

Toimitusketjun tietovirran nykytilanne ja kehittymismahdollisuudet

Hanna Viskari, YLOS19

Opinnäytetyö

toukokuu 2021

12.05.2021

Tekniikan ala

Insinööri (Ylempi AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Viskari, Hanna	Julkaisun laji Opinnäytetyö, ylempi AMK	Päivämäärä toukokuu 2021
	Sivumäärä 65	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Toimitusketjun tietovirran nykytilanne ja kehitysmahdollisuudet		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (Ylempi AMK), logistiikka		
Työn ohjaaja(t) Risto Pakarinen		
Toimeksiantaja(t) Teknologiateollisuuden yritys (Yritys X)		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tietovirta toimitusketjussa mahdollistaa valmiin tuotteen seurannan yrityksestä asiakkaalle. Ulkoistetussa toimitusketjussa seurantatietoja lähettävät organisaation ulkopuoliset palveluntarjoajat, järjestelmien välisten integraatioiden kautta. Integraatiot mahdollistavat ajantasaisen tiedon liikkumisen toimijoiden välillä ja lisäävät toimitusketjun läpinäkyvyyttä.</p> <p>Tavoitteena oli dokumentoida organisaatioiden välinen digitaalinen sanomaliikenne, jotta jatkossa olisi mahdollista muuttaa sanomaliikenteen toteutus vastaamaan toimitusketjun operatiivisia vastuita. Dokumentoinnilla tehtiin näkyväksi prosessin eri toiminnot ja sanomaliikenteen nykytilanne. Samalla selvitettiin, millaisia vaikutuksia sanomaliikenteen hallinnalla on toimijoiden välisiin suhteisiin ja mitä hyötyjä yritys voisi saavuttaa palauttamalla sanomaliikenteen hallinnan itselleen.</p> <p>Tutkimuksessa käytettiin erilaisia laadullisia menetelmiä, jotta tuloksena olisi mahdollisimman hyvä kokonaiskuva sanomaliikenteen nykytilasta eikä vain sen teknisistä ominaisuuksista. Sanomaliikenteen nykytilan selvittämiseen aineistoa kerättiin aiemmin laadituista dokumenteista, haastatteluilla sekä sanomien seurannalla järjestelmissä. Lisäksi laadittiin prosessikuvaus ja vertailtiin SWOT-analyysin avulla nykytilannetta sekä mahdollisen muutoksen vaikutuksia.</p> <p>Tuloksena saatiin sanomataulukko, jossa on eriteltyinä kaikki seurantaan käytetyt sanomat eri organisaatioiden ja järjestelmien välillä. Prosessikuvausta käytettiin toimintojen havainnollistamiseksi, jolloin sanomien välityksessä tulee näkyviin myös niiden prosessivaihe ja vaikutukset eri järjestelmissä. Tulokseksi saatiin nykytilanteesta kattava dokumentaatio sekä mahdolliset sanomaliikenteen yksinkertaistamiseen tarvittavat tiedot, joiden perusteella voidaan tehdä tarvittavat kehityssuunnitelmat.</p>		
<p>Avainsanat (asiasanat)</p> <p>Toimitusketjun tietovirta, sähköinen sanomaliikenne, järjestelmäintegraatiot ja rajapinnat, dokumentointi.</p>		
<p>Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)</p> <p>Liitteet 3-6 ovat salassa pidettäviä, jotka on poistettu julkisesta työstä. Salassapidon peruste Julkisuuslain 621/1999 24§, kohta 17, yrityksen liike- tai ammattisalaisuus. Salassapitoaika viisi (5) vuotta, salassapito päättyy 12.5.2026.</p>		

Author(s) Viskari, Hanna	Type of publication Master's thesis	Date May 2021 Language of publication: Finnish
	Number of pages 65	Permission for web publication: x
Title of publication Information flow in the supply chain, current situation and possible development		
Degree programme Master's Degree Program in Logistics Engineering		
Supervisor(s) Pakarinen, Risto		
Assigned by Technology company (Yritys X)		
Abstract <p>The flow of information in the supply chain enables the tracking of the finished product from the company to the customer. In an outsourced supply chain, tracking data is sent by service providers outside the organization, through system-to-system integrations. Integrations enable the flow of up-to-date information between operators and increase supply chain transparency.</p> <p>The aim was to document digital messaging between organizations so that in the future it would be possible to change the implementation of messaging to match the operational responsibilities of the supply chain. The documentation made the various functions of the process and the current situation of the message stream visible. At the same time, the effects the management of messaging has on the relations between service providers were investigated. Additionally, the investigation considered what benefits the company could achieve by returning the management of messaging to itself.</p> <p>Various qualitative methods were used in the study in order to obtain the best possible overall picture of the information flow and not just its technical characteristics. In addition, a process description was prepared, and a comparison of the current situation and the effects of a possible change was made using a SWOT analysis.</p> <p>The result was a table of messages, detailing all the messages used for monitoring between different organizations and systems. The description was used to make the functions of the process visible, so that the process phase and their effects in different systems are also visible in the flow of the messages. The result was a comprehensive documentation of the current situation, as well as any data and solutions needed to simplify messaging. Based on the results, the necessary development plans can be made.</p>		
Keywords/tags (subjects) Supply chain message stream, electronic messaging, system integrations and interfaces, documentation.		
Miscellaneous (Confidential information) Appendixes 2-3 are confidential and have been removed from the public thesis. Grounds for secrecy: Act on the Openness of Government Activities 621/1999, Section 24, 17: business or professional secret. Period of secrecy is five years and it ends 12.5.2026.		

Sisältö

1	Johdanto	3
1.1	Tutkimuksen tausta	3
1.2	Tutkimuksen tavoite	4
1.3	Tutkimuksen rajaus	5
2	Toimitusketju	5
2.1	Toimitusketjun hallinnasta – arvoketjuksi	5
2.2	Toimitusketjun rakenne	6
2.3	Toimitusketjun ulkoistaminen.....	8
2.4	Eritasoiset integraatiot toimijoiden välillä	11
3	Liiketoiminnan muutokset osana toimitusketjun ohjausta	13
3.1	Tarve muutokselle	13
3.2	Toimialan erityispiirteet	15
4	Informaatio toimitusketjussa	16
4.1	Toiminnanohjausjärjestelmät	16
4.2	Organisaatioiden välinen tiedonsiirto	18
4.3	Erlaiset standardisanomat.....	24
4.4	Tunnistustekniikat	27
4.5	Uudet teknologiat mukana digitalisoitumisessa	29
5	Tutkimus- ja analysointimenetelmät	33
6	Tutkimuksen toteutus.....	38
6.1	Tutkimuksen taustaa	39
6.2	Sanomien liikkuminen toimijoiden välillä	42
6.3	Näkyvyyden parantaminen sanomaliikenteessä.....	49
6.4	Sanomaliikenteen hallinnan merkitys	50

	2
7 Johtopäätökset.....	56
8 Pohdinta.....	58
Lähteet	63
Liitteet	66
Liite 1. Tietovarastotaulukko.....	66
Liite 2. Sanomataulukko	67
Liite 3. Prosessikaavio valmiin tuotteen toimituksesta	68

Kuviot

Kuvio 1. Logistisen prosessin kolme tasoa	13
Kuvio 2. Esimerkki erään konepajayrityksen liiketoimintaympäristön integraatioista.....	19
Kuvio 3. Esimerkki SAP sanomien muuntamisesta eri järjestelmien välillä	22
Kuvio 4. Esimerkki IFTSTA-sanomasta	25
Kuvio 5. Esimerkki yksinkertaisesta XML-sanomasta	26
Kuvio 6. Esimerkki VDA toimitusennusteesta.....	27
Kuvio 7. Kuva TradeLens alustan dokumenttien jaosta.	31
Kuvio 8. Tapaustutkimuksen vaiheet.....	34
Kuvio 9. Yksinkertaistettu kuva prosessista.....	36
Kuvio 10. SWOT-analyysi.	38
Kuvio 11. Tietovaraston ja integraatioalustan käyttö sanomaliikenteessä.....	40
Kuvio 12. Sanomaliikenteen raportointi solmukohdissa.....	41
Kuvio 13. Sanomaliikenteen hallinnan SWOT-analyysi.	53
Kuvio 14. Sanomaliikenteen muutoksen SWOT-analyysi.....	55

Taulukot

Taulukko 1. Yleisimpiä kuljetusalalla käytettyjä EDIFACT-sanomia	25
Taulukko 2. Sanomataulukon tietoja	43

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen tausta

Tuotteen toimittaminen asiakkaalle ei ole pelkän kuljetuksen järjestämistä valmistajalta vastaanottajalle, vaan tuotteen ominaisuuksista ja kuljetusmatkan pituudesta riippuen tarvitaan erilaisia palveluntarjoajia, jotka muodostavat yhdessä toimitusketjun. Toimitusketjussa pitäisi varsinaisen materiaalivirran lisäksi siirtyä toimijoiden välillä tietoja molempiin suuntiin. Tietovirta voidaan toteuttaa organisaatioiden välillä digitaalisella sanomaliikenteellä, jossa järjestelmien välisissä integraatioissa ja rajapinnoissa tapahtuu sanomien kopiointia ja muuntoa.

Järjestelmäintegraatioita ei voida lähestyä vain teknisistä lähtökohdista vaan tarkastelussa tulee huomioida ja ymmärtää toimintaan liittyvät kokonaiset liiketoimintaprosessit. Välitettävän tiedon ollessa oikeaa ja ajantasaista, sillä parannetaan toimitusketjun läpinäkyvyyttä ja pystytään ohjaamaan toimintaa tehokkaammaksi. Läpinäkyvyydellä pyritään parantamaan tehokkuutta ja saavuttamaan sitä kautta kustannussäästöjä. Toimitusketjun sidosryhmien yhteistyön taso määritellään yritysten välisissä sopimuksissa sekä perusteet operatiivisen toiminnan järjestämiseksi ja mahdollisten järjestelmäintegraatioiden rakentamiseksi. Järjestelmäintegraatiot mahdollistavat syvällisemmän yhteistyön organisaatioiden välillä, mutta toisaalta niiden kautta siirrettävien tietojen hallinta vaikuttaa myös toimijoiden välisiin suhteisiin.

Uusia teknologioita kehitetään ja tutkitaan koko ajan läpinäkyvyyden lisäämiseksi toimitusketjuissa. Näitä teknologioita otetaan käyttöön sitä mukaan, kun saadaan kehitettyä toimivia ratkaisuja käytännön ongelmiin. Teoriaosuudessa esitellään muutamia uusia teknologioita, joilla voi olla vaikutuksia tulevaisuudessa kansainvälisten toimitusketjujen digitalisoinnissa. Näistä teknologioista oli jo löydettävissä esimerkkejä, joissa edelläkävijät ovat ottaneet käyttöön parantaakseen toimitusketjun tietovirtaa.

Tutkimuksen kohteena olevan yrityksen valmiiden tuotteiden toimitusketjun hallinta on ulkoistettu kuljetusliikkeelle. Sopimussuhteen alussa kuljetusliike on vastannut

operatiivisen toiminnan lisäksi myös toimitusketjun sanomaliikenteen järjestämisestä yrityksen asiakkaalle. Toiminta on kehittynyt vuosien kuluessa, mutta järjestelmäintegraatioiden takia sanomaliikenne on edelleen kuljetusliikkeen vastuulla myös muiden sidosryhmien osalta. Operatiivisessa toiminnassa kuljetusliikkeen vastuulla on enää kuljetus yrityksen pihalta terminaaliin.

Toimitusprosessiin liittyen on erilaisia dokumentteja, niin järjestelmistä, integraatioista kuin välitettävistä sanomistakin, mutta dokumentteja ei ole päivitetty järjestelmämuutosten yhteydessä, eikä kuvattu riittävällä tarkkuudella sanomaliikenteen näkökulmasta. Sanomaliikenteen nykytilan kuvaamisella ja ajantasaisella dokumentoinnilla halutaan mahdollistaa tulevaisuudessa toimitusketjun tietovirran yksinkertaistaminen vastaaman operatiivisia vastuita. Lisäksi tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, millaisia vaikutuksia toimitusketjun ulkoistuksella on yrityksen toimintaan ja organisaatioiden välisiin suhteisiin. Miten sanomaliikenteen hallinnan palauttaminen yritykselle vaikuttaisi toimintaympäristöön.

1.2 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää valmiisiin tuotteisiin liittyvät järjestelmäintegraatiot, niin sisäisten kuin ulkoistenkin sidosryhmien välillä. Sanomaliikenteen ajantasaisella dokumentoinnilla halutaan varmistaa muutosvaiheessakin prosessien kanalta tärkeiden sanomien ja asiakkaalle luvattujen tietojen välittyminen sopimusten mukaisesti. Samalla selvitetään, miten sanomaliikenteen läpinäkyvyyttä voitaisiin parantaa ulkoistetussa toimitusketjussa. Näiden teknisten muutosten lisäksi pitää huomioida myös mahdollisten muutosten vaikutuksia toimijoiden välisiin suhteisiin ja toimintaympäristöön. Tutkimuksella haetaan vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Miten valmiiden tuotteiden sanomaliikenne siirtyy toimijoiden välillä?
- Miten parantaa ulkopuolisen toimijan hallinnoiman sanomaliikenteen läpinäkyvyyttä?
- Mitä sanomaliikenteen hallinnan palauttamisella yritykselle voidaan saavuttaa?

1.3 Tutkimuksen rajaus

Tutkimus rajataan koskemaan vain valmiita tuotteita ja siihen liittyvää sanomaliikennettä. Yrityksen saapuvaan materiaaliin liittyvää sanomaliikennettä ei voida huomioida, koska tutkimuksen laajuus kasvaisi liian suureksi. Tutkimuksen rajauksen takia myös teoriaosuudessa käsitellään toimitusketjun hallintaa vain niistä lähtökohdista, jotka ovat olennaisia kyseisen toimitusketjun näkökulmasta. Sanomaliikenteen osalta tutkimuksessa käsitellään yleisesti erilaisia tekniikoita sekä järjestelmäintegraatioita. Varsinainen sanomien sisältö ja tekninen toteutus on jätetty tutkimuksen ulkopuolelle, koska selvitys tehdään toimitusketjun hallinnan näkökulmasta.

2 Toimitusketju

2.1 Toimitusketjun hallinnasta – arvoketjuksi

Toimitusketjun hallinta (SCM, Supply Chain Management) on yritysverkoston materiaali-, -tieto ja rahavirtojen kokonaisvaltaista suunnittelua, ohjausta ja johtamista. Toimitusketjun hallinnassa keskeistä on pyrkimys kilpailukyvyyn vahvistamiseen vastamalla asiakastarpeisiin. Kilpailukykyä pyritään parantamaan karsimalla ketjun kustannuksia, kuitenkin tinkimättä asiakkaalle luvatussa palvelustasosta. Toimitusketjun määritelmä vaihtelee käyttökohteen ja toimijoiden tarpeiden mukaan; siihen voidaan katsoa kuuluvaksi vain suoraviivaiset ydintoiminnot tai laajempaan käsitteenä, myös kaikki siihen liittyvät sidosryhmät ja tietovirrat. Lähestymistavasta riippumatta, kyse on aina useiden eri toimijoiden, tietojen, materiaalien ja rahoituksen verkostosta; prosesseista, joiden tarkoituksena on toimittaa tuote tai palvelu loppukäyttäjälle soveltuvana aikana kustannustehokkaasti. (Varma & Khan 2014, 35.)

Toimitusketjun hallinnalla tavoitellaan arvonlisäystä asiakkaille ja nykyisin usein puhutaankin arvoketjusta. Arvoketjun muodostavat toimitusketjun organisaatiot, joista jokaisen on tuotava oma lisäarvonsa tuotteeseen tai palveluun. Samalla kun toimitusketjun sijasta on alettu puhua arvoketjusta, myös toiminnan merkitys yrityksille on muuttunut. Aiemmin toimitusketju ajateltiin pirstoutuneena taktisena toimintojen

ketjuna, mutta nykyisin yhä useammin yritys käsittelee toimitusketjua eri toimintojen muodostamana integroituna, strategisena kokonaisuutena. Strategisen kokonaisuuden näkökulmasta eri yritykset määrittelevät omaan toimitusketjuunsa kuuluviksi eri toimintoja talon sisältä. Toimintaa kehitetään enemmän arvoketjun mukaiseksi poistamalla kokonaan tai ainakin minimoimalla arvoa tuottamattomat asiat ja vaiheet toimitusketjusta. (Cordón, Hald & Seifert 2012, 3- 8.)

Toimitusketjun kehittyminen arvoketjuksi edellyttää panostusta riskienhallintaa ja ketteryyttä toimintaan, niin yksittäisen yrityksen sisällä, kuin kaikkien toimijoiden välisessä yhteistyössä. Koko toimitusketjun läpinäkyvyys on tärkeää. Tätä voidaan parantaa lisäämällä vuorovaikutusta osapuolten välillä ja jakamalla kaikille toimijoille tietoja. Tiedon läpinäkyvyydellä tavoitellaan reaaliaikaisen tiedon hyödyntämistä arvoketjun eri osissa. Läpinäkyvyydellä pyritään vähentämään toimintojen kapasiteetti-ongelmia, ketjussa tapahtuvaa turhaa varastointia ja poistamaan toimituksiin liittyvää epävarmuutta. (Cordón, Hald & Seifert 2012, 3; Mangan, Lalwani, Butcher & Javadpour 2012, 47-53.)

2.2 Toimitusketjun rakenne

Usein kirjallisuudessa on totuttu määrittelemään toimitusketjun rakenne, jossa on kolme päävirtaa. Ensimmäisenä nähdään materiaalien virtaus, jonka katsotaan alkavan raaka-aineiden tai osien toimittajalta. Toimittajia voi olla monella tasolla, ennen kuin virtaus saavuttaa tuotantolaitoksen, jossa tehdään lopullinen tuote. Hyvin usein valmis tuote matkaa vielä tuotantolaitokselta, joko vähittäiskauppaan tai muulle välittäjälle, jonka jälkeen vasta saavuttaa loppukäyttäjän. Käänteiseen suuntaan tässä virtauksessa pitäisi liikkua korjauksiin ja materiaalien talteenottoon liittyvät virrat. (Cordón, Hald & Seifert 2012, 4; Olson 2012,4.)

Toisena kuvataan informaatiovirta, jossa tiedon pitäisi virrata molempiin suuntiin, mahdollistaen mukana oleville toimijoille ajantasaisen tiedon suunnitelmien tekemiseen ja toiminnan organisointiin. Tämä ei aina kuitenkaan toteudu, koska läheskään

aina toimitusketjulla ei ole yhteistä ohjausta vaan toiminta perustuu yksittäisten toimijoiden tekemiin päätöksiin ja tietoa virtaa vain tavaravirran mukana. (Cordón, Hald & Seifert 2012, 4.)

Jotta voidaan puhua toimitusketjun ohjauksesta, tarvitaan eri toimijat jakamaan tietoja keskenään tulevien volyymien, käyttökapasiteettien ja tulevaisuuden suunnitelmien tekemiseksi. Tähän tarkoitukseen tarvitaan eri tasoista tietoa, niin päivittäisistä toiminnoista kuin lyhyen ja pitkänkin aikavälin suunnitelmista. Kaikki toimijat kuitenkin pyrkivät suunnittelemaan toimintaansa kustannustehokkaasti ja resursseja varataan tarpeen mukaisesti. Toiminnan suunnitteluun tarvitaan tietoja käytössä olevasta kapasiteetista sekä suunnitelluista toimituspäivistä. Kolmantena virtauksena toimitusketjussa on rahoitusvirrat, joihin luetaan mukaan myös luottojärjestelyt, maksuaikataulut, lähetykset sekä sopimussuhteet. (Cordón, Hald & Seifert 2012, 4; Olson 2012,4.)

Edellä esiteltyjen päävirtausten lisäksi toimitusketjun hallinnassa pitäisi huomioida muitakin asioita: riskien jakaminen asiakkaan ja toimittajan välillä, ideoiden ja keksintöjen vaihto sekä henkilökohtaiset suhteet ja käsitykset muista toimitusketjun toimijoista. (Cordón, Hald & Seifert 2012, 4.) Kehittämällä näitä asioita toimitusketjussa, sen toiminta saadaan kaikkia osapuolia hyödyttäväksi strategiseksi kokonaisuudeksi, joka tuottaa toimijoilleen lisäarvoa. Kaikkien toimitusketjussa mukana olevien toiminta pitää nähdä kokonaisuutena, jonka muodostavat toiminnassa mukana olevat eri organisaatiot. Mitään osa-aluetta ei voida tarkastella huomioimatta muiden toimijoiden vaikutuksia. Toisaalta kaikkien toimijoiden tulee onnistua omassa tehtävässään, jotta saavutetaan toiminnalle asetettu tavoite, tyytyväinen loppukäyttäjä.

Yrityksen tuotannosuunnittelulla luodaan lähtökohdat myös toimitusketjun toiminnan suunnitteluun, miten nopeasti ja minkä perusteella toimitusketjussa halutaan ohjata materiaali- informaatio- ja rahoitusvirtoja. Tuotannosuunnittelu voi perustua tuotteiden valmistamiseen varastoon kysyntään perustuvien ennusteiden mukaan tai valmiisiin asiakastilauksiin. Varastoon valmistettavissa tuotteissa on todennäköisesti vain muutamia erilaisia variaatioita, joista asiakas voi ostotilanteessa valita. Valmiisiin asiakastilauksiin perustuvassa tuotannossa huomioidaan jo tuotannon suunnittelussa

asiakkaiden tilaamat tuotteen erityisominaisuudet. Tuotannossa valmistetaan tuote vastaamaan asiakkaan tekemää ostotilausta.

Näiden kahden eri tuotannosuunnittelun välinen ero vaikuttaa merkittävästi, niin saapuvan tavaran tai raaka-aineen kuin valmiin tuotteenkin toimitusketjujen ohjaukseen. Tuotannon perustuessa valmiisiin tilauksiin, pyritään toimitusketjun läpimenoaika pitämään mahdollisimman lyhyenä ja tiedonjakamisella toimitusketjussa on tärkeä rooli tavoitteen saavuttamisessa. (Chin-Fu, Yi-Ming & Ming-Xiang 2007, 4867.) Tässä tutkimuksessa keskitytään asiakastilauksiin perustuvan toimitusketjun ohjaukseen, jossa asiakas odottaa tilaamaansa tuotetta ja toimituksen läpimenoaika pyritään pitämään mahdollisimman lyhyenä. Toimitusketjun toimijoiden välisellä sanomaliikenteellä varmistetaan tuotteiden seuranta toimitusketjussa ja tehostetaan toimijoiden välistä yhteistyötä.

