



Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

Ida-Katariina Bergström

Järjestelmäautomatiikan hyödyntäminen operatiivisen oston ostotilausprosessissa

Automaattisesti ostettavien nimikkeiden ominaisuuksien arviointi

Tekniikan ja innovaatiojohtamisen yksikkö
Pro gradu -tutkielma
Tietojärjestelmätieteen tutkinto-ohjelma

Vaasa 2023

VAASAN YLIOPISTO**Tekniikan ja innovaatiojohtamisen yksikkö**

Tekijä:	Ida-Katariina Bergström		
Tutkielman nimi:	Järjestelmäautomatiikan hyödyntäminen operatiivisen oston ostotilausprosessissa : Automaattisesti ostettavien nimikkeiden ominaisuuksien arviointi		
Tutkinto:	Kauppätieteiden maisteri		
Oppiaine:	Tietojärjestelmätiede		
Työn ohjaaja:	Laura Havinen		
Valmistumisvuosi:	2023	Sivumäärä:	59

TIIVISTELMÄ:

Liiketoimintaprosessien hallinnassa hyödynnetään useissa yrityksissä automaatiota. Yritysten liiketoimintaprosessit liittyvät liiketoiminnan eri osa-alueisiin kuten myyntiin tai hankintaan. Tässä tutkimuksessa tarkastellaan ostotilausprosessin automaatiota. Ostotilausprosessi on mahdollista automatisoida hyödyntäen toiminnanohjausjärjestelmää tai ulkoisia työkaluja, kuten esimerkiksi ohjelmistorobotiikkaa. Automaatio mahdollistaa nopeamman ja tehokkaamman työskentelyn poistaen toistuvia manuaalisia työtehtäviä. Sen on todettu lisäävän työntekijöiden motivaatiota, vähentävän virheitä ja säästävän kustannuksia. Automaatio ei kuitenkaan toimi tyhjiössä, vaan se vaikuttaa mahdollisesti useiden sidosryhmien toimintaan, jolloin järjestelmätason toiminnan lisäksi tulee huomioida käytännön toiminta. Tämän vuoksi aihe on mielenkiintoinen tutkittavaksi, sillä vaikka järjestelmä toimisi moitteettomasti, voivat käyttäjälähtöiset tai prosesseihin liittyvät ongelmat estää automaation täyden potentiaalin hyödyntämisen. Nämä ongelmat tulisi kuitenkin huomioida erilaisia järjestelmiä suunniteltaessa, jolloin niihin voidaan vaikuttaa.

Tämä tutkimus on syntynyt kohdeyrityksen tarpeesta lisätä automaattisesti ostettavien nimikkeiden määrää. Yritys haluaa vapauttaa operatiivisten ostajien aikaa manuaalisista työtehtävistä lisäarvoa tuottaviin tehtäviin, kuten materiaalinhallintaan ja sitä kautta kustannustehokkaampaan toimintaan. Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää mitkä nimikekohtaiset tekijät vaikuttavat nimikkeen ostotilausprosessin automatisointiin? Tutkimuksen tuloksia kuvataan vuokaaviolla, jota yrityksen operatiiviset ostajat voivat hyödyntää arvioidessaan nimikkeen automaattisesti ostettavuutta. Tutkimus suoritettiin hyödyntäen tietojärjestelmätieteelle suunnattua suunnittelutieteellistä tutkimusprosessia. Aineistonkeruuvaiheessa yrityksen hankinnassa mukana oleville henkilöille järjestettiin työpaja. Työpajasta saadun aineiston avulla luotiin vuokaavion ensimmäinen versio. Havainnollistamisvaiheessa yrityksen ostajat kokeilivat vuokaavion toimintaa käytännössä, ja tähän liittyvä aineisto kerättiin haastatteluilla. Haastattelujen pohjalta vuokaaviota parannettiin sen lopulliseen muotoon.

Tutkimuksessa tunnistettiin sekä järjestelmälähtöisiä että käyttäjälähtöisiä ongelmia, jotka vaikuttavat ostotilausprosessin automatisointiin. Järjestelmätasolla ongelmat liittyivät tapaan, jolla ostotilaus muodostetaan, sekä tilausmäärien optimointiin. Käyttäjälähtöiset ongelmat liittyivät nimikkeiden ja ohjausarvojen hallintaan sekä toimittajien toimintaan. Haasteita tuottivat esimerkiksi automaattisesti ostettavien nimikkeiden vastaavuus toimittajan myyntinimikkeisiin sekä ohjausarvojen manuaalinen asettaminen. Myös toimittajien mahdollisuus vastaanottaa automatisoituja ostotilauksia ja vahvistaa niitä nousi esiin. Tutkimuksen tulokset tarjoavat konkreettisia esimerkkejä automatisoinnin haasteista ja mahdollisuuksista. Vaikka vuokaavio itsessään luotiin nimenomaan kohdeyrityksen käyttöön, voidaan tuloksia yleistää myös muiden yritysten hyödynnettäväksi.

AVAINSANAT: automaatio, ostotilausprosessi, materiaalinohjaus, materiaalitalous, ohjelmistorobotiikka,

Sisällys

1	Johdanto	5
1.1	Tutkimuksen tavoite ja menetelmä	6
1.2	Tutkielman rakenne	6
2	Automaatio hankintaprosessin hallinnassa	8
2.1	Liiketoimintaprosessien automaatio	8
2.2	Hankinnan ja materiaalihallinnan erityispiirteet liiketoimintaprosesseina	13
2.3	Ostotilausprosessin digitalisointi	15
2.4	Automaattiseen ostotilausprosessiin siirtyminen	19
2.5	Toiminnanohjausjärjestelmä ja ohjelmistorobotiikka	21
3	Suunnittelutieteellinen tutkimus	23
3.1	Tutkimuksen viitekehys	23
3.2	Suunnittelutieteellisen tutkimusprosessin malli	26
3.3	Aineistonkeruumenetelmät	29
3.4	Aineiston analysointimenetelmät	31
4	Tutkimuksen kulku ja tulokset	33
4.1	Ongelman tunnistus ja motivointi	33
4.2	Ratkaisun tavoitteet	34
4.3	Suunnittelu ja kehitys	34
4.4	Havainnollistaminen	44
4.5	Yhteenveto	49
5	Diskussio	52
	Lähteet	56

Kuvat

Kuva 1. Liiketoimintaprosessien automaatiotason kypsyyssmallin 2.1 viitekehys (Martinek-Jaguszewska ja Rogowski, 2022, s.180).	11
Kuva 2. Ostotilausprosessin automatisointi (Rantala, 2016, s.81)	19
Kuva 3. Tietojärjestelmätieteellisen tutkimuksen viitekehys (Hevner ja muut, 2004, s. 80).	24
Kuva 4. Kohdeyrityksen ostotilausprosessi.	26
Kuva 5. DSRM prosessin malli (Peffer ja muut, 2014, s. 54)	28
Kuva 6. Työpajaan osallistujien työkokemus nykyisessä tai vastaavassa työtehtävässä.	30
Kuva 7. Toimittajaan liittyviä ominaisuuksia.	35
Kuva 8. Tuotteeseen liittyviä ominaisuuksia.	37
Kuva 9. Nimikedataan liittyviä ominaisuuksia.	40
Kuva 10. Nimikkeen automatisoinnin arviointiprosessin vuokaavion ensimmäinen versio	43
Kuva 11. Nimikkeen automatisoinnin arviointiprosessin vuokaavion lopullinen versio	48

1 Johdanto

Yrityksen liiketoimintaprosessien hallintaan kuuluu nykypäivänä vahvasti liiketoimintaprosessien automatisointi. Enache (2022, s.22) määrittelee liiketoimintaprosessin automaation (Business Process Automation, BPA) toiminnaksi tai prosessiksi ohjelmistoissa, jotka toteuttavat rutiinitehtäviä ja tekevät yritystoiminnasta tehokkaampaa ja kannattavampaa. Mohapatra (2009, s.2) kuvaa BPA:ta innovatiivisten ohjelmistojen konsertiksi, joka hallinnoi kompleksisia prosesseja samalla varmistaen niiden luotettavuuden ja turvallisuuden. Liiketoimintaprosessien automatisoinnilla on mahdollista nopeuttaa päätöksentekoa, hallinnoida suuria määriä tietoa, minimoida toistuvat ja manuaaliset työtävät, minimoida inhimilliset virheet, parantaa laatua, kustannustehokkuutta ja ajankäyttöä (Enache, 2022, s.21; Mohapatra, 2009, s.2).

Yrityksillä on liiketoimintaprosesseja, jotka liittyvät toiminnan eri osa-alueisiin kuten hankintaan, myyntiin, tuotekehitykseen tai tuotantoon. Tässä raportissa käsitellään yrityksen hankintaan liittyvää automaatiota. Hankinnassa on useita eri prosesseja, joita pystytään automatisoimaan. Näitä ovat esimerkiksi ostotilauksen luominen järjestelmän kehotuksesta ja sen lähettäminen toimittajalle, hintakyselyt, tekoälyn hyödyntäminen potentiaalisten toimittajien tunnistamisessa, nimikkeiden vastaanotto tai laskujen käsittely (Cui, Li & Zhang, 2022, s.692; KPMG2, 2020, s.2). Jo vuonna 2016 TATA konsultointipalveluyritys on esittänyt markkinatutkimuksessaan, että 60 % yrityksistä hyödyntää automaatiota ostotilausten luomisessa (TATA, 2016). Jokaisessa yrityksessä tapahtuu jonkinasteista hankintaa ja ostoa (Russill, 2010, s.3), joten hankintaprosessin tehostamiseen liittyvä tutkimus on perusteltua sen tulosten mahdollisesti laajalla hyödyntämisellä.

Tutkimuksessa käsitellään ostotilausprosessin automatisointia ja aihetta tutkitaan ostettavan nimikkeen näkökulmasta, jolloin järjestelmien ominaisuudet ja mahdollisuudet tulevat annettuina. Kohdeyrityksessä automaatio on ollut jo käytössä, mutta ongelmana on, ettei sitä hyödynnetä tarpeeksi. Tämän takia näkökulmaksi on valittu nimenomaan nimikkeen osalta tarkastelu, jotta kohdeyritys pystyisi hyödyntämään tutkimuksen tuloksia käytännössä. Tarkastelu on jaoteltu vielä kolmeen erilliseen osa-alueeseen, jotka ovat

toimittaja, tuote ja nimikedata. Tämän jaottelun perusteena on sen hyödyntäminen aikaisemmassakin tutkimuksessa. Rantala (2016, s.8) on tutkimuksessaan implementoinut automatisoitua ostotilausprosessia uutena asiana tutkimuksensa kohdeyritykseen, ja hän on tunnistanut kolme eri aluetta, jotka tulee ottaa huomioon implementoinnissa. Nämä ovat nimikkeiden luokittelu, toimittajien luokittelu, ja järjestelmän valmiudet. Tässä tutkimuksessa järjestelmä tulee annettuna, joten nimike on jaettu fyysiseen tuoteseen ja nimikedataan.

1.1 Tutkimuksen tavoite ja menetelmä

Tämän tutkimuksen toimeksiantajana on suomalainen suuryritys, joka toimii puusepänteollisuuden toimialalla. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää mitkä nimikekohtaiset tekijät vaikuttavat nimikkeen ostotilausprosessin automatisointiin. Tutkimus toteutetaan suunnittelutieteellisen tutkimuksen tutkimusmenetelmiä käyttäen ja se etenee Peffersin ja muiden (2007) julkaiseman tietojärjestelmätieteille suunnatun tutkimusprosessin mukaisesti. Tutkimuksen tuloksena syntyy vuokaavion muodossa oleva artefakti, jonka avulla operatiiviset ostajat pystyvät arvioimaan, onko nimikettä järkevää ostaa automaattisesti.

Aineisto kerätään työpajassa, johon osallistuvat kaikki kohdeyrityksen hankintaan jollain tavalla osallistuvat henkilöt. Tämän aineiston pohjalta luodaan vuokaavion ensimmäinen versio, jota yrityksen operatiiviset ostajat pääsevät havainnollistamisvaiheessa kokeilemaan ja arvioimaan. Havainnollistamisvaiheessa esiin nousseiden kehityskohteiden perusteella vuokaaviota parannetaan. Havainnollistamisvaiheessa aineistonkeruumenetelmänä toimii haastattelut. Molempien vaiheiden aineisto analysoidaan teemoittelemalla.

1.2 Tutkielman rakenne

Tämä tutkielma koostuu teoreettisesta viitekehystä, sekä tutkimuksen toteutuksesta, johon kuuluu aineiston hankinta, analysointi sekä tutkimuksen artefaktina olevan mallin luominen. Tutkielmassa on 5 lukua. Toinen luku on teoreettinen viitekehys, jossa

määritellään peruskäsitteet, sekä kuvataan aikaisempaa tutkimusta aiheesta. Kolmannessa luvussa esitetään tutkimusmenetelmä, aineistonkeruuprosessi sekä analysointimenetelmät. Neljännessä luvussa analysoidaan aineisto, sekä esitellään aineiston pohjalta muodostettu vuokaavio. Viides luku on diskussio, joka sisältää tutkimustulokset.

2 Automaatio hankintaprosessin hallinnassa

Tässä luvussa kerrotaan liiketoimintaprosesseista yleisesti, jonka jälkeen esitellään hankintaprosessin erityispiirteet liiketoimintaprosessina. Tämän jälkeen tarkastellaan ostotilausprosessin digitalisaatiota, automaattiseen ostotilaamiseen siirtymistä ja kohdeyrityksen työkaluja automatisoinnissa. Luvun tavoitteena on luoda kattava kokonaiskuva yrityksen hankintaan liittyvien prosessien hallinnasta ja automaation käytön mahdollisuuksista.

2.1 Liiketoimintaprosessien automaatio

Teknologian kehitys on johtanut prosessien ja työtehtävien automatisointiin, jolla on ollut positiivinen vaikutus tuottavuuteen, kannattavuuteen sekä työllisyyteen (Acemoglu & Restrepo, 2019, s.4). Automaatio ja tekoäly ovat avainasemassa nykyajan digitaalisen talouden muutoksessa, jonka ansiosta prosessit, työtehtävät ja palvelut tulevat muuttumaan (Martinek-Jaguszewska ja Rogowski, 2022, s.170–175). Prosessien ja työtehtävien muutosta tukee yrityksissä vallitseva prosessiajattelu ja siitä kumpuava liiketoimintaprosessien johtaminen. Prosessi voidaan määritellä tapahtumaksi, jonka käynnistää jokin liiketapahtuma (esim. tarve tuotteelle) ja joka etenee tiettyjen sääntöjen, eli prosessikuvauksen mukaisesti (Dayal ja muut, 2001, s.2). Liiketoimintaprosessien johtamisesta (*Business Process Management, BPM*) on tullut tärkeä osa nykypäivän yritystoimintaa. Sillä pyritään parantamaan prosessien työnkulkua ja siten alentamaan kustannuksia ja tehostamaan tuottavuutta.

Liiketoimintaprosessien johtamiseen kuuluu oleellisesti työnkulun suunnittelu ja analysointi, organisaatorakenteiden ja työtehtävien suunnittelu, sekä erilaisten järjestelmien ja työkalujen hyödyntäminen (Van der Aalst ja muut, 2016, s.3). Liiketoimintaprosessien johtaminen sekoitetaan arkikielessä herkästi työnkulun johtamiseen (*Workflow Management, WfM*). Ne ovatkin läheisiä käsitteitä ja liiketoimintaprosessien johtamista voisi kuvata kehittyneemmäksi ja laajemmaksi prosessilähtöiseksi johtamiseksi, joka hyödyntää erilaisia työnkulun johtamisessa käytettyjä teknologioita (Ko ja muut, 2009,

s.748). Liiketoimintaprosesseja ovat esimerkiksi asiakkaiden tilausten käsittely, hankintaprosessi tai hallinnolliset prosessit. Liiketoimintaprosesseille yhteistä on pitkäkestoisuus, useiden manuaalisten ja automaattisten tehtävien suorittaminen, sekä erilaisten tietokantojen tai sovellusten hyödyntäminen (Dayal ja muut, 2001, s.1).

Tässä tutkielmassa automaatiolla viitataan liiketoimintaprosessien automaatioon. Enache (2022, s.22) määrittelee liiketoimintaprosessien automaation (*Business Process Automation, BPA*) toiminnoiksi tai prosesseiksi ohjelmistoissa, jotka toteuttavat rutii- nitehtäviä ja tekevät yritystoiminnasta tehokkaampaa ja kannattavampaa. BPA ei siis tarkoita yhtä tiettyä teknologiaa, vaan se voidaan kuvata enemmänkin jatkuvana prosessien parantamisena automaation avulla. Liiketoimintaprosessien automaatiolla on mahdollista tehostaa prosesseja poistamalla manuaaliset ja toistuvat työtehtävät. Liiketoimintaprosessien automaatio sisältää työkaluja kuten ohjelmistorobotiikkaa (*RPA*), liiketoimintaprosessien johtamisjärjestelmiä (*BPMS*), erillisesti suunniteltuja ohjelmointeja yleisissä tietojärjestelmissä ja tekoälyratkaisuja (Martinek-Jaguszewska ja Rogowski, 2022, s.169).

Liiketoimintaprosessien automatisointi sisältyy laajempaan kokonaisuuteen prosessien hallinnassa, joten sen määrittelyn yhteydessä on hyvä tunnistaa eri tapoja luokitella prosesseja. Prosesseja on mahdollista luokitella prosessien tarkoituksen tai tehtävän perusteella, tai prosessin automaation hyödyntämistason mukaan. Enachen (2022, s.21) mukaan automatisoitavat liiketoimintaprosessit voidaan jakaa kahteen luokkaan joko yrityksen liikevaihdolle ja tulokselle keskeisten liiketoimintaprosessien, kuten myynnin tai asiakaspalvelun automatisointiin tai toimintaa tukevien liiketoimintaprosessien, kuten talouden tai toimistotyön automatisointiin. Toimintaa tukevissa prosesseissa automaatiolla voidaan vaikuttaa kustannusten vähentämiseen ja sitä kautta yrityksen tulokseen. Weske ja muut (2004, S.3) luokittelevat prosessit omassa tutkimuksessaan sen sijaan prosessin- kulun mukaan, joko liiketoimintaprosessien täysautomaatioon (*Straight-Through Processing, STP*) tai tapaustenhallintaan (*Case Handling, CH*). Prosessit, jotka jaotellaan tapaustenhallinnaksi vaativat ihmisen osallistumista joko osittain tai koko prosessin aikana.

Martinek-Jaguszewska ja Rogowski (2022, s.175) jakavat prosessit 6 eri kategoriaan prosessin automatisoinnin valmiuden mukaan: nykyiset yksinkertaiset prosessit, vakio-, rutiini-, ja toistuvat työtehtävät, monimutkaiset mutta vakiintuneet prosessit, vakiintumattomat prosessit, sekä täysin uudet ja monimutkaiset prosessit. Erilaisten luokittelujen avulla on mahdollista tunnistaa kehityskohteita erityisesti prosessien suunnittelun näkökulmasta (Weske ja muut, 2004, S.3). Prosessien ja työnkulun parempi suunnittelu edesauttaa automaation laajempaa hyödyntämistä, sillä pelkistetyt ja suoraviivaiset prosessit ovat mahdollista automatisoida, mutta monimutkaiset ja liikaa variaatioita sisältävät prosessit voivat olla jopa liian haastavia kuvattavaksi prosessikaaviolla (Weske ja muut, 2004, S.3).

