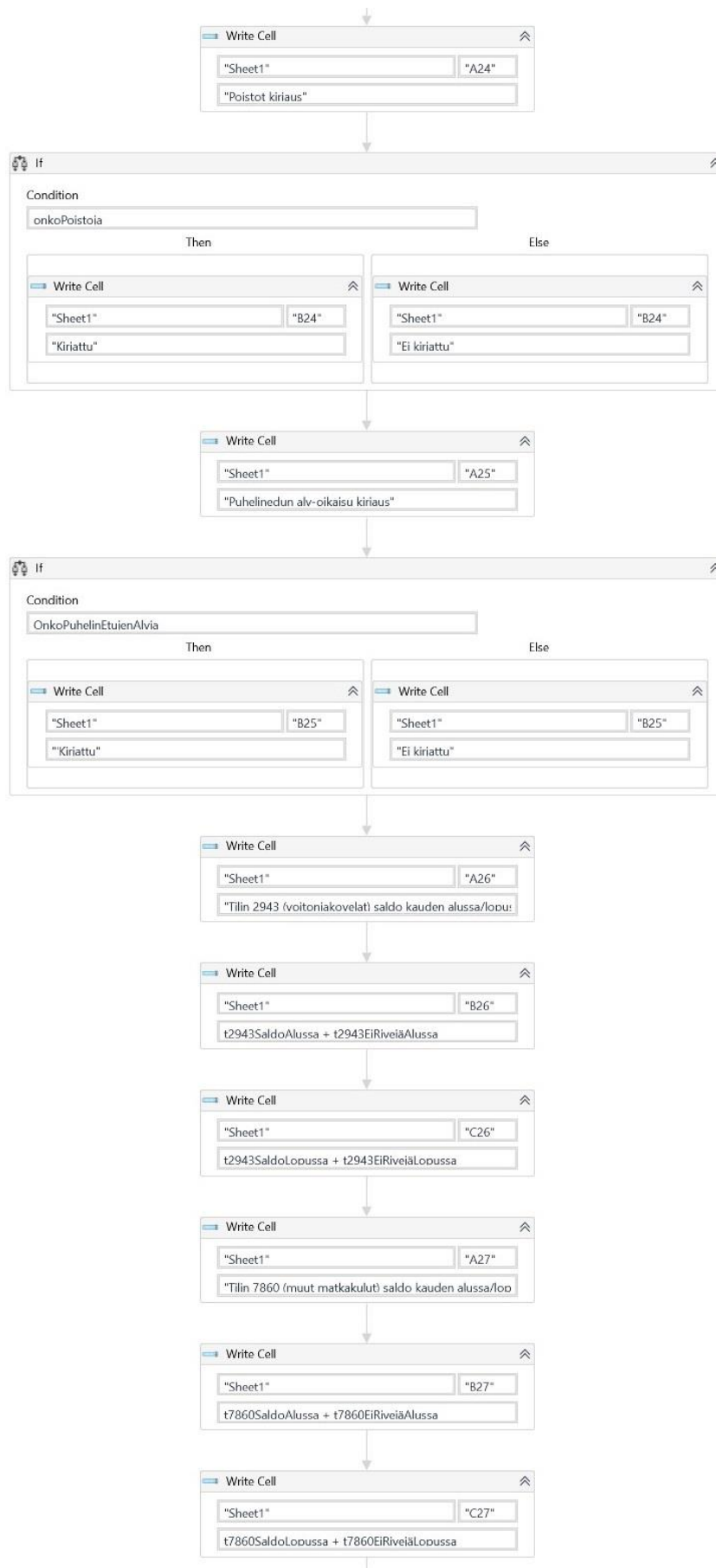


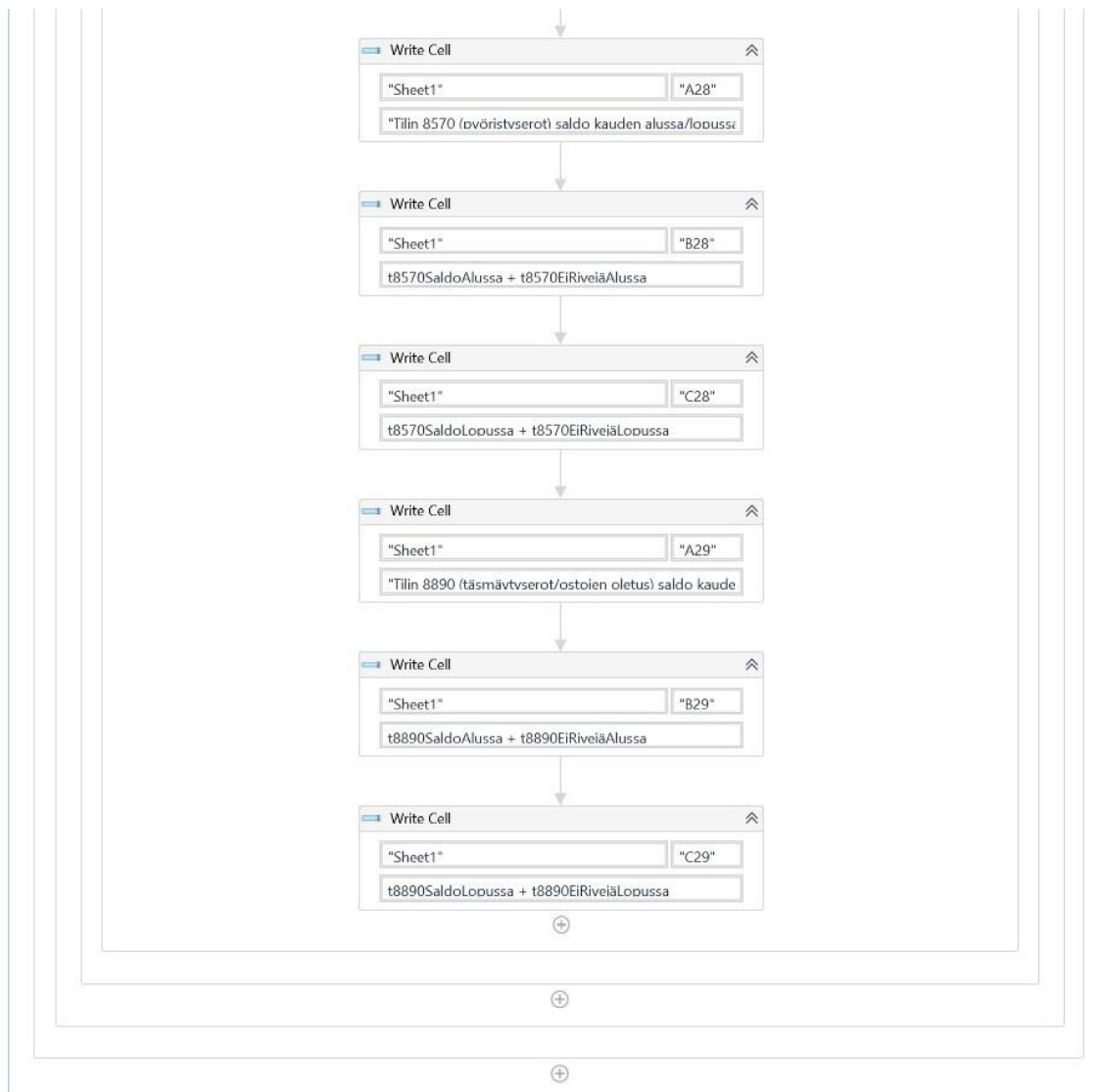








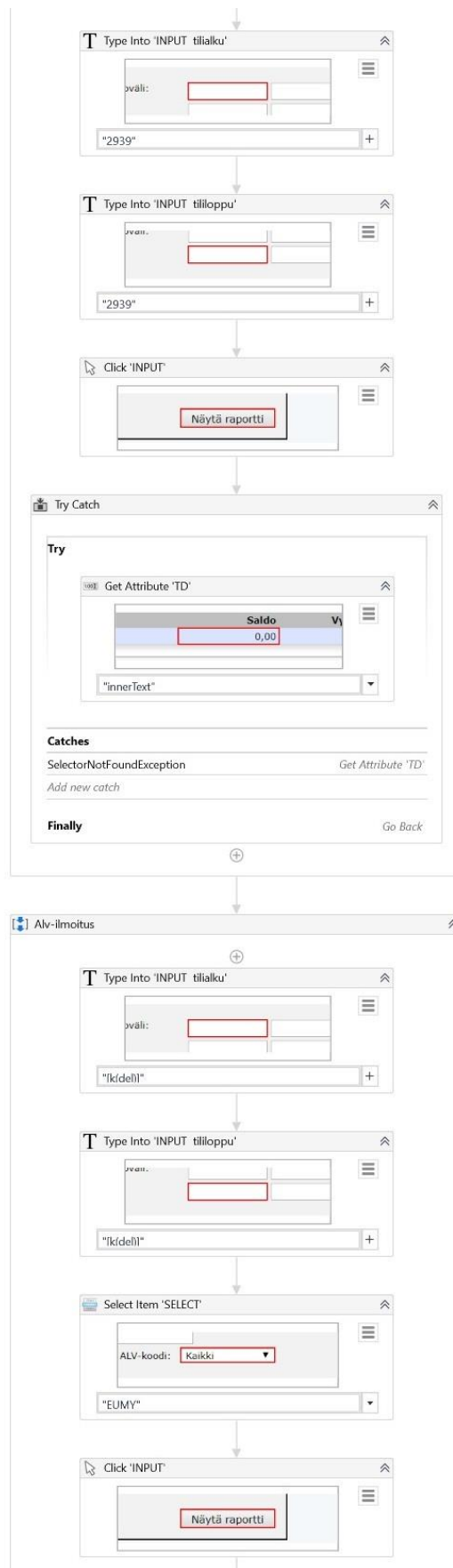


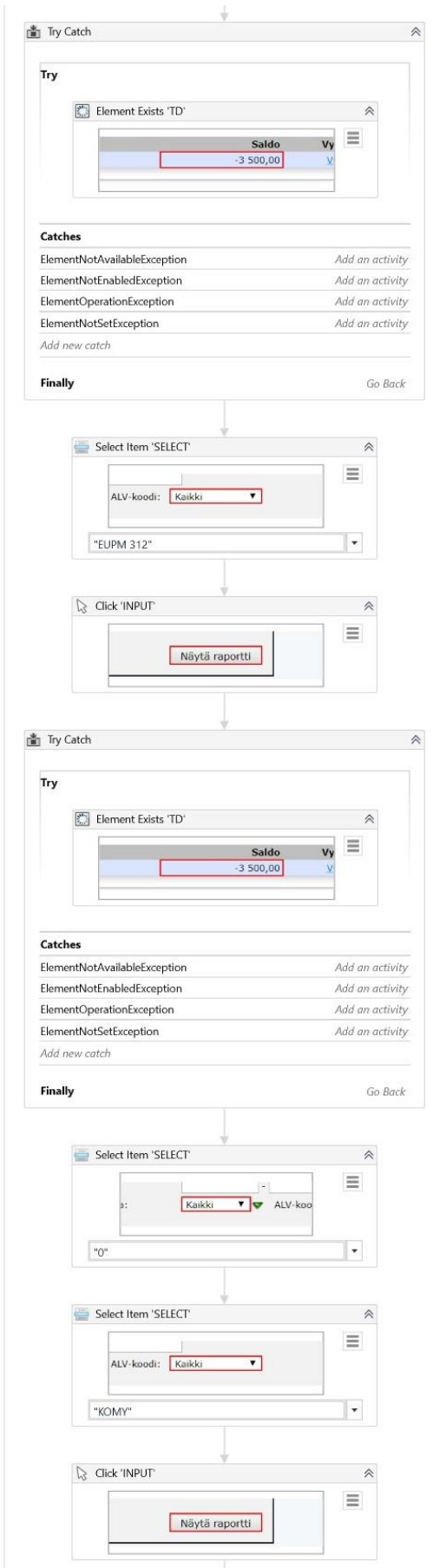


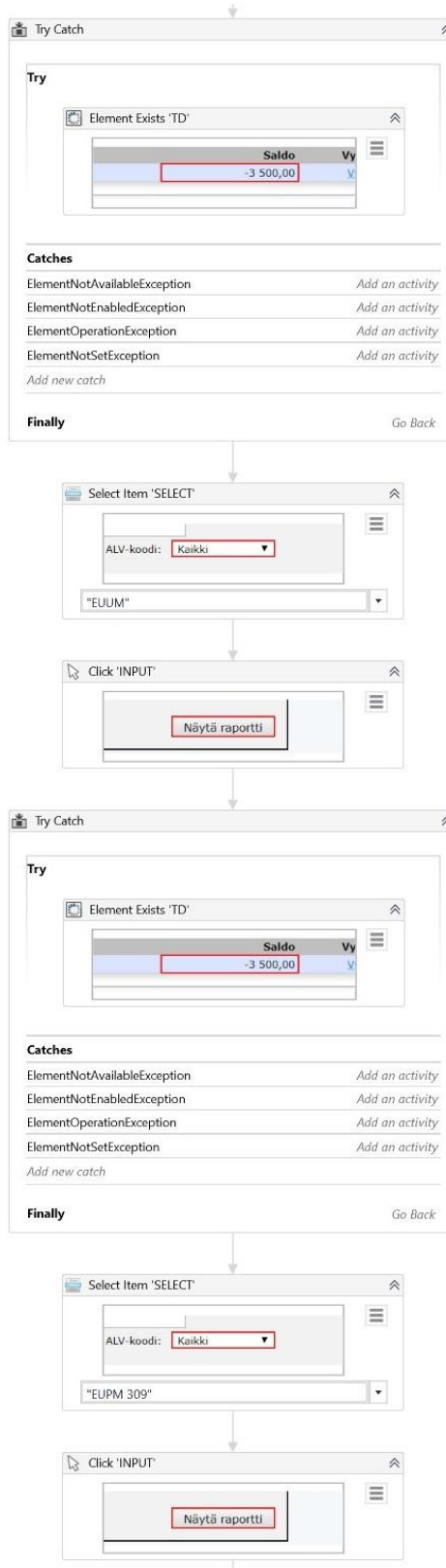
VEROTUS.XAML

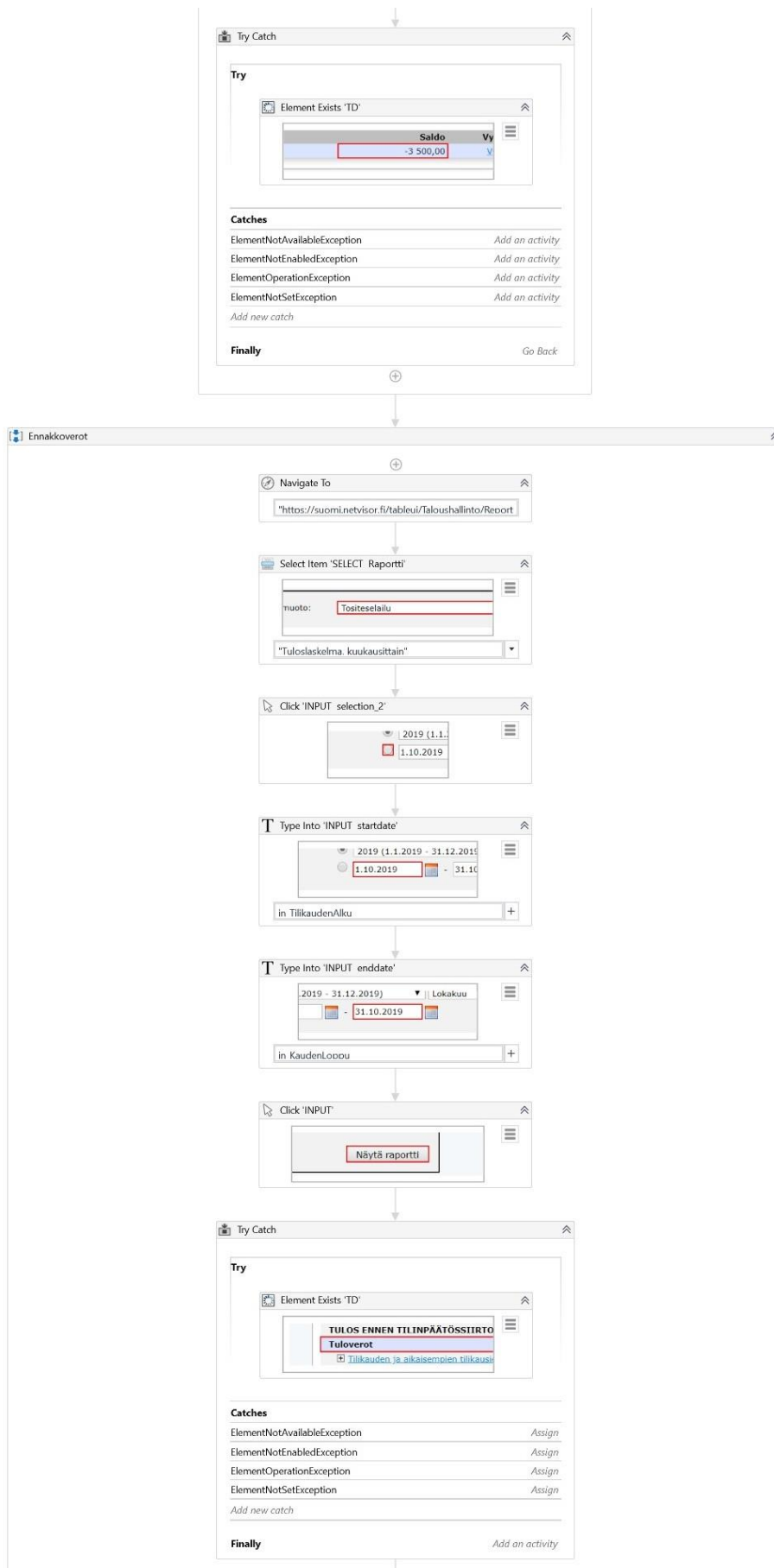
The screenshot displays a test automation sequence within a tool named 'Verotus'. The sequence is as follows:

- Click 'INPUT selection\_2'**: A date selector for 2019 with '1.10.2019' selected.
- Type Into 'INPUT startdate'**: A date range selector for 2019 (1.1.2019 - 31.12.2019) with '1.10.2019' in the start field. A label 'in KaudenAlku' is present below.
- Type Into 'INPUT enddate'**: A date range selector for 2019 (1.1.2019 - 31.12.2019) with '31.10.2019' in the end field. A label 'in KaudenLoppu' is present below.
- Type Into 'INPUT tilialku'**: A text input field with '1763' entered. A label 'in Tilialku' is present below.
- Type Into 'INPUT tililoppu'**: A text input field with '1763' entered. A label 'in Tililoppu' is present below.
- Click 'INPUT'**: A button labeled 'Näytä raportti'.
- Try Catch**: A block containing a 'Try' section with 'Get Attribute 'TD'' and a table with 'Saldo' and '0,00'. Below are 'Catches' (SelectorNotFoundException) and 'Finally' (Go Back) sections.

