

# Hajaantuneesta hajautettuun

Dokumenteista dataan, toimijakeskeisyydestä yhteentoimiviin ekosysteemeihin



LIIKENNE- JA  
VIESTINTÄMINISTERIÖ



Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2019:12

# Hajaantuneesta hajautettuun

Dokumenteista dataan, toimijakeskeisyydestä  
yhteentoimiviin ekosysteemeihin

Liikenne- ja viestintäministeriö Helsinki 2019

Liikenne- ja viestintäministeriö

ISBN PDF:978-952-243-572-9

Helsinki 2019

## Kuvailulehti

<b>Julkaisija</b>	Liikenne- ja viestintäministeriö	25.11.2019
<b>Tekijät</b>	Kari Korpela, Tomi Dahlberg, Karri Mikkonen, Mika Lammi, Lasse Nykänen, Matti Lankinen	
<b>Julkaisun nimi</b>	Hajaantuneesta hajautettuun Dokumenteista dataan, toimijakeskeisyydestä yhteentoimiviin ekosysteemeihin	
<b>Julkaisusarjan nimi ja numero</b>	Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2019:12	
<b>ISBN PDF</b>	978-952-243-572-9	<b>ISSN PDF</b> 1795-4045
<b>URN-osoite</b>	<a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-572-9">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-572-9</a>	
<b>Sivumäärä</b>	79	<b>Kieli</b> suomi
<b>Asiasanat</b>	ekosysteemi, logistiikka, informaation logistiikka, standardit, tietomallit, hajautettu teknologia	
<b>Tiivistelmä</b>	<p>Digitalisaatio etenee nopeasti ja sen merkitys kasvaa kuljetus- ja logistiikan liiketoiminnassa. Suuret kansainväliset verkkokaupan toimijat ovat kasvaneet tämän kehityksen myötä suuriksi logistiikkaoperaattoreiksi, jotka muodostavat integroituja rajat ylittäviä toimitusketjuja. Jakelun nopeuttaminen on keskeinen kehittämiskohde logistiikassa. Suuret varustamot ja satamat luovat digitaalisia alustoja, joilla merikuljetukset integroidaan muihin kuljetusmuotoihin ja kaupan ketjuihin. Lentoyhtiöt ovat muodostaneet yhteenliittymän rakentaakseen uudentyypisiä digitaalisia alustoja. Nämä alustat integroidaan myös osaksi multimodaalista kuljetusta.</p> <p>Useimpien yritysten ja julkishallinnon organisaatioiden logistiset prosessit ja tietojärjestelmät on kehitetty dokumenttipohjaisen tiedon käsittelyyn. Dokumenttien integrointi järjestelmiin tapahtuu nykyisellään manuaalisesti, kun dataa vastaanotetaan tai lähetetään. Logistiikan tietojärjestelmät ovat hajaantuneita ja toimivat silloissa. Datan manuaalisessa integraatiossa tapahtuu virheitä, tiedot liikkuvat hitaasti järjestelmien välillä ja toiminta on kallista. Kerromme tässä selvityksessä, miksi näistä hajanaisista ja huonosti yhteentoimivista järjestelmistä on välttämätöntä siirtyä hajautettuun datan jakamiseen. Kuvaamme myös, miten siirtyminen dokumenteista datamalleihin ja fragmentoituneista järjestelmistä hajautettuihin ja integroituihin ratkaisuihin on parhaiten mahdollista toteuttaa.</p>	
<b>Kustantaja</b>	Liikenne- ja viestintäministeriö	
<b>Julkaisun myynti/jakaja</b>	Sähköinen versio: <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi">julkaisut.valtioneuvosto.fi</a> Julkaisumyynti: <a href="http://vnjulkaisumyynti.fi">vnjulkaisumyynti.fi</a>	

## Presentationsblad

<b>Utgivare</b>	Kommunikationsministeriet	25.11.2019
<b>Författare</b>	Kari Korpela, Tomi Dahlberg, Karri Mikkonen, Mika Lammi, Lasse Nykänen, Matti Lankinen	
<b>Publikationens titel</b>	Från splittrat till distribuerat, från dokument till data, från aktörsdrivna till interoperabla ekosystem	
<b>Publikationsseriens namn och nummer</b>	Kommunikationsministeriets publikationer 2019:12	
<b>ISBN PDF</b>	978-952-243-572-9	<b>ISSN PDF</b> 1795-4045
<b>URN-adress</b>	<a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-572-9">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-572-9</a>	
<b>Sidantal</b>	79	<b>Språk</b> finska
<b>Nyckelord</b>	ekosystem, logistik, informationslogistik, standarder, datamodeller, distribuerad teknik	
<b>Referat</b>	<p>Digitaliseringen framskrider snabbt och ökar i betydelse i transport- och logistikbranschen. De stora internationella aktörerna inom näthandeln har i och med denna utveckling blivit stora logistikoperatörer som bildar integrerade gränsöverskridande leveranskedjor. Snabbare leveranser är ett centralt utvecklingsobjekt inom logistiken. Stora rederier och hamnar skapar digitala plattformar som integrerar sjötransporterna med andra transportsätt och handelskedjor. Flygbolagen har bildat en sammanslutning för att bygga nya typer av digitala plattformar. Dessa plattformar integreras också med de multimodala transporterna.</p> <p>De logistiska processerna och informationssystemen hos de flesta företag och organisationer inom den offentliga förvaltningen har utvecklats för behandling av dokumentbaserad information. I dagsläget integreras dokumenten manuellt med systemen när data tas emot eller sänds. Informationssystemen för logistiken är splittrade och fungerar i silor. Det sker fel i den manuella integrationen av data, uppgifterna rör sig långsamt mellan systemen och verksamheten är dyr. I denna rapport berättar vi varför det är nödvändigt att övergå från dessa splittrade och dåligt interoperabla system till distribuerade modeller för datadelning. Vi beskriver också hur övergången från dokument till datamodeller och från fragmenterade system till distribuerade och integrerade lösningar bäst kan genomföras.</p>	
<b>Förläggare</b>	Kommunikationsministeriet	
<b>Beställningar/ distribution</b>	Elektronisk version: <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi">julkaisut.valtioneuvosto.fi</a> Beställningar: <a href="http://vnjulkaisumyynti.fi">vnjulkaisumyynti.fi</a>	

## Description sheet

<b>Published by</b>	Ministry of Transport and Communications	25 November 2019	
<b>Authors</b>	Kari Korpela, Tomi Dahlberg, Karri Mikkonen, Mika Lammi, Lasse Nykänen, Matti Lankinen		
<b>Title of publication</b>	From fragmented to distributed, from documents to data, from an actor-centred approach to interoperable ecosystems		
<b>Series and publication number</b>	Publications of the Ministry of Transport and Communications 2019:12		
<b>ISBN PDF</b>	978-952-243-572-9	<b>ISSN PDF</b>	1795-4045
<b>Website address URN</b>	<a href="http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-572-9">http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-572-9</a>		
<b>Pages</b>	79	<b>Language</b>	Finnish
<b>Keywords</b>	ecosystem, logistics, information logistics, standards, data models, distributed technology		
<p><b>Abstract</b></p> <p>The progress of digitalisation is fast and its importance is growing in the transport and logistics business. As a result of this development, large international online traders have grown into large logistics operators that form integrated cross-border supply chains. A key development target in logistics is accelerating the distribution. Large shipping companies and ports create digital platforms for integrating maritime transport into other modes of transport and trade chains. Airlines have formed a consortium to build new types of digital platforms. These platforms will also be integrated into multimodal transport operations.</p> <p>The logistics processes and information systems of most companies and public sector organisations have been developed to process document-based information. The current process of integrating the documents into the systems is manual and takes place while data is received or sent. The logistics information systems are fragmented and operate in "silos". There are errors in the manual integration of data, the movement of data is slow between the systems and the operation is expensive. In this report, we explain why it is necessary to move from these fragmented and poorly interoperable systems to distributed sharing of data. We also describe how the transition from documents to data models and from the fragmented systems to distributed and integrated solutions can best be implemented.</p>			
<b>Publisher</b>	Ministry of Transport and Communications		
<b>Publication sales/ Distributed by</b>	Online version: <a href="http://julkaisut.valtioneuvosto.fi">julkaisut.valtioneuvosto.fi</a> Publication sales: <a href="http://vnjulkaisumyynti.fi">vnjulkaisumyynti.fi</a>		

# Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto logistiikan hajautettuun tiedon kokoamiseen, välittämiseen ja jakamiseen.....</b>	<b>10</b>
1.1	Tausta ja tavoite.....	10
1.2	Raportin sisältö .....	15
<b>2</b>	<b>Tiedon integraatio logistiikassa – Miksi tiedot ovat hajaantuneita ja mitkä ovat vaihtoehtoiset ratkaisut .....</b>	<b>19</b>
2.1	Miksi logistiikan tiedot ovat hajaantuneet?.....	19
2.1.1	Organisaatiokeskeisyys.....	19
2.1.2	Tietojärjestelmäkehityksen ulkoistaminen .....	22
2.1.3	Digitaalisen tiedon räjähdys.....	23
2.2	Vaihtoehdot hajautetun logistiikan tiedon keruun, välittämisen ja jakelun toteuttamiseksi .....	24
<b>3</b>	<b>Logistiikan tiedon jakamista koskevan selvityksen laatimista varten kerätyt ja analysoidut tiedot .....</b>	<b>31</b>
3.1	Tiedon kerääminen ja menetelmät.....	31
3.2	Tiedon analysointi .....	32
<b>4</b>	<b>Tulokset .....</b>	<b>34</b>
4.1	Kansainvälinen kauppa ja logistiikka – logistiikan hajautetun tiedon tiekartta .....	35
4.2	Luotettava tieto.....	39
4.3	Yhdessä sovitujen tietomallien käytön mahdollistamat alemmat tapahtumakohtaiset kustannukset kannustavat logististen tietojen hajautettuun jakamiseen .....	42
4.4	Kohti multimodaalista logistiikatiedon jakamista.....	44
4.5	Tietovirrat ja tiedon uudelleenkäyttö.....	46



4.6	Hajautetun tiedonjaon kuvaaminen prosessikaaviona ja lohkoketjujen käyttö.....	49
4.7	Sähköisen tiedonvaihdon nykytila logistiikassa.....	54
4.8	Valmiudet datan jakoon ekosysteemissä.....	56
4.9	Muut tulokset ja tulosten arviointi.....	58
<b>5</b>	<b>Suosituksset.....</b>	<b>60</b>
5.1	Suosituksset.....	60
5.2	Digitaalisen muutoksen johtaminen.....	62
5.2.1	Hajautetun tiedon arvo.....	62
5.2.2	Ekosysteemin hallinta.....	63
5.2.3	Informaatiologiikka.....	65
	<b>Liitteet.....</b>	<b>66</b>
	<b>Lähteet.....</b>	<b>79</b>

## LUKIJALLE

Pääministeri Antti Rinteen hallitus edistää hallitusohjelman mukaisesti liikenteen ja logistiikan digitalisoitumista ja automatisaatiota kohdentamalla rahoitusta kokeiluille ja vaikuttamalla alan EU- ja kansalliseen sääntelyyn, ottaa huomioon digitalisaation edistämiseksi ja tietopolitiikassa pk-yritysten kyvyn tarttua uusiin mahdollisuuksiin avoimien rajapintojen kautta sekä kehittää säädösympäristöä ja hallintoa siten, että ne mahdollistavat digitalisaation ja kestäväen kehityksen sekä laajan kokeilukulttuurin.

Liikenne- ja viestintäministeriössä on käynnistetty hanke logistiikan digitalisaatiostrategian valmistelemiseksi. Hankkeen tarkoituksena on tukea ja vahvistaa digitalisaatiokehitystä logistiikkasektorilla. Edistämällä logistiikkasektorilla digitalisaatiokehitystä ja tiedon hyödyntämistä voidaan muun muassa parantaa logistiikka-alan toimintaedellytyksiä ja kustannustehokkuutta sekä saavuttaa päästövähennyksiä kuljetusketjuissa.

Liikenne- ja viestintäministeriö vaikuttaa tiedon jakamiseen ja hyödyntämiseen kansainvälisissä järjestöissä ja EU:ssa. Esimerkiksi kesällä 2019 annettiin asetus euroopalaisen merenkulkualan yhdenmetyen palveluympäristön perustamisesta ja direktiivin 2010/65/EU kumoamisesta, ns. eMSW-asetus ja parhaillaan on käsittelyssä komission ehdotus sähköisistä kuljetustiedoista (eFTI-asetus). Molempien toimeenpano vaatii tarkempaa toiminnallisuuksien, arkkitehtuurin ja yhteentoimivuutta tukevien elementtien määrittelyä.

Liikenne- ja viestintäministeriö tilasi DBE Corelta ja Vediafilta tämän selvityksen. Sen tarkoituksena on tukea logistiikan digitalisaatiostrategian valmistelua sekä kansainvälistä vaikuttamista. Tehtävänä oli tuottaa selvitysraportti, johon sisältyy myös visuaalinen kartta kuljetustiedoista, niiden käyttöoikeuksista ja niiden jakamisesta hajautetussa tietoarkkitehtuurissa kaikissa liikennemuodoissa ja rajat ylittävästi. Tehtävänä oli tuottaa avoimiin rajapintoihin ja hajautettuun tietoarkkitehtuuriin pohjautuvan tiedonvaihdon tekniset toteutusvaihtoehdot, tyyppillisten multimodaalien ja rajat ylittävien kuljetusketjujen kuvaus ja analyysi tiedon vaihdon toimivuudesta sekä tiedot siitä, mitä tietoja yritykset ovat valmiita jakamaan vapaaehtoisesti joko kokonaan avoimesti tai

käyttöoikeuksien rajatusti sekä sisältää konkreettiset kuvat tiedoista, tietoelementeistä ja hyödynnettävistä standardeista ja niiden kehittämistarpeista.

Selvityksessä esitetyt johtopäätökset ovat selvityksen toteuttajien, eivätkä välttämättä edusta liikenne- ja viestintäministeriön näkemyksiä. Selvitys ei myöskään ole aukoton kuvaus kuljetustiedoista, niiden käyttöoikeuksista ja niiden jakamisesta hajautetussa tietoarkkitehtuurissa. Osa toimenpiteistä, joita luvussa 5 esitettyihin suosituksiin sisältyy, on jo käynnissä tai valmisteilla.

Anne Miettinen

Marraskuu 2019

# 1 Johdanto logistiikan hajautettuun tiedon kokoamiseen, välittämiseen ja jakamiseen

## 1.1 Tausta ja tavoite

Raportti keskittyy lentorahdin, maantierahdin, rautatierahdin ja merirahdin logistiikan tietojen kokoamiseen, välittämiseen ja jakamiseen toimijoiden kesken rajaten sisävesirahdin tiedot raportin ulkopuolelle. Tällä hetkellä logistiikan tiedot ovat hajaantuneita sekä kuljetusmuotokohtaisesti että toimijakohtaisesti. Lisäksi tietojen käsittely on manuaalista ja dokumenttikeskeistä sähköisessä tietomuodossa olevan datakeskeisyyden sijasta. Tämä estää tiedon jakamisen.

Logistiikan tietojen kokoamisen, välittämisen ja jakamisen prosessit ja tiedot ovat samankaltaisia, vaikka kullakin kuljetusmuodolla on sille tyypillisiä erityispiirteitä, dokumentteja ja tietoja, esimerkkinä lennon numero lentorahtitiedoissa. Siksi käsittelemme tässä raportissa kuljetusmuotoja yhteisenä ilmiönä, ellei kuljetusmuotokohtaiselle tarkastelulle ole tarvetta.

Kuva 1 havainnollistaa kuljetusmuotojen logistiikkaprosessien samankaltaisuuden. Rahtipalvelu tilataan. Tarvittava kuljetuskapasiteetti ja -tila varataan, rahti noudetaan, kootaan lähetettäväksi, kuljetetaan ja huolitaan lähetettävään rahtiterminaaliin. Rahti kootaan kuljetettaviksi rahtikokonaisuuksiksi, lastataan lentokoneeseen/laivaan/junaan/rekkaan, kuljetetaan ja puretaan vastaanottavaan rahtiterminaaliin. Lopuksi rahti puretaan rahtikokonaisuuksista huolitsijoille ja kuljettajille, puretaan edelleen ostajille toimitettaviin eriin ja kuljetetaan perille. Kuvassa 1 näkyvät tyypillisimmät rajat ylittävän logistiikan, kansainvälisen kaupan, toimijaryhmät vakuuttajat pois lukien. EU-rajan ylittävistä myyjän ja ostajan välisistä yritysten välisistä kansainvälisen kaupan tapahtumista 80 % on luottolaitosten rahoittamia ja viranomaisraportointi on osa jokaista vienti- ja tuontitapahtumaa. Myös osa EU-maiden välisestä kaupasta on rahoitettua.



Kuva 1. Logistiikan osapuolet kansainvälisessä kaupassa, nykytilanne

Kuljetusmuotojen lisäksi logistiikan tiedot ovat hajaantuneet toimijakohtaisesti. Kukin toimija kokoaa, välittää ja jakaa tietoa muiden toimijoiden kanssa kahdenvälisesti ilman näkyvyyttä logistiikan prosessien yhdessä muodostamaan kokonaisuuteen ja logistiikkaprosessien ketjun muodostamaan logistiikan tietojen elinkaareen. Tyypillisesti tietojen välitys tapahtuu kahden logistiikkaketjussa peräkkäin olevan toimijan välillä, esimerkiksi myyjä luovuttaa huolitsijalle kuljetettavaa rahtia koskevat tuote- ja kuljetustiedot. Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksesta sähköisistä kuljetustiedoista (eFTI -asetus) toteaa, että ”noin 99 prosenttiin EU:n alueella tapahtuvista rajat ylittävistä kuljetuksista liittyy edelleen paperisia asiakirjoja kuljetusten jossain vaiheessa.” Tämä eFTI -asetuksesta poimittu lainaus kuvaa nykyistä paperidokumenttien ja käsin tehtävien allekirjoitusten hallitsevaa asemaa logistiikan tietojen kokoamisessa, välittämisessä ja jakelussa - eli dokumenttikeskeisyyttä ja tietojen käsittelyn manuaalisuutta.

Digitaalisissa kahdenvälisissä ratkaisuissa toimijat ovat sopineet keskenään tiedon välittämiseen käytettävien tietojen sisällöt ja muodot. Välitettävät tiedot poikkeavat toisistaan, kun niitä tarkastellaan kaikkien kahdenkeskisten sopimusten muodostamana kokonaisuutena. Siksi kuljetustietojen kokonaisuus on siiloutunut ja epäyhtenäinen, koska kunkin kahden toimijan keskenään vaihtamat kuljetustiedot ovat näille toimijoille räätälöityjä tietokenttien määrän, järjestyksen, muodon ja muiden tekijöiden osalta. Nykyisin tiedot poikkeavat toisistaan silloinkin, kun tiedot välitetään saman toimittajan tietojärjestelmien kuten kahden SAP-järjestelmän välillä tai saman tiedonvälitysteknologian kuten Edifactin avulla. Kahdenvälisten sopimusten syntyminen pitkän ajan kuluessa ja tiedon välittämisen optimointi kahden toimijan välillä ovat osaltaan tämän ilmiön syitä. Nykytila on taloudellisesti edullinen kahdenvälisiä ratkaisuja kehittäville ja ylläpitäville tietojärjestelmätoimittajille. Kahdenvälisen digitaalisen tiedon vaihtamisen ratkaisujen korkeiden investointi- ja käyttökustannusten vuoksi ne ovat toisaalta jääneet paljon keskenään tietoa vaihtavien suurten yritysten ratkaisuksi. Pienet yritykset, jotka toimivat suurten toimijoiden alihankkijoina, ovat usein sidottuja päämiesten kanssa yhteensopivien tietojärjestelmien ja tietojen käyttöön. Tämä rajoittaa markkinoiden toimintaa ja siirtymistä avoimiin standardeihin perustuvien tietojärjestelmien käyttöön. Lisäksi Edifact sanomien standardointi päättyi vuosia sitten samalla kun pohjana oleva UN/CEFACT viitemalli on säilynyt uudempien tiedonvälitysteknologioiden kuten UBL:n viitemallina.

Logistiikan tietojen manuaalisuus, dokumenttikeskeisyys ja pistemäiset kahdenkeskiset ratkaisut aiheuttavat tiedon laatuun liittyviä ongelmia, toiminnan tehottomuutta - ja tietojen yhteentoimimattomuuden. Niiden seurauksena logistiikan suunnitelmallisuus kärsii, kuljetuskalustoon kohdistuu vajaa- ja ylikuormitustilanteita, ennakoituista aikatauluista poikkeaminen aiheuttaa odotusaikoja ja uudelleensuunnittelua eivätkä kuljetettu rahti ja dokumentit aina vastaa toisiaan. Eri toimijoiden tietojärjestelmissä sähköi-

senä olevaa tietoa ei kyetä välittämään ja jakamaan muille toimijoille sähköisesti tietojen yhteentoimimattomuuden vuoksi. Tietojärjestelmä-> paperidokumentti / pdf-tiedosto / Excel-tiedosto / EDI-tiedosto -> tietojärjestelmä malli kuvaa tietojen välittämistä ja jakamista logistiikkaketjun toimijoiden kesken. Kansantalouden tasolla kyse on alhaisesta työn tuottavuudesta.

Ongelmat kumuloituvat, kun tiedot syötetään puutteellisesti kunkin tietoa vastaanottavan toimijan tietojärjestelmiin jo valmiiksi puutteellisista tiedoista. Eräs raporttia varten haastatelluista asiantuntijoista kertoi, että sama tieto saatetaan syöttää uudelleen 8 kertaa logistiikkaketjussa ja että heidän saamistaan asiakirjoista 70 % on oikein. Haastateltavan tietojen perusteella laskimme 70 %:n oikeellisuusasteen tarkoittavan sitä, että aikaisemmissa vaiheissa tiedot oli syötetty oikein keskimäärin 92 %:sti kyseisen yrityksen ollessa neljäs tiedon vastaanottaja ( $=0,92*0,92*0,92*0,92=0,72$ ).

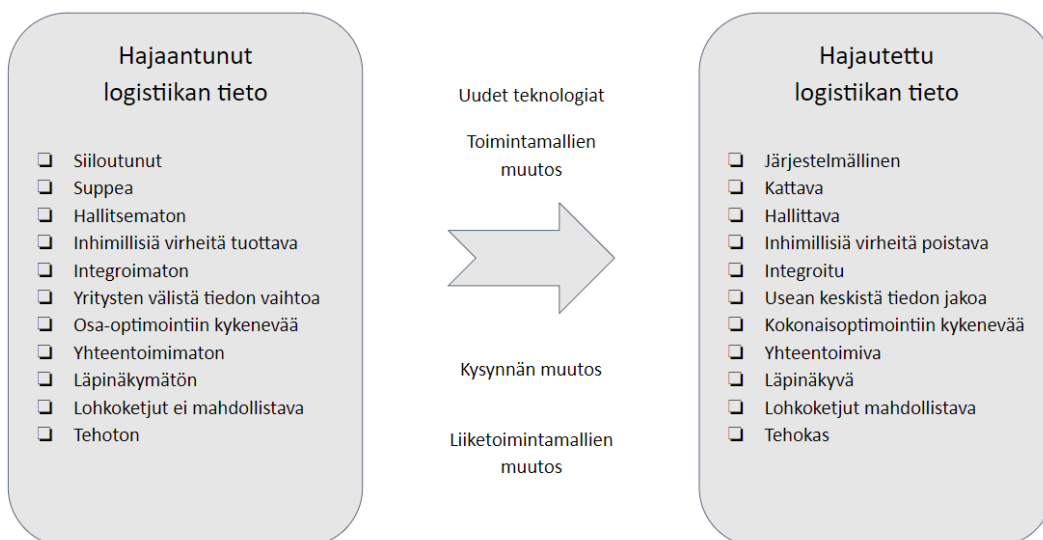
Yllä kuvatuista syistä logistiikan tietojen kokoamisen, välittämisen ja jakelun digitalisointiin kohdistuu suuria odotuksia.

Logistiikan toimijoiden tietojärjestelmien korvaaminen kokonaan uusilla ei ole toiminnallisista eikä myöskään taloudellisista syistä mahdollista. Siksi digitalisoinnin tulee keskittyä osapuolten keskenään vaihtamien, hajautetusti luotujen ja hallittujen digitaalisten tietojen yhteentoimivuuden turvaamiseen ja toimintavarmojen, tietoturvallisten tiedon välittämisen ja jakamisen ratkaisujen luomiseen. UBL 2.X:n (ISO 19845) ja IATA:n One Recordin kaltaiset logistiikan prosessi-, sanoma- ja tietomallit ovat käyttökelpoisia tällaisten ratkaisujen perustana siirryttäessä hajaantuneesta hajautettuun logistiikkatietojen välittämiseen ja jakoon. Mainitut avoimet mallit sisältävät logistiikan prosessit ja prosesseissa tarvittavat tietoelementit. Tietoelementtejä kutsutaan myös käsitteiksi ja kentiksi / attribuuteiksi. Mallien avoimuuden ansiosta niihin on mahdollista liittää uusia prosesseja ja tietoelementtejä, esimerkiksi rahdin seurannassa käytettävien laitteiden lähettämät CO2, paikka-, lämpötila- ja muut tiedot. Niihin voidaan myös liittää muita tietomalleja, esimerkkinä QR- ja RFID-koodien luomiseen käytetty GS1 tuotetietojen malli ja standardi.