Melchert ja muut kuvaavat (2004, s.4054) liiketoimintaprosessien automaation oleellisena osana yrityksen suorituskyvyn hallinnassa. Yrityksen suorituskyvyn hallintaan luokituu prosessien johtamisen lisäksi muitakin osa-alueita, kuten liiketoimintatiedon hallinta, sekä yrityksen käyttämien sovellusten väliset integraatiot. Monet liiketoimintaprosessit vaativat useamman heterogeenisen järjestelmän käyttöä, joko samanaikaisesti tai peräkkäin prosessin aikana, joten järjestelmien välille tulee luoda liittymiä sujuvan toiminnan varmistamiseksi. Melchertin ja muiden (2004, s.4055) mukaan liiketoimintaprosessien automaatio mahdollistaa erilaisten heterogeenisten sovellusten integroimisen sujuvaksi kokonaisuudeksi.

Martinek-Jaguszewska ja Rogowski (2022, s.170–175) kehittivät tutkimuksessaan liiketoimintaprosessin automatisoinnin kypsyysmallin. Tutkiessaan aihetta he analysoivat viittä automaation implementointiin liiketoimintaprosessien kehityksessä keskittyvää mallia ja neljäätoista liiketoimintaprosessien kehittämisen kypsyysmallia, joissa automaatiota pidettiin tärkeänä tekijänä. He esittävät tutkimuksessaan seitsemän eri ulottuvuutta sisältävän viitekehysten liittyen prosessin automatisointiin. Tämä viitekehys on esitetty alla olevassa kuvassa 1.

		Kypsyyssaste				
Ulottuvuudet		1	2	3	4	5
Teknologia ja prosessit	Automaatiotekniikat	Yleinen ja standardi tietojärjestelmä automaatio	Ohjelmisto-robotiikka (RPA)	Automaatiojärjestelmien integrointi	Suppea kognitiivinen automaatio	Kehittynyt kognitiivinen automaatio
	Automatisoitujen liiketoimintaprosessien kattavuus	Standardoidut tukiprosessit	Standardoidut ensisijaiset prosessit	Monimutkaista tukea ensisijaisille ja ratkaiseville prosesseille	Standardoimatomat prosessit	Kognitiiviset prosessit
Toteutus	Toteutuneiden automaatioiden organisaatorakenne	Oppiminen ja testaus	Pilottivaihe	Yksilöllinen toteuttaminen ja kokemusten jakaminen	Skaalaus ja keskittäminen	Seuranta ja optimointi
	Automaation tulosten mittaaminen	Ei tulosten mittaamista	Vähennysvaikutusten mittaaminen	Prosessien ja toimintojen vaikutusten mittaaminen	Yrityksen kasvun mittaaminen	Sosioekonomisten vaikutusten mittaaminen
Strategia	Automaation strateginen yhdenmukaistaminen	Ei yhdenmukaistamista	Yhdenmukaistamisen aloitus	Yhdenmukaistamisen asetus	Yhdenmukaistamisen parantaminen	Optimaalinen yhdenmukaistus
	Automaatioon liittyvät liiketoimintatavoitteet	Tavoitteita ei ole määritetty	Näkökulmana tehokkuuden parantaminen	Näkökulmana strateginen kasvu	Monipuolisuus	Kestävä kehitys
	Automaation johtaminen	Ei johtamista	Rajoitettu automaatiojohtaminen	Automaatiojohtaminen	Kehittynyt automaatiojohtaminen	Automaation johtamisen tavoitepiste

Kuva 1. Liiketoimintaprosessien automaatiotason kypsyyssmallin 2.1 viitekehys (Martinek-Jaguszewska ja Rogowski, 2022, s.180).

Mallin avulla on mahdollista selvittää yrityksen liiketoimintaprosessien automaation nykyhetken taso, määrittellä tavoitetaso, sekä tehdä suunnitelma tavoitetasolle pääsyyn. Martinek-Jaguszewska ja Rogowski (2022, s.177–179) tunnistavat kolme eri näkökulmaa yrityksen automaatiojohtamisen kehittämisessä, joihin nämä seitsemän ulottuvuutta kuuluvat. Nämä näkyvät taulukon vasemmassa reunassa otsikoina ja ovat **teknologia ja prosessit**, **toteutus**, sekä **strategia**. Perustana automaation toteutukselle on yrityksen tarpeisiin riittävän kehittyneen teknologian hyödyntäminen ja automatisoitavien prosessien valinta. Automaatiota vähäisesti hyödyntävät yritykset käyttävät automaatiota ainoastaan standardoiduissa tukiprosesseissa. Toteutuksen kannalta yrityksen tulee tunnistaa automaation implementoinnin eri vaiheita, kuten pilotointi tai skaalaus ja

keskittäminen. Toteutukseen kuuluu myös automatisoinnista syntyvien tulosten mittaminen, joka on erityisen tärkeää uusia teknologioita hyödynnettäessä, sillä niiden vaikutuksista voi olla vähän tietoa saatavilla. Martinek-Jaguszewskan ja Rogowskin (2022, s.177–179) mukaan vähennysvaikutusten mittaamisella tarkoitetaan esimerkiksi tietyn prosessin tehokkuuden parantumisen mittausta tai virheiden määrän vähentymisen mitausta. Nämä ovat yksinkertaisia mittaustapoja ja helppoja toteuttaa laskemalla esimerkiksi kuinka paljon aikaa ostajilla säästyy ostotilausten tekemisestä, kun ne lähetetään automaattisesti. Automaation hyödyntämiseen kuuluu oleellisesti myös strategisia tavoitteita. IT järjestelmien yhdenmukaistamisella mahdollisestaan paras mahdollinen suorituskyky yksittäisille prosesseille. Automaatioon liittyen voidaan muodostaa useita liiketoimintaan liittyviä tavoitteita. Tavoitteet voivat liittyä esimerkiksi tehokkuuden parantamiseen tai strategiseen kasvuun. Strategisiin tavoitteisiin lukeutuu mallin mukaan myös automaation johtamisen taso.

Koska automaatiolla pyritään vähentämään manuaalisia työtehtäviä ja siten tehostamaan prosessien toimivuutta, on yleisesti keskusteltu siitä syrjäyttääkö automaatio ihmisen prosesseissa ja siten vähentää työpaikkoja. Acemoglu ja Restrepo (2019, s. 10–11) esittävät tutkimuksessaan, että minkä tahansa teknologian lisääntyminen ja sitä kautta tuottavuuden lisääntyminen lisää työpaikkojen määrää. Tällä tarkoitetaan sitä, että tuottavuuden lisääntyminen lisää työpaikkoja tehtävissä, joissa ei käytetä automaatiota. He kuitenkin huomauttavat, että automaatio todennäköisesti lisää työtehtävien muutosta ja siirtää työntekijöitä tehtävästä toiseen. Lisäksi pienet automaatioedut voivat vähentää työpaikkojen määrää, jos automaatiosta saatava hyöty ei ole tarpeeksi suuri lisäämään tuottavuutta, mutta korvaa silti manuaalisen työtehtävän ja siten työntekijän. Mendling ja muut (2018, s. 302) toteavat automaation nostavan monimutkaisten työtehtävien kannattavuutta sen sijaan, että automaatio korvaisi työntekijöitä. He perustelevat kantansa siten, että harva työ sisältää pelkästään yhtä rutiininomaista työtehtävää, vaan yhä useammin asioiden koordinoitua. Myös he kuitenkin odottavat työtehtävien muuttuvan ja työpaikkojen siirtyvän alalta toiselle, erityisesti manuaalisissa yksinkertaisissa rutiinitehtävissä. Samaan tulokseen on päätyneet Bessen (2019, s.615) tutkiessaan automaation

vaikutusta työpaikkojen säilyvyyteen laajemmasta, kuin vain tietojärjestelmiin liittyvästä näkökulmasta. Hänen tuloksensa osoittavat automaation lisäävän työtehtävien muuttamista alalta toiselle, mutta työpaikkojen säilyvyyteen vaikuttaa sen sijaan eniten markkinatilanne ja tuotteisiin kohdistuvan kysynnän määrä (Bessen, 2019, s. 616)

2.2 Hankinnan ja materiaalihallinnan erityispiirteet liiketoimintaprosessina

Lähes kaikissa yrityksissä tarvitaan materiaalien, komponenttien tai palveluiden hankintaa. Toimiva hankinta on yrityksen tuotannon perusta ja Rimküniene (2013, s.16) kuvaakin hankintaa tärkeäksi linkiksi ulkoisten markkinoiden ja sisäisten tarpeiden välillä. Riittävän isoissa yrityksissä on yleensä erillinen hankintaorganisaatio, joka huolehtii toimittajien valitsemisesta, hintaneuvotteluista, sekä toimittajien ja yrityksen välisistä suhteista.

Bailyn ja muiden (2005, s.4) mukaan hankinnan tehtävänä on tarjota organisaatiolle tarvittavien materiaalien ja palveluiden virta. Hankinnan tulee varmistaa toimitusten jatkuvuus ylläpitämällä toimittajasuhteita ja tarvittaessa selvittämällä vaihtoehtoisia toimittajia varalle tai uusiin tarpeisiin. Hankinnan tulee ostaa tehokkaasti ja eettisesti. Lisäksi hankinnan tulee ylläpitää yhteistyötä yrityksen muiden osastojen kanssa, sekä tarjota apua ja neuvontaa tarvittaessa. Bailly ja muut (2005, s.4) jatkavat, että hankinnassa tulee kehittää henkilöstöä, käytäntöjä, prosesseja, sekä organisaatiota itsessään. Hankinnan tulee lisäksi avustaa uusien tuotteiden kehitystyössä, seurata markkinoiden kehitystä tarjonnan näkökulmasta, sekä huomioida yrityksen kustannusrakenteet. Toimiva hankinta tulisikin nähdä yrityksen toiminnan perustana ja innovaatioiden mahdollistajana.

Budjetointi ja säästäminen ovat hankinnassa keskiössä, mutta nykypäivänä hankintatoimessa tunnistetaan myös muita tavoitteita, joilla pyritään parantamaan yrityksen suorituskykyä ja saavuttamaan koko yrityksen yhteiset tavoitteet. Rimkünienen (2013, s.16) mukaan hankinta on siirtynyt pelkästä puhtaasta ostoprosessista enemmän pitkäaikaisien tavoitteiden ja arvoa lisäävien yhteistöiden ylläpitoon. Rushton, Croucher ja Baker.

(2017, s.221) luottelevat nykyaikaisen hankinnan tavoitteiksi yrityksen strategian tukemisen pitkällä aikavälillä ja siten yrityksen kilpailukyvyn parantamisen, modernien e-hankintatekniikoiden hyödyntämisen ja vastuullisten hankintojen tekemisen esimerkiksi suosimalla paikallisia tai ympäristöystävällisiä vaihtoehtoja. Tärkeiden toimittajien kanssa pyritään luomaan kumppanuussuhteita kertaosto kulttuurin sijaan. Lorents ja muut (2020, s.167) ovat vuonna 2020 tehdyssä tutkimuksessaan todenneet, että yritysten hankinnassa strategisissa valinnoissa säästöt ovat ensimmäisenä prioriteettina. Kuitenkin myös tässä tutkimuksessa on havaittavissa suunnan muutos strategisissa valinnoissa, sillä säästöjen lisäksi hankinnan prioriteetteina ovat muun muassa tehokkuus ja mahdollisuus automatisoida hankinnan prosesseja, nopeus, luotettavuus ja kestävyys.

Rushton, Croucher ja Baker (2017, s.220) kuvaavat hankinnan sisältävän 'hankintasyklejä', jotka noudattavat yleensä seuraavaa kaavaa:

1. Tarpeen tunnistus
2. Hankintapyynnön esittäminen
3. Tarjouspyynnön lähettäminen
4. Tarjoukseen vastauksen vastaanottaminen ja mahdolliset neuvottelut
5. Toimittajan valinta ja ostotilauksen luominen
6. Ostotilauksen lähetys
7. Tuotteiden tai palvelun vastaanotto ja tarkastus
8. Laskun vastaanotto
9. Laskun hyväksyntä ja maksu
10. Toimittajan suorituksen arviointi laadun, aikataulun ja hinnan perusteella

Tässä tutkielmassa hankinnalla viitataan tähän laajaan kokonaisuuteen, aina tarpeen tunnistuksesta toimittajan suorituksen arviointiin. Ostolla taas viitataan materiaalihallintaan. Materiaalihallinta on tuotannon tarpeiden täyttämistä ostamalla oikeita määriä oikea-aikaisesti ja huolehtimalla niiden logistiikasta toimittajalta tehtaalle (Chunawalla, 2008, s2). Materiaalihallinta ostaa siis tarvittavat raaka-aineet ja komponentit ennalta

määrätyiltä toimittajilta ennalta sovittuihin hintoihin. Materiaalihallintaan sisältyy ostotilausprosessi, joka lähtee liikkeelle tuotannon tai myynnin tarpeesta, sisältää ostotilauksen lähettämisen toimittajalle ja seurantaan sisältävät toimenpiteet, kuten ostotilausten vahvistamisten ja tilausten saapumisen seuranta.

Materiaalihallinta on avainasemassa myös materiaalien ja komponenttien kustannusten hallinnassa. Pelkkä ostohinta on vain pieni osa tuotteen hankintakustannuksista. Baily ja muut (2005, s.14–18) esittävät tuotteen hankinnan kokonaiskustannukset jäävuorimallin avulla, jossa ostohinta on ainoastaan jäävuoren huippu. Vaikka ostohinta yleisesti mielletäänkin ainoaksi oston ja hankinnan hallinnassa olevaksi kustannukseksi, on kokonaiskustannuksiin mahdollista vaikuttaa monella eri tapaa. Hankintojen kokonaiskustannuksiin lukeutuu toimituskustannukset, reklamaatiokulut, varastoon sitoutuneen pääoman kustannukset, tuotteiden tarkastuksesta tai muusta käsittelystä syntyvät kustannukset ja tuotannon viivästyksistä johtuvat kustannukset (Baily ja muut, 2005, s.14–18). Erityisesti varastoon sitoutuneisiin pääomakustannuksiin ja tuotannon viivästyksistä johtuviin kustannuksiin, on toimivalla materiaalihallinnalla suuri merkitys. Kohdeyrityksessä varastoon sitoutuneita kustannuksia pyritään vähentämään nopeuttamalla varaston kiertoa ja pienentämällä varaston arvoa. Ideaalitulanteessa varastoon ei olisi sitoutunut yhtään pääomaa, vaan ostoprosessi olisi niin sujuva, että tuotanto saisi materiaalit ja komponentit suoraan toimittajalta tarpeeseen. Tämä ei kuitenkaan ole mahdollista käytännössä, vaan erilaisiin kuljetusviivästyksiin tai toimittajan päässä tapahtuviin tarjonnan muutoksiin yritykset varautuvat varastoimalla tarvittavan määrän materiaalia tai komponentteja.

2.3 Ostotilausprosessin digitalisointi

Křenková, Rieser ja Sato (2021, s.194) kuvaavat hankinnan tulevaisuuden sisältävän yhä enemmän järjestelmien välisiä integraatioita, koneoppimista ja kognitiivisten teknologioiden hyödyntämistä ohjelmistorobotiikassa. Hankinnassa on useita prosesseja, jotka sisältävät toistuvia työtehtäviä, kuten tarjouskyselyt, ostotilausten tekeminen, laskujen maksu ja dokumenttien lähettely toimittajan ja ostajan välillä. Tässä tutkielmassa

keskitytään ostotilausprosessin automatisointiin, joten tämä alaluku selvittää ostotilausprosessiin liittyvien työtehtävien automatisoinnin taustaa.

Prosessien digitalisointiin vaikuttaa yrityksen valmius teknologian käyttöönottoon. Kosmol ja muut (2019, s.4) hyödyntävät Tornatzkyn ja Fleischerin (1990, s.153) esittämää TOE- viitekehystä kuvatessaan hankintaproessin valmiutta digitalisointiin. TOE kuvaa yrityksen **teknologista valmiutta, organisaation valmiutta ja ympäristötekijöitä**. Teknologiseen valmiuteen lukeutuu yrityksen IT infrastruktuuri, eli mahdollisuus erilaisten järjestelmien ja integrointien käyttöön. Lisäksi teknologiseen valmiuteen kuuluu henkilöstön osaaminen ja taitotaso. Teknologinen valmius on hankintaprosessien digitalisoinnissa eniten rajoittava tekijä, sillä eri yritysten IT infrastruktuurin tasoissa on merkittäviä vaihteluita (Kosmol ja muut, 2019, s.4). Teknologiseen valmiuteen liittyy olennaisesti uusien järjestelmien käyttöönotto. Sekä yrityksen omat, että toimittajan työntekijät, saattavat joutua omaksumaan uusia tapoja tehdä päivittäistä työtään. Uusi teknologia hyväksytään todennäköisemmin, jos se koetaan hyödylliseksi ja helppokäyttöiseksi (Davis, 1989, s.319). Kuten aikaisemmin käsitelty kirjallisuus osoittaa (ks. esim. Enache, 2022, s.22), liiketoimintaprosessien automatisointi pyrkii hyödyllisyyteen nopeuttamalla prosesseja, helpottamalla työtä poistamalla rutiinitehtäviä, sekä lisäämällä tuottavuutta. Ostotilausprosessissa hyödyllisyys kuitenkin koskee todennäköisesti pelkästään ostavaa yritystä, ellei yritysten järjestelmät ole integroitu, ja ostavan yrityksen ostotilaus kirjautuu suoraan toimittavan yrityksen järjestelmään. Jos näin ei ole, toimittaja joutuu edelleen manuaalisesti kirjaamaan ostotilaukset heidän järjestelmäänsä.

Organisaation valmiuteen liittyy johdon tuki, taloudelliset resurssit ja organisaatiokenttä (Tornatzkyn ja Fleischer, 1990, s.153). Kosmol ja muut (2019, s.5) kuvaavat johdon tuen olevan tärkein organisaation valmiuteen liittyvistä rajoitteista ja mahdollistajista. Ylin johto on vastuussa taloudellisten ja henkilöstöön liittyvien resurssien kohdentamisesta. Tämä taas vaikuttaa työntekijöiden mahdollisuuteen kehittää omaa työtehtäväänsä eteenpäin esimerkiksi juuri automaation avulla. Jos työntekijän kaikki aika menee operatiivisiin tehtäviin, ei kehitystyölle jää aikaa ja näin ollen muutosta ei tapahdu.

Iloranta ja Pajunen-Muhonen (Lähdesmäki, 2020, s.13) esittävät ostajien työtehtävien jakautuvan yleensä kehitystyöhön 14 % ja operatiiviseen työhön 86 %.

Kosmol ja muut (2019, s.5) määrittelevät hankintaprosessissa ympäristöllisiksi tekijöiksi toimittajat. Toimittajien digitaalinen valmius nähdään ympäristöllisenä tekijänä, sillä se määrittelee myös ostavan yrityksen puolella mahdollisten digitaalisten teknologioiden käyttöönoton. Vaikka ostavalla yrityksellä olisi erityisen hyvä IT infrastruktuuri, ei siitä ole hyötyä, jos toimittajayritys ei pysty käyttämään kyseistä teknologiaa. Esimerkiksi ostotilausprosessissa ongelmana voi olla ostotilausten vastaanotto tietystä muodosta tai ostotilausten vahvistaminen. Toimittajien digitaaliseen valmiuteen lukeutuvat täysin samat asiat, kuin ostavan yrityksen valmiuteen, eli IT infrastruktuurin ja osaamisen taso (Kosmol ja muut, 2019, s.5).