Harrison, Skipworth, Hoek & Aitken (2019, 438-439.) pitävät tärkeimpinä toimitusketjun hallinnan ja sen kehittämisen periaatteina prosessien yksinkertaistamista, läpimenoajan lyhentämistä ja mahdollisimman reaaliaikaista tiedonvälitystä. Erilaisia keinoja näiden tavoitteiden saavuttamiseksi ovat koko toimitusketjun yhteinen suunnittelu, jolla pyritään minimoimaan tuhlaus ja poistamaan turhia virheitä. Muita keinoja toimijoiden yhteistyön syventämiseksi ovat ketjun osapuolten väliset järjestelmäintegraatiot, joilla pyritään parantamaan koko ketjun asiakaslähtöisyyttä, läpinäkyvyyttä, luotettavuutta ja joustavuutta. Yrityksen menestymisen kannalta on ratkaisevaa, kuinka toimitusketju on järjestetty etenkin kustannustehokkuuden, luotettavuuden ja nopeuden suhteen.

2.3 Toimitusketjun ulkoistaminen

Toimitusketjun hallintaan liittyy usein olennaisesti yrityksen toimintoihinsa määrittelämä logistinen strategia. Yrityksen logistisessa strategiassa määritellään mitä toiminnot tuotetaan itse ja mitkä toiminnot on annettu ulkoiselle palveluntarjoajalle. Sen ympärillä tapahtuu aina muutoksia, niin sisäisiä kuin ulkoisiakin. Sisäisiä muutoksia ovat esimerkiksi työntekijät, prosessit, kustannukset, tavoitteet ja ulkoisia muutoksia voi olla asiakkaissa, taloudellisessa tilanteessa, teknologioissa. Voidaan siis todeta,

että, varmaa on ainoastaan jatkuva muutos toimintaan vaikuttavissa tekijöissä. Jatkuvan muutoksen takia kerran valittua logistista strategiaa tulee arvioida ja mukauttaa muuttuvien olosuhteiden mukaan. (Waters 2003, 95.)

Samalla kun toimitusketjun käsitettä on laajennettu ja sen merkitys yritystoiminnan tavoitteiden saavuttamisessa on ymmärretty kokonaisuutena, sen toimintaan on haettu vaihtoehtoisia toimintamalleja. Toimintamallin muutosta voidaan tehdä esimerkiksi ulkoistamalla toimintoja tai kokonaisia toimitusketjuja. Kokonaisen toimitusketjun ulkoistuksessa pitää selvittää koko toimintaympäristö ja miten siihen liittyvät organisaatiot mahdollisesti tulevat toimimaan ja vaikuttamaan ulkoistavan yrityksen menestymiseen. On tehtävä valintoja, miten ulkoistettua toimitusketjua johdetaan, säilyykö ylin hallinta ulkoistavalla organisaatiolla vai miten yhteistyön onnistuminen koko toimitusketjussa tullaan varmistamaan. Samoin tulee selvittää, miten suuri osa yrityksen koko toiminnan kustannuksista maksetaan palveluntarjoajalle, koska valta näiden kustannusten ja toiminnan kehitykseen sekä muutoksiin määritellään sopimuksissa. (Cordón, Hald & Seifert 2012, 4.)

Perusteluna toiminnon tai toimintojen ulkoistukselle voi olla useita syitä, joista Mangan, Lalwani, Butcher & Javadpour (2012, 38-40) toivat esille neljä yleisintä syytä. Ensimmäisenä ulkoistuksella voidaan pyrkiä saavuttamaan kustannussäästöjä, jos ulkopuolinen yritys pystyy tarjoamaan saman palvelun halvemmalla, kuin yrityksen sisäisesti tuottaman palvelun hinnaksi on laskettu. Toisena, jos ulkoistettava palvelu on toisen yrityksen ydintoimintaa, heillä löytyy todennäköisesti parempi osaaminen ja viimeisin tekniikka sekä henkilökunta valmiina. Kolmas syy onkin sidottu edellisiin kohtiin, joiden vuoksi ulkopuolinen yritys pystyy tarjoamaan saman palvelun joustavammin ja laadukkaammin. Neljäntenä, ulkoistaminen on strateginen päätös, jolla pyritään saavuttamaan etua yrityksen toimintaan ja toisaalta sen avulla voidaan keskittää kaikki resurssit oman ydintoiminnon kehittämiseen. Mikään näistä syistä ei ole toisiaan poissulkeva vaan, monissa tapauksissa ulkoistuspäätökseen on vaikuttanut enemmän kuin yksi syy.

Edellä esiin tuotujen syiden lisäksi Cordón, Hald & Seifert (2012, 148.) nostavat esille myös toisenlaisen edun, joka voidaan saavuttaa toimittajien kanssa ulkoistamisen

kautta eli riskien jakaminen toimittajan kanssa. Autoteollisuus on toimialana edelläkävijä tämänlaisessa toiminnan suunnittelussa. Autoteollisuudessa tilaaja voi vaatia toimittajaa hankkimaan tietynlaisen työkalun, jota tarvitaan vain heidän tarvitsemansa osan valmistukseen. Tällöin toimittaja ottaa osaltaan riskin, jos automalli, johon osa tulee ei menestykään, niin laitteeseen investoidut rahat eivät tuotakaan tavoiteltua voittoa toimittajalle. Jos malli taas osoittautuu myyntimenestykseksi, toimittajan investointi on kannattava ja tuo hyötyä niin tilaajalle kuin toimittajalle.

Ulkoistamisen syistä riippumatta yrityksen tulisin huomioida jonkin toiminnon tai toimintojen ulkoistamisesta neuvoteltaessa, että sopimuksessa on määritelty mahdollisimman tarkasti haluamansa palvelun laatu ja taso sekä sen, miten näitä asioita mitataan. Edellä mainituista asioista sovitaan palvelutasosopimuksessa (SLA, Service Level Agreement). Palvelutasosopimus on laillisesti sitova ja sovitulla mittareilla pystytään molemmin puolin seuraamaan palvelun toteutumista ja tarvittaessa puuttumaan, jos palvelun laadussa tai toimivuudessa havaitaan ongelmia. Hyvän toimittajasuhteen pitäisi hyödyttää molempia osapuolia, jolloin erityisen tärkeään rooliin nousee riittävän informaation jakaminen toimitusketjussa. Toimittajan on saatava riittävästi tietoja yrityksen toiminnasta ja ennusteita tulevasta toiminnasta, jotta se pystyy suhteuttamaan oman toimintansa sovittujen ehtojen mukaisesti. (Mangan, Lalwani, Butcher & Javadpour 2012, 39).

Ulkoistuksen jälkeenkin organisaation tulee seurata toimintaa palvelutasosopimuksessa määriteltyjen mittareiden mukaisesti, jotta voidaan varmistua sovittujen laatu-kriteerien täytyminen. Ulkoistuksen seurauksena yrityksellä on mahdollisesti vähemmän näkyvyyttä tai ainakin se on ulkoistetun toiminnon osalta riippuvainen kolmannelta osapuolelta ja sen myötä hallinta toiminnon suhteen on pienempää. Viestinnällä ja riittävien tietojen välittämisellä organisaatioiden välillä on tässä kohtaa suuri merkitys, koska ulkopuolisella palveluntarjoajalla ei ole näkyvyyttä yrityksen järjestelmiin ja toiminnossa mahdollisesti tapahtuviin muutoksiin. Jos toimintoa halutaan kehittää tai muuttaa, niin yrityksillä voi olla ristiriitaiset näkemykset mihin suuntaan ja millä keinoilla muutosta pitäisi lähteä viemään. Lisäksi toiminnon ulkoistusvaiheessa

on sovittu tietyistä kustannustasosta palveluntarjoajan kanssa ja yrityksellä on sen jälkeen vähemmän mahdollisuuksia hallita toiminnosta aiheutuvia kustannuksia. (Mangan, Lalwani, Butcher & Javadpour 2012, 42-43; Waters 2003, 91.)

Toimitustäsmällisyyden lisäksi haasteita ulkoistetun palveluntarjoajan ja ostajaorganisaation välille voi tulla esimerkiksi palvelun tai tuotteen laadusta, kuljetuksissa se voi näkyä kuljetusvaurioiden merkittävänä lisääntymisenä. Näiden lisäksi yritysten väliseen yhteistyöhön voi tulla ongelmia, jos ulkoistettuun toimintoon liittyvät olosuhteet muuttuvat, eikä palveluntarjoaja pystykään sovittuun joustavuuteen tai kustannusten kanssa tulee ongelmia. Tärkeän perustan hyvälle toiminnalle luo riittävän tarkka olosuhteiden määrittely palvelutasosopimuksessa sekä, miten asioita tulisi käsitellä mahdollisissa muutostilanteissa. Lisäksi erilaiset toimijoiden väliseen luottamukseen liittyvät erimielisyydet ja ongelmat voivat pahimmillaan johtaa koko ulkoistuksen epäonnistumiseen ja sopimusten uudelleenarviointiin tai purkuun. (Mangan, Lalwani, Butcher & Javadpour 2012, 42-43.)

2.4 Eritasoiset integraatiot toimijoiden välillä

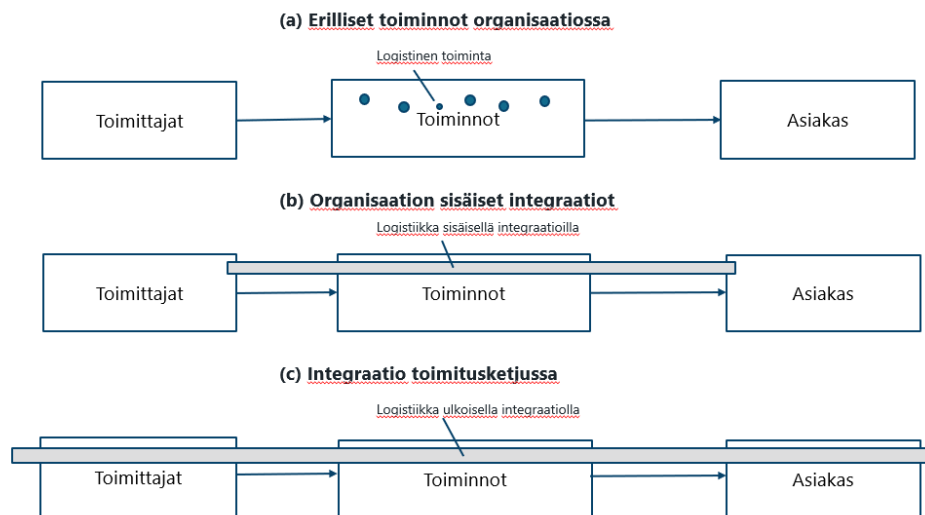
Hyvin järjestetyllä ja toimintaa tukevalla toimitusketjulla on mahdollista parantaa koko yrityksen tuottavuutta. Kokonaisuuden ohjausta ja hallintaa parantavilla toimenpiteillä voidaan päästä vähintään samaan, ellei parempaankin tulokseen asiakkaan kannalta. Onnistuakseen tämä vaatii kuitenkin yritykseltä uudenlaista ajatusmallia, jossa toimitusketju nähdään mahdollisuutena tuottaa lisäarvoa asiakkaalle, eikä pelkkänä kustannuksena, esimerkiksi täsmällisen ja vauriottoman toimituksen muodossa. Kun tätä ajattelua viedään pidemmälle, voidaan lisäarvon tuottamisessa puhua arvoketjuajattelusta. Samalla, kun päästää arvoketjuajatteluun, tuodaan toimitusketjun hallinta osaksi yrityksen visiota ja strategiaa, jolloin sitä ei käsitellä enää yrityksen yhtenä toimintona, vaan sen merkitys korostuu koko yrityksen toiminnassa. (Cordón, Hald & Seifert 2012, 3.)

Mangan, Lalwani, Butcher & Javadpour (2012, 47-53) käsittelevät arvoketjuajattelua samasta näkökulmasta, mutta heidän mukaansa se vaatii toimiakseen mukana ole-

vien toimijoiden välille sopimuksissa määritellyjä integraatioita. Integraatioilla tarkoitetaan erilaisten kommunikointikanavien ja tietojen jakamisen lisäksi, myös yhteistyötä. Toimitusketjussa tehtävät tekniset järjestelmäintegraatiot mahdollistavat luottamuksen ja yhteistyön toimijoiden välillä. Erityisesti häiriötilanteissa ja odottamattomissa muutoksissa yhteistyö ja luottamus tulevat esille eri toimijoiden välillä, koska heidän pitäisi jakaa tietoa ja pyrkiä parhaaseen mahdolliseen ratkaisuun yhteistyöllä. Näin ollen ohjauksen taso toimitusketjun logistisissa prosesseissa on sidottu sopimuksilla ja teknisillä integraatioilla mahdollistettuihin lähtökohtiin, kuten asiaa kuvataan kuviossa 1.

Ensimmäisellä tasolla logistiikka on erillisinä toimintoina organisaation sisällä esimerkiksi kuljetukset, sisäinen logistiikka eikä toiminnoilla ole yhteistä ohjausta eikä näkyvyyttä suhteessa toisiinsa. Toisella tasolla on tehty sisäisiä integraatioita, joilla logistiset toiminnot on yhdistetty ja niiden ohjaus yrityksen sisällä on jo selkeämpää. Integraatioiden avulla pystytään mahdollisesti välittämään tietoja eri toimintojen välillä. (Waters 2003, 41.)

Kun toimintoja kehitetään ja mukaan otetaan myös yrityksen ulkopuoliset integraatiot siirrytään toimitusketjun integraatioissa kolmannelle tasolle. Näin järjestetyssä toiminnassa eri organisaatiot katsovat oman toimintansa ulkopuolelle ja voidaan puhua selkeästi toimitusketjun ohjauksesta ja läpinäkyvyydestä. Jos logististen prosessien toimintaa pystytään kehittämään eri toimijoiden välillä, niin että siinä on mukana ulkoisia integraatioita, voidaan avoimella ja rajoja ylittävällä toiminnalla parantaa koko toimitusketjun toimintaa. (Waters 2003, 41.)



Kuvio 1. Logistisen prosessin kolme tasoa (mukaillen Waters 2003, 40)

3 Liiketoiminnan muutokset osana toimitusketjun ohjausta

3.1 Tarve muutokselle

Tarve erilaisten yrityksen toimintaan vaikuttavien muutosten tekemiseen voi tulla organisaation sisältä tai ulkopuolisten toimijoiden aiheuttamana. Muutosten taustalla voi olla muuttuvat markkinat, uusi tekniikka, erilainen tuote tai muu prosessin kehitys. Samalla kuin muutosten tekeminen on välttämätöntä sen tekemiseen, sisältyy aina myös riskejä. Watersin (2003, 96.) mukaan liiketoiminnan muutokset ja näin ollen myös järjestelmämuutokset ovat jatkuva prosessi. Erityisesti järjestelmämuutosten tekemisessä ja muutosten hallinnassa pitää olla riittävät tiedot käytössä olevista sovelluksista ja niiden keskinäisistä riippuvuuksista.

Muutoksen aikaa saaminen vaatii työtä, niin asenteiden muuttamisen kuin työn tekemisenkin kannalta. Tehtävän muutoksen luonteen mukaan työntekijöiltä vaaditaan vanhoista työskentelytavoista luopumista ja siirtymistä uusiin toimintamalleihin sekä opettelemaan uusia taitoja. Tärkein asia muutoksen aikaan saamiseksi ja toimintojen muuttamiseksi on selkeä ja osallistava muutoksen johtaminen. (Waters 2003, 95.)

Merkittävä tekijä, joka pitää huomioida muutosten hallinnassa on tehtävän muutoksen suuruus, miten paljon se vaikuttaa toimintaa ja miten suuria riskejä muutoksen

tekemiseen liittyy. Kun muutoksen vaikutukset ja riskit ovat selvillä, pystytään suunnittelemaan muutoksen hallinta ja miten haluttu muutos johdetaan organisaatiossa onnistuneesti toiminnan eri tasoilla. Pienet jatkuvat muutokset toiminnassa tunnetaan japanilaiselta nimeltään kaizen. Nämä jatkuvat pienet parannukset muuttavat toimintaa aiheuttamatta suuria riskejä tai keskeytyksiä toimintaan. Asteittain tehtävät parannukset takaavat kuitenkin toimintojen jatkuvan kehittymisen. Toisaalta, jos huomataan, että jokin muutos ei tuota toivottua tulosta ja aiempi toimintamalli oli parempi, voidaan pienissä muutoksissa palata takaisin alkuperäiseen toimintamalliin. (Waters 2003, 96.)

Jos halutaan tehdä kerralla suurempia muutoksia, kuin mihin jatkuvalla parantamisella päästään, niin voidaan koko liiketoimintaprosessi suunnitella uudelleen (BPR, Business Process Re-engineering). Liiketoimintaprosessin uudelleen suunnittelu ei kuitenkaan korvaa jatkuvaa parantamista, vaan niitä voidaan käyttää yhdessä haluttujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Uudelleen suunnittelulla pyritään saavuttamaan parannuksia kriittisissä suorituskykymittareissa kuten kustannus, laatu, palvelu tai nopeus. (Waters 2003, 96)

Olivatpa tehtävät muutokset suuria tai pieniä, niin aina on jo suunnitteluvaiheessa huomioitava, että johtamisen näkökulmasta toimitusketjun hallinnassa joudutaan ulottamaan muutokset oman organisaation ulkopuolelle. Cordon, Hald & Seifert (2012, 7) mukaan toimitusketjun muutoksissa pitää pystyä vaikuttamaan kaikkiin muutoksessa mukana oleviin tai heidän toimintaansa vaikuttaviin organisaatioihin ja ihmisiin. Muutosten johtamiseen liittyvät haasteet jo yksittäisen organisaation näkökulmasta ovat yleisesti tunnettuja, joten useaan yritykseen ulottuvassa toimitusketjun muutoksessa haasteisiin on varauduttava jo ennakolta. Jotta muutoksella saataisiin tavoiteltu hyöty, kaikki toimijat tulisi saada sitoutumaan yhteiseen tavoitteeseen ja työskentelemään muutoksen mukaisesti. (Cordon, Hald & Seifert 2012, 7; Waters 2003. 95)

3.2 Toimialan erityispiirteet

Tutkimuksen kohteena oleva yrityksen toimialaan liittyy erityispiirteitä myös toimitusketjujen hallintaan liittyen. Yleisesti alalla valmiin tuotteen toimittamisesta satamaan tai keskusvarastoon vastaa valmistaja. Valmiin tuotteen toimitusketjun hallinta on tuotteen valmistajalla, mutta operatiivisesta toiminnasta vastaa usein ulkoistettu toimitusketju. Luovutuspisteen jälkeiset valtamerilaivaukset ja markkinoiden sisäiset toimitukset jälleenmyyjille ovat yleensä myyntiorganisaation järjestämiä. (Waller 2015, 143.)

Tuotteen toimitukseen liittyvästä vastuun jakautumisesta toimitusketjussa eri organisaatioiden välillä määritellään toimijoiden välisissä sopimuksissa kansainvälisillä toimituslausekkeilla. Toimituslausekkeet ovat Kansainvälisen Kauppakamarin (ICC) laatima lausekekokoelma, jossa määritellään vastuun vaihtuminen niin myyjän ja ostajan välillä kuin toimitusketjussa mukana olevien eri toimijoidenkin välillä. Niitä käytetään kansainvälisissä toimitusketjuissa vähentämässä osapuolten välisiä väärinymmärryksiä. Vastuiden lisäksi niissä on määritelty; kuka vastaa kustannuksista ja tarvittavien dokumenttien laatimisesta sekä tiedot valitusajoista, vanhentumisajoista ja rajoitusmääristä. (Incoterm 2020.)

Wallerin (2015, 143.) mukaan myyntiorganisaation tavoitteena on materiaalivirtojen yhdistäminen logistisiin solmukohtiin. Yhdistämällä eri valmistajien tuotantoa toimitusketjun solmukohtaan, myyntiorganisaatio pystyy järjestelemään jatkoyhteydet isommille volyymeille. Suuremmilla volyymeilla pyritään kustannustehokkaisuuteen kuljetuksiin ja tässä kaikessa toimitusketjun läpinäkyvyydellä on merkittävä rooli. Lisäksi läpinäkyvyyttä tarvitaan, jotta pystytään lupaamaan loppuasiakkaalle mahdollisimman tarkka toimitusaikataulu. Usein ulkoistetussa toimitusketjussa on yksi tai useampi ulkopuolinen palveluntarjoaja, jotka hoitavat käytännön kuljetukset. Toimitusketjun läpinäkyvyyttä ja hallittavuutta voidaan parantaa sähköisellä sanomaliikenteellä toimijoiden välillä. Ulkoisten toimijoiden välittämät sanomat valmistajan ja asiakkaan järjestelmiin kertovat tuotteen etenemisestä toimitusketjussa.

Toinen hyvin toimialan toimitusketjujen toimintaan vaikuttava asia on toimitusvarmuus ja -täsmällisyys. Myöhäinen toimitus on Mangan, Lalwani, Butcher & Javadpour (2012, 42-43) mukaan yksi yleisimmistä syistä ulkoistuksen epäonnistumiseen, kun palveluntarjoaja ei pysty täyttämään oman asiakkaansa odotuksia. Toimitusten oikeaan aikaan saapuminen on varsinkin valmistavalle teollisuudelle kriittinen tekijä ja myöhäisestä toimituksesta voi seurata suuria lisäkustannuksia, jos tuotanto pysähtyy myöhästymisen takia tai joudutaan käyttämään nopeampia kuljetusmuotoja tuotannon turvaamiseksi. Aina edes materiaalitoimituksen nopeuttaminen ei enää auta, vaan tuotannolle aiheutunut viivästys näkyy myös lopputuotteen myöhästymisenä sovitusta toimituspäivästä.

4 Informaatio toimitusketjussa

Tiedon liikkuminen toimitusketjussa, niin yrityksen sisällä, kuin toiminnassa mukana olevien yritysten välillä, on toiminnan onnistumisen kannalta ensisijaisen tärkeää. Tiedon liikkumisessa on tärkeää sen siirtyminen oikeaan aikaan ja oikeassa muodossa, jotta vältytään turhilta väärinkäsityksiltä ja virheiltä toimitusketjun operatiivisessa toiminnassa sekä pystytään tekemään päätöksiä mahdollisimman ajantasaiseen tietoon pohjautuen. (Sakki 2014; Cohen 2014, 3.) Toiminnan läpinäkyvyyden ja reaaliaikaisuuden parantamiseksi on käytössä erilaisia toiminnanohjausjärjestelmiä. Käytettävän järjestelmän valintaan vaikuttavat monet asiat, kuten yrityksen toimiala, koko, liiketoimintamalli sekä organisaation rakenne. (Olson 2012, 3-17.)

