

Operatiivisen oston kehittäminen automaation keinoin

Improving operational purchasing with automation

Kandidaatintyö

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Lia Vähä-Tahlo	
Työn nimi: Operatiivisen oston kehittäminen automaation keinoin	
Vuosi: 2021	Paikka: Lappeenranta
Kandidaatintyö. LUT-yliopisto, Tuotantotalous. 41 sivua, 1 kuva, 2 taulukkoa Tarkastaja(t): Petra Pekkanen	
Hakusanat: Operatiivinen osto, prosessin kehittäminen, automaatio, ohjelmistorobotiikka Keywords: Operational purchasing, process improvement, automation, robotic process automation	
<p>Organisaation toiminnan ja liiketoimintaprosessien kehittäminen jatkuvasti haastavammaksi muuttuvassa kilpailuympäristössä voi olla edellytys kilpailukyvyyn ylläpitämiseksi sekä kilpailuedun luomiseksi. Digitalisaation ja teknologian kehittymisen ansiosta kehittämiseen liittyy yhä useammin ajatus myös toimintojen automatisoinnista.</p> <p>Työn tavoitteena on selvittää, miten perinteisesti paljon rutiininomaisia ja manuaalisesti suoritettavia toimintoja sisältävää operatiivista ostoa voitaisiin kehittää ja automatisoida. Aiheeseen tutustutaan sekä kirjallisuuskatsauksen että soveltavan yritysosuuden kautta.</p> <p>Kirjallisuuskatsauksen perusteella työkaluja prosessien kehittämiseen on olemassa useita, mutta yhteisenä tavoitteena lähes kaikilla on prosessien tehostaminen, yksinkertaistaminen ja laadun parantaminen. Automatisointi puolestaan tarjoaa organisaatiolle mahdollisuuden muun muassa kustannussäästöihin ja toiminnan tehostamiseen. Onnistunut lopputulos vaatii kuitenkin huolellista suunnittelua ja monien eri asioiden huomioimista, sillä läheskään kaikki prosessit eivät esimerkiksi sovellu automatisoitaviksi.</p>	

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	3
1.1	Työn tavoite ja tutkimuskysymykset	4
1.2	Työn toteutus	4
1.3	Työn rakenne ja rajaus	4
2	Hankintatoimi	6
2.1	Strateginen hankinta.....	7
2.2	Taktinen hankinta.....	8
2.3	Operatiivinen osto	9
3	Operatiivisen oston kehittäminen.....	11
3.1	Prosessien kehittäminen	13
3.2	Ohjelmistorobotiikka	15
3.2.1	Ohjelmistorobotiikan sovelluskohteet.....	17
3.2.2	Ohjelmistorobotiikan hyödyt	19
3.2.3	Ohjelmistorobotiikan käyttöönotto	20
4	Operatiivinen osto kohdeyrityksessä	23
4.1	Operatiivisen oston nykytila	24
4.2	Operatiivisen oston haasteet	26
4.3	Operatiivisen oston kehitysehdotukset.....	28
4.3.1	Ostokehotusten korjaaminen ja ostotilausten automatisointi.....	29
4.3.2	Toimitusvalvonnan tehostaminen ja automatisointi.....	30
5	Johtopäätökset.....	32
	Lähteet	35

1 JOHDANTO

Organisaation toiminnan ja liiketoimintaprosessien jatkuva kehittäminen on yhä haastavammaksi muuttuvassa kilpailuympäristössä hyvin tärkeää organisaation kilpailuedun ylläpitämiseksi ja parantamiseksi (Sanders Jones & Linderman 2014). Prosessien kehittäminen perustuu ajatukseen toiminnan tehostamisesta ja virtaviivaistamisesta sekä laadun parantamisesta (Siha & Saad 2008), mutta nopean teknologisen kehityksen ja digitalisaation ansiosta kehittämiseen liittyy yhä useammin näkemys myös erilaisten teknologioiden hyödyntämisestä ja automaatiosta (Capgemini Invent 2020, 2). Erilaiset teknologiat eivät kuitenkaan poista tarvetta perinteisille prosessikehittämismenetelmille, vaan ne toimivat ennemminkin toisiaan tukevinä keinoina (Gunasekaran & Nath 1997).

Kiinnostus uusia teknologioita ja automaatiota kohtaan kasvaa jatkuvasti, ja mahdollisuudet niin toiminnan tehostamisen kuin kustannussäästöjenkin suhteen toimivat merkittävinä houkuttimina käyttöönotolle (EYGM Limited 2020, 39). Uuden teknologian käyttöönotto ei kuitenkaan ole yksinkertainen prosessi, vaan se vaatii huolellista suunnittelua ja monien eri asioiden huomioimista onnistuneen lopputuloksen saavuttamiseksi (Bienhaus & Haddud 2018). Myös organisaation tarpeisiin sopivimpien teknologioiden valinta voi osoittautua haasteelliseksi tarjonnan kasvaessa jatkuvasti (Capgemini Invent 2020, 2, 6–7).

Hankintatoimea on perinteisesti pidetty matalan tason operatiivisena toimintona, jonka strateginen merkitys on hyvin vähäinen (Ammer 1974), mutta 1990-luvulla alkanut aseman muutos operatiivisesta kohti strategista toimintoa ja arvostuksen kasvu jatkuu edelleen (Knoppen & Sáenz 2015; Ellram & Carr 1994). Tästä huolimatta hankintatoimi on jäänyt digitalisaatiossa jälkeen organisaation muihin toimintoihin verrattuna (Burnson 2018) ja sisältää yhä paljon toistuvia ja manuaalisia tehtäviä, jotka vievät aikaa ja resursseja (Capgemini Invent 2020). Rutiininomaisten tehtävien paljous tekeekin erityisesti hankintatoimen operatiivisesta tasosta niin prosessin kehittämisen kuin automatisoinnin kannalta mielenkiintoisen ja potentiaalisen kohteen.

1.1 Työn tavoite ja tutkimuskysymykset

Tässä työssä tutkitaan operatiivista ostoa ja sen kehittämistä. Työn tavoitteena on selvittää, millaisia haasteita kohdeyrityksen operatiiviseen ostoon liittyy ja miten näitä voitaisiin kehittää. Tavoitteena on myös tarkastella, voitaisiinko operatiivisen oston prosesseja automatisoida ja millaisia hyötyjä tällä mahdollisesti olisi saavutettavissa. Työn tavoitteesta on muotoiltu seuraavat tutkimuskysymykset:

- Miten operatiivisen oston prosesseja voidaan kehittää?
- Mitä hyötyjä automatisoinnilla on saavutettavissa ja mitä on otettava huomioon?

1.2 Työn toteutus

Työn teoreettinen tausta on toteutettu kirjallisuuskatsauksena, jossa tutustutaan aiheeseen soveltuvaan kirjallisuuteen ja tutkimustietoon. Soveltava yritysosuus perustuu kohdeyrityksen kahden hankintapäällikön kanssa käytyyn vapaamuotoiseen keskusteluun kohdeyrityksen hankintatoimesta. Hankintatoimen käytännöt vaihtelevat kohdeyrityksessä toimipisteittäin, joten laajemman käsityksen muodostamiseksi molemmat haastatellut hankintapäälliköt vastaavat kohdeyrityksessä eri toimipisteiden hankintatoimesta kokonaisuudessaan eli heidän vastuullaan ovat niin strateginen, taktinen kuin operatiivinenkin hankinta. Keskustelussa käsiteltäviä teemoja ovat kohdeyrityksen operatiivisen oston sekä ostoprosessin nykytila ja henkilöstön havaitsemat haasteet.

1.3 Työn rakenne ja rajaus

Työ jakautuu kahteen osaan: kirjallisuuskatsaukseen ja soveltavaan yritysosuuteen. Kirjallisuuskatsauksessa luodaan työlle teoreettinen tausta. Kirjallisuuskatsauksen ensimmäisessä osiossa tutustutaan hankintatoimeen yleisellä tasolla ja luodaan käsitys operatiivisen oston tehtävistä. Toisessa osiossa tutustutaan operatiivisen oston kehittämiseen eli prosessien kehittämiseen ja automaatiokeinoihin, joista tarkastellaan erikseen tarkemmin ohjelmistorobotiikkaa.

Työn soveltava yritysosuus on toteutettu toimeksiantona suomalaiselle teknologiateollisuusalan yritykselle. Yritysosuudessa kuvataan kohdeyrityksen operatiivisen oston nykytilanne, jonka jälkeen ostoprosessista tunnistetaan potentiaalisia kehityskohteita sekä haasteita. Tunnistetuille kehityskohteille pyritään löytämään kehitysehdotuksia, jotka esitellään yritysosuuden lopussa. Soveltava osuus toimii alustavana katsauksena kohdeyrityksen hankintatoimen kehittämiseen, eikä sen tarkoituksena ole tarjota kokonaisvaltaista kehityssuunnitelmaa.

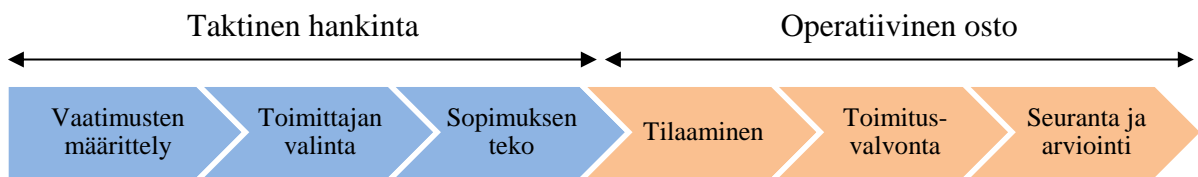
Työn lopussa vastataan tutkimuskysymyksiin kirjallisuuskatsauksen ja yritysosuuden perusteella sekä pohditaan kohdeyrityksen operatiivisen oston kehittämistä. Työn pääpaino on yrityksen operatiivisessa ostossa, ja hankintatoimea kokonaisuutena käsitellään vain kokonaiskuvan hahmottamiseksi. Operatiivisen oston kehittämistä tarkastellaan prosessin yksinkertaistamisen ja automatisoinnin kannalta, eikä muihin mahdollisiin kehityskohteisiin oteta kantaa. Työssä ei käsitellä eri kehitysvaihtoehtojen konkreettista toteutusta, käyttöönottoa tai niiden kustannuksia.

2 HANKINTATOIMI

Perinteisen määritelmän mukaan hankinnan tehtävänä on varmistaa, että organisaatiolla on käytössään oikeat tuotteet oikeassa paikassa oikeaan aikaan kustannukset huomioiden. Vaikka tämä perusajatus pitää edelleen paikkansa, käsitetään hankintatoimi nykyään huomattavasti laajempaan kokonaisuuteen kuin vain yrityksen ostoprosessina. (Weigel & Ruecker 2017, 2) Nieminen (2016, l. 1.2) esimerkiksi määrittelee hankinnan hyvin kokonaisvaltaisesti yrityksen ulkoisten resurssien hallinnaksi siten, että yrityksen toiminnoissa tarvittavien tuotteiden ja palveluiden saatavuus turvataan parhailla mahdollisilla ehdoilla. Organisaation ulkoiset resurssit osana hankintatoimea korostuvat myös monissa muissa lähteissä, ja esimerkiksi sekä Hartmann et al. (2012) että Weigel ja Ruecker (2017, 2) nostavat esiin muun muassa strategiset toimittajasuhteet ja toimittajien kyvykkyyksien hallinnan.

Hankintatoimi voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen: strategiseen, taktiseen ja operatiiviseen hankintaan. Strategisen tason hankintatoimi keskittyy pitkän aikajänteen hankintojen johtamiseen ja kehittämiseen, taktinen vastaa keskipitkän aikavälin asioista ja operatiivisen oston vastuulla ovat hankinnan päivittäiset toiminnot. (Anttila et al. 2013, 15–16; van Weele 2014, 265–266) Joissain lähteissä hankintatoimi jaetaan kuitenkin vain strategiseen ja operatiiviseen hankintaan (Nieminen 2016, l. 1.2), jolloin taktisen tason toimintojen voidaan katsoa siirtyvän osaksi joko strategista tai operatiivista hankintaa toiminnon tyypistä riippuen. Tässä työssä käytetään hankintatoimen jakoa kolmeen osaan, sillä tällöin kirjallisuudessa kuvattu operatiivinen ostos vastaa parhaiten kohdeyrityksen operatiivista ostoa.

Yleensä yrityksen varsinaisessa ostoprosessissa osallisina ovat vain operatiivinen ja taktinen hankinta. Taktinen hankinta vastaa prosessin kolmesta ensimmäisestä vaiheesta ja operatiivinen ostos loppupään vaiheista. Koko ostoprosessia ei ole aina tarpeen käydä läpi, sillä esimerkiksi toistuvasti hankittavien tuotteiden kohdalla ei tarvitse määritellä vaatimuksia tai valita toimittajia uudestaan, mikäli olennaisia muutoksia ei ole tapahtunut. (van Weele 2010, 30–31) Kuvassa 1 on kuvattu yleinen ostoprosessi ja sen vaiheet, joita käsitellään tarkemmin työn luvuissa 2.2 Taktinen hankinta ja 2.3 Operatiivinen ostos.