Ostotilausprosessin automatisointi vapauttaa ostajien aikaa kehitystyöhön, sekä materiaalihallinnan suunnitteluun ja optimointiin. Křenková, Rieserin ja Saton (2021, s.198) tutkimuksessa selvitettiin yrityksen ostajien mielipiteitä siitä, mitkä ostotilausprosessiin liittyvät työtehtävät tulisi automatisoida. Tutkimuksen mukaan ostotilauksen lähettämisen jälkeisten jatkotoimenpiteiden automatisointi koettiin ostajien keskuudessa tärkeimmiksi. Näistä aikaa vievin jatkotoimenpide oli tilausvahvistusten seuraaminen ja niistä muistutusten lähettäminen toimittajille. Tutkimuksen ostajat seurasivat manuaalisesti vahvistamattomia tilauksia ja lähettivät manuaalisesti toimittajille muistutuksia joko ERP järjestelmästä tai sähköpostilla. Seuraavaksi aikaa vievin toimenpide oli toimituspäivistä muistutuksien lähettely. Toimituspäivistä muistuttaminen tapahtui myös manuaalisesti kohdeyrityksen ERP järjestelmän avulla. Kolmas automatisoitava jatkotoimenpide oli vientimuodollisuuksista ja tullidokumenteista muistuttaminen (Křenková ja muut, 2021, s.198). Nämä kaikki edellä mainitut työtehtävät ovat tärkeitä kustannusten vähentämisen kannalta, sillä esimerkiksi oikeat toimitusajat ja tullidokumenttien saatavuus vähentävät kustannuksia. Ne ovat kuitenkin toistuvia ja suoraviivaisia prosesseja, joiden automatisointi mahdollistaisi ostajien keskittymisen materiaalivirran parempaan optimoimiseen.

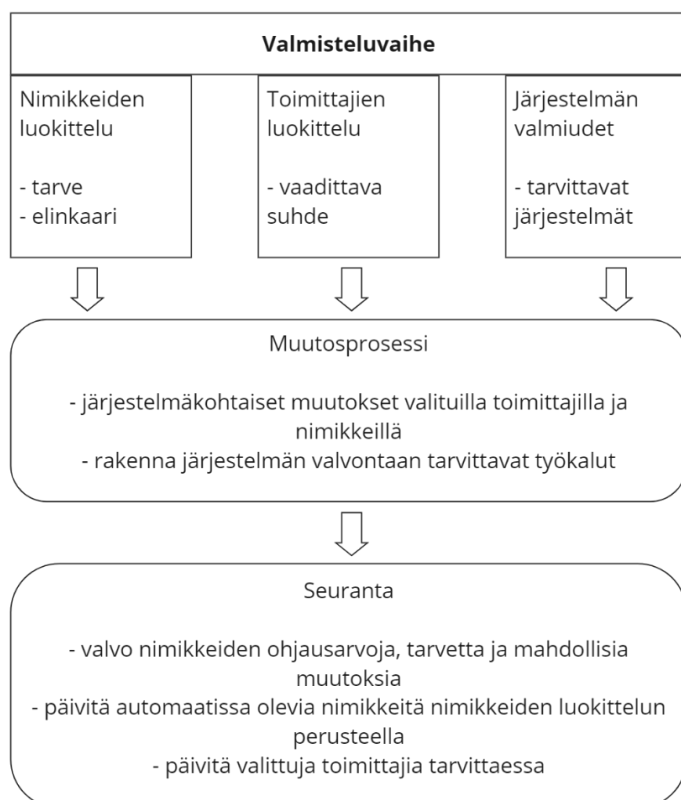
Křenková ja muut (2021, s.199) nostavat tutkimuksessaan esiin seuraavia hyötyjä automaation käytöstä ostotilausprosessissa. Heidän tutkimuksessaan pelkästään tarvittavien dokumenttien muistuttamisen automatisointi säästäisi minimissään 8 tuntia työaika. Tämä ajansäästö on mahdollista osoittaa arvoa lisääviin työtehtäviin, joita ei automatisoida. Esimerkiksi neuvotteluihin tai toimittajasuhteiden ylläpitoon. Automaation koettiin vaikuttavan positiivisesti myös työntekijöiden henkilökohtaiseen kehittymiseen erityisesti pehmeiden taitojen osalta. Lisäksi se lisäsi työntekijöiden motivaatiota, vähentämällä toistuvia työtehtäviä. Prosessien läpinäkyvyys sekä kontrollointi helpottui, ja eri aktiviteettien seuranta ja jäljitys helpottui. Yllä olevia tuloksia tukee myös Fleischigin ja muiden (2022, s.6) tutkimus, jossa he toteavat automaation säästävän aikaa, nopeuttavan tiedonvaihtoa koko toimitusketjussa, tehostavan ja optimoivan prosesseja, vähentävän virheitä, säästävän kustannuksissa, sekä lisäävän työhyvinvointia pienentämällä työkuormaa ja kohdentamalla työtehtävät mielekkäämmin. Rantalan (2016, s. 68) tutkimuksessa selvitettiin automatisoidun ostotilausprosessin vaikutusta varastonkiertoon. Tulokset olivat mielenkiintoisia. Tutkimuksessa todettiin, ettei automaatio sinänsä vaikuta varaston kierron paranemiseen, mutta automaatiota varten huolellisesti asetetut ostoparametrit nimikkeille sen sijaan nopeuttivat varastonkiertoa.

Automaation haasteina Křenková ja muut (2021, s.199) esittävät teknisten asiantuntijoiden tarpeen työntekijöiden koulutukseen ja robotisoitujen prosessien käyttöönottoon. Uusien digitaalisten työkalujen käytössä syntyy ongelmia sekä käytössä, että kustannuksissa. Toimittajan työntekijöiden kouluttaminen uusien työkalujen käyttöönottoon on kallista. Toimittajat voivat myös olla kokonaan haluttomia käyttämään uusia työkaluja tai he voivat tarvita paljon tukea käyttöönotossa. Ongelmaksi muodostuu myös, jos ostajat ja asiantuntijat toimivat toimittajan yhteyshenkilöinä teknisiin kysymyksiin. Lisäksi mahdolliset tekniset häiriöt vaativat työvoimaa ja varasuunnitelman. Työntekijöiden heikko perehdytys ja siitä johtuva ”tekemällä oppiminen” koettiin myös hankalaksi. Automatisoinnin kustannukset ovat korkeat, joten jokaisen projektin kannattavuus pitää arvioida etukäteen. Automaatio saattaa siis edellä mainituista syistä lisätä ostajien työkuormaa,

eikä vähentää sitä. Fleischsig ja muut (2022, s.6) esittävät edellä mainittujen haasteiden lisäksi budjettiongelmia, kuten budjettirajoitteet ja odottamattomat kustannukset. Ylin johto ei myöskään välttämättä ymmärrä automaation strategista merkitystä, jolloin johdon tuki jää vähäiseksi. Cui, Li & Zhang (2022, s.692) esittävät tutkimuksessaan, että automaation käyttö hintakilpailuttamisessa johtaa korkeampien tarjousten saamiseen. Tutkimuksessa ehdotetaan tämän johtuvan toimittajan ja ostajan välisen suhteen, sekä tuotteisiin liittyvän asiantuntijuuden puuttumisesta.

2.4 Automaattiseen ostotilausprosessiin siirtyminen

Rantala (2016, s. 80–81) selvitti tutkimuksessaan automaattisen ostotilausprosessin vaikutuksia pienissä ja keskikokoisissa yrityksissä. Hän toteuttaa tutkimuksessaan yrityksen ostotilausprosessin automatisoinnin ja selvittää sen vaikutuksia varaston arvoon eri näkökulmista. Hän kuvaa ostotilausprosessin automatisointia alla näkyvän kuvion avulla:



Kuva 2. Ostotilausprosessin automatisointi (Rantala, 2016, s.81)

Jotta ostotilausprosessi olisi mahdollista automatisoida Rantala (2016, s. 80–81) esittää kolmen osa-alueen valmisteluvaihetta. Nämä osa-alueet ovat nimikkeiden luokittelu, toimittajien luokittelu ja järjestelmän valmiudet. Hän luokitteli omassa tutkimuksessaan nimikkeet niiden kysynnän ja elinkaaren mukaan. Hän valitsi automatisoitaviksi nimikkeiksi sellaisia, joilla on vakaa kysyntä ja pitkä elinkaari. Tutkimukseen valitut toimittajat olivat sellaisia, jotka nähtiin luotettavina pitkän ajan yhteistyöhön. Järjestelmän osalta Rantala varmisti ERP ja MRP järjestelmien integraatioiden toimivan tarvittavien viestimien osalta. Tarvelaskenta, eli MRP (*Material Resource Planning*) on ERP järjestelmässä oleva toiminnallisuus, joka luo ostokehottuksia varastotasojen ja tarve-ennusteiden perusteella (Kortabarria ja muut, 2018, s. 634).

Rantalan (2016, s. 80–81) mukaan muutosprosessissa järjestelmä otetaan käyttöön. Tässä vaiheessa myös nimikkeiden ohjausarvot tulee asettaa niin, että automaatio toimii oikein. Tähän vaiheeseen kuuluu myös näiden ohjausarvojen ja varaston arvojen valvontaan tarvittavien työkalujen rakennus. Näillä työkaluilla seurataan seurantavaiheessa nimikkeiden ostoa ja ohjausarvoja. Seurantavaihe on Rantalan mukaan kaikista tärkein, sillä mahdollisten ongelmatilanteiden ja muutosten myötä voi joutua poistamaan nimikkeitä automaattista.

Juhala (2020, s. 49–50, 60) hyödynsi pro gradu -tutkimuksessaan Rantalan ostotilausprosessin automatisoinnin mallia. Hänen tavoitteenaan oli selvittää kohdeyrityksensä esi vaatimukset ostotilausprosessin automatisointia varten. Tutkimuksessaan hän selvitti mahdolliset automatisoitavat nimikkeet ja niiden toimittajat. He valitsivat ensin mahdolliset toimittajat sijainnin ja ostotilausmäärien perusteella. He perustelivat kotimaisia toimittajia sillä, että toimitusmatkat olisivat lyhyitä. Lisäksi he mainitsivat tärkeimmäksi tekijäksi sujuvan kommunikaation ja korkean onnistumisasteen toimitusten osalta. Nämä valinnat ovat mielenkiintoisia, sillä vaikka tämän tutkimuksen kohdeyrityksessä automaatio on jo implementoitu, tullaan sitä silti pohtimaan toimittajan näkökulmasta, johon lukeutuvat toimittajan sijainti ja kommunikaatio.

2.5 Toiminnanohjausjärjestelmä ja ohjelmistorobotiikka

Tämän tutkimuksen kohdeyrityksessä ostotilausprosessin automatisoinnissa hyödynnetään toiminnanohjausjärjestelmää ja toiminnanohjausjärjestelmän päällä toimivaa ohjelmistorobotiikkaa. Toiminnanohjausjärjestelmällä (*Enterprise Resource Planning System, ERP*) hallinnoidaan yrityksen hallinnollisia ja tuotannollisia prosesseja (Lecic & Kupusinac, 2013, s.1). Järjestelmän avulla on mahdollista automatisoida ja integroida yrityksen eri prosesseja. ERP mahdollistaa nopeamman ja tehokkaamman tavan toimia, luo tietoa työntekijöiden päätöksen tueksi, sekä varastoi dataa (Lecic & Kupusinac, 2013, s.1). Toiminnanohjausjärjestelmissä on itsessään sisäänrakennettuja automaatio mahdollisuuksia, mutta eri järjestelmien rajapinnoissa automaatio suoritetaan ohjelmistoroboteilla (Van Der Aalst ja muut, 2018, s.269).

Ohjelmistorobotiikan (*Robotic Process Automation, RPA*) avulla voidaan automatisoida hallinnollisia, tieteellisiä tai teollisia tehtäviä (Ribeiro ja muut, 2021, s.52). RPA:n tavoitteena on työn tehostaminen vähentämällä manuaalisesti tehtäviä toistuvia työtehtäviä (Ribeiro ja muut, 2021, s.52). Fleischig ja muut (2022, s.5) sanovat tutkimuksessaan RPA:n olevan parhaimmillaan toistuvissa, standardoiduissa, säännönmukaisissa, aikaisemmin manuaalisesti toteutettavissa työtehtävissä, jotka ovat alttiita inhimillisille virheille. Van Der Aalst ja muut (2018, s.269) määrittelevät RPA:n olevan yläkäsityökaluille, jotka toimivat käyttäjärajapinnassa eri järjestelmissä samalla tavalla kuin ihminen. Ohjelmistorobotiikka on edullinen ja minimaalisesti järjestelmiin tunkeutuva tapa automatisoida prosesseja. Ohjelmistorobotiikkaa onkin täten mahdollista käyttää työtehtäviin, jotka ovat toistuvia mutta joiden automatisointi ei tuo tarpeeksi taloudellista hyötyä, jotta perinteisiin liiketoimintaprosessien automatisoinnissa käytettyihin työkaluihin kannattaisi investoida.

Fleischig ja muut (2022, s.5–6) esittävät tutkimuksessaan ohjelmistorobotiikan etuja. Ohjelmistorobotiikka on helppo ottaa käyttöön järjestelmätasolla. Se on halvempi, nopeampi ja joustavampi, kuin EDI linkein rakennettujen järjestelmien muokkaus. Ohjelmistorobotiikka nostaa toiminnan tehokkuutta säästämällä työntekijöiden aikaa ja

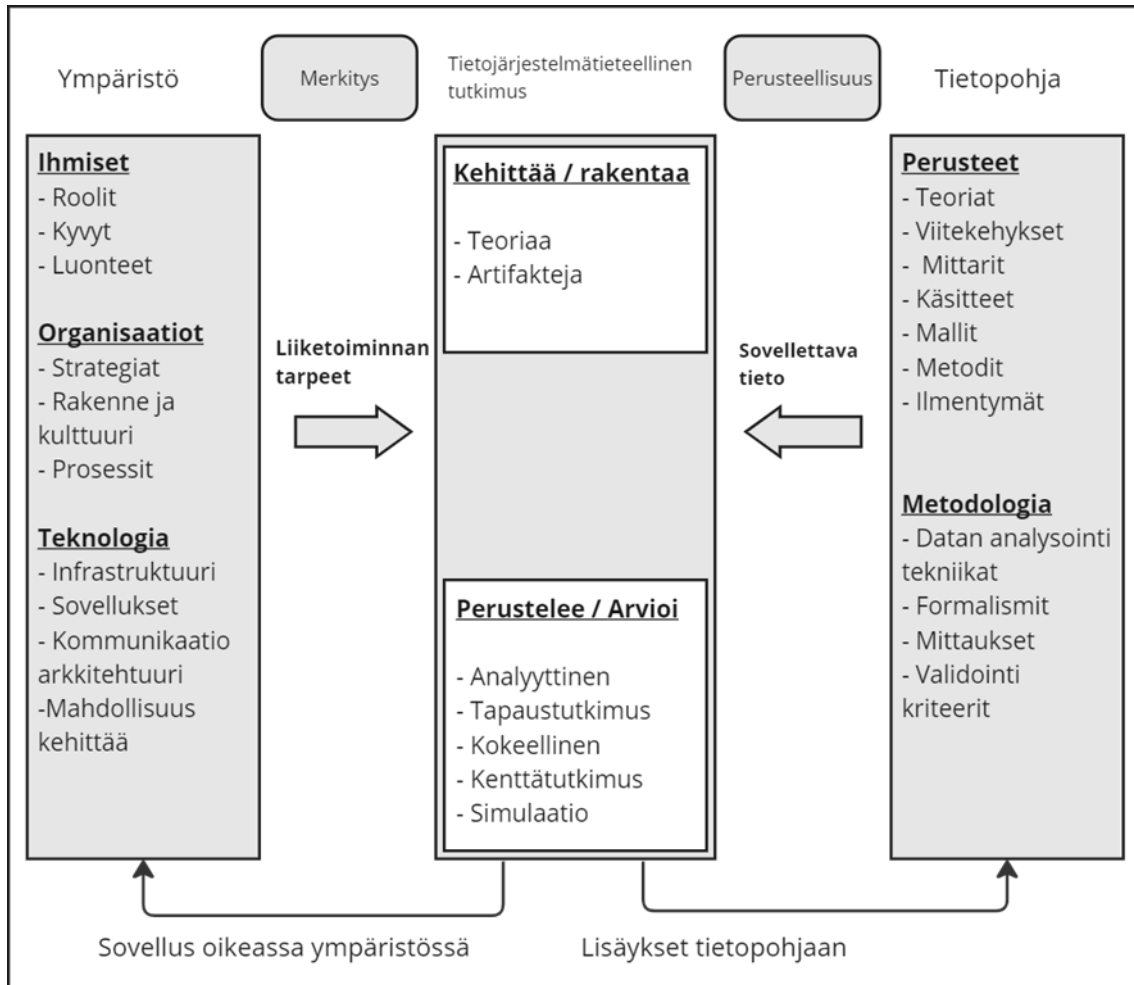
lisäämällä työntekijöiden motivaatiota toistuvien työtehtävien vähentyessä. Täten sen käyttö nopeuttaa käsittelyaikoja ja lisää joustavuutta. Ohjelmistorobotiikan käytön on myös huomattu nostavan toiminnan laatua lisäämällä prosessien läpinäkyvyyttä, kontrollia sekä optimointia. Lisäksi toimintoja on helpompi ja nopeampi seurata ja jäljittää. Ribeiron ja muut (2021, s.52) kuvailevat ohjelmistorobotiikan toimivan järjestelmäraja-pinnassa samalla tavalla kuin ihminen, joten sen avulla pystytään automatisoimaan tehtäviä kuten kirjautumisia järjestelmiin, datan käsittelyä tai sähköpostien lähettämistä. Flechsig ja muut (2022, s.5) toteavat tutkimuksessaan, että ohjelmistorobotiikkaa hankintaprosessissaan hyödyntävät pääsääntöisesti yritykset, joiden Digitaalisen hankinnan valmius on jo valmiiksi korkealla tasolla. Yksityisellä sektorilla hyödynnetään selkeästi enemmän RPA:ta hankintaprosessissa, kuin julkisella sektorilla.

3 Suunnittelutieteellinen tutkimus

Tämä tutkimus on toteutettu Hevnerin ja muiden (2004) tietojärjestelmätieteellisen tutkimuksen viitekehysten sisällä, hyödyntäen Pefferessin ja muiden (2014) julkaisemaa suunnittelutieteellistä tutkimusprosessia. Tässä luvussa kuvataan tämä viitekehys ja pohditaan tutkimuksen lähtökohdat tuon viitekehysten puitteissa. Lisäksi kerrotaan tutkimusprosessi ja tutkimuksen kohdeyritys. Luvussa käydään läpi myös kohdeyrityksen nykytilanne ostotilausten automaation suhteen. Luvun lopussa esitetään aineistonkeruun ja aineiston analysoinnin menetelmät. Luvun tavoitteena on esittää lukijalle kattavasti tutkimuksen lähtökohdat, sekä tutkimuksen kulku.

