



# jamk

## Pientoimitusten ohjaus kuljetussuunnittelussa ja keräilyssä

Antti Waris

Opinnäytetyö, ylempi AMK

Toukokuu 2024

Digitaalinen toimitusketju

Waris, Antti

## Pientoimitusten ohjaus kuljetussuunnittelussa ja keräilyssä

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Toukokuu 2024, 67 sivua.

Digitaalisen toimitusketjun tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö YAMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

### Tiivistelmä

Toimeksiannossa selvitettiin Metsä Tissuen Mäntän pehmo- ja tiivispaperitehtaan uloslähtevän valmistuotelogistiikan pientoimitusten käsittelyä. Taustalla oli kiinnostus selvittää suurten materiaalivirtojen ohessa kulkevien pientoimitusten käsittelyä, joiden optimointi oli pienemmän mittakaavan takia jäänyt vähemmälle huomiolle.

Työn yhtenä tavoitteena oli kartoittaa miten pieniä lähetyksiä ohjataan ja käsitellään tällä hetkellä logistiikan prosesseissa. Toiseksi haluttiin selvittää minkälaisilla toimenpiteillä prosessia voitaisiin parantaa. Lopuksi ja jo ennalta muita tarkempaan kysymyksenä viimeinen tavoite oli arvioida minkälaisia vaikutuksia olisi siirtymällä pienten toimitusten kohdalla lavarahdista pakettipalveluiden käyttöön.

Tutkimusta lähestyttiin kolmen eri menetelmän kautta: havainnoimalla, teemahaastatteluun sekä data-analyysin keinoin. Kokonaiskuva nykytilanteesta ja prosessinkulusta rakennettiin pääasiassa havainnoimalla päivittäistä toimintaa sekä varastolla että toimiston puolella jututtaen samalla ketjun eri toimijoita epämuodollisesti, mutta myös toiminnanohjausjärjestelmässä tehdyillä havainnoilla sekä teknisen dokumentaation läpikäymisellä oli huomattava rooli. Teemahaastattelujen kautta syvennettiin ymmärrystä prosesseista sekä haettiin vertailupohjaa yhtiön muilla tehtailta toteutetuista räätälöidyistä ratkaisuista sekä pienten lähetysten käsittelyn erityispiirteistä. Historiadatan avulla vuorostaan tehtiin arvio prosessin merkittävyydestä ja mahdollisten muutosten mittakaavasta sekä lähetyksiin kohdistuvista käsittelyriskeistä. Riskien osalta käsittelyvirheiden määrä todettiin lopulta pieneksi.

Tutkimuksen pohjalta esitettiin niinkään kolme kehitysehdotusta. Ensimmäisenä pienet lähetykset suositeltiin siirrettävän käsiteltäväksi rahdin sijasta paketteina, jonka kautta saavutettaisiin rahallisia säästöjä. Muut vaikutukset nähtiin vähäisinä, tärkeimpänä asiakkaan kokema palvelutaso säilyisi selvityksen mukaan ennallaan. Muutoksen osalta tarkennettiin lisäksi minkälaisia teknisiä ja toiminnallisia vaatimuksia toteuttamiseen sisältyy ja arvioitiin valmiuksia näiden toteuttamiseksi. Toiseksi tilanne- ja riskikartoituksen pohjalta laadittiin suositukset kollimerkinnöissä havaittujen puutteiden korjaamiseksi. Kolmanneksi vertailu eri tehtaiden välillä paljasti tarpeen aktiivisempaan yhteistyöhön sisäisten logistiikkaorganisaatioiden välillä.

### Avainsanat (asiasanat)

prosessi, prosessikehitys, kuljetussuunnittelu, keräily

### Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

-

**Waris, Antti**

### **Managing small deliveries in transport planning and warehouse picking**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, May 2024, 67 pages.

Degree Programme in Digital Supply Chain Management. Master's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

### **Abstract**

Metsä Tissue is a Finnish tissue and greaseproof paper manufacturer. In Mänttä mill outbound finished goods material flow development focus has been on managing high volumes of palletized goods with less emphasis on small deliveries. A new interest has called for a study on optimization of this side flow.

First research goal was to study and map out how small deliveries are managed today in logistic processes. Follow-up goal was to find if there are ways to improve this flow. Finally, the last goal was to identify potential advantages and effects of transition from handling small deliveries in the same flow as palletized cargo into parcel service.

Research methods included observation, interviews and data analysis. Observations of daily operations in transport planning, as well as warehouse floor and office were used to build a thorough process description of current operating model. Understanding of system steps was deepened by examining enterprise resource planning system (ERP) and its technical documentation. For further insights and exploration of local models on two different mill sites within the company, theme interviews were conducted with selected experts. Data analysis was used for study of volume data for impact analysis and for quality deviation data with risk analysis in mind.