Muutos dokumenttikeskeisestä, manuaalisesta hajaantuneesta tiedon käsittelystä sähköiseen hajautettuun logistiikkatietojen jakoon on jo käynnissä (Gallay, et al., 2017). Logistiikan tehostaminen, korkeampi tiedon laatu sekä parempi tiedon läpinäkyvyys, käytettävyys ja jako ovat keskeisiä kannustimia yhdessä alempien kustannusten kanssa. EU:n eFTI -asetuksen lisäksi PEPPOL eli Pan-European Public Procurement On-Line sanomaverkoston laajentuminen, EU-maiden tullikäytäntöjen harmonisointi ja useat kuljetusmuotokohtaiset digitalisointihankkeet nopeuttavat osaltaan logistiikkatietojen keruun, välittämisen ja jakamisen digitalisointia. EU:n arvoniensävero (AVL) lainsäädännön muutoksella vuoden 2021 alusta on vastaava digitali-

sointia kiihdyttävä vaikutus. Siihen asti EU:n ulkopuolelta (verkkokaupasta) tehdyn yksittäisen oston arvonlisäveron jääminen alle 5 Euron (=oston arvo on enintään 22 € 24%:n alv-verokannalla) on tarkoittanut vapautusta arvonlisäveron maksamisesta. Nykyisten noin 500 000 veroilmoitusten määrän äkillisestä arvioidusta kasvusta 40-kertaiseksi on vaikea selviytyä käsin tehtävällä työllä.

Kuva 2 on kiteytys yhden tämän raportin taustalla olevan työpajan tuloksista. Työpajassa paikalla olleet logistiikan eri kuljetusmuotojen ammattilaiset ja viranomaiset kuvasivat uuden teknologian, logistiikkapalveluiden kysynnän muutosten ja muiden kuvassa 2 näkyvien tekijöiden aiheuttamia muutoksia nykyisiin hajallaan oleviin, heikosti yhteentoimiviin tietoihin verrattuna yhteentoimivien tietojen ketterään, hajautettuun jakoon.



**Kuva 2. Siirtyminen hajaantuneesta hajautettuun logistiikkatiedon jakoon**



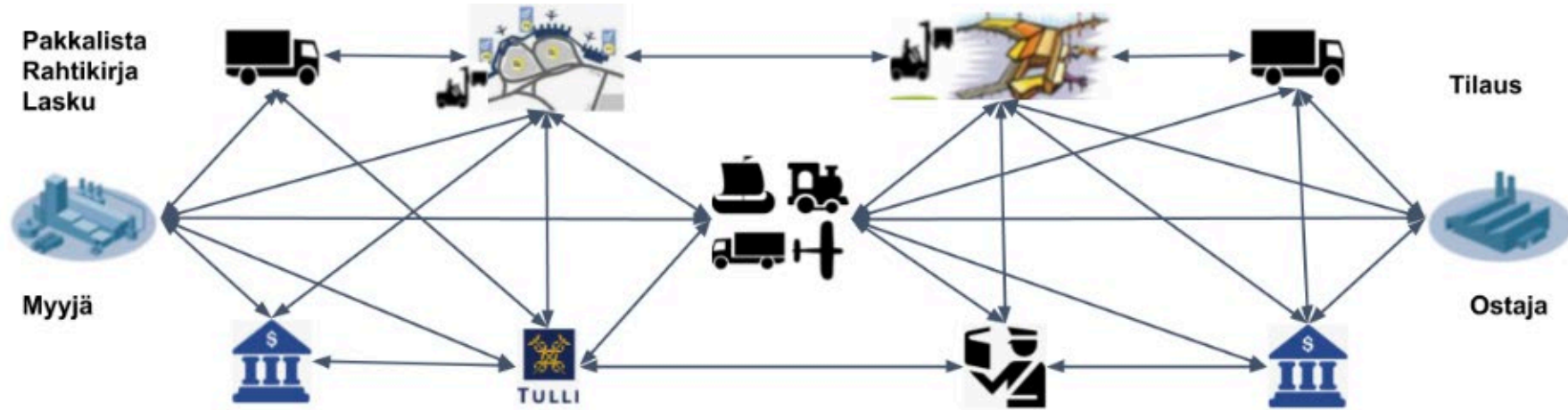
EU:n eFTI asetuksen tekstiä myötäillen toteamme, että logistiikan tietojen digitalisaation toteuttamiseksi tarvitaan:

Yhtenäinen lainsäädäntökehys sähköisessä muodossa olevien logistiikan tietojen käytön hyväksymiseksi sekä sähköisiin logistiikan tietoihin liittyvien hallinnollisten käytäntöjen ja niiden velvollisuuksien noudattamiseksi. Tavoitteeksi tulee asettaa paperidokumenttien mahdollisimman nopea ja samalla hallittu korvaaminen digitaalisella tiedonvaihdolla, eli siirtyminen dokumentti- keskeisyydestä datakeskeisyyteen. Siirtymäkauden aikana tulee sallia paperimuodossa olevat dokumentit sähköisen tiedon välittämisen ja jakamisen rinnalla.

Logistiikan toimijoiden yhdessä sopimia toimenpiteitä, joilla sähköisessä muodossa olevat logistiikan tiedot saadaan yhteentoimiviksi niiden sähköisen kokoamisen, välittämisen ja jakamisen mahdollistamiseksi. Tavoitteeksi tulee asettaa tietojen yhteentoimivuus kaikkien logistiikan kuljetusmuotojen toimijoiden (tietojärjestelmien) kesken niiden koosta, yhtiömuodosta tai muista tekijöistä riippumatta, eli siirtyminen toimijakeskeisyydestä yhteentoimiviin ekosysteemeihin. Toimenpiteillä tulee tavoitella edullisia, toimintavarmoja ja tietoturvalaisia ratkaisuja soveltamalla mahdollisimman paljon tällaiset ratkaisut mahdollistavia tietotekniikoita kuten pilvipalvelut, avoimet rajapinnat (Rest API), hajautetut tietokantateknologiat / lohkoketjut sekä avoimet logistiikan prosessi-, sanoma- ja tietomallistandardit.

## 1.2 Raportin sisältö

Tämän raportin tehtävänä on kuvata ”tiekartta digitaalisen kuljetus- ja logistiikkadatan jakamiseen”. Jaettavan tiedon tulee olla luotettavaa, virheetöntä ja käytettävää. Kuva 3 havainnollistaa digitaalisten logistiikkatietojen hajautetun kokoamisen, välittämisen ja jaon yhteen kuvaan koottuna. Tunnusomaiset piirteet ovat: (1)Tieto luodaan vain kertaalleen mahdollisimman virheettömänä, esimerkkinä nykyisin pakkauslistassa, tuotetiedoissa ja toimittajalaskussa olevat tiedot (2) Tiedon luoja päättää mille osapuolille luotu tieto ja mikä osa luoduista tiedosta tarjotaan käytettäväksi. Toimittaja voi esimerkiksi jakaa samasta tietoaineistosta huolitsijalle, kuljetusyritykselle, tullille ja osajalle kunkin tarvitsemat tiedot (tai kaikki tiedot) (3) tietoa käyttävä osapuoli rikastaa tietoa liittämällä siihen omat tietonsa, esimerkiksi kuljetuksessa tarvittavat tiedot ja päättää kenelle rikastettu tieto tarjotaan käytettäväksi. (4) Jos tieto tarvitaan paperidokumenttina allekirjoitusta varten tai jostain muusta syystä, dokumentti tulostetaan kootusta tietoaineistosta. Kuva 1 ja 3 muodostavat yhdessä yhteen kuvaan tiivistetyn tiekartan digitaalisen kuljetus- ja logistiikkadatan jakamiseen eli kartan nykytilasta tulevaisuuden tilaan. Kuvat on yhdistetty luvussa 4.



Kuva 3. Logistiikan osapuolet kansainvälisessä kaupassa, tulevaisuus

Tiekartan luomisen osana vastasimme tässä luvussa kysymyksiin: Miksi muutos dokumenttikeskeisestä tiedon vaihdosta datakeskeiseen tiedon jakamiseen on välttämätön, mitä muutos tarkoittaa sekä mitkä ovat muutoksen ajurit ja hyödyt. Raportin myöhemmät luvut kertovat mikä on logistiikkatietojen digitalisoinnin tilanne Suomessa vuonna 2019, mikä on keskeisten toimijoiden yhdessä arvioima tavoitetilä vuodelle 2021 ja miten muutos dokumenttikeskeisyydestä hajautettuun logistiikkatietojen jakoon on toteutettavissa.

Seuraavassa luvussa vertaamme toisiinsa vaihtoehtoisia tapoja digitalisoida logistiikan tietojen keruu, välittäminen ja jakelu. Luvussa kerromme ensin, miksi tieto on haajantunutta. Vertaamme sen jälkeen digitalisaatoratkaisuja: manuaalista, kahdenkeskistä point-to-point, yhden toimijan keskitettyä one-to-many ja hajautettua many-to-many-integraatiomallia eli tapoja kerätä, välittää ja jakaa logistiikan tietoa. Kolmannessa luvussa kerromme mitä tietoja keräsimme raportin tuloksien tuottamiseksi ja miten analysoimme kerättyjä tietoja. Toteutimme haastatteluja, työpajoja ja seminaareja, kyselytutkimuksen ja teimme riskianalyysin tiedon luotettavuudelle.

Neljäs luku on raportin ydin. Siinä käymme läpi selvityksen tärkeimmät tulokset esimerkein aloittaen logistiikan hajautettujen tietojen tiekartasta. Luvussa 4 käsiteltävät keskeiset tulokset ovat:

1. Kuvaus kansainvälisen kaupan aktiviteeteistä, prosesseista ja niissä käytettävistä dokumenteista - logistiikan hajautetun tiedon tiekartta tällä hetkellä ja digitaalisen tiedonjaon toteuttamisen jälkeen. Käsityksemme mukaan laatimamme kaltaista yksityiskohtaista kuvausta kansainvälisen kaupan dokumenttien vaihdosta osapuolten kesken ei ole ollut olemassa aikaisemmin.
2. Luotettavan tiedon lähteet ja tiedon uudelleenkäyttö
3. Yhdessä sovitut digitaalisen tiedon tietomallit
4. Kehitys kohti multimodaalista logistiikkaa ja tiedonjakoa
5. Tietovirrat ja tiedon uudelleenkäyttö
6. Hajautettu tiedonjako hajautetuilla tietokannoilla,
7. Digitaalisen logistiikan diffuusion tila Suomessa
8. Valmiudet tiedon siirtoon kyselyn tulosten perusteella
9. Muita tuloksia
10. Digitaalisen muutoksen johtaminen

Luvun 4 osaluvut 1-5 kuvaavat nykytilan, tavoitetilan ja tavoitetilaan pääsemisen kehitysskenaariot. Osaluku 6 esittelee uuden teknologian mahdollisuudet ja osaluvut 7-10 tarkastelevat liiketoiminnan realiteetteja ja muutosjohtamisen haasteita logistiikan hajautetun tiekartan toteuttamisessa. Luku 5 on selvityksen yhteenveto ja suosituksemme LVM:lle.

Raportin liitteet 1-3 sisältävät kolmatta lukua täydentävää tietoa raportin tulosten tuottamista varten kerätyistä aineistoista ja tiedon keruussa käytetyistä instrumenteista. Raportin lisäksi olemme luovuttaneet LVM:lle sen esittämiseen tarkoitettu kalvoaineiston suomeksi ja englanniksi sekä runsaan määrän työnaikaisia dokumentteja. Työnaikaisissa dokumenteissa voi olla puutteita niiden keskeneräisen luonteen seurauksena. Huomattava osa niistä myös sisältää englanninkielisiä käsitteitä tai on englanninkielisiä, koska merkittävin osa käytetyistä dokumenteista ja etenkin käsitteistä on englanninkielisiä. Raportti ja toinen sen esittelyyn tarkoitettu kalvomateriaali on laadittu Suomen kielellä. Usealta englanninkieliseltä käsitteeltä puuttuu vakiintunut suomenkielinen vastine. Tekemämme käännökset kuvastavat valistuneiden asiantuntijoiden näkemystä alkuperäisten englanninkielisten käsitteiden suomenkielisestä merkityksestä.

## 2 Tiedon integraatio logistiikassa – Miksi tiedot ovat hajaantuneita ja mitkä ovat vaihtoehtoiset ratkaisut

### 2.1 Miksi logistiikan tiedot ovat hajaantuneet?

Nykyisen logistisen tiedon hajanaisen tilan syntyminen syyt ja seuraukset on ymmärrettävä tiekartan löytämiseksi hajaantuneesta hajautettuun. Hajanaisuuden syitä on ainakin kolme. Ensinnäkin yritysten ja julkishallinnon organisaatioiden tietojärjestelmäkehitys ja -palvelut ovat perinteisesti keskittyneet yksittäiseen organisaatioon tiedon jakamisen jäädessä vähälle huomiolle. Toiseksi tietojärjestelmien käyttäjäorganisaatiot ovat 1990-luvulta alkaen ulkoistaneet tietojärjestelmien kehittämisen tietojärjestelmä-toimittajille ja hankkivat käyttämänsä tietojärjestelmät (kansainvälisiltä) tietojärjestelmäpalveluiden markkinoilta. Kolmas syy on 2010-luvulla tapahtunut digitaalisen tiedon räjähdys.

#### 2.1.1 Organisaatiokeskeisyys

Organisaatioiden kehittämät, ostamat ja käyttämät tietojärjestelmät tietokantoihin ovat perinteisesti keskittyneet palvelemaan yhtä organisaatiota ja sen ohjausta juuri-kaan huomioimatta organisaatioiden keskenään vaihtamia tietoja, esimerkiksi logistiikan tietojen jakoa. Yhteen organisaatioon keskittyvä toimintatapa on ollut perusteltu useasta syystä. Yksittäistä tietojärjestelmää koskevan päätöksen tekeminen on helppompaa ja päätöksen toteuttaminen nopeampaa yhdessä organisaatiossa kuin tästä sopiminen usean organisaation kesken. Toiseksi, esimerkiksi laskutietojen kokoaminen, välittäminen ja jakaminen organisaatioiden kesken sähköisesti on mahdotonta ilman, että laskutiedot ovat ensin sähköisessä muodossa tai muutettavissa helposti sähköiseen muotoon. Vasta 2010-luvulla tapahtunut tietojen kattava digitalisoiminen kaiken kokoisissa organisaatioissa on mahdollistanut ensi kerran sen pohtimisen, miten logistiikan tietojen keruun, välittämisen ja jakamisen digitalisoinnilla kyetään alentamaan kustannuksia, parantamaan tiedon ja palveluiden laatua ja tehostamaan toimintaa koko logistiikkaketjussa kaikkien tietojen osalta.

Tietojärjestelmien historiassa käsin kirjoitettujen laskujen korvaaminen laskutusjärjestelmällä oli ensimmäisiä organisaatioiden käyttöön ottamia tietojärjestelmiä. Nykyään laskutiedot luodaan useimmiten toiminnanohjausjärjestelmässä (ERP) tai jo sitä en-

nen, siirretään ERP -järjestelmän laskutusmoduliin, myyntireskontramoduliin sekä kirjanpidon ja sisäiseen laskennan moduliin. Laskut lähetetään ERP-järjestelmästä laskuaineistona laskuoperaattorille tai pankille edelleen asiakkaille välitettäväksi ja maksettaviksi. Asiakkaan päässä toiminto on laskun lähettämiseksi käänteinen. Lasku haetaan asiakkaan laskuoperaattorin tai pankin palvelusta, siirretään ERP -järjestelmän ostoreskontramoduliin, kirjanpidon ja sisäisen laskennan moduliin ja ostolaskujen käsittelymoduliin. Logistiikan prosesseista ja tiedoista laskutus on ainoa, jonka digitalisaatioaste on tällä hetkellä korkea Suomen kaltaisissa maissa. Kun laskua edeltävät vaiheet ja tiedot ovat kuitenkin manuaalisia ja/tai tiedon uudelleensyöttöön perustuvia, sähköisten laskujen automaattinen tarkistaminen tilausten, kuljetustietojen, saapumisilmoitusten ja saapumistarkastusten tietoja vastaan on mahdotonta. Kuten kuvasimme luvussa 1, on tärkeää sopia laskua edeltävistä, hankinnan, ostotoiminnan ja logistiikan yhteensopivista tietomalleista ja ratkaisuista organisaatioiden kesken. Se mahdollistaa tiedon digitaalisen jakamisen ja automaattiset tarkastukset ostotoiminnasta aina laskun maksuun. Tällaisten digitaalisten ratkaisujen hyötyvaikutukset ovat merkittäviä; tiedon laatu paranee, virheet vähenevät, tiedon saatavuus ja reaaliaikaisuus lisääntyy, läpinäkyvyys toimitusketjuun paranee, turha työ poistuu ja tiedon käsittelykustannukset pienenevät. Hyödyt parantavat yritysten kilpailukykyä. Tämä on erityisen tärkeää Suomen kaltaisissa kehittyneissä talouksissa, joissa työn hinta on korkea.

Eri tahojen laskelmat koko tilaus-toimitusketjun digitalisoinnin kustannussäästöpotentiaalista Suomessa vaihtelevat 21-32 miljardiin euroon vuodessa yritysten välisessä liiketoiminnassa. Siitä logistiikan osuus on 30-40 %. Laskelmissa tilaus-toimitusketjuun sisällytetään noin 60 prosessia ostajan katalogipyynnöstä laskun maksamiseen. Dokumenttien kokonaismääräksi näissä prosesseissa arvioidaan 700 - 900 miljoonaksi vuodessa jo digitalisoidut laskut ja maksut poisluettuina. Manuaalisen käsittelyn keskikustannuksiksi laskelmissa arvioidaan 60-70 euroa dokumenttia kohden molempien osapuolten työkustannukset yhteenlaskettuina, kun työn kustannuksena käytetään teollisuustyön keskituntihintaa välilliset kustannukset mukaan luettuina. Korkeat työmäärät ja kustannukset syntyvät digitalisoinnin myötä suurelta osin tarpeettomiksi muuttuvista tietojen haku-, kokoamis-, muunnos- ja tarkistustoiminnoista - jonka syynä on osapuolten tietojärjestelmien tietojen yhteentoimimattomuus.

Organisaation sisäisten digitaalisten tietojen siirtoa organisaation tietojärjestelmien ja tietojärjestelmämodulien välillä eli sisäistä integrointia on toteutettu vuosikymmenten ajan. Huomio on vähitellen siirtynyt myös tietojen integrointiin organisaatioiden välillä. Etenkin suuret ostajaorganisaatiot ja niiden tapahtumamääriltään suurimmat toimittajat ovat vaihtaneet tietoja kahdenkeskisillä EDI-ratkaisuilla 1990-luvulta alkaen. Kun toimittajat toisaalta myyvät tuotteitaan useille ostajille, heille aiheutuu kuluja ja ongelmia usean ostajan verkostoihin kuulumisesta. Kahdenvälisen EDI-ratkaisujen korkeat kustannukset ja niiden toisistaan poikkeavien tietomallien yhteentoimimattomuus ovat

ongelmien syitä. Myös ostajalle aiheutuu kuluja ja ongelmia usean eri tuotetta myyvän toimittajan asiakasverkkoon kuulumisesta. Kahdenvälisten EDI-ratkaisujen korkeat kustannukset ja niiden toisistaan poikkeavien tietomallien yhteentoimimattomuus ovat näidenkin ongelmien syitä.

Muutamit suuret organisaatiot ovat kehittäneet EDI-ratkaisujen rinnalle tai tilalle ostotai myyntiportaaleja/alustoja. Etenkin sanomaoperaattorit ja isot ostajaorganisaatiot ovat olleet aktiivisia portaalien/alustojen kehittäjiä. Näiden keskitettyjen niin kutsuttujen Single Window-tyyppisten järjestelmien tavoitteena on alentaa ostamisen/myymisen, etenkin ostajan/myyjän, kustannuksia ratkaisulla, jossa kaikkien tuotteiden toimittajat/ostajat käyttävät ostajan/myyjän määrittelemää tietomallia. Portaalit ratkaisevat kahdenkeskisen tiedonvaihdon kustannusongelman yhden suuren ostajan/myyjän verkostossa, mutta eivät usean eri tietomallin ongelmaa. Toimittaja saattaa työskennellä usean asiakkaan ostoportaalien kanssa ja ostaja ostaa tuotteita useiden toimittajien myyntiportaaleista. Yrityskohtaisten portaalien tietomallit ovat keskenään yhteentoimimattomia.

Ensimmäisiä kehitystoimia toimialakohtaisten tai jopa usean toimialan ylittävien portaalien/alustojen ja tietomallien kehittämiseksi on myös tehty. Logistiikassa lehtorahtia koskeva IATA:n OneRecord-malli on esimerkki kuljetusmuotokohtaisesta lähestymistavasta. UBL 2.X -tietomalliin pohjautuvat portaalit/alustat pyrkivät sekä kuljetusmuotokohtaisiin että useita kuljetusmuotoja yhdistäviin ratkaisuihin. Entä voivatko jo kehitetyt osto/myyntiportaalit laajentua yleisesti käytettäviksi portaaleiksi/alustoiksi? Kuluttajatuotteiden logistiikassa kiinalainen Alibaba ja yhdysvaltalainen Amazon ovat saavuttamassa tällaista asemaa. Tämä koetaan uhaksi eurooppalaisille organisaatioille ja EU:n tavalle toimia. B-2-B markkinoilla portaalien kehittäneen ostajan/myyjän kilpailijat eivät sitä vastoin ole houkutteluista huolimatta toistaiseksi olleet halukkaita käyttämään kilpailijoihinsa portaaleja. Suurten IT-palveluyritysten tarjoamat portaalit eivät nekään ole toistaiseksi innostaneet organisaatioita. Keräämämme tiedon perusteella organisaatiot toivovat portaalialustayhtiön olevan neutraali organisaatio, jonka palveluiden laatu ja hinnoittelu on läpinäkyvää ja käyttäjäorganisaatioiden vaikutettavissa. Lopulta markkinat ratkaisevat voittavan ratkaisumallin samalla kun tarve logistiikan tietojen digitaaliselle keruulle, vaihdolle ja jaolle ymmärretään varsin yleisesti. Myös ymmärrys yhteisesti sovitun tietomallin, kuten OneRecord tai UBL 2.X, käytölle kasvaa nopeasti, koska niitä tarvitaan tietojen yhteentoimivuuden saavuttamiseksi.

## 2.1.2 Tietojärjestelmäkehityksen ulkoistaminen

Tietojärjestelmiä haluavat organisaatiot joutuivat kehittämään tietojärjestelmät itse 1960-, 1970- ja 1980-luvuilla tai ostamaan tietojärjestelmän käyttöpalvelun atk-palvelukeskuksiksi kutsutuilta yrityksiltä. Valmisohjelmisto–markkinat syntyivät 1980-luvulla ja IT:n ulkoistusmarkkinat 1990-luvulla itse kehitettyjen tietojärjestelmien ulkoistamiseksi. Koska organisaatiot eivät pitäneet tietojärjestelmien kehittämistä strategisesti tärkeänä kyvykkyytenä, lähes kaikki käyttäjäorganisaatiot ulkoistivat tietojärjestelmien kehittämisen ja muuttuivat tietojärjestelmien ostajiksi. Konesalin, tietokoneiden, tietojärjestelmien ja muiden tietoteknisten resurssien suora tai ulkoistettu omistaminen on silti ollut leimallista tietotekniikan soveltamiselle viime aikoihin asti. Yksittäinen suuri organisaatio on vuosikymmenten aikana investoinut jopa miljardeja euroja tietotekniisiin ratkaisuihinsa.

Tietojärjestelmät ulkoistamalla ja valmisohjelmistoja ostamalla käyttäjäyritykset ovat samalla siirtäneet vastuun tietojärjestelmiensä tietomalleista tietojärjestelmien kehittäjäyrityksille. Tämä on merkittävä tiedon hajanaisuuden syntyyn vaikuttanut tekijä. Organisaatioiden käyttämien tietojärjestelmien määrä on kasvanut jatkuvasti. Suurilla organisaatioilla saattaa olla käytössään satoja tietojärjestelmiä, joissa on tietoja samoista asiakkaista, toimittajista, liiketoiminnan tapahtumista jne. toisistaan poikkeavilla tietomalleilla käsiteltyinä ja talletettuina. Organisaation sisäiset tiedon keruun, välittämisen ja jakelun yhteentoimivuuden haasteet ovat luonteeltaan samanlaisia kuin organisaatioiden välisen tiedonvaihdon haasteet. Organisaatiot ovat ottaneet käyttöön integraatio- ja tietomallityökaluja sisäisten tietojen yhteentoimivuuden toteuttamiseksi

Osa suosituista, laajoista valmisohjelmistoista on koodialustoja. Niiden käyttöönoton yhteydessä toimittaja ja/tai tämän valtuuttama integraattori määrittelee yhdessä käyttäjäyrityksen kanssa koodialustaan sisältyvien tietomallien yksityiskohtaiset toteutukset käyttäjäyrityksessä. Tämän toimintamallin seurauksena tiedot eivät ole yhteentomivia saman toimittajan tietojärjestelmien välillä. Koodialustaan sisältyvien tiedon vaihtoon tarkoitettujen toimittajan määrittelemien rajapintojen (API) käyttöön tarvitaan tietoa tietojärjestelmän tietomallien toteutuksesta käyttäjäyrityksessä. Sama tieto on pohjana organisaatioiden väliselle tiedon keruulle, välittämiselle ja jakelulle.