3.1 Tutkimuksen viitekehys

Tietojärjestelmätieteellinen tutkimus on mielenkiintoinen tutkimussuuntaus, sillä sen tutkimiseen vaikuttaa teknologian lisäksi ihmisiin ja organisaatioon liittyvät mahdollisuudet ja rajoitteet. Hevner ja muut (2004, s.80) esittävät artikkelissaan tietojärjestelmätieteiden viitekehysten. Tämä viitekehys koostuu ympäristöstä, sekä olemassa olevasta tietopohjasta. Hevnerin ja muiden (2004, s.80) mukaan tutkimuksen tarpeen määrittelee tietyssä ympäristössä esiintyvä ongelma ja tutkimuksen tulos on ratkaisu tähän ongelmaan. He kuvaavat ympäristön koostuvan ihmisistä, organisaatioista ja teknologiasta. Tietopohjasta sen sijaan pystytään hyödyntämään aikaisempaa tietoa, ja tutkimuksen jälkeen laajentamaan tätä tietopohjaa uudella tiedolla. Tietopohja koostuu perusteista, joihin lukeutuu teorian, viitekehysten ja artefaktit, sekä menetelmistä, joita ovat esimerkiksi data analyysimenetelmät ja validointikriteerit. Nämä ovat kuvattu alla kuvassa 3.



Kuva 3. Tietojärjestelmätieteellisen tutkimuksen viitekehys (Hevner ja muut, 2004, s. 80).

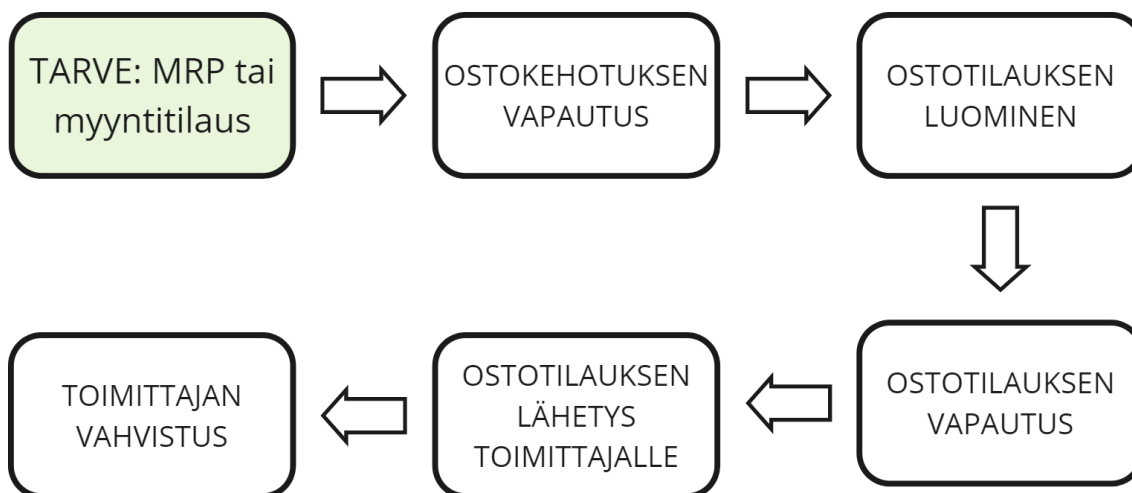
Tämän tutkimuksen **ympäristö** koostuu kohdeyrityksen ja kohdeyrityksen sidosryhmien työntekijöistä, organisaatorakenteista ja kulttuureista, sekä teknologiasta. Tutkimuksen **tietopohja** koostuu teoreettisesta viitekehuksesta, kuten liiketoimintaprosessien automaation ja käytössä oleviin automaatiotyökaluihin liittyvistä aikaisemmista tutkimuksista, tutkimuksen viitekehuksesta ja tutkimusprosessista, sekä aineiston analysointimenetelmistä. Tutkimus **kehittää** artefaktin, eli vuokaavion, liiketoiminnan tarpeeseen, eli tavoitteeseen saada nostettua automaation käyttöastetta. Artefaktin toimivuutta **arvioidaan** havainnollistamisvaiheessa ja artefakti itsessään on lisäys tietopohjaan.

Tutkimuksen kohdeyritys on puusepänteollisuuden alalla toimiva suuryritys. Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2022 66 miljoonaa euroa ja se työllisti 382 henkilöä. Yrityksellä on

omaa tuotantoa kahdessa eri maassa Euroopassa ja sillä on useampi toimipiste. Yritys hankkii tuotantaan varten puutavaraa, metalleja, komponentteja ja valmiita tuotteita. Yritys ostaa materiaaleja ja tuotteita eri toimittajilta ympäri maailman, kuten Euroopasta, Aasiasta ja USA:sta.

Kohdeyrityksessä hankinta on jaettu kahteen erilliseen organisaatioon. Strategisen oston eli hankinnan vastuulla on esimerkiksi toimittajien valinta, sopimusten tekeminen ja yritysten välisten suhteiden ylläpito. Hankinnassa työskentelee tutkimushetkellä kuusi henkilöä. Materiaalinhallinnan eli operatiivisen oston vastuulla on raaka-aineiden ja komponenttien saatavuuden varmistaminen tuotannossa. Operatiivinen ostotehtävä tekee ostotilaukset, suunnittelee ostomäärät ja varastojen tasot, sekä huolehtii tuontilogistiikasta. Operatiivinen ostotehtävä ostaa myös yrityksen kaikki välitystuotteet ja vastaa niiden logistiikasta asiakkaalle. Operatiivisessa ostossa on useita manuaalisia työtehtäviä, kuten ostotilauksen luonti tai tilausvahvistusten vastaanotto. Ostossa työskentelee tutkimushetkellä vakituisesti neljä henkilöä. Ostotehtävä kuuluu tuotannon ja materiaalihallinnan tiimiin ja toimii läheisessä yhteistyössä tuotannonsuunnittelijoiden kanssa. Ostotehtävä käyttää päivittäisessä työssään toiminnanohjausjärjestelmää eli ERP järjestelmää. ERP järjestelmän lisäksi ostotilausprosessissa hyödynnetään ohjelmistorobottia.

Tässä tutkimuksessa tutkitaan ostotilausprosessin automaatiota, joten kohdeyrityksen ostotilausprosessi on kuvattu alla olevassa kuvassa 4. Prosessi lähtee liikkeelle, kun komponentille tai raaka-aineelle tulee tarve, josta järjestelmä luo ostokehotuksen. Tarve voi tulla joko ennusteelta, myyntitilaukselta tai tuotannon tarpeesta, jolloin MRP luo ostokehotuksen. Ostokehotukselle tiedot tulevat nimikkeiden taustatiedoista, joihin määritellään nimikkeen toimitusaika, ensisijainen toimittaja, mini- ja maksimitilausmäärät, sekä varmuusvaraston määrä. Kehotus tulee vapauttaa ja kääntää ostotilaukseksi. Tämän jälkeen tilaus tarkistetaan ja tarvittaessa muokataan sen tietoja. Ostotilaus vapautetaan ja lähetetään toimittajalle, joko suoraan järjestelmästä tai sähköpostilla. Toimittajalta tulee tilausvahvistus, joka tarkastetaan ja mahdolliset muokkaukset tehdään järjestelmään. Tämän jälkeen ostotilaus muutetaan vahvistettuun tilaan.



Kuva 4. Kohdeyrityksen ostotilausprosessi.

Automaattinen ostotilausprosessi kulkee samalla lailla, mutta järjestelmä luo ja lähettää tilauksen automaattisesti. Tämän takia nimikkeen takana olevien ohjausarvojen ja perustietojen oikeellisuuden merkitys kasvaa. Jos arvot ovat pielessä, ostotilauksia lähetetään väärinä ajankohtina tai väärille määrille. Myös toimittajien tilausvahvistukset kulkevat ideaalitalanteessa suoraan järjestelmään, ja mahdollisista muutoksista tulee robotilta sähköpostia ostolle. Tällöin ainoastaan poikkeavissa tilanteissa ostolle tulee manuaalista työtä, kuten muutoksen vaikutusten tarkistaminen.

3.2 Suunnittelutieteellisen tutkimusprosessin malli

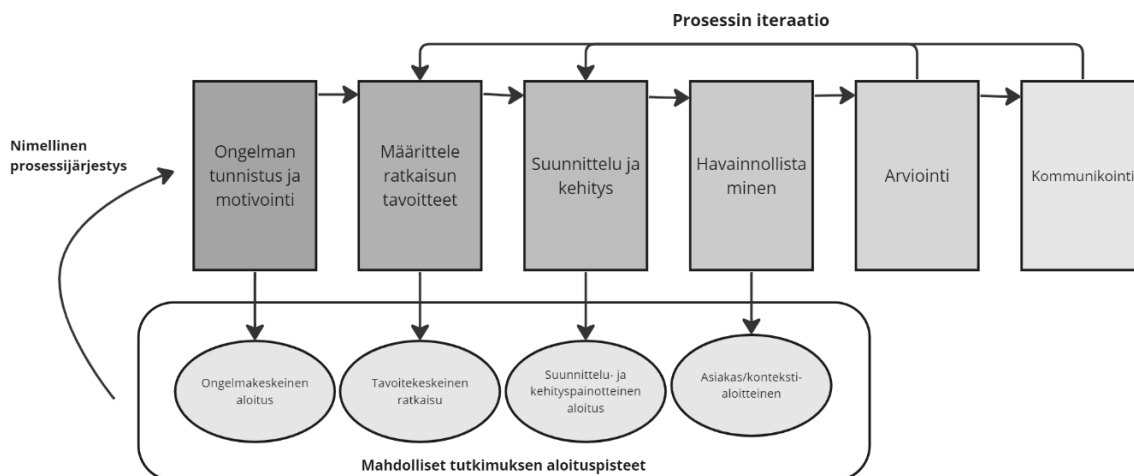
Suunnittelutieteellinen tutkimus (*Design Science Research*) on **tietojärjestelmätieteessä käytetty tutkimussuuntaus**, jonka avulla on mahdollista luoda innovatiivisia ratkaisuja tietojärjestelmien suunnitteluun, käyttöönottoon, johtamiseen ja käyttöön liittyvissä ongelmissa (Hevner ja muut, 2004, s.76). Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tavoitteena on luoda artefakti, joka on ratkaisu olemassa olevaan ongelmaan. Artefakti voi olla konstruktiio, malli, metodi tai ilmentymä. Hevner ja muut (2004, s.81) korostavat tekstissään eroa 'rutiini suunnitteluun', jolla tarkoitetaan jo olemassa olevan tiedon hyödyntämistä tietojärjestelmän suunnittelussa tai järjestelmässä esiintyvän ongelman ratkaisussa.

Hevner ja muut (2004, s.83) esittävät seitsemän ohjesääntöä tietojärjestelmätieteiden suunnittelutieteelliseen tutkimukseen:

1. Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tulee luoda toteuttamiskelpoinen artefakti, joka voi olla joko konstruktio, malli, menetelmä tai ilmentymä.
2. Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tavoite on luoda teknologiaa hyödyntäviä ratkaisuja yritysmaailman tärkeisiin ongelmiin.
3. Artefaktin hyödyllisyys, laatu ja tehokkuus tulee olla osoitettu perusteellisesti toteutetuilla arviointimenetelmillä.
4. Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tulee antaa panoksensa tiedeyhteisölle selkeänä ja todennettavissa olevana tutkimustyön tuloksena. Tämä tulos voi olla joko artefakti itsessään, lisätä tietojärjestelmätieteiden tietopohjaa tai olla uusi innovatiivinen artefaktin arviointimenetelmä tai asteikko.
5. Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tekeminen on järjestelmällistä ja eksaktia. Sekä artefaktien suunnittelu, että niiden arvioiminen.
6. Suunnittelutieteellinen tutkimus hyödyntää olemassa olevia keinoja ja noudattaa ratkottavan ongelman ympäristön rajoitteita.
7. Suunnittelutieteellisen tutkimuksen tulokset tulee esittää sekä tiedeyhteisölle, että yritys yhteisölle.

Hevner ja muut (2008, s. 82) määrittelevät artefaktin sisältävän tutkimustyön ilmentymän lisäksi käytetyt konstruktiot, mallit ja menetelmät. He kuvaavat IT artefaktit ja organisaatiot sosiaalisen ympäristön kanssa keskinäisriippuvaisiksi ja tasa-arvoisiksi tekijöiksi liiketoiminnan tarpeiden täyttämässä. Artefaktit harvoin ovat valmiita tietojärjestelmiä, vaan ne ovat innovaatioita, jotka määrittelevät ideat, käytännöt, tekniset kyvykkyydet ja tuotteet. Näiden avulla tietojärjestelmien analyysi, suunnittelu, toteutus ja käyttö voidaan suorittaa tehokkaasti.

Tutkimuksessa edetään Pefferssin ja muiden (2014, s.54) kuvaaman suunnittelutieteellisen tutkimusprosessin mallin mukaisesti. Tämä prosessi on kuvattu alla kuvassa 5.



Kuva 5. DSRM prosessin malli (Peffer ja muut, 2014, s. 54)

Peffer ja muut (2014, s. 57–71) osoittavat mallissaan neljä eri tutkimuksen aloituspistettä. Ongelmakeskeinen aloitus tarkoittaa olemassa olevaan ongelmaan ratkaisun kehittämistä. Tässä vaiheessa ei välttämättä tiedetä mikä tutkimuksen tavoite on. Pefferin ja muiden (2014, s. 57) tutkimuksessa he ovat käyttäneet ongelmakeskeistä aloitusta projektissa, jossa ongelmana oli liian hidaskeräys tietovarastosta automaation vähyden vuoksi. Havaittu ongelma on siis ollut syötteenä tutkimuksen aloitukselle. Tavoitekeskeinen ratkaisu lähtee liikkeelle jonkun halutun tavoitteen esiintymisestä liiketoiminnassa, jonka ratkaisuun ei välttämättä löydy valmista työkalua tai keinoa. Tällöin tutkimuksen tavoitteena on muodostaa artefakti, jonka avulla tavoitteeseen päästään. Asiakas tai konteksti aloitteisessa tutkimuksessa artefaktin luominen lähtee liikkeelle asiakkaan aloitteellisuudesta, johonkin hänellä ilmenneeseen ongelmaan.

Pefferin ja muiden (2014, s. 52–56) prosessissa ensimmäinen vaihe on ongelman tunnistus ja motivointi. Tässä vaiheessa määritellään tutkimusongelma ja perustellaan, miksi ongelman ratkaisu on tärkeää. Prosessin toisessa vaiheessa määritellään ratkaisun tavoitteet, jotka voivat olla määrällisiä ja konkreettisia, tai laadullisia kuten kuvaus miten artefakti tulee auttamaan määritellyn ongelman ratkaisussa. Kolmannessa vaiheessa luodaan artefakti. Pefferin ja muiden (2014, s. 52–56) prosessissa neljäs vaihe on havainnollistaminen, jolloin artefaktin toimivuutta testataan määritellyn ongelman

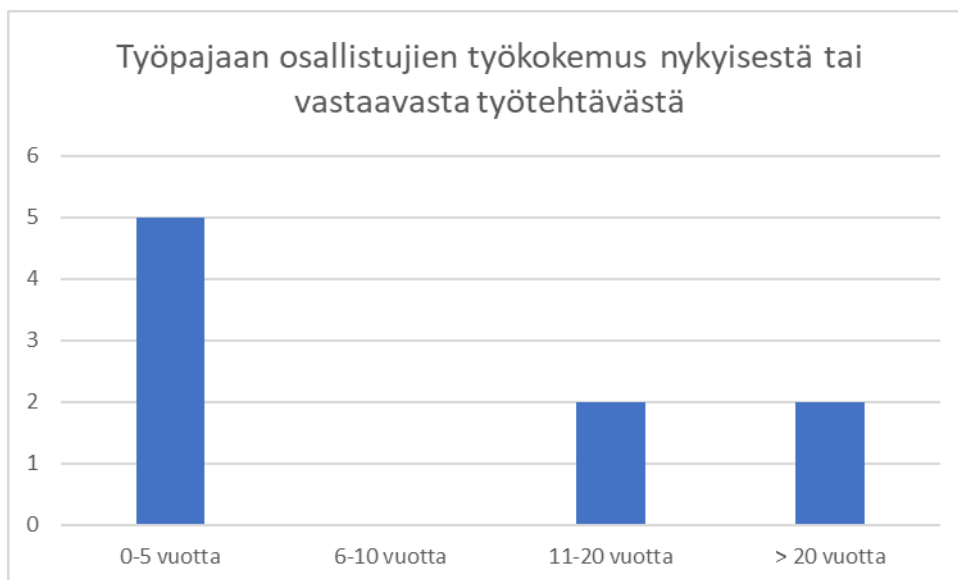
ratkomiseen. Viides vaihe on arviointivaihe, jolloin artefaktin toimivuutta arvioidaan. Tässä tutkimuksessa arviointivaihe on jätetty pois. Kuudennessa vaiheessa Pefferessin ja muiden (2014, s. 52–56) prosessissa kommunikoidaan ongelma ja sen ratkaisuun luotu artefakti, artefaktin suunnittelu perusteellisesti muille tutkijoille ja tiedeyhteisölle.

3.3 Aineistonkeruumenetelmät

Ensimmäiseksi aineistonkeruu menetelmäksi valittiin työpaja, sillä haluttiin saada kattava kokonaiskuva aiheesta, sekä mahdollisimman monen ammattilaisen näkemys aiheeseen. Storvang ja muut (2018, s. 2) kuvaavat työpajan mahdollistavan interaktiivisesti ja luovasti nykytilanteen, sekä tavoitetilanteen kartoituksen. Heidän mukaansa työpajojen järjestämisessä on osallisena kolme eri roolia: tutkija, fasilitaattori ja osallistuja. Tutkija voi myös olla fasilitaattori, kuten tässä tutkimuksessa. Nashin (2010, s.2) mukaan työpajan onnistuminen on kiinni siitä, kuinka hyvin se on valmisteltu. Tavoitteena on saada osallistujat aktiivisiksi osallisiksi, jotka ajattelevat, refleктоivat ja oppivat. Nash (2010, s.2) pitää tärkeänä, että osallistujat liikkuvat, jakavat ajatuksiaan, selittävät ja kuvailevat, sekä tutustuvat muihin osallistujiin. Työpajan järjestäjän tehtäviin kuuluu ohjeistaminen, aiheesta luennointi, tarinoiden ja esimerkkien kertominen. Järjestäjän työtaakan kuuluisi olla ainoastaan 20 % ja osallistujien taas 80 %. Työpajan jälkeen osallistujilla kuuluisi olla enemmän tietoa, kuin mitä heillä oli työpajaan tullessa (Nash, 2010, s.2). Työpajasta saatu aineisto voi olla keskusteluja, sanoja, visualisointeja, piirustuksia, prototyyppejä tai muita aineellisia asioita. Lisäksi tutkijat saavat mahdollisuuden havainnoida osallistujia heidän miettiessään erilaisia ratkaisuja ja tavoitetilaa (Storvang ja muut, 2018, s. 1).