From the research results three development proposals were drafted. Study supported adopting parcel service for finished goods, defining technical and operational requirements necessary for a smooth process flow. The viability of these requirements and other impacts resulting from the potential change were assessed with positive prospects. Secondly, an analysis of handling unit labeling showed shortcomings in marking items for transport. Not deemed an urgent development, assorted updates were proposed to mitigate risks in transit. Finally, the comparison of parallel local operating models highlighted a need for closer cooperation between local logistic organizations in support of operational excellence and sharing of best practices not only for this particular development but for future reference as well.

### **Keywords/tags (subjects)**

process, process development, transport planning, picking

### **Miscellaneous (Confidential information)**

-

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto</b> .....	<b>7</b>
1.1	Tausta ja tavoitteet.....	7
1.2	Metsä Tissue Oyj.....	8
<b>2</b>	<b>Tutkimusmenetelmät</b> .....	<b>9</b>
2.1	Havainnointi .....	9
2.2	Haastattelu.....	11
2.3	Data-analyysi .....	13
<b>3</b>	<b>Tilaus-toimitusketju</b> .....	<b>14</b>
3.1	Prosessijohtaminen .....	14
3.1.1	Prosessiajattelusta.....	14
3.1.2	Mittaamisesta .....	16
3.1.3	Kehittämisestä.....	17
3.2	Operatiivinen logistiikka .....	19
3.2.1	Logistiikan merkitys .....	19
3.2.2	Keruu prosessi.....	19
3.2.3	Maantiekuljetukset.....	22
3.3	Tiedonhallinta.....	25
3.3.1	Tietojärjestelmät .....	25
3.3.2	Toiminnanohjausjärjestelmät .....	26
3.3.3	Tiedonvälitys .....	27
3.3.4	Kollimerkinnot .....	28
<b>4</b>	<b>Nykytilanne</b> .....	<b>32</b>
4.1	Prosessikuvaus .....	32
4.2	Data-analyysi .....	42
4.3	Vertailuhavaintoja .....	49
<b>5</b>	<b>Johtopäätökset</b> .....	<b>53</b>
5.1	Tulokset.....	53
5.2	Kehitysehdotukset.....	54
5.3	Tutkimuksen arviointi .....	58
5.4	Jatkotutkimusmahdollisuudet.....	60
	<b>Lähteet</b> .....	<b>62</b>
	<b>Liitteet</b> .....	<b>66</b>
	Liite 1. Asiantuntijahaastattelujen kysymyspohja .....	66

Liite 2. Taulukko: GS1 normatiivisten ja tiettyjen valinnaisten vaatimusten toteutuminen pienkeräilyn etiketissä .....	67
--	----

## Kuviot

Kuvio 1. Tunnuslukujen mittausteoreettinen nelikenttä (Pastinen ym. 2003, 154) .....	16
Kuvio 2. Muutoksen merkittävyys liiketoimintaprosessin kehittämisessä (Karrus 2001, 222 muokattu) .....	18
Kuvio 3. Varastonohjauksen tuoman lisäarvon rakenne (Hokkanen ym. 2011, 201) .....	20
Kuvio 4. Varaston prosessit (Tikka 2016, luku 12.6, muokattu) .....	20
Kuvio 5. Kotimaan kuljetusmuotojen jakauma 2022 (Tilastokeskus 2023a-d) .....	22
Kuvio 6. Pakettien kokonaismäärän arvioitu kehitys Suomessa (Traficom postimarkkinaselvitys 2022, 19).....	24
Kuvio 7. Tietojärjestelmän perusarkkitehtuuri (Ross 2011, 67, muokattu).....	25
Kuvio 8. EDI-sanoman rakenne (Putte ym. 2003, 5, muokattu).....	27
Kuvio 9. SSCC-koodin muodostaminen (GS1 Logistic Label Guideline 2019, 13, muokattu).....	30
Kuvio 10. Etikettitietojen ryhmittely GS1 standardin mukaisesti (GS1 Logistic Label Guideline 2019, 11, muokattu) .....	31
Kuvio 11. Materiaalinkäsittelylaitteita tuotevarastossa: vasemmalta ylhäältä myötäpäivään haarukkatrukki, keruuvaunu, pumppukärry, teholavakärry .....	33
Kuvio 12. Kotimaan lähetyksen käsittelyprosessi.....	35
Kuvio 13. Pienkeräilyalueen konseptikuva.....	36
Kuvio 14. Pienkeräilyn kollietiketti sisältää tunnisteiden ja osoitetiedot.....	38
Kuvio 15. Täyslavakeräilyn täydentävä osoitetarra .....	40
Kuvio 16. Kehitysprojektin hallinnointi (Mertaniemi 2024b, muokattu).....	41
Kuvio 17. Pientoimitusten osuus asiakastoimituksista 2020-2022 .....	44
Kuvio 18. Pientoimitusmäärät ja erä koko 2020-2022 .....	45
Kuvio 19. Pakettikustannuksen suhde minimirahtiin .....	46
Kuvio 20. Hyvityksiin johtaneet logistiikan käsittelyvirheet 2020-2022.....	47
Kuvio 21. Kuljetusmuodon valinta kuriirilähetyksille vertailutehtaalla A (Enarsson 2023a, muokattu) .....	50
Kuvio 22. Kuljetusmuodon valinta vertailutehtaan B käyttämässä asiakaskohtaisessa toimintamallissa (Mertaniemi 2024a, muokattu) .....	52