Kuva 1 Ostoprosessin vaiheet (mukaiillen van Weele 2010, 9)

2.1 Strateginen hankinta

Strateginen hankinta vastaa hankintatoimen isojen linjojen ja toimintaperiaatteiden luomisesta siten, että ne vastaavat ja tukevat koko yrityksen strategiaa ja tavoitteita parhaalla mahdollisella tavalla. Strategisella tasolla tavoitteena ei siis ole ajaa yksiselitteisesti vain hankintatoimen etua, vaan tehdä koko yrityksen toimintaa tukevia ratkaisuja ja edistää hankinnan integraatiota yrityksen muihin toimintoihin. (Foerstl et al. 2013; van Weele 2014, 265–266) Strategisen tason tekemät päätökset vaikuttavat taktiseen ja operatiiviseen hankintaan, sillä niiden on toimittava ylemmän tason asettamien raamien puitteissa (Weigel & Ruecker 2017, 3).

Strategisen hankintatoimen tekemät päätökset ovat luonteeltaan hyvin pitkäaikaisia. Hankinnan strategisella tasolla päätetään esimerkiksi yrityksen strategiasta toimittajien suhteen ja eri toimintojen mahdollisesta ulkoistamisesta. Myös erityisesti pitkäaikaisten, yrityksen tärkeimpien ja ensisijaisten toimittajien valinta sekä suuret sopimusneuvottelut näiden toimittajien kanssa ovat usein strategisen hankintatoimen vastuulla. (van Weele 2014, 265–266) Strategisen hankinnan tehtävänä on myös hankintatoimen prosessien jatkuva kehittäminen (Weigel & Ruecker 2017, 3).

Hankintatoimi on perinteisesti kärsinyt verrattain huonosta maineesta ja vähäisestä arvostuksesta yrityksen sisällä (Emiliani 2010) ja vielä muutamia vuosikymmeniä sitten hankintatoimi nähtiin pääasiassa matalan tason operatiivisena toimintona, jolla oli hyvin vähäinen vaikutus yrityksen strategiaan tai suorituskykyyn (Ammer 1974). Hankintatoimen tehokkuutta mitatessa sen tärkein ominaisuus yrityksen silmissä oli kyky saavuttaa mahdollisimman alhaiset yksikkökustannukset hankittaville tuotteille (Emiliani 2010).

Muutos asenteissa hankintatoimea kohtaan erityisesti kirjallisuudessa alkoi 1980-luvulla, mutta varsinaisesti hankintatoimen strategista merkitystä alettiin korostaa vasta 1990-luvulla (Gadde & Håkansson 1994; Ellram & Carr 1994). 80- ja 90-luvuilla julkaistu yrityksen strategiaa käsittelevä kirjallisuus painotti yrityksen ydinkyvykkyyksiä ja innovatiivisuutta menestyksen lähteinä, mikä johti yrityksissä voimakkaaseen ydintoimintoihin panostamiseen ja muiden toimintojen ulkoistamiseen. Muutos oli suuri, sillä vielä muutamia vuosikymmeniä aiemmin yrityksissä oli pyritty mahdollisimman suureen omavaraisuuteen tuottamalla suurin osa lopputuotteiden komponenteista itse. Tätä kehitysketjua voidaan pitää merkittävänä syynä hankintatoimen muutoksessa operatiivisesta toiminnosta strategiseksi, sillä ulkoistamisen seurauksena esimerkiksi valmistusteollisuudessa hankintakustannukset saattoivat kasvaa jopa 60–80 prosenttiin yrityksen kokonaiskustannuksista ja samalla yrityksistä tuli entistä riippuvaisempia toimittajistaan. (van Weele & van Raaij 2014)

Monet 2000-luvulla julkaistut tutkimukset tukevat näkemystä hankintatoimen strategisuuden tärkeydestä ja positiivisista vaikutuksista sekä hankinnan että koko yrityksen toimintaan. Esimerkiksi Nair et al. (2015) havaitsivat hankintatoimen strategisen osallistumisen vaikuttavan positiivisesti muun muassa hankinnan toimintaan laadun, toimitusten, joustavuuden ja innovatiivisuuden suhteen. Chen et al. (2004) puolestaan toteavat, että strateginen hankintatoimi pystyy edistämään yrityksen toimintaa sekä operatiivisesta että taloudellisesta näkökulmasta ja mahdollisesti luomaan koko yritykselle kestäväää strategista etua.

2.2 Taktinen hankinta

Taktinen hankinta toimii yleensä vahvasti yhteistyössä sekä toimittajien että yrityksen sisäisten osastojen kanssa, ja sen tekemät päätökset vaikuttavat noin muutaman vuoden aikajänteellä. Taktinen hankinta vastaa yrityksen ostoprosessin alkupään toiminnoista, ja siten omalta osaltaan edesauttaa operatiivisen oston mahdollisimman vaivatonta toimintaa ostoprosessin lopussa. Taktinen hankinta saattaa myös esimerkiksi edistää ja olla osallisena toimittajien arvioinnissa ja auditointiohjelmien käyttöönotossa ja toteuttamisessa. (van Weele 2014, 8, 266)

Ostoprosessin alussa taktinen hankinta tunnistaa tarpeet ja määrittelee näitä tarpeita koskevat vaatimukset asianmukaisella tavalla, eli yleensä tarpeen on määritellä vain pakolliset ja merkittävät vaatimukset. Vaatimukset voivat koskea esimerkiksi tuotteiden laadullisia tai toiminnallisia ominaisuuksia, mutta myös logistisia asioita, kuten toimitusaika ja määrä, tai budjetti voidaan määritellä. (van Weele 2010, 32–33; Nieminen 2016, l. 3.1)

Toimittajien valinta sisältää muun muassa sopivien toimittajien kartoittamisen, tarjouspyyntöjen laatimisen sekä saatujen tarjousten vertailun. Toimittajavalinta edellyttää taktiselta hankintatoimelta tietämystä toimittajamarkkinoista, jotta potentiaalisimmat toimittajat löydetään ja markkinoiden tarjoamat mahdollisuudet saadaan hyödynnettyä parhaalla mahdollisella tavalla. (Nieminen 2016, l. 3.2) Valinnassa huomioon otettavia tekijöitä on monia, ja painotettavat kriteerit saattavat olla hyvinkin erilaiset eri tilanteissa. Ho et al. (2010) mainitsevat kirjallisuuden perusteella suosituimmiksi valintakriteereiksi kuitenkin laadun, toimitusvarmuuteen liittyvät tekijät sekä hinnan. Kun sopiva toimittaja on valittu, taktinen hankinta neuvottelee toimittajan kanssa sopimuksen. Sopimuksen sisältö vaihtelee tilanteittain, mutta melko yleisiä sovittavia asioita ovat esimerkiksi hinnat, toimitus- ja maksuehdot sekä takuut. (van Weele 2010, 37–40) Mikäli erillistä sopimusta ei ole tarpeen tehdä, voidaan ostotilaus tehdä suoraan valitun tarjouksen perusteella (Nieminen 2016, l. 3.3).

2.3 Operatiivinen osto

Operatiivisen oston tärkein tehtävä on varmistaa tarvittavien tuotteiden ja materiaalien saatavuus ja samalla pyrkiä omalla toiminnallaan edesauttamaan mahdollisimman optimaalisten varastotasojen saavuttamista hankittaville tuotteille (Weigel & Ruecker 2017, 3). Operatiivinen osto vastaakin hankintatoimen päivittäisistä rutiininomaisista toimista, jotka yleensä käsittävät muun muassa ostoprosessin loppuvaiheen toiminnot, kuten tilaamisen, toimitusvalvonnan ja seurannan. Tämän lisäksi operatiivinen osto saattaa huolehtia esimerkiksi ostolaskujen tarkistamisesta ja päivittäisten hankintaan liittyvien ongelmien ratkaisemisesta. (van Weele 2014, 266; Nieminen 2016, l. 1.2)

Kun operatiivinen osto saa tiedon jonkin tuotteen tarpeesta tai puutteesta, se hoitaa tämän tuotteen tilaamisen. Tieto saadaan esimerkiksi valmistusteollisuudessa yleensä automaattisesti sähköisesti yrityksen tietojärjestelmien kautta. Tilauskäytännöt voivat kuitenkin vaihdella

merkittävästi tuotteittain riippuen esimerkiksi tilauskertojen tiheydestä tai hankittavan tuotteen arvosta. Perinteisesti ostotilaus toimitetaan toimittajalle sähköisessä muodossa, ja se perustuu joko jo olemassa olevaan ostajan ja myyjän välillä määriteltyyn sopimukseen tai toimii itse sopimuksena esimerkiksi yksittäisten kertatilausten, joille ei ole tarpeen tehdä erillistä suurempaa sopimusta, kohdalla. (van Weele 2014, 40–41; Nieminen 2016, l. 3.4)

Normaali ostoprosessi saattaa tiettyjen, yleensä edullisten ja paljon kulutettavien tuotteiden, kuten erilaisten kiinnitystarvikkeiden, kohdalla aiheuttaa yritykselle suuremmat kustannukset kuin mitä tilattavien tuotteiden arvo on (Nieminen 2016, l. 3.4). Tällaisten tuotteiden kohdalla tuotannossa voidaan hyödyntää esimerkiksi kaksilaatikkojärjestelmää, jossa osia kulutetaan aina yhdestä laatikosta ja laatikon tyhjennyttyä tuotetta on tilattava lisää (Nicol 1989). Tilaaminen voidaan järjestää esimerkiksi siten, että tuotannon työntekijä skannaa laatikossa olevan tuotekoodin, minkä jälkeen järjestelmään muodostuu automaattisesti ostotilaus, josta myös toimittaja saa tiedon, kyseiselle tuotteelle (Mackerron et al. 2014). Toisaalta vastuu varastojen täydentämisestä voidaan siirtää myös toimittajalle, jolloin esimerkiksi kaksilaatikkojärjestelmän tapauksessa toimittajan edustaja tarkistaa ja tarvittaessa täydentää varastot säännöllisesti (Nieminen 2016, l. 3.4).

Toimitusvalvonnan tavoitteena on varmistaa, että tilatut tuotteet toimitetaan perille sopimuksen mukaisesti. Toimitusvalvonta kattaa siis sekä varsinaisten tuotteiden toimituksen että mahdollisesti erilaisten tilaukseen liittyvien dokumenttien, kuten tilausvahvistusten ja laadunvarmistukseen liittyvien raporttien, valvonnan. Tilattavien tuotteiden kohdalla toimitusvalvonnan tehtävänä on varmistaa, että toimitettujen tuotteiden määrä, hinta, laatu ja toimitusaika vastaavat sovittua. (Nieminen 2016, l. 3.5)

Ostoprosessin viimeinen vaihe eli seuranta ja arviointi tarkoittaa hankintatoimen, toimittajan ja yhteistyön seurantaa, mittaamista ja arviointia. Erilaisia mittareita toiminnan arviointiin on useita, ja yrityksen tulisi osata valita omaan tilanteeseensa sopivimmat sekä liiketoiminnan kannalta merkittävät mittarit. (Nieminen 2016, l. 3.6) Seurannan ja arvioinnin tuottamaa tietoa voidaan hyödyntää sekä oman että toimittajan toiminnan kehittämisessä (van Weele 2010, 42).

3 OPERATIIVISEN OSTON KEHITTÄMINEN

Liiketoimintaprosessien jatkuva kehittäminen on hyvin tärkeää, sillä se tarjoaa organisaatiolle mahdollisuuden sekä pitää yllä että parantaa kilpailuetuaan markkinoilla (Sanders Jones & Linderman 2014). Erilaisia viitekehyksiä prosessien kehittämiseen on useita, mutta lähes aina tavoitteena on prosessien tehokkuuden ja laadun parantaminen. Käytännössä prosessin kehittäminen voi tarkoittaa esimerkiksi olemassa olevan prosessin tai sen osan optimointia, yksinkertaistamista tai uudelleensuunnittelua. (Siha & Saad 2008) Toisaalta myös automatisointi tai uusien teknologioiden käyttöönotto voidaan katsoa prosessien kehittämiseksi, mutta usein tällaisissa tilanteissa myös itse prosessia on muokattava parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi (Gunasekaran & Nath 1997).

Kiinnostus liiketoimintaprosessien automatisointia ja älykkäiden järjestelmien hyödyntämistä kohtaan kasvaa jatkuvasti. Kirjallisuudessa mainitaan jopa, että meneillään on neljäs teollinen vallankumous eli teollisuus 4.0 (industry 4.0). Yleisesti katsotaan, että teollisuus 4.0 perustuu ajatukseen fyysisten toimintojen ja erilaisten älykkäiden teknologioiden yhdistämisestä. (Lin et al. 2018) Teollisuus 4.0:n katsotaan käsittävän monia toisiaan tukevia ja osittain päällekkäisiäkin teknologioita, kuten esimerkiksi esineiden internetin (internet of things, IoT) ja teollisen internetin (industrial internet of things, IIoT), big datan ja analytiikan, pilvipalvelut, kyberfyysiset järjestelmät (cyber-physical system, CPS) ja tekoälyn (Ghobakhloo 2018; Gottge et al. 2020; Oztemel & Gursev 2020).