Työpaja pidettiin kohdeyrityksen tiloissa toukokuussa 2023. Työpajaan kutsuttiin osallistumaan 10 henkilöä, joista 9 pääsi paikalle. Koska tutkimuksen aiheita tutkitaan vain yhden kohdeyrityksen avulla, tuli työpajaan saada mahdollisimman paljon asiaan perehtyneitä henkilöitä mukaan. Täten työpajaan kutsuttiin kaikki hankinnassa, materiaalihallinnassa tai oston automaation kanssa työskentelevät henkilöt. Osallistujilta kerättiin esitiedoiksi ainoastaan työtehtävä sekä työkokemuksen määrä. Koska osallistujia oli suhteellisen vähän, on tässä tutkimuksessa osallistujien työtehtävät jaoteltu joko

materiaalihallintaan tai hankintaan anonymiteetin säilyttämiseksi. Materiaalihallinnasta työpajaan osallistui 4 henkilöä ja hankinnasta 5 henkilöä. Alla näkyvässä kuvassa 6 on esitetty työpajaan osallistujien työkokemuksen määrä.



Kuva 6. Työpajaan osallistujien työkokemus nykyisessä tai vastaavassa työtehtävässä.

Suurin osa työpajaan osallistujista on työskennellyt nykyisessä tai vastaavassa työtehtävässä alle kuusi vuotta. Kaksi osallistujista on työskennellyt 11–20 vuotta ja kaksi yli 20 vuotta. Osallistujilla on siis myös pitkän uran kerryttämää tietotaitoa, sekä uusia ja tuoreita näkemyksiä aiheeseen.

Työpajan alussa osallistujille selvitettiin tilaisuuden tavoite ja automaation hyödyntämisen nykytilanne ostotilausprosessissa. Tämän jälkeen vuorossa oli 'brainstorming' vaihe. Osallistujat jaettiin kahteen ryhmään ja heille annettiin ennakoon päätettyjä nimikkeitä A3 paperiarkeilla ja muistilappuja. Heitä pyydettiin kirjoittamaan annetuista nimikkeistä kaikkia mieleen tulevia asioita muistilappuille liittyen nimikkeen toimittajaan, tuotteeseen itseensä sekä nimikedataan. Muistilaput tuli liimata A3 paperiarkkiin annetun nimikkeen kuvan ja tietojen ympärille. Tällä luotiin osallistujille konkreettista tekemistä ja visuaalisuutta, jotta ryhmä olisi aktiivinen toimija työpajassa.

Nimikkeitä oli yhteensä kuusi ja ne oli valittu edustamaan mahdollisimman erilaisia tuotekategorioita. Nimikkeille annettuja ominaisuuksia tuli yhteensä 97 kappaletta. Ideointia seurasi tauko, jonka aikana muistilaput siirrettiin seinälle ja samalla ryhmiteltiin saman tyyppisiä ominaisuuksia kuvaavat muistilaput vierekkäin, jotta niiden vaikutusta ostotilauksen automatisointiin olisi helpompi arvioida. Esimerkiksi kaikki toimittajien sijaintiin liittyvät muistilaput järjestettiin vierekkäin. Tauon jälkeen osallistujat jaottelivat eri ominaisuudet joko toimittajan, tuotteen tai nimikedatan alle. Samalla käytiin keskustelua siitä, että vaikuttaako kyseinen ominaisuus tuotteen ostotilausprosessiin. Työpajan lopussa keskustelimme yhdessä esimerkkitalanteista, joissa oston automaatio ei ole toiminut.

Havainnollistamisvaihe toteutettiin teemahaastatteluin, jotta osallistujien mielipiteet ja kehitysehdotukset saataisiin kattavasti talteen. Tuomen ja muiden (2018, luku 3.1) mukaan haastattelujen etuna on joustavuus ja mahdollisuus selventää ilmauksia, käydä keskustelua ja korjata väärinkäsityksiä, sekä siihen voidaan valita henkilöt, joilla on kokemusta tutkittavasta aiheesta. Osallistujiksi valittiin yrityksen kaikki operatiiviset ostajat (4kpl), jotka päivittäisessä työssään työskentelevät ostotilausten kanssa. Haastattelut toteutettiin vuoden 2023 heinäkuussa. Ensimmäinen haastattelu toteutettiin yksilöhaastatteluna paikan päällä ja seuraava haastattelu Teams-sovelluksen välityksellä kolmen ostajan kanssa. Jaottelun syynä oli lomakaudesta aiheutuneet poissaolot. Haastatteluihin oli varattu tunti aikaa ja se käytettiin kokonaan molemmilla kerroilla. Ensimmäisen haastattelun tulokset kirjattiin ylös Word-tiedostoon käsin. Toinen haastattelu nauhoitettiin ja litteroitiin jälkikäteen.

3.4 Aineiston analysointimenetelmät

Aineiston analysointimenetelmäksi valittiin sisällönanalyysi, jota voidaan kuvata laadullisen tutkimuksen perusanalyysimenetelmäksi (Tuomi ja muut, 2018, luku 4). Tuomen ja muiden (2018) mukaan sisällönanalyysi voi toimia väljänä teoreettisena viitekehyksenä laadullisessa tutkimuksessa, sekä yksittäisenä metodina. Tuomi ja muut (2018, luku 4.1) esittävät kirjassaan Laineen laadullisen tutkimuksen analyysin rungon. Ensimmäisissä

vaiheessa tutkijan tulee päättää mikä aineistossa kiinnostaa. Toisessa vaiheessa käydään aineisto läpi ja erotellaan, sekä merkitään kiinnostukseen sisältyvät asiat. Merkityt asiat kerätään yhteen ja eritellään muusta aineistosta. Kolmannessa vaiheessa aineisto luokitellaan, teemoitellaan tai tyypitellään. Neljännessä ja viimeisessä vaiheessa kirjoitetaan yhteenveto.

Tässä tutkimuksessa on työpajan aineisto analysoitu teemoittelemalla. Työpajasta syntynyt aineisto oli ominaisuuksiin liittyviä keskusteluja ominaisuuksien vaikutuksesta ostotilausprosessin automatisointiin. Teemoittelulla koostettiin samoihin aiheisiin liittyvät vastaukset yhteen, jolloin saatiin pohja vuokaavion eri kohtien luomiselle. Tuomi ja muut (2018, luku 4.1) kuvaavat teemoittelun luokittelun kaltaiseksi, mutta teemoittelussa painottuu se mitä teemasta sanotaan. Teemoittelu on laadullisen aineiston pilkkomista ja ryhmittelyä erilaisten aihepiirien mukaan. Lisäksi analysoinnissa karsittiin kaikki aineiston vastaukset, joissa määriteltiin, ettei tietty ominaisuus vaikuta ostotilauksen automatisointiin, jolloin näitä ei laitettu vuokaavioon. Analysointivaiheessa on siis pyritty tunnistamaan kokonaisuuksia, jolloin niiden esittäminen vuokaaviossa tiivistetyssä muodossa tarpeeksi kuvaavalla termillä olisi mahdollista.

Myös havainnointivaiheessa aineisto kerättiin haastatteluin ja analysoitiin teemoittelemalla. Haastattelut litteroitiin ja litteroidusta tekstistä tunnistettiin haastattelukysymyksiin liittyvät vastaukset. Näistä vastauksista koostettiin yhteenvedot haastateltavien mielipiteistä ja vastauksista. Tutkimuksen analyysiä voidaan kuvata teoriaohjaavaksi. Teoriaohjaavassa analyysissä teoria toimii apuna, mutta analyysi ei pohjautu suoraan teoriaan (Tuomi ja muut, 2018, luku 4.2). Tutkimuksessa on hyödynnetty kolmea eri näkökulmaa, jotka on päätetty ennakkoon teorian pohjalta. Näiden näkökulmien perusteella aineiston teemoittelusta syntyneet aiheet on luokiteltu kuuluviksi johonkin näistä kolmesta näkökulmasta.

4 Tutkimuksen kulku ja tulokset

Tässä luvussa esitellään aineiston analyysi ja tutkimuksen tulokset. Luku noudattaa Peferssin ja muiden (2014, s.54) suunnittelutieteellisen tutkimuksen prosessimallin rakennetta, jolloin ensin määritellään tutkimuksen aloituspiste, tämän jälkeen esitellään tutkimus vaiheittain alkaen ongelman tunnistuksesta ja motivoinnista, päättyen havainnollistamisvaiheeseen.

4.1 Ongelman tunnistus ja motivointi

Tutkimuksen tarve on noussut esiin kohdeyrityksen tavoitteista oston automaation suhteen. Yrityksen tavoitteena on lisätä oston automaatissa olevien nimikkeiden määrää ja näin vapauttaa ostajien aikaa ostotilauksiin liittyvistä manuaalisista työtehtävistä materiaalihallinnan suunnitteluun ja nimikedatan ylläpitoon. Nopeimmillaan, eli yhden tilausrivin sisältävän ostotilauksen luomiseen menee noin 90 sekuntia, jos kyseessä on tuttu toimittaja ja kaikki tiedot tulevat myyntitilaukselta oikein. Hankalammassa tilanteessa, esimerkiksi vieraan toimittajan kanssa tai jos ostokehoituksessa ei ole kaikkia tarvittavia tietoja, aikaa kuluu huomattavasti enemmän. Lisäksi aikaa kuluu tilausvahvistusten vastaanottoon, jonka automaatio myös poistaa. Tällä hetkellä vain noin 6,5 % nimikkeistä järjestelmä ostaa automaattisesti.

Syiksi automaation vähäiseen käyttöön on yrityksessä tunnistettu tiedonpuute automaation toimintaan liittyen, sekä automaation rajoitteet järjestelmän osalta. Ostajilla ei tällä hetkellä ole perehdytysmateriaalia oston automaattiin liittyen eikä siten uudella ostajalla ole välttämättä taitoa arvioida pystyisikö nimikkeen laittamaan automaattiin. Koska automaation käyttöä ei perehdytetä kattavasti, se jää pois ostajien päivittäisestä työskentelystä, jolloin sen hyödyntäminen on vähäistä jatkossakin. Automaation hyödyntämiseen sisältyy myös nimikkeiden perusdatan ohjaukseen perehtymistä, jolloin automaation käytön osaamisesta on hyötyä myös automaation ulkopuolisten nimikkeiden hallinnoinnissa. Tutkimuksessa käsitellään automaatiota nimenomaan nimikkeen näkökulmasta, jotta ostajille on mahdollista tarjota ohjeistus automaation käytön arvioimiseen.

4.2 Ratkaisun tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on ymmärtää mitkä nimikkeen ominaisuudet vaikuttavat siihen voiko nimikettä ostaa automaattilla. Tässä tutkimuksessa on määritelty nimike koostuaksi kolmesta eri osa-alueesta, joita ovat: toimittaja, tuote ja nimikedata. Tästä tutkimuksesta on rajattu ulos palvelunimikkeet, joten nimikkeellä on toimittaja, sillä on fyysisiä ominaisuuksia, sekä sillä on nimikedatan avulla määritelty taustatietoja. Tavoitteena on lisätä ymmärrystä järjestelmätason automaation ja ihmisten käyttäytymisen, sekä fyysisten tuotteiden välisistä suhteista. Automaattisesti luotuihin ostotilauksiin liittyvät ongelmat voivat johtua toimittajien käyttäytymisestä, heidän käyttämistä järjestelmistään, tuotteen ominaisuuksista, kuten mahdollisista logistisista haasteista, tai esimerkiksi vaikeuksista saada nimikedatasta tarkkaa ja järkevää. Tutkimus synnyttää artefaktin, jonka avulla yrityksen ostaja arvioi automaation soveltuvuutta kyseiseen nimikkeeseen.

Tämän artefaktin avulla ostajan on helpompi hahmottaa mitä asioita vaaditaan, jotta yrityksen tarvitsemia tuotteita voidaan ostaa automaattisesti. Asioiden syvempi ymmärtäminen motivoi hyödyntämään käytettävissä olevia työkaluja. Tämän toivotaan johtavan siihen, että ostajat aktiivisesti miettivät sopisiko uusi tai olemassa oleva nimike automaattin ostettavaksi, jolloin automaattilla ostettavien nimikkeiden määrä lisääntyy ja täten työn tehokkuus paranee.

4.3 Suunnittelu ja kehitys

Arviointiprosessin mallin ensimmäinen versio muodostettiin työpajasta saadun aineiston perusteella. Työpajassa esiin nousseet ominaisuudet luokiteltiin toimittajan, tuotteen ja nimikedatan alle. Toimittajaan liitetyt ominaisuudet näkyvät alempana kuvassa 7. Ominaisuuksista käytiin keskustelua työpajassa ja näiden keskustelujen tulokset on teemoiteltu kokonaisuuksiksi, jotka käsitellään esimerkein.

Toimittajan ominaisuus	Kuvaus	Esimerkki post-it lapusta
Kommunikaatio, kulttuuri ja vastuullisuus	Toimittajan kanssa käytävän kommunikaation helppous ja selkeys. Esimerkiksi kielimuurin koettiin hankaloittavan kommunikaatiota. Kulttuurieroihin lukeutuu työkuulttuuri ja täsmällisyys.	Ei kielikynnystä. Business kulttuuri/kielimuuri? Hyvä palvelu. Aika joustamaton toimittaja sopimusmielessä.
Sijainti ja kuljetusaika	Toimittajan sijainti vaikuttaa kuljetusaikaan ja kuljetuskustannuksiin. Etäisyys vaikuttaa myös ostomääriin ja siten varastoon sidottuun pääomaan.	Eurooppalainen toimittaja. Pohjoismainen toimittaja -> Pieni kulttuuri kynnys. Paikallinen toimittaja. Aasialainen toimittaja.
Tuotteiden valmistusaika ja joustavuus	Toimittajan tuotteiden valmistusaikaan vaikuttaa heidän omat varastonsa, tuotannon joustavuus ja valmistettävien tuotteiden valmistusaika.	Nopea toimitusaika ja palvelu. Agile. Nopea toimitus ja luotettava.
Dokumenttien ja laskujen hallinta	Dokumenttien paikkansapitävyys ja niiden ajoitus. Laskujen paikkansapitävyys ja kohdistuminen tietyille ostotilaukselle.	Shipping documents hallinta. Dokut huonoja, tiedot mitä sattuu.
Toimittajan valta markkinoilla	Toimittajan valta markkinoilla tarkoittaa sitä, kuinka paljon neuvotteluvaraa kohdeyrityksellä on suhteessa toimittajaan.	Maailmanjohtavia toimittajia - ei riippuvainen meidän ostoista. Toimittajan vaihtaminen työlästä ja kallista.
Ostomäärät ja -tapa	Joitakin toimittajilta ostetaan vähän, joka vaikuttaa neuvottelumahdollisuuksiin. Lisäksi joitain toimittajilta voidaan ostaa pelkästään verkkokaupan kautta.	Joitakin tuotteita saa vain verkkokaupasta. Pienet ostot rahassa.

Kuva 7. Toimittajaan liittyviä ominaisuuksia.

Nimikkeisiin kirjattiin paljon vastauksia, jotka liittyivät toimittajan tapaan toimia, erityisesti kommunikointi, kulttuurierot ja vastuullisuus nostettiin esiin. Kommunikaatiolla tarkoitetaan kielimuuria tai tavoitettavuutta. Vaikka kansainvälisillä markkinoilla puhutaan englantia, on silti joidenkin toimittajien kanssa haastavaa kommunikoida englannin kielien tason takia. Lisäksi esimerkiksi sähköposteihin vastaaminen voi olla hidasta tai olematonta, ja soittaminen vaikeaa aikaerojen tai kielimuurin vuoksi. Kommunikaation koettiin vaikuttavan ostotilauksen automatisointiin. Toimittajien, joiden kanssa kommunikaatio on haastavaa, olisi automaation implementointi vaikeaa, sillä toimittajalle pitää pystyä selkeästi ohjeistamaan robotin toimintatapa ja tilausten hyväksyminen. Jos automaation käytössä toimittajan osalta on haasteita, ei sen käyttö hyödytä myöskään ostavan yrityksen ostajia, sillä he joutuisivat silti tekemään ylimääräistä työtä. Esimerkissä (1) kuvataan tilannetta, jossa toimittajalle ei ole saatu ohjeistettua robotin lähettämiin ostotilauksiin vastaamista oikein useiden yritystenkään jälkeen.

- (1) *”Monet toimittajat yrittävät vahvistaa väärästä sähköpostista tai välittävät meille tilauksen. Yli informaatio työllistää lisää. Vie robotin hyödyn.”*

Kohdeyritys ostaa komponentteja ja tuotteita ympäri maailman, joten toimittajan sijainti ja sijainnista johtuva kuljetusaika ja -matka nousivat esiin monen nimikkeen kohdalla. Aasialaisten tai amerikkalaisten toimittajien toimitusajat ovat pitkiä, jopa usean kuukauden kestäviä. Tämä johtuu komponenttien valmistusajasta ja kuljetusajasta. Aasiasta tilattaessa komponentteja, niitä tilataan paljon kerrallaan ja toimittajalla harvoin on omaa varastoa niin paljon, että ne saataisiin heti lähtemään. Suuret määrät tuodaan sen lisäksi merirahtina, jolloin kuljetusajat venyvät. Tämä vaikuttaa ostotilausprosessiin siten, että yllättävät ongelmat tavaravirrassa ovat kalliita ratkoa. Jos jonkin aasialaisen nimikkeen saldot menevät miinukselle, tulee sitä lennättää toimittajalta pienempi määrä ennen varsinaisen toimituksen saapumista. Tämän vuoksi mahdolliset automatisoinnista johtuvat virheet ovat merkittävämpiä kaukaisempien toimittajien kanssa, kuin lähitoimittajien. Sijainnin ei kuitenkaan koettu olevan esteenä automatisoinnille, kunhan nimikkeiden ohjausarvot olisivat kunnossa. Tämä näkyy esimerkissä (2).

(2) *”Kunhan perusdata on ok, niin myös aasialaiset toimittajat voivat olla automaattisissa”.*

Tuotteiden valmistusaika ja joustavuus liittyvät tähän samaan ongelmaan kuin edellä. Jos toimittajalla on mahdollisuus muokata tuotantoaan, tai jos tuotteet ovat nopeita valmistaa, se vähentää kustannusriskejä. Tällöin toimittajan joustavuudella voidaan paikata mahdollisia virheitä ohjausarvoissa. Nimikkeen ohjausarvoilla tarkoitetaan tietoja, joiden mukaan automaatti tekee ostotilaukset. Ne voivat olla esimerkiksi varmuusvaraston määrä, minimi ja maksimitilausmäärät, kulutusennuste ja toimitusaika.

Dokumenttien ja laskujen hallinnalla tarkoitetaan esimerkiksi logistiikkaan liittyvien dokumenttien lähettämistä ja oikeellisuutta. Joidenkin toimittajien kanssa on ongelmana erot tilauksissa ja laskuissa. Tämän ei kuitenkaan koettu vaikuttavan ostotilauksen automatisointiin, sillä dokumentteja ja laskuja selvitetään ostotilauksen lähetyksen jälkeen. Toimittajan valta markkinoilla voi vaikuttaa siten, että he eivät koe tarpeelliseksi alkaa

muuttaa omia työtapojaan kohdeyrityksen ostotilausten vuoksi. Tämänkään ei kuitenkaan koettu merkittävästi vaikuttavan ostotilauksen automatisointiin. Sen sijaan ostomäärät- ja tapa koettiin vaikuttavan ostotilauksen automatisointiin. Joiltain yrityksiltä ostetaan verkkokaupasta suoraan, jolloin ostotilausta ei edes lähetetä toimittajalle normaalin prosessin mukaisesti. Näitä ovat jotkin yksittäiset tuotteet, joita ostetaan vähän ja summat ovat vähäisiä. Ostomäärällä tarkoitetaan tässä yhteydessä kokonaisostomäärää kyseiseltä toimittajalta. Jos toimittajalta ostetaan vähän ja harvoin, on sen suhteen sama kuin edellä, että toimittaja ei koe kannattavaksi automatisointiin tarvittavaa yhteistyötä ja suhdetta.