## Taulukot

Taulukko 1. Havainnointisuunnitelman lähtökohdat .....	11
Taulukko 2. Varastotoimintojen avaintunnuslukuja (Frazelle 2001, 56, muokattu) .....	17

Taulukko 3. Pakettipalveluiden painorajoitukset .....	43
Taulukko 4. Yleisimpien pienkeräilyssä käytettävien pakkausmateriaalien mitat .....	43
Taulukko 5. Käsittelyvirheet pääluokittain 2020-2022 .....	48

# 1 Johdanto

## 1.1 Tausta ja tavoitteet

Työn tarkoituksena on tarkastella Metsä Tissue Oyj:n Mäntän tehtaan lähtevän logistiikan kehitysmahdollisuuksia koskien pientoimitusten käsittelyä sekä kuljetusten osalta että varastotoimintojen puolella. Tavoite on saada aikaan kokonaisvaltainen arvio nykyisestä prosessista sekä esitellä mahdolliset muutosehdotukset perusteluineen. Erityisesti kiinnostuksen kohteena on myös tarkastella mahdollista muutosta käsitellä lähetyksiä rahdin sijasta paketteina, joka kysymys on noussut vuosien varrella aika ajoin esille, mutta jäänyt kuitenkin selvittämättä tarkemmin. Pientoimituksiksi määritellään tässä yhteydessä lähtökohtaisesti lähetykset, joita ei käsitellä kuormalavoilla.

Tutkimukselle on kaksi merkitsevää näkökulmaa:

1. Lähetyksen ohjauksen ja seurannan prosessien tarkastelu
2. Kuljetuskustannukset ja laatu

Koska pienet yksiköt ovat sekä määrällisesti että rahallisesti verraten pieni osuus materiaalivirtojen hallinnasta, logistinen toimintamalli on rakentunut käsittelemään näitä lähinnä suurten volyymien rinnalla tietyssä mielessä välttämättömänä pahana, ja tällä hetkellä kaikki tuotevarastolta lähtevät toimitukset käsitellään lavarachtina. Riskinä on, että vähemmälle huomiolle jäävät pientoimitukset altistuvat käsittelyvirheille johtaen viivästyksiin, katoamisiin ja fyysisiin rikkoutumisiin. Nämä riskit kohdistuvat lähetyksiin sekä tehtaan varastotoiminnoissa että ulkoisten kuljetusliikkeiden omissa prosesseissa.

Toinen näkökulma tulee taloudellisista lähtökohdista. Lähetyseräkoon merkitys rahtikustannuksiin on huomattava, ja pienimmissä lähetyserissä saattaa tulla kyseeseen soveltaa kuljetussopimuksilla määriteltyä minimiveloitusta, jonka suuruus vaihtelee kuljetusliikkeen sekä määränpään mukaisesti. Tällaisen minimiveloituksen suhteellinen vaikutus kokonaiskustannukseen on sitä suurempi mitä pienempi lähetys on kyseessä.

Toimintaympäristöä ajatellen voidaan sanoa, että sähköinen tiedonsiirto maantiekuljetuksissa on arkipäiväistynyt. Siinä missä paperisia lähetykdokumentteja ei ole täysin unohdettu, erityisesti Suomen sisäisessä rahdissa luotetaan nykyisin sähköisiin rahtikirjoihin ja kollitietoihin. Näitä tietoja

hyödynnetään läpi koko prosessin suunnittelussa, kuljetuksessa sekä seurannassa, ja niiden oikeellisuus ja oikea-aikaisuus ovat vaade asiakastoimituksen onnistumiselle.

Varsinaiset tutkimuskysymykset tiivistettiin seuraavasti

- Miten pientoimituksia ohjataan ja käsitellään tällä hetkellä tehtaan varasto- ja kuljetustoiminnoissa?
- Miten prosessia voitaisiin sähköisen tiedonsiirron sekä käytettävissä olevien teknisten ratkaisujen avulla tehostaa tai parantaa?
- Minkälaisia vaikutuksia olisi siirtymällä rahdista pakettipalveluihin?