Teollisuus 4.0:n sisältämistä teknologioista Gottge et al. (2020) ehdottavat organisaation ostoprosessissa hyödynnettäviksi esineiden internetiä sekä big dataa ja analytiikkaa. Esineiden internetin perusajatuksena on mahdollistaa fyysisten esineiden kommunikointi keskenään, jotta ne voivat esimerkiksi jakaa tietoa toisilleen ja tehdä koordinoituja päätöksiä, verkon kautta (Al-Fuqaha et al. 2015). Big data puolestaan viittaa hyvin suuriin, järjestelemättömiin ja jatkuvasti lisääntyviin tietomassoihin, joiden analysointi perinteisillä menetelmillä on haastavaa (Fosso Wamba et al. 2015). Gottge et al. (2020) mukaan esineiden internet mahdollistaisi erilaisten toimittajan ja ostajan välisten alustojen luomisen ja reaaliaikaisen datan jakamisen osapuolien välillä. Operatiivisen oston kannalta tämä tarkoittaisi esimerkiksi tilaamisen toteuttamista täysin automaattisesti alustojen kautta järjestelmistä saatavan datan avulla. Toimitusvalvonnan

suhteen IoT mahdollistaisi esimerkiksi tilauksen reaaliaikaisen paikka- ja tilannetiedon jakamisen kuljetuksen tai tuotannon aikana.

Bienhausin ja Haddudin (2018) mukaan hankintatoimen operatiivisten toimintojen automatisoinnin kannalta olennaisimmat teknologiat ovat esineiden internet, big data ja tekoäly. He ehdottavat tekoälyn hyödyntämistä niin päivittäisten rutiinitoimintojen automatisoinnissa kuin big datan analysoinnissa ja päätöksenteossa. Hankintatoimen lisäksi edellä mainittuja teknologioita voitaisiin hyödyntää myös koko toimitusketjun tasolla esimerkiksi osapuolten välisen tiedonjaon tehostamisessa ja siten koko ketjun läpinäkyvyyden lisäämisessä.

Hartley ja Sawaya (2019) eivät lähesty aihetta selkeästi teollisuus 4.0:n näkökulmasta, vaan tarkastelevat tutkimuksessaan tulevaisuuden trendejä yrityksen toimitusketjun kehittämisen suhteen yleisemmällä tasolla. He nostavat esiin erityisesti kolme teknologiaa: ohjelmistorobotiikan (robotic process automation, RPA), tekoälyn osa-alueen koneoppimisen ja lohkoketjun (blockchain). Ohjelmistorobotiikka mahdollistaa rutiininomaisten työtehtävien automatisoinnin ohjelmistorobottien avulla verrattain helposti ja nopeasti (Aguirre & Rodriguez 2017). Koneoppiminen puolestaan perustuu erilaisten toistuvuuksien havaitsemiseen datasta algoritmien avulla, joten sitä voidaan hyödyntää erilaisten asioiden, kuten kysynnän, ennustamisessa ja siten myös tulevan toiminnan suunnittelussa. Ohjelmistorobotiikan ja koneoppimisen mahdollisuudet tunnistetaan yrityksissä ja niiden käyttöönotosta ollaan kiinnostuneita, mutta lohkoketjuteknologian, joka voisi edistää esimerkiksi toimitusketjun läpinäkyvyyttä ja helpottaa hankittavien tuotteiden alkuperän varmistamista, hyödyntämistä tutkimuksessa mukana olleet yritykset eivät suunnittele ainakaan aivan lähitulevaisuudessa. (Hartley & Sawaya 2019)

Edellä esitellyille teknologioille ja esimerkkikäyttökohteille hankintatoimessa yhteistä on se, että ne edistävät edelleen hankintatoimen muutosta strategiseksi toiminnoksi. Ostoprosessin tehtävien automatisointi mahdollistaa hankintatoimen henkilöstön resurssien kohdistamisen strategisempiin ja arvonluonnin kannalta tärkeämpiin tehtäviin. (Gottge et al. 2020; Bienhaus & Haddud 2018)

Niin laajemmassa toimintojen automatisoinnissa ja digitalisoinnissa kuin yksittäisen uuden teknologian käyttöönotossakin on huomioitava organisaation nykyinen rakenne ja IT-ympäristö

sekä -osaaminen. Monet lähteet nostavat esiin organisaation digitalisaatiostrategian, jossa muodostetaan kokonaiskuva siitä, miten digitalisaatio sekä eri teknologiat vaikuttavat koko yritykseen ja sen eri toimintoihin sekä luovat yritykselle arvoa, tärkeyden. (Hartley & Sawaya 2019; Bienhaus & Haddud 2018; Ghobakhloo 2018; Gobble 2018) Esimerkiksi Bienhaus ja Haddud (2018) ehdottavat, että ennen kuin organisaatio voi lähteä toteuttamaan uusien teknologioiden käyttöönottoprojekteja, sen tulisi luoda oma digitalisaatiostrategiansa ja muodostaa sen perusteella sopiva etenemissuunnitelma.

Bienhausin ja Haddudin (2018) tutkimuksen mukaan enemmistö yrityksistä ei ole vielä valmiita niin kutsuttuun neljänteen teolliseen vallankumoukseen, ja toisaalta osa ei myöskään ole vielä tunnistanut sen tarjoamia mahdollisuuksia. Suurimmalta osalta puuttuu digitalisaatiostrategia, eivätkä nykyiset toimintatavat ja prosessit tue digitalisaatiota. Myös henkilöstön resurssit ja kyvykkyydet saattavat olla puutteellisia. (Bienhaus & Haddud 2018) Hartley ja Sawaya (2019) puolestaan mainitsevat, että tällä hetkellä myös organisaatioiden vanhentuneet tietojärjestelmät ja toisaalta mahdollisesti myös niiden tehoton käyttö vaikeuttavat toimintojen automatisointia ja uusien teknologioiden käyttöönottoa.

Vaikka edellä mainituista teknologioista jokaiselle on olemassa potentiaalisia käyttökohteita ja niistä ainakin osa yleistynee tulevaisuudessa, on ohjelmistorobotiikka tällä hetkellä muun muassa yksinkertaisuutensa takia realistisin vaihtoehto varsinkin hyvin rutiininomaisten tehtävien, joita myös operatiivisessa ostossa perinteisesti on paljon, automatisointiin. Tämän takia tässä työssä lähestytään automaatiota pitkälti ohjelmistorobotiikan näkökulmasta. Lisäksi työssä tarkastellaan myös prosessien kehittämistä yleisellä tasolla. Prosessien kehittämisen tarkastelu on perusteltua, sillä aivan kuten Gunasekaran ja Nath (1997) mainitsevat, olemassa olevien prosessien tarkastelu kriittisesti ja kehittäminen on yleensä edellytys onnistuneelle uuden teknologian käyttöönotolle (Gunasekaran & Nath 1997). Prosessien kehittäminen ja eri teknologiat eivät siis sulje toisiaan pois, vaan ennemminkin täydentävät toisiaan.

3.1 Prosessien kehittäminen

Harrington (1991, 9) määrittelee prosessin toimintojen joukoksi, joka saa alkunsa jostain syötteestä ja päättyy johonkin tiettyyn lopputulokseen. Prosessien kehittämisen tavoitteena on yleensä parantaa sekä prosessin tehokkuutta että laatua (Siha & Saad 2008). Prosessien

kehittämiseen on olemassa useita eri viitekehyksiä ja menetelmiä, jotka sekä perustuvat että keskittyvät hieman eri asioihin. Menetelmät voidaan jakaa kahteen eri luokkaan kehittämistavan perusteella. Inkrementaalisten kehitysmenetelmien tavoitteena on parantaa olemassa olevia prosesseja asteittain, kun taas radikaalit menetelmät perustuvat koko prosessin uudelleensuunnitteluun yleensä parhaiden käytäntöjen mukaisesti. (Valiris & Glykas 1999)

Sihan ja Saadin (2008) mukaan yleisimmin käytetyt prosessien kehittämismenetelmät ovat Six Sigma, vertailuanalyysi (benchmarking), liiketoimintaprosessien uudelleensuunnittelu (business process re-engineering, BPR) ja prosessien kuvaaminen. Tässä työssä ei tarkastella eri kehittämismenetelmiä tarkemmin, mutta esimerkiksi edellä mainituista menetelmistä kaikkia voitaneen soveltaa myös hankintatoimen prosessien kehittämisessä. Esimerkiksi Nicoletti (2013) esittelee tutkimuksessaan Six Sigmaan perustuvan viitekehyksen hankintatoimen prosessien kehittämiseen, yksinkertaistamiseen ja digitointiin. Tripathi ja Gupta (2020) puolestaan kuvaavat tutkimuksessaan uudelleensuunnitellun, mahdollisimman automaattisesti suoritettavan ostoprosessin, jossa hyödynnetään teollisuus 4.0:n mukaisia teknologioita, kuten esineiden internetiä ja tekoälyä (Tripathi & Gupta 2020). Vaikka edellä mainittujen mallien keinot prosessien kehittämiseen ovat hieman erilaiset, yhteistä niille on pyrkimys hankintatoimen prosessien yksinkertaistamiseen sekä operatiivisten toimintojen kuormittavuuden vähentämiseen.

Hankintatoimen kehittämisessä voidaan hyödyntää myös juuri hankintojen johtamisessa ja analysoinnissa yleisesti käytettyjä työkaluja kuten esimerkiksi portfolioanalyysiä tai ABC-analyysiä. Analysointimenetelmät tarjoavat keinon etsiä ja tunnistaa organisaation hankintatoimesta kehitettäviä kohteita ja siten auttavat kohdistamaan rajalliset resurssit ja kehittämistoimet oikeisiin kohteisiin. (Nieminen 2016, l. 4.1) Analysointimenetelmien hyödyntäminen kehitysprosessin alussa voisi olla perusteltua, ja esimerkiksi Adesola ja Baines (2005) ehdottavat, että ennen varsinaisten kehitystoimien toteuttamista organisaation toiminnan ja prosessin nykytilaa tulisi analysoida ja arvioida sekä asettaa selkeät tavoitteet kehittämiselle.

Sekä portfolioanalyysi että ABC-analyysi perustuvat valittujen asioiden luokitteluun jonkin kriteerin perusteella. Esimerkiksi ABC-analyysin perusideana on laittaa valitut asiat suuruusjärjestykseen jonkin tietyn kriteerin perusteella ja sen jälkeen jakaa nämä asiat kolmeen luokkaan. Luokittelun ideana on, että yleensä tarkasteltavista asioista melko pieni osa, noin 20

prosenttia, aiheuttaa selvästi suurimman osan kriteerin määrittelemistä tapauksista, jolloin resursseja kannattaa kohdistaa erityisesti juuri näihin 20 prosenttiin. (Nieminen 2016, l. 4.1) Esimerkiksi siis, jos yrityksen myyntinimikkeet asetetaan suuruusjärjestykseen myyntivolyymin perusteella, melko pieni osuus nimikkeistä vastaa suurimmasta osasta myyntivolyymiä. Luokkien prosentuaaliset osuudet voivat vaihdella, mutta yleisin jako on, että A-luokka vastaa karkeasti noin 80 prosenttia kaikista tapauksista, tai esimerkin tapauksessa myyntivolyymistä, B-luokka 15 prosenttia ja C-luokka 5 prosenttia (Nieminen 2016, l. 4.1).

3.2 Ohjelmistorobotiikka

Ohjelmistorobotiikka on 2010-luvun loppupuolella yleistynyt ohjelmistoteknologia, jonka avulla voidaan automatisoida rutiininomaisia työtehtäviä (Hofmann et al. 2020). Ohjelmistorobotiikalla ei siis tarkoiteta fyysisiä robotteja, vaan kyseessä on käytännössä tietokoneohjelma, ohjelmistorobotti, joka suorittaa sille erikseen määritellyjä tehtäviä (Aguirre & Rodriguez 2017). Ohjelmistorobotiikka on usein yritysten ensimmäisenä omaksuma työkalu prosessien automatisointiin (Hartley & Sawaya 2019).