Pilvipalvelut, avoimen lähdekoodin palvelut, avoimet rajapinnat ja hajautetut tietokantateknologiat yhdessä palveluiden käytön veloittamiseen perustuvien liiketoimintamallien avulla ovat poistaneet tietoteknisten resurssien omistamisen pakon 2010-luvulla. Nämä tekijät ovat osaamista lukuun ottamatta myös poistaneet suurten organisaatioiden edut digitaalisen tiedon käytössä ja tehneet logistiikan tietojen digitalisoinnin mahdolliseksi jopa kaikkien pienimmille organisaatioille. Se on mahdollista ilman suuria tai jopa kokonaan ilman investointeja ostamalla tarvittavat tietotekniset ratkaisut ja niiden käytön palveluna ja maksamalla tästä palvelun käytön mukaan.



## 2.1.3 Digitaalisen tiedon räjähdys

Vuonna 2011 Science aikakauskirjassa julkaistiin tutkimus (Hilbert ja Lopez, 2011), joka arvioi maapallolla vuosittain luodun ja käsitellyn tiedon, tiedonvälityskapasiteetin ja tiedon tallennuskapasiteetin määrien kehityksen vuosien 1986 ja 2007 välisenä aikana. Tutkimuksessa tiedot jaettiin analogisiin, esimerkkinä paperidokumentti, ja digitaalisiin tietoihin. Tutkimusta on vuoden 2011 jälkeen päivitetty. Tutkimuksen mukaan keskustietokoneilla vuodessa luodun ja käsitellyn tallennuskelpoisen digitaalisen tiedon määrä on kasvanut noin 60 % vuodessa. Kasvun ennakoitiin jatkuvan vähintään yhtä nopeana myös tulevaisuudessa. Yhtenä vuonna maapallolla luoduista tallennuskelpoisista tiedosta 25 % oli digitaalisia vuonna 2000. Vuonna 2004 osuus oli noussut 50 %:iin ja vuonna 2007 jo 94 %:iin. Nykyisin digitaalisen tiedon osuus on käytännössä 100 %. Keskustietokoneiden eli palvelintietokoneiden määrä on tätä kirjoitettaessa noussut noin 1,2 miljardiin vuoden 2011 luvusta 0,9 miljardia. Näiden lukujen – vuotuinen kasvu 60 %, digitaalisen tiedon osuus luodusta tiedosta 100 % - avulla kuka tahansa voi laskea, että vuonna 2018 ihmiskunta loi ja käsiteli keskustietokoneilla tallennettavissa olevia tietoja joka kolmas kuukausi yhtä paljon kuin ihmiskunta on luonut tallennettavissa olevia analogisia ja digitaalisia tietoja ensimmäisistä savitauluista tuhansia vuosia sitten vuoden 2014 loppuun. Tänä vuonna (2019) sama tapahtuu joka toinen kuukausi, vuonna 2029 kaksi kertaa päivässä, ja vuonna 2049 jo joka 4. sekunti. Luvuista on myös laskettavissa, että ihmiskunta on luonut ja käsitellyt keskustietokoneilla viimeisen kahden vuoden aikana 65 % kaikesta ihmiskunnan ikinä luomasta tallennuskelpoisesta tiedosta ja viimeisen vuoden aikana lähes 40 %.

Digitaalisen tiedon räjähdys on todellisilta vaikutuksiltaan vielä rajumpi, kun mukaan lasketaan matkapuhelimilla, IoT-laitteilla, kannettavilla tietokoneilla, digi- ja videokameroilla ja muilla laitteilla tuotettu ja käsitelty tallennuskelpoinen tieto.

Määrän lisäksi digitaalisen tiedon räjähdys on kasvattanut digitaalisten tietolähteiden ja merkitsevien tiedon ominaisuuksien määriä. Tietojärjestelmien tietokantojen rinnalle ovat tietolähteinä tulleet digitaalista tietoa tuottavien laitteiden muistit ja tietovirrät. Tietojärjestelmiä ja digitaalisia palveluita käyttävien ihmisten lisäksi tietoverkot, IoT-laitteet sekä tietovirtoja seuraavat ja analysoivat algoritmit luovat ja käsittelevät tietoa. Perinteisten (rakenteisten) tapahtumatietojen, raporttien ja dokumenttien lisäksi jouddumme huomioimaan tiedon ominaisuuksina ajan, paikan, alkuperäisyyden, todellisuusasteen, muodon ja rakenteisuuden. Organisaatiolla on käytettävissä sisäisen tiedon lisäksi valtava, sisäistä tietoa selvästi nopeammin kasvava määrä ulkoista tietoa. Nämä ilmiöt ovat todellisuutta myös logistiikassa.

Yhteenvetona toteamme seuraavat kolme näkökohtaa: (1) Logistiikan tietojen kaikkia toimijoita koskevalle sähköiselle keruulle, välittämiselle ja jakamiselle on olemassa teknologia ja kiistaton liiketoiminnallinen tarve. (2) Suuri osa logistiikan toimijoista ymmärtää liiketoiminnallisen tarpeen ja yhteisesti sovittujen toimenpiteiden välttämättömyyden. Osa ymmärtää lisäksi, että toteuttamiseen tarvitaan yhteisistä, globaaleista tietomalleista sopimista ja niiden käyttämistä. (3) Logistiikan tietojen keruu, välittäminen ja jakaminen on ja pysyy hajautettuna, mutta sen ei tarvitse olla hajaantunutta. Tietojen keruun, välittämisen ja jakamisen digitalisointi itse asiassa edellyttää ja tarkoittaa siirtymistä hajaantuneisuudesta hajautettuun.

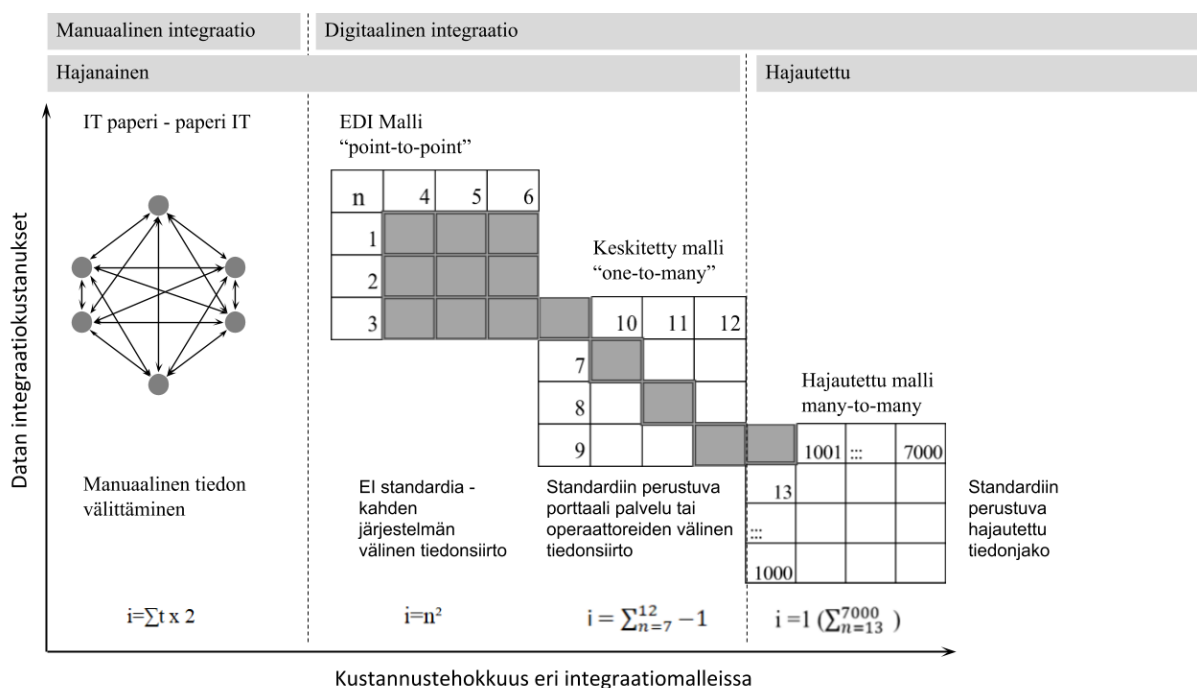
## 2.2 Vaihtoehdot hajautetun logistiikan tiedon keruun, välittämisen ja jakelun toteuttamiseksi

Logistiikan integraatio on toteutettu pitkään manuaalisilla ratkaisuilla, vaikka ensimmäiset digitaaliset ratkaisut tilaus-toimitusketjun prosessien tietojen vaihtamiseksi kehitettiin USA:ssa jo 1960-luvulla. Kuten edellä kerroimme, organisaatiot kehittivät sisäisiä tietojärjestelmäratkaisuja talouden ja tuotannon tehostamiseksi 1960-, 1970-, 1980- ja osin vielä 1990-luvuilla. 1980- ja 1990-luvuilla tapahtunut siirtyminen keskiteyistä palvelin/keskus- tietokoneista työasemineen hajautettuihin työasematietokoneiden muodostamiin verkkoihin lisäsi tietojen hajaantuneisuutta ja vaikeutti tietojen integrointia. Laajasti käytetyt integraatoratkaisut ja rajapinnat kehitettiin vasta internetin vakiinnuttua tiedonsiirron protokollaksi. Mobiili-internetin vakiintuminen matkapuhelinten ja muiden tietoa keräävien, välittävien ja jakavien laitteiden perusominaisuudeksi 2010-luvulla on lisännyt internetin käyttöä tiedonvälityksessä räjähdysmäisesti.

Hajaantuneesta hajautettuun logistiikan tiedon digitaaliseen keruuseen, välittämiseen ja jakoon on tarjolla kolme vaihtoehtoa: (1) kahdenvälisten point-to-point ratkaisujen lisääminen, (2) keskitettyjen portaalien/alustojen tai niin kutsuttujen ”neljän kulman” mallien one-to-many ratkaisujen käytön lisääminen ja (3) hajautettuun tiedonsiirtoon perustuvien many-to-many ratkaisujen käytön lisääminen jakamalla tietoa suoraan osapuolten kesken. Kuva 4 havainnollistaa nämä vaihtoehdot ja myös manuaalisen tiedon käsittelyn vaihtoehtoisena tiedon integraatiomallina. Kuva 4 esittää samalla kunkin vaihtoehdon kustannustehokkuuden.

## Tiedon manuaaliseen välittämiseen perustuva integraatio:

Nykyään valtaosa liiketoiminnan välisistä dokumenteista (B2B, B2G, B2A ja B2C) välitetään manuaalisesti. esimerkiksi paperilla, faksilla, Excel-taulukkona tai pdf -muodossa. Jokaista välitystapahtumasta syntyy kaksi integraatiota, yksi lähettävässä ja toinen vastaanottavassa päässä. Manuaalista tiedonvaihtoa varten tieto kerätään tietojärjestelmistä (ERP) ja lähetetään vastaanottajalle paperilla, faxilla, pdf-, Excel- tai muuna vastaavana tiedostona. Vastaanottaja skannaa tai syöttää käsin tiedot tietojärjestelmiinsä (ERP). Tiedoissa olevat virheet ja puutteet selvitetään manuaalisesti puhelimitse, sähköpostilla tai muulla tavalla havaittujen virheiden osalta tai ne siirtyvät eteenpäin sellaisenaan, ellei virhettä tai puutetta havaita. Tiedon lähettämisen ja vastaanottamisen tehostaminen, esimerkiksi Excel-tiedoston luonti ja syöttö, on jossain määrin mahdollista ohjelmistoroboteilla, jos prosessi on aina samanlainen. Olemme kuvanneet tämän mallin ongelmia ja tehottomuutta kattavasti selvityksen aiemmissa osissa. Käsitksemme mukaan tästä toimintamallista tulee pyrkiä pois kohti digitaalisia ratkaisuja mahdollisimman nopeasti, mutta samalla hallitusti.



Kuva 4. Neljän vaihtoehdoisen integraatiomallin kustannustehokkuus.

## **Tietojärjestelmien välinen tiedonsiirto kahden osapuolen välillä ilman standardoitua tietomallia (EDI malli / point-to-point integraatio):**

Perinteiset tietojärjestelmät eivät noudata standardoituja tietomalleja vaan kunkin tietojärjestelmätoimittajan jokaiselle tietojärjestelmälle erikseen luomaa tietomallia. Jokainen kahden toimijan tietojärjestelmien välinen integraatio toteutetaan suunnitelmalla ja toteuttamalla yksilöllinen integraatio sekä lähettäjän ja vastaanottajan tietojärjestelmäkokonaisuuteen. Jokaiselle liiketoiminnan prosessille (dokumentille) räätälöidään erillinen integraatio. Siksi tämän mallin toteuttaminen vaatii paljon integraatiotyötä, on hidasta ja kallista. Investointikustannukset vaihtelevat kymmenistä satoihin tuhansiin euroihin integraatiota kohden. Integraatiotyön määrään, käyttöönoton hitauteen ja EDI-tietojärjestelmän kalleuteen on mahdollista vaikuttaa jossain määrin käyttämällä yhteisesti sovittua tietomallia, esimerkiksi UBL 2.X tietomallia. Emme silti näe perusteita tämän integraatiomallin käytön kasvattamiselle. Toisaalta se saattaa säilyä pitkään käytössä jo toteutetuissa ratkaisuissa.

## **Keskitetty (standardoituun tietomalliin) perustuva ostajan/myyjän portaalissa tai operaattoriverkossa tapahtuva tiedonsiirto (keskitetty malli / one to many integraatio):**

Muun muassa Kone, Nokia ja Wärtsilä ovat kehittäneet logistiikassa käytettäviä osto/myyntiportaaleja. Kukaan niistä on globaali markkinajohtaja tai yksi suurimmista yrityksistä omalla toimialallaan. Myös jotkut IT-palvelutoimittajat tarjoavat portaali-toiminnallisuuksia koodialustojensa osana tai ovat kehittäneet portaaleja/alustoja asiakkaitensa kanssa. IBM:n yhdessä Maersk'in kanssa merikuljetuksiin kehittämä Tradelens on saanut paljon huomiota, osin myös sen toteuttamisessa käytetyn lohkoketjuteknologian soveltamisen ansiosta. Keskitettyllä (single window) mallilla ja standardoitujen tietomallien käytöllä pyritään vähentämään integraatioiden määrää tarjoamalla yksi integraatoratkaisu kaikille ostajille/myyjille/tapahtuman osapuolille. Keskitetty malli vähentää tarvittavien integraatioiden määrää oleellisesti, jopa murto-osaan point-to-point-mallin integraatioiden määrästä, sillä jokainen uusi integraatio on suoraan yhteen toimiva muiden organisaatioiden integraatioiden kanssa. Portaalissa käytettävä tietomalli on yleensä portaalin omistajan määrittelemä. Yhteisesti sovittuihin standardoituihin tietomalleihin kuten UBL 2.X: n siirtyminen on keino tehostaa tiedonsiirtoa ja lisätä näiden ratkaisujen kiinnostavuutta. Olemme edellä kuvanneet kilpailijoiden haluttomuutta käyttää toistensa portaaleja/ alustoja ja haluttomuutta käyttää suurten IT-palvelutoimittajien portaaleja/alustoja. Pidämme single window portaaleja yhtenä todennäköisenä ratkaisuna logististen tietojen digitaalisen keruuseen, välittämiseen ja jakamiseen, etenkin jos ne käyttävät standardoituja tietomalleja.

Niin kutsutun neljän kulman malli (four-corner model) on yksi keskitetyn mallin toteutustavoista. Sähköisten laskujen välittäminen pankki- tai laskuoperaattoriverkoston kautta on pitkään käytössä ollut esimerkki tästä mallista. Neljän kulman mallissa sekä tiedon lähettäjällä että vastaanottajalla on pankki tai operaattori, jolle välitettävä tieto lähetetään tai jolta vastaanotettava tieto haetaan. Pankki tai operaattori huolehtii tiedonsiirrosta ja tarjoaa tähän liittyviä palveluita kuten eri maiden lainsäädäntöjen ja käytäntöjen eroista johtuvien tietokonversioiden toteuttaminen. Julkisiin hankintoihin luotu PEPPOL -malli ja -verkosto on EU:n laajuinen neljän kulman malliin pohjautuva ratkaisu. PEPPOL käyttää tietomallina UBL 2.X standardia, joka on hyväksytty myös ISO:n ja Euroopan Standardointikomitea CEN:n standardina. PEPPOL:in käyttö on alkanut sähköisistä laskuista, esimerkiksi Suomessa huhtikuun 2019 alusta voimaan tuli laki sähköisestä laskusta (HE 256/2018), jolla PEPPOL ja sen tietomalli tulivat osaksi Suomen lainsäädäntöä. Koska PEPPOL noudattaa UBL 2.X standardia sisältää se myös määrittymiset kaikille muille tilaus-toimitusketjun digitaalisille viesteille (=dokumenteille). Tiedon hajautetun keruun, välittämisen ja jakamisen näkökulmasta neljän kulman mallin rajoitteena on logistisen tiedon kertyminen kunkin operaattorin keskitettyyn tietokantaan. PEPPOL operaattoriverkoston käytön laajentuminen logistisen tiedon digitaalisen keruun, välittämisen ja jakamisen ratkaisuksi on silti yksi todennäköisistä vaihtoehtoista.

### **Hajautettu standardoituun tietomalliin perustuva tiedonsiirto pilvipalveluna hajautetun tiedonsiirtoportaalin kautta (hajautettu malli / many-to-many):**

Tämä integraatiomalli on nuorin kuvan 4 esittämistä vaihtoehtoista, vaikka sen juuret ovat pilvipalveluina tarjottavissa Software as a Service (SaaS) palveluissa. Netvisorin ja Procountorin kaltaisille SaaS pilvipalveluille on ehtinyt muodostua kymmenien tuhansien asiakasorganisaatioiden verkostoja. Useimmat SaaS -pilvipalvelut käyttävät avoimia standardoituja tietomalleja ja avoimen lähdekoodin rajapintoja (Rest API). Niiden avulla pilvipalvelu voi jakaantua useaan konesaliin tapahtumakuorman tasaukseksi ja tietoturvan lisäämiseksi. Vastaavasti pilvipalvelua voi käyttää missä tahansa Internet -yhteyden omaavassa paikassa UBL:n kaltaisten avointen tietomallien käyttö sopii luontevasti käytettäväksi tilaus-toimitusketjun tietojen keräämisessä, välittämässä ja jakamisessa. Käyttäjäorganisaatiot maksavat alustan ja palvelun käytöstä yleensä käytön mukaan. Alustan ja palvelun käyttöön tarvittava tietojärjestelmä (pienille organisaatioille) tai avoin API rajapinta (suuremmille organisaatioille) saattavat olla jopa maksutta ladattavissa palvelun käytön kannustamiseksi. Palvelun tarjoaja vastaa palveluna tarjottavien tietojärjestelmien kehittämisestä ja siksi jokaisella käyttäjäorganisaatiolla on aina käytettävissä alustan tietojärjestelmien viimeisin tuotantoversio. Uuden käyttäjäorganisaation liittyminen palveluun tarkoittaa sitä, että tämä organisaatio voi välittömästi alkaa kerätä, välittää ja jakaa tietoa muiden SaaS verkoston

jäsenten kanssa ja päinvastoin. (K.Korpela, J.Hallikas, T.Dahlberg, 2017; Ølnes, et al, 2017).

Pilvipalveluna tarjottavat hajautetut tietokantaratkaisut (lohkoketjut) yhdessä avointen API rajapintojen ja UBL:n kaltaisten avointen tietomallien kanssa ovat hajautetun mallin uusi muoto. Lohkoketjun käytöllä on mahdollista korvata neljän kulman malliin sisältyvä operaattoreiden kautta tapahtuva tiedonsiirto eli toteuttaa Network as a Service (NaaS). Esimerkiksi PEPPOL -logistiikkasanomat on mahdollista lähettää suoraan vastaanottajalle ilman välissä olevia palvelusta veloittavia operaattoreita. Tiedon hajautetun keruun, välittämisen ja jakamisen näkökulmasta tämä malli tarkoittaa logistisen tiedon omistuksen ja päätöksenteon säilymistä tiedon luojalla. Tiedon luoja päättää kenelle antaa oikeuden käyttää tai katsoa keräämäänsä välitettäväksi ja jaettavaksi tarkoitettua tietoa.

Vastaanottajalta saatu kuittaus tiedon vastaanottamisesta, tapahtumien aikaleimaus ja peruuttamattomuus sekä tietoturvan ulottaminen välitettävän tiedon sisälle, tarvittaessa yksittäisten tietoelementtien tasolle, ovat lohkoketjujen perusominaisuuksia. Näitä ominaisuuksia ei ole muissa digitaalisen integraation malleissa.

Lohkoketjut jakaantuvat julkisiin, täysin avoimiin lohkoketjuratkaisuihin ja yritysverkkojen yksityisiin yritysverkkojen muodostamiin lohkoketjuratkaisuihin. Kuka tahansa voi liittyä julkisiin ratkaisuihin, kun taas yksityiset ratkaisut edellyttävät rekisteröitymistä ja tunnistautumista. Tarvittavan tietoturvan toteuttaminen vaatii paljon tietojen- käsittelykapasiteettia kuluttavia suojautumiskeinoja julkisilta ratkaisuilta. Niitä ei tarvita tunnistautumiseen perustuvissa yritysratkaisuissa, mikä tekee ratkaisuista nopeita ja tehokkaita. Pankit ja muut tiukkojen viranomaisvaatimusten säätelemät organisaatiot ovat mukana yksityisissä yritysverkkojen muodostamisissa lohkoketjuratkaisuuissa. Lohkoketjua käyttävän alustan tulee siksi täyttää myös seuraavat kaksi vaatimusta: (1) palvelua käyttävien yritysten ja niiden tekemien tapahtumien tulee olla tunnistettuja (Know Your Customer, KYC) ja (2) Rahanpesu, terrorismin rahoittaminen ja muut taloudelliset väärinkäytökset tulee ehkäistä (Anti Money Laundering, AML). Viranomaisten tulee kyetä valvomaan taloudellisten pakotteiden noudattamista (Economic Sanctions, ES). Luku 4.6 käsittelee lohkoketjujen käyttöä logistiikan integraatoratkaisuna yksityiskohtaisemmin. Pidämme tätä mallia todennäköisenä logistisen tiedon digitaalisen keruun, välittämisen ja jakamisen ratkaisuna. Vähäiset kokemukset ja osaaminen ovat tällä hetkellä mallin suurimmat rajoitteet.

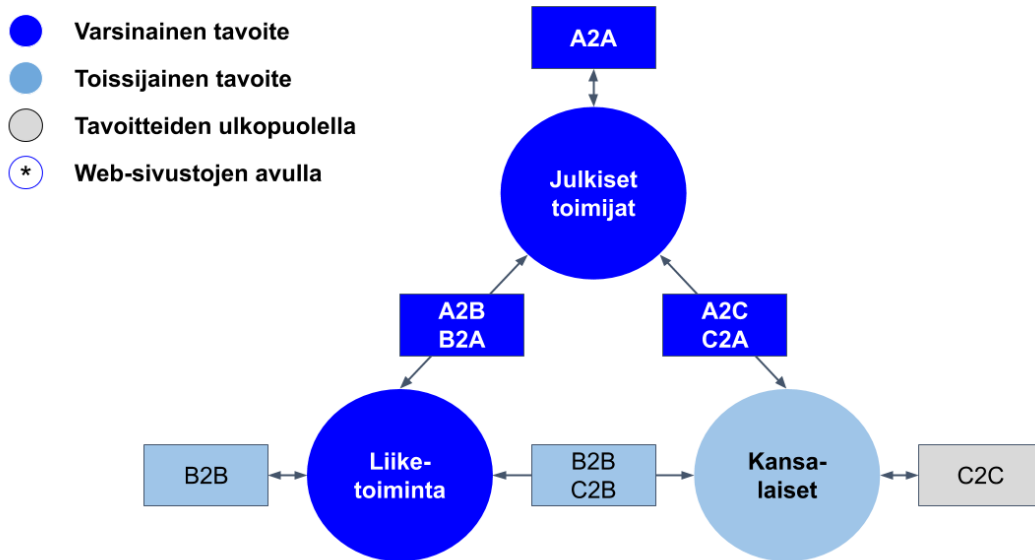
## **Edellä esitetyn perusteella pidämme kolmea logistisen tiedon välittämisen mallia mahdollisina pyrittäessä hajaantuneesta hajautettuun tiedon jakoon:**

- Keskitetty (standardoituun tietomalliin) perustuva ostajan/myyjän tai tietojärjestelmätoimittajan portaali/alusta,
- Neljän kulman malliin perustuva verkosto, etenkin PEPPOL verkoston laajeneminen logistiikkaan ja
- Hajautettu standardoituun tietomalliin perustuva tiedonsiirto pilvipalveluna hajautetussa tiedonsiirtoalustassa, etenkin lohkoketjua käyttävässä alustassa.

Vaikka uskomme kolmannen vaihtoehdon olevan selvästi edullisimman ja tehokkaimman, markkinat viime kädessä päättävät mikä tai mitkä malleista toteuttavat siirtymisen hajaantuneesta logistiikan tiedosta hajautettuun tietoon.