Lopulta tutkimustuloksia ja niistä johdettavia kehitystoimenpiteitä arvioitaessa on syytä peilata seuraavia kriteerejä

- asiakkaan kokema palvelutaso
- kustannusvaikutukset
- keruuprosessin sujuvuus
- kuljetussuunnitteluprosessin sujuvuus

Tarkemman analyysin niin ohjatessa voidaan toimintamalliin myös tehdä rajauksia kohdistamalla muutoksia tiettyihin tuote- tai asiakassegmentteihin. Mahdollisten muutosten toteutuksen aikatauluvaateiden tarkempi arviointi rajattiin työstä ulos. Muita rajauksia voidaan tehdä työn aikana lisää.

## **1.2 Metsä Tissue Oyj**

Metsä Tissue on suomalainen pehmo- ja tiivispaperivalmistaja, jolla on tuotantoa viidessä eri maassa. Vuonna 2021 yhtiön liikevaihto oli 0,9 mrd €. Yhtiö on osa Metsä Groupia, joka on kansainvälisesti toimiva metsäteollisuuden yritysryhmä. Metsä Groupin emoyritys on metsänomistajien omistama Metsäliitto Osuuskunta. (Metsä Tissue yhtiönä, n.d.)

Suomessa Metsä Tissuen tuotanto on keskittynyt 1868 perustetulle Mäntän tehtaalle, jossa toimii kolme pehmapaperikonetta, 11 jalostuslinjaa sekä yksi tiivispaperikone. Henkilöstöä tehtaalla on noin 400. Yhtiön tuotemerkkejä Suomessa ovat Serla, Lambi, Katrin ja Saga. (Metsä Tissue Suomessa, n.d.)

Yhtiön asiakkaita ovat kuluttajatuotteissa mm. päivittäistavarakaupat ja -kauppaketjut sekä ammattilaiskäyttöön suunnatuissa tuotteissa esimerkiksi tukkuliikkeet ja erilaiset terveysalan toimijat. Omilla tehtailla valmistettujen pehmo- ja tiivispaperituotteiden lisäksi myyntivalikoimaan kuuluu ns. välitystuotteina tuoteperheisiin kuuluvia nimikkeitä kuten paperitelineitä ja hygienia tuotteita.

Uloslähtevä materiaalivirta on Mäntän tehtaalla suuri. Tehtaalla valmistetaan vuorokaudessa noin 340 tonnia pehmapaperia, ja tehtaalta lähetetään kauppoihin vuorokaudessa noin 30 rekallista pehmapaperituotteita (Metsä Tissue Suomessa, N.d.). Näin ollen materiaalivirran hallintaa ja kuljetuksia suunnitellaan tyypillisesti suuryksiköissä: ajoneuvokuormina tai kontteina, mutta myös tarkemmin pienempinä käsittely-yksikköinä (kuormalavoina tai raakapaperirullapakkauksina).

## 2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusta lähdettiin tekemään yhdistelemällä kolmea eri lähestymistapaa: itse prosessikulkuun ja toimintaympäristöön perehdyttiin sekä havainnoimalla että asiantuntijahaastatteluilla, ja historiatdataa analysoimalla luotiin kuvaa prosessin mittakaavasta sekä arviota mahdollisten muutosten vaikutuksista.

### 2.1 Havainnointi

Prosessien tarkastelussa hyödynnettiin tutkimuksellista kehittämistoimintaa. Nykyisen prosessin kipupisteitä sekä mahdollisten muutosten vaikutuksia arvioitaessa hyödynnettiin myös kirjoittajan omaa kokemusta aiheesta, jota Juuti ja Puusa (2020, luku 8) nimittävät osalliseksi havainnoiksi erotuksena osallistuvasta tai ulkopuolisesta havainnoinnista. Tällä viitataan tilanteeseen, jossa havainnoinnin kohde on organisaatio, jossa tutkija itse työskentelee suoraan tai välillisesti. Toisaalta asiakasnäkökulmaa varten pyrittiin saamaan havainto- ja dokumentaatiomateriaalia myös soveltuvilta sidosryhmiltä peilaten näin vaikutusten ulottuvuutta myös prosessin rajapintoihin.

Havainnointi itsessään on aineistonhankinnan perusmenetelmä tieteenalasta riippumatta. Tieteellisellä havainnoinnilla viitataan erityisesti kohdennettuun systemaattiseen tiedonkeruuseen. Havainnoimalla saavutettu tieto on kokonaisvaltaista, jolloin se pystytään jo keruumenetelmästä joutu- en yhdistämään kontekstiin ja merkitykseen, sekä reaaliaikaisen, todellisia tilanteita käsittelevän

luonteensa johdosta autenttista. Lisäksi havainnoinnin avulla voidaan todentaa muista lähteistä saadun tiedon suhde käytännön toimintaan. (Juuti & Puusa, 2020, luku 8)

Hirsjärvi ja Hurme (2022, luku 3.3) huomauttavat, että havainnointi vaativana menetelmänä edellyttää tekijältä paljon. Tapahtumatulva voi esimerkiksi olla niin suuri, että kaiken tiedon rekisteröinti on haastavaa. Juuti ja Puusa (2020, luku 8) korostavatkin aineistonkeruusuunnitelmaa, jossa voidaan rajata mihin asioihin missäkin vaiheessa kiinnitetään huomiota. Alkuun havainnointi voi olla vapaampaa, ja tiedon karttuessa tutkimuksen kannalta olennaiset piirteet alkavat hahmottua.