Ohjelmistorobotiikka poikkeaa teknisestä näkökulmasta merkittävästi muista ohjelmistoista. Perinteisesti ohjelmistojen integraatio toteutetaan ohjelmistojen taustajärjestelmien (back-end) kautta, mutta ohjelmistorobotiikka kommunikoi toisten ohjelmistojen kanssa front-end-tasolla. (Asatiani & Penttinen 2016) Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että ohjelmistorobotiikka jäljittelee ihmisen toimintaa ja käyttää ohjelmistoja samaan tapaan kuin ihminen graafisen käyttöliittymän kautta (Osman 2019). Front-end-tasolla tapahtuva kommunikaatio onkin ohjelmistorobotiikan yksi suurimmista vahvuuksista, sillä se on integroitavissa lähes kaikkien ihmisen käyttämien ohjelmistojen kanssa. Yritysten käyttämissä tietojärjestelmissä ei välttämättä ole avoimia ohjelmointirajapintoja (application programming interface, API), jolloin niiden integraatio taustajärjestelmien kautta voi olla hyvin haastavaa. Tämän lisäksi back-end-integraatio saattaa vaatia mittavia muutoksia olemassa oleviin järjestelmiin tai niiden logiikkaan. (Asatiani & Penttinen 2016)

Käytännössä ohjelmistorobottien luominen tapahtuu ohjelmistorobotiikkasovelluksen käyttöliittymän kautta, eikä käyttäjältä vaadita varsinaista ohjelmointiosaamista. Käyttäjä voi valita sovelluksen tarjoamista perustoiminnoista haluamansa ja linkittää näitä toimintoja yhteen

luodakseen kokonaisia prosesseja roboteille suoritettavaksi. (Aguirre & Rodriguez 2017; Hofmann et al. 2020) Käyttäjä voi myös määritellä eri toiminnoille erilaisia tarpeellisia tietoja. Jos ohjelmistorobotin tehtävänä on esimerkiksi avata verkkoselain ja navigoida jollekin tietylle verkkosivulle, robotille voidaan luomisvaiheessa määritellä tämän verkkosivun osoite. (Huang & Vasarhelyi 2019)

Koska ohjelmistorobotiikka perustuu tehtävien suorittamiseen tarkasti ennalta määriteltyjen vaiheiden mukaisesti (Asatiani & Penttinen 2016), sen kyky ratkoa poikkeustapauksia itse ilman, että niitä on erikseen määriteltä sille, on hyvin rajallinen. Kaikkia eri poikkeustapauksia ei yleensä ole kannattavaa pyrkiä määrittelemään, sillä helpompaa ja kustannustehokkaampaa on jättää ainakin harvinaisimmat tapaukset ihmisten käsiteltäväksi. (Syed et al. 2020). Näiden rajoitteiden takia esimerkiksi tekoäly ja koneoppiminen nähdäänkin erinomaisesti ohjelmistorobotiikkaa tukevinä teknologioina, sillä ne mahdollistaisivat entistä monimutkaisempien tehtävien suorittamisen ja esimerkiksi poikkeuksista oppimisen. (van der Aalst et al. 2018). Ohjelmistorobotiikkaa tukevien teknologioiden hyödyntämisen uskotaankin yleistyvän ja kehittyvän tulevaisuudessa, ja joissain lähteissä tätä ohjelmistorobotiikan seuraavaa askelta kutsutaan älykkääksi prosessiautomaatioksi (intelligent process automation, IPA) (Chakraborti et al. 2020).

Ohjelmistorobotiikkamarkkinat ovat kasvaneet viime vuosina merkittävästi, mutta kasvun uskotaan jatkuvan vielä tulevaisuudessakin (Gartner 2021). Konsulttiyritys Capgeminin vuonna 2016 julkaisemassa raportissa mainitaan, että tuolloin enemmistö tutkimukseen osallistuneista yrityksistä suunnitteli ohjelmistorobotiikan käyttöönottoa seuraavien vuosien aikana. Markkinoilla on useita ohjelmistorobotiikan toimittajia, joista Gartnerin (2019) mukaan kolme suurinta vuonna 2018 olivat UiPath, Automation Anywhere ja Blue Prism. Eri toimittajien tarjoamien ohjelmistojen välillä saattaa olla suuriakin eroavaisuuksia, ja jokaisella toimittajalla on omat vahvuutensa ja heikkoutensa, jotka itselleen sopivinta toimittajaa valitsevan organisaation tulisi ottaa huomioon (Le Clair et al. 2017).

Ohjelmistorobotiikan valintaa ensimmäiseksi automaatiotyökaluksi edistää sen helppous. Käyttöönotto ei vaadi erityistä ohjelmointiosaamista tai pitkää koulutusta, ja investointikustannuksetkin ovat verrattain alhaiset. (Hartley & Sawaya 2019) Helppoudestaan huolimatta ohjelmistorobotiikan käyttöönotto vaatii kuitenkin huolellista suunnittelua ja

monien eri tekijöiden huomioimista onnistuneen lopputuloksen saavuttamiseksi (Hofmann et al. 2020). Konsulttiyritys EY:n (Ernst & Young) julkaisema raportti havainnollistaakin huolellisen valmistelun tärkeyttä, sillä EY:n mukaan jopa 30–50 % ohjelmistorobotiikan käyttöönottoon liittyvistä projekteista epäonnistuu tuottamaan haluttuja tuloksia erinäisten, ohjelmistorobotiikasta teknologiana riippumattomien syiden takia (EYGM Limited 2016, 2).

Toisaalta ohjelmistorobotiikan voidaan myös katsoa olevan vain väliaikainen ratkaisu automatisointiin ja korjaavan organisaatioiden nykyisten tietojärjestelmien puutteita. Vaikka se tarjoaakin nopean ja verrattain edullisen keinon automatisoida prosesseja, se ei kuitenkaan voita tehokkuudessa prosessien huolellista uudelleensuunnittelua ja täysin automatisoituja, back-end-tasolla integroitua järjestelmiä. (Asatiani & Penttinen 2016; Osman 2019) Jos suoritettava prosessi itsessään sisältää turhia vaiheita tai virheitä, ohjelmistorobotiikka ei korjaa tätä ongelmaa, vaan suorittaa prosessit juuri niin kuin ne on sille määritelty (Hofmann et al. 2020).

3.2.1 Ohjelmistorobotiikan sovelluskohteet

Ohjelmistorobotit käyttävät tietojärjestelmiä ja ohjelmistoja kuten ihminen, joten ne pystyvät myös suorittamaan pitkälti samoja toimintoja kuin järjestelmää käyttävä ihminen. Ohjelmistorobotit voivat siis navigoida eri ohjelmistojen ja niiden osien välillä ja esimerkiksi syöttää, muokata ja hakea dataa sekä suorittaa yksinkertaisia laskutoimituksia. (Hartley & Sawaya 2019; Hofmann et al. 2020) Tietojärjestelmien ja ohjelmistojen lisäksi ohjelmistorobotit pystyvät käsittelemään myös esimerkiksi PDF-tiedostoja ja sähköpostiviestejä (UiPath 2021). Erilaisia ohjelmistorobotiikan perustoimintoja yhdistelemällä voidaan luoda ohjelmistoroboteille kokonaisia tehtäväketjuja suoritettavaksi (Hofmann et al. 2020).

Ohjelmistorobotiikka soveltuu parhaiten toistuvien, sääntöpohjaisten ja vähän ihmisen tekemiä valintoja vaativien tehtävien, joilla on yksiselitteinen lopputulos, automatisointiin (Osman 2019; Hofmann et al. 2020). Kaikki prosessit eivät sovellu automatisoitaviksi, ja Fung (2014) nostaakin esiin yhdeksän ominaisuutta, jotka kuvastavat hyvin automatisoitavaksi sopivia prosesseja. Nämä ominaisuudet ovat: 1) suuri volyyymi/toistuvuus, 2) prosessin arvokkuus, 3) monien tietojärjestelmien käyttö prosessin suorittamiseksi, 4) prosessin ja sen suoritusympäristön muuttumattomuus, 5) vähäinen tarve ihmisen päätöksenteolle, 6)

poikkeustapausten vähäinen määrä, 7) virhealttius manuaalisesti tehtynä, 8) prosessin jaettavuus helposti pienempiin vaiheisiin ja 9) selkeä käsitys prosessin nykyisistä kustannuksista ja automatisoinnilla oletettavissa säästöjä. Yhden prosessin ei kuitenkaan tarvitse täyttää kaikkia yhdeksää kriteeriä, sillä esimerkiksi pienen volyymin, mutta suuret kustannukset virhetilanteissa aiheuttavien prosessien automatisointi saattaa olla hyvinkin perusteltua. Syed et al. (2020) mainitsevat myös, että prosessin tulisi olla suhteellisen yksinkertainen ja sen käyttämän datan tulisi olla jäsenneltyä ja digitaalisessa muodossa.

Usein edellä mainittuja kriteerejä täyttäviä prosesseja on erityisesti yritysten back office -tehtävissä eli päivittäisissä perustoiminnoissa, joissa ei olla suoraan yhteydessä yrityksen asiakkaisiin (Aguirre & Rodriguez 2017). Capgeminin (2016, 20–21) toteuttaman tutkimuksen mukaan ohjelmistorobotiikkaa sekä hyödynnetään tällä hetkellä että suunnitellaan hyödynnettäväksi tulevaisuudessa selvästi eniten yrityksen taloushallinnossa, joka on perinteinen back office -toiminto. Toiseksi eniten ohjelmistorobotiikan hyödyntämistä seuraavien 3–5 vuoden sisällä suunnitellaan henkilöstöhallinnon prosesseissa. Hartley ja Sawaya (2019) nostavat esiin käyttömahdollisuudet myös yrityksen toimitusketjuun liittyvissä toiminnoissa, kuten esimerkiksi hankintatoimen tai logistiikan tehtävissä.

Taloushallinnossa ohjelmistorobotiikan yleisimpiä konkreettisia sovelluskohteita ovat myyntisaamisten ja ostovelkojen kirjaaminen (Capgemini Consulting 2016, 26). Aguirre ja Rodriguez (2017) mainitsevat näiden lisäksi sopiviksi prosesseiksi myös esimerkiksi matkalaskujen käsittelyn sekä laskutuksen. Henkilöstöhallinnossa käyttöpotentiaalia ohjelmistorobotiikalle nähdään esimerkiksi raportoinnin ja palkkahallinnon tehtävien osalta (Capgemini Consulting 2016, 26–27).

Hankintatoimessa ohjelmistorobotiikan käyttökohteet sijoittuvat pääasiassa taktiselle ja operatiiviselle tasolle. Hartley ja Sawaya (2019) mainitsevat mahdollisiksi ohjelmistorobotiikan avulla suoritettaviksi tehtäviksi esimerkiksi tarjouspyyntöjen tekemisen ja lähettämisen toimittajille, saatujen tarjousten vertailemisen sekä ostotilausten luomisen. Konsulttiyritys KPMG:n (2018, 3, 5–6) julkaisemassa raportissa ehdotetaan myös ohjelmistorobotiikan hyödyntämistä esimerkiksi erilaisissa hankintatoimen raportointiin tai toimittajien arviointiin liittyvissä tehtävissä, kuten datan keräämisessä yrityksen tietojärjestelmistä ja sen muuntamisessa visuaaliseen muotoon. Yrityksen ydintietojen hallinta

on mainittu ohjelmistorobotiikalle sopivaksi käyttökohteeksi useissa lähteessä (Capgemini Consulting 2016; Aguirre & Rodriguez 2017), ja myös KPMG (2018, 6) ehdottaa ohjelmistorobottien hyödyntämistä esimerkiksi yrityksen toimittajien tietojen oikeellisuuden tarkistamisessa ja päivittämisessä.

3.2.2 Ohjelmistorobotiikan hyödyt

Ohjelmistorobotiikan avulla saavutettavat hyödyt ja niiden suuruus voivat vaihdella merkittävästi tapauksittain, mutta yleensä hyödyt liittyvät toiminnan tehokkuuteen ja laatuun, prosessien standardoitumiseen ja riskienhallintaan (Osman 2019; Syed et al. 2020). Myös yritysten odotukset ohjelmistorobotiikan tuottamien hyötyjen suhteen ovat melko yhteneväiset edellä mainittujen tutkimuksissa havaittujen hyötyjen kanssa, sillä Capgeminin (2016, 29–30) mukaan yrityksissä tavoitellaan ohjelmistorobotiikan käyttöönotolla erityisesti ajallista säästöä ja prosessin nopeutumista, kustannussäästöjä sekä parannuksia toiminnan laatuun.

Toiminnan tehokkuuden mittareina toimivat usein säästöt niin ajan, kustannusten kuin henkilöstönkin suhteen, manuaalisesti suoritettavien rutiinitehtävien vähentyminen ja tuottavuuden kasvu (Syed et al. 2020). Esimerkiksi Carden et al. (2019) mainitsevat, että ohjelmistorobotiikan avulla yhden tehtävän käsittelyaika lyheni 24 minuutista vain kolmeen minuuttiin. Tämän lisäksi tuottavuus kasvoi merkittävästi, sillä ohjelmistorobotit kykenevät työskentelemään tauotta ympäri vuorokauden. Aguirre ja Rodriguez (2017) puolestaan havaitsivat tutkimuksessaan, että ohjelmistorobotiikan avulla pystyttiin suorittamaan jopa 20 % enemmän automatisoinnin kohteena olevia tapauksia kuin ilman ohjelmistorobotiikkaa. Vaikka ohjelmistorobotiikan hyötyjä arvioidaan usein suoraan mitattavissa olevien ominaisuuksien, kuten suoritusajan ja kustannusten, kautta, Syed et al. (2020) mainitsevat, että erityisen tärkeää on huomioida myös rutiiniprosessien automatisoinnilla säästettyjen resurssien mahdollisuudet. Henkilöstön säästyneet työtunnit voidaan esimerkiksi kohdentaa arvonluonnin kannalta tärkeämpiin, kognitiivista ajattelua vaativiin tehtäviin.