## **Tietojen vaihdon järjestäminen EU:ssa**

Digital Transport and Logistics Forum (DTLF) koostuu noin 120 Euroopan eri puolilta valitusta asiantuntijasta. Heidän tehtävänä on avustaa ja kehittää yhteistyössä Euroopan komission, jäsenmaiden ja muiden merkittävien osapuolten kanssa logistiikan digitaaliset ratkaisut Euroopalle. DTLF luo edellytyksiä electronic Freight Transport Information (eFTI) asetuksen toteuttamiselle. eFTI -asetuksen tarkoituksena on: (1) varmistaa, että EU:n kaikissa jäsenmaissa hyväksytään digitaalisten ratkaisujen käyttö keskeisten viranomaisten toiminnassa 2) varmistaa, että viranomaiset ottavat käyttöön sovitut menettelyt 3) varmistaa digitaalisten järjestelmien yhteentoimivuus kuljetustietojen vaihdossa ja erityisesti liiketoiminnasta viranomaisille (B2A) asetuksen mukaan luovutettavan tiedon toimittamisen toteutuminen. Kuva 5 havainnollistaa eFTI asetuksen integroinnin tavoitteet.



Kuva 5. EFTI asetuksen integroinnin tavoitteet

eFTI:n toteuttaminen synnyttää digitaalinen alustan logistiikan viranomaisraportoinnille eFTI-asetuksella säädettävän lainsäädännön mukaisesti. Teknologian käytössä pyritään avoimuuteen ja kehittämään ratkaisuja useamman teknologian varaan. eFTI pyrkii huomioimaan B2B integraatoratkaisut, vaikka eFTI:n varsinaisena kohteena on B2A (business-to-authorities) ratkaisujen kehittäminen.

eFTI:ltä puuttuu yhteisesti sovittu tietomalli. Tämän selvityksen laatijoiden näkemys on, että suomalaisilla toimijoilla on tilaisuus ehdottaa eFTI:lle tietomallia UBL 2X:n ja nykyisin käytettävien tietomallien pohjalta. Tämä todennäköisesti jouduttaisi merkittävästi logistiikan hajautettujen digitaalisen tietojen jakamisen ratkaisujen kehitystä.



## 3 Logistiikan tiedon jakamista koskevan selvityksen laatimista varten kerätyt ja analysoidut tiedot

### 3.1 Tiedon kerääminen ja menetelmät

Selvitystä varten haastattelimme suomalaisissa yrityksissä työskenteleviä logistiikan asiantuntijoita yli 20 yrityksessä ja valikoituja ulkomaisia asiantuntijoita. Haastateltujen työnantajat on lueteltu liitteessä 1. Selvitystä varten keräsimme ja jalostimme tietoa yhdessä asiantuntijoiden pitämällä kaikkiaan 11 työpajaa. Liite 1 kuvaa erilaiset asiantuntijatyöpajat. Kaksi näistä työpajoista oli eurooppalaisen “Digital Transportation and Logistics Forum:in (DLTF) järjestämiä tilaisuuksia Brysselissä, johon osallistui suuri osa DLTF:ään valituista 120 logistiikan erityisasiantuntijoista.

Liikenne- ja viestintäministeriö ylläpitää logistiikan digitalisaatioverkostoa, joka koontui selvityksen aikana kaksi kertaa. Samalla näissä tilaisuuksissa pidettiin työpaja, johon tilaisuuteen ilmoittautuneet yritysten ja organisaatioiden asiantuntijat osallistuivat. Molemmissa tilaisuuksissa oli yli 50 asiantuntijaa. Työpajojen toteutus ja tehtävät on kuvattu liitteessä 2 (sidosryhmätyöpajat).

Selvitystä varten osallistuimme myös electronic Freight transport information (eFTI) konferenssiin kesäkuussa Brysselissä. Konferenssiin osallistui kutsuttuna noin 100 asiantuntijaa kattaen kaikki EU:n jäsenmaat. Euroopan komissio on asettanut eFTI -alustan tehtäväksi integroida täysin digitaaliseksi julkisen sektorin ja yritysten välinen logistiikkatietojen välittäminen. Tilaisuudessa käsiteltiin tämän alustan kehittämistä ja kehittämisen toteuttamiseen tarvittavia toimenpiteitä.

Suomalaisten yritysten valmiuksia logistiikan integraatioon kansallisesti selvitettiin internet-pohjaisella kyselytutkimuksella. Kysely lähetettiin yli 100 yritykselle ja vastaus saatiin 26 yritykseltä, mikä vastausprosenttina ylittää useimpien sähköpostikyselyiden vastausprosentin ja antaa tuloksille tarvittavan validiteetin. Kyselytutkimuksen kysymykset ovat liitteenä 3.

Selvitykseen kerätyn tiedon luotettavuus riippuu siitä, olemmeko kyenneet keräämään tietoa logistiikan asiantuntijoilta luotettavasti ja ilman tuloksiin vaikuttavia systemaattisia virheitä sekä olemmeko analysoineet kerätyt tiedot virheettömästi ja luotettavasti. Kaikki haastatellut henkilöt ovat logistiikka-alan erityisosaajia ja heidän luovuttamansa

tiedot ovat sekä merkittäviä että luotettavia suuren haastateltujen määrän vähentäessä yksittäisen haastattelun satunnaistekijöiden vaikutusta. Asiantuntija- ja sidosryhmätyöpajojen osallistujat olivat yritysten logistiikka-asiantuntijoita ja siksi työpajojen tulokset lisäävät osaltaan selvityksemme luotettavuutta. Osallistuminen kansainväliseen tiedonvaihtoon konferensseissa ja seminaareissa tarjosi meille mahdollisuuden verrata kotimaasta kerättyä tietoa kansainväliseen tietoon. Haastattelimme vain muutamia pienissä kuljetus- ja logistiikkayrityksissä työskenteleviä asiantuntijoita. Aiemmat selvitykset ovat synnyttäneet yleisesti hyväksytyyn käsitykseen, jonka mukaan digitaaliset ratkaisut ovat pk-yrityksissä vähäisemmässä roolissa kuin suurissa tai kansainvälisissä kuljetus- ja logistiikkayrityksissä. Olemme keränneet kaiken tiedon asiantuntevasti käyden tiedonkeruuseen käytetyt instrumentit läpi monta kertaa usean henkilön voimin, olemme keränneet tiedot tunnustetuilta asiantuntijoilta ja keränneet tietoa laajalti kotimaasta ja EU:sta. Näkemyksemme mukaan selvityksessä kerätty ja käytetty tieto on luotettavaa ja virheetöntä.

## 3.2 Tiedon analysointi

### Tietomallin analysointi

Tiedon analysoimiseksi ja visuaalisen kartan muodostamiseksi käytimme liiketoimintaprosessimallinnusta. Rakensimme mallinnukset kansainvälisten standardien ja niissä käytettyihin dokumentteihin perustuen. Mallinnuksella rakensimme koko logistiikkaketjun kaatavia, päästä päähän ulottuvia prosessimalleja. Kiinnitimme logistiikan osapuolet ja heidän käyttämänsä dokumentit malliin loogisessa, dokumenttien käytön mukaisessa järjestyksessä. Käytimme rakennettuja prosessien “uimarata” malleja apuvälineinä asiantuntijoiden haastatteluissa. Rakensimme kuljetusmuotokohtaiset mallit kunkin kuljetusmuodon parhaisiin käytäntöihin perustuviksi.

Kiinnittämällä kaikki logistiikan osapuolet ja heidän käyttämänsä dokumentit prosessimalleihin saimme selville ja kuvatuiksi eri osapuolet sekä osapuolten käyttämät dokumentit ja informaatiovirran suunnan. Tällaisia malleja ei ollut aikaisemmin kuvattu yli kuljetusmuotojen. Joistakin avoimista prosessi- ja tietomallistandardeista löytyy kuvauksia, joissa logistiikan dokumentit on kuvattu myös niissä käytettyjen attribuuttien osalta, esimerkkinä UBL standardi. Tältä pohjalta kykenimme luomaan “kennomalli” kartan yksittäisistä kennoista ja toisiinsa liittyvistä kennoista. Niitä on mahdollista käyttää suunniteltaessa API integraatioita.

Rajat ylittävän logistiikan kartan kuvaamiseksi rakensimme edellä mainittujen mallien avulla matriisimallin laajasta, koko vienti- ja tuontitoiminnan kattavista aktiviteeteista ja dokumenteista. Kuvaamme mallissa kaikki keskeiset viennin, kansainvälisten kuljetusten ja tuonnin toimijat mukaan lukien rahoitus ja vakuutus. Matriisimallin avulla pysyimme selvittämään tiedon alkuperän, sen uudelleenkäyttäjät ja kehittämisen prioriteetit. Tässä raportissa kuvaamme keskeiset tulokset. Luovutimme matriisimallin taustalla olevan laaja analytiikan ja yksityiskohtaisemmat matriisikuvaukset toimeksiantajalle taustamateriaalina.

## Kyselytutkimus

Päätimme toteuttaa kyselytutkimuksen Web-pohjaisena kyselynä. Tutkimuskysymykset perustuivat aiemmin toteutettuihin tutkimukseen (mm. Korpela et. al, 2013).

Käytimme selvitystyön kaikissa vaiheissa ketterää ja osallistavaa työtapaa mahdollisimman luotettavien tulosten tuottamiseksi. Siksi järjestimme suuren määrän työpaikkoja ja esittelimme työn tuloksia toimeksiantajille ja muille kunkin sprintin jälkeen niin kutsuttuina jatkuvasti elävinä dokumentteina. Sidosryhmätyöskentely, varsinkin Helsingin ja Kööpenhaminan lentokenttien yhteistyön aloittamisessa oli hyvin positiivinen kokemus, jonka avulla saavutimme uusia tavoitteita selvityksen loppuaikana osallistamalla One Record- ja UBL-tietomallien ristiinkatselmointiin.

## 4 Tulokset

Työn tuloksia ohjaavana visiona ja tavoitteena on siirtyminen logististen tietojen nykyisestä hajaantuneesta tilasta verkostomaiseen, kaikille toimijoille ja kaikille kuljetusmuodoille avoimeen hajautettuun tietojen lähettämiseen, käsittelyyn, jakamiseen ja säilyttämiseen digitaalisesti. Käsien tapahtuvan logististen tietojen käsittelyn kalleus, virhealttius, toimitusviiveet ja -ongelmat sekä tiedon huono laatu ja yhteentoimimattomuus ovat muutoksen tärkeimmät yleiset ajurit. Yritystasolla nykyisen toiminnan puutteet näkyvät myös korkeina kustannuksina.

Positiivisen muutoksen toteuttamisen vaatimukset nykytilasta eteenpäin ovat suuret. Siksi muutoksen toteuttaminen onnistuu vain tekemällä huomattavia ja hyvin johdettuja panostuksia logistiikan prosessien digitalisoimiseen, näitä prosesseja mahdollistavan teknologian soveltamiseen, regulaatioon ja toimijoiden asenteisiin.

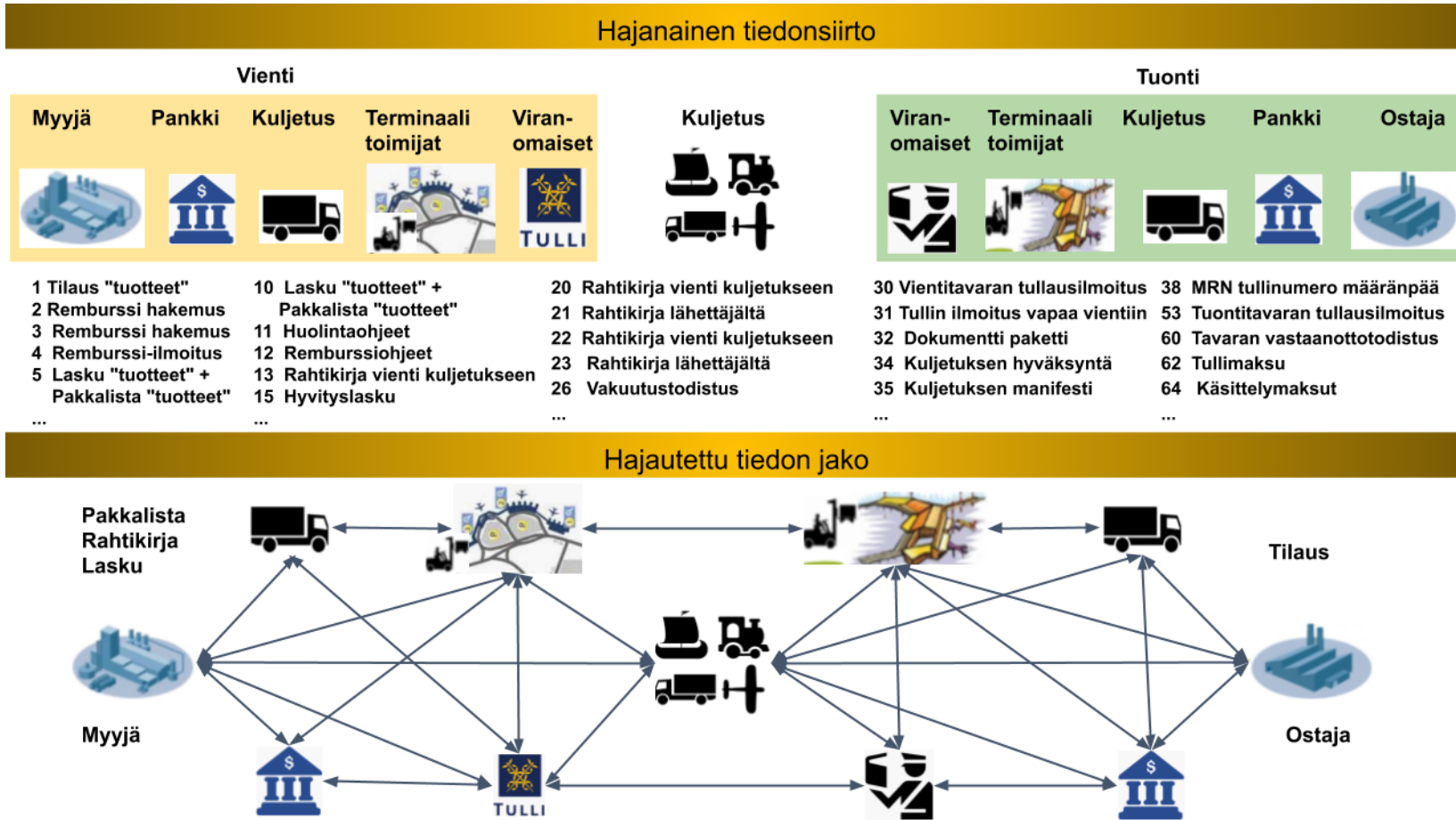
Esimerkiksi pelkkä sähköisen tiedonsiirron ja allekirjoitusten salliminen fyysisesti toimitettavien dokumenttien ja allekirjoitusten rinnalla vaatii muutoksia kaikkiin yllä kuvattuihin tekijöihin, lainsäädäntö mukaan lukien. "Näin on aina tehty" asenne, jota käytetään dokumentti- ja toimijakeskeisen toimintatavan jatkamisen oikeuttamiseen, on todennäköisesti kehityksen suurin este. Tarvitaan sekä tavoitteellista ohjelmallista ohjausta että kokeiluja, sekä pilotteja että niiden kautta tapahtuvaa oppimista, jotta kehitys koetaan myönteiseksi, huolellisesti toteutetuksi, erilaiset intressit ja yksityiskohdat huomioon ottavaksi sekä turvalliseksi.

Muutoksen ohjaamiseen tarvitaan logistiikan hajautetun tiedon tiekarttaa ja sitä täydentäviä kuvauksia – tässä raportissa esitettäviä tuloksia.

## 4.1 Kansainvälinen kauppa ja logistiikka – logistiikan hajautetun tiedon tiekartta

Kuva 6 kansainvälisen kaupan osapuolten välillä tapahtuvasta logistiikassa käytettävien tietojen vaihdosta esittää tiivistetysti yhdessä kuvassa logistiikan hajautetun tiedon tiekartan. Kuva 6 esittää ostajan, myyjän, logistiikkatoimijoiden ja kaupan rahoittajien keskinäisessä tietojen vaihdossa käyttämät tärkeimmät dokumentit. Kansainvälisessä kaupassa ja logistiikassa näkyvät osapuolet käyttävät samoja dokumentteja logistisen ketjun eri vaiheissa. Logistiikan eri kuljetusmuotojen – merirahdin, rautatie-rahdin, maantierahdin, lentorahdin - logististen ketjujen vaiheet ja niissä käytettävät dokumentit ovat suurimmaksi osaksi samanlaisia kuljetusmuotokohtaisista erityispiirteistä huolimatta. Kuva 6 havainnollistaa samalla digitalisoinnin kohteen kuvaamalla minkä dokumenttien tietoelementit kokonaisuutena tarkastellen tulee digitalisoida, jotta tiedot ovat tämän jälkeen mahdollista lähettää, käsitellä, jakaa ja säilyttää sähköisesti.

Siirtyminen dokumenttikeskeisyydestä datakeskeisyyteen tarkoittaa nyt dokumenteissa olevien tietoelementtien kokoamista yhteen yhteisen tietomallin avulla ja tämän jälkeen tietojen välittämistä tarkoituksenmukaisina tietojoukkoina (sanomina) poimimalla ne luodusta tietomallista. Tämä myös mahdollistaa, niin haluttaessa, nykyisiä dokumentteja vastaavien tietojoukkojen muodostamisen sähköisinä ja jopa niiden tulostamisen paperille. Mahdollisuus paperitulosteeseen helpottaa muutoksen toteuttamista. Pidemmällä aikavälillä tietomalliin on helppoa lisätä uusia tietoelementtejä, esimerkiksi kuljetusten seurantaan käytettäviä IoT-laitteiden tuottamia paikannus- ja tilatietoja, joita ei ole nykyisin käytettävissä dokumenteissa. Tämä mahdollisuus tekee kuljetusten seuraamisen mahdolliseksi kansainvälisten standardien tukemalla tavalla. Siirtyminen toimijakeskeisyydestä ekosysteemikeskeisyyteen tarkoittaa yhteistä sopimista tietomallista ja välitettävistä tietojoukoista. Yhteisestä tietomallista sopiminen mahdollistaa, niin haluttaessa, myös sen, että kaksi osapuolta voi sopia heidän kesken vaihtavat räätälöidyt tietoelementit poimimalla ne tietomallista.



Kuva 6. Kansainvälisen kaupan osapuolet ja prosessit tapahtumajärjestyksessä

Kansainvälisen kaupan tapahtumista 80 % on rahoitettuja rebusseilla tai muilla kaupan rahoituksen maksuvälineillä. Tulli, verottaja sekä aitous-, terveys- yms. todistusten antajat ovat niin ikään näiden tapahtumien osapuolia. Kuljetukset ovat myös usein vakuutettuja vahinkojen varalta. Nämä osapuolet on jätetty pois Kuvasta 6 sen visuaalisen havainnollisuuden säilyttämiseksi. Suomen ja EU maiden välinen kauppa ja Suomen sisäinen kauppa ovat yksinkertaistuksia Kuvasta 6. Yhdessä sovittu tietomalli sopii myös niissä tapahtuvaan tietojen lähettämiseen, käsittelyyn, jakamiseen ja säilyttämiseen sähköisesti jättämällä tarpeettomat tietojoukkojen siirrot pois.

Kuvan 6 yläosa soveltuu niin ikään priorisointipäätösten tekoon siitä, missä järjestyksessä paperisista dokumenteista pyritään kokonaan luopumaan. Muutoksen myötä kuvan 6 yläosan mukainen toimintamalli muuttuu kuvan 6 alaosan mukaiseksi toimintamalliksi. Kuvan 6 alaosan osapuolet ovat samat kuin kuvan 7 yläosassa siten, että dokumenttien sijasta kukin osapuoli lähettää tai hakee tarvitsemansa tiedot yhteisen tietomallin ohjaamana hajautetuista tietovarastoista.

EFTI -asetus ja EU:n ulkopuolelta saapuvien 22 €:n arvoisten ja sitä pienempien lähetysten muuttuminen arvonlisäverollisiksi vuoden 2021 alusta luovat paineita logistiikkatietojen digitalisoinnille. Tulli ja verottaja arvioivat ALV-ilmoitusten 40-kertaistuvan. Kasvavasta ilmoitusten määrästä on todennäköisesti mahdotonta selviytyä ilman tietojen sähköistä käsittelyä.

Kuva 6 näyttää kansainvälisen kaupankäynnin tärkeimmät osapuolet. Kuvan yläosassa osapuolten alle on listattu 64 nykyisin käytettyä keskeisintä dokumenttiprosessia, joissa lähetetään ja vastaanotetaan asiapapereita tai niiden sähköisiä versioita. Suurin osa dokumenteista lähetetään ja vastaanotetaan manuaalisessa muodossa (paperi, Pdf, Excel tai muussa - ei tietojärjestelmän luettavassa muodossa), vaikka ne on useimmiten tuotettu tietojärjestelmillä. Manuaalisessa muodossa olevat dokumentit saatetaan skannata ja muuntaa takaisin digitaaliseen muotoon. Jokaisen mahdollisen osapuolen tavoin kuvasta 6 puuttuvat kuvan visuaalisen selkeyden vuoksi harvemmin käytettävät erityisdokumentit. Niiden tietoalkiot tulee sisällyttää tietomalliin digitalisaation toteuttamisen yhteydessä.

Ostajan myyjälle lähettämä tilaus on luotettavan logistiikassa käytettävän datan muodostamisen perusta. Myyjällä joko on oikea tuotetieto (myyjän katalogituotteen tieto), tai hän saa sen ostajalta (tuotespesifikaatioon perustuva tuote). Myyjän tulee välittää tuotetieto ostajalle osana kuljetusta. Mikäli myyjä lähettää väärät tuotetiedot tai mikäli myyjä siirtää puutteellisia tietoja toimitusketjuun, nämä tiedot virheineen siirtyvät toimitusketjussa eteenpäin. Tietojen korjaaminen toimitusketjussa on lähes mahdotonta, koska muilla kuin myyjälle ei ole tuotetiedon korjaamiseen tarvittavia tietoja. Mikäli

muilla osapuolilla olisi tiedon korjaamiseen tarvittava tieto, he eivät kuitenkaan pääse korjaamaan tietoja niiden alkuperäisiin tietovarastoihin (ilman tiedon luojaan suostumusta).

Logistiikan näkökulmasta myyjää kutsutaan yleisesti lähettäjäksi. Lähettäjä muodostaa tilauksen tietojen avulla kuljettamista varten pakkalistan, laskun ja rahtikirjan. Niissä on 90 % kaikista kuljetuksen käyttämistä tiedoista. Mikäli pakkalistan, laskun ja/tai rahtikirjan tiedot ovat väärin, nämä tiedot virheineen siirtyvät toimitusketjussa eteenpäin myöhemmissä vaiheissa käytettäviin dokumentteihin. Tietojen korjaaminen toimitusketjussa on lähes mahdotonta, koska muilla kuin lähettäjällä ei ole virheellisen tiedon korjaamiseen tarvittavia tietoja.

Kauppan rahoitus toteutetaan useimmiten remburssirahoituksella, jossa viejä, viejän pankki, ostaja ja ostajan pankki vaihtavat rahoitukseen liittyviä asiakirjoja keskenään. Rahoituksen maksatukset tapahtuvat remburssiehdossa sovittujen kuljetustapahtumien ja niihin liittyvien virheettömien dokumenttien toimittamisen perusteella.

Vientihuolinta vastaanottaa toimittajan asiakirjat ja muodostaa kansainväliseen kuljetusrahtikirjan sekä tuotteen vientitullaukseen tarvittavat asiakirjat.

Terminaalista vastaa operaattori, joka organisoii tavaraerien lastaukset vientikuljetukseen ja tekee tarvittavat paikanvaraukset kansainväliseen kuljetukseen.

Tulli saa huolitsijalta vientierään liittyvät asiakirjat ja tulli antaa vientierälle tullinumeron (MRN) sekä vapauttaa vientierän ja vientikuljetuksen huolinnan ja terminaalin välisellä tiedonvaihdolla.

Kansainvälinen kuljetus vastaa toimituksesta määräämään huolitsijalle ja terminaalin operaattorille. Tuontitoimitus purkautuu lähes peilikuvan lailla vientitoiminnasta tuonti-toimintaan. Tullauksen ja terminaalin operointitoimien kautta tuote kuljetetaan ostajalle.

Lähettäjän merkitys virheettömän, eheän ja oikea-aikaisen tiedon luojaan korostui niin kirjallisissa materiaaleissa kuin haastatteluissa. Mahdottomuus korjata tietoja myöhemmissä logistisen kuljetusketjun vaiheissa ylläpitää osaltaan toimintatapaa, jossa vastaanottajan allekirjoituksen saamista paperiseen rahtikirjaan (vastaava) pidetään tärkeänä. Kuljetuksen vastaanoton kuittauksella voidaan muun muassa osoittaa, että tuote on toimitettu ehjänä vastaanottajalle.



## 4.2 Luotettava tieto

Virheetön, eheä ja oikea-aikainen data on logistiikan hajautettujen tietojen lähettämisen, käsittelyn, jakamisen ja säilyttämisen perusta. Paperilla oleva tieto siirtyy logistiikkaketjussa harvoin eteenpäin alkuperäisessä muodossa. Paperilla olevasta dokumentista jää tietoelementtejä pois ja/tai tietoihin tulee virheitä, kun tietoa siirretään ja/tai tulostetaan tietojärjestelmästä paperille, lähetetään kahden osapuolen välillä ja syötetään uudelleen tietojärjestelmään.