4.1 Toiminnanohjausjärjestelmät

Toiminnanohjausjärjestelmien (ERP, Enterprise Resource Planning) tarkoituksena on tuoda näkyvyyttä ja kokonaisuuden hallintaa yrityksen eri toimintoihin ja päätöksenteon tueksi, järjestelmän keskiössä ovat toiminnan yhteiset perustiedot. Toiminnanohjausjärjestelmä mahdollistaa tiedon reaaliaikaisen käsittelyn yrityksen eri toiminoissa, kuten hankinnoissa, toiminnanohjauksessa ja taloushallinnossa. Erilaisia toiminnanohjausjärjestelmiä on valmiina eri toimintoihin ja usein niitä räätälöidään, ainakin jonkin verran yrityksen tarpeita vastaaviksi. Suurissa yrityksissä voidaan ottaa

käyttöön eri toimintoja vaiheittain, koska järjestelmät on rakennettu periaatteessa yhteen liitettävistä palasista, jolloin käytössä voi olla vain yhden toimittajan järjestelmä tai voidaan käyttää useampaa järjestelmää tukemaan toimintoja, kansainvälisesti tunnettuja toimijoita ovat esimerkiksi SAP ja Oracle. (Weenk 2019, 57.)

Toiminnanohjausjärjestelmillä pyritään saamaan yhteen kaikki yrityksen tiedot eri toiminnoista. Harvoin ainakaan suurissa tai muuten toiminnan kannalta erityisvaatimuksia tarvitseville yrityksille, yksi järjestelmä tuskin pystyy vastaamaan yrityksen kaikkiin tarpeisiin. Sen vuoksi voi olla erikseen järjestelmiä varastohallintaan, kuljetusten hallintaan, tuotannonohjaukseen, jotka kuitenkin ovat erilaisten integraatioiden kautta yhteydessä varsinaiseen toiminnanohjausjärjestelmään. Järjestelmäintegraatioiden kautta tietoja siirtyy niin yrityksen sisäisten kuin ulkoisten sidosryhmienkin järjestelmien välillä. Integraatioiden kautta tehtävät päivitykset eri järjestelmien välillä mahdollistavat muutosten tekemisen vain yhteen paikkaan, mutta kaikilla myös eri järjestelmien käyttäjillä on aina ajantasainen ja oikea tieto. (Olson 2012, 4-5: Varma & Khan 2014, 37.)

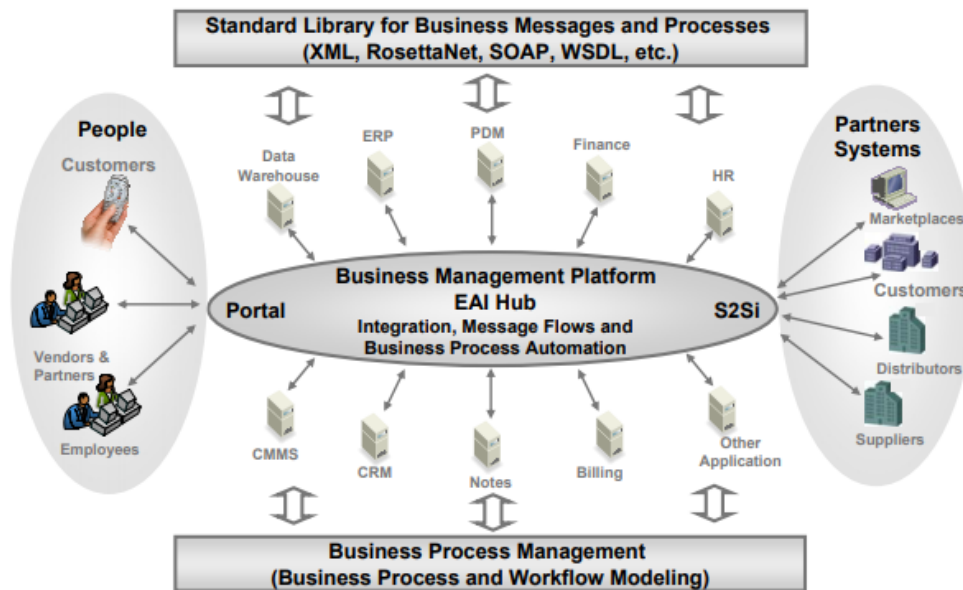
Puhuttaessa toiminnanohjausjärjestelmistä voidaan erotella kolme järjestelmätyyppiä perustuen siihen, minkälaista tietoa järjestelmä tuottaa käyttäjälle ja mihin tarkoitukseen yrityksen päätöksenteossa sen odotetaan vastaavan. Ensimmäisenä on suunnittelujärjestelmät tai päätöksentekoa tukevat järjestelmät, joiden avulla lasketaan ja hahmotellaan erilaisia tulevaisuuden näkymiä. Toimitusketjun näkökulmasta tarvitaan yleensä erilaisia toimintokohtaisia suunnitelmia, kuten tuotannosuunnittelu ja aikataulut, kuljetus- ja reittisuunnittelua sekä ennuste- ja tarvesuunnittelua. Toisena on varsinaiset tuotannonohjauksen järjestelmät, jotka muodostava toiminnanohjauksen ytimen. Niiden avulla luodaan ja käsitellään reaaliaikaisesti materiaalivirtoja yrityksessä hallinnollisista näkökohdista. Onko toimittaja lähettänyt tilatut tuotteen ajoissa vastaanottajalle ja vastaako lastattu määrä tilattua määrää sekä milloin toimituksen oletetaan olevan yrityksen käytettävissä. Kolmantena ovat tilastolliset järjestelmät, jotka käsittelevät muualta järjestelmistä tulevaa tietoa, muuttaen sitä visuaalisesti luettavampaan muotoon sekä yhdistämällä eri lähteistä tullutta tietoa erilaisiksi toimintaa tai toimintoja kuvaaviksi KPI -raporteiksi (Key Performance Indicators). (Weenk 2019, 69-70.)

4.2 Organisaatioiden välinen tiedonsiirto

Joskus voidaan virheellisesti puhua tiedon siirtymisestä sähköisesti, kun lähetetään tietoja ja tilauksia sähköpostin välityksellä. Jos sähköposti on vapaasti kirjoitettu, vaikka sisältäisikin aina samoja tietoja, kuten kuljetustilaukseen vaadittavat tiedot, se ei ole sähköistä informaation vaihtoa. Sähköpostin sisältöön vaikuttaa aina kirjoittajan tyyli ilmaista asioita ja niiden tietoja voi olla vaikea käsitellä automaattisesti. Sähköpostia voidaan käyttää viestinvälitykseen, jos vakio muotoinen lomake on sen liitteenä tai sisältönä. (Bestfact: Best Practice Factory for Freight Transport 2015.) Jakamalla tietoa organisaatioiden välillä pystytään koordinoimaan toimintaa paremmin, vähentämään sisäisten ja ulkoisten tekijöiden aiheuttamaa epävarmuutta sekä mahdollistetaan nopeampi materiaalivirta. (Oman, Leskovar, Rosi & Baggia 2017, 1889).

Kuten aiemmin jo käsiteltiin myös Olsonin (2012, 2-4.) mukaan toimitusketjun rakenne, voidaan jakaa kolmeen osaan: tuotanto, informaatio sekä talous. Nämä eivät ole toisistaan erillisiä toimintoja, mutta tuotantoympäristössä ne usein käsitellään erillisinä toimintoina. Jotta toimitusketjun hallinta onnistuu, nämä eri toiminnan osat alueet ja niiden tuottama tieto sekä mahdollisesti myös ulkopuolisten toimijoiden tuottamat tiedot pitää saada helposti seurattavaan muotoon, ennen kuin niitä voidaan käyttää apuna päätöksenteossa. Tietojen yhdistämistä, hallintaa ja siirtoa varten yrityksillä on käytössä eri järjestelmätoimittajien tekemiä toiminnanohjausjärjestelmiä. Järjestelmässä voi olla käytössä eri osia, kuten myynti, ostot, tuotanto, taloushallinto ja varastohallinta, tai siihen on voitu liittää erilaisten rajapintojen välityksellä ulkoisten ja sisäisten toimintojen järjestelmiä, jotka välittävät tietoja rajapinnan kautta. (Olson 2012, 10-1; Varma & Khan 2014, 38.)

Kuviossa 2 nähdään monitoimijaympäristö, jossa on paljon integraatioita sisäisten järjestelmien ja ulkoisten sidosryhmien järjestelmien välillä. Järjestelmäintegraatiot vaativat erilaisia rajapintoja viestien välitykseen. Rajapinnat eivät ole vain teknisiä rajapintoja järjestelmien välillä vaan niissä on huomioitava myös organisaatioiden väliset rajapinnat. Organisaatioiden välisissä rajapinnoissa toimitusketjussa on sopimuksiin perustuvia juridisia vastuita ja niiden vaihtumisia, joita varten käytetään sopimuksissa kansainvälisesti hyväksytyjä toimituslausekkeita.



Kuvio 2. Esimerkki erään konepajayrityksen liiketoimintaympäristön integraatioista. (Leika 2006, 6)

EDI-yhteys

EDI-yhteyden määrittelyssä on hieman toisistaan poikkeavia perusteita, mutta käytännössä, siinä on kyse sähköisestä tiedonsiirrosta, jolla tarkoitetaan yritysten tietojärjestelmien välistä määrämuotoista ja automaattista elektronisessa muodossa tapahtuvaa tiedonvaihtoa. Siirrossa lähetetään elektronisessa muodossa olevia liiketoiminta-asiakirjoja tai jäsenneiltyä vakiomuotoista, ennalta määritettyä tietoa. Tietojen liikkuminen organisaatioiden välillä mahdollistaa paremman tietojen saatavuuden ja näkyvyyden, minkä ansiosta päätöksiä pystytään tekemään täsmällisempään ja ajantasaisempaan tietoon perustuen. (Krishnapillai, Abdul Hamid & Asgari 2014, 14; Varma & Khan 2014, 35-37.) Se mahdollistaa myös kerran koneelle syötettyjen tietojen siirron eri järjestelmien ja organisaatioiden välillä, jolloin samaa tietoa ei tarvitse enää syöttää uudelleen ja virheiden mahdollisuus tietojen siirrossa poistuu. (Cohen 2014, 3-4.)

Käytännössä kaikki EDI-yhteydet toimivat samalla tavalla riippumatta välitettävän tiedon sisällöstä, tavallisimpia yhteyden kautta välitettäviä kauppapapereita ovat; tilaukset, laskut, konossementit, tulliselvitykset sekä laivausasiakirjat. Yhteyden lisäksi

yrittäjien on sovittava keskenään, millaisia sanomia lähetetään ja vastaanotetaan sekä missä muodossa tietojen tulee olla. Tiedon tulee olla aina nimetty, ryhmitelty ja järjestetty yhteisesti sovitulla tavalla, vain sanomassa oleva sisältö muuttuu tapauskohtaisesti. Esimerkiksi rahtikirjassa on oltava joka kerta juuri siihen kuljetukseen liittyvän ajoneuvon ja lastin tiedot oikeissa dataelementeissä, oikeilla nimillä, mutta sisältö muuttuu joka kerta. Jos sovitussa asiakirjassa ei tarvitse aina olla samoissa kohdissa tietoja, siitäkkin on sovittava tiedon lähettäjän ja vastaanottajan välillä. Jos jonkin dataelementin tieto on vain muita täydentävä, se pitää määritellä järjestelmän näkökulmasta vapaaehtoiseksi, jossa voi olla tyhjä arvo, mutta viesti on silti täysin valmis lähetettäväksi. (Harrison, Skipworth, Hoek & Aitken 2019, 335; Cohen 2014, 5.)

Autoteollisuudessa on käytetty jo pitkään EDI-yhteyksiä osatoimittajien ja autovalmistajien välillä, parantamassa toimintojen koordinoitua ja materiaalivirtojen oikea-aikaisuutta välittämällä organisaatioiden välillä tilauksia ja toimitusaikatauluja. Viime aikoina alalla on haluttu lisätä myös valmiin tuotteen toimitusketjun näkyvyyttä tuotannosta aina jälleenmyyjälle ja loppuasiakkaalle asti. Järjestelmissä olevan ajantasaisen tiedon perusteella pystytään lisäämään loppuasiakkaalle näkyvyyttä mahdollisista erityisvarusteista, varastossa olevien autojen tarjonnasta, hinnoista sekä toimitusaikatauluista. (Harrison, Skipworth, Hoek & Aitken 2019, 335.)

Järjestelmäintegraatiot ja rajapinnat

Yrityksillä on usein erilaisia järjestelmiä käytössä eri osastoilla, mutta näiden järjestelmien halutaan jakavan tietoa keskenään. Automaattisella tietojen siirtymisellä järjestelmien välillä vältetään turhilta manuaalisilta tietojen uudelleensyöttämisiltä ja varmistetaan, että kaikilla on käytössä reaaliaikainen tieto. Tämän lisäksi usein on tarve järjestelmien väliseen tiedon siirtoon myös sidosryhmien kanssa. Eri järjestelmien välille tarvitaan järjestelmäintegraatioita, jotka mahdollistavat kahden tai useamman tietojärjestelmän tietojen vaihdon. Kyse ei ole kuitenkaan pelkästä järjestelmien välisestä informaation jakamisesta, vaan asia pitää nähdä laajempänä kokonaisuutena. Kokonaisuuteen liittyy informaation jakamisen lisäksi tietomuunnoksia ja liiketoimin-

taprosesseja. Pitäisikin ajatella, että taustalla on strateginen toimintamalli, jonka hallinta, selvittely ja raportointi kuuluvat prosessin omistajalle. Tarkoituksena on rakentaa yrityksen liiketoimintaa tukeva tiedonjakoverkosto, joka hyödyttää kaikkia toiminnassa olevia osapuolia. (Tähtinen 2005, 13-16, 48.)

Nykypäivänä yritykset pyrkivät mahdollisimman pitkälle muuttamaan prosessit automaattisiksi ja poistamaan turhia tai päällekkäisiä vaiheita. Näillä toimilla pyritään säästämään säästöjä ja keskittämään resursseja ydinliiketoimintaan ja sen kehitykseen. Tämän tavoitteen takia eri tietojärjestelmien välille tehdään järjestelmäintegraatioita, jotta oikea tieto saadaan liikkumaan oikeaan aikaan ja oikeaan järjestelmään. Integraatioiden lisääntyessä niin talon sisäisten järjestelmien kuin ulkoisten toimijoiden välillä, tulisi niiden määrittelyyn suunnitteluun, toteutukseen ja kehitykseen panostaa koko ajan enemmän.

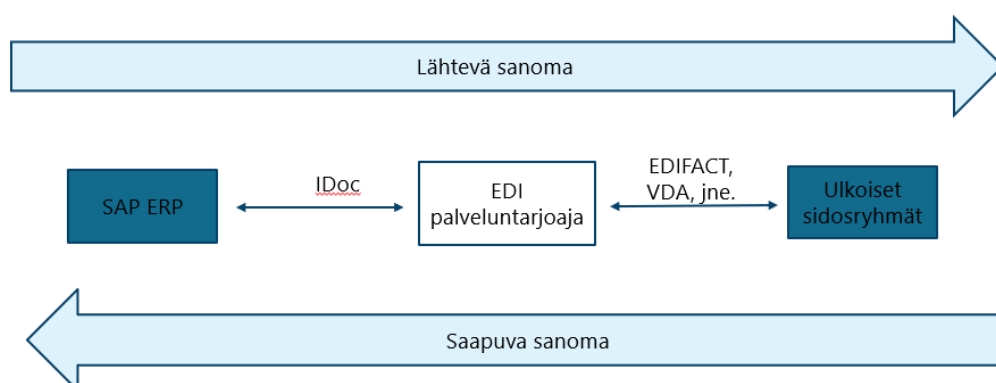
EAI (Enterprise application Integration)

EAI:sta voidaan käyttää suomen kielessä termiä integraatioalusta. Integraatioalustan perustehtävä on varastoida ja välittää tietoja järjestelmien välillä. Näiden lisäksi integraatioalustalla voi olla monia erilaisia tehtäviä riippuen siitä, mitä palveluja yrityksellä on käytössään. Varastoinnin lisäksi se lisää lähettävän ja vastaanottavan järjestelmän riippumattomuutta samasta tietomuodosta muuntamalla sanoman eri muotoon vastaanottajan vaatimusten mukaisesti. Muunnosten tekeminen on välttämätöntä, kun tietoa vaihdetaan monien sisäisten ja ulkoisten lähteiden välillä. Toimissaan viestinvälittäjänä sen kautta voidaan ohjata sanomia valikoivasti moniin kohteisiin ja siten parantaa viestinnän joustavuutta. Integraatioalustalla, voidaan yhdistää tehokkaasti sekä yrityksen omat erilaiset liiketoimintaprosessit ja niitä tukevat tietojärjestelmät EAI / A2A -konseptien mukaisesti. Samoin voidaan kytkeä myös eri sidosryhmien kanssa yhteiset prosessit ja tietojärjestelmät yhdeksi yhteiseksi hallituksi kokonaisuudeksi. (Cummins 2002.)

Sanomien muuntaminen

Yleensä tiedon lähettäjällä ja vastaanottajalla on käytössään eri järjestelmät, joista tieto lähetetään ja vastaanotetaan, jolloin vastaanottajan pitää muuntaa lähetettävät tiedot standardi muotoon ja vastaavasti vastaanottaja joutuu muuntamaan siirretyt tiedot käyttämäänsä järjestelmään soveltuviksi. Jos lähettäjä ja vastaanottaja eivät pysty omissa järjestelmissään tekemään tuota viestin muuntamista standardimuotoon, niin toinen tai molemmat voivat käyttää ulkopuolista operaattoria tiedon muuntamiseen standardimuotoon tai standardimuodosta omaan järjestelmään soveltuvaksi. Tätä mallia käytetään yrityksissä, joilla on useita liikekumppaneita ja erilaisia viestiprotokollia. Ulkoistamalla viestinvälityspalvelun lähettävän ja vastaanottavan osapuolen ei tarvitse huolehtia yhteyden luomisesta ja viestiprotokollan valinnasta. (Bestfact: Best Practice Factory for Freight Transport 2015, 12-14; Cohen 2014, 35-36.)

Esimerkkinä voidaan tarkastella tilannetta, jossa yrityksellä on SAP toiminnanohjausjärjestelmänään. SAP käyttää omaa sanomastandardiaan, Idoc, joten lähtevien ja saapuvien sanomien tulee olla tässä standardimuodossa. Yrityksen sisällä on todennäköisesti käytössä muitakin järjestelmiä, joiden tietoja halutaan viedä SAP:n ja lisäksi ulkopuoliset sidosryhmät käyttävät erilaisia sanomastandardeja. Järjestelmien välille otetaan EDI palveluntarjoaja, johon SAP ja muut ohjelmat ovat yhteydessä integraatioilla. EDI palveluntarjoaja muuttaa tulevat ja lähtevät sanomat vastaanottavan järjestelmän haluamaan muotoon nopeuttaen tietojen siirtymistä, kuten kuviossa 3 on esitetty. (Ecosio 2021.)



Kuvio 3. Esimerkki SAP sanomien muuntamisesta eri järjestelmien välillä. (Ecosio 2021, mukaellen)

Samalla, kun keskustellaan viestimuodosta, osapuolten on sovittava myös, kumpi on viestien lähetyksessä aktiivinen osapuoli. Hyvin usein aktiivinen osapuoli on lähettäjä, joka luo viestin ja toimittaa sen sovittuun kohteeseen, joko vastaanottajalle tai sen määrittelemälle operaattorille. Joissakin tapauksissa voidaan sopia, että vastaanottaja toimii aktiivisena osapuolena, jolloin hän noutaa tiedon lähettäjän määrittelemästä tietojärjestelmästä, johon lähettäjä on antanut oikeuden. (Bestfact: Best Practice Factory for Freight Transport 2015, 12-14; Cohen 2014, 35-36.)

Integraatioiden dokumentointi

Integraation koko ja kompleksisuus riippuu sen kautta kulkevan tiedon määrästä sekä laadusta eli siirretäänkö yksittäisiä tietueita sovituin väliajoin vai pitääkö informaation liikkua koko ajan. Järjestelmille määritellään ehdot, joiden mukaan niiden toiminnan pitää mennä sekä järjestys. Esimerkiksi taloon tuleva tieto voidaan ensin jakaa kahdeksi samasisältöiseksi tietueeksi ja sen jälkeen, niille tehdään erilaiset muunnokset, koska ne lähetetään eri järjestelmiin. Toimintojen on mentävä määritellyssä järjestyksessä tai muuten tieto ei saavuta vastaanottavaa järjestelmää. Näitä integraatioita rakennettaessa on ensisijaisen tärkeää huolehtia riittävän tarkasta ja yksityiskohtaisesta dokumentoinnista, jonka perusteella voidaan toimintaa myöhemminkin selvittää. Dokumentoinnin avulla voidaan selvittää mahdolliset virhetilanteet tai jos halutaan jossain vaiheessa tehdä muutoksia järjestelmiin tai integraatioihin. Dokumentteja laadittaessa on muistettava ulottaa se riittävällä tarkkuudella myös sidosryhmän järjestelmäratkaisuihin. (Tähtinen 2005, 13-16, 48.)

Organisaatiossa voi olla käytössä monia järjestelmiä ja ohjelmistoja, joiden tuottamaa tietoa pitäisi saada kerättyä yhteen paikkaan analysoitavaksi ja päivittäisen toiminnan tueksi. Integraatiot mahdollistavat tietojen nopean siirtymisen järjestelmien välillä. Integraatio voi olla yksisuuntainen tai kaksisuuntainen. Yksisuuntaisessa integraatiossa järjestelmä lähettää tietoja vastaanottavaan järjestelmään, mutta tietoja ei palaudu lähettävään järjestelmään. Kaksisuuntaisessa integraatiossa tietoja voi lähteä molempiin suuntiin. Tiedon siirtämiseksi on olemassa käytännössä kaksi vaihtoehtoa. Ensimmäinen vaihtoehto on suoran yhteyden luonti vastaanottajan järjestel-

mään viestinvälitystä varten internetin välityksellä, ennakolta sovitun viestiprotokollan mukaan. Toinen vaihtoehto on käyttää EDI verkkopalveluiden tarjoajaa (EDI Network Service Provider) viestinvälitykseen. (Cohen 2014, 35-36.) Rajapinta mahdollistaa integraation ohjelmistojen välillä.