Toiminnan laatuun liittyvät hyödyt viittaavat usein virheiden määrän vähentymistä. (Capgemini Consulting 2016, 29). Inhimilliset virheet, kuten väärän datan syöttäminen, näppäilyvirheet tai jonkin prosessin vaiheen unohtaminen, poistuvat lähes kokonaan. Toisaalta ohjelmistorobottien

kyky työskennellä ympäri vuorokauden mahdollistaa myös paremman palvelun tarjoamisen asiakkaille, mikä voidaan myös nähdä toiminnan laadun parantumiseksi. (Syed et al. 2020)

Ohjelmistorobotiikan skaalautuvuus ja joustavuus helpottavat myös esimerkiksi erilaisiin kysyntäpiikkeihin vastaamista. Robottien määrää voidaan tarvittaessa kasvattaa tai vähentää helposti, ja toisaalta robotteja voidaan myös nopeasti siirtää tehtävästä toiseen. (Hartley & Sawaya 2019; Deloitte 2017, 9) Ylimääräisen työntekijän palkkaamiseen verrattuna ohjelmistorobotit ovat myös huomattavasti edullisempia (Osman 2019).

3.2.3 Ohjelmistorobotiikan käyttöönotto

Ohjelmistorobotiikan käyttöönotto voidaan toteuttaa yrityksessä joko täysin itse tai ulkopuolista apua hyödyntäen. Jos käyttöönotto toteutetaan itse, yritys ostaa sopivat lisenssit tai ohjelmistot toimittajalta ja huolehtii itse kaikista käyttöönottoon liittyvistä toimenpiteistä. Ulkopuolisen avun hyödyntäminen tarkoittaa yleensä joko asiantuntijan, joka avustaa käyttöönotossa, palkkaamista tai koko käyttöönoton ulkoistamista toiselle yritykselle. Käyttöönoton ulkoistaminen tarkoittaa automatisoinnin ostamista palveluna, jolloin palveluntarjoaja vastaa kaikista käyttöönottoprosessiin liittyvistä asioista. (Deloitte 2017, 20) Kokinan ja Blanchetten (2019) mukaan usein organisaation ensimmäisessä ohjelmistorobotiikkaprojektissa hyödynnetään ulkopuolisia asiantuntijoita.

Asatiani ja Penttinen (2016) esittelevät nelivaiheisen prosessin, jota ohjelmistorobotiikkaa palveluna tarjoava yritys hyödyntää asiakkaidensa kanssa ohjelmistorobotiikan käyttöönotossa. Ensimmäisen vaiheen tavoitteena on sekä käydä yrityksen prosesseja läpi että tunnistaa niistä ohjelmistorobotiikalle sopivimmat. Toisessa vaiheessa tunnistetut prosessit dokumentoidaan vaihe vaiheelta seuraamalla työntekijöiden työskentelyä. Dokumentoinnin lisäksi toisessa vaiheessa mietitään, voisiko tai täytyykö prosessia kehittää ohjelmistorobotille sopivammaksi ja dokumentoidaan mahdolliset muutokset. Kolmannessa vaiheessa palveluntarjoaja esittelee yritykselle ehdotuksensa siitä, miten prosessit automatisoitaisiin ja miten automatisoinnilla voitaisiin saavuttaa parhaat tulokset. Mikäli yritys hyväksyy palveluntarjoajan ehdotuksen, neljännessä vaiheessa palveluntarjoaja toteuttaa varsinaisen ohjelmistorobottien asentamisen ja prosessien määrittämisen roboteille.

Myös Huang ja Vasarhelyi (2019) ehdottavat tutkimuksessaan nelivaiheista prosessia ohjelmistorobotiikan käyttöönottoon, mutta heidän mallissaan käyttöönotto toteutetaan yrityksen sisällä ilman ulkopuolista apua. Prosessi on suunniteltu erityisesti tilintarkastuksen automatisoinnin näkökulmasta (Huang & Vasarhelyi 2019), mutta vaiheiden päätavoitteet lienevät olevan sovellettavissa muidenkin toimintojen automatisointiin. Huangin ja Vasarhelyin (2019) kuvaaman prosessin ensimmäisessä vaiheessa tavoitteena on tunnistaa automatisoitavaksi sopivat prosessit. Tutkimuksessa mainitut valintakriteerit ovat pääasiassa hyvin samanlaisia, kuin tämän työn kohdassa 3.2.1 Ohjelmistorobotiikan sovelluskohteet esiteltyt tyypillisesti automatisoitavaksi sopivan prosessin ominaisuudet. Kun sopivat prosessit on valittu, toisessa vaiheessa arvioidaan, tulisiko prosessia kehittää jollain tapaa, jotta se soveltuisi paremmin automatisoitavaksi. Kolmannessa vaiheessa toteutetaan varsinainen ohjelmistorobottien käyttöönotto eli ohjelmistojen asentaminen ja prosessien määrittely roboteille. Neljännessä vaiheessa testataan ohjelmistorobottien toimivuutta ja arvioidaan toteutuksen tehokkuutta. Mikäli arvioinnissa huomataan, että automatisoitu prosessi kaipaisi vielä kehittämistä tai muutoksia, voidaan palata edeltäviin vaiheisiin ja kehittää sekä itse prosessia että toteutusta. Käyttöönoton jälkeenkin ohjelmistorobottien toimintaa ja suorituskykyä tulisi seurata säännöllisesti.

Edellä kuvatut käyttöönottoprosessit sisältävät hyvin samanlaisia vaiheita varsinkin prosessien alussa ja samat teemat nousevat esiin myös muussa ohjelmistorobotiikkaa käsittelevässä kirjallisuudessa. Niin Syed et al. (2020) kuin Hofmann et al. (2020) mainitsevat muun muassa sopivien prosessien valinnan ja niiden optimoinnin tärkeyden osana käyttöönottoa. Myös EY:n (2016) julkaisema raportti tukee käyttöönoton alkuvaiheiden tärkeyttä, sillä EY:n mukaan väärin valitut prosessit ovat yksi yleisimmistä ohjelmistorobotiikan käyttöönoton epäonnistumiseen vaikuttavista tekijöistä. Varsinkin ohjelmistorobotiikkaa ensimmäistä kertaa hyödyntävässä organisaatiossa saadaan samoilla resursseilla todennäköisesti suurempi hyöty, kun automatisoidaan useita yksinkertaisia prosesseja yhden monimutkaisen sijaan. Kaikkea ei myöskään tarvitse automatisoida kerralla, vaan prosessien automatisointia voidaan sekä jatkaa että kehittää myöhemminkin. (EYGM Limited 2016, 6) Myös turhia tai virheellisiä vaiheita sisältävien prosessien automatisointi aiheuttaa yritykselle ylimääräisiä kustannuksia ja tuhlaa resursseja (Hofmann et al. 2020).

Ohjelmistorobotiikan käyttöönotto on automatisoitavan prosessin monimutkaisuudesta riippuen mahdollista toteuttaa parhaimmillaan vain muutamassa viikossa (Syed et al. 2020), mutta myös odottamattomien haasteiden kohtaaminen on yleistä. Esimerkiksi prosessi saattaa robottia luodessa osoittautua monimutkaisemmaksi kuin alkuun ajateltiin tai poikkeustapausten huomioiminen viedä merkittävästi aikaa. Vaikka ohjelmistorobotiikkasovelluksia kuvaillaan helposti omaksuttaviksi, robottien luominen voi osoittautua haasteelliseksi ilman riittäviä IT-taitoja ja koulutusta. Jos organisaation tavoitteena on ollut, että eri liiketoiminnot pystyisivät verrattain itsenäisesti luomaan ja hallinnoimaan robotteja, joudutaankin helposti turvautumaan IT-osaston apuun ja taitoihin merkittävästi odotettua enemmän. (Kokina & Blanchette 2019; EYGM Limited 2016, 7)

4 OPERATIIVINEN OSTO KOHDEYRITYKSESSÄ

Työn soveltava osuus on toteutettu toimeksiantona suurelle suomalaiselle teknologiateollisuusalan yritykselle, jolla on toimipisteitä sekä Suomessa että Virossa ja asiakkaita niin Euroopassa, Amerikassa kuin Aasiassakin. Yrityksen toiminta keskittyy erityisesti mekaniikka- ja elektroniikkatuotteiden sopimusvalmistukseen, mutta sillä on myös muutamia omia tuoteperheitä. Sopimusvalmistuksen takia kohdeyrityksen valmistamien eri tuotteiden määrä onkin hyvin suuri.

Hankintatoimen strategiset linjat koskevat koko yritystä, ja eri hankintapäälliköillä on omat strategiset vastualueensa eli he vastaavat esimerkiksi eri tuotetyyppien, kuten elektroniikkakomponenttien tai pintakäsittelyn, strategisista toimittajaneuvotteluista. Operatiiviset toiminnot puolestaan on hajautettu toimipisteisiin eli esimerkiksi elektroniikkakomponentit tilataan toimipisteissä itsenäisesti mutta kuitenkin strategisella tasolla muodostettujen linjojen puitteissa.

Operatiivisen tason käytännöt poikkeavat hieman toisistaan niin hankintatoimen kuin yrityksen muidenkin toimintojen osalta. Hankintapäälliköillä on omat toimipisteensä, joiden hankintatoimesta he vastaavat, mutta toimipisteestä riippuen operatiivisesta ostosta vastaa joko toimipisteen hankintapäällikkö tai erilliset ostajat. Mikäli operatiivista toiminnoista vastaavat erilliset ostajat, toimipisteen hankintapäällikön vastualueina ovat vain strateginen ja taktinen hankinta. Erot toimipisteiden välillä näkyvät myös tuotannossa, sillä esimerkiksi tuotteita valmistetaan muun muassa asiakkaasta ja tuotteesta riippuen joko varasto- tai tilausohjautuvasti, jolloin myös varasto- ja tilausohjautuvien tuotteiden osuudet kokonaistuotannosta vaihtelevat toimipisteittäin.

Yrityksellä on käytössään kaikki toimipisteet kattava toiminnanohjausjärjestelmä, jonka päivittämistä uuteen versioon lähivuosina harkitaan. Päivityksen myötä järjestelmään saataisiin uusia nykyaikaisempia ominaisuuksia. ERP-järjestelmän lisäksi hankintatoimella on ollut noin vuoden ajan käytössään myös erillisen palveluntarjoajan tarjoama Jakamo-alusta, jonka tavoitteena on helpottaa ja parantaa toimitusketjun kommunikaatiota. Perinteisempiin yritysکوhtaisiin toimittajaportaaleihin verrattuna Jakamon etuna on ostajan ja toimittajan

välisen kommunikaation mahdollistaminen ja kaikkien eri osapuolien kerääminen samalle alustalle (Anttila 2018).

Jakamo voidaan integroida yrityksen ERP-järjestelmään, joten sen kautta voidaan esimerkiksi jakaa ostotilauksia toimittajille suoraan ERP-järjestelmästä ja vastaanottaa tilausvahvistuksia, jotka päivittyvät ERP-järjestelmään automaattisesti. Tämän lisäksi Jakamo voidaan käyttää erilaisten dokumenttien, kuten esimerkiksi tuotannon ennusteiden, jakamiseen toimitusketjun eri osapuolten välillä. Jakamossa olisi mahdollisuus myös muun muassa tarjouspyyntöjen tekemiseen, mutta tätä ominaisuutta ei ole saatu kohdeyrityksessä vielä käyttöön.

4.1 Operatiivisen oston nykytila

Kohdeyrityksen operatiivinen ostoprosessi vastaa pääpiirteissään työssä esiteltyä ostoprosessia eli siihen sisältyy tuotteiden tilaaminen, toimitusvalvonta sekä seuranta. Tämän lisäksi yrityksessä pidetään hankintatoimen operatiivisina tehtävinä myös esimerkiksi ostonimikkeiden luomista yrityksen ERP-järjestelmään, ostettavien materiaalien reklamaatioiden hoitamista, varastohallintaa sekä ostolaskujen käsittelyä.

Yrityksen ERP-järjestelmä muodostaa myyntitilausten ja tuotannon valmistustilausten perusteella automaattisesti ostokehotuksia, joiden pohjalta ostotilaukset pääasiassa luodaan. Jotta ostokehotukset toimisivat oikein, on sekä ostonimikkeet ensin luotava järjestelmään että hankittavia materiaaleja kuluttavien nimikkeiden rakenteiden oltava kunnossa. Vaikka hankintatoimi vastaakin vain ostonimikkeiden luomisesta ERP-järjestelmään, on nimikkeiden luominen silti melko työlästä ja aikaa vievää, sillä se vaatii monien erilaisten tietojen ja parametrien asettamista. Toisinaan tieto tarpeesta saattaa tulla hankintaan myös suullisesti tai sähköpostin välityksellä tuotannosta, mikäli tilattavaa tuotetta ei ole esimerkiksi merkitty päänimikkeen rakenteelle tai ERP-järjestelmässä on tuotteen kohdalla saldovirheitä.

Ostotilaukset toimitetaan toimittajasta riippuen joko sähköpostitse tai Jakamo-alustan kautta, mikäli myös toimittaja on ollut halukas ottamaan Jakamon käyttöön. Yhden toimittajan kanssa on tarkasteltu myös mahdollisuutta ottaa käyttöön organisaatioiden välinen tiedonsiirto eli EDI-yhteys, jota käytetään yrityksessä myynnin puolella joidenkin asiakkaiden kanssa, mutta toistaiseksi käyttöönotto ei kuitenkaan ole edennyt. EDI-yhteys mahdollistaisi ostotilausten

lähettämisen suoraan yrityksen ERP-järjestelmästä toimittajan tietojärjestelmään ja myös esimerkiksi tilausten vahvistamisen automaattisesti järjestelmien välillä.