Esimerkki lentorahdista: Haastattelujen mukaan kansainvälisessä lentoliikenteessä noin 70% rahtikirjoista lähetetään sähköisessä muodossa. Sähköisestikin välitettävistä dokumenteista 30%:ssa on virheitä, jotka joudutaan selvittämään käsityönä. Kansainvälisessä lehtorahdissa rahtikirjaa saatetaan käyttää enimmillään 13 kertaa osapuolten välisissä tiedonsiirroissa. Virheet kumuloituvat ja niiden korjaaminen aiheuttaa suuria kustannuksia ja viiveitä.

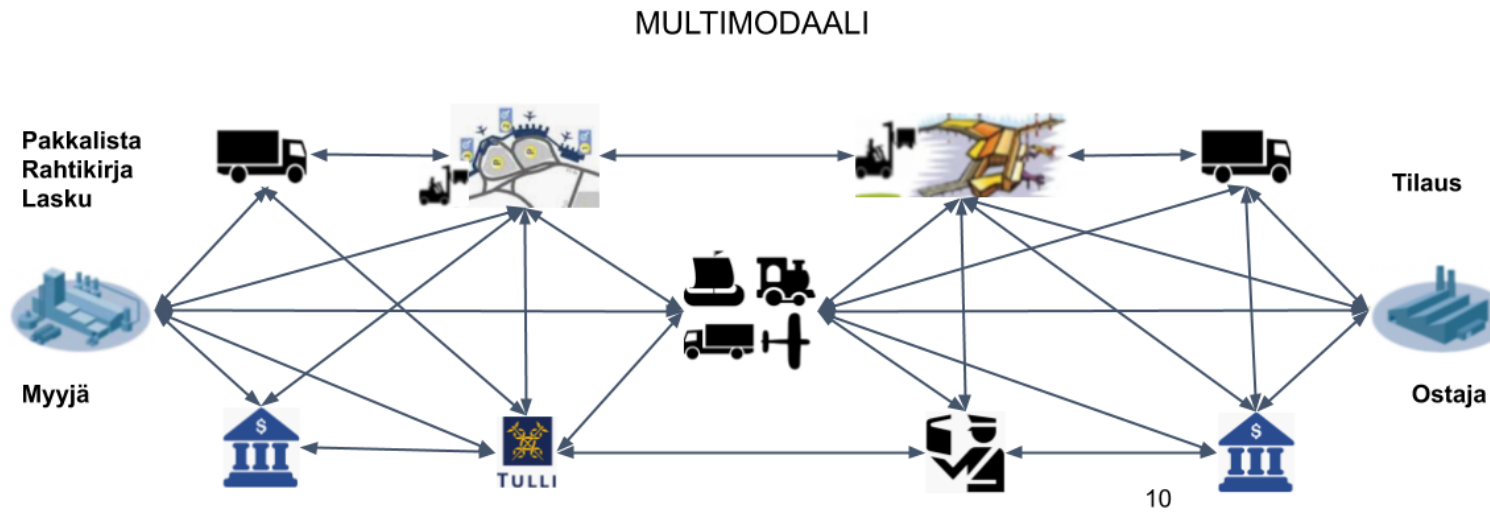
Haastatteluissa kuvattiin tilanne, jossa sama tieto syötetään uudelleen 8 kertaa. Laskimme tämän tiedon avulla kuinka suuri osa 8. osapuolelle päätyvistä dokumenteista on virheettömiä, jos kukin osapuoli tekee virheitä 30 %:iin dokumenteista. Tällöin 8. osapuolen vastaanottamista ja uudelleensyöttämistä dokumenteista virheettömiä on alle 6 % (5,8 %). Jos kukin osapuoli tekee virheitä 5 %:iin dokumenteista, vastaava luku on 44 % ja mikäli kukin osapuoli tekee virheitä 1 %:iin dokumenteista luku on 92 %. Suoritustasot 95 % ja 99 % ovat yleisimpiä kahden osapuolen välisissä palvelusopimuksissa. Jokainen osapuoli peräkkäisissä logistiikkaprosessin vaiheissa voi osoittaa toimivansa 95% tai 99 %:sti virheettömästi ja silti viimeisen vaiheen jälkeen dokumenteista virheettömiä on 44 tai 92 %. Jos vastaanotetussa tiedossa on runsaasti virheitä tiedon uudelleensyöttö vain lisää virheellisen tiedon määrää. Jopa huonolaatuisen tiedon siirtäminen eteenpäin ilman tiedon uudelleensyöttöä on lopputulokseltaan parempi.

Edellä kerrotusta syystä IATA ja sen jäseninä olevat lentoyhtiöt päättivät toteuttaa kohdan 4.1. mukaisen yhdessä sovitun tietomallin (OneRecord). Siihen on koottu lentorahdissa käytettävien dokumenttien tietoelementit. Uutta teknologiaa soveltaen OneRecord-tietomallia käytetään tietojoukkojen välittämiseen osapuolten välillä antamalla oikeus tarvittavan tiedon käyttöön kaikille tietoa tarvitseville. Tietomallin käyttöönottoa edistetään tällä hetkellä turvaamalla yhteensopivuus nykyisin käytettäviin sähköisiin ja paperisiin dokumentteihin kuvaamalla niiden mukaiset tietojoukot osana OneRecord-mallia.

## Hajautettu tiedon jako

Luotettava tieto jaetaan uudelleen käytettäväksi:

- Ostajan Tilaus
- Myyjän Lasku, Pakkalista ja Rahtikirja
- sisältävät yli 90% logistiikan tarvitsemasta kuljetus datasta
- kuljetusmuotojen välillä on vain vähän eroavuuksia



Kuva 7. Luotettavan tiedon lähde ja sen uudelleenkäyttö

Kuva 7 havainnollistaa uusien teknologioiden tavan jakaa luotettavaa tietoa hajautetusti logistiikkaketjuun kuuluvien osapuolten välillä. Hajautettu tiedonjako muuttaa ratkaisevasti tiedon lähettämisen, käsittelyn, jakamisen ja säilyttämisen. Tietojoukko, esimerkiksi pakkalistan nykyisin tarkoittamat tiedot, luodaan kerran ja tarjotaan sen jälkeen käytettäväksi kaikille tietoa tarvitseville kertomalla mistä tieto löytyy ja millaisia oikeuksia tiedon lukemiseksi ja käyttämiseksi tulee olla olemassa. Tietojoukkoa, esimerkiksi pakkalistan (tavallisesti kauppalaskun liite, jossa eritellään lähetyksen kappalemäärät, tuotteiden tiedot, lähetyksen kokonaiskolliluku, paino, tilavuus yms.) nykyisin tarkoittamia tietoja, voidaan jälkeinpäin jalostaa, esimerkiksi lisäämällä rahtia kuljettavan lennon ja vastaanottavan terminaalin tiedot, jakaen myös jalostettu tieto uudelleen käytettäväksi.

Kuvan 7 havainnollistamassa tiedon hajautettuun välittämiseen ja jakeluun pohjautuvassa verkostossa (alustassa) siirrytään dokumenttikeskeisyydestä datakeskeisyyteen. Yhdessä sovittu tietomalli ja tietojoukkojen poiminta tietomallista mahdollistavat sen, että ostaja voi lähettää tilaustiedon kaikille haluamilleen osapuolille myyjän lisäksi. Vastaavasti myyjä voi lähettää pakkalistan, laskun ja rahtikirjan tarkoittamat tiedot eri lailla koottuina kaikille haluamilleen osapuolille sen sijaan että lähettää nämä tiedot vain yhdelle eli seuraavalle osapuolelle kuten nykyisin. Tämä lisää logistiikan ennustettavuutta kuten kykyä ennustaa tuleva toimitushetki paremmin. Myös rahdin määrään, kokoon ja muihin ominaisuuksiin perustuva rahtitilan optimointi helpottuu.

Esimerkki: nykyään pakkalista saattaa sisältää tietoa, jota myyjä ei halua luovuttaa julkisesti samalla kun pakkalista sisältää tiedon tuotteen mitoista, painosta ja käsittelyvaatimuksista, jotka tarvitaan kuljetusten optimointiin kuljetusketjun eri pisteissä. Tiedon hajautettuun välittämiseen ja jakeluun pohjautuvassa alustassa pakkalistan edelleen välittämisten sijasta kullekin osapuolelle on mahdollista lähettää pakkalistan synthytkellä tieto niiden tarvitsema tiedon saatavuudesta kuljetusten suunnittelemiseksi ja optimoimiseksi, tullien ja verojen laskemiseksi jne. Hyötyjä ovat kustannusten aleneminen, toiminnan parempi ennustettavuus, turhien odotusaikojen ja rahtien väheneminen sekä niiden kautta CO2 päästöjen aleneminen. CO2 säästöjen tavoittelussa kyetään aikaa myöten siirtymään kontti-, kuljetusalusta-, kolli- yms. tasolta yksittäisen pakkauksen CO2 päästöjen laskemiseen ja alentamiseen.

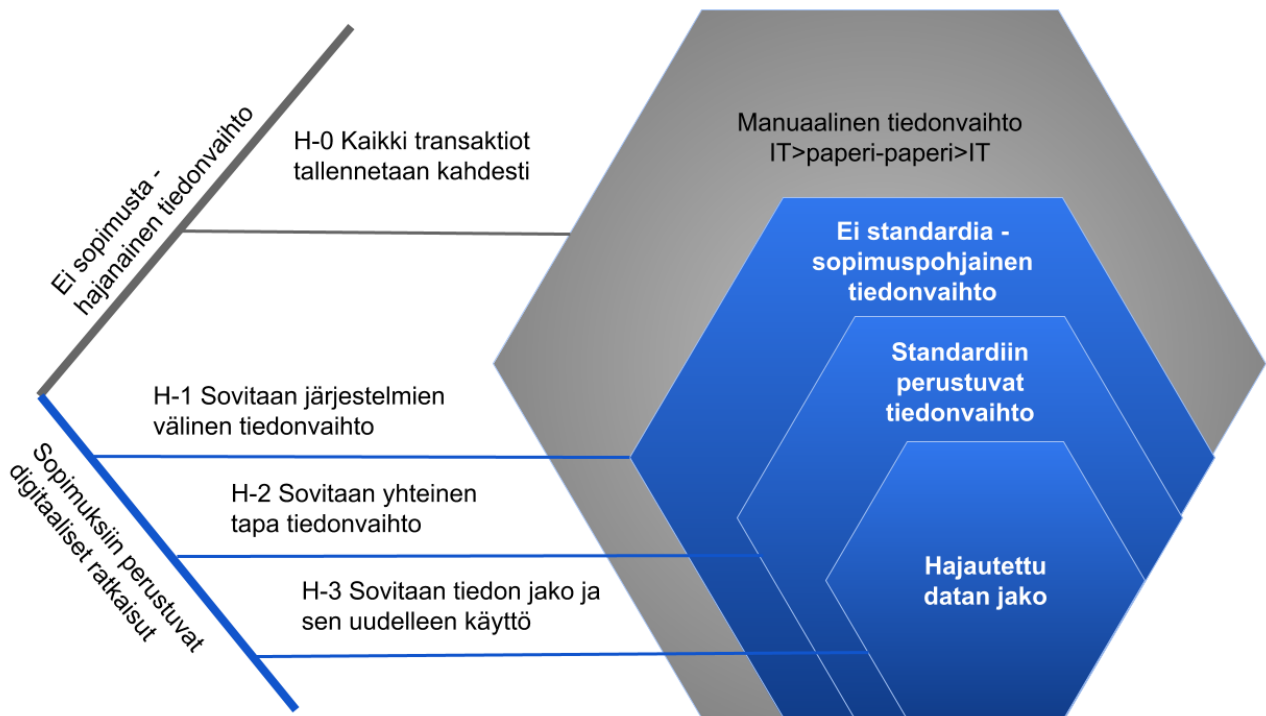
Uudet teknologiat mahdollistavat alkuperäisen ja luotettavan tiedon jakamisen toimitusketjuun kaikille, jotka tarvitsevat tietoa ja joille tiedon luoja/omistaja haluaa antaa oikeudet tiedon katseluun ja/tai käsittelyyn. Elintarvikkeiden kuljetuksissa tuottajalta asiakkaalle tuottaja voi jopa kertoa tuotepakkauksessa, ravintola-annokseen liitettävässä tiedossa tai muulla tavoin ilman lisäkustannuksia tai -dokumentteja, mistä tieto elintarvikkeen valmistuserästä löytyy.

### 4.3 Yhdessä sovittujen tietomallien käytön mahdollistamat alemmat tapahtumakohtaiset kustannukset kannustavat logististen tietojen hajautettuun jakamiseen

Tehdessään digitaalisen tiedon ja teknologian käyttöä koskevia päätöksiä organisaatiot pyrkivät saavuttamaan kustannussäästöjä ja parantamaan tehokkuuttaan. Organisaatiot joutuvat pohtimaan vaihtoehtoina itse tekemistä, markkinoilta tapahtuvaa yhden toimittajan palveluiden ostamista ja ekosysteemin yhteistyönä syntyvän palvelun käyttämistä. Päätös kallistuu siihen vaihtoehtoon, jonka pitkäaikaiset kustannukset tapahtumaa kohden ovat alhaisimmat kaikki arvioitavissa olevat kustannukset huomioituina. Kuva 8 esittää tästä syntyvän päätöspuun hajautettuun tiedonjakoon sovelletuna.

Kuva 8 havainnollistaa vaihtoehdot nykyiselle tapahtumakohtaisilta kustannuksiltaan kalliille paperisten asiakirjojen vaihdolle eli ei-digitaalisille ratkaisuille. Niihin verrattuna digitaaliset ratkaisut alentavat tuotteiden, palveluiden, rahoituksen ja informaation siirtämisen kustannuksia järjestelmien/osapuolten välillä. Tietojen osalta hyvin suunniteltu tietomalli ja sen käytön mahdollistavat rajapinnat mahdollistavat datan joustavan, tehokkaan ja edullisen käyttämisen.

Erilaiset ratkaisut tuottavat tehokkuudeltaan ja kustannuksiltaan vaihtoehtoisia integraatoratkaisuja. Kuva 8 vertailee neljää integraatiovaihtoehtoa. Paperilla tapahtuva tiedonvaihto H-0 aiheuttaa korkeimmat kustannukset. Sopimusperusteiset kahdenväliset digitaaliset ratkaisut H-1 eivät perustu yhteisesti sovittuun tietomalliin ja rajapintoihin vaan ovat kahden toimijan järjestelmien välisiä integraatoratkaisuja. Nykyiset EDI-ratkaisut ja muut kahdenväliset tiedonvaihdon ratkaisut ovat tällaisia ratkaisuja. H-2 kuvaa ratkaisun, joissa on sovittu yhteisestä tietomallista ja rajapinnoista yleisellä tasolla. Yhteinen tietomalli ja rajapinnat vähentävät integraatiokustannuksia merkittävästi. H-3 esittää keskinäiseen sopimuksiin pohjautuvan ratkaisun, jossa tieto jaetaan hajautetusti osapuolten välillä sopimalla yhdessä yhteisen tietomallin ja rajapintojen soveltamisen periaatteista. Tämän vuoksi se on kokonaiskustannuksiltaan edullisin (Williamson, 1993).



**Kuva 8. Sopiminen tiedonvaihdon yhteisestä tietomallista (de-facto-standardi) ja sen soveltamisesta hajautettuna tiedonjakona alentaa tapahtumakohtaisia kustannuksia**

Kansainväliset suuret organisaatiot kykenevät tuomaan markkinoille omia sähköisiä alustojaan, joilla ne pyrkivät saamaan etua muihin toimijoihin nähden suuren tapahtumamääränsä ansiosta. Hajautettu teknologia ja tiedonjako tarjoaa muille yhteistyöhön osallistuville suurille toimijoille tätäkin kustannustehokkaampia ratkaisuja. Avoin ratkaisu parantaa myös markkinoiden toimintaedellytyksiä kilpailua lisäämällä

## 4.4 Kohti multimodaalista logistiikkatiedon jakamista

Kuljetusmuodot - rautatie, lento, meri ja maantie - ovat perinteisesti kehittäneet ratkaisuja kukin oman kuljetusmuotonsa sisällä. Niin ikään kansainvälisten organisaatioiden kuljetukseen kehittämät ratkaisut ovat pitkälle kuljetusmuotoihin sidottuja, jopa tiedonjaon osalta, kuten maantiekuljetuksiin sovittu eCMR ja lentoliikenteeseen sovittu e-AWB osoittavat. Tässä yhteydessä EU:ta on arvosteltu siitä, että vaikka EU:n tulisi olla yhtenäinen markkina-alue, jokaisessa maassa on erilainen tullijärjestelmä. Kehitys kohti yhteistä tullijärjestelmää on käynnissä. Myös kuljetusmuotojen toimijoiden keskenään vaihtamien tietojen samankaltaisuus ymmärretään aikaisempaa paremmin, samoin tarve multimodaaliselle logistiikan tietojen vaihdolle. Nämä esimerkit kuvaavat logistiikan hajautettuun tiedonjakoon liittyviä merkittäviä asenteellisia haasteita. Kuljetusmuotokohtaisuus on ollut perusteltua ja ymmärrettävää tilanteessa, jossa 99 % tiedonvaihdoista ja -jaosta on ollut paperi- ja dokumenttipohjaista kuten EFTI-asetuksen perusteluissa kuvataan. Logistiikan hajautetun tiedonjaon ymmärtäminen multimodaalisena toimintana nopeuttaa kehitystä ja mahdollistaa todennäköisesti alemmat kehitys- ja tapahtumakohtaiset käyttökustannukset.

Logististen tietojen integrointiin on kehitetty 1970-luvulta alkaen useita standardeja. Niiden käyttö on jäänyt alueelliseksi, kuljetusmuotokohtaiseksi tai kuljetuskäytävään sidotuksi kuten satamissa, rautateillä tai lentorahdissa käytettävät standardit. Maantiekuljetuksissa on laaja joukko toimijoita. Maantiekuljetusten standardeja sovelletaan vaihtelevasti eri toimijoiden välisissä liiketoiminnoissa.

Hajautetun tiedonjaon näkökulmasta standardit koostuvat yhteisesti sovitusta tietomalleista. Ne jakavat tietomallin tietoelementit liiketoiminnan prosesseihin (dokumentteihin). Siirtyminen dokumenttikeskeisyydestä datakeskeisyyteen tarkoittaa ajattelutavan muuttumista siten, että tietomallista poimitaan tietojoukkoja (sanomia) tarpeen mukaan tähän tarkoitettuilla työkaluilla. Esimerkiksi avoimen UBL (ISO 19845) standardin käytön tueksi on kehitetty työkaluja, joilla UBL:n tietomallista kyetään luomaan uusi sanoma (dokumentti) toimimalla sanoman tietoalkiot standardiin sisältyvistä tietoalkioista. Tietoelementeistä on myös mahdollista koota monipuolisesti hyödynnettäviä modulaarisia ratkaisuja, esimerkiksi luoda tietojoukko, jossa ovat kaikki viennissä tarvittavat eri viranomaisille toimitettavat tietoelementit. Uudet avoimet API (Application Programming Interface) teknologiat tarjoavat edullisia tapoja toteuttaa rajapinnat tietojen vaihtoon tietojärjestelmien välillä. Vastaavasti avoimet standardit sopivat hyvin avointen rajapintojen kanssa käytettäväksi hajautetussa logistiikan tiedonjaossa.

Kuva 9 havainnollistaa nämä ajatukset toteuttavan kennomallin. Kuvan osapuolet integroituvat löyhästi (loose coupling) toisiinsa avoimilla API-rajapinnoilla ja UBL-standardiin pohjautuvien tietojoukkojen (sanomien) vaihdolla.



Kuva 9. Logistiikan toimijat ja tietojenvaihto osapuolten välillä (Suomessa)

Kuva 9 havainnollistaa kuinka UBL/ISO on määritellyt kuljetuksen ja logistiikan sanomat. Niillä toteutetaan tuotteiden varastoon saapumiset ja lähetykset sekä lähetysten peruutukset. Kuvassa 9 näkyvät keskeiset kuljetusten toteutuksen dokumentit lähettäjän, vastaanottajan, kuljetusyhtiön ja huolitsijan välillä. Vastaavasti kuljetuksen suunnittelun sanomilla toteutetaan ratkaisut kuljetusten saatavuuteen, reittisuunnitelmaan ja muihin prosesseihin. Kennomalli kuvaa niin ikään sanomat, joilla toteutetaan seuranta rajat ylittävässä logistiikassa. Kuvassa 9 näkyvät myös Suomen Tullin asiakkaitaan vaatimat sanomat. Tullilla on vientiin ja tuontiin sähköiset tuotteiden tullaussanomien sekä tavaroiden ja kuljetuksen vapauttamissanomat. Kuvaan ei ole sisällytetty Tullin vapaavaraston sanomia.

PEPPOL eli Pan-European Public Procurement On-Line sanomat ovat esimerkki yhdessä sovittujen tietomallien (standardien) kasvavasta merkityksestä. EU:n aloitteesta syntyneessä PEPPOL verkostoissa on 12 PEPPOL-viranomaistason omaavaa maata ja yli miljoona jäsenorganisaatiota toteuttamassa julkisia hankintoja avointa UBL/ISO standardia hyödyntäen. PEPPOL:in on EU-komission suosittama standardi julkisen sektorin toimijoille kaikissa EU:n jäsenmaissa siten, että sähköisten PEPPOL laskujen vastaanottamisesta ei voi kieltäytyä siirtymäajan päättymisen jälkeen. Vastaavasti IATA:n OneRecord tietomalli on lähes 95% yhteensopiva UBL standardin kanssa (Finnair, 2019).

## 4.5 Tietovirrat ja tiedon uudelleenkäyttö

Luvun 4.1. kuva 6 esitti logistiikan hajautetun tiedon tiekartan. Tiekartta kuvaa kansainvälisen kaupan osapuolten keskinäiseen tiedonvaihtoon nykyisin käyttämät 64 yleisintä tietoprosessia ja dokumenttia tapahtumajärjestyksessä. Kuvasta huomaa, että samaa sanomasisältöä (dokumenttia) käytetään useaan kertaan toimijoiden välisessä tietojenvaihdossa.

Taulukko 1 täydentää tiekarttaa kuvaamalla sanomasisältöjen (dokumenttien) tietovirrat tärkeysjärjestyksessä. Tärkeysjärjestys on määritelty sen perusteella, kuinka monta kertaa sanomasisältö käytetään uudelleen. Taulukon ensimmäinen rivi muodostaa poikkeuksen, sillä ostajan tilaus myyjälle on kuljetustarpeen laukaisija.

Taulukossa 1 viennin ja tuonnin keskeiset organisaatiot ovat sarakkeita ja sanomasisällöt (dokumentit) rivejä. Kullakin rivillä näkyy, miten sanomasisältö siirtyy organisaatiolta toiselle. Taulukossa S-kirjain tarkoittaa alkuperäistä tiedon lähdettä eli toimijaa, joka luo tiedon ja lähettää sen ensimmäisenä. R-kirjain (Receiving) kuvaa tiedon vastaanottavan osapuolen ja R/S (Receiving and Sending) tiedon vastaanottavan ja edelleen lähettävän osapuolen.

Taulukon 1 ensimmäinen rivi kuvaa tilauksen ostajalta myyjälle. Kuten luvussa 4.1. kerroimme, tämän tiedon virheettömyys on erityisen tärkeää logistiikan toimivuudelle vaikkei tietoa sellaisenaan jaettaisikaan logistiikan toimijoille. Tilauksen tietoja käytetään nimittäin kolmen keskeisen dokumentin tai sanomasisällön eli laskun, pakkalistan ja rahtikirjan luomiseen. Pakkalista ja lasku käytetään kumpikin 8 (=9-1) kertaa uudelleen ja kuljetusliikkeen tekemää rahtikirja 7 (=8-1) kertaa. Huolintaliikkeen tekemä rahtikirja vientikuljetukseen käytetään uudelleen peräti 12 (=13-1) kertaa.



Taulukossa 1 näkyvät sanomat, jotka käytetään uudelleen vähintään 3 kertaa (=4-1). Muut 26 sanomasisältöä ovat kahden osapuolen välisiä. Kuvaamme ne Liitteessä 4 ja yksityiskohtaisesti tilaajalle luovutetussa materiaalissa.

Siirtyminen dokumenteista tiedon jakoon todennäköisesti ensin muuttaa dokumentit tietosisällöiltään vastaaviksi sähköisiksi tietojoukoiksi, sanomiksi, joita yritykset vaihtavat ja jakavat keskenään sähköisesti poistaen samalla turhaa käsin tehtävää työtä. Tämä avaa mahdollisuuden pohtia mitä tietoja on tarkoituksenmukaista koota ja jakaa yritysten kesken ja keille tietojen jakamisesta on hyötyä.