Toimittajiin liittyvien ominaisuuksien lisäksi työpajassa nousi esiin useita tuotteeseen liittyviä ominaisuuksia. Nämä näkyvät alla kuvassa 8.

Tuotteen ominaisuus	Kuvaus	Esimerkki post-it lapusta
Tilausmäärät	Tuotteen tilausmäärät voivat riippua pakkauskoosta tai siitä kuinka paljon mahtuu lavalle. Lisäksi vaikuttaa vuosikulutus ja varastoidaanko tuotetta vai ei.	Bulkkikamaa. Bulk tuote. Massatuote. Isotoimituserät.
Logistiikka	Logistiikkaan sisältyy kuljetustapa, eli onko rekka, meri vai lentorahtia.	Painava kuljetuksessa (pikaostot kalliita). Kuljetusrajoitukset. Logistiikan valinta, eli optimoitu kuljetustapa/erä koko.
Materiaali	Tuotteen materiaali vaikuttaa sen varastoitavuuteen ja kuljetukseen. Jotkin tuotteet eivät kestä pakkasta ja toisissa on tietyn mittainen käyttöikä. Joidenkin tuotteiden varastointiin tarvitaan katos tai sisätilat.	Raaka-aine koostumus. Tuote joka ei kestä pakkasta. Vaarallinen kemikaali - käyttöturvatiedote. Tuotteen rajallinen käyttöaika.
Varastointi	Tuotteen koko ja paino vaikuttavat varastoitavuuteen. Isoja tuotteita on vaikeampi varastoida määrällisesti enemmän.	Hankalasti varastoitava (laaja paketti ja ei voi pinota päällekkäin).
Konfiguroitavuus	Konfiguroitavuudella tarkoitetaan sitä, että samalla nimikkeellä voi tilata erilaisia tuotteita. Näissä voi vaihdella koko tai väri, tai jotkin osat.	Vakio-osa. Äärimmäisen kustomoitava - jopa liian? Konfiguroitavia ostonimikkeitä vaikea hallita.
Hinta ja laatu	Tuotteen hinta vaikuttaa varastoon sitoutuneeseen pääomaan.	Edullisin markkinoilla. Laatu kontrolli. Low labour cost.

Kuva 8. Tuotteeseen liittyviä ominaisuuksia.

Kuvassa 8 näkyvät ensimmäisinä ominaisuuksina tilausmäärät ja logistiikka. Tilausmäärä vaikuttaa oleellisesti logistiikkaan, joten niitä käsitellään seuraavassa kappaleessa yhdessä. Tuotannon materiaalit ja komponentit tilataan pääasiassa isoissa toimituserissä.

Tämä mahdollistaa tasaisen materiaalivirran tuotannossa, sillä tehtaalla on omaa varastoa. Varastointi myös ottaa painetta pois ostotilausten toimitusaikojen hallinnalta. Joilain nimikkeillä tilausmäärään vaikuttaa myös logistisen ketjun optimointi. Pyritään esimerkiksi tilaamaan täysiä kontteja tai suositaan täyttä rekkakuormaa kappaletavaran sijaan. Tällaista kontti- tai tilauskoon suunnittelua järjestelmä ei pysty tekemään, eli sellaisia nimikkeitä ei pysty laittamaan automaattiin. Tähän liittyvä kommentti näkyy esimerkiksi (3).

(3) *”Järjestelmä ei osaa tehdä konttisuunnittelua”.*

Konttisuunnittelulla tarkoitetaan tilausmäärän laskemista kontin koon mukaan, joka taas määräytyy kokonaisostomäärästä. Tuotteita ostetaan konteittain joko edullisempien toimituskustannusten tai edullisemmän yksikköhinnan vuoksi. Tämä tarkoittaa myös tilanteita, joissa useampaa tuotetta samalta toimittajalta tilataan samaan aikaan. Tuotteen ostomäärä voi siis vaihdella sen mukaan ostetaanko 20” vai 40” kontti täyteen ja ostetaanko yksi vai useampi kontillinen. Tällöin nimikkeen taakse on vaikea, ellei jopa mahdotonta asettaa luotettavaa dataa liittyen ostomääriin. Ja silloin automaatti lähettää ostotilauksia toimittajille virheellisillä tilausmäärillä.

Tuotteen valmistusmateriaali vaikuttaa sen varastointiin ja kuljetukseen, joten ne käsitellään tässä yhdessä, vaikka kuvassa 8 ne ovat erillään. Tilanteissa, joissa tuotteen materiaali ei esimerkiksi kestä pakkasta tai sitä ei voida varastoida kuin tietty aika, on nimikkeen ohjausarvoilla jälleen suuri merkitys. Keskusteluissa oli esimerkkinä liima, joka ei saa jäätyä tai se menee pilalle. Tästä alla esimerkissä (4).

(4) *”Ohjausarvojen tulee olla kunnossa. Tilataan pelkästään kesällä”.*

Tällaisessa tilanteessa ohjausarvot tulee asettaa siten, ettei tuotetta tilata talvella. Tämä ei ole ongelma automaation kannalta. Tuotteissa, joissa on rajattu säilyvyysaika, tulee ohjausarvoihin ja varaston toimintaan kiinnittää huomioita, jotta FIFO periaate toteutuu.

Varastointiin voi vaikuttaa myös tuotteen muoto ja koko, mutta senkään ei kuitenkaan koettu olevan ongelma ostotilauksen automatisoinnissa.

Kohdeyritys ostaa useita tuotteita, joissa käytetään samaa nimikettä eri värisille tai kokoisille tuotteille. Esimerkiksi jotkin tuotteet asiakas voi tilata haluamallaan pituudella sentin tarkkuudella. Tällaisissa tilanteissa ei ole järkeä luoda jokaiselle variaatiolle omaa nimikettä. Tällaisten nimikkeiden ostaminen sisältää paljon selvittelytyötä, sillä tieto ei välttämättä kulje oikein myyntitilaukselta ostotilaukselle. Tämän takia työpajassa koettiin, että konfiguroitavia ostonimikkeitä on vaikea hallita. Tämä näkyy alla esimerkissä (5).

(5) *”Tuote on sellainen, jota meidän järjestelmämme ei pysty hallinnoimaan”.*

Koska nimikkeiden ostaminen vaatii paljon selvittelyä ja prosessi ei toimi suoraviivaisesti, koettiin työpajassa, ettei konfiguraatiota vaativia nimikkeitä voi laittaa automaattiin. Jos automaatti lähettäisi ostotilauksen ilman tarvittavia tietoja, se toisi lisätyötä sekä toimitajan, että oston päässä. Hinnan ja laadun ei koettu vaikuttavan ostotilausprosessiin, sillä ne ovat asioita, joista hankinta vastaa tehdessään päätöstä ostetaanko tuotetta ylipääntään.

Kolmas ominaisuusryhmä, johon nimikkeen ominaisuuksia luokiteltiin, oli nimikedata. Siihen kuuluu varastonimikkeellä olevat tiedot, ostonimikkeellä olevat tiedot ja toimittajakytkennässä olevat tiedot. Varastonimikkeelle määritellään kustannukset ja ohjausarvot, kuten varmuusvarasto. Ostonimikkeelle määritellään esimerkiksi ostoryhmät, vastuostaja ja tilataanko nimikettä automaattisesti vai ei. Toimittajakytkentään määritellään esimerkiksi ensisijainen toimittaja, ostohinnat ja toimittajan valmistusaika. Alla näkyvässä kuvassa 9 on esitettyä työpajasta esiin tulleita huomioita.

Nimikedata	Kuvaus	Esimerkki post-it lapusta
Varmuusvarasto	Varmuusvarastolla varaudutaan normaalista poikkeavaan kulutukseen.	Ei saa koskaan loppua! Tärkeä nimike tuotannon toiminnan kannalta. Kulutusnimike. Pitkä toimitusaika.
Ennuste	Joillain nimikkeillä on ennuste, joka määrittelee kulutuksen ja osto-kehotusten syntymisen.	Liittyy toisen tuotteen menekkiin, eli riippuvuussuhde. Sidonnaisuus toiseen tuotteeseen. Sesonkituote.
Välitystuotteiden hallinta	Välitystuotteella tarkoitetaan toimittajien tuotteiden myymistä eteenpäin. Nämä eivät ole varastoitavia, vaan toimitetaan suoraan toimittajalta asiakkaalle.	Suora toimitus. Välitystuote.
Tilausmäärät	Nimikedatan taakse asetetaan tuotteen minimi ja maksimitilausmäärät.	Laatikkotavara, ei tarvitse puskuroida? Toimituksen määrä/koko pitää laskea käsin
Nimikkeen perusdata	Nimikkeen perusdataan kuuluvat ohjausarvot, kuten edellä mainitut varmuusvarastot ja tilausmäärät, sekä ensisijaisen toimittajan tiedot ja ostohinnat.	Ylivarastoa? Näitä on paljon varastossa. Varastoitava/ei varastoitava. Vaihtoehtoinen tuote löytyy varastosta?

Kuva 9. Nimikedataan liittyviä ominaisuuksia.

Yllä kuvassa 9 on neljä mainittua ominaisuutta liittyvät kaikki nimikkeen taakse asetettaviin tietoihin tai ohjausarvoihin, joten ne käsitellään tässä samassa yhteydessä. Varmuusvarasto tarkoittaa sitä varaston määrää, joka tulisi aina olla varastossa. Varmuusvarastolla tasoitetaan mahdollisia kysynnän ja tarjonnan muutoksia. Nimikkeillä, jotka ovat kriittisiä tuotannon toiminnan tai myynnin kannalta, on isompi varmuusvarasto ja niiden ohjausarvojen oikeellisuus on tärkeämpää. Ennusteella tarkoitetaan järjestelmään asetettua ennustetta nimikkeen kulutuksesta. Ennusteen perusteella järjestelmä luo osto-kehotuksia tulevaisuuteen, jotka automaatti vapauttaa oikealla ostohetkellä. Jos ennuste ei toteudu, järjestelmä sopeuttaa kehotukset sen mukaan. Tilausmäärät ja nimikkeen perusdata liittyvät aiemmin puhuttuihin varasto- ja ostonimikkeisiin, sekä toimittajakykentään. Nämä kaikki ominaisuudet ovat sellaisia, jotka eivät estä automaattiin laittoa, mutta joiden sen sijaan tulee olla kunnossa, jos nimike on automaatissa, sillä kukaan ei tarkista ostotilaukselta tietoja ennen sen lähetystä.

Kuvassa 9 on nostettu esiin välitystuotteiden hallinta. Kohdeyritys toimii myös jälleenvyjänä monille tuotteille oman tuotantonsa lisäksi. Välitystuotteella tarkoitetaan tuotetta, joka ostetaan toimittajalta ja toimitetaan suoraan asiakkaalle ilman, että se käy

kohdeyrityksen varastossa. Välitystuotteissa koettiin automaatio kankeaksi ja siten käytökelvottomaksi, sillä järjestelmä asettaa eri toimitusosoitteen omaavat ostotilausrivit samalle ostotilaukselle. Nämä koettiin hankalaksi erityisesti toimittajan näkökulmasta, sillä toimittaja joutuisi itse jaottelemaan eri toimitusosoitteita sisältävät rivit omille tilauksilleen heidän omassa järjestelmässään. Nämä näkyvät esimerkeissä (6–7)

- (6) *”Suoratoimitustuotteessa automaatti lyö samalle tilaukselle useamman asiakkaan rivejä, eli toimittajan pitäisi itse tajuta, että on eri osoitteeseen meneviä tuotteita.”*
- (7) *”Samalla P numerolla, jos on kaksi eri toimitus aikaa, niin se ei toimi toimittajan päässä. Se laittaa ensimmäiselle toimitusajalle kaikki.”*

Toimittajan lisääntyneen työmäärän lisäksi, tällainen järjestely koettiin epäluotettavaksi ja sen pelättiin aiheuttavan lisätyötä ostajille mahdollisten selvittelyjen muodossa. Lisäksi toimitusajat pitkittyisivät, jos toimittaja toimittaisi kaikki tilauksen rivit samaan aikaan eri asiakkaille, mahdollisesti myöhäisimmän toimitusajan mukaisesti. Täten välitystuotteita ei voi laittaa automaattiin.

Työpajan lopussa käytiin läpi konkreettisia esimerkkejä tilanteista, joissa automaatio ei ole toiminut. Ensimmäisenä esiin nousi mahdolliset poikkeustilanteet, kuten tehtaan seisokkiviikot ja toimittajan toimitusvaikeudet. Nämä näkyvät esimerkeissä (8–9).

- (8) *”Jos robotti tekee ostotilauksen toimittajalle ja toimittaja vahvistaa ostotilauksen kauemmas, kuin mikä meillä on tarve, niin seuraavana aamuna robotti lähettää uuden ostotilauksen, koska se yrittää puskea tilauksen tarpeen mukaan. Tällöin nimike tulee ottaa pois robotista.”*
- (9) *”Vuoden vaihteessa, kun oli 2 viikon seisokki tilausten mukana, niin automaatti laski, että tarvitsemme ennen tätä seisokkia kaikki tuotteet.”*

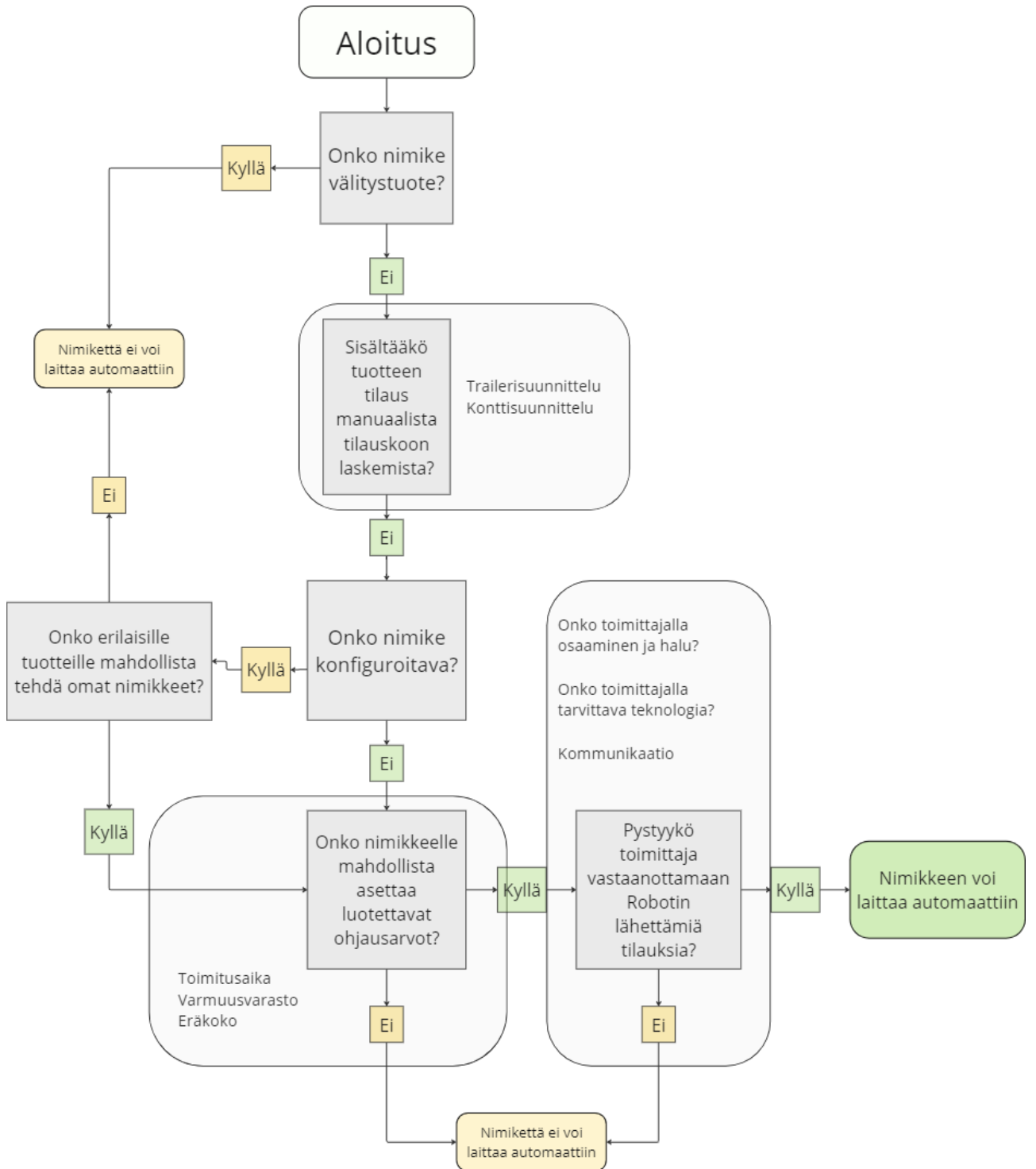
Tällöin automaation käyttö aiheuttaa kustannuksia mahdollisten lisätöiden tai tilausten muodossa. Esimerkissä (8) tarkoitetaan tilannetta, jossa järjestelmä ei huomioi mahdollisia toimitusaikamuutoksia toimittajan suunnasta. Tällaiset tilanteet koettiin kuitenkin poikkeuksiksi ja automaation hyötyjen olevan suurempia.

Viimeinen työpajassa esiin noussut asia liittyi toimittajan ja kohdeyrityksen järjestelmien yhteensopivuuteen. Ostotilaus lähetetään järjestelmän toimesta ohjelmistorobotilla toimittajan sähköpostiin. Ostotilauksessa on kaksi painiketta, joilla toimittaja voi joko hyväksyä ostotilauksen tai hyväksyä sen muutoksin. Joillain toimittajilla on ongelmia vastaanottaa ostotilaus ja joillain on ongelmia ostotilauksen hyväksymisessä. Molemmissa tapauksissa automaatio ei toimi halutulla tavalla ja aiheuttaa lisätöitä ostajille. Järjestelmän sulavassa käytössä on siis sekä käyttäjistä johtuvia virheitä, että järjestelmien yhteensopivuudesta johtuvia virheitä. Tähän liittyvä kommentti näkyy esimerkissä (10)

(10) *”Toimittajien sähköpostijärjestelmät, eivät toimi Robotin lähettämän viestin kanssa. Jokin väärä muoto.”*

Käyttäjälähtöiset ongelmat ovat oleellisia myös toimittajan kanssa kommunikoinnissa, jotka käsiteltiin luvun alussa. Järjestelmätason ongelmat taas estävät automaation käytön, sillä jos ostotilaus ei mene perille, se aiheuttaa joko lisätöitä ostajille tai pahimmassa tapauksessa myöhästyneitä tilauksia ja tuotantokatkoksia.