4.3 Erilaiset standardisanomat

Varsinaista sähköistä viestinvälitystä voidaan verrata lomakkeen tietojen välittämiseen, koska samalla tavalla kuin lomakkeessa on aina pakollisia ja vapaaehtoisia ruutuja, sanomissa on kohdat, jonne täytetään tiedot. Myös sähköiseen viestiin on voitu määritellä mitkä tiedot jokaisessa viestissä täytyy olla ja missä muodossa, jotta sähköinen sanoma lähtee vastaanottajalle. Näiden sanomien välittämiseksi on kehitetty erilaisia esitystapoja eli standardeja, kuten EDIFACT (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) on jo kymmeniä vuosia käytössä ollut ja YK:n Euroopan Talouskomission ylläpitämä sanomastandardi. Toinen standardi on internetin käytön myötä yleistynyt XML-muotoinen (eXtensible Markup Language) esitystapaa. Lisäksi eri toimialoilla on käytössä toimialakohtaisia sanomastandardeja. (Logistiikan sähköinen tietopaketti -kokoelma 2020.)

Varsinaisten teknisten asioiden jälkeen vastaanottajalla on käytettävissä vasta sanoman rakennekuvaus, jonka lisäksi pitää lähettäjän ja vastaanottajan tehdä testauksia sanomilla, jotta voidaan olla varmoja tietojen siirtymisestä sovitussa muodossa ja tarkkuudessa. Toisekseen EDI-järjestelmät luottavat edelleen siihen, että yritykset keräävät tietoja ja toistavat niitä integroimattomien järjestelmien välillä. Automaattinen sanomaliikenne välittää sanomasisällöt sellaisena kuin ne on alun perin syötetty tai siirretty manuaalisesti ohjelmien välillä, mutta väärin syötettyjä tietoja se ei korjaa. (Harrison, Skipworth, Hoek & Aitken 2019, 335; Krishnpillai, Bakar, Hamid & Asgari 2014, 33).

EDIFACT (Electronic for Trade Interchange for Administration, Commerce and Transport)

EDIFACT on kansainvälinen ja useilla eri toimialoilla käytetty sanomatyyppi, minkä takia, siitä on eri toimialoille tehty omia soveltamisohjeita. Soveltamisohjeissa on määritelty yksityiskohtaisemmin, miten sanomaa käytetään ja mitä tietoja sillä voidaan välittää. Alla olevassa taulukossa 1 on esitetty Logistiikan sähköisen tietopaketti -kokoelma (2020), jonka julkaisija on Yhteiskunnan kehittämiskeskus ry, käännökset kuljetusalalla yleisimmin käytettävistä sanomista. Sanoman tunnuksena käytetään aina kansainvälisesti määriteltyjä kuusikirjaimisia tunnisteita.

Taulukko 1. Yleisimpiä kuljetusalalla käytettyjä EDIFACT-sanomia (Logistiikan sähköinen tietopaketti -kokoelma 2020)

EDIFACT-sanoma	EDIFACT-sanoman nimi	Välitettävä tieto / asiakirja
IFCSUM	Forwarding and <u>consolidation summary message</u>	Rahtikirja / kuljetussanoma
IFTMIN	<u>Instruction message</u> (sanomaa käytetään myös rahtikirjana)	Kuljetus-/ huolintaohje
IFTSTAT	International <u>multimodal status report message</u>	Kuljetuksen tila
INVOIC	<u>Invoice message</u>	Kuljetus- ja huolintalasku

Koska EDIFACT-sanomat on laadittu mahdollisimman moniin eri tilanteisiin soveltuviksi, niihin on laadittu kansallisia ja toimialakohtaisia soveltamisohjeita. Alla olevassa kuvassa 4 on esimerkki EDIFACT-standardin mukaisesta IFTSTA-sanomasta, joka kertoo kuljetuksen tilasta.

```

UNH+1857+IFTSTA:D:96B:UN:FI0043'
BGM+44+K3196S/1128+9'
DTM+137:201103141012:203'
NAD+MR+003707209560:100+AB SÄHKÖ OY+PL 600+VAASA+65101+FI' ← Viestin vastaanottaja: Ab Sähkö Oy
NAD+MS+003707095540:100++MERIKULJETUS OY+28101+FI' ← Viestin lähettäjä: Merikuljetus Oy
CNI+12+339053'
STS+1+5'
RFF+AAO:1235'
DTM+334:20110314:102' ← Tapahtuman päivämäärä 14.3.2011
LOC+14+00100:16::HELSINKI' ← Tapahtumapaikka: Helsinki
PCI+12+35544-2:35544-3:35544-4'
EQD+CN+ICSU123456-7+20 JALAN IC-KONTTI++ZAP'
UNT+13+1857'

```

Kuvio 4. Esimerkki IFTSTA-sanomasta. (Logistiikan sähköinen tietopaketti-kokoelma 2020.)

XML (eXtensible Markup Language)