**Taulukko 1. Tietovirrat ja tiedon uudelleenkäyttö kansainvälisessä kaupassa**

Datan lähde = S Datan käyttäjä = R Datan uudelleen lähetys R/S	Viejä (myyjä)	Viejän pankki	Vakuutusyhtiö	Kuljetusyhtiö	Huolitsija	Terminaalin operaattori	Terminaalin viranomainen	Tulli alkuperämaa	Tulli määrämaa	Kuljetusliike	Terminaalin viranomainen	Terminaalin operaattori	Huolitsija	Kuljetusyhtiö	Tuojan pankki	Tuoja (ostaja)	Uudelleenkäyttö
Tilaus "tuotteet"	R															S	2
Rahtikirja vienti kuljetukseen	R		R	S	S	R	R/S		R		R/S		R/S			R	13
Lasku "tuotteet"	S	R/S	R		R/S										R/S	R	9
Pakkalista "tuotteet"	S	R/S	R		R/S										R/S	R	9
Rahtikirja lähettäjältä				S		R	R/S		R		R/S		S				8
Remburssi hakemus	S	R													R/S		4
Veloituslasku		S													R/S	R	4
Dokumentti paketti					S			R			R		R				4
Kuljetuksen manifesti							S	R	R		R						4
MRN tullinumbero alkuperämaa					R		R/S		S								4
Maksukuitti "kuljetus"											S		R/S			R	4

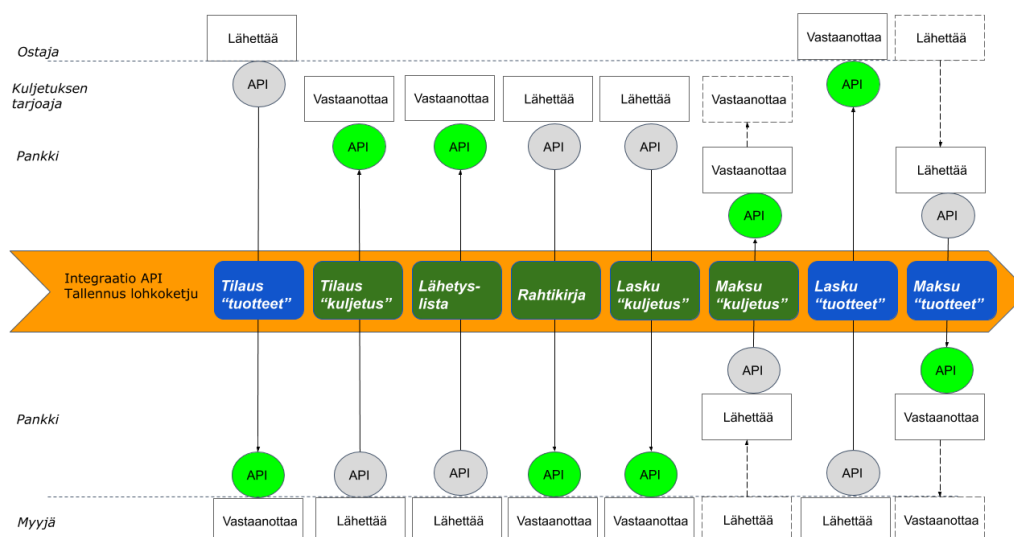
Ekosysteemin digitalisoinnin prioriteettina on luotettavan tiedon jakaminen toimitusketjun toimijoille ensimmäisen tiedon luojaan merkitystä korostaen. Tämä koskee erityisesti rahtikirjaa, jossa olevat virheet kertautuvat koko toimitusketjussa. On syytä kysyä, voiko rahtikirja (tietojoukko) säilyä samana lähettäjältä kuljetukseen, huolinnasta kansainväliseen kuljetukseen ja tuontihuolinnasta toimituskuljetukseen. On myös syytä kysyä, voisiko tiedoiltaan kattava rahtikirja (tietojoukko) toimia eri kuljetusmuodoissa ja -käytävissä.

## 4.6 Hajautetun tiedonjaon kuvaaminen prosessikaaviona ja lohkoketjujen käyttö

Työn osana mallinsimme kaikki keskeiset kuljetuslogistiikan ja siihen liittyvän rahoituksen prosessit prosessikaavioiksi. Prosessikaavioissa näkyvät niin kutsuttuina uimara-toina toimijat ja toimijoiden käyttämät tietojärjestelmät. Prosessikaaviot täydentävät kuvaa 6 ja taulukkoa 1. Kuvaa 10 lukuun ottamatta prosessikaaviot ovat toimeksiantajalle luovutetussa selvityksen taustamateriaalissa.

Mallintamisen käytimme parhaita käytäntöjä kuten Rotterdamin sataman (UNCEFACT), lentorahdin (IATA/OneRecord) ja maantiekuljetusten (UBL/ISO) kuvauksia. Prosessikaaviot laadittiin aluksi englanninkielisinä mainittuja parhaita käytäntöjä hyödyntäen. Sen jälkeen suomensimme prosessikaaviot. Käyttämämme suomenkieliset termit ovat parhaita mahdollisia käännöksiä, sillä mallintamiseen käytettyjä dokumentteja ei ole käännetty Suomen kielelle, eikä suomenkielisiä vakiintuneita termejä ole olemassa kaikille englanninkielisille termeille.

Kuva 10 havainnollistaa prosessikaaviona tuotteen tilauksen, laskun ja maksun muodostamisen osapuolet sekä tuotteen tilauksen ja laskuun välissä tapahtuvan kuljetuslogistiikan prosessit. Osapuolten väliset tietojenvaihdot esitetään Kuvassa 10 API integraatio -rajapintojen avulla tapahtuvina. API rajapinta lähettää tai vastaanottaa tietoa. Kuva havainnollistaa myös, miten hajautettua tietokantateknologiaa käytetään tapahtumatietojen tallettamiseen hajautettuihin tapahtumarekistereihin. Hajautetulla tietokantateknologialla on omat API rajapinnat, jotka vastaanottavat ja lähettävät tietoa.



Kuva 10. Prosessikaavio tilauksesta ja kuljetustilauksesta

## API teknologian soveltuvuus logistiikan integrointiin

Digitaaliset ratkaisut vaativat integraatoratkaisuja järjestelmien välillä. Application Programming Interface eli API on rajapintateknologia, jolla järjestelmäintegraatiot voidaan toteuttaa. Korotimme jo aiemmin tässä selvityksessä standardien merkitystä integraatioissa (one-2-many) eli toimijoiden keskenään sopimien prosessi- ja datamallien hyödyntämistä tiedon integraatioissa. Standardiin perustuvaa tietoa lähettävä tai vastaanottava API toimii rajapintana yrityksen sisäisiin järjestelmiin ja ulkoinen integraatio API:en välillä toteutetaan integraatioväylissä tai verkossa. API integraatioiden kokonaisuudesta muodostuu systeemi, jolla avulla koko toimitusketju on digitalisoitavissa. API integraatioteknologia soveltuu hyvin niin kaupallisten sanomien, kuten Kuvan 10 sanomien, kuin internetiin liitettävien laitteiden (IoT) tietojen integrointiin. API viestinvälitys toimii peruskomennoilla:

GET, komennolla otetaan vastaan informaatio

POST, komennolla lähetetään informaatio

PUT, komennolla päivitetään informaatio

DELETE, komennolla poistetaan informaatio

PATCH, komennolla tehdään osittainen päivitys informaatioon

Open API ekosysteemi tarkoittaa sitä, että toistensa kanssa tietoa vaihtavat yritykset sopivat avointen tietomallistandardien ja niihin perustuvan sähköisen tiedonvälityksen käytöstä laajassa yritysverkostossa. Standardoitujen tietojen sähköiseksi vaihtamiseksi kehitetään avoin rajapintaratkaisu (Open API), joka jaetaan kaikille osapuolille. Tämä tekee järjestelmien välisen ulkoisen (API:en välisen) integraation toteuttamisen yksinkertaiseksi ja tehokkaaksi. API ratkaisut tulee ylläpitää ja hallinnoida, jotta integraatiot toimivat ja jotta uusien versioiden jakaminen toteutuu hallitusti. API teknologia yhdistettynä lohkoketjuteknologiaan tuo täysin uusia ratkaisuja logistiikkaan.

## **Lohkoketjuteknologioiden sovellettavuus kansainvälisessä tavaraliikenteessä (Blockchain, DLT)**

Lohkoketjuteknologioiden tai DLT -teknologioiden (Distributed Ledger Technologies) sovellettavuus tavaraliikenteeseen yleensä ja kansainväliseen liikenteeseen erityisesti, on suuren mielenkiinnon kohteena. Tämä selittyy osaksi näiden teknologioiden teollisen soveltamisen uutuusarvolla, mikä luo joskus jopa epärealistisia odotuksia soveltamisen tuloksille. Näiden teknologioiden kiistämättömillä uusilla mahdollisuuksilla tehostaa logistiikan prosesseja ja tietojen jakoa hajautetusti on pitkäaikainen vaikutus.

DLT-mallin mukaiset tietokannat ja niiden ominaisuudet ovat aktiivisen kehittämisen kohteena eikä niiden teknisten ominaisuuksien tai toteutuskonseptien yksityiskohtainen tarkastelu ole tarpeen tässä raportissa. Tarkastelemme tässä raportissa kertausnomaisesti lohkoketjuratekniikoiden toteutuksista johdettuja periaatteita, joiden soveltaminen tuottaa sellaisia uusia ominaisuuksia, jotka eivät ole aiemmin olleet mahdollisia yleisesti käytetyillä tietokantateknologioilla. Näitä ominaisuuksia ovat: Tallennetun tiedon eheyden takaaminen, tallennetun tiedon käyttöoikeuksien hajautettu hallinta, tallennetun tiedon hajautettu säilyttäminen ja tallennettuun tietoon kohdistuvien laskennallisten operaatioiden hajautettu automatisointi.

## **Tallennetun tiedon eheyden takaaminen**

Tällä ominaisuudella tarkoitetaan sitä, että on mahdollista taata kerran tallennetun tiedon säilyminen muuttumattomana siinä muodossa ja sillä sisällöllä, jossa tieto alkupe-  
räisesti tallennettiin lohkoketjumuotoiseen tietokantaan. Tallennettua tietoa on mahdoton poistaa tai muuttaa. Tämä ominaisuus nostaa tallennetun tiedon luotettavuuden tasolle, jossa tietoteknisesti niin kutsutuilla luottamuksettomilla suhteilla toisiinsa kytkeytyvät osapuolet voivat luottaa tiedon eheyteen, vaikka eivät keskenään jakamansa lohkoketjuverkoston jäsenyyden lisäksi tuntisi lainkaan toisiaan. Kun tiedon eheys nousee sataan prosenttiin, jokaisen osallistuvan yrityksen tietoon perustuvat liiketoimintaprosessit tulevat mahdollisiksi tarkastella ja arvioida uudelleen automatisoinnin näkökulmasta. Useille yrityksille avautuu mahdollisuus joko automatisoida osittain tai

kokonaan logistiikan prosessit, jopa poistaa prosessiketjujen manuaalisena työnä toteutetut tehtävät. Kokonaisvaltaisena ja suunniteltuna toteutuksena tämä johtaa merkittäviin, suoriin kustannussäästöihin toteuttavien osapuolen toiminnassa, puhumattaakaan toimintavarmuudesta ja tiedonkäsittelyn luotettavuuden lisääntymisestä.

Logistiikan prosessien kautta tuotteen, palvelun, rahoituksen ja vakuutuksen omistukset vaihtuvat. Lohkoketju tallentaa näiden transaktioiden tiedot luotettavasti ja aikaleimalla varustettuna.

## **Tallennetun tiedon käyttöoikeuksien hajautettu hallinta**

Tällä ominaisuudella tarkoitetaan sitä, että verkoston toiminta muuttuu tehokkaammaksi ja optimoidummaksi, kun verkoston osapuolet voivat luottaa toistensa tuottamaan tiedon luotettavuuteen sen muuttamattomuuden vuoksi ja tiedon luottamuksellisuuden säilymiseen tiedon käyttöoikeuksille määriteltujen ehtojen perusteella. Käyttöoikeuksilla tieto jaetaan osapuolten verkostoon siten, että ennalta määritellyt osapuolet kykenevät käyttämään tietoa ilman, että tieto on koskaan käytettävissä tiedon käyttöön oikeutettujen osapuolien ulkopuolella.

## **Tallennetun tiedon hajautettu säilyttäminen**

Tällä ominaisuudella tarkoitetaan sitä, että tiedon säilyttämisen kustannukset, hallinnointi ja tietoturva muuttuvat keskitetystä ja lähtökohtaisesti haavoittuvasta mallista hajauttamisen kautta turvalliseen ja kestävään malliksi, kun tietoa säilytetään hajautusti lohkoketjuun osallistuvien tahojen kesken. Lohkoketjuverkostoa ei voida ajaa alas palvelunestohyökkäyksellä, kun jokainen verkoston osapuoli tallentaa ja lukee tietoa joko omasta tai ulkoistetusta verkostokomponentista, jotka ovat koko ajan yhteydessä toisiinsa. Näihin verkostoihin ei ole mahdollista murtautua ”single-point-of-failure”-tyyppisten hyökkäyspintojen kautta eikä tietoa ole mahdollista lukea ilman käyttöoikeuksia.

## **Hajautettu automatisointi**

Tallennettuun tietoon kohdistuvien laskennallisten operaatioiden hajautetun automatisoinnin ominaisuudella tarkoitetaan sitä, että tietojen analysointiin saadaan useaa mitaluokkaa enemmän nopeutta ja tehokkuutta, kun tallennettavaan tietoon kohdistuva ensimmäisen tason analyysi siirretään keskitetystä tietovarastosta varastoverkoston jokaiseen noodiin. Lohkoketjuille ominaista älysopimusmekaniikkaa on mahdollista hyödyntää hajautetun analyysin ja laskennan välineenä, kun jokainen osapuoli hallin-

noi omassa käytössään olevaa ja muiden osapuolten kanssa yhteen verkotettua laskentainfrastruktuuria. Tämän ominaisuuden seurauksena verkoston laskentateho kasvaa ja nopeutuu joka kerta verkoston laajentuessa.

Edellä kuvatut lohkoketjumuotoisen tietokantatoteutuksen rakenteeseen ja luonteeseen perustuvat ominaisuudet soveltuvat hyvin kansainvälisen tavaraliikenteen tietojen keruun, välittämisen ja jakamisen haasteiden ratkaisemisen. Lohkoketjuteknologian soveltamisen avulla on mahdollista poistaa kuljetusketjujen toimintaa kuvaavien operatiivisten sanomien, tietojen ja dokumenttien siiloutuminen (hajaantuneisuus), pirstaleisuus ja epävarmuus.

Esimerkki: lohkoketjuteknologian soveltuvuus Suomen ja Venäjän rajat ylittävien transaktioiden toteuttamiseen

Suomalaisen, yleisemmin eurooppalaisen raja- ja tullivalvonnan merkitys ja rooli eroaa merkittävästi venäläisestä raja- ja tullivalvonnasta. Siinä missä eurooppalaisen toiminnon keskeisin merkitys on usein luotettavassa valvonnassa ja kontrollissa, venäläisessä toiminnassa voi olla toisenlaisia prioriteetteja. Tullin ja rajavalvonnan ja muut siihen läheisesti liittyvät regulatiiviset eroavaisuudet eivät puolla EU:n ja Venäjän kesken yhteisen lohkoketjumuotoisen tietokantasovelluksen konseptointia tai kehittämistä. Varsinainen asia hukkuisi ristiriitaisten ja erittäin vaikeasti toteutettavien tietoturvaan ja pääsynhallintaan liittyvien ongelmien ratkaisemiseen.

Venäjän ja Suomen/EU:n välisessä kaupassa on helpompaa ja luontevampaa rakentaa keskeisiltä kyvykkyyksiltään ja ominaisuuksiltaan (tietomallin perusta, rajapinnat, tekniset kehikot) yhteneviä, mutta toisistaan erotettuja lohkoketjuverkostoja. Yksi verkosto toimii EU:n raja- ja tullivalvonnan alueella ja toinen Venäjän alueella. Tällä tavoin toisistaan erotettujen, mutta tehokkaaseen tiedonvaihtoon kykenevien verkostojen yhdistäminen (siltaaminen) ja sillan ylittävien tietoyksiköiden tietoturva ja pääsynhallinta on olennaisesti erilainen ja pienempi haaste kuin yhden verkoston rakentaminen. Kahden verkoston yhteentoimivuus on ratkaistavissa pitkälti teknisiin ja tietostandardeihin liittyvien sopimuksellisten mekanismien keinoin. Tällä tavalla konseptoituna ja suunniteltuna lohkoketjuteknologiaa ei käytetä itsetarkoituksellisesti, vaan sen tehtäväksi jää mahdollistajan rooli. Vastaavasti toiminnalle lisäarvoa tuottavat tekijät määrittellään prosessien ja standardien harmonisoinnin ja yhteistoiminnan kautta. Yleistettynä tämä esimerkki kuvaa tavan vaihtaa tietoja lohkoketjuverkostojen välillä.

## Lohkoketjuteknologioiden haasteet

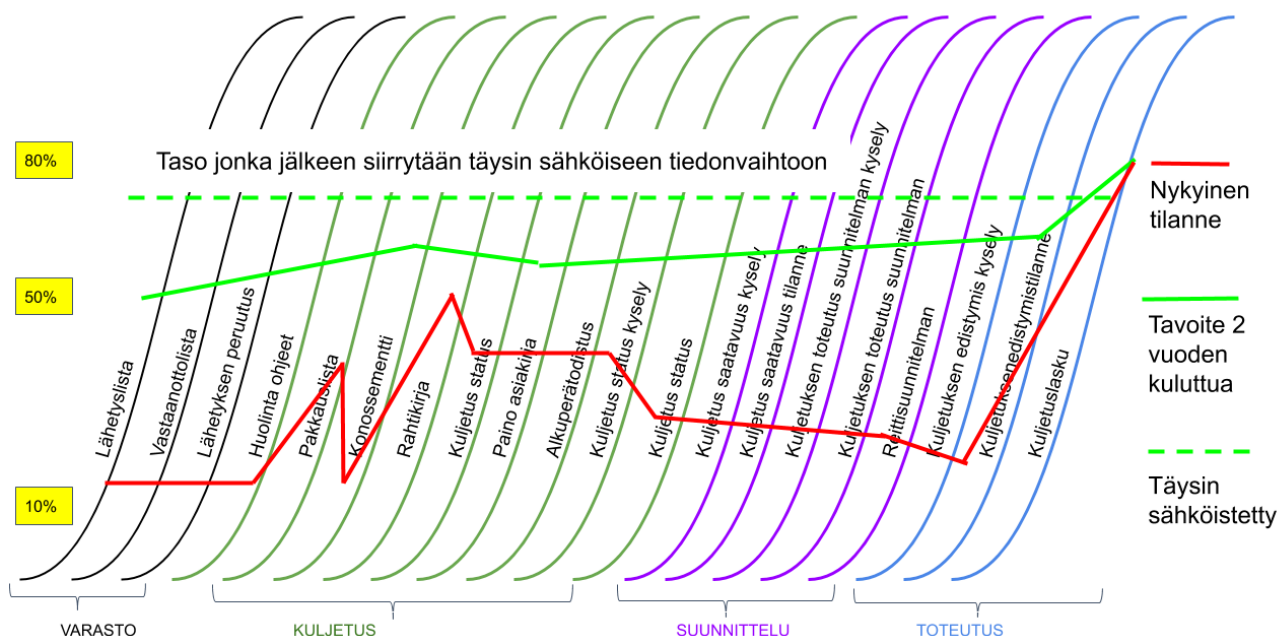
Lohkoketjusovellusten jalkauttaminen olemassa oleviin, kahdenvälisiin sanomaviestiyhteyksiin sellaisenaan on haasteellista, joskaan ei mahdotonta. EDI-ratkaisujen kaltaisissa pistemäisissä kahden organisaation välisessä tiedonvaihdossa lohkaketjuteknologian ominaisuudet jäävät kuitenkin vajaakäytölle. Lohkoketjuteknologia soveltuu parhaiten monen osapuolen tiedon vaihtoon ja jakoon (esim. tilaaja-toimittaja-rahoittaja-tulli), mukaan lukien kaikkien pistemäisten kahdenvälisen tiedonvaihtoratkaisujen korvaaminen yhtenäisillä osapuolten vaihtamalla sanomilla ja/tai tietojoukoilla hajauteuissa luottamusverkostoissa. Lohkoketjuteknologian tekniset haasteet on jo ratkaistu erilaisten API- ja alustapalvelumallien avulla. Logistiset tiedot on mahdollista saada liikkumaan nykyisistä tietosiiloista hajautettuihin verkostoihin. Tietomallistandardien sopimuksellisella soveltamisella ja käytöllä kyetään ratkaisemaan suurin osa tietolähteiden sisältöihin, merkitykseen, siirtämiseen ja analyysiin liittyvistä näkökohdista. Lohkoketjuteknologian todelliset haasteet ovat teknologiaa kehittävien ja käyttävien ihmisten asenteissa ja totuttujen toimintatapojen muuttamisessa. Kysymys on rakenteellisesta muutoksesta, joka siirtää toimistotyön tekijän asiakasarvoa tuottavaan suuntaan. Jokainen merkittävä teknologia on kohdannut samat haasteet aikanaan. Suomessa pohdittiin esimerkiksi vuonna 1956 tarvitaanko Suomeen koskaan toista tietokonetta tuolloin käyttöönotetun ESKO -tietokoneen laskentatehon ollessa nykyisiä taskulaskimia pienemmän. Käsityksemme mukaan lohkaketjuteknologioita soveltavat ratkaisut korvaavat aiemmat mainitut logistiikan integraatoratkaisut, tässä raportissa käsitellyistä syistä. Lohkoketju on teknologia, jonka edelleen kehittämisen kärjessä suomalaisten kannattaa olla mukana.

## 4.7 Sähköisen tiedonvaihdon nykytila logistiikassa

Selvityksen aikana järjestimme logistiikan digitaalisen verkoston työpajan, jossa selvitimme eri logistiikkatoimialojen sähköisen tiedonvaihdon tilan tällä hetkellä ja tavoitetilan kahden vuoden kuluttua. Mukana olivat meri, maa, ilma ja rautatiet. Pääosa toimijoista arvioi olevansa vielä alhaisella tasolla logistiikkaketjunsä sähköistämässä.

Kuva 11 vetää yhteen kaikkien kuljetusmuotojen sähköistämisen tilan Suomessa vuoden 2019 puolivälissä. Yksikään logistiikan kuljetusmuoto ei poikennut oleellisesti Kuvan 11 esittämästä tilasta. Kuva kertoo, että laskutus on ainoa laajasti sähköistetty prosessi. Edistystä on viime vuosina tapahtunut rahtikirjaprosessin sähköistämässä ja sitä välittömästi seuraavissa prosesseissa.





Kuva 11. Arviot logistiikan sähköistymisen tasoista Suomessa

Kuljetuksen keskeisten prosessien sähköistämisen nykytila ja tavoittila esitetään Kuvassa 11 S-käyrän muodossa. S-käyrä kuvaa teknologian leviämistä kohteena olevassa ekosysteemissä. Kuvan S-käyrien niminä ovat valikoidut UBL standardin sanomien/prosessien nimet suomeksi käännettynä. Kukaan sanomista linkittyy suoraan UBL standardin vastaavaan dokumenttiin, joka luettelee kaikki kyseisen dokumentin tietoelementit. UBL standardissa kukin tietoelementti on kuvattu ja tietoelementin kardinaliteetti on määritelty (numero vai kirjain, ja millä tavalla). Kardinaliteetti määrittelee, kuinka tietoelementtiä tulee käyttää systeemien rakentamisessa.

Sähköistä laskutusta on edistetty Suomessa vuodesta 2004 alkaen ja käyttöaste on noussut yli 70%:iin. Muiden tekemät tutkimukset ovat osoittaneet, että digitalisaation hyödyt syntyvät täysimääräisinä, kun käyttöaste ylittää 70%. Tämä selittyy sillä, että siirtymävaiheessa joudutaan toimimaan sekä manuaalisilla että digitaalisilla prosesseilla. Kustannussäästöt syntyvät täysimääräisinä, kun manuaalisista prosesseista on mahdollista luopua kokonaan.

## 4.8 Valmiudet datan jakoon ekosysteemissä

Ekosysteemin digitaalisten valmiuksien arvioimiseen tarvitaan viitekehys, jolla voidaan muodostaa käsitys organisaation ja integraatioon osallistuvien osapuolten valmiuksista. Tutkimuksen aikana toteutimme kyselytutkimuksen, joka lähetettiin noin sadalle logistiikan organisaatiolle. Vastauksia tuli 27 organisaatiolta. Kyselyssä esitettiin positiivinen väittämä logistiikan digitalisaation valmiuksista ja pyydettiin asiantuntijoita arvioimaan 36 kysymystä Likert asteikolla 1-7. Kyselyssä käytetty lomake on raportin Liite 3. Jokaisessa kysymyksessä kysyttiin yritysten tämän hetkistä tilannetta sekä sitä kuinka tärkeänä he pitävät kyseistä väittämää.

Kysymyksen asettelulla haluttiin varmistaa, että arvioimme yrityksille merkityksellisiä näkökohtia ja että saamme kokonaiskuvan, joka on esitettävissä ymmärrettävässä muodossa. Käytimme taulukossa 2 näkyvän visuaalisen kartan muodostamiseen kyselyn vastaajien yleisesti tuntemia värejä. Liikennevalot symboloivat integraatiovalmiuksia seuraavasti: vihreä (valmius integraatioiden toteutukseen on olemassa), keltainen (valmiuksia tulee kehittää integraatioiden toteuttamiseksi) ja punainen (integraatioiden toteuttamiselle ei ole vielä edellytyksiä).