Laadullisesti havainnointitutkimuksen yhtenä kynnyskysymyksenä nousee esille tutkijan oman toiminnan vaikutus: miten läsnäolo mahdollisesti vaikuttaa muihin toimijoihin, tunnistetaanko sanomatta tai tapahtumatta jääneet asiat, tai pystytäänkö toiminnasta muodostamaan todenmukainen ja kattava kuva, johon tulkinta ja tulosten analysointi pohjaa (Juuti & Puusa, 2020, luku 8). Erityisesti edellä mainitun osallisen havainnoinnin suhteen itsekritiikki on olennainen osa luotettavuuden arviointia, jotta pystytään karsimaan liiallisesti tutkimusta ohjaavat ennakkokäsitykset ja perehtymään aineistoon avoimella mielellä.

Tämän tutkimuksen havainnointisuunnitelmassa pohdittiin ensin miten eri havainnointilähteitä käyttäen toiminnasta lähdettiin muodostamaan kokonaisvaltainen kuvaus keskittyen neljään eri näkökulmaan: yleiskuvaan, erityispiirteisiin, kipupisteisiin sekä mahdollisen kehitystyön mahdollisuuksiin ja rajoituksiin (taulukko 1 alla).

Havainnointilähteet voitiin jaotella karkeasti seuraavalla tavalla

- tietojärjestelmät: mitä transaktionaalista dataa käsitellään prosessin vaiheissa, mitä perustietoja (master data) tarvitaan missäkin kohdassa, ja miten näitä käytetään
- tekninen dokumentaatio: tietojärjestelmien toiminnalliset kuvaukset sekä prosessikuvaukset ja työohjeet
- päivittäisen toiminnan tarkkailu: työskentelytavat, tiedon hyödyntäminen
- toimijoiden kuvailu: päivittäisen toiminnan tarkkailun yhteydessä vapaamuotoinen keskustelu ja tiedonvaihto
- teknisiin rajapintoihin tutustuminen: vaikkakin osa tietojärjestelmiä, eivät näyntyä suoraan lopputyöntekijälle ja vaativat erillistä perehtymistä; varsinaisina lähteinä mm. avainkäyttäjät, integraatioasiantuntijat, dokumentaatio

Taulukko 1. Havainnointisuunnitelman lähtökohdat

Yleiskuva	Erityispiirteet	Kipupisteet	Kehitysmahdollisuudet ja rajoitukset
Toiminnan seuranta tietojärjestelmissä	Päivittäisen toiminnan havainnointi sivusta	Päivittäisen toiminnan havainnointi sivusta	Toiminnan seuranta tietojärjestelmissä
Päivittäisen toiminnan havainnointi sivusta	Toimijoiden vapaa-muotoiset kuvaukset	Toimijoiden vapaa-muotoiset kuvaukset	Päivittäisen toiminnan havainnointi sivusta
Toimijoiden vapaa-muotoiset kuvaukset	Tekniset rajapinnat		Toimijoiden vapaa-muotoiset kuvaukset
Tekninen dokumentaatio			Tekniset rajapinnat
Tekniset rajapinnat			

## 2.2 Haastattelu

Haastattelu on yksi käytetyimmistä tiedonkeruumenetelmistä, toteavat Hirsjärvi ja Hurme (2022, luku 3). Joustavana menetelmänä se sopiikin moniin eri tutkimustarkoituksiin. Haastattelutilanne mahdollistaa tiedonhankinnan ohjaamisen sekä sanattomasta viestinnästä saatavan informaation, joita tukevat lisäksi paremmat mahdollisuudet ymmärtää vastausten taustalla olevia motiiveja. (Mt. luku 3)