XML syrjäyttää koko ajan enemmän EDIFACT-sanomaa sähköisten asiakirjojen välityksessä joustavuutensa sekä hyvän soveltuvuutensa ansiosta EAI ympäristöön. XML kielessä tunnisteilla määritellään tietojen merkitys sekä sisältö vaihtelevan pituisilla arvoilla. Kun tiedot kuvataan tällä tavalla, mahdollistetaan kerran syötettyjen tietojen käyttäminen uudelleen useilla eri tavoilla, esimerkiksi tietojen käsittely toisessa ohjelmassa. (Cummins 2002.) Sanoman sisältö pelkästään ei kerro välttämättä paljon, vaan sen lisäksi pitäisi tietää sanoman lähettäjä, vastaanottaja sekä mitä tietoja sanomassa on sovittu lähetettäväksi. Kuviossa 5 on esimerkki XML-standardin mukaisesta sanomasta.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<Orders>
  <Order orderID="12345">
    <Customer customerID="8765"/>
    <OrderItems>
      <Item>
        <Product productNo="2234455"/>
        <Description>
          100-watt speaker, Mahogany case
        </Description>
        <Quantity> 2 </Quantity>
        <UnitPrice> 235.95 </UnitPrice>
      </Item>
      <Item>
        <Product productNo="23452345"/>
        <Description>
          CD Player, Mahogany case
        </Description>
        <Quantity> 1 </Quantity>
        <UnitPrice> 167.95 </UnitPrice>
      </Item>
    </OrderItems>
  </Order>
</Orders>

```

Asiakas ID: 8765

Tuotteen kuvaus: 100-watt speaker, Mahogany case

Yksikköhinta: 167.95

Kuvio 5. Esimerkki yksinkertaisesta XML-sanomasta (Cummins 2002)

Toimialakohtaisia sanomia VDA (Verband der Automobilindustrie)

Monilla toimialoilla on käytössä omia sanomastandardeja, joista yksi on Saksan autoteollisuusyhdistyksen, Verband der Automobilindustrie kehittämä VDA -sanoma. VDA standardia on alettu kehittää jo ennen EDIFACT standardia ja se on suunniteltu käytettäväksi autoteollisuudessa ja sen toimittajilla. Nykyisin se on käytössä ainakin sellaisissa yrityksissä kuin Daimler AG, Audi, VW, Bosch ja Continental (Cohen 2014, 25).

sesti skannerilla ja siihen voidaan syöttää myös muita tietoja, kuten valmistus- ja eränumeroita sekä päiväyksiä. Koodin toiminta perustuu määriteltyyn mustien ja valkoisten raitojen yhdistelmään. Viivakoodin heikkoutena on sen vaatima visuaalinen näköyhteys skannerin ja viivakoodin välillä sekä tietojen päivitysmahdollisuuden puuttuminen. Viivakoodille syötetään tiedot perustamistilanteessa, eikä niitä voi päivittää. GS1 on kansainvälinen organisaation, joka hallinnoi viivakoodien ja RFID tärkien standardeja. Kansainvälisesti yhteisillä standardeilla pystytään toimimaan yhteisesti myös maiden rajat ylittävissä toimitusketjuissa. Organisaatio tarjoaa yrityksille datapalveluita, jotka mahdollistavat tuotteiden tunnistamisen yksilöllisesti ja tarkasti, erilaisia viivakoodeja on tähän tarkoitukseen yhdeksän erilaista. (GS1 maailmanlaajuinen käyttöopas 2010, 7-8.)

RFID (Radio Frequency Identification Devices)

RFID on laajasti toimitusketjuissa käytetty tunnistusmenetelmä. RFID tunnistuksen mahdollistava laitekokonaisuus vaatii aina kolme erillistä osaa: RFID-tunniste eli tägi, -lukija sekä -hallintajärjestelmä. Lukijan ja tunnisteiden välinen tiedonsiirto tapahtuu hyödyntämällä radioaaltoja. Tekniikan etuna viivakoodeihin nähden on luennan onnistuminen ilman näköyhteyttä ja suoraa linjaa, koska luenta voidaan toteuttaa monien materiaalien läpi. Tägin sisällä on juuri sen tuotteen tunnistetieto, jonka lukija lukee ja siten määrittää tuotteen sijainnin toimitusketjussa. Sen jälkeen lukija välittää tiedon hallinnointijärjestelmälle, esimerkiksi kuljetuksen toiminnanohjausjärjestelmälle. RFID:n avulla voidaan automatisoida toimintoja, kuten esimerkiksi laskun lähetys asiakkaalle. Toimitettavassa tuotteessa on RFID-tägi, jonka tehtaan portti lukee, kun tuote poistuu rekan kyydissä tehdasalueelta. Tieto tuotteen lähtemisestä siirtyy lukijasta järjestelmään, joka lähettää automaattisesti muodostetun laskun asiakkaalle. (Harrison, Skipworth, Hoek & Aitken 2019, 336-337; Mangan, Lalwani, Butcher & Javadpour 2012, 232.)

RFID teknologia käsittää monia erilaisia käyttömahdollisuuksia, riippuen laitteiden ominaisuuksista, kuten lukuetaisydestä tai tunnistamisnopeudesta. Teknologia on hyvin standardoitua ja periaatteessa merkittävin ero on tärkien ominaisuudessa. Tägi voi olla joko aktiivinen tai passiivinen, aktiivisessa on mukana virtalähde ja sen tietoja

voidaan muuttaa käytön aikana. Virtalähteen takia aktiivisen tägin käyttöikä on rajallinen ja näistä kahdesta, se on huomattavasti kalliimpi vaihtoehto. Passiiviseen tägiin syötetään halutut tiedot ja sen jälkeen siitä voidaan lukea alun perin syötetyt tiedot käytön aikana. Jokaisella tägillä on oma ainutkertainen tunnistenumerosa (EPC, Electronic Product Code), jotka perustuvat standardeihin. Suomessa tunnistenumeroita hallinnoi GS1, samoin kuin viivakoodien tunnistenumeroja. (Harrison, Skipworth, Hoek & Aitken 2019, 336-337; GS1 maailmanlaajuinen käyttöopas 2010, 7-8.)

4.5 Uudet teknologiat mukana digitalisoitumisessa

Uuden teknologian käyttöönotto toimitusketjussa voi tulla ajankohtaiseksi viimeistään siinä vaiheessa, kun joku sidosryhmistä digitalisoi omia liiketoimintaprosessejaan. Liikenne ja viestintäministeriö on tehnyt selvitystä suomalaisten yritysten digitalisoitumisesta hankkeella Logistiikan digitalisaatiostrategia. Sillä pyritään selvittämään tämän hetken tilannetta ja jatkossa vahvistamaan digitalisaatiokehitystä logistiikkasektorilla (2020). Hanke on edelleen käynnissä eikä loppuraportti ole vielä saatavilla, mutta raporttiluonnoksessa nostetaan esille, miten digitalisaation uskotan luovan mahdollisuuksia muuttaa logistiikan toimintamalleja ja parantaa tiedon kulua toimijoiden välillä.

Digitalisaation uskotaan lisäävän toiminnan tehokkuutta ja kuljetusten sujuvuutta. Lisäksi sillä nähdään olevan mahdollisuuksia helpottaa kuljetusten optimointia, niin yksittäisen toimitusketjun, kuin koko liikennejärjestelmän tasolla. Tehokkaiden digitaalisten ratkaisujen käyttöönotto vaatii kuitenkin yhteistyötä niin toimialojen sisällä kuin eri toimialojen välillä. (Logistiikan digitalisaatiostrategia 2020.) Uusien teknologioiden, kuten lohkoketjuteknologian ja API-rajapintojen mahdollisuuksia selvitetään erilaisilla pilottihankkeilla ja tässä työssä esitellään niistä muutamia. Matka pilottihankkeesta logistiikan toimialaa mullistavaksi teknologiaksi, on todennäköisesti vielä aikaa vaativa. Tällä hetkellä eniten toimintaa kehittävänä teknologiana näyttäisikin olevan erilaisten mobiilisovellusten avulla lisääntyvä ajantasaisen tiedon tuottaminen toimitusketjuissa.

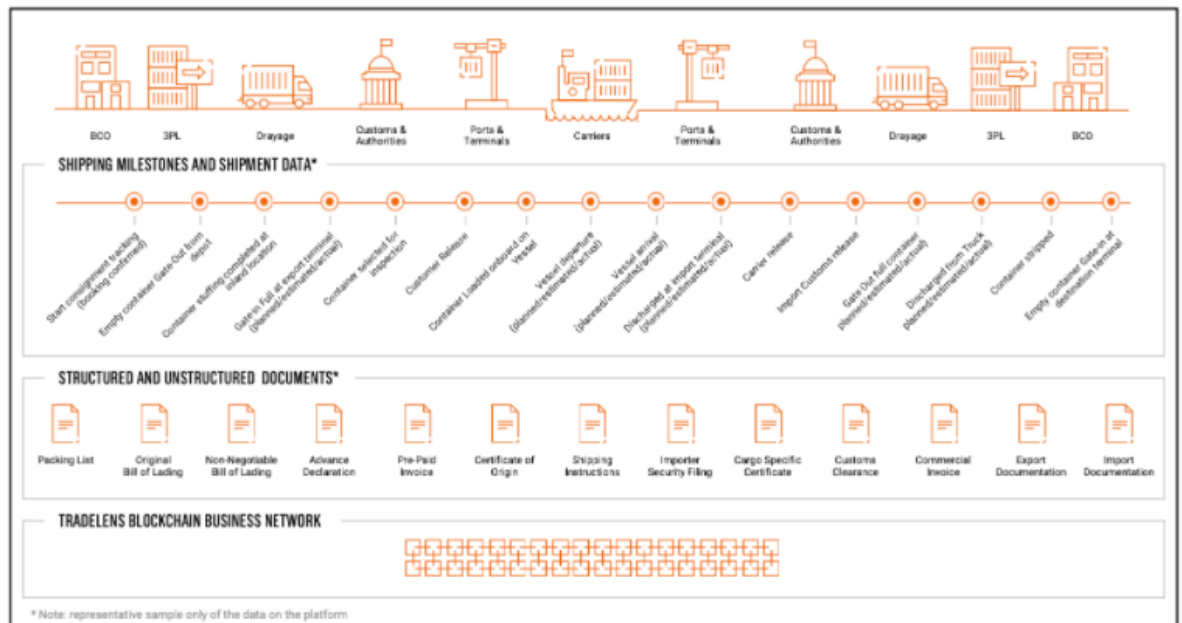
Lohkoketjuteknologia

Logistiikassa perinteisesti tiedon vaihto ja palvelut on järjestetty kahden tai kolmen tahon välisillä sopimuksilla, mikä on käytännössä johtanut siihen, että nykyinen toimintamalli kuljetusten päävirtoja lukuun ottamatta on usein melko tehotonta. Lohkoketjujen toiminta mahdollistaa oikeiksi tunnistettujen tietojen läpinäkyvyyden kaikille tiedoa tarvitseville toimitusketjun osapuolille, ilman uudelleen syöttämissä järjestelmien välillä. Näkyvyyden lisäksi tämä parantaa myös tietojen tarkkuutta. Läpinäkyvyydellä uskotaan olevan logistiikassa myös muuta käyttöä eli sillä pystytään parantamaan seuranta- ja valvontaa sekä erityisesti tehostamaan ja sujuvoittamaan eri toimintoja. (Harrison, Skipworth, Hoek & Aitken 2019, 339; Kinnunen, Leviäkangas, Nykänen, Rouhiainen & Finlow-Bates 2017, 17.)

Uuden tekniikan ja älykkäiden sopimusten odotetaan tuovan logistiikkaan virtuaaliset sopimukset, joilla on mahdollista siirtää kuljetusta koskevia vastuita ja oikeuksia kuljetettavan tavaran osalta matkan aikana. (Kinnunen, Leviäkangas, Nykänen, Rouhiainen & Finlow-Bates 2017, 19.) Toisaalta älykkäät sopimukset luovat aivan uusia mahdollisuuksia yhdistettynä älykkäisiin laitteisiin. Toukokuussa 2019 uutisoitiin Teslan sähköautojen uudesta päivityksestä, joka tilaa automaattisesti autossa vialliselle osalle varaosan käyttäjän määrittelemään huoltopisteeseen. Lohkoketjuun tallennettu älynsopimus on ketjun julkisuuden mukaan kaikkien osapuolten nähtävissä, eikä kukaan voi muuttaa sen tietoja, ilman että toiset saisivat siitä ilmoituksen. (Rahkola 2019, 19.)

Konsortiolohkoketju on osittain yksityinen ja siinä on määritelty taho, jolla on oikeus verifioida siirtoja. (Hyytiäinen 2018.) IBM ja varustamo Maersk ovat yhdessä perustaneet konsortiolohkoketjuun perustuvan TradeLens alustan. Alustalla on tarkoitus parantaa konttitiedon seurattavuutta ja avoimuutta. Aiemmin laivojen piti seisoa pitkiä aikoja satamassa odottamassa paperitöiden valmistumista, mutta uuden tekniikan myötä, kaikki tiedot ovat välittömästi kaikkien saatavilla ja laivan satamassa oloaika on lyhentynyt. Alustalle on liittynyt muitakin varustamoja ja tarkoituksena on laajen-

taa muutamien testissä mukana olleiden satamien ja terminaalien lisäksi myös muihin satamamiin. Alla on esimerkki (kuvio 7) näkymästä miten eri dokumentit ja seuranta näkyy TradeLensissä. (Wolfson 2020.)



Kuvio 7. Kuva TradeLens alustan dokumenttien jaosta. (TradeLens dokumentation 2020)

Jo tällä hetkellä autoteollisuudessa muutamat isot autojen valmistajat, kuten Ford, BMW ja General Motors sekä teknologiayhtiöt ovat yhdessä perustaneet konsortiolohkoketjun MOBI. MOBI:lla pyritään tekemään liikenteestä vihreämpää, tehokkaampaa, edullisempaa ja turvallisempaa käyttäen lohkoketjua ja siihen liittyviä teknologioita. (MOBI 2020.)

Lohkoketjuteknologian käyttöönottoon liittyvät suurimmat ongelmat ovat: palvelun liiketoimintamallin ja valitun teknologian sekä väärin suunnitteluperiaatteiden yhdistelmä. Varsinaisesti teknologia ei aiheuta ongelmia, vaan sen käyttötavat ja tällaisten ongelmien odotetaan lisääntyvän käytön laajetessa. Esimerkiksi älysopimus voi sisältää virheitä, joka aiheuttaa virheen koko lohkoketjussa olevaan tietoon. Järjestelmä ei tarkista tiedon oikeellisuutta, vaan se muuttumattomuuden. Toisaalta lohkoketjut ovat niin turvallisia kuin ne on suunniteltu, tiedonhallinta lohkoketjussa on suunniteltava kyseisen palvelun käyttötarkoitukseen sopivaksi. Lisäksi on huomioitava tiedon yksityisyyden vaatima käyttöoikeuksien hallinta, sillä tekniikka ei sitä määrittele. (Rahkola 2019, 32-33.)

Ohjelmointirajapinnat eli API (Application Programming Interface)

Ohjelmointirajapinnat mahdollistavat tietojen siirron järjestelmien välillä yhden ohjelmistorajapinnan kautta, kun perinteisissä järjestelmäintegraatioissa on pitänyt luoda erilliset polut jokaista järjestelmää varten. Ohjelmointirajapintojen kautta voidaan siis jakaa tietoa kumppaniverkostolle hallitusti, mutta lisäarvoa näistä saadaan siinä vaiheessa, kun liiketoimintaa kehitetään verkostomaisessa yhteistyössä eri toimijoiden kanssa. Asiantuntijat näkevät ohjelmistorajapinnat avaimena liiketoiminnan kestävään digitalisoitumiseen, luomalla ihan uudenlaisia liiketoimintamalleja, kuten Uber-taksit. Erilaisia ohjelmistorajapintoja hyödyntämällä voidaan kehittää teollisen internetin sovelluksia, joiden avulla voidaan parantaa käytössä olevien laitteiden huoltotarpeen seuranta. Voidaan puhua myös API-taloudesta, jossa on linkitettyinä useita toimijoita ekosysteemiksi, kuten kiinalainen Alibaba, jonka kanavakumppaniksi Kesko ryhtyi 2017. (Moilanen, Niinioja, Seppänen & Honkanen 2018.)

Esimerkiksi varustamo Finnlinesin (Vähämaa 2020) on alkanut digitalisoida liiketoimintaprosessejaan ja hyödyntää jo avoimia rajapintoja merikuljetuksissa. Avoimet ohjelmointirajapinnat mahdollistavat reaaliaikaisen ja korkealaatuisen tiedon jakamisen sopimusasiakkaille. Heillä on tarkoituksena kehittää koko ajan avoimien rajapintojen kautta tarjottavia palveluita ja laajentaa toimintaa myös muiden sidosryhmien tarpeisiin.

Mobiiliapplikaatiot

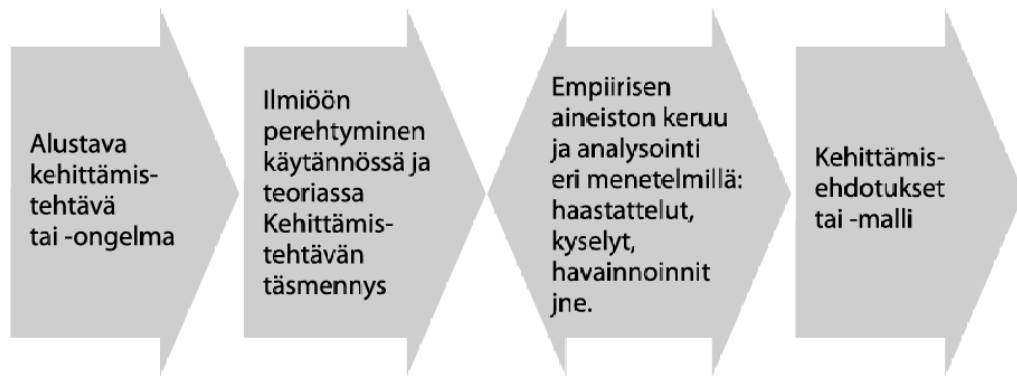
Tällä hetkellä yritykset käyttävät erilaisia ohjelmistoja ja sovelluksia esimerkiksi jake-
lureittien optimointiin, lähetysten ja kaluston reaaliaikaiseen seurantaan sekä toiminnan optimointiin. Uusilla palveluilla pyritään parantamaan tiedon siirtoa koko toimitusketjussa. Toimitusketjujen digitalisoimiseksi on kehitetty uusia palveluratkaisuja kuten mobiiliapplikaatiot. Mobiiliapplikaatiot ovat mobiililaitteille suunniteltuja ohjelmistoja, joiden suunnittelussa on huomioitu laitteiden rajoitukset sekä erilaiset mahdollisuudet. Erilaisia hyödynnettäviä ominaisuuksia tarjoavat esimerkiksi laitteen

GPS-paikannus, kamera, Bluetooth ja internet-yhteys. Mobiiliapplikaatiot mahdollistavat nopean tiedonkulun lähettäjän, toimittajan ja vastaanottajan välillä, jolloin koko kuljetusprosessi tehostuu. (Liiketoiminnan digitalisoinnin opas 2021.)

5 Tutkimus- ja analysointimenetelmät

Tutkimuksessa voidaan käyttää erilaisia lähestymistapoja, jotka tutkimuskirjallisuudessa jaetaan määrällisiin (kvantitatiivisiin) ja laadullisiin (kvalitatiivisiin) menetelmiin. Lähestymistavan valinta ohjaa jonkin verran tutkimusmenetelmien valintaa, mutta usein työssä on piirteitä useammasta lähestymistavasta, kuten esimerkiksi tapaustutkimuksesta ja toimintatutkimuksesta. Molemmissa näissä lähestymistavoissa voidaan käyttää eri menetelmiä aineiston keräämiseen, kuten haastattelua ja kyselyä. Olennaista tutkimuksen lopputuloksen kannalta on mahdollisimman moninaisten menetelmien käyttö, jotta työn tueksi saadaan erilaista tietoa eri näkökulmista. (Saunders, Lewis & Thornhill 2016, 164-165; Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 40.)

Tässä tutkimuksessa pääasiallinen lähestymistapa on tapaustutkimus, jolla pyritään tuottamaan syvällistä ja yksityiskohtaista tietoa tutkittavasta asiasta; valmiin tuotteen sanomaliikenteen nykytilasta. Tapaustutkimuksella pyritään selvittämään rajatusta aiheesta mahdollisimman paljon, eikä sillä pyritä tutkimuksen yleistettävyyteen ja tutkimuksen tulos kertookin vain tutkitun prosessin toiminnasta. Kuviossa 8 havainnollistetaan tapaustutkimuksen etenemisprosessi, jossa lähtökohdaksi otetaan yleensä tutkittava/analysoitava tapaus, ei pelkkää yleistä teoriaa. Lisäksi tutkimuksen tekijällä on yleensä jonkinlaista aiempaa tietoa aiheesta, mutta vaatii syvempää tutustumista ennen kuin ymmärtää koko kehittämistehtävän. Lähestymistavan avulla pyritään tuottamaan tietoa toiminnon kehittämisen tueksi ja tapaustutkimusta täydentämään valittiin lisäksi piirteitä toimintatutkimuksesta. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 54.)



Kuvio 8. Tapaustutkimuksen vaiheet (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 54)

Toimintatutkimuksen lähestymistavalla pyritään löytämään ratkaisu käytännön ongelmaan ja samalla tuottamaan tietoa ja ymmärrystä asiaan liittyen. Lähestymistapana toimintatutkimus pyrkii etsimään vastausta, miten asioiden pitäisi olla sen sijaan, että tyytyisi tietoon, miten asiat ovat. Molemmissa tutkimustavoissa aineistoa voidaan kerätä monin eri menetelmin. Tässä työssä tullaan hyödyntämään laadullisia menetelmiä tietojen keräämiseen: dokumentit, haastattelut ja sanomien seuranta järjestelmissä. Kerättyjä tietoja käytetään prosessikuvauksessa ja SWOT-analyysien tekemisessä. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006; Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 40-59.)

Dokumentit

Työelämässä laaditaan erilaisia dokumentteja ja niitä voidaan hyvinkin hyödyntää osana tiedonhankintaa, lisäämään tiedonkeruuseen näkökulmia. Dokumentit voidaan jakaa julkisiin ja ei-julkisiin asiakirjoihin, ei-julkisten perusteena voi olla asiakirjan henkilökohtaisuuteen tai instituutionaalisuuteen liittyvät asiat. Tarkastelussa käytettäviä dokumentteja voivat olla: vuosikertomukset, keskustelut, raportit ja muut kirjalliset materiaalit. Dokumentin käytettävyyttä arvioitaessa pitää huomioida, mihin tarkoitukseen dokumentti on tehty, milloin ja kuka sen on laatinut. Dokumentteja voidaan kerätä useilla eri menetelmillä ja niiden käsittely perustuu loogiseen päättelyyn ja tulkintaan, jossa eri lähteistä kerätään hajallaan olevaa tietoa, jota käsitellään ja kootaan uudella tavalla kokonaisuudeksi. Tutkimuksessa haetaan tietoa yhden pro-

sessin toimintojen näkökulmasta. Tavoitteena on analysoida käytössä olevia dokumentteja järjestelmällisesti ja sen perusteella luoda selkeä kuvaus tutkittavasta ja kehitettävästä asiasta. (Kallinen & Kinnunen 2021.)

Tietovirran nykytilan kartoituksessa tullaan käyttämään asiakkaan sopimussuhteen ja ensimmäisen projektin alussa tehtyä sanomaliikenteen määrittelyä logistiikan näkökulmasta. Lisäksi käytetään sisäisiin järjestelmiin liittyviä prosessi ja linkitystiedostoja, jotka antavat perustietoja varsinaiseen sanomien tutkimiseen. Tällä hetkellä tietoja on hajallaan eri dokumenteissa ja organisaation eri osastoilla eikä niiden perusteella pystytä varmistamaan kokonaisuutta toimitusketjun näkökulmasta. Tavoitteena on kerätä tutkimuksen aiheesta mahdollisimman kattavasti tietoa, jolloin aineiston pohjalta voidaan tehdä selkeitä ja luotettavia johtopäätöksiä.

Haastattelu

Haastattelua voidaan tehdä erilaisin menetelmin riippuen siitä, minkälaista tietoa halutaan saada ja miten syvälle asiassa on tarpeellista päästä. Strukturoidussa haastattelussa ollaan hyvin lähellä kyselyä ja sen kysymykset ovat etukäteen suunniteltuja. Puolistrukturoidussa eli teemahaastattelussa taas aihealueet ovat selvillä, mutta haastattelutilanne etenee vapaammin kuin strukturoidussa. Kaikkein eniten liikkumavaraa haastattelun kulkuun on avoimessa haastattelussa, jolla pyritään pääsemään aiheessa hyvin syvälle ja tässä haastattelijan osaaminen vaikuttaa eniten saavutettuun tietoon. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 42.)

Tutkimuksen kohteena oleva sanomaliikenne on monen toimijan lähettämien ja vastaanottamien sanomien verkosto. Verkoston kaikkien integraatioiden ja rajapintojen selvittämiseksi tarvitaan tietoja sidosryhmien teknisistä toteutuksista. Lisäksi kaikkia sanomaliikenteen vaiheita ei voinut päätellä olemassa olevien dokumenttien ja seurannan perusteella, vaan tarvittiin järjestelmäasiantuntijoiden haastatteluja. Haastattelut käytiin verkon välityksellä, koska pandemian (COVID19) huonontuneen tartuntatilanteen vuoksi pyritään välttämään kontakteja ja töitä tehdään mahdollisimman paljon etänä. Haastatteluissa järjestelmäasiantuntijoiden kanssa käytiin läpi sanomista tehtyä taulukkoa ja sen tietojen oikeellisuutta. Asiantuntijoiden vahvistusten

perusteella pystyttiin validoimaan eri järjestelmien väliset integraatiot ja niiden kautta kulkevat sanomat.

Prosessikuvaus

Prosessien kuvaamisella tehdään näkyväksi, joko nykyinen prosessi tai tavoiteprosessi sekä siinä mahdollisesti olevat viat ja kehitystarpeet. Prosessit ovat tapahtumaketjuja, jotka tuottavat lisäarvoa asiakkaalle ja yritys käyttää niiden muodostamiseen resursseja. Kuviossa 9 on havainnollistettu prosessi ja sen kytkeytyminen asiakkaaseen.

- *Asiakas: prosessi tarkoittaa aina asiakkaalta asiakkaalle -ketjua. Asiakas voi olla ulkoinen tai sisäinen, se voi olla tunnettu tai vieras, mutta se aina kohdistaa odotuksia, tarpeita tai vaatimuksia prosessiin.*
- *Lisäarvo: prosessiin tulee syötteitä, joihin prosessin kautta tuotetaan lisäarvoa, ja näin syntyy tuotoksia. Lisäarvo liittyy asiakkaan odotuksiin, tarpeeseen tai vaatimukseen, ja tuotoksena se voi merkitä tuotetta, ratkaisua, palvelukokemusta tms.*
- *Tapahtumaketju: prosessissa arvoa lisäävä toiminta koostuu useista toisiinsa kytkeytyvistä tapahtumista. Tapahtumaketju voi olla yksinkertainen tai monimutkainen, se voi olla ennalta määriteltävissä tai määrittelemätön.*
- *Resurssit: prosessi tarvitsee ja kuluttaa resursseja – raaka-ainetta, työvoimaa, kapasiteettia, rahaa, laitteita, tietoa. Resurssit voivat olla yrityksen omia tai ulkoa hankittuja, ne aiheuttavat kustannuksia ja niitä on aina rajoituttu.*