Taulukko 2. Yritysten valmiudet logistiikkadatan integrointiin vuonna 2019

Logistiikan integraatiomalli	Asiakas arvo	Data malli	Prosessi malli	Verkoston yhteistyö	Osaajat ja yhteistyö	Verkoston arvo ja kilpailukyky
<b>Strategia Ylin johto</b>	B2B integrointi suunnitelmamme tukee yhtiön strategisia tavoitteita ja mahdollistaa uusien strategioiden syntymisen	Ylimmällä johdollamme on käytettävissä reaaliaikainen liiketoimintatieto yksiköstämme ja toimittaja verkostosta päätöksenteon tueksi	Ylin johtomme on määritellyt mitä standardeja yhtiö käyttää liiketoimintatiedon ja prosessien integroimiseen	Ylin johtomme on määritellyt ja priorisoinut, missä liiketoimintayksiköissä integroinnit toteutetaan	Ylin johtomme on tietoinen B2B integroinnin tuomista mahdollisuuksista yritykselle ja osallistuu aktiivisesti suunnitteluun	Ylin johtomme on tietoinen B2B integroinnin tuomista hyödyistä ja on siksi sitoutunut käyttämään yhteisiä standardeja koko verkoston kanssa
<b>Liiketoimintamalli Johto</b>	B2B integrointi suunnitelmamme tukee liiketoimintayksiköiden tehtävää ja tavoitteiden saavuttamista	Liiketoimintajohto kerää ja jakaa reaaliaikaisesti liiketoimintatietoa tehokkuuden lisäämiseksi ja turhaa työn vähentämiseksi	Liiketoimintajohto on priorisoinut liiketoiminta prosessit, joissa standardeja käyttämällä on nopeutettu integrointeja	Liiketoimintajohto on priorisoinut integroitavat asiakkaat ja toimittajat	Liiketoimintajohto osallistuu aktiivisesti B2B integroinnin suunnitteluun ja on nimennyt kaikille keskeisille liiketoimintaprosesseissa omistajat	Liiketoimintajohto mittaa toimittajaverkoston suorituskykyä yhtiömme suorituskykyyn kuten toimitusmällisyyttä, aika, puutteet
<b>Informaatiomalli IT-johto</b>	Yhtiössämme on tietojärjestelmistä tiivis graafinen kuvaus, joka helpottaa kokonaisuuden ymmärtämistä	Tietojärjestelmäkuvaukset kertoo missä tieto sijaitsee, mistä tietoa kerätään ja mihin tietoa jaetaan	Tietojärjestelmäkuvauksemme kertoo missä liiketoimintasioissa prosessin integroinnit toteutetaan	Tietojärjestelmäkuvaukset sisältää keskeiset käyttäjäryhmät yrityksen sisällä ja verkostossa	IT johtomme osallistuu aktiivisesti B2B integrointisuunnitelman kehittämiseen ja on määritellyt tietojärjestelmä kuvaukseen vastuulliset henkilöt	Yrityksemme IT budjetti voidaan esittää tietojärjestelmä kuvauksen mukaisesti
<b>Prosessi standardit St-asiantuntijat</b>	Standardien käyttö mahdollistaa järjestelmien nopean integroinnin ja helpon skaalautuvuuden	Standardisanoilla välitettävä tieto on parantanut tiedon reaaliaikaisuutta, virheettömyyttä ja luotettavuutta	Standardit liiketoimintaprosessit mahdollistaa prosessien automatisoinnin	Verkoston yhteiset standardit mahdollistavat globaalin toimittajaverkoston integroinnin	Meillä on käytettävissä asiantuntijat, jotka osaavat standardien hyödyntämisen ja järjestelmien modulaarisuus on parantunut	Verkoston osapuolet ovat sopineet integroinnissa käytettävästä standardista kustannusten minimoimiseksi
<b>Integraatio kanavat Välittäjät</b>	Järjestelmien yhteensopivuus mahdollistaa reaaliaikaisen toimittajien välisen yhteistyön	Tiedon yhteensopivuus järjestelmien välillä sekä liitteenä tarvittaessa toimitettava lisätieto minimoi tuotteiden tai palveluiden toimitukseen liittyviä puutteita	Avoimet tietojärjestelmien rajapintakuvaukset vähentävät järjestelmien integrointikustannuksia	Verkostollamme on yhteinen toimintamalli B2B integroinnin toteuttamiseen ja vaiheistamiseen	Meillä on ohjeet mitä tietoa jaetaan läpinäkyvästi ja kenelle	Olemme saavuttaneet riittävän integrointitaso n ja pystyneet purkamaan manuaalisia prosesseja
<b>Yhteensopivat järjestelmät Käyttäjät</b>	Yhteensopivat järjestelmät toimittajien ja asiakkaiden välillä parantavat asiakkaiden pysyvyyttä ja mahdollistavat uusien palveluiden ja tuotteiden tarjonnan	Meillä on käytettävissä testausmenetelmät liiketoiminta sanomien integrointiin, jotta järjestelmien käyttöönottoa nopeutuisi	Meillä on käytettävissä testausmenetelmät liiketoiminta prosessien integrointiin, jotta järjestelmien välinen integrointi nopeutuisi	Verkostomme tarjoaa kehittäjille ja käyttäjille yhteiset tukipalvelut integrointiin	Ylin, liiketoiminta ja IT johto ovat yhdessä huolehtineet siitä, että toteutukseen on oikeat asiantuntijat	Avoimien tiedonjako integroinnin toteutuksessa on nopeuttanut integrointeja
<b>Likert 1-7</b>	1,0 1,86	2,71	3,57	4,43	5,29 6,14	7,0

Taulukon 2 viitekehys muodostuu kuudesta sarakkeiden kuvaamista aktiviteetista ja kuudesta rivien kuvaamista liiketoiminnan osa-alueesta. Viitekehys on kehitetty laajojen järjestelmäarkkitehtuurien kehittämisen tueksi (Zachman, 1987). Se on jatkokehitetty ekosysteemin integraatiovalmiuksien kartoittamisen tarpeisiin (Korpela, 2013).

Taulukosta 2 on havaittavissa, että integraatiovalmiudet ovat hyvät strategian ja ylimmän johdon tasolla ja lähes olemattomat yhteensopivien järjestelmien ja käyttäjien tasolla. Vastaavasti kaikki asiakasarvon valmiudet olivat vähintään keltaisia, kun taas muissa sarakkeissa on vähintään yksi olemattomia valmiuksia kuvaava solu.

Kysyimme myös kuinka tärkeänä asiantuntijat pitävät kutakin väittämää organisaatiolle Likert -asteikolla 1-7, jossa 7 tarkoittaa erittäin suurta tärkeyttä ja 1 ei lainkaan tärkeyttä. Kuten Taulukko 2 havainnollistaa, verkostojen arvoa sekä osajia ja yhteistyötä pidettiin erityisen tärkeinä.

## 4.9 Muut tulokset ja tulosten arviointi

Selvityksen yhteydessä perehdyimme eFTI- asetuksen valmisteluun sekä osallistuimme eFTI:ä käsittelevään DLTF-kokoukseen. Selvityksen aikana eFTI:ssä ei ollut vielä pohdittu sellaista yhteistä logistiikan tietomallia, jonka avulla tiedot ovat mahdollista siirtää ja jakaa sähköisesti. EFTI on A-2-A ja tai B-2-A mutta ei välttämättä B-2-B ratkaisu, ellei keskustelu asetuksesta lopulta päädy tähän. Logistiikan toimijat etsivät B-2-B logistiikan digitalisoimiseksi multimodal-tietomallipohjaa, joka huomioi keskeiset logistiikan prosessit ja niissä tarvittavat tiedot eri kuljetussektoreissa. Tätä yhteistyötä rakennetaan muun muassa IATA OneRecord ja PEPPOL UBL standardien pohjalta, tarkoituksena kehittää **Multimodal Open API ratkaisut logistiikan integraatioon**. Näkemyksemme on, että Pohjoismaisella yhteistyöllä on mahdollisuus kehittää tällainen ratkaisu osaksi tulevaa EFTI alustaa jo nyt käynnissä olevien hankkeiden puitteissa.

Aasiassa sekä Kiina että muut Aasian maat ponnistelevat kovasti isoilla budjeteilla digitaalisen liiketoiminnan edistämiseksi, mukaan lukien kuljetus- ja logistiikkatietojen siirtäminen ja jakelu ISO standardeja kuten 19845 (UBL) noudattaen B-2-B ja B-2-C maailmoissa. EU:ssa eFTI on ainoa EU:n tasoinen vastine ja se olisi tästä syystä helppo ulottaa vähintään B2B-maailmaan luomalla yllä kuvattu tietomalli. On arvioitu, että jopa ⅔ osaa Aasian verkkokaupoista toimitetuista lähetyksistä on alle 22€ hintaisia toimituksia. ALV muutos 1.1.2021 luo valtavan paineen sähköiselle tiedonvaihdolle ja -jakelulle EU:n ulkopuolelta tulevan tuonnin tietojen osalta. Paine kohdistuu erityisesti Euroopan postilaitoksiin.

Käsityksemme mukaan eFTI tietomallilla olisi mahdollisuus vastata Aasian tuonnin ja viennin tarpeisiin. Ratkaisun tulee sisältää myös **Multimodal Open API ratkaisu tullausmaksujen ja verojen tilitykseen** ja muut viranomaistarpeet, jotka eFTI sisältää.

Tiedon laadun takaaminen perustuu siihen, että tiedon ensimmäinen synnyttäjä tekee sen huolellisesti ja että tieto kyetään siirtämään sähköisesti sitä tarvitseville osapuolille. Tiedon käsin tapahtuva uudelleen syöttö on suurin huonolaatuisen tiedon yksittäinen syy. On jopa parempi, että huonolaatuinen tieto siirretään sellaisenaan eteenpäin, kuin että sen laatua heikennetään edelleen uudelleen syötöllä. Tämä on myös se tapa, jolla saadaan aikaiseksi korkealaatuinen viranomaisille välitettävä ja jaettava tieto. Siksi viranomaistietojen tulee sisältyä yllä kuvattuun EFTI tietomalliin yhtenä sen osana, jotta yritykset kykenevät välittämään tiedon hyvälaatuisena viranomaisille. Tavoitteena tulee olla, että luotettava B2B (Business to Business) Multimodaali OPEN API on yhteentoimiva EFTI:n B2A (Business to Administration) ja A2A (Administration to Administration) ratkaisujen kanssa.

## 5 Suositukset

### 5.1 Suositukset

Sääntelyn vaikutukset innovaatioihin ovat joko innovaatioita kannustavia tai niitä hidastavia. Kokemuseräisesti tiedetään, että säätelevän viranomaisen innovaatiota edistävät toimet ovat vaikutuksiltaan suurimmat, kun sääntely kannustaa innovaatioiden kehittämiseen mahdollisimman paljon ja pitää samanaikaisesti huolta markkinoiden toimivuudesta ja yhteiskunnan, sen osien toiminnan jatkuvuuden ja turvallisuuden toteutumisesta. Tämä tarkoittaa tarvittavien lainsäädännöllisten puitteiden luomista, sekä teknologia- ja innovaationeuuraaliutta. Suomella ja suomalaisilla toimijoilla on hyvät edellytykset olla edelläkävijöitä logistiikan digitalisaatiossa muutaman muun edelläkävijämaan ohella, etenkin vientimme avainaloilla. Tilaus-toimitusketjun ja sen osana logistiikan digitalisaatio toteuttamalla suomalaiset yritykset kykenevät vahvistamaan huomattavasti kilpailukykyään saavuttamalla suuria kustannussäästöjä sekä toimimalla ketterämmin ja tehokkaammin parempilaatuisen tiedon avulla. Mitattavana tavoitteena voi olla yritysten käyttökateprosentin huomattava nostaminen Suomessa. Olemme laatineet suosituksemme LVM:lle näistä näkökulmista tehdyn selvityksen tulosten johtopäätöksinä.

#### **Suositus 1: Logististen tietojen sähköisen keruun, välittämisen ja jakelun lainsäädännöllisen pohjan luominen, mukaan lukien oikeus käyttää sähköisiä asiakirjoja ja allekirjoituksia.**

LVM on mukana eFTI -asetuksen ja monien muiden kuljetusten ja logistiikan lainsäädäntöön vaikuttavien kansallisten ja EU-tasoisien uudistusten valmistelussa. Suosittelemme, että tavoitteena on viranomaisraportoinnin digitalisoinnin lisäksi vaikuttaa siten, ettei logistisen tiedon viranomaisvastaanottaja voi kieltäytyä sähköisten asiakirjojen tai tietojen vastaanottamisesta ja sähköisten allekirjoitusten hyväksymisestä. Lisäksi ehdotamme, että Suomi kehittää kansainvälisiin standardeihin perustuvan ”minimum set of vialle data sharing” -mallin EFTI:lle, erityisesti rajanylitysprosesseihin ja ottaa tämän nopeutetusti käyttöön, odottamatta muiden EU-maiden laajaa mukaantuloa. EU-rajat ylittävässä liikennöinnissä (erityisesti EU:n tulevassa) tulisi aktiivisesti ohjata digitaalisiin toimintamalleihin tiedonjaossa, joilla voidaan edesauttaa Tullin toimintaa ja verotusta.

## **Suositus 2: Logistiikan innovaatioiden edistäminen kokeilujen ja pilottien avulla, niin kutsuttu sandbox-toiminta.**

LVM joko yksinään ja yhdessä muiden toimijoiden (Business Finland, Traficom, public-private partnership) kanssa voi edistää logistiikan digitalisointia kokeilujen ja pilottien avulla. Kokeilujen ja pilottien tavoitteena tulee mahdollisuuksien mukaan olla niiden jatkaminen todellisena (liike)toimintana kokeilun tai pilotin päättymisen jälkeen. Keskeisen tärkeää on saada logistiikan tilaajat mukaan kokeiluihin, jotta kokeilut johtavat käytännön toimiin. Osallistuminen tulee sallia kaikille parhaiden ideoiden valitsemiseksi. Kaikkia hyödyttävien tulosten tulee olla kokeilun tai pilotin jälkeen vapaasti saatavissa. Toiminnan tulee siten perustua avoimuuteen. Kokeilujen ja pilottien toteuttaminen edellyttää rahoituksen ja muiden resurssien järjestämistä. Toiminnan tulee myös olla pitkäjänteistä, tuloksia ja vaikuttavuutta arvioivaa silloinkin, kun toimintaa kehitetään. Datan jakamisen edistämiseksi tulisi kehittää erilaisia kannustimia (insentiivejä), joilla uutta toimintamallia voitaisiin ajaa alalle sisään. Insentiivit voisivat olla esim. alennettuja hintoja viranomaispalvelussa tai parempaa palvelua esimerkiksi raja-alueilla tai keskeisissä logistiikkakeskitymissä. Tällaisilla insentiiveillä voitaisiin edistää datan vaihtamista ja samalla tarjota lyhyen aikavälin hyötyjä edelläkävijyydelle.

## **Suositus 3: eFTI tietomallin ehdottaminen DTLF:lle**

eFTI työ ei tällä hetkellä pidä sisällään tietomallia siitä millaisten tietojen kokonaisuus tarvitaan viranomaistietojen digitaaliseksi keräämiseksi, välittämiseksi ja jakamiseksi. Tällaisen keskeisiin standardeihin perustuvan mallin laatiminen, muiden relevanttien tietomallien ja nykyisin viranomaisraportoinnissa käytettävien lomakkeiden pohjalta on muutaman kuukauden työ. eFTI-tietomallin esittämällä LVM kykenee nopeuttamaan logististen tietojen digitalisaation toteutumista. Lisäksi tämä tukee suomalaisten toimijoiden omaa kehitystoimintaa.

## **Suositus 4: Logistiikan digitalisointia koskevan koulutuksen järjestäminen tai koulutuksen tukeminen**

Laadittu selvitys pitää sisällään valtavasti logististen tietojen digitalisoimiseen liittyvää, osin ainutlaatuista ja aikaisemmin puuttunutta tietoutta. Selvityksen aikana havaitsimme, että digitalisaatiota koskeva tietämyksen ja osaamisen puute, tietämyksen hajanaisuus sekä näihin tekijöihin liittyvät asenteet ja ennakkoluulot ovat arvioimme mukaan kaikkein suurin logististen tietojen digitalisoinnin este. Kaikille tarjottavaa puolueettoman koulutuksen järjestämisellä tai tukemisella on arvioimme mukaan siksi merkittävä digitalisaatiota nopeuttava vaikutus. Tämä edellyttäneen tarvittavan koulutusmateriaalin kokoamista. Koulutuksen osana tulee olla mahdollisuus kokeilla tai tutustua logistiikan digitaalisiin ratkaisuihin.

## Suositus 5: kuljetusmuotojen välisen logististen tietojen digitalisointia koskevan tiedonvaihdon vakiinnuttaminen tietojenvaihto organisoimalla

Tämän selvityksen keskeinen näkemys on ollut, että kuljetusmuotojen välillä on enemmän yhdistäviä kuin erottavia tekijöitä logistiikan tietojen digitalisoinnissa. Tämä on osoittautunut todeksi selvityksen aikana järjestetyissä työpajoissa. Logistiikan kuljetusmuotojen välisen kokemusten vaihdon jatkaminen jonkin sopivan jo olemassa olevan foorumin tai uuden foorumin tehtävänä edistää osaltaan logististen tietojen digitalisointia. Tällainen foorumi tarjoaa erinomaiset puitteet suosituksen 2 tarkoittamien kokeilujen ja pilottien tulosten julkistamiselle. Pidämme tärkeänä foorumin toiminnan rajaamista logististen tietojen digitalisointiin saavutettavissa olevien suurten potentiaalisten hyötyjen vuoksi. Foorumi voisi kokoontua 2-3 kertaa vuodessa. Näemme harkinnanarvoiseksi tilaisuuksien järjestämisen kulujen kattamisen pienellä osallistumismaksulla.

## 5.2 Digitaalisen muutoksen johtaminen

Edellä kohdissa 4.1 - 4.9 on kuvattu tämän selvityksen tulokset, johon kohdan 5.1 suositukset pohjautuvat. Selvityksen laatijat haluavat myös nostaa esiin asioita, joita tulisi huomioida, kun digitaalisten ratkaisujen muutosta tullaan kehittämään. Alla on kuvattu kolme osa-aluetta 1) Hajautetun tiedon arvo 2) Ekosysteemin hallinta ja 3) Informaation logistiikka. Haluamme tässä tuoda esiin ideoita siitä, kuinka tämän tutkimuksen pohjalta hajautetun logistiikan ja teknologian edistämistä on tarkoituksenmukaista johtaa.

### 5.2.1 Hajautetun tiedon arvo

Hajautetun teknologian käyttöönoton vaikutuksia on tarkasteltava koko ekosysteemissä. Kuinka se tulee lisäämään kustannustehokkuutta, läpinäkyvyyttä tai miten se mahdollistaa uudet innovaatiot;

#### Lisää tulovirtaa

- Vapaata kuljetuskapasiteettia on pohjoismaista Aasiaan 30-40%, jonka hyödyntämiseen tarvitaan digitaalisia ratkaisuja viennin helpottamiseen ja läpinäkyvyyden parantamiseen Aasian asiakkaille.
- Pohjoismaissa toimivilla yrityksillä on halu sopia konkreettisia ratkaisuja kaupankäynnin tehostamiseksi kehittämällä mm. avoimia digitaalisia ratkaisuja vientiin, kuten "Multimodal Open API".
- Lohkoketjuteknologialla on tehty jo useita toteutuksia ja sen käyttöönottoa tulee laajentaa läpinäkyvyyden ja logistiikan automaation parantamiseen.



- Uusien yhteistyömahdollisuuksien hakeminen kuljetuskäytävissä EU:n sisällä sekä EU vienti Aasiaan ja mahdollinen Brexit on huomioitava
- Tarvitaan selvityksiä sähköiseen tiedonvaihtoon liittyvien hinnoittelumallien tai/ja muiden kannustimien selvittäminen ja kokeilu

### Kustannussäästöjä

- Manuaaliset logistiikan prosessit ovat kestävämpiä ratkaisuja 2021, kustannukset nousevat merkittävästi Euroopan postilaitoksissa, jos digitaalisia ratkaisuja ei saada käyttöön.
- Luotettavan ja reaaliaikaisen tiedon jakaminen mahdollistaa kustannussäästöjä ja parantaa läpimenoaikoja.
- EU alueelle tapahtuvaan tuontiin tulee löytää yhteinen tapa kerätä ja maksaa viranomaismaksut ja verot.

### Lisäarvopalveluita

- Hajautetussa tietoarkkitehtuurissa jokainen omistaa oman datansa ja hän voi itse määritellä kenelle antaa käyttöoikeuksia dataan. Kun tähän yhdistetään avoin rajapinta-arkkitehtuuri, syntyy yrityksille uusia mahdollisuuksia rakentaa lisäarvopalveluita.

## 5.2.2 Ekosysteemin hallinta

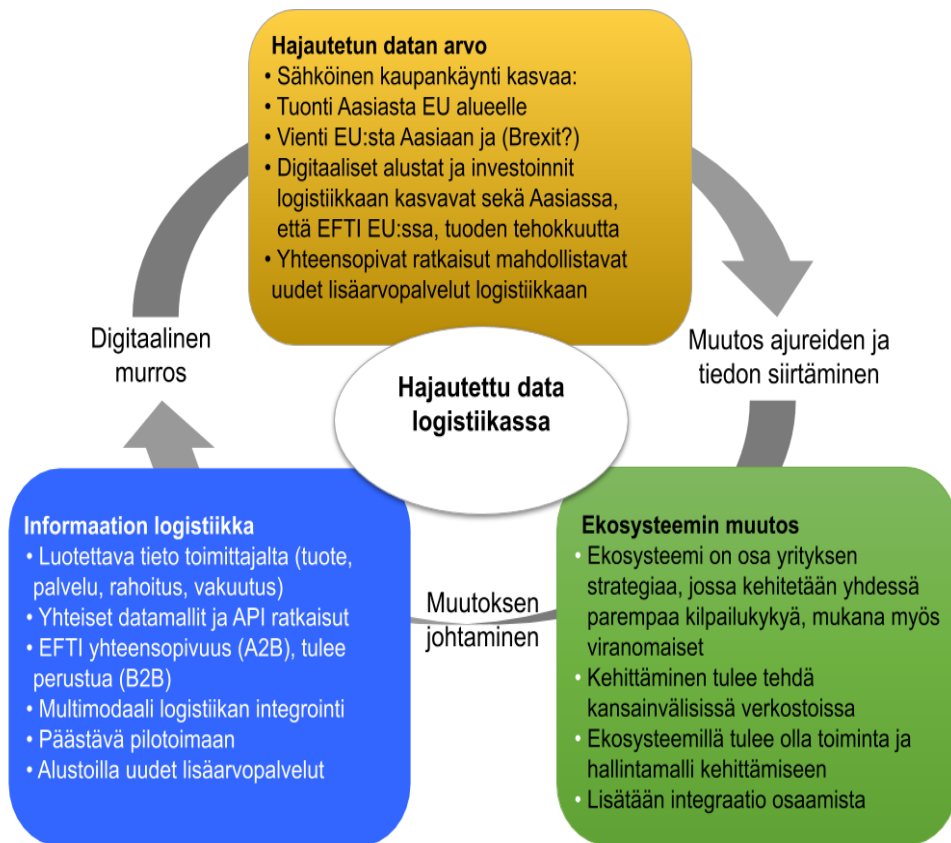
Ekosysteemistrategia osana yrityksen kilpailustrategiaa määrittää ne keinot, joilla koko toimintaympäristö luodaan tehokkaammaksi yhdessä, jopa kilpailijoiden kanssa, tarkoituksena menestyä paremmin kansainvälisessä kilpailussa.

Informaatiotason systeeminen konsistenssi on käsite, jota kautta tulee ymmärrettäväksi se arvo, joka vapautuu käyttöömme, kun eri yritysten järjestelmät voivat suoraan käsitellä toistensa lähettämää tietoa (Mikkonen, 2010). Yhdenmukaisuus tietorakenteessa tekee informaatiosta suoraan reagoitavaa ja sen pohjalta voi toimia välittömästi.

Logistiikan tulee toimia kustannustehokkaammin ja eritoten laadukkaammin kuin kilpailevissa ympäristöissä. Kun tehoa saadaan ekosysteemitasolla lisää, lisääntyvät myös yritystason mahdollisuudet erikoistumiseen.

- Synnytetään positiivinen kierre kehittämiseen ja mahdollistetaan uudet liiketoimintamallit
- Viranomaisten ja yritysten tulee yhdessä koordinoita kehittämisen prioriteetit ja uusien ratkaisujen käyttö

- Suomen tulee osallistua huomattavasti aktiivisemmin tulevien digitaalisten ratkaisujen kehittämiseen ja sen koordinointiin EU:ssa
- Suomeen tulee vahvistaa kokeilujen ja pilottien edistämistä eri alustoilla ja kuljetusmuodoissa
- Meidän pitää kehittää yritysten valmiuksia digitaalisiin integraatioihin lisäämällä osaajia ja koulutusmateriaalia
- Tiedon jako herättää toimijoissa paljon ennakkoluuloja, kun tiedon jaosta puhutaan omaa ydinkumppanuusverkostoa laajemmin ja perinteisin käsittein dokumenttien jakamisesta
- Uudet teknologiat mahdollistavat tiedon jakamisen hyvin modulaarisesti ja rajattuna sovituille toimijoille ja näiden henkilöille. Tästä tarvitaan jalkaa uutta tietoa ja parhaita käytäntöjä



Kuva 12. Positiivisen kierteen synnyttäminen ja muutoksen johtaminen ekosysteemitasolla

Datan jakamisen edistämiseksi tulisi kehittää erilaisia kannustimia (insentiivejä), joilla uutta toimintamallia voitaisiin ajaa alalle sisään. Insentiivit voisivat olla esim alennettuja hintoja viranomaispalvelussa tai parempaa palvelua esimerkiksi raja-alueilla tai keskeisissä logistiikkakeskitymissä, hub:eissa. Tällaisilla insentiiveillä voitaisiin edistää datan vaihdantaa ja samalla tarjota lyhyen aikavälin hyötyjä edelläkävijöille.