Haastattelu ei kuitenkaan ole ongelmaton tiedonkeruutapa, ja se asettaa erityisesti vaatimuksia haastattelijan ammattitaidolle sekä kokemukselle (Hirsjärvi & Hurme, 2022, luku 3). Hyvärinen, Nikander ja Ruusuvuori (2017, luku 1) huomauttavatkin, että tutkimushaastattelu eroaa arkielämässä nähtävistä esimerkeistä, kuten uutisjournalismista tai tv:n viihdeohjelmista, jotka vaikka ovatkin haastatteluja, eivät pohjaa tutkimusasetelmaan. Hyvärinen ja muut (2017, luku 1) nostavat esille tämän rajan hämärtymiseen pohjaavan kritiikin, jonka mukaan haastattelumenetelmää yleensäkin vaivaa harhakuvitelma, jossa kaikki kokemuksellinen haastattelussa jaettu tieto on ai-

toa ja luotettavaa. Haastattelua voidaan pitää hankalana menetelmänä myös sikäläkin, että osaamisen lisäksi se vaatii aikaa ja vaivaa niin suunnittelun, toteutuksen, litteroinnin sekä analysoinnin osalta (Hirsjärvi ja Hurme, 2022, luku 3.1).

Tässä tutkimuksessa haastateltiin yrityksen sisältä tunnistettuina aihealueen asiantuntijoina kahta toimitusketjun prosessipäällikköä. Valittujen prosessipäällikköiden asiantuntijuus korostuu kahdelta kantilta: kyseisten prosessialueiden erityisosaamisen sekä yrityksen yleisen prosessikehityksen tuntemuksen näkökulmasta. Haastattelut toteutettiin puolistrukturoidun mallin mukaisesti, jossa ennakkoon suunnitellut kysymykset eivät määritelleet kovinkaan tarkasti haastatteluiden etenemistä vaan loivat raamit haastattelutilanteelle, jossa tarkentavilla kysymyksillä sekä aktiivisesti tehtyjen muistiinpanojen avulla ohjattiin haastateltavia syventymään aiheisiin. Aikataulullisista haasteista johtuen haastattelut jaettiin kahdelle eri haastattelukerralle, joka mahdollisti myös tiedonhaun haastattelujen välissä sekä palaamisen aiempiin aiheisiin uuden tiedon varassa. Runkona käytetty haastattelupohja löytyy liitteestä 1 molemmilla käytetyillä kielillä (suomi ja englanti).

Asiantuntijahaastattelu on Hyvärinen ja muiden (2017, luku 9) mielestä monitulkintainen ilmiö johtuen siitä, että ei ole yksiselitteistä mitä tarkoitetaan asiantuntijuudella saati kuka on asiantuntija. Termi itsessään ei myöskään vielä varsinaisesti kerro mitä menetelmää haastattelun toteutukseen käytetään, vaan sillä rajataan lähinnä haastattelun kohteena olevaa ryhmää. Asiantuntijuus voi olla formaalimmin esimerkiksi ammatti- tai instituutioperusteista, tai vähemmän formaalisti tapauskohtaisesti määriteltävissä, mutta nyrkkisääntönä voidaan pitää, että asiantuntijalta edellytetään sellaista erityistietoa tutkimuskohteesta, jota on korkeintaan harvoilla muilla henkilöillä. (Mt. luku 9)

Puolistrukturoidulla haastattelulla vuorostaan viitataan toisistaan hieman poikkeaviin menetelmiin, joita kuitenkin yhdistää se, että jokin haastattelun näkökohta on lyöty lukkoon siinä missä muilta osin haastattelu voi olla dynaamisempi. Strukturoimattomaan lähestymistapaan kallellaan olevassa teemahaastattelussa aihepiiri tai teema on ennalta määritelty, mutta kysymysten tarkka muoto ja järjestys voivat vaihdella. (Hirsjärvi & Hurme 2022, luku 3.3)

Hyvärinen ja muut (2017, luku 19) nostavat erilliseksi haastattelutyypiksi vielä sisäpiirihaastattelun, jossa tutkijaa ja tutkittavia yhdistää jokin tekijä, jonka pohjalta osallisten välille muodostuu

eräänlainen sisäpiiriläisyys. Siinä missä tämä voi mahdollistaa esimerkiksi pääsyn tutkittavien lähelle ja rakentaa luottamusta sekä tarjota haastattelulle valmiiksi perehtyneen lähtötason, voi sudenkuoppana olla esimerkiksi liiallinen olettaus tutkijan ymmärryksestä, jolloin hypitään olennaisten asioiden yli jättäen ne näin käsittelemättä. (Mt. luku 19)

Verkossa sekä paikan päällä toteutetut haastattelut tallennettiin ääniraitana MS Teamsia hyödyntäen. Lisäksi haastatteluissa käytiin läpi diaesitysmateriaaleja, joita täydennettiin jälkikäteen vielä tekniseen dokumentaatioon tutustumalla.