(Martinsuo & Blomqvist 2010, 6-7.)



Kuvio 9. Yksinkertaistettu kuva prosessista (Martinsuo & Blomqvist 2010, 7)

Prosessin kuvaamisessa on olennaista tunnistaa liiketoiminnan kannalta keskeiset asiakkaat ja millaisen ketjun asiakkaat, yritys ja sen alihankkijat muodostavat. Prosessista voidaan aluksi laatia karkea kuvaus, jota tarkennetaan yksityiskohtaisemmaksi erityisesti kriittisten, kehitystä vaativien kohtien osalta. Kuvauksessa erotellaan tehtävät sekä tehtävien väliset riippuvuudet, kuten materiaali- ja tietovirrat sekä tehtä-

vien suorittamiseen liittyvät roolit ja vastuut. Joissakin tilanteissa kuvauksessa halutaan näkyviin myös välineet ja tieto, jota tehtävissä tarvitaan. Kuvausta laadittaessa on hyvä merkitä, jos prosessi haarautuu tai siinä pitää tehdä päätöksiä. Vastuissa pitää kuvata roolit selvästi, ei henkilönimillä ja käyttää yleisesti muutenkin yrityksessä käytettävää termistöä. (Martinsuo & Blomqvist 2010, 7-15.)

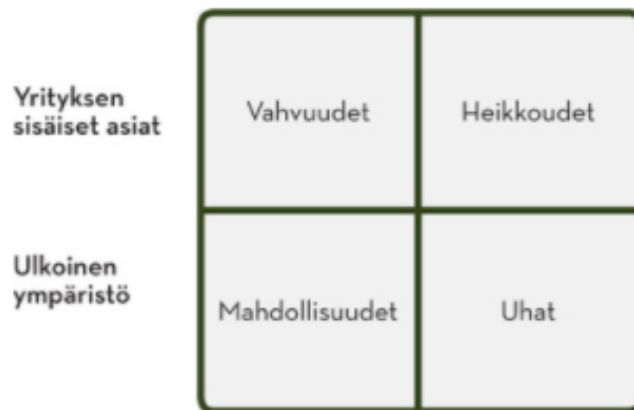
Tässä tutkimuksessa kuvaustavaksi valikoitui vuokaavio, koska se on yrityksessä yleisesti prosessikuvauksessa käytetty tapa. Vuokaavio mahdollistaa prosessin kuvaamisen, kun siihen liittyy erilaisia päätöksentekotilanteita, joissa se vaikuttaa prosessin kulkuun. Erilaisiin projekteihin liittyen yrityksessä on laadittu erilaisia prosessikaavioita myös valmiin tuotteen toimitusprosessista, mutta kuvaus on laadittu sanomaliikenteen tarkastelun kannalta liian ylätasolla. Prosessikaaviosta ei selviä mistä kohdista ja järjestelmistä vaaditut sanomat lähtevät, eikä siinä ole eriteltyinä kaikkia manuaalisia toimintoja ja järjestelmiä.

SWOT-analyysi

Vuorisen (2013, 88) mukaan SWOT-analyysissä kirjataan nelikenttään toimintoon kohdistuvat vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat. Analyysin avulla voidaan kartoittaa tutkimuksen kohteena olevan toiminnon tai yrityksen sisäiset vahvuudet ja heikkoudet sekä liiketoimintaympäristöön liittyvät mahdollisuudet ja uhat. Tutkimuksen kohteessa olet vahvuudet ovat sellaisia resursseja tai toimintoja, joita pitäisi pyrkiä hyödyntämään kehitystoimenpiteitä kartoitettaessa. Heikkouksilla taas tarkoitetaan tekijöitä, joita yrityksen pitäisi pyrkiä parantamaan pystyäkseen parantamaan toimintaansa ja kannattavuuttaan. Heikkoudet ja vahvuudet luovat perustan toiminnalle, mutta vasta kehittämällä mahdollisuuksia ja minimoimalla uhkien vaikutuksia yritys tai toiminto voi saavuttaa menestystä.

Sisäiset asiat ovat lähtökohtaisesti nykyisyyteen keskittyviä asioita ja ulkoiset ovat tulevaisuudessa mahdollisesti eteen tulevia haasteita. Analyysin tarkoituksena on tuottaa selkeä kokonaiskuva yrityksen tai toiminnon tilanteesta, jota voidaan hyödyntää tehtäessä strategisia valintoja. Kuviossa 10 kuvattu SWOT-analyysi perusmuodossa.

Nelikentän vasemmalla puolella ovat positiiviset asiat, joita pitäisi hyödyntää ja vahvistaa. Oikealla puolella ovat negatiiviset asiat, joita pitäisi pyrkiä poistamaan, lievitämään tai välttämään.



Kuvio 10. SWOT-analyysi (Vuorinen 2013, 89)

Tutkimuksessa tehdään kaksi SWOT-analyysiä yksittäisen toiminnon, valmiin tuotteen sanomaliikenteen näkökulmasta. Ensimmäisessä analyysissä selvitetään nykytilanteen vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat. Toisessa analyysissä selvitetään, miten edellä mainitut asiat muuttuisivat, jos sanomaliikenteen hallinta palautettaisiin tuotantolaitokselle. Vertailulla pyritään tuomaan esille kriittisimmät tekijät, joihin sanomaliikenteen hallinta vaikuttaa yrityksen näkökulmasta.

6 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin tammi-maaliskuussa 2021 ja selvityksen tiedot perustuvat sen hetken tilanteeseen ja käytössä oleviin järjestelmiin. Taustojen esittelyssä kerrotaan lähtökohdatut tutkimuksen tekemiseen käytössä olevien järjestelmien ja sanomaliikenteen osalta. Varsinaisissa toteutukseen liittyvissä kappaleissa selvitetään ja analysoidaan tutkimuskysymyksiin liittyvää tietoa:

- Miten valmiiden tuotteiden sanomaliikenne siirtyy toimijoiden välillä?
- Miten parantaa ulkopuolisen toimijan hallinnoiman sanomaliikenteen läpinäkyvyyttä?
- Mitä sanomaliikenteen hallinnan palauttamisella yritykselle voidaan saavuttaa?

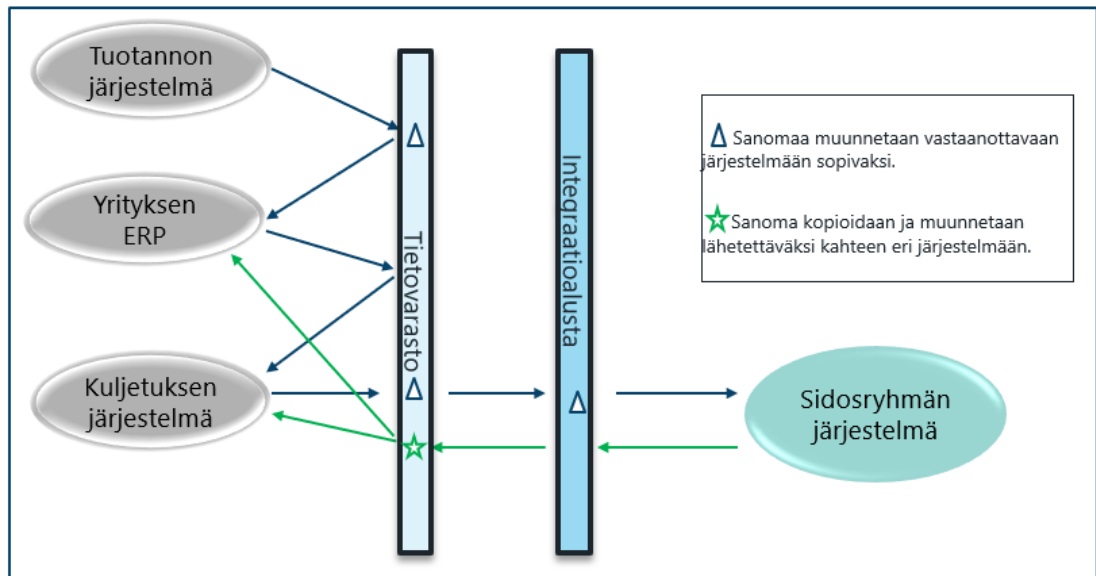
Jokainen luku käsittelee menetelmiä, joilla tietoa on kerätty sekä menetelmän tiedon dokumentoimiseksi. Tutkimus etenee loogisesti sanomien teknisestä toteutuksesta, prosessin kuvaukseen ja sitä kautta tietovirran hallintaan ja sen vaikutuksiin toimintaympäristössä.

6.1 Tutkimuksen taustaa

Järjestelmät

Yrityksen sisäisten ja ulkopuolisten toimijoiden järjestelmät eivät käsittele tietoja samassa muodossa. Tietojen liikkumisen digitaalisesti eri järjestelmien välillä mahdollista järjestelmäintegraatit ja erilaiset muunnokset. Muunnokset ja sanomien kopiointit voidaan toteuttaa käsittely- ja muunnoskerroksessa, kyse on omasta erillisestä järjestelmästä, joka toimii yrityksen integraatioalustana. Muunnosten ja kopiointien lisäksi integraatioalustat voivat myös tallentaa sanomien välittymiset järjestelmien välillä toimien tietovarastoina.

Yrityksellä on kaksi erillistä integraatioalustaa, joiden kautta tiedot kulkevat, niitä muunnetaan, kopioidaan ja kontrolloidaan. Tässä tutkimuksessa käytetään uudemasta nimeä tietovarasto, koska kaikki sisäistenkin järjestelmien väliset sanomat kulkevat sen kautta. Toisesta käytetään nimitystä integraatioalusta, jonka kautta sanomat lähtevät ja tulevat taloon. Näillä järjestelmillä on tärkeä rooli sanomien tutkimisessa, koska kahdessa eri järjestelmässä pystyttiin seuraamaan sanomien etenemistä. Kuviossa 11 on esitelty periaate, jonka mukaan sanoma etenee sisäisissä integraatioissa ja viimeisenä lähtee talon ulkopuolelle tietovaraston ja integraatioalustan kautta.



Kuvio 11. Tietovaraston ja integraatioalustan käyttö sanomaliikenteessä

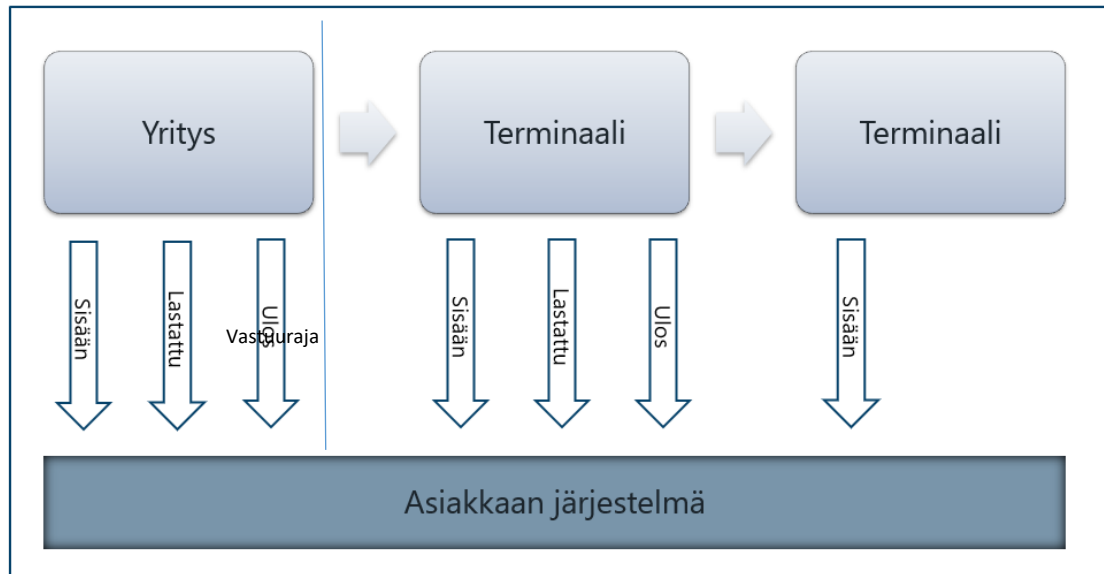
Yrityksellä on tarpeita varten rakennettu kuljetustenhallintajärjestelmä, josta käytetään tässä tutkimuksessa nimeä kuljetuksen järjestelmä. Järjestelmän kautta lähtee kuljetustilaus valmiista tuotteista kuljetusliikkeelle, ja se vastaanottaa kaikki seurattiedot aikaleimoinen.

Sanomaliikenteen lähtökohta

Valmiin tuotteen sanomaliikenne on rakennettu nykyisen asiakkaan kanssa aloitetun yhteistyön alkaessa 2012-2013. Toiminnan alkaessa yritys on halunnut keskittää omat resurssit ydintoimintoonsa ja koko valmiin tuotteen toimitusketju on ulkoistettu kuljetusliikkeelle. Toiminnan kannalta tämä on tarkoittanut, kuljetuksiin liittyvän aikataulutuksen ja sanomaliikenteen hallinnan siirtämistä ulkopuoliselle toimijalle. Kuljetusliike on järjestänyt tuotteiden kuljetukset yrityksen asiakkaalle, samoin kuin siihen liittyvän sanomaliikenteen. Ulkoistuksen seurauksena myös sanomaliikenteen hallinta on siirtynyt toimitusketjun osalta kuljetusliikkeelle, jolloin osa sanomista lähtee suoraan toimitusketjusta asiakkaalle ja tuotantolaitokselle tulee samasta viestistä vain kopio.

Peruste sanomaliikenteen rakentamiseksi on ollut asiakkaan vaatimus, jossa jokaisesta toimituksen solmukohdasta pitää lähettää kolme viestiä, kuten kuviossa 12 esitetään. Viesteillä ilmoitetaan, kun tuote saapuu (sisään), tuote on lastattu ja valmiina

seuraavaan kuljetukseen (lastattu) sekä poistunut tästä solmusta (ulos). Ensimmäinen toimitusketjun solmu on yritys, toinen solmu muodostuu lähtöterminaalista ja kolmantena on vastaanottava terminaali. Näistä kuvion 12 mukaisista solmuista vain ensimmäisen solmun sanomat lähtevät yrityksen järjestelmistä ja seuraavissa lähettäjänä toimivat ulkoiset sidosryhmät. Kuviossa merkitty toimitusketjun vastuuraja, jossa vastuu tuotteesta siirtyy yritykseltä sidosryhmille.



Kuvio 12. Sanomaliikenteen raportointi solmukohtaisissa ja vastuun vaihtuminen.

Asiakassuhteen alussa on ollut erillinen projekti sanomaliikenteen rakentamisesta, jolla on varmistettu sanomaliikenteen vastaaminen asiakkaan tarpeisiin ja tähän liittyen on tehty dokumentaatiota. Alkuperäisistä sanomaliikenteen järjestämiseen liittyvistä dokumenteista selvisi, että yrityksen järjestelmistä lähtee kolmesta raportointipisteestä sanoma asiakkaalle. Raportointipisteillä kerrotaan asiakkaalle tuotteen etenemisestä toimitusketjussa eli milloin tuote on valmiina tuotannosta ja miten tuote liikkuu toimitusketjussa. Näistä yrityksen järjestelmistä lähtevistä raportointipisteistä oli tehty kahteen eri projektiin liittyen alustavaa dokumentaatiota, mutta ei riittävän tarkkaa kuvausta lopullisesta prosessin toteutuksesta. Lisäksi aiempien tietojen perusteella syntyi oletus, että eri markkinoille menevillä tuotteilla olisi myös erilliset raportointipisteet, koska toimitusehdot ja prosessit ovat erilaiset.

6.2 Sanomien liikkuminen toimijoiden välillä

Tässä kappaleessa selvitetään sanomaliikenteen nykytila, miten sanomat liikkuvat toimitusketjun eri toimijoiden välillä. Seuranta toimitusketjussa tapahtuu ulkoisten sidosryhmien välittämällä digitaalisilla sanomilla, sovituista raportointipisteistä. Ulkoisuuden takia myös muiden sidosryhmien sanomat kulkevat tällä hetkellä kuljetusliikkeen kautta suoraan yrityksen asiakkaalle. Kuljetusliikkeen suoran järjestelmäintegraation takia yrityksellä ei ole näkyvyyttä näihin sanomiin. Yritys vastaanottaa kopiot samoista kohdista kuin asiakaskin, mutta sanomaliikenteessä esiintyvien puutteiden ja muiden erikoistilanteiden selvittelyyn tarvitaan aina kuljetusliikkeen näkyvyys integraatioihin ja rajapintoihin.

Sanomien siirtymisen kuvaamiseksi valittiin Excel-taulukko, koska sen avulla saatiin systemaattisesti näkyviin tieto ja tietosisältö. Lisäksi kuvattiin prosessin vaihe, johon sanoma liittyy ja mitä prosessin vaihe mahdollisesti muutti järjestelmissä. Taulukon laatimisen lähtökohdaksi valittiin kuljetuksen järjestelmään tulevat seurantatiedot, jolloin seuranta esittää aikajärjestyksessä myös tuotteen liikkumista toimitusketjussa. Taulukkoon kerättävien tietojen määrittely tehtiin yhteistyössä ICT-asiantuntijan kanssa, jotta lopputuloksena olisi sanomaliikenteen kannalta oikeat tekniset tiedot.

Yrityksen sisäisten dokumenttien lisäksi tarvittiin myös kuljetusliikkeen tekemiä dokumentteja, koskien heidän tuottamiaan ja välittämiään sanomia. Myös sidosryhmien sanomaliikennettä koskeva dokumentaatio oli tehty hyvin ylätasolla ja sen takia tarvittiin lisäksi täsmentäviä keskusteluja ja sähköposteja. Sidosryhmien osalta pitää huomioida, että kaikkeen sisältyy myös heidän omia liiketoimintansa prosesseja, joita ei haluttu dokumenteissa tuoda esille. Toisaalta nämä eivät olleet tutkimuksen kannalta olennaisia tietoja, koska eivät näy suoraan yrityksen rajapinnassa ja jos muutoksia lähdetään suunnittelemaan, niin juuri tätä osuutta halutaan yksinkertaistaa.

Sanomataulukon tarkoituksena on esittää kaikki logistiikan näkökulmasta tuotettavat ja vastaanotettavat sanomat yrityksen eri järjestelmissä, otsikot sekä ilman tunniste-tietoja olevat esimerkkirivit esiteltynä taulukossa 2. Taulukossa koottiin yhteen pro-

sessin tilaviestit (Status -message), jotka vastaavat aina kuljetuksen järjestelmään tulevaa toimitusketjun vaihetta. Seuraavana taulukossa on järjestelmä, joka lähettää sanoman sekä muut järjestelmät tai integraatiot, joiden kautta sanoma kulkee vastaanottajalle. Yhdellä lähetetyllä sanomalla voi olla useita vastaanottavia järjestelmiä, koska integraatioalustoilla suoritetaan kopiointeja ja viestien muuntamisia. Kuljetusliikkeen lähettämä viesti voi tulla yrityksen integraatioalustalle, jossa se kopioidaan ja muunnetaan. Kuljetuksen järjestelmä vastaanottaa oman versionsa viestistä samaan aikaan kuin toiminnanohjausjärjestelmässä viesti päivittää myyntitilauksen tietoja.

Taulukkoon on merkitty erikseen, jos sanomille tehdään järjestelmissä automaattisia muunnoksia ja kopiointia eri järjestelmiin. Näiden lisäksi kerättiin taulukkoon sanoman nimi, jota käytetään tietovarastossa sekä sanomatyyppi, jollaisena sanoma on alun perin lähetetty. Viimeisenä taulukossa on prosessin vaihe, jotta dokumentista käy ilmi mitä tuotteelle tapahtuu siinä vaiheessa toimitusketjussa ja mitä vaikutuksia toimintoilla on eri järjestelmissä. Lopullinen taulukko liitteessä 2.

Taulukko 2. Sanomataulukon tietoja

Status-message	Sender	VIA	VIA	Receiver	Integraation nimi	Message	Process step
Nostettu kokoonpanoon	tuotanto	tietovarasto (muunnin)		tuotannon-suunnittelu	productionStatus		Tuote nostettu kokoonpanoon. Tuotannon raportointipiste varaston jälkeen, ennen Olinjan aloitusta. Tämän perusteella lähtee kuljetustilaus kuljetusliikkeelle.
	tuotannon-suunnittelu	tietovarasto (muunnin)	—	kuljetus	ProdStatusInt	Assembly	
Outbound booking	kuljetus	tietovarasto (muunnin)	integraatioalusta (muunnin)	kuljetusliike	OutboundBooking	IFTMIN Outbound booking	Kokoonpanon nostosta lähtee kuljetustilaus kuljetusliikkeelle, jossa arvioiduksi noutoajankohdaksi on merkitty arvio läpimenoajasta.

Osa logistiikan raportointipisteistä on samoja kuin tuotannon raportointipisteet, mutta lähtevät sanomat ovat erityyppisiä ja tarkoitettu vain toimitusketjun raportointiin asiakkaalle. Sanoman sisällössä on aikaleima, milloin raportoitu tapahtuma on tehty sekä yksilöivä tunniste tuotteelle. Osa sanomista lähetetään yksittäin, jolloin jokaisella sanomalla on vain yhden tuotteen tieto. Toisaalta osassa toimitusketjun sanomista kaikille samassa kuljetuksessa lähteneille tuotteille muodostuu yksi yhteinen sanoma, jossa on vain listattuna yksilöivät tunnisteet. Osa sanomista muunnetaan ja kopioidaan yrityksen tietovarastossa ja integraatioalustalla, jolloin yhdestä alkuperäisestä sanomasta pystytään lähettämään tieto kahteen eri järjestelmään. Taulukossa

haluttiin näkyvän myös kohta, jossa sanoma muunnetaan eri muotoon, vastaamaan vastaanottavan järjestelmän mukaista standardia.

Kuljetusliikkeelle lähetettävä kuljetustilaus

Kuljetusprosessi alkaa tuotteen nostosta kokoonpanoon ja sanoma tapahtumasta lähtee sisäisten järjestelmäintegraatioiden kautta kuljetuksen järjestelmään. Järjestelmä muodostaa kuljetustilauksen, joka välitetään kuljetusliikkeelle. Kuljetustilauksella noutoajankohdaksi on määritelty tuotteen läpimenoaika ja siinä on tuotteen yksilöivä tunnus. Kuljetusliike vastaanottaa kuljetustilauksen, jonka jälkeen heillä on omat sisäiset prosessinsa, joilla tuotetaan tarvittavat dokumentit ja liiketoiminnan prosessit. Heidän systeemeissään jokainen tuote saa yksilöivän tunnisteiden lisäksi viitteen, jonka avulla tuotetta käsitellään heidän järjestelmissänsä sidosryhmien kanssa. Kuljetustilauksen tietojen perusteella kuljetusliike lähettää varauksen runkokuljetukseen operaattorin järjestelmään.

Seurantasanomien

Seurantatiedot aikaleimoineen näkyvät kuljetuksen järjestelmässä ja niiden perusteella lähdettiin selvittämään mitkä sanomat vastasivat aikaleimoja. Aiemmissa dokumenteissa oli ristiriitaisuuksia siitä, missä kohtaa tuotantoprosessia ensimmäinen asiakkaalle lähetettävä raportointipiste (sisään) on. Oletuksena oli, että sanoma lähtisi kokoonpanon nostosta ja toiset kaksi sanomaa lähtisivät tuotannon raportointipisteiden hyväksyty (lastattu) ja toimitettu (ulos) mukaan. Tietovarastosta ja integraatioalustalta ei löytynyt oletuksen mukaisia sanomia.

Selvittämällä yhteen tuotteeseen liittyviä sanomia sekä keskustelemalla sanomia lähetettävien järjestelmäasiantuntijoiden kanssa, selvisi, että tuotannosta ei raportoida logistiikan näkökulmasta kuin kaksi sanomaa asiakkaalle. Viimeinen sanoma asiakkaalle (ulos) tästä solmusta ei ole varsinaisesti enää mikään prosessin vaihe, vaan se lähetetään automaattisesti integraatioalustalta 5 minuutin aikaviiveellä edellisen sa-

noman jälkeen. Tämän perusteella ensimmäinen raportointipiste ja asiakkaalle välitettävä sanoma (sisään) on tuotannon raportointipiste ”hyväksyty”. Tuote on täysin valmis, lopputarkastus tehty ja odottaa kentällä kuljetusta. Lastausvaiheessa kuljettaja skannaa tuotteen ”ulos portista” ja tämä tapahtuu tuotannon järjestelmässä, asiakkaalle lähetetään sanoma (lastattu). Tämä sanoma kopioidaan tietovarastossa kuljetuksen järjestelmään ja yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään. Toiminnanohjausjärjestelmässä tieto päivittyy myyntitilaukselle, jossa tuotteen tila muuttuu ”matkalla”.

Myös kuljetusliikkeelle lähetetään tieto tuotteen lastauksesta. Tämä muutos on sovittu opinnäytetyön tekemisen aikana ja on tällä hetkellä testausvaiheessa kuljetusliikkeellä. Sanoman toimittaminen kuljetusliikkeelle ei vaikuta operatiiviseen toimintaan vaan järjestelmästä lähtee jatkossa automaattisesti sanoma, kun tuote lastataan heidän kuljetukseensa. Tarve tälle muutokselle tuli kuljetusliikkeen sisäisten prosessien kehittämisen tarpeesta.

Toisen solmukohdan sanomat liikkuvat kaikki kuljetusliikkeen kautta, koska kuljetusketjun toiminta on ollut alussa kokonaan kuljetusliikkeen hallinnoimaa ja myös sanomaliikenne on suunniteltu kulkemaan sen kautta. Nykyisten sopimusten ja operatiivisen toiminnan mukaan solmun ensimmäinen raportointipiste on enää kuljetusliikkeen vastuulla ja siihen he tuottavat itse sanoman. Tuotteesta lähtee (sisään) sanoma, kun kuljetusliike purkaa tuotteen terminaaliin. Tuotteessa on kuljetusliikettä varten paperi, jossa on tuotteen yksilöivä tieto, viivakoodi, jonka kuljettaja skannaa. Skannauksen perusteella asiakkaalle lähtee viesti tuotteen saapumisesta (sisään) ja yritykselle ”terminaalissa”. Kyseinen sanoma ei aiheuta mitään muutosta muissa ohjelmissa, mutta tallentuu aikaleimana kuljetuksen järjestelmään. Tieto on tärkeä toimitusketjun ohjauksen kannalta, jotta voidaan seurata operatiivisen toiminnan etenemistä suhteessa laadittuihin suunnitelmiin.

Operatiivisen prosessin seuraava vaihe on tuotteen lastaaminen runkokuljetukseen, toiminnon suorittaa operaattori. Samalla tämä on myös organisaatioiden välinen rajapinta, jossa vaihtuu kuljetusvastuu toimitukseen osallistuvien yritysten välillä. Run-

kokuljetukseen tuote tunnistetaan lastauksessa samanlaisen irrallisen paperin perusteella kuin terminaaliin purettaessakin. Nämä paperit kerätään kuljetuksen yhteydessä, mutta manuaalinen skannaus tapahtuu, joko kuljetuksen lähdettyä tai mahdollisesti vasta seuraavana päivänä. Skannauksen perusteella asiakas saa ilmoituksen lastauksesta (lastattu) ja kuljetuksen järjestelmään tulee aikaleima ”Lastattu”. Aikaleima ei kuitenkaan ole reaaliaikainen, vaan tulee välillä puolen vuorokauden viiveellä.

Operaattorilla on ollut kokeilussa RFID-luenta lastauksen yhteydessä, mutta sitä ei ole saatu riittävän tarkaksi, jotta voitaisiin siirtyä käyttämään vain tätä. RFID-luenta ja tunnistusta kehittämällä saataisiin ajantasaisempaa tietoa ja automatisoimalla pysyttäisiin vähentämään turhaa työtä. Sillä lisättäisiin myös saatavan tiedon luotettavuutta, koska luenta perustuisi jokaisen tuotteen erilliseen tunnistukseen eikä irrallisiin papereihin, jotka aiheuttavat välillä sekaannuksia.

Runkokuljetuksen lähdön jälkeen kuljetuksen järjestelmään tulee ”ulos terminaalista” aikaleima kuljetusliikkeeltä ja vastaavasti sähköpostilla tarkastuslista. Tarkastuslistaa tarvitaan, koska joskus kaikki tuotteet eivät erilaisten ongelmien takia ole saaneet päivitettyä tilasanomaa prosessin mukaisesti. Tarkistuksen yhteydessä kaikki samassa kuljetuksessa lähteneet tuotteet merkitään yhteen toimitukseen kuuluviksi. Tämä tieto täydentyy toiminnanohjausjärjestelmään myyntitilaukselle, muuttaen tuotteen tilan ”kuljetuksessa”. Asiakkaalle toimitetaan sanoma (ulos).