Yllä käsiteltyjen työpajasta esiin nousseiden huomioiden perusteella on muodostettu artefakti, joka kuvaa arviointiprosessia nimikkeen automatisoinnista. Vuokaavio näkyy alla olevassa kuvassa 10. Vuokaaviota tulee lukea ylhäältä alaspäin aloituksesta lähtien. Vuokaavioon on sisällytetty havainnollistavia esimerkkejä, jotka auttavat käyttäjää hahmottamaan kysymyksen paremmin.



Kuva 10. Nimikkeen automatisoinnin arviointiprosessin vuokaavion ensimmäinen versio

Vuokaavion järjestys on valittu sen mukaan, kuinka paljon tietystä vaiheessa on tehtävä selvitystyötä. Esimerkiksi suoratoimitusnimikkeet ostaja tietää heti, sekä nimikkeet, joissa on manuaalista tilaukseen laskemista tai se tulee konfiguroida. Sen sijaan

ohjausarvojen asettaminen luotettavasti vaatii tarkempaa perehtymistä nimikkeeseen. Lisäksi toimittajan toiminnan arvioiminen vaatii toimittajaan yhteydenoton, jolloin se on välttämätöntä olla viimeisenä vaiheena. Toimittajaan ei kannata olla yhteydessä ennen kuin on varma, että oman järjestelmän puolesta nimikkeen pystyy automatisoimaan.

4.4 Havainnollistaminen

Havainnollistamisvaiheessa operatiivisia ostajia pyydettiin kokeilemaan mallia käytännössä. Tämä toteutettiin haastattelulla, jotta kaikki oleellinen tieto saadaan vuokaavion kehitykseen ylös. Haastatteluissa osallistujille esiteltiin malli, sekä sen käyttö. Tämän jälkeen osallistujille annettiin etukäteen päätettyjä nimikkeitä ja heidän tuli mallin avulla arvioida voisiko kyseisen nimikkeen laittaa automaattiin. Nimikkeisiin liittyvät kaikki oleelliset ja epäolennaiset tiedot annettiin osallistujille. Malli käytiin kohta kohdalta läpi ja osallistujilta pyydettiin perustelut jokaiseen päätökseen. Tämän lisäksi haastatteluissa kysyttiin kysymyksiä liittyen malliin ja sen toimintaan. Kysymykset on esitetty alla.

1. Voiko esimerkinimikkeen laittaa automaattiin mallin perusteella?
2. Onko nimike jo automaatissa? Miksi ei?
3. Koetko että mallin kysymykset ovat tärkeitä ja relevantteja? Miten muuttaisit niitä? Puuttuuko jokin oleellinen tieto tai onko joku kysymys epäolennainen?
4. Mikä olisi paras järjestys mallin kysymyksille ja miksi?
5. Koetko tämän mallin hyödylliseksi?

Molemmissa haastatteluissa vuokaavion käyttöä kokeiltiin nimikkeillä, jotka eivät olleet automaatissa. Ensimmäisessä haastattelussa todettiin, että esimerkkinä oleva nimike voitaisiin kaavion perusteella laittaa automaattiin. Se ei ole siellä tällä hetkellä, koska toimittaja on pyytänyt kaikki tilaukset useita kuukausia etukäteen, jotta he voivat suunnitella oman tuotantonsa kesälle. Automaatti vapauttaa tilaukset oletusarvoisesti

viimeisenä tilauspäivänä, jolla toimitus on mahdollista tarvepäivään mennessä. Tämän vuoksi etukäteen tehtävät tilaukset on tehtävä manuaalisesti. Vuokaavio siis teoriassa toimi oikein kyseisen nimikkeen kohdalla, mutta poikkeama tilausprosessissa estää sen käytön. Eli järjestelmän näkökulmasta liian aikainen tilaaminen.

Jälkimmäisessä haastattelussa käsiteltiin useampaa nimikettä. Ensimmäinen nimike oli tilausohjautuva, kallis ja iso tuote, joka ei ollut automaatissa. Vuokaavion perusteella sen olisi sinne kuitenkin voinut laittaa, eikä haastateltavat nähneet sille estettä. Oletuksena oli, että se ei ole automaatissa, koska kyseistä nimikettä tilataan niin harvoin, ettei sitä ole koettu tarpeelliseksi laittaa sinne. Seuraava nimike oli iso Aasiasta tilattava tuote. Tuotetta ei voi laittaa automaatilla ostettavaksi, sillä sen tilaaminen vaatii konttisuunnittelua. Kolmas nimike oli Euroopasta tilattava tuote, jossa on standardi lavakoko ja se tilataan varastoon. Kyseisen nimikkeen voisi laittaa vuokaavion perusteella automaattiin, mutta sitä ei haluttu automaattiin kuljetusyhtiön kanssa olleiden haasteiden vuoksi. Nimikkeen toimittajalta ei siis ole automaatissa mikään nimike, mutta teoriassa niiden laittamiselle ei nähty estettä. Vastuuostaja koki kuitenkin omassa työssään helpoimmaksi, jos tämän toimittajan nimikkeet eivät ole automaatissa. Siten hän pystyy hallinnoimaan tilauksia ja niiden toimituksia paremmin.

Kyseisen toimittajan muut tuotteet ovat konfiguroitavia. Niissä on eri väri vaihtoehtoja eri tuotteille ja tämä väritieto tulee myynniltä myyntitilaukselta. Tämän haastattelun aikana selventyi ja tarkentui, että myös konfiguroitavat tuotteet voisi laittaa automaattiin. Syynä tähän on se, että väri tai kokotieto siirtyy myyntitilaukselta ostotilaukselle, jos se on sinne oikein laitettu myynnin toimesta. Ostotilausprosessiin ei kuulu värien tai kokotietojen selvittely, vaan oikeasti ne kuuluisivat tulla annettuna ostolle. Tämän vuoksi haastattelussa todettiin, että kohta konfiguroitavista tuotteista on mallissa turha ja sen voi sieltä poistaa. Haastateltavat painottivat, että "Happy Flow" tilanteessa konfiguroitavat tuotteet voivat myös olla automaatissa, mutta käytännössä on valitettavan yleistä,

että myynniltä ei tule tätä tietoa etukäteen. ”Happy Flow”-lla haastateltavat tarkoittavat tilannetta, jossa kaikki sujuu prosessikuvauksen mukaisesti ilman ongelmia.

Lisäksi ensimmäisessä haastattelussa kävi ilmi, että kohdeyrityksellä on käytössä nimikkeitä, jotka eivät tarkoita yhtä tiettyä ostettavaa tuotetta. Tällä tarkoitetaan tässä asiayhteydessä eri asiaa, kuin konfiguroitavat nimikkeet, joille tiedot tulevat asiakkaalta. Kohdeyrityksen oman tuotannon tuotteissa käytetään kahteen eri lopputuotteeseen samaa ostonimikettä, mutta lopputuote määrää sen minkälainen ostettavan nimikkeen tulisi olla. Tästä on alla esimerkissä (12):

- (12) *”tulee mieleen yritys X:n tuotteet joita olen jumpannut” ”ne näyttää alkuun hyvinkin simpeleiltä, mutta esimerkiksi samalla nimikkeellä saa useamman tyyppisen lopputuotteen tilattua ja hintakin lasketaan vasta tarjouksen perusteella” ”tuotetarkennukset joutuu manuaalisesti kertomaan” ”mutta nimike itsessään ei näyttänyt siltä” ”mallista puuttuu kokonaan kysymys siihen liittyen, että pitääkö ostotilaukselle ilmoittaa tuotespeksejä” ”kahdella eri Q-nimikkeellä käytetään samoja ostokomponentteja, mutta niihin tulee valmistuksessa eroja riippuen Q-nimikkeestä”*

Tässä esimerkissä ratkaisuna olisi siis tehdä kaksi eri nimikettä näille erilaisille ostettaville tuotteille, mutta ongelmat syntyvätkin, jos kyseessä on uusi nimike, jota ostaja ei tunne ja jonka olettaa voivan mennä automaatisesti. Tämän takia vuokaavioon tulee kirjata uusi kohta, jossa ostaja tarkistaa nimikkeen taustan liittyen tämänkaltaiseen standardoimattomuuteen. Jälkimmäisessä haastattelussa ei ilmennyt muita muutostarpeita edellä mainittujen ’konfiguroitavien nimikkeiden’ -kohdan lisäksi.

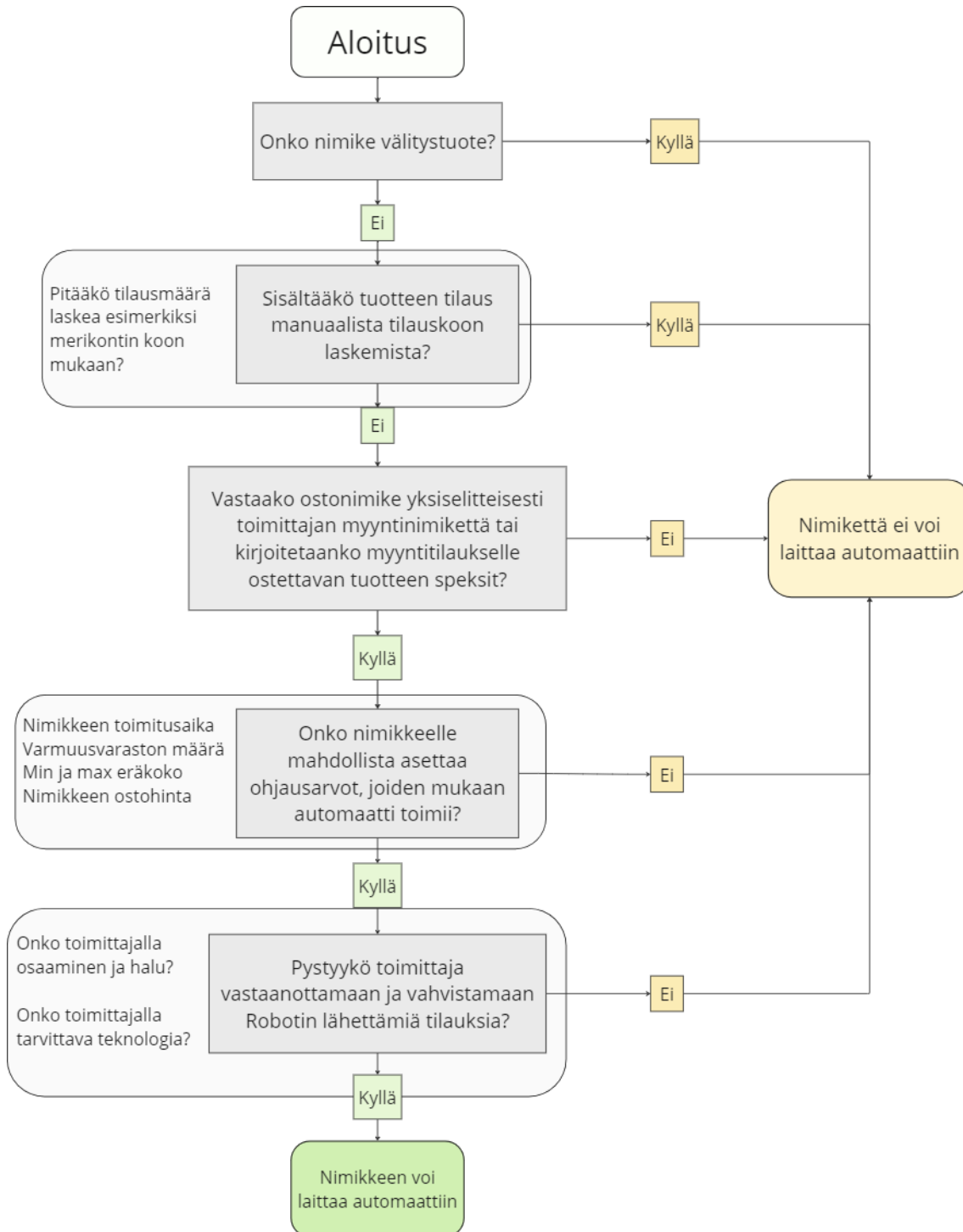
Kolmas haastattelukysymys oli kaavion kysymysten merkityksestä. Ensimmäisessä haastattelussa kommentoitiin kohtaa ”Pystyykö toimittaja vastaanottamaan tilauksia”. Haastateltava kommentoi, että vastaanottamisessa harvoin on ongelmia, mutta vahvistamisessa on. Hän ehdotti korjaamaan sanamuodon siitä sisältämään myös tilauksen

vahvistamisen. Lisäksi kohdan ”Onko nimikkeelle mahdollista asettaa luotettavat ohjausarvot, joiden mukaan automaatti toimii?” sanavalintoja pohdittiin, ja kysymyksen muotoilua ehdotettiin parannettavaksi. Tämä näkyy esimerkissä (11):

- (11) *”Luotettavat (ohjausarvot) on vähän sellainen, että esimerkiksi jos tulee uusi tuote niin eihän siitä välttämättä tiedä niitä ohjausarvoja, mutta vaikka ei ole historiaa sillä tuotteella, niin sille pystytään luomaan ohjausarvot” ”joku eräkoko on esimerkiksi hintaan kytköksissä”.*

Neljäs haastattelukysymys liittyi vuokaavion kysymysten järjestykseen ja viides kaavion hyödyllisyyteen. Kysymysten järjestykseen ei tullut parannusehdotuksia kummassakaan haastattelussa. Kaikki kokivat kaavion kuitenkin hyödylliseksi, erityisesti uusien ostajien perehdyttämisessä. Lisäksi haastateltava mainitsi hyödylliseksi näiden asioiden miettimisen ohjausarvojen näkökulmasta, sillä vaikka nimikettä ei saataisi automaattiin, tulisi sen ohjausarvojen ja muun nimikedatan olla kunnossa.

Havainnollistamisvaiheen perusteella vuokaavion sanamuotoja muokattiin ja siitä poistettiin turhat kohdat. Alla on esitettyä vuokaavion lopullinen versio kuvassa 11.



Kuva 11. Nimikkeen automatisoinnin arviointiprosessin vuokaavion lopullinen versio

Kuten kuvasta 11 näkyy, myös tätä luetaan samalla lailla ylhäältä alaspäin ja tarkennusta vaativissa kohdissa on esimerkkejä kuvaamaan kohtaa tarkemmin. Alla yhteenveto luvussa 4.5 kuvataan muutokset tarkemmin.

4.5 Yhteenveto

Nimikkeen automatisoinnin arviointiprosessin vuokaavio syntyi suunnittelutieteellisen tutkimuksen tuloksena auttamaan kohdeyrityksen tavoitteiden täyttymisessä oston automaation suhteen. Yritys tavoittelee suurempaa hyötyä ostotilausten automatisoinnista, jotta ostajilla olisi enemmän aikaa käytettäväksi materiaalihallinnan muihin tehtäviin, kuten varastoarvojen ja materiaalivirtojen hallintaan. Tällä tavoitellaan suurempaa tehokkuutta ja kustannusten hallintaa. Kuten aiemmin todettiin, ostettavien tuotteiden ostohinta on vain pieni osa kustannuksista, ja esimerkiksi varastoon sitoutunut pääoma tai tuotannon keskeytykset ovat merkittäviä kustannuseriä, joihin oikealla materiaalihallinnalla pystytään vaikuttamaan Bailyn ja muut (2005, s.14–18).

Vuokaavion kehitys lähti liikkeelle ongelman tunnistamisesta, joka on tiedonpuute automaatioon liittyen, sekä automaation rajoitteet järjestelmän osalta. Tämän jälkeen määriteltiin ratkaisun tavoitteiksi ymmärtää mitkä nimikkeen ominaisuudet vaikuttavat kyseisen nimikkeen ostotilausprosessin automatisointiin. Suunnittelu ja kehitysvaiheessa järjestettiin työpaja, johon osallistui kaikki yrityksen materiaalihallinnan tai hankinnan parissa työskentelevät henkilöt. Tässä vaiheessa luotiin arviointiprosessin vuokaavion ensimmäinen versio.

Esiin nousi viisi eri kokonaisuutta, joiden koettiin joko vaikuttavan tai estävän nimikkeen automaattiin laiton. Välitystuotteita ei järjestelmän toimintatavasta johtuvien ongelmien vuoksi voi laittaa automaattiin. Myöskään tuotteita, joiden tilaaminen edellyttää manuaalista tilauskoon laskemista, kuten esimerkiksi konttisuunnittelua, ei voi laittaa automaatin tilattavaksi. Konfiguroitavat nimikkeet, eli nimikkeet, jolle asiakas voi itse valita värin tai koon, koettiin hankaliksi ja liikaa selvitystyötä vaativiksi, joten työpajassa tultiin siihen tulokseen, ettei niitä voisi laittaa automaattiin. Kuitenkin havainnollistamisvaiheen haastatteluissa todettiin, että ”Happy flow” ajattelun perusteella myös tällaiset tuotteet voisi laittaa automaattiin. Tämä johtuu siitä, että jos seurataan prosessia oikein, niin konfiguroitavien tuotteiden tiedot tulisi tulla myyntitilaukselta ostokehotuksiin, jolloin näitä ei tarvitsisi selvittää.

Havainnollistamisvaiheessa huomattiin kuitenkin, että joissain ostettavissa nimikkeissä yrityksen itse valmistettava lopputuote määrää minkälainen ostettava tuote on. Tällaisessa tilanteessa ostettavan nimikkeen ominaisuuksien ei kuulu tulla myynniltä. Tämän takia kohta konfiguroitavista tuotteista vaihdettiin muodosta ”Onko nimike konfiguroitava” muotoon ”Vastaako ostonimike yksiselitteisesti toimittajan myyntinimikettä tai kirjoitetaanko myyntitilaukselle ostettavan tuotteen speksit?” Tämä vaatii ostajalta nimikkeen tutkimista perusteellisemmin, ja mahdollisuuksien mukaan uusien ostonimikkeiden perustamista tai sen jättämistä automaation ulkopuolelle.

Työpajassa painotettiin useassa kohtaa nimikkeiden ohjausarvoja. Neljänneksi arvioitavaksi kohdaksi muodostettiin kysymys luotettavien ohjausarvojen asettamisesta. Havainnollistamisvaiheen haastatteluissa tämä ’luotettavien’ termi ehdotettiin poistettavaksi, sillä esimerkiksi uusille nimikkeille luotettavien ohjausarvojen asettaminen on vaikeaa ja todennäköisesti niitä joutuu muokkaamaan, kun näkee miten nimikkeen kulutus ja tarve kehittyy. Tämän vuoksi termi poistettiin vuokaaviosta. Viimeinen työpajassa esiin nousut kohta liittyi toimittajaan ja sen kykyyn vastaanottamaan ja vahvistamaan robotin lähettämiä tilauksia. Vuokaavion ensimmäisessä versiossa oli kirjattuna ainoastaan vastaanottaminen, joten havainnollistamisvaiheessa tätä tarkennettiin kuvaamaan myös vahvistamista, joka on oleellinen osa ostotilausprosessin automatisointia. Toimittajan osuuteen vaikuttavat toimittajan osaaminen ja halukkuus käyttää tämän tyyppisiä ostotilaus ja vahvistusmenetelmiä, sekä tarvittava teknologia (Křenková ja muut, 2021, s.199). Automaation käyttöönotto voi myös olla haastavaa toimittajien kanssa, joiden kanssa kommunikointi on vaikeaa (Křenková ja muut, 2021, s.199).