Suurin osa hankittavista tuotteista tilataan edellä kuvatulla tavalla, mutta joidenkin, pääasiassa pienten ja verrattain edullisten tuotteiden, kuten kiinnitystarvikkeiden ja toimistotarvikkeiden, kohdalla yrityksellä on käytössään myös joko hyllytyspalvelu tai kaupintavarasto. Tällöin toimittaja vastaa varastojen täydentämisestä, eikä yrityksen hankintatoimen tarvitse huolehtia näiden tuotteiden päivittäisestä tilaamisesta.

Tilausvahvistukset saadaan toimittajasta riippuen joko sähköpostilla tai automaattisesti Jakamon kautta ERP-järjestelmään. Sähköpostitse saatavat tilausvahvistukset on syötettävä ERP-järjestelmään manuaalisesti. Toimitusvalvonnan kuormittavin tehtävä on kuitenkin myöhässä olevien tuotteiden kiirehtiminen ja tiedon kyseleminen toimittajilta. ERP-järjestelmästä saatavan datan perusteella toimittajille lähetetään automaattiviestejä myöhästyneistä toimituksista, mutta toimittajat harvoin reagoivat näihin automaattiviesteihin. Todellisuudessa hankintatoimen on siis käytävä myöhässä olevat toimitukset manuaalisesti läpi ja oltava toimittajiin yhteydessä henkilökohtaisesti.

Ostolaskujen käsittelyä yrityksessä on automatisoitu, mutta käytännössä kaikki poikkeustapaukset on edelleen käsiteltävä manuaalisesti. Järjestelmä hyväksyy laskut automaattisesti vain, mikäli ne vastaavat ERP-järjestelmän ostotilausta täydellisesti. Esimerkiksi pienetkin muutokset hinnassa tai mahdolliset pakkauskulut ja toimituslisät, joita ei ole etukäteen merkitty tilaukselle ERP-järjestelmään, aiheuttavat ostolaskun hylkääntymisen, jolloin sen käsittely siirtyy hankintatoimen henkilöstölle.

Reklamaatioiden hoitaminen käsittää sekä reklamaatioiden teon ja toimittamisen toimittajalle että reklamaatioiden etenemisen seurannan. Operatiivinen oston tehtävänä on siis huolehtia ja seurata, että toimittajat reagoivat ja vastaavat reklamaatioihin yrityksen käytäntöjen mukaisesti, sekä varmistaa, että mahdolliset hyvitykset saadaan ajallaan.

4.2 Operatiivisen oston haasteet

Erityisesti toimipisteissä, joissa hankintapäälliköt vastaavat myös operatiivisesta ostosta, operatiivisten toimintojen koetaan vievän liikaa aikaa. Eniten aikaa vieviksi toiminnoiksi mainitaan ostotilausten tekeminen, toimitusvalvonta, ostolaskujen käsittely sekä yleinen hankintoihin liittyvien ongelmien ja epäselvyyksien selvittäminen. Haastatelluista hankintapäälliköistä molemmat mainitsevat, että operatiivisten toimintojen kuormittavuus vaihtelee päivittäin, mutta arvioivat niiden vievän pahimpina päivinä jopa 70 % heidän ajastaan, mikä puolestaan vaikeuttaa strategisen tason tehtävien hoitamista. Myös koronapandemian on koettu hankaloittaneen tilannetta entisestään, sillä muun muassa maailmanlaajuinen komponenttipula on lisännyt erityisesti toimitusvalvonnan tehtäviä. Operatiivisen oston haasteita tarkastellaan tarkemmin seuraavissa kappaleissa, mutta alla olevassa taulukossa 1 on esitelty operatiivisen oston haasteet pääpiirteissään.

Taulukko 1 Operatiivisen oston haasteet kohdeyrityksessä

Ostotilausten tekeminen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Virheelliset ostokehotukset työllistävät ja vaativat manuaalisen tarkistuksen ▪ Suurin osa materiaaleista tilataan manuaalisesti
Toimitusvalvonta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiedon saaminen toimittajilta toisinaan haastavaa ▪ Toimittajat eivät reagoi automaattisesti lähetettäviin myöhästymisviesteihin ▪ Tilausvahvistusten päivittäminen ERP-järjestelmään manuaalisesti
Muut haasteet
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Automatisoinnista huolimatta suuri osa ostolaskuista tarkistettava manuaalisesti poikkeusten takia ▪ Operatiivinen osto kokonaisuudessaan hyvin kuormittavaa ja aikaa vievää

Ostotilausten tekeminen on pitkälti manuaalista ja siten aikaa vievää työtä, mutta suurimmat haasteet tilaamisessa liittyvät kuitenkin ostokehotuksiin, jotka eivät aina pidä paikkaansa. Hankintatoimen on siis käytävä ostokehotukset manuaalisesti läpi ja arvioitava, onko ostokehotuksen tarve todellinen. Toisinaan tieto turhasta tai virheellisestä ostokehotuksesta

saadaan suullisesti tai sähköpostilla tuotannosta, mutta tällaisten muistaminen on haastavaa, kun ostokehotuksia on läpikäytävänä paljon. Ostokehotusten ongelmat puolestaan perustuvat ERP-järjestelmään luotujen nimikkeiden rakenteisiin ja tietoihin sekä saldovirheisiin. Molemmat haastatellut hankintapäälliköt mainitsevat, että vaikka nimikkeiden ja ostokehotusten kanssa on haasteita, tilanne on kuitenkin parantunut viime vuosina.

Lisätyötä ostotilausten kohdalla aiheuttavat myös tuotannon tekemät muutokset valmistusaikatauluihin, sillä muutoksia joko tehdään tai niistä saadaan tieto välillä vasta sen jälkeen, kun hankintatoimi on jo lähettänyt ostotilauksen toimittajalle. Tällöin ostotilauksen alkuperäinen toimituspäivämäärä voi olla aivan liian myöhäinen ja toimittajan kanssa on keskusteltava toimituspäivän aikaistamisesta.

Automatisointiyrityksistä huolimatta sekä toimitusvalvonta että ostolaskujen käsittely vievät paljon aikaa. Toimitusvalvonnan haasteet liittyvät erityisesti tiedon saatavuuteen toimittajilta. Järjestelmän lähettämistä automaattiviesteistä huolimatta hankintatoimi joutuu käymään myöhässä olevat tilaukset manuaalisesti läpi ja olemaan näistä itse yhteydessä toimittajiin, sillä toimittajat jättävät automaattiviestit käytännössä aina huomiotta. Tällä hetkellä erityisiä haasteita aiheuttaa komponenttipula, jonka takia vahvistetut toimituspäivät saattavat muuttua tiettyjen materiaalien kohdalla useaan kertaan ja tiedon saaminen toimittajilta on merkittävästi haastavampaa kuin normaalisti. Ostolaskujen kohdalla ongelmallista on pääasiassa poikkeustapausten, joita on paljon, käsittely.

Jakamon on yrityksessä koettu helpottavan hankintatoimen toimintaa joissain määrin ja siihen ollaan pääasiassa tyytyväisiä, mutta osa toimittajista puolestaan kokee Jakamon aiheuttaneen heille lisätyötä, ja muutama on myös harkinnut jo palvelusta luopumista. Kohdeyrityksessäkin on toisaalta havaittu, että toimittajan ostotilaukseen Jakamossa tekemät muutokset eivät aina päivity oikein yrityksen omaan ERP-järjestelmään ja joidenkin toimittajasta aiheutuvien muutosten tekeminen ostotilauksiin vaatii myös kohdeyrityksen henkilöstöltä ylimääräistä työtä.

4.3 Operatiivisen oston kehitysehdotukset

Operatiivinen osto itsessään sisältää monia hyvin esimerkiksi joko ohjelmistorobotiikalla tai järjestelmätasolla automatisoitavaksi soveltuvia tehtäviä, sillä monet niistä ovat perusluonteeltaan melko yksinkertaisia ja hyvin usein toistuvia. Tällä hetkellä kohdeyrityksen operatiivisen oston tila on kuitenkin sellainen, että kaikkien mahdollisten toimintojen automatisointi ilman niiden kehittämistä aiheuttaisi todennäköisesti merkittävästi enemmän haittoja ja kustannuksia kuin hyötyjä. Niin sanottuja suuria pikavoittoja ei siis ole, vaan automatisointi vaatii huolellista valmistelua ja nykyisten toimintatapojen kehittämistä.

Operatiivisen oston kehittämistä ja automatisointia pidempiaikaisena tavoitteena tukevat kuitenkin haastateltujen hankintapäällikköjen esiin nostamat ongelmat koskien erityisesti operatiivisten toimintojen kuormittavuutta. Toisaalta operatiivisten toimintojen vastuun siirtäminen hankintapäälliköiltä erillisille ostajille, kuten joissain kohdeyrityksen toimipisteissä on tehty, helpottaisi hankintapäällikköjen tilannetta ja mahdollistaisi keskittymisen paremmin vain strategiaan ja taktisiin tehtäviin, mutta ei ratkaisisi operatiivisen oston varsinaisia ongelmia ja olisi todennäköisesti pitkällä aikavälillä merkittävästi kalliimpi ratkaisu. Tämän lisäksi manuaalisten rutiinotoimintojen automatisoinnin sekä älykkäiden teknologioiden hyödyntämisen voidaan olettaa yleistyvän tulevaisuudessa entisestään, ja operatiivisten toimintojen kehittäminen ja automatisointi olisi kohdeyrityksessäkin edessä ennemmin tai myöhemmin kilpailukyvyn ylläpitämiseksi.

Vaikka pitkän aikavälin tavoitteeksi asetettaisiinkin manuaalisten rutiinotoimintojen hyvin kokonaisvaltainen automatisointi, voi tilanteessa, jossa automatisoinnin aste on vielä hyvin ja matala ja kyseessä on oletettavasti melko uusi asia yritykselle, olla kannattavampaa aloittaa pienesti ja keskittyä ensin yksinkertaisempien tehtävien automatisointiin. Erityisesti ohjelmistorobotiikka mahdollistaa hyvin pientenkin tehtävien tai suurempien toimintojen yksittäisten osien automatisoinnin verrattain helposti ja nopeasti. Myöhemmin automatisointia voidaan helposti jatkaa ja laajentaa esimerkiksi monimutkaisempiinkin tehtäviin.

Työssä ei esitellä kokonaisvaltaista kohdeyrityksen operatiivisen oston kehittämissuunnitelmaa, mutta seuraavaksi nostetaan kuitenkin esiin muutama alustava esimerkkikehitysehdotus, joihin kohdeyrityksessä voidaan mielenkiinnon ja resurssien mukaan

tutustua tarkemmin. Työssä esiteltyt kehitysehdotukset eivät siis ole sellaisenaan valmiita toteutettavaksi kohdeyrityksessä. Kehitysehdotuksissa on keskitytty vain operatiivisen ostoprosessin kahteen ensimmäiseen vaiheeseen eli ostotilausten tekemiseen ja toimitusvalvontaan, vaikka potentiaalisia kehityskohteita olisi mahdollisesti muitakin.

4.3.1 Ostokehotusten korjaaminen ja ostotilausten automatisointi

Ostotilausten tekeminen olisi tehtävänä muuten hyvin automatisoitavaksi sopiva, mutta suurimmaksi haasteeksi kohdeyrityksen tilanteessa muodostuvat virheelliset ostokehotukset. Jos kaikki ostokehotusten pohjalta luotavat ostotilaukset automatisoitaisiin heti, tilaisi järjestelmä todennäköisesti paljon myös todellisuudessa turhia materiaaleja ja aiheuttaisi kohdeyritykselle merkittävästi sekä ylimääräisiä kustannuksia että haasteita varastonhallintaan.

Ennen kokonaisvaltaista ostotilausten automatisointia ostokehotukset tulisi siis korjata, mikä tarkoittaisi käytännössä todennäköisesti nimikkeiden tietojen, parametrien ja rakenteiden tarkistamista ja korjaamista. Toisaalta ostokehotusten korjaaminen olisi hyvin perusteltua, vaikka yrityksessä ei esimerkiksi haluttaisikaan automatisoida ostotilausten tekemistä, sillä virheelliset ostokehotukset aiheuttavat merkittävästi turhaa työtä operatiiviselle ostolle ja kuluttavat resursseja. Yksi vaihtoehto olisi myös määritellä automaattisesti suoritettavaan prosessiin vaihe, jolla järjestelmä pyrkisi erottamaan virheelliset ostokehotukset todellisista tarpeista, mutta ratkaisuna ostokehotusten ongelmiin tämä ei ole erityisen hyvä. Automatisoinnin käytännön toteutuksen näkökulmasta edellä mainitun kaltainen vaihe saattaa olla haastava ja aikaa vievä toteuttaa, eikä se poista todellista ongelmaa, jolloin käytännössä automatisoidaan turhia vaiheita.