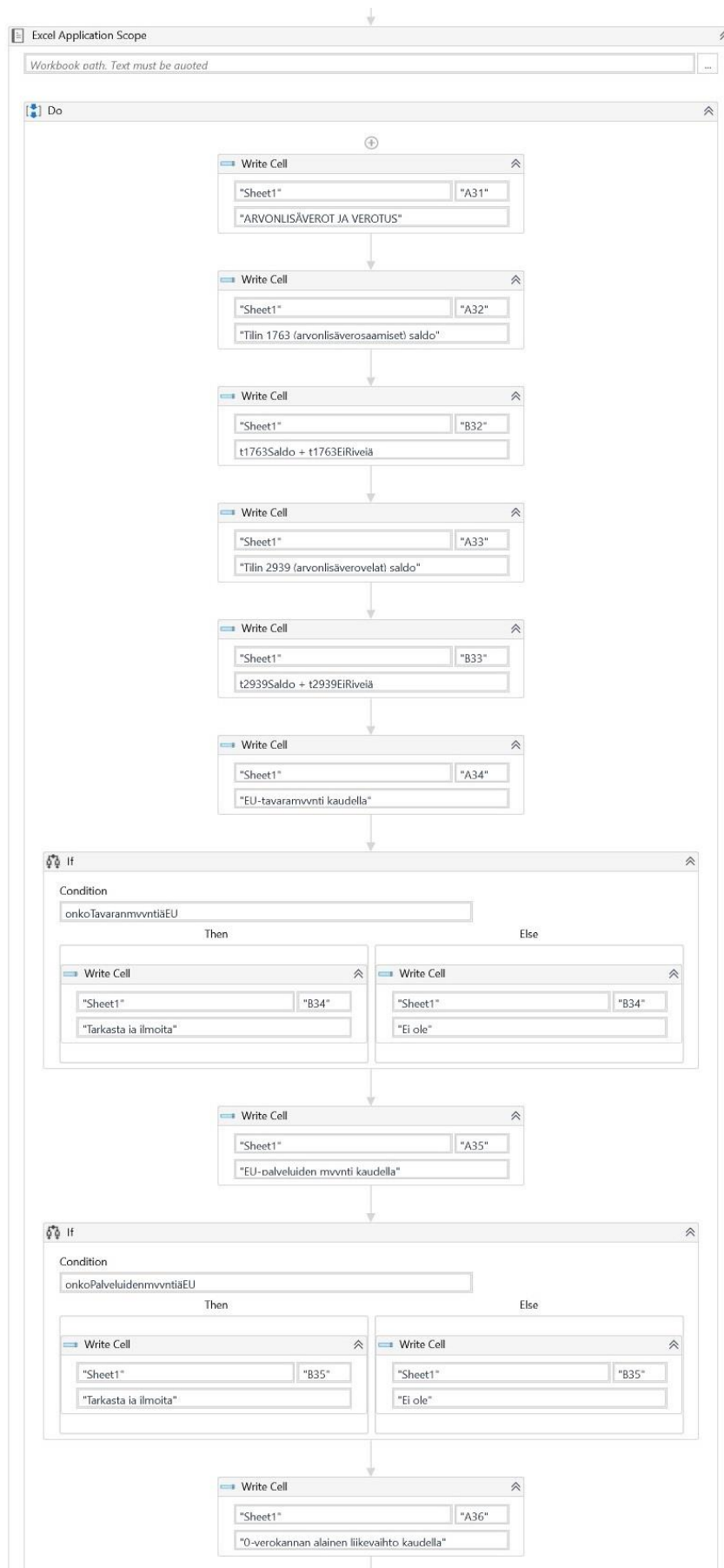


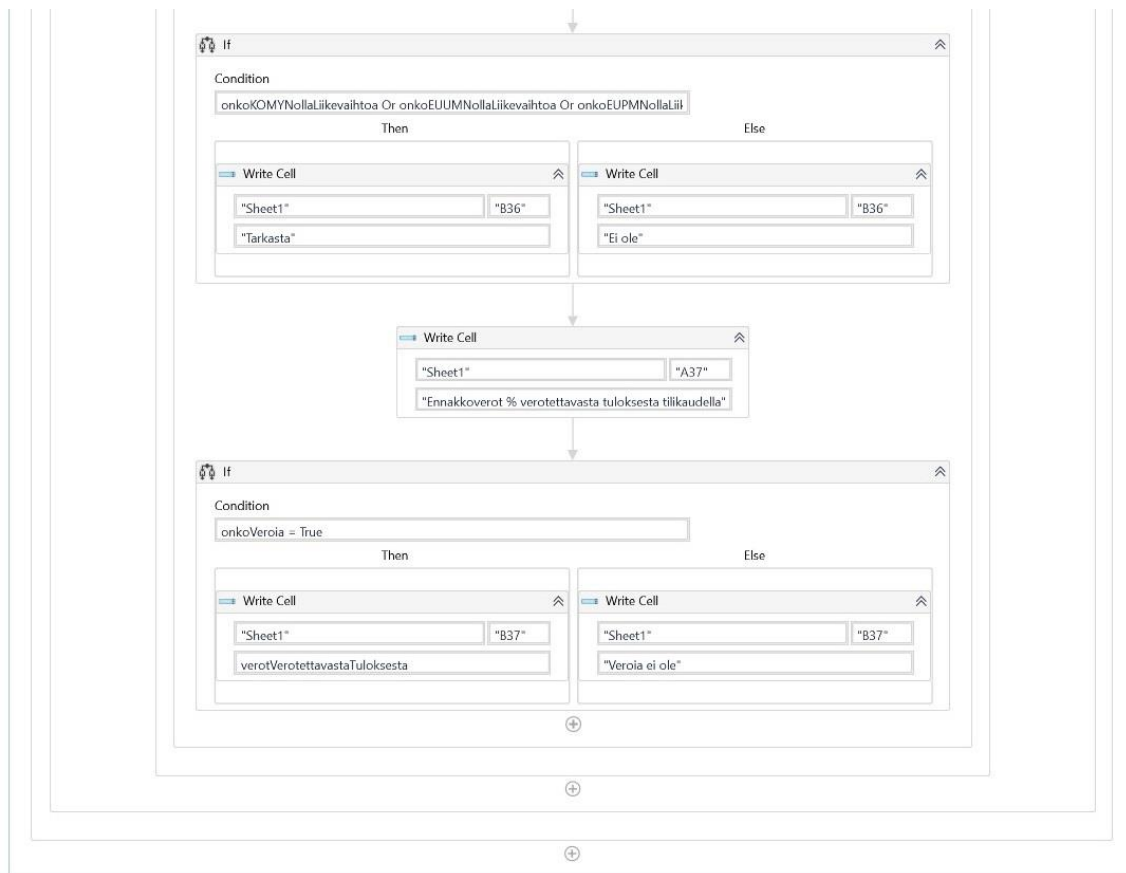




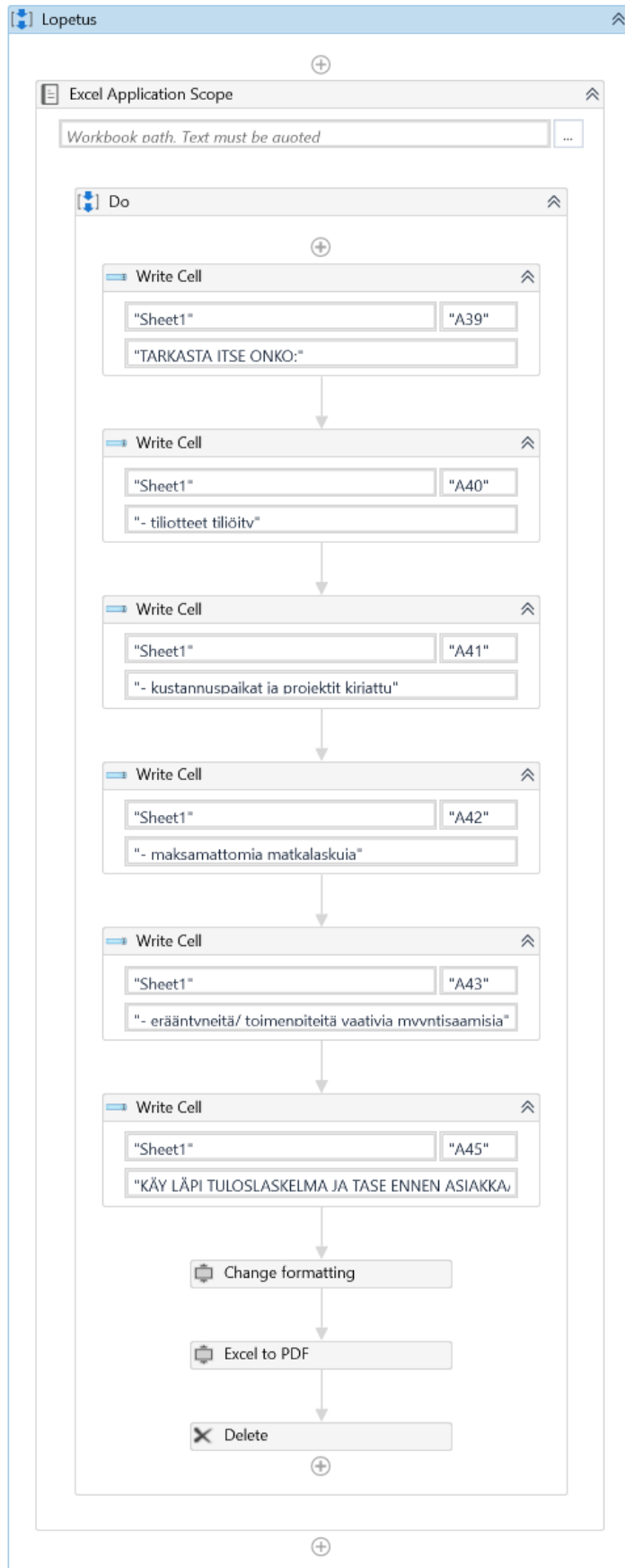








## LOPETUS.XAML



## OHJELMISTOROBOTIN TUOTTAMA VALMIS RAPORTTI

YRITYS	Esimerkkiyritys Oy	
KIRJANPITOKAUDEN ALKU	01.10.2019	
KIRJANPITOKAUDEN LOPPU	31.10.2019	
OSTORESKONTRA	TÄSMÄÄ	
Ostoreskontran saldo	100 000,00	
Tilin 2871 (ostovelat) saldo	100 000,00	
MYyntIRESKONTRA	EI TÄSMÄÄ	
Myyntireskontran saldo	250 000,00	
Tilin 1701 (myyntisaamiset) saldo	251 000,00	
KUITIT		
Tilin 8760 (selvittely) saldo kauden alussa/lopussa	200,00	0,00