Tämä toimitusketjun toinen solmu, jonka sanomat tulevat kaikki yritykselle ja asiakkaalle kuljetusliikkeen välittämänä sisältää turhia integraatioita ja tietojen manuaalista käsittelyä. Tarkkaa selvitystä kuljetusliikkeen sisäisten prosessien osuudesta ei ole tarvetta edes saada, koska ne toiminnot on rakennettu vain heidän liiketoimintonsa toteuttamiseksi ja muutoksella haluttaisiin yksinkertaistaa tätä prosessia. Olenaisista oli selvittää, minkälaisia sanomia organisaatioiden välillä liikkuu, jotta tiedetään minkälaisia muutoksia, tarvittaisiin kaikkien toimijoiden osalta.

Valmiin tuotteen saapumisesta kolmanteen solmuun lähetetään yritykselle ”toimitettu” -sanoma. Sanoma kopioidaan tietovarastossa ja lähetetään kuljetusten hallintajärjestelmään sekä yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään. Toiminnanohjausjärjestelmässä myyntitilaukselle päivittyy ”tuote toimitettu” ja tuotteen tiedot ovat kuljetuksen osalta valmiina laskutettavaksi. Samalla vastaanottavasta terminaalista tuotetaan myös sanoma asiakkaalle (sisään). Vastuu tuotteesta siirtyy asiakkaalle ulkopuolisen toimijan suorittaman vauriotarkastuksen jälkeen. Vauriotarkastus on tärkeä eri osapuolten välisen sopimuksen rajakohdassa, jossa varmistetaan tuotteen kunto mahdollisten kuljetusvaurioiden varalta.

Eri järjestelmien väliset integraatiot ja rajapinnat muodostavat oman haasteensa ongelmatilanteissa, kun kokonaisprosessia ei ole yksittäisen toimijan nähtävissä, vaan eri toimijat näkevät vain oman järjestelmänsä osuuden toiminnassa. Lähettäjä näkee järjestelmistään, että sanoma on lähtenyt, mutta vastaanottava järjestelmä ei sanomaa vastaanota. Sanoma on voinut jäädä virheeseen järjestelmien välille tai jostain järjestelmästä löytyy toimintahäiriö. Tilanteiden selvittely aiheuttaa välillä paljon työtä eri toimijoille.

Sanomien todentaminen järjestelmissä

Tutkimalla yksittäisen tuotteen sanomien liikkumista tietovarastosta sekä integraatioalustalla pystyttiin todentamaan taulukon tiedot oikeiksi. Hankaluutena yksittäisen tuotteen seurannassa oli se, ettei järjestelmistä löydy aina samoja sanomia samassa pisteessä oleville tuotteille. Kaikista tuotteista lähtee samat sanomat, mutta jostain syystä niitä ei ole aina löydettävissä tietovarastosta. Tämän takia piti hakea monen tuotteen sanomat ja riittävän otannan perusteella päätellä, mitä kaikkia sanomia toimitetaan eri järjestelmiin. Sanomat tallennetaan alustoille, mutta niiden säilytys kestää vain kaksi viikkoa, joten seurannan aikana jouduttiin aina tietyin väliajoin, kun oli tutkimuksessa ollut taukoa, niin aloittamaan uuden tuotteen seuranta alusta. Sanomien tunnistusta ei myöskään ollut toteutettu systemaattisesti ja osasta sanomia yksilöivä tunniste oli löydettävissä vasta sanomasisällöstä. Tämä hidasti seurannan tekemistä, kun aikaleiman perusteella piti avalla saman nimisiä viestejä oikeaa sanomaa etsittäessä.

Vastaavasti integraatioalustan hankaluutena oli joidenkin vastaanotettujen kuljetuksen tila -viestien (IFTSTA) yksilöinti, koska sanoman tunnisteessa ei ole mitään yksilöivää tunnusta ja koko laivauksen tuotteille on tullut samaan aikaan yksittäiset sanomat, tämän takia tarkasteluun otettiin vain samassa kuljetusyksikössä mukana ollut tuote. Tutkimuksen aikana kerättiin dokumenttiaineisto, jossa on tarkempia erittelyjä ja esimerkkejä sanomista tuotantolaitoksen sisäiseen käyttöön.

Toimitusketjun toimijoilta tulevat seurantasanomien löytyivät integraatioalustalta ja tietovarastosta melko nopeasti, kun selvisi miten tietoja pitää hakea eri järjestelmistä. Sanomien seuranta paransi eri järjestelmissä käytössä olevat aikaleimat, joiden perusteella pystyi päättelemään, mihin aikaan sanoman olisi pitänyt saapua järjestelmään. Joitakin sanomia piti etsiä integraatioalustalta vain aikaleiman ja oletetun vastaanottajan tai sanomatyypin perusteella ja avata sanoma kerrallaan oikean tunnistetiedon löytämiseksi.

Tutkimuksen edetessä päivitettiin taulukon tiedot vastaamaan sanomaliikennettä. Selkeästi eniten haasteita aiheuttivat useat eri järjestelmien ja organisaatioiden väliset integraatiot ja rajapinnat. Tietojen varmistuksessa oli mukana ICT-osastolta asiantuntija, kenelle kuuluu kuljetuksen järjestelmät. Sisäisten tietojen varmistamisen jälkeen selvitettiin ulkoisten toimijoiden kanssa suoritettavat viestien siirrot ja päivitykset, sekä missä kohdin sanomissa tapahtuu muuntoja eri järjestelmien vaatimien standardien mukaisesti. Järjestelmistä löytyvät sanomat vastaavat taulukon tietoja, joten tuloksen luotettavuus on hyvä tällä hetkellä.

Varmistus myös asiakkaan saamista sanomista ja aikaleimojen täsmäämisestä, tuli toisen asian selvittelyn yhteydessä, kun asiakas lähetti kuvakaappauksen omasta järjestelmästä. Tutkinnan kohteena olevan tuotteen aikaleimat vastasivat, tutkimuksen taulukossa esitettyjen sanomien etenemistä. Tällä pystyttiin vahvistamaan tietojen luotettavuus ja oikeellisuus myös asiakkaan järjestelmän osalta.

6.3 Näkyvyyden parantaminen sanomaliikenteessä

Prosesseja voidaan kuvata eri lähtökohdista, jolloin saman prosessin kuvaamisessa voidaan huomioida ne asiat, jotka ovat valitun lähtökohdan kannalta olennaisia. Liitteessä 3. oleva prosessikaavio kuvaa valmiin tuotteen toimitusprosessia, mitä eri toimintoja ja sanomia tulee muilta osastoilta ja ulkoisesta toimitusketjusta. Tutkimuksen rajauksen mukaisesti lähtökohta oli toimitusketjun tietovirta ja prosessin etenemisessä huomioitiin ne toiminnot, joilla oli vaikutusta tiedon liikkumiseen.

Prosessikaaviossa on nähtävissä, miten prosessissa on manuaalista tietojen välitystä organisaatioiden välillä. Jossain toiminnoissa, kuten tuotantosuunnitelmaan ja kuljetussuunnitelmaan liittyen manuaalinen toiminto on perusteltua. Perusteluna on se, että näihin liittyvässä suunnittelussa ei ole käytössä varsinaista ohjelmaa, jolloin suunnitelmien tekemisessä ja päivityksessä joudutaan huomioimaan monista lähteistä tulevia erilaisia tietoja. Toisaalta selvityksen aikana tuli esille myös kohtia, jotka eivät näy sanomaliikenteen prosesseissa, mutta ovat osa tiedon liikkumista ja joita olisi mahdollista muuttaa automaattisiksi. Toiminta on tällä hetkellä kuljetusliikkeen hallinnoimaa, eikä sen vuoksi voida vaikuttaa toteutukseen.

Tässä työssä ei tarkemmin käsitellä näitä kohtia, koska ne ovat toimitusketjussa mukana olevien toimijoiden välisiä tietojen siirtoja, eivätkä suoranaisesti vaikuta sisään tuleviin sanomiin. Näiden kohtien näkyväksi tekeminen on mahdollisten kehityssuunnitelmien laatimista varten erittäin tärkeää. Jos sanomaliikennettä yksinkertaistettaisiin osa manuaalisista toiminnoista, jäisi varmasti pois ja sen vuoksi niiden tarkempi kuvaaminen ei ole tässä vaiheessa olennaista. Olennainen tieto näiden taustalla oli kuitenkin sanomatyyppi, jota organisaatiot käyttävät, koska sen perusteella tiedetään minkälaisia sanomia, pitäisi pystyä mahdollisen muutoksen jälkeen käsittelemään. Tutkimuksessa selvisi, että kaikki toimitusketjussa käytettävät sanomat ovat standardimuotoisia, jolloin tekniset lähtökohdat eivät aseta erityistarpeita.

Tuotteen toimittamiseksi asiakkaalle vastaanottavassa terminaalissa tehdään vastuun vaihtumiseen kuuluva vauriotarkastus. Vauriotarkastuksen suorittaa ulkopuoli-

nen molempien osapuolten hyväksymä yritys. Tarkastus toteutetaan tuotteen varastopaikalla ja tarkastuksesta tulee raportti yritykselle. Raportin tietoja hyödynnetään mahdollisten kuljetusvaurioiden selvittelyssä. Sanomaliikenteen tarkastelussa tähän toimintoon liittyviä sanomia ei tullut esille, mutta toimintona se kuitenkin tuli esille prosessikaaviossa. Selvisi, että kuljetusliike lähettää lastattujen tuotteiden listauksen sähköpostilla vauriotarkastuksen tekeväälle yritykselle, joka syöttää tiedot omaan järjestelmäänsä. Jos alkuperäiseltä lastattujen listalta puuttuu, jonkun tuotteen tietoa sitä ei missään vaiheessa päivitetä vauriotarkastukselle, jolloin on mahdollista jonkun tuotteen tarkastuksen puuttuminen.

Prosessikaaviossa voidaan esittää suoria tapahtumaketjuja, mutta lisäksi siihen voi sisältyä erilaisia valintatilanteita ja tässä tutkimuksessa valintatilanteina kuvattiin tuotteiden eri markkinoille suuntautuminen. Eri markkina-alueille meneville tuotteille oli määritelty asiakkaan kanssa sopimuksissa eri toimitusehdot, josta aiheutui osittain erilliset prosessit. Lopputuloksena kuitenkin kaikessa toiminnassa on asiakkaalle toimitettu tuote ja siitä lähtenyt lasku.

6.4 Sanomaliikenteen hallinnan merkitys

Sanomaliikenteen hallinnan analysointi toteutettiin SWOT-analyysin avulla, perustuen omaan havainnointiin ja teoriassa esille nousseisiin asioihin. Teoriassa käsiteltiin, miten järjestelmien väliset integraatiot vähentävät tietojen uudelleen syöttämistä ja sitä kautta tehtävää turhaa työtä sekä tietojen epätarkkuutta. Toisaalta tietojen jakaminen ei ole vain tekninen integraatio järjestelmien välillä vaan sen edellytyksenä on myös organisaatioiden väliset sopimukset. Sopimuksissa on määritelty osapuolten vastuut ja velvollisuudet, ja ne muodostavat perustan operatiivisten toimintojen järjestämiselle. Tutkimuksen kohteena olevassa toimitusketjussa ulkopuolisella toimijalla on asiakkaalle lähetettävien sanomien hallinta.

Tarkastelussa laadittiin kaksi analyysiä; nykytilanteen kartoitus sekä tilanne, jossa sanomaliikenteen hallinta siirrettäisiin takaisin tuotantolaitokselle. Analyysien avulla pyritään saamaan selville asiat, jotka tulee huomioida päätöksiä tehtäessä ja mahdollisia muutoksia suunniteltaessa. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta vain teknisesti

rakennettuihin järjestelmäintegraatioihin, vaan vaikutukset ulottuvat myös koko toimintaympäristöön ja valtasuhteisiin toimijoiden välillä.

Sanomaliikenteen nykytilanne

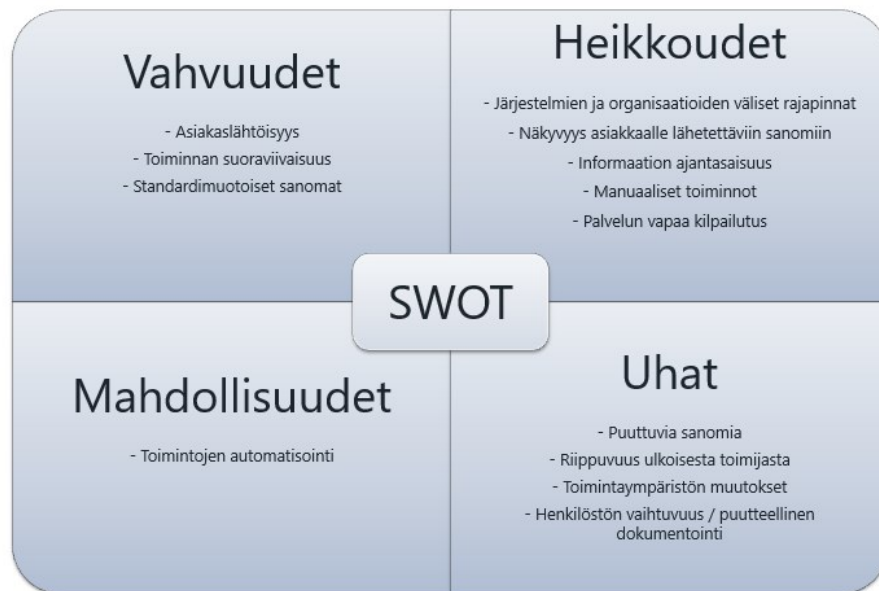
Nykyisen sanomaliikenteen hallinnan kannalta **vahvuudeksi** voidaan laskea asiakaslähtöisyys, koska toiminto on rakennettu vastaamaan asiakkaan tarpeita seurata tuotteen etenemistä toimitusketjussa. Sama asiakaslähtöisyys täytyy olla perusteena myös kaikissa mahdollisesti suunniteltavissa muutoksissa, eikä toimintojen siirtämiset tai muut kehitystoimet saa näkyä asiakkaalle palvelutason heikentymisenä. Vahvuutena on varsinaisen operatiivisen toiminnan suoraviivaisuus eli operatiivisesta näkökulmasta katsottuna sanomaliikennettä olisi mahdollista yksinkertaistaa. Lisäksi toimitusketjun sanomat ovat standardisanomien mukaisia, jolloin niiden muuntaminen ja muunto ei vaadi mitään erikoistoimenpiteitä, koska yritys lähettää ja vastaanottaa samaa standardia olevia sanomia jo tällä hetkellä.

Asiakkaalle lähetettävien sanomien näkymättömyys tuotantolaitokselle on selkeästi **heikkous** ja osittain juuri tämän rakenteen takia järjestelmien ja organisaatioiden välillä on turhia integraatioita ja rajapintoja. Integraatiot ja rajapinnat ovat sanomaliikenteessä ne kohdat, joissa sanomien välityksessä tehdään muuntamista ja kopiointia. Erilaisien järjestelmävirheitten takia sanomia voi jäädä lähettämättä tai vastaanottamatta, juuri näissä järjestelmien välisissä rajapinnoissa.

Muita **heikkouksia** oli informaation ajantasaisuus ja manuaaliset toiminnot, jotka ovat ainakin osittain sidottu toisiinsa ja liittyvät operatiivisen toiminnan ratkaisuihin. Toiminnassa on vielä manuaalisia tehtäviä, eikä sen vuoksi sanoma lähde reaaliaikaisesti toimintoon nähden. Eniten viivettä on laivattavien tuotteiden kuittausten kanssa, koska skannaus tehdään manuaalisesti jälkikäteen ja toisaalta tietojen oikeellisuuttakaan ei voida varmistaa, koska tuote on jo lastattu eikä lastauksen yhteydessä ole tarkistettu yksilöivää seurantatunnusta. Merkittävänä heikkoutena nykyinen sanomaliikenne sitouttaa yrityksen yksittäiseen palveluntarjoajaan eikä toimintoja voida vapaasti kilpailuttaa.

Jos sanomaliikenne pidetään nykyisellään sen **mahdollisuudet** kehitykseen ja parantamiseen ei ole odotettavissa resurssointia sanomia välittävän kuljetusliikkeen puolelta, koska se ei ole heille lisäarvoa tuottavaa toimintaa. Ainoita mahdollisia kehitystoimenpiteitä voisivat olla tietojen reaaliaikaisuuden parantaminen, joka voitaisiin toteuttaa automatisoimalla operatiivista toimintaa. Jos toimintoja lähdetään kehittämään, niin siihen pitäisi saada kaikki toimijat mukaan, jotta vanhat ratkaisut eivät olisi esteenä toimintojen kehittämiseksi tai uudelleen järjestelyille. Tutkimuksessa nousi esille kuljetusliikkeen sisäiset prosessit, joita on kehitetty heidän tarpeisiinsa ja olisi todella hankalaa saada johdettua mitään muutoksia, jos sanomaliikenteen hallinta on edelleen heillä.

Mahdollisia **uhkia** sanomaliikenteen nykyiselle toiminnalle ovat kaikki muutokset toimintaympäristössä. Muutostarve toimintaympäristössä voi tulla erilaisista ulkoisista tai sisäisistä syistä. Jos muutosten tekeminen on täysin riippuvaista ulkoisesta toimijasta, niin pitäisi ainakin olla varmuus sen halukkuudesta osallistua toiminnan kehittämiseen. Riippuvuus ulkoisesta toimijasta saattaa vaikuttaa myös operatiivisen toiminnan kehitysmahdollisuuksiin sekä uudenlaisten toimintamallien viemistä käytäntöön. Näiden lisäksi palveluntarjoajan järjestelmävaatimusten takia kehitetyt räätälöidyt sisäiset ratkaisut sanomien välityksessä ovat haasteellisia selvittää, jos tulee henkilöstömuutoksia ja kaikkea ei ole dokumentoitu riittävän kattavasti. Kuviossa 13 on selvitetty nykytilanteen mukaiset vahvuudet ja heikkoudet sekä enemmänkin tulevaisuuteen painottuvat mahdollisuudet ja uhat.



Kuvio 13. Sanomaliikenteen hallinnan SWOT-analyysi

Hallinta siirretään takaisin yritykselle

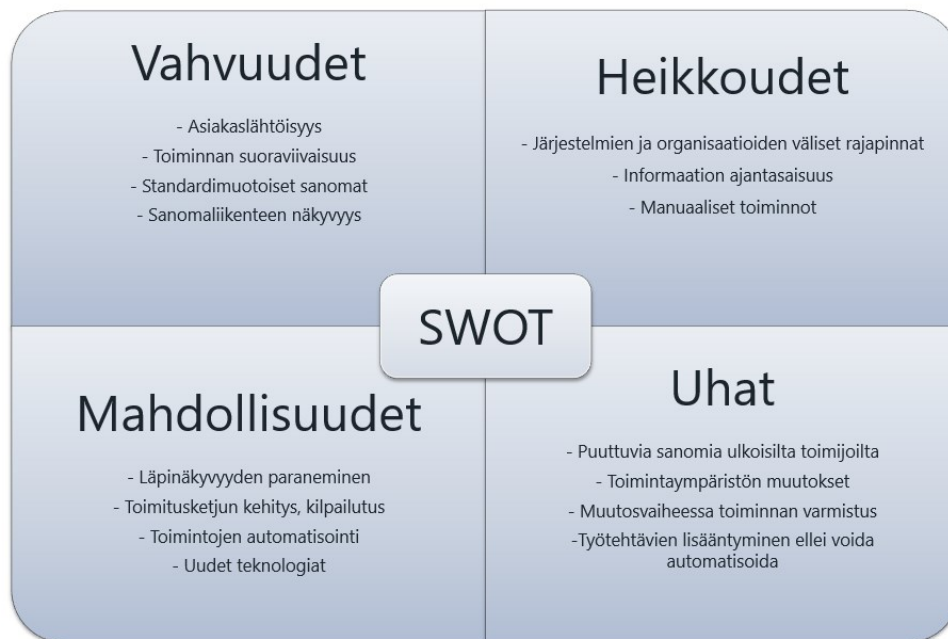
Sanomaliikenteen yksinkertaistamisella jokainen toimija lähettäisi omat sanomansa yritykselle ja välistä karsiutuisi kuljetusliikkeen rooli muiden toimijoiden sanomien välittäjänä. Tarkoittaisi myös sitä, että kaikki asiakkaalle lähetettävät sanomat kulkisivat yrityksen kautta. Sanomaliikenteen prosesseja pitäisi järjestelmissä muuttaa, jotta viesti kopioitaisiin automattisesti ja lähettäisiin asiakkaalle. Muutoksen seurauksena asiakkaalle lähetettävien sanomien hallinta ja sitä kautta näkyvyys olisi yrityksellä.

Vahvuuksina ovat jo aiemmassa analyysissä esille nousseet asiat, joiden pysyminen tulee muutoksessa varmistaa, mutta lisäksi tulisi näkyvyys asiakkaalle lähetettäviin sanomiin. **Heikkouksista** järjestelmien ja organisaatioiden väliset rajapinnat säilyisivät, vaikka hallinta siirtyisikin yritykselle. Rakenteesta ei päästä eroon, koska kyseessä on ulkoistettu toimitusketju, johon sanomia tuottavat ulkopuoliset palveluntarjoajat. Vaikka integraatioista ja rajapinnoista ei päästäisi eroon, niiden määrä vähenisi ja haavoittuvuus pienenesi.

Näkyvyyden lisäksi tulisi **mahdollisuus** kehittää koko toimitusketjun toimintaa eri läh-
tökohdista, kun mikään toiminto ei olisi sidottu niin selkeästi yksittäiseen toimijaan.
Molemmissa tilanteissa toimintojen automatisointi parantaisi tietojen ajantasai-
suutta, mutta tämä kehitys tapahtuisi yhteistyössä muiden toimijoiden kanssa. Lisäksi
uudet teknologiat voisivat mahdollistaa erilaista kehitystä ja näiden käyttöönotto voi
tulla ajankohtaiseksi, joko yrityksen omien kehitystarpeiden tai toimintaympäristössä
tapahtuvien muutosten takia. Tuleviin muutoksiin ja kehitystarpeisiin reagointiin olisi
huomattavasti helpompaa, jos sanomaliikenteen hallinta olisi kokonaan yrityksellä.
Toisaalta puuttuvat sanomat ovat jatkossakin **uhkana**, kun osa sanomista tulee ul-
koistetusta toimitusketjusta ja niitä voi edelleen jäädä saapumatta. Näkyvyys kaik-
keen kuitenkin paranee ja voidaan helpommin tunnistaa puutteiden syitä ja korjaus-
tarpeita.

Jos lähdetään tekemään muutoksia ja palauttamaan sanomaliikenteen hallintaa yri-
tykselle, niin sanomaliikenteen toimintojen varmistuksesta on huolehdittava ja siihen
on varauduttava kunnolla ennen varsinaisten muutosten tekemistä. Muutoksen teke-
minen on **uhka**, jos ei pystytä varmistamaan sovitun mukaista palvelutasoa myös
muutosvaiheessa. Lisäksi on varmistettava resurssien riittävyys, koska kuljetusliik-
keen suorittamat toiminnot siirtyvät yrityksen henkilöstön tehtäviksi, ellei niitä saada
automatisoitua.

Tutkimuksessa esille nousseita kuljetusliikkeeltä siirtyviä toimintoja olisi sanomien
välityksen lisäksi tuotteiden laivapaikan varaus sekä laivattujen yksiköiden listan lähe-
tys vauriotarkastuksen suorittavalle yritykselle. Näihin järjestelmien ulkopuolisiin teh-
täviin pitää saada riittävät tiedot sekä oikeat yhteystiedot, jotta voidaan turvata kaik-
kien toimintojen toiminta niin muutostilanteessa kuin sen jälkeenkin. Toisaalta näissä
toiminnoissa liikkuu hyvin yksinkertaista tietoa, joka on jo valmiina digitaalisessa muo-
dossa, joten jos muutoksia suunnitellaan, niin näiden toimintojen muuttamien auto-
maattisesti lähetettäväksi pitäisi olla selvityksessä mukana. Kuviossa 14 on kuvattu ti-
lanne, jossa sanomaliikenteen hallinta olisi palautettu yritykselle ja mitä vaikutuksia
sillä olisi.



Kuvio 14. Sanomaliikenteen muutoksen SWOT-analyysi

Yhteenveto

Molemmissa analyyseissä heikkoutena olivat manuaaliset toiminnot, joita pitäisi kehittää, jotta jatkossa saatava tieto olisi ajantasaista prosessin toimintoihin nähden. Erityisesti esille nousi toimitusketjun eri vaiheissa manuaalisesti tehtävät, viivakodeihin perustuvat skannaukset, jotka tulevat välillä jälkikäteen eivätkä perustu varsinaisen tuotteen tunnistukseen. Lisäksi heikkoutena nousi esille ulkoistuksen ja sanomaliikenteen hallinnan kautta sitoutuminen ulkopuoliseen toimijaan, kuljetusliikkeen.

Tulokset

Analyysin tuloksena sanomaliikenne sitouttaa yrityksen kuljetusliikkeeseen, tämä sitoutuminen estää toiminnon vapaan kilpailutuksen ja sitä kautta mahdollisuuden etsiä kustannussäästöjä ja kehittää toimintaa. Lisäksi automaattisilla yksittäisen tuotteen RFID-tunnistukseen perustuvilla seurantatiedoilla saataisiin ajantasaiset tiedot ja tuote tunnistettaisiin joka vaiheessa erikseen. Tällä hetkellä sekaannukset ja seurantatietojen puutteet aiheuttavat turhaa työtä ja selvittelyä koko toimitusketjussa. Osa selvittelytyöstä aiheutuu myös sanomaliikenteen kiertämisestä kuljetusliikkeen

kautta, kun heillä on sidottu tähän omia sisäisiä prosessejaan, jolloin tiedot jäävät välillä teknisien ongelmien takia rajapintoihin eivätkä saavu perille asti.

7 Johtopäätökset

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, valmiin tuotteen sanomaliikenteen nykytila ja kehitysmahdollisuudet. Vastauksia haettiin seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Miten valmiiden tuotteiden sanomaliikenne siirtyy toimijoiden välillä?
- Miten parantaa ulkopuolisen toimijan hallinnoiman sanomaliikenteen läpinäkyvyyttä?
- Mitä sanomaliikenteen hallinnan palauttamisella yritykselle voidaan saavuttaa?

Teoriaosuudessa asiaa ei pyritty kuvaamaan toimitusketjun periaatteita yleisellä tasolla vaan lähtökohtana oli yrityksen valmiin tuotteen toimitusketjuun vaikuttavat asiat ja näkökulmat. Sanomaliikenteen nykytilanteesta laadittiin taulukko, johon kerättiin tiedot kaikista sanomien lähettämisessä, välittämisessä ja vastaanottamisessa mukana olevista toimijoista. Prosessissa olevia toimijoita ovat yrityksen eri osastot ja ulkoiset sidosryhmät sekä näissä toiminnoissa käytettävät järjestelmät. Taulukkoon kirjattiin myös prosessin vaihe operatiivisessa toiminnassa, sekä sanomien vaikutukset eri järjestelmissä. Taulukkoon saatiin kerättyä riittävästi tietoja sanomaliikenteen tämän hetken teknisistä toteutuksista, jotta niiden pohjalta voidaan suunnitella kehitystoimenpiteitä jatkossa.