Kohdeyrityksen ERP-järjestelmässä on jopa satoja tuhansia nimikkeitä, joista osa ei myöskään ole enää relevantteja, joten kaikkien nimikkeiden tarkistaminen olisi äärimmäisen pitkä ja työläs prosessi. Nimikkeitä kannattaisi todennäköisesti lajitella esimerkiksi ABC-analyysin avulla tärkeyden tai muutaman edellisen vuoden käyttömäärän mukaan ja aloittaa tarkistusprosessi tärkeimmistä nimikkeistä sekä jättää turhat tai vanhentuneet nimikkeet täysin huomiotta. Lisäksi tulisi varmistaa, että kaikki uudet nimikkeet luodaan järjestelmään oikein. Toisaalta sen sijaan, että kaikki aktiiviset nimikkeet korjattaisiin ensin, voitaisiin ostotilauksia automatisoida myös nimikeryhmittäin sitä mukaa kuin nimikkeitä saadaan tarkistettua. Alkuun

kannattanee myös tarkastella, onko olemassa joitain tiettyjä nimikkeitä, joiden kohdalla ostokehottukset ovat lähes aina todellisia tarpeita, jolloin automatisointi voitaisiin helposti aloittaa näistä.

Ostotilausten tekeminen voitaneen automatisoida esimerkiksi joko ohjelmistorobotiikalla tai järjestelmätasolla yrityksen nykyisten tietojärjestelmien mahdollisuuksista ja rajoitteista riippuen. Koska kohdeyrityksessä on harkittu ERP-järjestelmän päivittämistä uuteen versioon, lienee kuitenkin tarpeen miettiä myös, kannattaako ostotilauksia automatisoida ennen uuden ERP-järjestelmän käyttöönottoa.

4.3.2 Toimitusvalvonnan tehostaminen ja automatisointi

Toimitusvalvonnan suurimmat haasteet liittyvät myöhässä oleviin tilauksiin sekä tiedon saamiseen toimittajalta. Ideaalitulanteessa järjestelmä tarkistaisi automaattisesti myöhässä olevat tilaukset sekä informoisi toimittajia kuten nytkin, mutta toimittajat puolestaan reagoisivat aktiivisesti saamiinsa automaattisiin myöhästymisviesteihin. Toimittajat todennäköisesti kuitenkin saavat niin paljon automaattisia myöhästymisviestejä sekä kohdeyritykseltä että muilta asiakkailtaan, että eivät koe niiden olevan merkityksellisiä tai merkitsevän todellista tarvetta toimituksen kiirehtimiselle. Harkitseminen arvoista voisikin olla, voisiko myöhässä olevia tilauksia läpi käyvä järjestelmä myös arvioida, kuinka kriittinen tarve tilauksella on ja huomauttaa toimittajaa automaattisesti vain kriittisimmistä tilauksista eli niistä tilauksista, joista hankintatoimen henkilöstökin olisi toimittajaan yhteydessä. Mikäli tällaiseen muutokseen päädyttäisiin, tulisi toimittajia myös informoida asiasta, jotta nämä suhtautuisivat automaattiviesteihin kuten hankintatoimen henkilökohtaisesti lähettämiin viesteihin.

Mikäli automaattisia viestejä ei edellä kuvatussa toimintatavasta huolimatta koeta toimiviksi, voisi toinen vaihtoehto olla hyödyntää myöhästyneiden toimitusten kriittisyyttä arvioivaa järjestelmää ilman automaattiviestejä. Tällöin hankintatoimen henkilöstö saisi tiedon järjestelmän arvion mukaan tärkeimmistä myöhästyneistä tilauksista ja voisi tämän listan perusteella olla yhteydessä toimittajiin henkilökohtaisesti. Täysin automatisoitu myöhästyneiden tilausten seuranta olisi kuormittavuuden puolesta todennäköisesti ideaalisin vaihtoehto, mutta myöhästyneiden toimitusten kriittisyyttä arvioivaa järjestelmää

hankintatoimen apuna saattaisi helpottaa toimitusvalvonnan tilannetta nykyiseen verrattuna, sillä kaikkia myöhästyneitä tilauksia ei välttämättä tarvitsisi käydä manuaalisesti läpi päivittäin.

Vaikka tilausvahvistusten päivittäminen manuaalisesti yrityksen ERP-järjestelmään ei välttämättä olekaan toimitusvalvonnan kuormittavin tehtävä ja osa tilausvahvistuksista saadaan jo nyt automaattisesti, voisi olla hyödyllistä pyrkiä automatisoimaan loputkin tilausvahvistukset. Tilausvahvistusten automatisointi on mahdollisesti myös yksi kohdeyrityksen operatiivisen oston helpoimmin automatisoitavista tehtävistä tällä hetkellä, sillä siihen ei liity merkittävästi virheitä tai poikkeuksia. Ainakin tärkeimpien toimittajien kanssa kannattanee mahdollisuuksien mukaan pyrkiä sähköiseen tiedonsiirtoon tietojärjestelmien välillä esimerkiksi EDI-yhteyden tai Jakamon avulla, mikä mahdollistaisi monen muun toiminnon lisäksi myös automaattiset tilausvahvistukset. Muiden toimittajien kanssa tai tilanteessa, jossa sähköinen tiedonsiirto ei syystä tai toisesta ole mahdollista toimittajan kanssa, olisi mahdollista hyödyntää ohjelmistorobotiikkaa, jonka avulla esimerkiksi PDF-tiedostoina saatavien tilausvahvistusten syöttäminen ERP-järjestelmään voidaan automatisoida melko helposti.

Tulevaisuudessa hyvin mielenkiintoisia mahdollisuuksia toimitusvalvonnan kehittämiseen puolestaan saattaa tarjota esineiden internet, joka mahdollistaisi esimerkiksi ostotilauksen materiaalien reaaliaikaisen paikka- ja tilannetiedon jakamisen toimittajalta ostajalle erillisen alustan kautta. Jatkuvasti saatavilla olevan reaaliaikaisen tiedon voisi olettaa helpottavan tiedonsaantia sekä vähentävän tarvetta kysellä erikseen tietoa jonkin tietyn ostotilauksen tilanteesta. Kattavan järjestelmän luominen ei välttämättä ole yksinkertaista tai edes mahdollista tällä hetkellä ja vaatii lisäksi ainakin erityisesti toimittajan ja mahdollisesti myös toimitusketjun muiden osapuolten osallistumista hankkeeseen.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän kandidaatintyön tavoitteena oli selvittää, miten työn kohdeyrityksen operatiivista ostoa voitaisiin kehittää erityisesti automatisoimalla, sekä muodostaa kohdeyritykselle muutama alustava kehitysehdotus, joihin yrityksessä voidaan tarpeen ja kiinnostuksen mukaan tutustua tarkemmin. Työn tavoitteesta muodostettiin kaksi tutkimuskysymystä:

- Miten operatiivisen oston prosesseja voidaan kehittää?
- Mitä hyötyjä automatisoinnilla on saavutettavissa ja mitä on otettava huomioon?

Operatiivinen osto käsittää hankintatoimen päivittäiset toiminnot kuten ostotilausten tekemisen ja toimitusvalvonnan. Vaikka hankintatoimen operatiiviset toiminnot ovat välttämättömiä yrityksen liiketoiminnan pyörittämiseksi, on kirjallisuudessa korostettu 1990-luvulta lähtien hankintatoimen strategisen tason merkitystä yrityksen menestyksen kannalta. Liiketoimintaprosessien jatkuvaa kehittämistä pidetään yhä haastavammaksi muuttuvassa kilpailuympäristössä edellytyksenä yrityksen kilpailukyvyn ylläpitämiseksi sekä mahdollisesti myös kilpailuedun luomiseksi. Strategisen hankinnan kasvava tärkeys yhdessä jatkuvasti haastavammaksi muuttuvan kilpailuympäristön kanssa luovat siis merkittävän kannustimen operatiivisten toimintojen kehittämislle.

Prosessien kehittämisellä on perinteisesti viitattu prosessien tehostamiseen, yksinkertaistamiseen ja laadun parantamiseen. Kehittämiseksi voidaan kuitenkin katsoa myös prosessien tai niiden osien automatisointi tai erilaisten teknologioiden hyödyntäminen osana prosessia. Uusien teknologioiden käyttöönotto tai automatisointi ei kuitenkaan poista tarvetta perinteiselle prosessien kehittämiselle, vaan yleensä paras lopputulos saavutetaan molempia keinoja hyödyntämällä.

Prosessien kehittämiseen on olemassa useita eri viitekehyksiä sekä työkaluja, jotka lähestyvät aihetta hieman eri näkökulmasta ja soveltunevat parhaiten hieman eri tilanteisiin. Erityisesti hankintatoimen ja siten myös operatiivisen oston kehittämisessä voidaan hyödyntää kehittämisen apuna myös erilaisia hankintatoimen johtamisessa yleisesti käytettyjä analyysityökaluja kuten esimerkiksi ABC-analyysiä tai portfolioanalyysiä. Analyysityökalut

saattavat helpottaa erityisesti kehityskohteiden etsimisessä ja tunnistamisessa sekä kehitysresurssien kohdentamisessa oikeisiin ja toiminnan kannalta merkittäviin kohteisiin.

Prosessien automatisointiin on nykyään olemassa monia eri teknologioita, ja sopivimman teknologian valinta voi toisinaan osoittautua haastavaksi. Tällä hetkellä yleisin työkalu organisaation ensimmäisten automatisointiprojektien toteuttamiseen on ohjelmistorobotiikka, jonka käyttöönotto koetaan yleensä verrattain helpoksi, nopeaksi ja edulliseksi. Tämän takia automatisointia lähestyttiin työssä pitkälti ohjelmistorobotiikan näkökulmasta. Todennäköisesti tulevaisuudessa kuitenkin myös monet muut teknologiat, kuten esimerkiksi tekoäly ja esineiden internet, yleistyvät ja samalla järjestelmät muuttuvat älykkäämmiksi.

Automatisoinnilla tavoitellaan usein esimerkiksi kustannussäästöjä tai toiminnan tehostamista ja tuottavuuden kasvua. Tämän lisäksi automatisointi vähentää tehtävän suorittamiseen liittyviä virheitä, sillä esimerkiksi inhimilliset virheet poistuvat automatisoinnin myötä. Organisaatiolla on mahdollisuus saavuttaa merkittäviä hyötyjä myös kohdistamalla automatisoinnilla säästetyt resurssit uusiin ja tärkeämpiin kohteisiin. Esimerkiksi rutiininomaisten tehtävien suorittamisesta säästyneet työtunnit voidaan kohdentaa ihmisen ajattelua sekä luovuutta vaativiin ja yleensä myös arvon luonnin kannalta merkittävämpiin tehtäviin.

Onnistuneen lopputuloksen ja toivottujen hyötyjen saavuttamiseksi organisaatiossa on huomioitava monia eri asioita sekä ennen automatisoinnin tai uuden teknologian käyttöönottoa että sen aikana. Koko organisaation kattavan digitalisaatiostrategian luominen sekä selkeiden tavoitteiden asettaminen ennen varsinaisten käyttöönottoprojektien suunnittelua saattaa olla hyödyllistä. Organisaatiossa on myös huomioitava organisaation nykyinen kulttuuri, osaaminen ja IT-ympäristö, sillä vielä toistaiseksi monissa organisaatioissa on haasteena, että nykyiset toimintatavat tai IT-ympäristö eivät tue toimintojen laajempaa automatisointia ja uusien teknologioiden käyttöönottoa.

Ohjelmistorobotiikan mutta mahdollisesti myös muiden automatisointikeinojen kohdalla automatisoitavien prosessien tai tehtävien valinta on hyvin merkittävä vaihe onnistuneen lopputuloksen kannalta. Automatisoitavaksi soveltuville prosesseille on olemassa muutamia kriteerejä ja tunnusmerkkejä, eivätkä läheskään kaikki prosessit siis sovellu automatisoitaviksi. Vaikka prosessi soveltuisikin automatisoitavaksi, yleensä saattaa olla tarpeen vielä tarkastella

prosessia kriittisesti ennen automatisointia ja mahdollisesti kehittää ja muokata sitä entistä paremmin automatisoitavaksi sopivaksi. Virheellisiä tai turhia prosesseja tai niiden vaiheita ei kannata automatisoida. On myös huomioitava, että jokaista mahdollista toimintoa tai poikkeustapausta ei kannata pyrkiä automatisoimaan, vaan joidenkin tehtävien suorittaminen on edullisempaa ja helpompaa jättää vielä ihmisten vastuulle.

Työn kohdeyrityksen operatiivinen osto on vielä pitkälti manuaalista ja siten hyvin kuormittavaa, mikä hankaloittaa myös hankintatoimen strategisten tehtävien hoitamista. Monet operatiivisen oston tehtävistä ovat kuitenkin perusluonteeltaan automatisoitaviksi soveltuvia, sillä ne ovat muun muassa hyvin toistuvia, melko yksinkertaisia eivätkä vaadi merkittävästi ihmisen päätöksentekoa. Kohdeyrityksen operatiivisen oston suurimmat haasteet liittyvät muun muassa virheellisiin ostokehotuksiin, joiden pohjalta ostotilaukset pääasiassa tehdään, sekä toimitusvalvontaan, joten näiden toimintojen kehittäminen ja lopulta mahdollisesti myös automatisointi olisi hyvin perusteltua. Alla olevaan taulukkoon 2 on vielä koottu työssä tunnistetut operatiivisen oston kehittämiskohteet sekä kehitysehdotukset kohdeyrityksessä.