Havainnollistamisvaiheessa siis todettiin, että vuokaavion järjestys oli hyvä ja se koettiin hyödylliseksi erityisesti uusien ostajien perehdytystä ajatellen. Lisäksi kysymykset välitystuotteista ja manuaalisesta tilauskoon laskemisesta todettiin toimiviksi. Nimikkeen konfiguroitavuuteen liittyvä kohta muotoiltiin uudestaan sisältämään tarkemman selvityksen. Lisäksi kahteen viimeiseen kohtaan, eli ”Onko nimikkeelle mahdollista asettaa

luotettavat ohjausarvot?” ja ”Pystyykö toimittaja vastaanottamaan Robotin lähettämiä tilauksia” muutettiin sanoja, joka hieman muutti kysymysten merkitystä. Nimikkeen ohjausarvoista poistettiin ’luotettavat’ sana, jotta se olisi realistisempi ostajien käytössä. Toimittajan toimintaan liittyvään kysymykseen lisättiin kohta ’hyväksymään’, sillä sen koettiin olevan oleellisempi ja ongelmallisempi, kuin pelkkä vastaanotto.

5 Diskussio

Tämä tutkimus syntyi yrityksen tarpeesta lisätä automaatiolla ostettavien nimikkeiden määrää. Tutkimuksen toimeksiantajana on suomalainen puusepänteollisuuden alalla toimiva yritys, joka jo ennestään hyödynsi automaatioteknologiaa ostotilausprosessissa, mutta tämän käyttöaste oli matala. Tavoitteena oli lisätä tätä käyttöastetta, jotta operatiivisten ostajien aikaa vapautuisi ostotilausten käsittelystä materiaalihallinnan tehtäviin, eli ostonimikkeiden ohjausarvojen ja ostologistiikan hallinnointiin. Syyksi automaation vähäiseen käyttöön on yrityksessä tunnistettu tiedonpuute automaation toimintaan liittyen, sekä automaation rajoitteet järjestelmän osalta. Tämän vuoksi tutkitaan, millaisia nimikkeitä pystytään ostamaan automaattisesti, jotta ostajille olisi mahdollista luoda ohjeistus automaation käyttöön ja sitä kautta lisätä automaation käyttöastetta. Tavoitteena oli ymmärtää nimikkeen ominaisuuksia kolmesta eri näkökulmasta, jotka olivat toimittaja, tuote ja nimikedata. Eri näkökulmia vaadittiin, jotta aiheesta olisi mahdollista muodostaa laaja näkemys ja ottaa huomioon kaikki eri muuttujat. Lähes vastaavaa luokittelua on käyttänyt Rantala (2016, s. 80–81) tutkimuksessaan. Mutta, kuten edellä teoreettisessa viitekehyksessä on todettu, Rantalan tutkimuksessa on ollut eri tavoite, josta suurimaksi osaksi erot johtuvat.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää mitkä nimikekohtaiset tekijät vaikuttavat nimikkeen ostotilausprosessin automatisointiin. Tutkimuksessa ilmenneet nimikkeeseen liittyvät keskeisimmät tekijät olivat välitystuotteet, tilausmäärien muodostus, nimikkeen yksiselitteisyys, nimikkeen ohjausarvot, sekä toimittajan toimintaan ja kommunikaatioon liittyvät tekijät. Näiden vuoksi syntyy sekä järjestelmälähtöisiä ongelmia, että käyttäjälähtöisiä ongelmia.

Jotkut kohdeyrityksen tuotteista ovat välitystuotteita ja ne toimitetaan suoraan toimittajalta asiakkaan osoitteeseen. Järjestelmästä ei voi valita miten yksittäinen ostotilaus muodostetaan, vaan kaikilla nimikkeillä on ostokehotuksen viimeiseen tilauspäivään ja toimittajanumeroon perustuva ostotilauksen muodostuminen. Tämä toi ongelmia välitystuotteiden kanssa, joissa ostotilaus tulisi muodostaa myyntitilausnumeron

perusteella, eli pelkästään yhden myyntitilauksen kaikki saman toimittajan tuotteet samalle tilaukselle, eikä sen mukaan mille aikavälille ostokehotuksia syntyy. Toinen järjestelmätason ongelma oli tilausmäärän optimointi nimikkeissä, joissa tilattavaa määrää ohjaa logistiikkakustannusten optimointi. Tuotteen koko saattaa vaihdella tai sitä saataan ostaa joko 20” tai 40” konteissa. Järjestelmään ei pystytä asettamaan esimerkiksi tiettyihin nimikkeisiin optimaalista eräkokoja portaittain, eli tietyn tarvepisteen ylittyessä eräkoko muuttuisi pienestä kontista isompaan kontilliseen. Tai niin, että järjestelmä osaisi tiettyjen nimikkeiden kohdalla jakaa täyden rekallisen ostomäärän näiden nimikkeiden kesken optimaalisesti. Teknologinen valmius on tunnistettu myös aikaisemmissa tutkimuksissa rajoittavaksi tekijäksi. Kosmol ja muut (2019, s.4) kuvaavat teknologisen valmiuden hankintaprosessien digitalisoinnissa eniten rajoittavaksi tekijäksi. Myös Rantala (2016, s.81) tunnistaa tutkimuksessaan järjestelmän valmiudet yhdeksi valmisteluvaiheessa huomioon otettavista osa-alueista, eli automaattissa käytettävät nimikkeet tulee valita järjestelmän rajoitteet huomioiden.

Käyttäjälähtöiset ongelmat liittyivät nimikkeiden ja ohjausarvojen hallintaan, sekä toimittajan toimintaan. Automaattisesti ostettavien nimikkeiden tulisi vastata yksiselitteisesti toimittajan myyntinimikkeitä ja jos näin ei ole, tulee ostotilauksen lähettämisen jälkeen selvittelyjä ja turhaa sähköpostiliikennettä. Tähän on ratkaisuna useamman nimikkeen luominen järjestelmään. Tämä ei kuitenkaan ole täysin ongelmatonta sillä se lisää hallinnoitavaa nimikemassaa niin operatiivisessa ostossa kuin yrityksen muissakin funktioissa. Nimikkeissä, joille ei ole mahdollista luoda yksiselitteistä nimikettä, tulee tietoa ostokehotukselle myyntitilaukselta, jolloin myyntikoordinaattorin vastuulla on oikean tiedon laittaminen tilattavan nimikkeen riville. Suurin ongelma tämänkaltaisissa nimikkeissä on se, että esimerkiksi värien laittaminen tilaukselle on myyntikoordinaattorin muistin varassa, jolloin virheen mahdollisuus on suuri. Ohjausarvojen hallinta on operatiivisten ostajien vastuulla ja ne asetetaan manuaalisesti, joten myös tässä on mahdollisuus virheille, sekä unohduksille. Lisäksi uusien nimikkeiden kohdalla ohjausarvojen laitto voi olla haastavaa, kun tarpeesta ei ole historiatietoja.

Kolmantena käyttäjälähtöisenä ongelmana esiintyi toimittajien mahdollisuus vastaanottaa automaattisia ostotilauksia, sekä heidän toimintatapansa tilausten vahvistamisessa. Erityisesti nämä ulkoiset käyttäjälähtöiset ongelmat ovat haastavia ratkottavaksi, sillä ostava yritys ei välttämättä pysty vaikuttamaan toimittajan käyttämiin järjestelmiin, eikä motivoimaan toimittajaa muokkaamaan omia toimintatapojaan. Kohdeyritys käyttää toimittajia, joiden kanssa on yritetty automaatiota, mutta sen täyttä potentiaalia ei ole päästy hyödyntämään, sillä toimittaja ei ole vahvistanut tilauksia oikein. Myös Křenková ja muut (2021, s.199) tunnistavat tutkimuksessaan toimittajaan liittyvät haasteet uusien työkalujen käyttöönotossa, sekä toimittajan motivoinnissa. Rantala (2016, s.81) taas on käyttänyt pelkästään toimittajia, joiden kanssa on luotettava ja pitkäaikainen suhde, jotta automaation implementoinnista saadaan mahdollisimman suuri hyöty pitkällä aikavälillä.

Vaikka tässä tutkimuksessa ei koettu toimittajan sijainnin olevan merkittävä tekijä ostotilausprosessin automatisoinnissa, on hyvä kommunikaatio kuitenkin tunnistettu tärkeäksi tekijäksi, johon toimittajan sijainti voi vaikuttaa. Juhala (2020, s. 49–50, 60) käyttänyt omassa tutkimuksessaan pelkästään kotimaisia toimittajia, jotta kommunikaatio olisi mahdollisimman sujuvaa ja toimitusmatkat lyhyitä. Varsinkin tilanteessa, jossa automaatiota käytetään tietyllä toimittajalla ensimmäistä kertaa, tulee ostajan pystyä ohjeistamaan toimittajaa tarpeeksi selvästi. Tämä on helpointa, jos ei ole merkittäviä kieli- tai kulttuurieroja.

Tulokset myötäilevät hyvin paljon aikaisempien tutkimusten tuloksia, mutta ne toivat esiin konkreettisempia esimerkkejä huomioon otettavista asioista automaation käyttöön liittyen. Vaikka muodostettu vuokaavio on osittain melko yksityiskohtainen ja täten kohdeyrityksen käyttöön soveltuva, on tutkimustulokset kuitenkin yleistettävissä muidenkin yritysten käyttöön. Tulosten avulla myös muiden yritysten on mahdollista pohtia omien ostonimikkeidensä ominaisuuksia ja luokitella ostettavia nimikkeitä esimerkiksi varastoitavuuden, ostomäärien ja toimittajien perusteella. Täten yritysten on mahdollista muodostaa omien rajoitteidensa puitteissa vastaavanlainen vuokaavio ostajien ohjeistukseksi.

Tutkimuksen rajoitteina voidaan pitää yhden yrityksen näkökulmaa aiheeseen, sekä tiettyjen käytössä olevien automatisointiteknologioiden rajoitteiden aiheuttamia ongelmia. Tällä tarkoitetaan sitä, että jotain toisenlaista teknologiaa hyödyntävässä yrityksessä ei välttämättä koeta samoja ongelmia, kuin kohdeyrityksessä. Lisäksi aineiston hankinnassa hyödynnettiin ostajien vähäisen määrän vuoksi kaikkia yrityksen hankinnassa olevia henkilöitä, eli myös strategisia ostajia, jotka eivät tee operatiivista ostoa. Heillä voi olla erilainen näkemys oston automatisointiin liittyen.

Tutkimuksen tuloksena syntynyttä vuokaaviota voi käyttää ohjenuorana ostettavien nimikkeiden arvioinnissa, mutta absoluuttisena totuutena sitä ei voi käyttää. Tutkimuksessa nousi esiin poikkeustilanteita, jotka ostajan tulee ennakoida tai ainakin huolellisella seuraamisella pyrkiä korjaamaan. Jatkotutkimusaiheena esiin nousi järjestelmätasolla mahdollisuuksien tutkiminen, eli mitä järjestelmältä vaaditaan oikeasti sujuvaan automaattiseen ostotilausprosessiin. Käyttäjistä johtuvat virheet tulisi pystyä minimoimaan ja siinä järjestelmän joustavuus ja monipuolisuus on avainasemassa.

Lähteet

- Acemoglu, D. & Restrepo, P. (2019). Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33-2, 3–30. Noudettu 21.2.2023 osoitteesta <https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3>
- Baily, P., Farmer, D., Jessop, D. & Jones, D. (2005). *Purchasing Principles and Management*. (Ninth Edition). Pearson Education Limited. ISBN-0273-64689-3.
- Bessen, J. (2019). Automation and jobs: when technology boosts employment. *Economic Policy October*. 34-100, 589–626. Noudettu 30.3.2023 osoitteesta <https://academic.oup.com/economicpolicy/article-abstract/34/100/589/5709812>
- Cui, R., Li, M. & Zhang, S. (2022). AI and Procurement. *Manufacturing & Service Operations Management*. 24-2, 691-706. Noudettu 1.4.2023 osoitteesta <https://doi.org/10.1287/msom.2021.0989>
- Chunawalla, S.A, (2008). *Materials and Purchasing management*. New Delhi Himalaya Publishing House. ISBN 81-8318-871-0
- Duškanka Lečić, D. & Kupusinac, A. (2013). The Impact of ERP Systems on Business Decision-Making. *TEM Journal*, 2-4, 323–326. Noudettu 22.2.2023 osoitteesta <https://www.temjournal.com/documents/vol2no4/The%20impact%20of%20ERP%20systems%20on%20business%20decision-making.pdf>
- Flechsig, C., Anslinger, F. & Lasch, R. (2022). Robotic Process Automation in purchasing and supply management: A multiple case study on potentials, barriers, and implementation. *Journal of Purchasing and Supply Management*. 28-1, Noudettu 25.6.2023 osoitteesta <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2021.100718>
- Juhala, T. (2020). *Items classifications in purchasing for order process efficiency and a basis for automation* [pro gradu, Vaasan yliopisto]. Osuva. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202101242544>
- Hevner, A.R., March, S.T. & Park, J. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28–1, 75-105. Noudettu 5.8.2023 osoitteesta <https://doi.org/10.2307/25148625>

- Ko, R.K.L., Lee, S.S.G. & Lee, E.W. (2009). Business process management (BPM) standards: a survey. *Business Process Management Journal*, 15-5, 744-79, DOI 10.1108/14637150910987937
- Kortabarria, A., Apazolaza, U., Lizarralde, A. & Amorrortu, I. (2018). Material Management without Forecasting: From MRP to Demand Driven MRP. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 11-4, 632-650. Noudettu 29.8.2023 osoitteesta <https://doi.org/10.3926/jiem.2654>
- Kosmol, T., Reimannb, F. & Kaufmannb, L. (2019). You'll never walk alone: Why we need a supply chain practice view on digital procurement. *Journal of Purchasing and Supply Management* 25-4. Noudettu 25.6.2023 osoitteesta <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2019.100553>
- Křenková, E., Rieser, K., & Sato, A. (2021). How software robots can facilitate the procurement process: A case study of Siemens in the Czech Republic. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 9-3, 191-203. <https://doi.org/10.15678/EBER.2021.090312>
- KPMG. (2020) *Automation in procurement: your new workforce is here*. KPMG. Noudettu 26.1.2023 osoitteesta <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2019/11/automation-in-procurement.pdf>
- Lähdesmäki, J. (2020). *Hankinnan perehdytysopas: TOOLS Finland Oy* [Opinnäytetyö, Kaakkois suomen ammattikorkeakoulu]. Noudettu 20.8.2023 osoitteesta <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020100621062>
- Martinek-Jaguszewska, K. & Rogowski, W. (2022). Development and Validation of the Business Process Automation Maturity Model: Results of the Delphi Study. *Information systems management*, 40-2, 169–185. Noudettu 18.4.2023 osoitteesta <https://doi.org/10.1080/10580530.2022.2071506>
- Melchert, F., Winter, R. & Klesse, M. (2004) Aligning process automation and business intelligence to support corporate performance management. *AMCIS 2004 Proceedings*. 507. Noudettu 27.6 osoitteesta <https://aisel.aisnet.org/amcis2004/507>
- Mendling, J., Decker, G., Hull, R., Reijers, H. A., & Weber, I. (2018). How do Machine Learning, Robotic Process Automation, and Blockchains Affect the Human Factor

- in Business Process Management? *Communications of the Association for Information Systems*, 43-19. DOI:10.17705/1CAIS.04319
- Nash, R. (2010). *The Active Workshop: Practical Strategies for Facilitating Professional Learning*. Corwin Press, 2010. ISBN 978-1-4129-8901-5
- Mohapatra, S. (2009). *Business Process Automation*. PHI Learning Private Limited. ISBN-978-81-203-3927-9
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M.A. & Chatterjee, S. (2014). *A Design Science Research Methodology for Information Systems Research*. *Journal of Management Information Systems*, 24-3, 45-77, DOI: 10.2753/MIS0742-1222240302
- Rantala, L. (2016). *Automated purchase order – experiments and expectations in mid-sized manufacturing companies* [Pro gradu, Turun yliopisto] . Painosalama Oy - Turku, Finland 2016. ISSN 2343-3167
- Ribeiro, J., Lima, R., Eckhardt, T. & Paiva, S. (2021). Robotic Process Automation and Artificial Intelligence in Industry 4.0 – A Literature review. *Procedia Computer Science*, 181, 51–58. Noudettu 26.1.2023 osoitteesta <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050921001393>
- Rimkūnienė, D. (2019). Modern Procurement: Strategic Role and Competitive Advantage. Innovative Infotechnologies for Science, *Business and Education*, 2-15, 14-18. Noudettu 25.6.2023 osoitteesta [http://journal.kolegija.lt/iitsbe/2013/Rimkuniene-modern-IITSBE-2013-2\(15\)-14-18.pdf](http://journal.kolegija.lt/iitsbe/2013/Rimkuniene-modern-IITSBE-2013-2(15)-14-18.pdf)
- Rushton, A., Croucher, P. & Baker, P. (2017). *The Handbook of Logistics and Distribution Management* (Sixth edition). ISBN 978 0 7494 7677 9.
- Storvang, P., Mortensen, B., & Clarke, A. H. (2018). Using Workshops in Business Research: A Framework to Diagnose, Plan, Facilitate and Analyze Workshops. In *Collaborative Research Design*, 155–174. Noudettu 28.8.2023 osoitteesta https://www.researchgate.net/publication/320085725_Using_Workshops_in_Business_Research_A_Framework_to_Diagnose_Plan_Facilitate_and_Analyze_Workshops
- TATA Consultancy Services. (2016). *Getting Smarter by the Day: How Artificial Intelligence is Elevating the Performance of Global Companies TCS Global Trend Study*

-*Overview for Marketing & Communications*. Noudettu 26.1.2023 osoitteesta <https://brasscom.org.br/wp-content/uploads/2018/01/TSC-PPT-TCS-Global-Trend-Study-AI-Overview-for-MKT-Comm.pdf>

Tornatzky, L.G. & Fleischer, M. (1990). *The Processes of Technological Innovation*. Lexington Books. ISBN 0-669-20348-3

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Kustannusosakeyhtiö Tammi. ISBN 978-952-04-0011-8 EPUB

Umeshwar Dayal, U., Meichun, H. & Ladin, R. (2001). *Business Process Coordination: State of the Art, Trends, and Open Issues*. Proceedings of the 27th VLDB Conference. Noudettu 28.8.2023 osoitteesta https://www.researchgate.net/publication/2379708_Business_Process_Coordination_State_of_the_Art_Trends_and_Open_Issues

Van Der Aalst, W. M. P., Bichler, M. & Heinzl, A. (2018). *Robotic Process Automation*. *Bus Inf Syst Eng* 60, 269–272. Noudettu 26.1.2023 osoitteesta <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0542-4>

Van der Aalst, W.M.P., La Rosa, M. & Santoro, F.M. (2016). Business Process Management. Don't Forget to Improve the Process! *Business & Information Systems Engineering*, 58-1, 1–6. DOI 10.1007/s12599-015-0409-x

Weske, M. Van Der Aalst, W.M.P. & Verbeek.,H.M.W. (2004). Advances in business process management. *Data & Knowledge Engineering*, 50, 1–8. doi:10.1016/j.datak.2004.01.001