Toimitusprosessi kuvattiin nimenomaan sanomaliikenteen näkökulmasta ja mitä vaikutuksia sanomaliikenteellä on eri toimijoihin ja järjestelmiin. Kuvauksella pystyttiin havainnollistamaan prosessin etenemisen lisäksi siihen liittyvät manuaaliset tiedon siirrot ja kehitystä vaativat toiminnot. Nykytilan kuvaamisessa on tärkeää tehdä koko toimintaympäristö näkyväksi ja huomioida eri tahojen vaikutukset prosessin kulkuun. Yhdessä sanomataulukko ja prosessikuvaus pystyvät antamaan riittävän tarkan ja luotettavan kuvauksen toiminnoista kehitystoimenpiteiden suunnittelun pohjaksi. Yksinään sanomataulukko kertoisi vain sanomaliikenteen etenemisen, mutta siitä jäisi

puuttumaan manuaalisesti välitettävien tietojen näkyvyys. Toisaalta pelkän prosessikuvauksen avulla ei tiedetä missä muodossa sanomat liikkuvat ja tehdäänkö niihin jossain järjestelmässä muuntoja, taulukossa on teknisen toteutuksen kannalta olennaisia tietoja.

SWOT-analyysien perusteella toiminnan heikkouksina voidaan pitää sanomaliikenteen turhia integraatioita sekä sitoutumista yksittäiseen toimijaan. Toimitusketjun tietovirtaa pitäisi kehittää vastaamaan tämän hetken teknisiä ratkaisuja, mutta se ei onnistu, ellei yritys ota selkeää roolia yhteisen kehitystyön tekemisessä eri toimijoiden kanssa. Uudet teknologiat ja sovellukset voivat tulevaisuudessa luoda pohjan uudelleenlaiselle toimitusketjujen hallinnalle ja tietovirran ohjaukselle kansainvälisissä toimitusketjuissa. Tutkimuksen teoriaosuudessa esiteltiinkin muutamia uusia teknologioita, joilla voisi olla vaikutuksia myös kansainvälisten toimitusketjujen toimintoihin. Teknologioista nostettiin esille sellaisia, joiden avulla pystytään digitalisoimaan toimintoja ja tuomaan uudella tavalla läpinäkyvyyttä; lohkoketjutekniikka sekä API-rajapinnat, joiden käyttö tulee mahdollisesti lisääntymään kansainvälisissä toimitusketjuissa.

Operatiivisen toiminnan näkökulmasta prosessi on yksinkertainen, mutta sanomaliikennettä ei ole muutettu vastaamaan operatiivista toimintaa siinä vaiheessa, kun sopimuksilla on muutettu vastuun jakautumista toiminnassa. Kuljetusliike välittää edelleen muiden sidosryhmien tuottamia digitaalisia sanomia yritykselle sekä heidän asiakkaallensa. Ratkaisu ei ole kestäväällä pohjalla toiminnan kehityksen näkökulmasta, koska operatiivisen toiminnan sopimukset eivät tue tätä rakennetta. Kuljetusliike ei ole vastuussa kuin yhden sanoman tuottamisesta ja heillä ei ole sen vuoksi kiinnostusta osallistua sanomaliikenteen kehittämiseen muilta osin.

Huomioiden nykyiset tekniikat ja tuotteen ominaisuudet, tulisi toimitusketjussa tapahtuvan seurannan perustua yksittäisen tuotteen tunnistukseen ja seurantatietojen välittyä reaaliajassa. Kuitenkaan sanomaliikenteen hallinnan palauttamisessa ei ole kyse pelkästään sanomien välittämisestä, vaan myös toiminnan sitouttamisesta ja mahdollisuudesta hallita kustannuksia. Palauttamalla sanomaliikenteen hallinnan it-

selleen yritys pystyisi kehittämään toimintaa paremmin ja sitä kautta löytää mahdollisuuksia kustannussäästöihin. Palauttaminen olisi strateginen muutos, jolla ulkoistettu toiminto siirtyisi takaisin yrityksen vastuulle.

Sanomaliikenteen yksinkertaistamisen lisäksi selvityksessä löytyi toinenkin selkeä kehityskohde, eri vaiheissa suoritettavat manuaaliset tehtävät ja papereilla olevien viivakoodien skannaukset. Skannaukset tehdään välillä jälkikäteen, eivätkä tuota ajantasaista tietoa, eikä perustu varsinaiseen tuotteen tunnistukseen. Automaattisilla, yksittäisen tuotteen RFID-tunnistukseen perustevilla seurantatiedoilla saataisiin ajantasaista tietoa ja tuotteen tunnistus. Tällä hetkellä sekaannukset ja seurantatietojen puutteet aiheuttavat turhaa työtä ja selvittelyä koko toimitusketjussa. Yrityksen menestymisen kannalta on ratkaisevaa, kuinka toimitusketju on järjestetty etenkin kustannustehokkuuden, luotettavuuden ja nopeuden suhteen.

8 Pohdinta

Erilaiset muutokset toiminnassa ja organisaatioiden välisissä sopimuksissa ovat kasvattaneet tarvetta myös sanomaliikenteeseen tehtäviin muutoksiin. Kuten edellä on käsitelty muutos ei ole vain teknisten ratkaisujen uudelleen järjestelyä vaan, se on osa strategista muutosta, jolla mahdollistettaisiin erilaiset ratkaisut kuljetuspalveluiden osalta. Muutosta suunniteltaessa on tärkeää aloittaa nykytilanteen kartoituksella, jotta tiedetään mitä kaikkia toimintoja tällä hetkellä tuotetaan eri osapuolille ja miten tietoja liikkuu sidosryhmien välillä. Tarkalla toimitusketjun tietovirran dokumentoinnilla varmistetaan, että nykyiset toiminnot pystytään tuottamaan asiakkaalle luvattun palvelutason mukaisesti.

Tutkimuksen onnistuminen

Tutkimuksen teoriaosuudessa käsiteltiin erityisesti valmiin tuotteen toimitukseen liittyvän toimitusketjun erityispiirteitä, jotka vaikuttavat sen ohjaukseen sekä, siihen miten tietovirtaa halutaan hallita. Asiakkaan tarve vastaanottaa sanomia valmiin tuotteen liikkumisesta toimitusketjun solmukohdissa, on ollut lähtökohtana sanomaliik-

kenteen rakentamiselle. Tämän lisäksi on pitänyt huomioida yrityksen omien prosessien asettamat vaatimukset, jotta toimintaan liittyvät tiedot ja dokumentit päivittyvät oikeissa kohdissa.

Yrityksen käyttämät järjestelmät ovat muuttuneet suurelta osin muutamien viime vuosien aikana, muutos on koskenut myös toiminnanohjausjärjestelmää sekä kuljetuksen järjestelmää. Järjestelmäprojektien yhteydessä on laadittu dokumentteja järjestelmäinfrastruktuurista ja sisäisten integraatioiden näkökulmasta, mutta missään ei ole selvitetty yksittäiseen toimintoon liittyvää sanomaliikennettä sanomien tasolla. Dokumentit on laadittu liian ylätasoinen kuvauksina, jolloin yksittäisen sanoman liikkuminen ei ole niistä nähtävissä, eikä myöskään ulkoisten palveluntuottajien tiedot.

Sanomien tutkimista vaikeutti järjestelmien kautta kulkevien viestien suuri määrä, koska kaikissa sanomissa ei ollut yksilöivää tunnistetta, jonka avulla olisi helposti löytynyt kaikki yhden tuotteen seurantaan liittyvät sanomat. Välillä ainut keino oli avata tietyn tyyppisiä sanomia integraatioalustalta, koska jokaisesta tuotteesta oli tullut yksittäinen sanoma, mutta hakutoiminto ei löytänyt oikeaa sanomaa yksilöivän tunnisteen perusteella. Yksilöivä tunniste löytyi vain avaamisen jälkeen sanomasisällössä. Sanomat säilyvät vain muutaman viikon integraatioalustalla ja tietovarastossa, joten tarkasteluajanjakson aikana joutui aloittamaan alusta monta kertaa, jotta sai kerättyä riittävää seurantadataa yksittäiselle tuotteelle.

Toimitusketjujen digitalisoinnilla pyritään ennen kaikkea lisäämään kustannustehokkuutta ja käytössä olevan tiedon ajantasaisuutta. Toimintaympäristössä tapahtuvat muutokset voivat edesauttaa uusien teknologioiden käyttöönottoa. Muutoksia eteenpäin vievät monet yritykset eri aloilla, jotka aktiivisesti etsivät keinoja toimintansa parantamiseksi. Esimerkkinä oli yksi varustamoalan suurimmista toimijoista, Maersk, joka on ottanut konttiliikenteessä käyttöönsä lohkoketjutekniikkaan perustuvan alustan.

Tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti

Tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan validiteetin ja reliabiliteetin avulla. Validiteetissa arvioidaan tutkimuksen kohdistumista oikeisiin asioihin ja reliabiliteetissa tutkimustulosten pysyvyyttä eli jos tutkimus toistetaan, niin saadaanko samanlaiset tulokset. (Kallinen & Kinnunen 2021.) Tutkimuksen validiteetin näkökulmasta toiminta- ja tapaustutkimuksen menetelmät olivat oikeat aiheen kannalta. Tässä tutkimuksessa selvitettiin yhden toimitusketjun sanomaliikennettä ja sen hallinnan vaikutuksia, eikä tavoitteena ollut teorian tai tulosten yleistettävyys. Tutkimus on validi myös sen kannalta, että tutkimusaineiston avulla saatiin ratkaistua tutkimuskysymykset. Tutkimuksessa ei korostettu asioiden kriittisyyksiä, vaan kaikkia tutkittiin tasavertaisesti.

Tutkimustulosten reliabiliteetti; sanomataulukon ja prosessikuvauksen osalta on toistettavissa, niin kauan kuin tutkimuksen kohteena olevan toimitusketjun tietovirtaan ei tehdä muutoksia. SWOT-analyysissä nostettiin asioita esille teorian pohjalta, jolloin tutkijan näkemykset ja asioiden tulkinta vaikuttavat tutkimustuloksiin. Tähän tutkimuksen olisi kannattanut ottaa mukaan muutamia haastatteluja, jolloin tulosten reliabiliteettia ja monipuolisuutta olisi saatu parannettua. Peilaamalla sanomaliikenteen hallintaa teoriaosuuteen saatiin kuitenkin selkeät perusteet hallinnan muutostarpeelle. Lisäksi on huomioitava, että tutkijan työtehtävien kautta kertynyt tietämys on saattanut vaikuttaa ainakin toimintaympäristön muutosten arviointiin sekä SWOT-analyysissä esille tuotujen asioiden valikoitumiseen.

Raportin kirjoittamisessa ja terminologian käytössä näkyy tutkijan sanomaliikenteen teknisen osaamisen puutteellisuus. Varsinaisen tutkimuksen tulosten validiteettiin ja reliabiliteettiin sillä ei ollut vaikutusta, koska tietojen oikeellisuus varmistettiin järjestelmäasiantuntijoilta ja todennettiin sanomia seuraamalla.

Tutkimuksen eettisyys

Eettisyydellä tarkoitetaan opinnäytetyön tekemisessä, sitä että tutkimus toteutetaan puolueettomasti, luotettavasti ja vastuullisesti kaikkien tutkimuksessa mukana olevien tahojen kannalta. Tutkimuksesta ei aiheudu haittaa millekään taholle tai yksittäi-

selle toimijalle ja luottamuksellisia tietoja käsitellään oikein. Tässä tutkimuksessa käytettiin hyvää tieteellistä käytäntöä, salaamalla yrityksen toiminnan kannalta olennaiset tiedot.

Jatkotutkimus

Työn tuloksena laadittua dokumentaatiota voidaan hyödyntää jatkossa lähtökohtana toiminnan kehittämisen suunnitteluun ja apuna sanomaliikenteen ongelmatilanteiden selvittelyssä. Tämän tutkimuksen perusteella nousi esille tarve jatkotutkimukselle, jossa selvitettäisiin keinoja tuotteiden tunnistuksen ja sidosryhmiltä saatavan tiedon oikea-aikaisuuden parantamiseksi. Teoriassa Harrison, Skipworth, Hoek & Aitken nimesivät juuri toimitusketjun hallinnan ja kehittämisen tärkeimmiksi periaatteiksi prosessien yksinkertaistamisen, läpimenoajan lyhentämisen ja reaaliaikaisen tiedonvälityksen. Sanomaliikenteen prosessia olisi mahdollista yksinkertaistaa, mutta sen toteuttaminen vaatii muutosta toimitusketjun logistiseen strategiaan. Sanomaliikenteen hallinnan muutos mahdollistaisi paremmin myös tuotteen tunnistuksen kehittämisen ja automatisoinnin, jolloin saataisiin käyttöön reaaliaikaisempaa tietoa. Yksi tutkimuksen kohde voisi olla selvitys puhelimen kautta toimivasta tunnistus tai uudenlainen ratkaisu tuoda lisää näkyvyyttä myös tutkimuksen kohteena olevaan toimitusketjuun.

RFID-luentaa pitäisi kehittää koko toimitusketjussa, mutta sen pitäisi lähteä yrityksen koordinoimana, jotta lopputulos vastaisi tarpeita niin tietojen oikeellisuudella kuin ajantasaisuudellakin mitattuna. Automaattisella seurannalla saataisiin poistettua manuaalisia työvaiheita ja sitä kautta syntyisi kustannussäästöjä sekä varmistettaisiin, että käytössä olisi aina ajan tasalla olevaa tietoa ilman odotteluja ja erillisiä selvityksiä.

Tutkimustulosten yleistäminen

Tutkimuksen tulokset eivät ole yleistettävissä mihinkään muuhun toimitusketjuun, koska sanomaliikenteen rakenne voidaan toteuttaa monilla eri tavoilla ja lopputulok-

senä syntyneet dokumentit kertovat vain tutkimuksen kohteena olevan valmiin tuotteen toimitusketjun tietovirrasta. Dokumentit kuvaavat vain tämän hetken tilannetta ja pitävät paikkansa niin kauan, kuin mikään toimitusketjussa ei muutu. Pienikin muutos toimijoissa tai järjestelmissä aiheuttaa dokumenttien vanhenemisen, eikä niiden tietoihin voida enää luottaa

Lähteet

Bestfact: Best Practice Factory for Freight Transport. 2015. Data Exchange Guide. TIEKE. Viitattu 29.11.2020. <http://www.bestfact.net/wp-content/uploads/2015/12/Data-Exchange-Guide.pdf>.

Chin-Fu, H., Yi-Ming, T. & Ming-Xiang, L. 2007. Konferenssijulkaisu. Information Sharing and Coordination Mechanism for Supply Chain Management: A Case Study of the Automotive Industry. Viitattu 20.12.2020. <http://janet.finna.fi>. IET Electronic library.

Cohen, R. 2014. EDI Basics: How successful businesses connect, communicate and collaborate around the world. Viitattu 1.11.2020. <https://www.gxs.fr/wp-content/uploads/gxs-edi-basics-ebook.pdf>

Cordón, C., Hald, K. S. & Seifert, R. W. 2012. Strategic supply chain management. Abingdon, Oxon: New York, NY. Routledge.

Cummins, F. 2002. Enterprise intergration: An architecture for enterprise application and system integration. New York: John Wiley & Sons. Viitattu 5.3.2021. <http://janet.finna.fi>, Skillssoft Books ITPro.

GS1 Maailmanlaajuinen käyttöopas. 2010. GS1 Finland Oy:n julkaisu numero 11. Viitattu 3.1.2021. <https://www.gs1.fi/fi>.

Harrison, A., Skipworth, H., Hoek, R. I. v. & Aitken, J. 2019. Logistics Management and Strategy: Competing through the Supply Chain. Sixth edition. Harlow, United Kingdom: Pearson Education Limited.

Hyytiäinen, T. 2018. Mikä on lohkoketju? Jyväskylän yliopiston lohkoketju laborotio. Viitattu 2.1.2021. <https://medium.com/lohkoketju/mik%C3%A4-on-lohkoketju-b7bad2212829>.

Johanson, J-E., Matttila, M. & Uusikylä, P. 1995. Johdatus verkostanalyysiin. Kuluttajatutkimuskeskus. Viitattu 3.5.2021. https://www.researchgate.net/publication/304076105_Johdatus_verkostoanalyysiin

Kallinen, T. & Kinnunen, T. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere. Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 3.5.2021. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineistot/dokumentit/>.

Kinnunen, T., Leviäkangas, J., Nykänen, L., Rouhiainen, K. & Finlow-Bates, K. 2017. lohkoketjuteknologian soveltaminen ja vaikutukset liikenteessä ja viestinnässä. Liikenne ja viestintäministeriön julkaisuja 12/2017. Viitattu 2.1.2021. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80667/LVM_12_2017_Lohkoketjuteknologian%20soveltaminen.pdf.

Krishnapillai, G., Abdul Hamid, A. & Asgari, A. 2014. Implementation of Electronic Data Interchange. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing.

Leikas, M. 2006. Introduction to Enterprise Application Integration (EAI & B2B) at Metso Corporation. Yritysesittely. Viitattu 5.3.2021. <http://www.soberit.hut.fi/T-86/T-86.5141/2006/Metso-Eai-B2B-intro-HUT.pdf>

Martinsuo, M. & Blomqvist, M. 2010. Prosessien mallintaminen osana toiminnan kehittämistä. Tampereen teknillinen yliopisto, Opetusmoniste. Viitattu 5.5.2020. https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/128389/prosessien_mallintaminen.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Liegl, P. 2018. The essential details of the VDA 4905 call of message. Ecosio-yrityksen sivut. Viitattu 29.11.2020. <https://ecosio.com/en/blog/the-essential-details-of-the-vda-4905-call-off-message/>.

Liegl, P. 2021. Understand and interpret the sap idoc control record edi_DC40. Yrityksen verkkoartikkeli sivusto. Viitattu 6.3.2021. <https://ecosio.com/en/blog/understand-and-interpret-the-sap-idoc-control-record-edi-dc40/>

Liiketoiminnan digitalisoinnin opas. 2021. Ite Wiki Oy:n ja Liikenne- ja viestintäministeriön hanke. Viitattu 4.4.2021. <https://www.itewiki.fi/opas/liiketoiminnan-digitalisoinnin-opas/>

Logistiikan digitalisaatiostrategia. 2021. Hankkeen raporttiluonnos. Liikenne ja viestintäministeriö. LVM035:00/2019. Viitattu 4.4.2021. <https://valtioneuvosto.fi/hanke>.

Logistiikan sähköinen tietopaketti -kokoelma. 2020. Hankejulkaisu. TIEKE. Viitattu 29.11.2020 <https://tieke.fi/hankkeet/logistiikka-ja-alyliikenne/logistiikan-sahkoinen-tietopaketti-kokoelma/>.

Mangan, J., Lalwani, C., Butcher, T. & Javadpour, R. (2012) Global Logistics and Supply Chain Management (2nd ed). Chichester, England: Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Meyr, H. 2004. Supply chain planning in the German automotive industry. OR Spectrum 24, 4, 447-470. Viitattu 22.1.2021. <http://janet.finna.fi>, ProQuest Central.

MOBI. 2020. Konsortion kotisivut. Viitattu 3.1.2021. <https://dlt.mobi/>.

Moilanen, J., Niinioja, M., Seppänen, M. & Honkanen, M. 2018. API-talous 101. Alma. Viitattu 6.3.2021. <http://janet.finna.fi>, Bisneskirjasto (Alma talent Pro).

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2015. Kehittämistyön menetelmät: Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. 3.-4. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy. Viitattu 31.3.2021. <http://janet.finna.fi>, Ellibs.

Olson, D. 2012. Supply Chain Information Technology. New York: Business Expert Press.

Oman, S., Leskovaara, R., Rosi, B. & Baggia, A. 2017. Integration of MES and ERP in supply chains: Effect assessment in the case of the automotive industry. Techni 24, 6, 1889-1896. Viitattu 6.12.2020. <http://janet.finna.fi>, Academic Search Elite.

- Rahkola, M. 2019. Katsaus lohkoketjuteknologioiden hyödyntämiseen Suomessa. Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan julkaisu 1/2019. Viitattu 2.1.2021. https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/NETTI_TUVJ_1_2019_Lohkoketjuteknologiat.pdf.
- Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV – Menetelmäopetuksen tietovaranto (verkkojulkaisu). Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Viitattu 13.12.2020. <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/>.
- Sakki, J. 2014. Tilaus-toimitusketjun hallinta: digitalisoitumisen haasteet. 8. uud. p. Vantaa: Jouni Sakki Oy.
- Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. 2016. Research methods for business students. (7th ed.). Harlow: Pearson.
- Smith, W. 2021. Ecosio yrityksen sivusto. Viitattu 4.4.2021. <https://ecosio.com/en/blog/edi-file-formats-explained/>.
- TradeLens Dokumentation. 2020. TradeLens alustan sivut IBM ja Corporation and GTD solution Inc. Viitattu 7.1.2021. https://docs.tradelens.com/reference/data_sharing_specification/.
- Tähtinen, S. 2005. Järjestelmäintegraatio. Tarve, vaihtoehdot, toteutus. Helsinki: Talentum.
- Varma, T. & Khan, D. 2014. Information technology in Supply Chain Management. Journal of Supply Chain Management Systems, 3,3, 35-46. Viitattu 15.10.2020. <http://janet.finna.fi/>, Academic Search Elite.
- Vuorinen, T. 2013. Strategiakirja: 20 työkalua. Talentum. Viitattu 4.4.2021. <http://janet.finna.fi/>, Bisneskirjasto.
- Vähämaa, V. 2020. Esitys osana Liikenne ja viestintäministeriön hankemateriaalia; Logistiikan digitalisaatiostrategia. Viitattu 4.4.2021. https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/59e6f645-281f-44bc-bee7-ef995dad3632/23a17c2f-fed4-4117-9d58-47efd7921468/ESITYS_20201006122605.pdf
- Waller, B. 2015. The global automotive industry. West Sussex, England: John Wiley & Sons, Inc. Viitattu 13.12.2020. <http://janet.finna.fi/>, Proquest Ebook Central.
- Waters, D. 2003. Logistics: An introduction to supply chain management. Basingstoke; New York: Palgrave Macmillan. Viitattu 5.12.2020. <http://janet.finna.fi/>, Academic Search Elite.
- Weenk, E. 2019. Mastering the supply chain: principles, practice and real-life applications. London KoganPage.
- Wolfson, R. 2020. Global shipping leaders join IBM and Maersk blockchain platform. Cointelegraph. Viitattu 3.1.2021. <https://cointelegraph.com/news/global-shipping-leaders-join-ibm-and-maersk-blockchain-platform>.

Liitteet

Liite 1. Tietovarastotaulukko

Tietotyyppi	Määrä	Tietolähde	Tiedon kohderyhmä / käyttötarkoitus
Teams -palaveri	3	Organisaation ICT- asiantuntija	Opinnäytetyön tutkimus
Asiakasprojekteja varten laadittuja dokumentteja	2	Dokumentti	Asiakasprojektin asiakirja
Prosessi ja integ- raatiokartta	2	Dokumentti	Sisäinen toiminnankuvaus
Sähköpostiviestit	6	Organisaation ulko- puolinen toimija	Opinnäytetyön tutkimus
Teams-palaveri	1	Organisaation sisäi- nen läpikäynti	Opinnäytetyön tutkimus
Puhelinkeskustelu	1	Ulkopuolinen asi- antuntija	Opinnäytetyön tutkimus
Teams-palaveri	2	Ulkopuolinen asi- antuntija	Opinnäytetyön tutkimus

Liite 2. Sanomataulukko

Liite 3. Prosessikaavio valmiin tuotteen toimituksesta