### 2.3 Data-analyysi

Pohjatyönä on tarkoitus hyödyntää myös osin määrällistä tutkimusta, jonka avulla selvitetään lähetystyöhistoriasta saatavien tietojen avulla tutkimuksen aiheena olevien lähetysten laajuus sekä kappalemääräisesti että volyymitietojen osalta, sekä tarkastellaan rahtien toteutunutta rahallista arvoa. Näitä tuloksia yhdistellään palveluntoimittajilta saataviin hinnoittelutietoihin, jotta voidaan arvioida kustannussäästöpotentiaalia taulukkolaskennan keinoin. Riskejä arvioitaessa selvitetään historiadatan pohjalta kuljetuksessa tapahtuneita poikkeamia: vahingoittumisia, katoamisia, viiveitä yms.

Nummenmaa (2021) määrittelee tiedon rakentuvan kolmesta komponentista: datasta, informaatiosta ja tiedosta. Datalla tarkoitetaan yksittäisiä määrämuotoisia tietoalkioita, joiden merkitys vaihtelee kontekstista toiseen, informaatiolla fysikaalisesti esitettyjä symboleita, ja tiedolla ihmisen tulkitsemaa informaatiota (mts. 34, 49). Määrällisen tutkimukseen ominaispiirteisiin puolestaan kuuluu mm. tiedon strukturointi, mittaaminen ja esittäminen numeroin (Vilka 2007, 13). Aineistoksi vuorostaan määrällisessä tutkimuksessa kelpaa kaikki informaatio, jos se voidaan mitata tai muuttaa mitattavaan muotoon (mts. 31).

Business intelligence (BI), tai liiketoimintatiedon hallinta, tarkoittaa joukkoa menetelmiä, sovelluksia, infrastruktuuria ja työkaluja datan analysoimiseksi (Sedkaoui 2018, glossary xxii). Hyvin läheisen termin data-analytiikka Sedkaoui määrittelee kahdella eri tavalla (mts. 44)

- datan, tilastollisen analyysin ja mallinnuksen hyödyntämiseksi päätöksenteon tukena ja
- prosessiksi, joka hyödyntää tilastollisia menetelmiä, tietojärjestelmäsovelluksia sekä operaatioanalyysin tutkimusmenetelmiä kuvioiden ja trendien löytämiseksi ja visualisoimiseksi datasta

Tässä tutkimuksessa tiedonhaun ja analytiikan pääasiallisena työkaluna käytetään yhtiön toiminnanohjausjärjestelmään linkitettyä SAP BW -raportointijärjestelmää. Sedkaoui (2018, 67) huomauttaa, että dataa voidaan joutua muuntamaan tai siivoamaan ennen varsinaista analyysia, jotta voidaan taata käytettävän aineiston laadullinen eheys. Käytettyjen järjestelmien ominaisuuksista johtuen osaa raakadatasta jouduttiin täydentämään suoraan toiminnanohjausjärjestelmästä saatavien datapisteiden avulla.

### **3 Tilaus-toimitusketju**

#### **3.1 Prosessijohtaminen**

##### **3.1.1 Prosessiajattelusta**

Karrus (2001, 211) kuvaa logistiikkaa reaali-prosessina ja siten informaatiointensiivisenä, jonka johdosta prosessiajattelu on tärkeä keino kehittäessä logistisia toimintoja. Laamanen ja Tinnilä (2009, 10) vuorostaan määrittelevät prosessiajattelun perususkomukseksi asiakkaan kokeman arvon luotavan ketjussa tapahtumia, jota kutsutaan prosessiksi. Prosessijohtamisella viitataan tämän ketjun tunnistamiseen, mallintamiseen sekä toteuttamiseen ja kehittämiseen tavoitelähtöisesti.

Arvonlisäysprosessi kattaa ne toimenpiteet, jotka lähtevät asiakkaan tarpeista ja päättyvät näiden tarpeiden tyydyttämiseen. Arvonlisäystä tapahtuu organisaatiossa useiden eri osastojen alueella suunnitellusti ja hallitusti kokonaisuutena eikä yksittäisenä tapahtumana tai työvaiheena. Näistä toiminnoista voidaan tyypillisesti tunnistaa joukko ydinprosesseja, jotka määrittelevät yrityksen toimintaa. Toiminnan tehostaminen pohjaa usein juuri näiden ydinprosessien kriittiseen tarkasteluun ja uudistamiseen. (Karrus 2001, 211–212)

Laamanen ja Tinnilä (2009, 10–11) esittävät kuitenkin, että asiakkaan kokemaa arvoa ei olisi tehokasta lähestyä suoraan, vaan prosessijohtamisen näkökulmasta parempia tuloksia saavutetaan keskittymällä käytännön toimintaan ja sen kehittämiseen. Ensimmäinen askel on mallintaa arvon-

luontiin liittyvä toiminta, ts. luoda prosessimäärittely tai -kuvaus, jossa esitetään prosessin ymmärtämisen kannalta kriittiset toiminnot sekä muut määrittelyt (mts. 123). Onnistuneella mallinnuksella saavutetaan arvokkaita hyötyjä:

- organisaatio saa paremman ymmärryksen asiakkaan tarpeista sekä pystyy hyödyntämään näitä toiminnan kehittämisessä
- organisaatiossa työskentelevien ihmisten ymmärrys kokonaiskuvasta sekä omasta roolistaan paranee
- asiakaskokemus paranee (mts. 11.)