Taulukko 2 Operatiivisen oston kehityskohteet ja kehittämisehdotukset

Ostotilausten tekeminen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Virheellisten ostokehotusten korjaaminen ▪ Ostotilausten automatisointi esimerkiksi ohjelmistorobotiikalla tai järjestelmätasolla ▪ Apuna voidaan käyttää esimerkiksi ABC-analyysiä, jos halutaan korjata ja automatisoida ensin vain tärkeimmät nimikkeet
Toimitusvalvonta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tilausvahvistusten automatisointi esimerkiksi ohjelmistorobotiikalla tai erityisesti tärkeiden toimittajien kanssa sähköisen tiedonsiirron avulla ▪ Automaattisesti lähetettävät myöhästymisviestit vain kriittisimmille ja tärkeimmille tilauksille

Työssä esitellyt kehitysehdotukset ovat hyvin alustavia, ja niiden toteuttaminen käytännössä vaatisi huomattavasti tarkempaa perehtymistä sekä kohdeyrityksen tilanteeseen että mahdollisiin keinoihin. Kattavamman kehityssuunnitelman muodostaminen tai kehitysprojektien toteuttaminen muodostaisikin mielenkiintoisen jatkotutkimusaiheen.

LÄHTEET

Adesola, S. & Baines, T. 2005. Developing and evaluating a methodology for business process improvement. *Business Process Management Journal*. Vol. 11, nro. 1, s. 37-46.

Aguirre, S. and Rodriguez, A. 2017. Automation of a business process using robotic process automation (RPA): a case study. Teoksessa: Figueroa-García, J. C., López-Santana, E. R., Villa-Ramírez, J. L. & Ferro-Escobar, R. (toim.) *Applied computer sciences in engineering*, Cham, Springer.

Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M. & Ayyash, M. 2015. Internet of things: a survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*. Vol. 17, nro. 4, s. 2347-2376.

Ammer, D. S. 1974. Is your purchasing department a good buy? *Harvard Business Review*. Vol. 52, nro. 2, s. 36-157.

Anttila, J. M. 2018. What is the difference between Jakamo and supplier portals? [WWW-dokumentti]. [viitattu 23.3.2021]. Saatavissa: <https://jakamo.net/difference-jakamo-supplier-portals/>.

Anttila, J., Jussila, A. & Mikkola, M. 2013. Hankintatoimen kehittäminen pk-yrityksissä. Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT). Espoo, VTT. VTT Technology 81.

Asatiani, A. & Penttinen, E. 2016. Turning robotic process automation into commercial success – case OpusCapita. *Journal of Information Technology Teaching Cases*. Vol. 6, nro. 2, s. 67-74.

Bienhaus, F. & Haddud, A. 2018. Procurement 4.0: factors influencing the digitisation of procurement and supply chains. *Business Process Management Journal*. Vol. 24, nro. 4, s. 965-984.

Burnson, P. 2018. Procurement is getting its digitized act together. *Supply Chain Management Review*. Vol. 22, nro. 1, s. 10-11.

Capgemini Consulting. 2016. Robotic process automation - robots conquer business processes in back offices. [PDF-dokumentti]. [viitattu 19.2.2021]. Saatavissa:

<https://www.capgemini.com/consulting-de/wp-content/uploads/sites/32/2017/08/robotic-process-automation-study.pdf>.

Capgemini Invent. 2020. Digital procurement research: 2020-2021. [PDF-dokumentti].

[viitattu 16.3.2021]. Saatavissa: <https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2020/12/Digital-Procurement-Research.pdf>.

Carden, L., Maldonado, T., Brace, C. & Myers, M. 2019. Robotics process automation at TechServ: an implementation case study. *Journal of Information Technology Teaching Cases*. Vol. 9, nro. 2, s. 72-79.

Chakraborti, T., Isahagian, V., Khalaf, R., Khazaeni, Y., Muthusamy, V., Rizk, Y. & Unuvar, M. 2020. From robotic process automation to intelligent process automation. Teoksessa: Asatiani, A., Carcía, J. M., Helander, N., Jiménez-Ramírez, A., Koschmider, A., Mendling, J., Meroni, G. & Reijers, H. A. (toim.) *Business process management: Blockchain and robotic process automation forum*, Cham, Springer.

Chen, I. J., Paulraj, A. & Lado, A. A. 2004. Strategic purchasing, supply management, and firm performance. *Journal of Operations Management*. Vol. 22, nro. 5, s. 505-523.

Deloitte. 2017. Automate this: the business leader's guide to robotic and intelligent automation. [PDF-dokumentti]. [viitattu 26.2.2021]. Saatavissa:

<https://www2.deloitte.com/za/en/pages/operations/articles/guide-to-robotic-process-automation-and-intelligent-automation.html>.

Ellram, L. M. & Carr, A. 1994. Strategic purchasing: a history and review of the literature. *International Journal of Purchasing and Materials Management*. Vol. 30, nro. 2, s. 10-18.

Emiliani, M. L. 2010. Historical lessons in purchasing and supplier relationship management. *Journal of Management History*. Vol. 16, nro. 1, s. 116-136.

EYGM Limited. 2020. Digital directions: a perspective on the impact of digital technologies. [PDF-dokumentti]. [viitattu 17.3.2021]. Saatavissa:

https://www.ey.com/en_gl/alliances/digital-directions-a-perspective-on-the-impact-of-digital-technologies.

EYGM Limited. 2016. Get ready for robots: why planning makes the difference between success and disappointment. [PDF-dokumentti]. [viitattu 18.2.2021]. Saatavissa:

https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/emeia-financial-services/ey-get-ready-for-robots.pdf.

Foerstl, K., Hartmann, E., Wynstra, F. & Moser, R. 2013. Cross-functional integration and functional coordination in purchasing and supply management: antecedents and effects on purchasing and firm performance. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 33, nro. 6, s. 689-721.

Fosso Wamba, S., Akter, S., Edwards, A., Chopin, G. & Gnanzou, D. 2015. How 'big data' can make big impact: findings from a systematic review and a longitudinal case study. *International Journal of Production Economics*. Vol. 165, s. 234-246.

Fung, H. P. 2014. Criteria, use cases and effects of information technology process automation (ITPA). *Advances in Robotics & Automation*. Vol. 3, nro. 3, s. 1-10.

Gadde, L. & Håkansson, H. 1994. The changing role of purchasing: reconsidering three strategic issues. *European Journal of Purchasing & Supply Management*. Vol. 1, nro. 1, s. 27-35.

Gartner. 2021. Gartner says worldwide robotic process automation software revenue to reach nearly \$2 billion in 2021. [WWW-dokumentti]. [viitattu 25.2.2021]. Saatavissa:

<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-09-21-gartner-says-worldwide-robotic-process-automation-software-revenue-to-reach-nearly-2-billion-in-2021>.

Gartner. 2019. Gartner says worldwide robotic process automation software market grew 63% in 2018. [WWW-dokumentti]. [viitattu 27.2.2021]. Saatavissa:

<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-06-24-gartner-says-worldwide-robotic-process-automation-sof>.

- Ghobakhloo, M. 2018. The future of manufacturing industry: a strategic roadmap toward industry 4.0. *Journal of Manufacturing Technology Management*. Vol. 29, nro. 6, s. 910-936.
- Gobble, M. M. 2018. Digital strategy and digital transformation. *Research Technology Management*. Vol. 61, nro. 5, s. 66-71.
- Gottge, S., Menzel, T. & Forslund, H. 2020. Industry 4.0 technologies in the purchasing process. *Industrial Management & Data Systems*. Vol. 120, nro. 4, s. 730-748.
- Gunasekaran, A. & Nath, B. 1997. The role of information technology in business process reengineering. *International Journal of Production Economics*. Vol. 50, nro. 2, s. 91-104.
- Harrington, H. J. 1991. Business process improvement: the breakthrough strategy for total quality, productivity, and competitiveness. New York, McGraw-Hill. 274 s.
- Hartley, J. L. & Sawaya, W. J. 2019. Tortoise, not the hare: digital transformation of supply chain business processes. *Business Horizons*. Vol. 62, nro. 6, s. 707-715.
- Hartmann, E., Kerkfeld, D. & Henke, M. 2012. Top and bottom line relevance of purchasing and supply management. *Journal of Purchasing and Supply Management*. Vol. 18, nro. 1, s. 22-34.
- Ho, W., Xu, X. & Dey, P. K. 2010. Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: a literature review. *European Journal of Operational Research*. Vol. 202, nro. 1, s. 16-24.
- Hofmann, P., Samp, C. & Urbach, N. 2020. Robotic process automation. *Electronic Markets*. Vol. 30, nro. 1, s. 99-106.
- Huang, F. & Vasarhelyi, M. A. 2019. Applying robotic process automation (RPA) in auditing: a framework. *International Journal of Accounting Information Systems*. Vol. 35, s. 100433.
- Knoppen, D. & Sáenz, M. J. 2015. Purchasing: can we bridge the gap between strategy and daily reality? *Business Horizons*. Vol. 58, nro. 1, s. 123-133.

Kokina, J. & Blanchette, S. 2019. Early evidence of digital labor in accounting: innovation with robotic process automation. *International Journal of Accounting Information Systems*. Vol. 35, s. 100431.

KPMG. 2018. Delivering value in procurement with robotic process automation. [PDF-dokumentti]. [viitattu 23.2.2021]. Saatavissa: <https://advisory.kpmg.us/articles/2017/robotic-process-automation-in-procurement.html>.

Le Clair, C., Cullen, A. & King, M. 2017. The Forrester wave: robotic process automation, Q1 2017. [PDF-dokumentti]. [viitattu 27.2.2021]. Saatavissa: <https://www.bluvaultsolutions.com/wp-content/uploads/2017/11/Robotics.pdf>.

Lin, D., Lee, C. K. M., Lau, H. & Yang, Y. 2018. Strategic response to industry 4.0: an empirical investigation on the Chinese automotive industry. *Industrial Management & Data Systems*. Vol. 118, nro. 3, s. 589-605.

Mackerron, G., Kumar, M., Kumar, V. & Esain, A. 2014. Supplier replenishment policy using e-Kanban: a framework for successful implementation. *Production Planning and Control*. Vol. 25, nro. 2, s. 161-175.

Nair, A., Jayaram, J. & Das, A. 2015. Strategic purchasing participation, supplier selection, supplier evaluation and purchasing performance. *International Journal of Production Research*. Vol. 53, nro. 20, s. 6263-6278.

Nicol, D. E. 1989. An innovative two-bin application for floor stock. *Production and Inventory Management Journal*. Vol. 30, nro. 2, s. 27-29.

Nicoletti, B. 2013. Lean Six Sigma and digitize procurement. *International Journal of Lean Six Sigma*. Vol. 4, nro. 2, s. 184-203.

Nieminen, S. 2016. Hyvä hankinta - parempi bisnes. Helsinki, Talentum Pro. 269 s.

Osman, C. 2019. Robotic process automation: lessons learned from case studies. *Informatica Economica*. Vol. 23, nro. 4, s. 66-71.

Oztemel, E. & Gursev, S. 2020. Literature review of industry 4.0 and related technologies. *Journal of Intelligent Manufacturing*. Vol. 31, nro. 1, s. 127-182.

Sanders Jones, J. L. & Linderman, K. 2014. Process management, innovation and efficiency performance: the moderating effect of competitive intensity. *Business Process Management Journal*. Vol. 20, nro. 2, s. 335-358.

Siha, S. M. & Saad, G. H. 2008. Business process improvement: empirical assessment and extensions. *Business Process Management Journal*. Vol. 14, nro. 6, s. 778-802.

Syed, R., Suriadi, S., Adams, M., Bandara, W., Leemans, S. J. J., Ouyang, C., ter Hofstede, A. H. M., van de Weerd, I., Wynn, M. T. & Reijers, H. A. 2020. Robotic process automation: contemporary themes and challenges. *Computers in Industry*. Vol. 115, s. 103162.

Tripathi, S. & Gupta, M. 2020. A framework for procurement process re-engineering in Industry 4.0. *Business Process Management Journal*. Vol. 27, nro. 2, s. 439-458.

UiPath. 2021. Robotic Process Automation (RPA). [WWW-dokumentti]. [viitattu 24.2.2021]. Saatavissa: <https://www.uipath.com/rpa/robotic-process-automation>.

Valiris, G. & Glykas, M. 1999. Critical review of existing BPR methodologies. *Business Process Management Journal*. Vol. 5, nro. 1, s. 65-86.

van der Aalst, W. M. P., Bichler, M. & Heinzl, A. 2018. Robotic process automation. *Business & Information Systems Engineering*. Vol. 60, nro. 4, s. 269-272.

van Weele, A. J. 2014. Purchasing and supply chain management: analysis, strategy, planning and practice. 6. p. Hampshire, Cengage Learning. 431 s.

van Weele, A. J. 2010. Purchasing and supply chain management: analysis, strategy, planning and practice. 5. p. Hampshire, Cengage Learning. 449 s.

van Weele, A. J. & van Raaij, E. M. 2014. The future of purchasing and supply management research: about relevance and rigor. *The Journal of Supply Chain Management*. Vol. 50, nro. 1, s. 56-72.

Weigel, U. & Ruecker, M. 2017. The strategic procurement practice guide: know-how, tools and techniques for global buyers. Cham, Springer International Publishing AG. 209 s.