PALKKAKIRJANPITO		
Työnantajavelvoitteet/sivukulut kirjaus	Kirjattu	
Tilin 2961 (palkkavelat) saldo	0,00	
Tilin 2962 (lomapalkkavelat) kirjaus	Kirjattu	
KIRJANPITO		
Erottavat tositteet	Ei ole	
Varaston muutos kirjaus	Ei kirjattu	
Poistot kirjaus	Kirjattu	
Puhelinedun alv-oikaisu kirjaus	Kirjattu	
Tilin 2943 (voitonjakovelat) saldo kauden alussa/lopussa	Ei rivejä	Ei rivejä
Tilin 7860 (muut matkakulut) saldo kauden alussa/lopussa	0,00	100,00
Tilin 8570 (pyörityserot) saldo kauden alussa/lopussa	0,50	0,55
Tilin 8890 (täsmätyserot/ostojen oletus) saldo kauden alussa/lopussa	0,70	0,80
ARVONLISÄVEROT JA VEROTUS		
Tilin 1763 (arvonlisäverosaamiset) saldo	0,00	
Tilin 2939 (arvonlisäverovelat) saldo	0,00	
EU-tavaramyynti kaudella	Ei ole	
EU-palveluiden myynti kaudella	Tarkasta ja ilmoita	
0-verokannan alainen liikevaihto kaudella	Ei ole	
Ennakkoverot % verotettavasta tuloksesta tilikaudella	20,00	

## TARKASTA ITSE ONKO:

- tiliotteet tiliöity
- kustannuspaikat ja projektit kirjattu
- maksamattomia matkalaskuja
- erääntyneitä/ toimenpiteitä vaativia myyntisaamisia

KÄY LÄPI TULOSLASKELMA JA TASE ENNEN ASIAKKAALLE RAPORTOINTIA!