Ekosysteemissä hajautetun datan käyttäjät (yritykset) määrittelevät mitä hyötyjä tavoitellaan uusilla teknologioilla. Teknologian toteuttajat kertovat miten nämä toiminnallisuudet voidaan rakentaa yhdessä koko ekosysteemiin.

### 5.2.3 Informaatiologiikka

Informaatiologiikka osaamis- ja tutkimusalueena huolehtii hajautetun datan tuottamisesta, tallentamisesta ja jakamisesta; tuotteen, palvelun, rahoituksen ja vakuuttamisen osalta koko logistiikan toimitusketjussa ja elinkaaren ajan. Keskeisiä ideoita;

- Sovitaan tavasta kehittää kilpailuetua yhteistyössä myös kilpailijoiden kesken, eli kirkastetaan ns. yhteisen nimittäjän alue, jonka kehittämisestä on kaikille etua
- Standardit ovat riittävän valmiita, jotta niiden pohjalta voidaan kehittää avoimet integraatio ratkaisut "Open API"
- Lohkoketju tai hajautettu tietokanta ratkaisut mahdollistavat luotettavan tavan tallentaa ja jakaa dataa
- Näiden teknologioiden yhdistelmä luo merkittävän uuden tavan datan jakamiseen ja hyödyntämiseen
- Näiden teknologioiden yhteensopivuudesta ja hallintamalleista tulee huolehtia varhaisessa vaiheessa
- EU:n EFTI järjestelmän kehittämisessä tulee ottaa huomioon nämä murrosta toteuttavat uudet teknologiat

Tässä selvityksessä on kuvattu kartta hajautetun teknologian tuomasta muutoksesta. Kyseessä ovat merkittävimmät uudet teknologiat, jotka muuttavat logistiikan toimintaympäristöä. Suurimman hyödyn keräävät yritykset, jotka ovat mukana varhaisessa vaiheessa itsensä kannalta toimien onnistuneessa muutoksessa, mutta yhdessä. Digitalisaatioon myöhään heräävät yritykset tai ekosysteemit eivät tule hyötymään uusista teknologioista kilpailijoihin nähden.

## Liitteet

### Liite 1. Haastellut organisaatiot ja asiantuntijatyöpajat

Selvityksessä asiantuntijahaastattelut ja asiantuntijatyöpajat haluttiin erotella, koska ne olivat luonteeltaan hyvin erilaisia. Haastatteluissa keskusteltiin teemaan liittyvistä haasteista, käytännöistä ja mahdollisuuksista yleisemmin ja toimialatasolla, kun asiantuntijatyöpajoissa paneuduttiin kyseisen organisaation toimintamalleihin ja prosesseihin. Kaikki haastattelut ja asiantuntijatyöpajat on toteutettu 1.5 - 25.9.2019 välisenä aikana.

#### **Selvityksessä haastatellut organisaatiot:**

GLS, Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO), Lassila & Tikanoja, Metsäteho, Rocla Solutions, Skoda Transtech, Auramaa-yhtiöt, Huoltovarmuuskeskus, Finnair, ClearViewTrade, Finnlines, Shipbrokers Finland, Traficom, Finnsteve, Novart / Nubia konserni, Helsingin satama, Valtion Rautatiet, Ahola Transport, Finnair cargo, IATA / PEPPOL liasion, IATA / PEPPOL telco, PEPPOL / IATA meeting osallistajat.

#### **Asiantuntijatyöpajat:**

DTLF Workshops 1 ja 2 (Brysseli), DTLF Plenary (Brysseli), Smart Mobility - Seminaari (Helsinki), API Days Finland (Helsinki), City logistiikan uudet ratkaisut

Tampereen kaupunkilogistiikkatyöpaja, Traficom satamat osana kansainvälistä Suomi-Aasia Eurooppa-Aasia –käytävää (Helsinki), FEDeRATED konsortio

IATA -UBL Interoperability in airfreight seminaari1. (Kööpenhamina), IATA -UBL Interoperability in airfreight workshop (Helsinki). Interoperability in International Trade, seminar (Kööpenhamina), Ahola Transport

## Liite 2. Sidosryhmätyöpajat

Selvityksen aikana työryhmä järjesti kaksi sidosryhmätyöpajaa, jotka molemmat järjestettiin LVM:n logistiikan digitalisaatioverkoston tapaamisten yhteydessä. Ensimmäinen työpaja järjestettiin 20.5.2019 ja toinen 21.8.2019. Työpajojen osallistajat olivat logistiikan digitalisaatioverkoston toimijoita, jotka edustavat eri kuljetusmuotoja sekä yksityisellä että julkisella sektorilla. Molemmissa työpajoissa työskentely alustettiin esityksillä, jonka jälkeen pienryhmissä työstiin selvityksen aihealueita. Ensimmäisessä työpajassa keskiössä oli tiedonvaihto multimodaalissa logistiikassa ja työpajassa kaksi tarkasteltiin syitä, mahdollisuuksia ja tarpeita jakaa tietoa logistiikkasektorilla.

### Sidosryhmätyöpajan 1 agenda:

Kartta logistiikan hajautetusta tiedon jakamisesta -työpaja

Federated hanke ja visio - Matti Lankinen, Vediafi

Työpajan avaus - Kari Korpela, DBE Core Oy

Kuljetustietojen vaihto multimodaaliympäristössä Osallistujat

Kyselytutkimus integraatiovalmiudesta ekosysteemissä

Alustavat tulokset

### Sidosryhmätyöpajan 2 agenda:

Tiedon jakaminen hajanaisesta ja hajautettuun, Karri Mikkonen, Turku Science Park Oy

Tiedon jakaminen ja integraatiot:

OneRecord Air/Finnair, Petteri Hellen, Finnair Cargo

Sea/Finnlines API:t, Kari Korpela, DBE Core Oy

Prosessit ja datamallit (as-is ja to-be), Kari Korpela, DBE Core Oy

Visuaalinen kartta - lopputulos, suositukset Tomi Dahlberg, DBE Core Oy

Palautetta haastatteluista Lasse Nykänen, Vediafi

Tiedon jakaminen työpaja

Ketkä voivat jakaa tietoa logistiikkaketjussa?

Mitä tietoa eli dataa operaatioista pitäisi jakaa (ja mitä te olisitte valmis jakamaan) asiakkaille, toimittajille, sidosryhmille?

Miten operatiivisista prosesseista tulisi jakaa tietoa?

Mitä hyötyä/haittaa näette tiedon jakamisesta olevan?

## Liite 3. Kyselytutkimuksen kysymykset

Digitalisaatio logistiikassa

Tämä kysely on osa Liikenne- ja viestintäministeriön tilaamaa Logistiikan hajautetun tiedon kartta -hanketta. Kyselyllä selvitetään logistiikka-alan yritysten tilannetta datan hallinnassa ja yhteentoimivuudessa. Lopputuloksena saadaan suuntaa antava tilannekuva alan yritysten datan käsittelystä.

Kyselyyn vastaaminen vie alle 10 minuuttia.

### 1. Millä kuljetusalueilla toimit?

Meri/Maa/Ilma/Ei mikään näistä

### 2. Mitkä näistä kuvaavat sinua?

Johto - Strategia/Liiketoimintamallien päällikkö/IT-asiantuntija/Standardiasiantuntija/Datan integraation asiantuntija/Palvelujen käyttäjä/Ei mikään näistä

### 3. Strategia (Likert 1-7)

B2B integrointisuunnitelmamme tukee yhtiön strategisia tavoitteita ja mahdollistaa uusien strategioiden syntymisen.

Ylimmällä johdollamme on käytettävissä reaaliaikainen liiketoimintatieto yksiköistämme ja toimittajaverkostosta päätöksenteon tueksi.

Ylin johtomme on määritellyt mitä standardeja yhtiö käyttää liiketoimintatiedon ja prosessien integroimiseen.

Ylin johtomme on määritellyt ja priorisoinut, missä liiketoimintayksiköissä integroinnit toteutetaan.

Ylin johtomme on tietoinen B2B integroinnin tuomista mahdollisuuksista yritykselle ja osallistuu aktiivisesti suunnitteluun.

Ylin johtomme on tietoinen B2B integroinnin tuomista hyödyistä ja on siksi sitoutunut käyttämään yhteisiä standardeja koko verkoston kanssa.

#### **4. Strategia – Tavoitetila kahden vuoden päästä (Likert 1-7)**

B2B integrointisuunnitelmamme tukee yhtiön strategisia tavoitteita ja mahdollistaa uusien strategioiden syntymisen.

Ylimmällä johdollamme on käytettävissä reaaliaikainen liiketoimintatieto yksiköistämme ja toimittajaverkostosta päätöksenteon tueksi.

Ylin johtomme on määritellyt mitä standardeja yhtiö käyttää liiketoimintatiedon ja prosessien integroimiseen.

Ylin johtomme on määritellyt ja priorisoinut, missä liiketoimintayksiköissä integroinnit toteutetaan.

Ylin johtomme on tietoinen B2B integroinnin tuomista mahdollisuuksista yritykselle ja osallistuu aktiivisesti suunnitteluun.

Ylin johtomme on tietoinen B2B integroinnin tuomista hyödyistä ja on siksi sitoutunut käyttämään yhteisiä standardeja koko verkoston kanssa.

#### **5. Strategia – Kuinka tärkeäksi koet asian? (Likert 1-7)**

B2B integrointisuunnitelmamme tukee yhtiön strategisia tavoitteita ja mahdollistaa uusien strategioiden syntymisen.

Ylimmällä johdollamme on käytettävissä reaaliaikainen liiketoimintatieto yksiköistämme ja toimittajaverkostosta päätöksenteon tueksi.

Ylin johtomme on määritellyt mitä standardeja yhtiö käyttää liiketoimintatiedon ja prosessien integroimiseen.

Ylin johtomme on määritellyt ja priorisoinut, missä liiketoimintayksiköissä integroinnit toteutetaan.

Ylin johtomme on tietoinen B2B integroinnin tuomista mahdollisuuksista yritykselle ja osallistuu aktiivisesti suunnitteluun.

Ylin johtomme on tietoinen B2B integroinnin tuomista hyödyistä ja on siksi sitoutunut käyttämään yhteisiä standardeja koko verkoston kanssa.

## **6. Liiketoiminta (Likert 1-7)**

B2B integrointisuunnitelmamme tukee liiketoimintayksiköiden tehtävää ja tavoitteiden saavuttamista.

Liiketoimintajohto kerää ja jakaa reaaliaikaista liiketoimintatietoa tehokkuuden lisäämiseksi ja turhan työn vähentämiseksi.

Liiketoimintajohto on priorisoinut liiketoiminta prosessit, joissa standardeja käyttämällä on nopeutettu integrointeja.

Liiketoimintajohto on priorisoinut integroitavat asiakkaat ja toimittajat.

Liiketoimintajohto osallistuu aktiivisesti B2B integroinnin suunnitteluun ja on nimennyt kaikille keskeisille liiketoimintaprosesseille omistajat.

Liiketoimintajohto mittaa toimittajaverkoston suorituskykyä yhtiömme suorituskykyyn kuten toimitustäsmällisyyttä, aika, puutteet.

## **7. Liiketoiminta – Tavoitetila kahden vuoden päästä (Likert 1-7)**

B2B integrointisuunnitelmamme tukee liiketoimintayksiköiden tehtävää ja tavoitteiden saavuttamista.

Liiketoimintajohto kerää ja jakaa reaaliaikaista liiketoimintatietoa tehokkuuden lisäämiseksi ja turhan työn vähentämiseksi.

Liiketoimintajohto on priorisoinut liiketoiminta prosessit, joissa standardeja käyttämällä on nopeutettu integrointeja.

Liiketoimintajohto on priorisoinut integroitavat asiakkaat ja toimittajat.

Liiketoimintajohto osallistuu aktiivisesti B2B integroinnin suunnitteluun ja on nimennyt kaikille keskeisille liiketoimintaprosesseille omistajat.

Liiketoimintajohto mittaa toimittajaverkoston suorituskykyä yhtiömme suorituskykyyn kuten toimitustäsmällisyyttä, aika, puutteet.



## **8. Liiketoiminta – Kuinka tärkeäksi koet kunkin asian kehittämisen? (Likert 1-7)**

B2B integrointisuunnitelmamme tukee liiketoimintayksiköiden tehtävää ja tavoitteiden saavuttamista.

Liiketoimintajohto kerää ja jakaa reaaliaikaista liiketoimintatietoa tehokkuuden lisäämiseksi ja turhan työn vähentämiseksi.

Liiketoimintajohto on priorisoinut liiketoiminta prosessit, joissa standardeja käyttämällä on nopeutettu integrointeja.

Liiketoimintajohto on priorisoinut integroitavat asiakkaat ja toimittajat.

Liiketoimintajohto osallistuu aktiivisesti B2B integroinnin suunnitteluun ja on nimennyt kaikille keskeisille liiketoimintaprosesseille omistajat.

Liiketoimintajohto mittaa toimittajaverkoston suorituskykyä yhtiömme suorituskykyyn kuten toimitustäsmällisyyttä, aika, puutteet.

## **9. IT (Likert 1-7)**

Yhtiöllämme on tietojärjestelmistä tiivis graafinen kuvaus, joka helpottaa kokonaisuuden ymmärtämistä.

Tietojärjestelmäkuvauksemme kertoo missä tieto sijaitsee, mistä tietoa kerätään ja mihin tietoa jaetaan.

Tietojärjestelmäkuvauksemme kertoo missä liiketoimintaosioissa prosessien integroinnit toteutetaan.

Tietojärjestelmäkuvauksemme sisältää keskeiset käyttäjäryhmät yrityksen sisällä ja verkostossa.

IT johtomme osallistuu aktiivisesti B2B integrointisuunnitelman kehittämiseen ja on määritellyt tietojärjestelmäkuvaukseen vastuulliset henkilöt.

Yrityksemme IT budjetti voidaan esittää tietojärjestelmäkuvauksen mukaisesti.

## **10. IT – Tavoitetila kahden vuoden päästä (Likert 1-7)**

Yhtiöllämme on tietojärjestelmistä tiivis graafinen kuvaus, joka helpottaa kokonaisuuden ymmärtämistä.

Tietojärjestelmäkuvauksemme kertoo missä tieto sijaitsee, mistä tietoa kerätään ja mihin tietoa jaetaan.

Tietojärjestelmäkuvauksemme kertoo missä liiketoimintaosioissa prosessien integroinnit toteutetaan.

Tietojärjestelmäkuvauksemme sisältää keskeiset käyttäjäryhmät yrityksen sisällä ja verkostossa.

IT johtomme osallistuu aktiivisesti B2B integrointisuunnitelman kehittämiseen ja on määritellyt tietojärjestelmäkuvaukseen vastuulliset henkilöt.

Yrityksemme IT budjetti voidaan esittää tietojärjestelmäkuvauksen mukaisesti.

## **11. IT – Kuinka tärkeäksi koet kunkin asian kehittämisen? (Likert 1-7)**

Yhtiöllämme on tietojärjestelmistä tiivis graafinen kuvaus, joka helpottaa kokonaisuuden ymmärtämistä.

Tietojärjestelmäkuvauksemme kertoo missä tieto sijaitsee, mistä tietoa kerätään ja mihin tietoa jaetaan.

Tietojärjestelmäkuvauksemme kertoo missä liiketoimintaosioissa prosessien integroinnit toteutetaan.

Tietojärjestelmäkuvauksemme sisältää keskeiset käyttäjäryhmät yrityksen sisällä ja verkostossa.

IT johtomme osallistuu aktiivisesti B2B integrointisuunnitelman kehittämiseen ja on määritellyt tietojärjestelmäkuvaukseen vastuulliset henkilöt.

Yrityksemme IT budjetti voidaan esittää tietojärjestelmäkuvauksen mukaisesti.

## **12. Standardit (Likert 1-7)**

Standardien käyttö mahdollistaa järjestelmien nopean integroinnin ja helpon skaalautuvuuden.

Standardisoinnilla välitettävä tieto on parantanut tiedon reaaliaikaisuutta, virheettömyyttä ja luotettavuutta.

Standardit liiketoimintaprosessit mahdollistavat prosessien automatisoinnin.

Verkon yhteiset standardit mahdollistavat globaalin toimittajaverkon integroinnin.

Meillä on käytettävissä asiantuntijat, jotka osaavat standardien hyödyntämisen ja järjestelmien modulaarisuus on parantunut.

Verkon osapuolet ovat sopineet integroinnissa käytettävästä standardista kustannusten minimoimiseksi.

## **13. Standardit – Tavoitela kahden vuoden päästä (Likert 1-7)**

Standardien käyttö mahdollistaa järjestelmien nopean integroinnin ja helpon skaalautuvuuden.

Standardisoinnilla välitettävä tieto on parantanut tiedon reaaliaikaisuutta, virheettömyyttä ja luotettavuutta.

Standardit liiketoimintaprosessit mahdollistavat prosessien automatisoinnin.

Verkon yhteiset standardit mahdollistavat globaalin toimittajaverkon integroinnin.

Meillä on käytettävissä asiantuntijat, jotka osaavat standardien hyödyntämisen ja järjestelmien modulaarisuus on parantunut.

Verkon osapuolet ovat sopineet integroinnissa käytettävästä standardista kustannusten minimoimiseksi.

#### **14. Standardit – Kuinka tärkeäksi koet kunkin asian kehittämisen? (Likert 1-7)**

Standardien käyttö mahdollistaa järjestelmien nopean integroinnin ja helpon skaalautuvuuden.

Standardisoinnilla välitettävä tieto on parantanut tiedon reaaliaikaisuutta, virheettömyyttä ja luotettavuutta.

Standardit liiketoimintaprosessit mahdollistavat prosessien automatisoinnin.

Verkoston yhteiset standardit mahdollistavat globaalin toimittajaverkoston integroinnin.

Meillä on käytävissä asiantuntijat, jotka osaavat standardien hyödyntämisen ja järjestelmien modulaarisuus on parantunut.

Verkoston osapuolet ovat sopineet integroinnissa käytettävästä standardista kustannusten minimoimiseksi.

#### **15. Integraatio (Likert 1-7)**

Järjestelmien yhteensopivuus mahdollistaa reaaliaikaisen toimittajien välisen yhteistyön.

Tiedon yhteensopivuus järjestelmien välillä sekä liitteenä tarvittaessa toimitettava lisätieto minimoi tuotteiden tai palveluiden toimitukseen liittyviä puutteita.

Avoimet tietojärjestelmien rajapintakuvaukset vähentävät järjestelmien integrointikustannuksia.

Verkostollamme on yhteinen toimintamalli B2B integroinnin toteuttamiseen ja vaiheistamiseen.

Meillä on ohjeet mitä tietoa jaetaan läpinäkyvästi ja kenelle.

Olemme saavuttaneet riittävän integrointitason ja pystyneet purkamaan manuaalisia prosesseja.

## **16. Integraatio – Tavoitetila kahden vuoden päästä (Likert 1-7)**

Järjestelmien yhteensopivuus mahdollistaa reaaliaikaisen toimittajien välisen yhteistyön.

Tiedon yhteensopivuus järjestelmien välillä sekä liitteenä tarvittaessa toimitettava lisätieto minimoi tuotteiden tai palveluiden toimitukseen liittyviä puutteita.

Avoimet tietojärjestelmien rajapintakuvaukset vähentävät järjestelmien integrointikustannuksia.

Verkostollamme on yhteinen toimintamalli B2B integroinnin toteuttamiseen ja vaiheistamiseen.

Meillä on ohjeet mitä tietoa jaetaan läpinäkyvästi ja kenelle.

Olemme saavuttaneet riittävän integrointitason ja pystyneet purkamaan manuaalisia prosesseja.

## **17. Integraatio – Kuinka tärkeäksi koet kunkin asian kehittämisen? (Likert 1-7)**

Järjestelmien yhteensopivuus mahdollistaa reaaliaikaisen toimittajien välisen yhteistyön.

Tiedon yhteensopivuus järjestelmien välillä sekä liitteenä tarvittaessa toimitettava lisätieto minimoi tuotteiden tai palveluiden toimitukseen liittyviä puutteita.

Avoimet tietojärjestelmien rajapintakuvaukset vähentävät järjestelmien integrointikustannuksia.

Verkostollamme on yhteinen toimintamalli B2B integroinnin toteuttamiseen ja vaiheistamiseen.

Meillä on ohjeet mitä tietoa jaetaan läpinäkyvästi ja kenelle.

Olemme saavuttaneet riittävän integrointitason ja pystyneet purkamaan manuaalisia prosesseja.

### **18. Palveluhallinta (Likert 1-7)**

Yhteensopivat järjestelmät toimittajien ja asiakkaiden välillä parantavat asiakkaiden pysyvyyttä ja mahdollistavat uusien palveluiden ja tuotteiden tarjonnan.

Meillä on käytettävissä testausmenetelmät liiketoimintasanomien integrointiin, jotta järjestelmien käyttöönotto nopeutuisi.

Meillä on käytettävissä testausmenetelmät liiketoimintaprosessien integrointiin, jotta järjestelmien välinen integrointi nopeutuisi.

Verkostomme tarjoaa kehittäjille ja käyttäjille yhteiset tukipalvelut integrointiin.

Ylin, liiketoiminta ja IT johto ovat yhdessä huolehtineet siitä, että toteutukseen on oikeat asiantuntijat.

Avoin tiedonjako integroinnin toteutuksessa on nopeuttanut integrointeja.

### **19. Palveluhallinta – Tavoitetila kahden vuoden päästä (Likert 1-7)**

Yhteensopivat järjestelmät toimittajien ja asiakkaiden välillä parantavat asiakkaiden pysyvyyttä ja mahdollistavat uusien palveluiden ja tuotteiden tarjonnan.

Meillä on käytettävissä testausmenetelmät liiketoimintasanomien integrointiin, jotta järjestelmien käyttöönotto nopeutuisi.

Meillä on käytettävissä testausmenetelmät liiketoimintaprosessien integrointiin, jotta järjestelmien välinen integrointi nopeutuisi.

Verkostomme tarjoaa kehittäjille ja käyttäjille yhteiset tukipalvelut integrointiin.

Ylin, liiketoiminta ja IT johto ovat yhdessä huolehtineet siitä, että toteutukseen on oikeat asiantuntijat.

Avoin tiedonjako integroinnin toteutuksessa on nopeuttanut integrointeja.

**20. Palveluhallinta – Kuinka tärkeäksi koet kunkin asian kehittämisen? (Likert 1-7)**

Yhteensopivat järjestelmät toimittajien ja asiakkaiden välillä parantavat asiakkaiden pysyvyyttä ja mahdollistavat uusien palveluiden ja tuotteiden tarjonnan.

Meillä on käytettävissä testausmenetelmät liiketoimintasanomien integrointiin, jotta järjestelmien käyttöönotto nopeutuisi.

Meillä on käytettävissä testausmenetelmät liiketoimintaprosessien integrointiin, jotta järjestelmien välinen integrointi nopeutuisi.

Verkostomme tarjoaa kehittäjille ja käyttäjille yhteiset tukipalvelut integrointiin.

Ylin, liiketoiminta ja IT johto ovat yhdessä huolehtineet siitä, että toteutukseen on oikeat asiantuntijat.

Avoin tiedonjako integroinnin toteutuksessa on nopeuttanut integrointeja.

## Liite 4. Vienti/tuonti toiminnassa käytetyt asiakirjat ja vaiheet





## Lähteet

Gallay, O., Korpela, K., Tapio, N., & Nurminen, J. K. (2017). A peer-to-peer platform for decentralized logistics. In Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL) (pp. 19-34). epubli.

Hilbert, M. & Lopez, P. (2011). The world's technological capacity to store, communicate, and compute information, *Science* 332 (6025), 60–65.

Iansiti, M., & Levien, R. (2004). Strategy as ecology. *Harvard business review*, 82(3), 68-81.

J. Zachman, "A Framework for Information Systems Architecture," *IBM Systems Journal*, 26(3), IBM Publication G321-5298, (1987).

IATA One Record Homepage, URL: <https://www.iata.org/whatwedo/cargo/e/Pages/one-record.aspx>

K. Korpela, U. Kuusiholma, O. Taipale and J. Hallikas, "A Framework for Exploring Digital Business Ecosystems," 2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences, Wailea, Maui, HI, 2013, pp. 3838-3847.

K. Korpela, J. Hallikas, and T. Dahlberg. "Digital supply chain transformation toward blockchain integration." proceedings of the 50th Hawaii international conference on system sciences. 2017.

Korpela, Kari. "Value of information logistics integration in digital business ecosystem." (2014). Doctoral dissertation, Lappeenranta University of Technology

Mikkonen, K. (2011). Exploring the creation of systemic value for the customer in Advanced Multi-Play. *Telecommunications Policy*, 35(2), 185-201.

OASIS Universal Business Language (UBL) TC Homepage, URL: <http://www.oasis-open.org> Accessed 2019.

UN/CEFACT Homepage, URL; <https://www.unece.org/cefact.html>

Øines, Svein, Jolien Ubacht, and Marijn Janssen. "Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing." (2017): 355-364.