Nieminen (2016) lisää arvokkaaksi hyödyksi myös mahdollisuuden yhtenäistää ja yksinkertaistaa analyysin kohteena olevia toimintamalleja viittaamalla lean-ajatteluun, jolla pyritään karsimaan toiminnasta kaikki ylimääräinen ja turha: odottelu, kaksinkertainen työ, tarpeettomat liikkeet, epäselvä viestintä jne. Tällä suoraviivaistamisella saavutetaan selkeä ja tehokas prosessi, jossa syntyy vähemmän virheitä. Näiden lopputulemien rinnalla on myös syytä huomata, että mallinnus kannattaa tehdä poikkitoiminnallisesti omassa organisaatiossa, jolloin sidosryhmien liittymäkohtien tarkastelu on helpompaa sekä samalla parannetaan henkilöiden välistä vuorovaikutusta ja yhteistyötä. (Mts. luku 4.2)

Prosessikuvauksen sisältö voidaan määritellä tarkemmin tilanteen edellyttämällä tavalla. Laamasen ja Tinnilän (2009, 124) esimerkissä kuvaus vastaa seuraaviin aihealueisiin jaettuihin kysymyksiin:

- Soveltamisalue
  - o Mihin sovelletaan ja mitä rajataan ulos?
  - o Mistä prosessi alkaa ja mihin se loppuu?
  - o Miten toimintaa suunnitellaan ja arvioidaan?
- Asiakkaat ja sidosryhmät
  - o Keitä ovat prosessin asiakkaat ja muut sidosryhmät?
  - o Minkälaisia vaatimuksia näiden prosesseista syntyy?
- Tavoite
  - o Mikä on prosessin tarkoitus?
  - o Mitkä ovat tarkoitukseen nähden kriittiset vaiheet?
  - o Miten näitä mitataan?
- Syötteet ja tuotokset
  - o Mitä syötteitä prosessiin on?
  - o Mitä tuotoksia prosessissa syntyy?
- Prosessikaavio
  - o Graafinen esitys prosessin vaiheista
- Vastuut
  - o Mitkä ovat keskeiset roolit ja niiden tehtävät?

- Mitä reunaehtoja toiminnalle on asetettu?

### 3.1.2 Mittaamisesta

Suorituksen mittaaminen on olennainen osa toiminnan johtamista. Mittaaminen voi kohdistua toimintaan joko suoraan tai välillisesti riippuen toiminnan luonteesta. Tunnusluvuilla pyritään tiivistämään kriittinen tieto luettavaan, seurattavaan ja vertailukelpoiseen pakettiin, joka kertoo, kuinka tehokasta käytännön toiminta on ollut. Edelleen mittaamisen tarkoitus on antaa tietoa kehittämistarpeista ja -mahdollisuuksista. (Pastinen, Mäntynen ja Koskinen 2003, 153-155)

Mittausteoriassa hyvän tunnusluvun ominaisuuksia ovat validius ja reliabiliteetti (kuvio 1 alla). Validiudella tarkoitetaan, että tunnusluku mittaa sitä ominaisuutta, jota on tarkoitus mitata. Yhtä tärkeää on, että tuo ominaisuus on hyvin ja selkeästi määritelty. Reliabiliteetilla taas viitataan mittauksen luotettavuuteen, joka pohjaa mitta-aineiston laatuun. (Pastinen ym. 2003, 154)

		Validiteetti	
		Huono	Hyvä
Reliabiliteetti	Huono	Tunnusluku antaa epätarkkoja ja harhaisia tuloksia	Tunnusluku antaa epätarkkoja, mutta harhattomia tuloksia
	Hyvä	Tunnusluku antaa tarkkoja, mutta harhaisia tuloksia	Tunnusluku antaa tarkkoja ja harhattomia tuloksia

Kuvio 1. Tunnuslukujen mittausteoreettinen nelikenttä (Pastinen ym. 2003, 154)

Frazelle (2001, 56) määrittelee varastotoimintojen mittauksen avaintunnusluvuille (KPI, key performance indicator) viisi kategoriaa: talous, tuottavuus, käyttöaste, laatu ja kiertoaika. Kuhunkin kategoriaan soveltuvat mittarit keruu- ja lähetystoiminnoissa on esitelty alla taulukossa 2. Varastotilauksella tarkoitetaan tässä asiakastilauksen kokonaiskäsittelyä varastossa sisältäen keruun, pakauksen sekä lähetysvalmistelut.

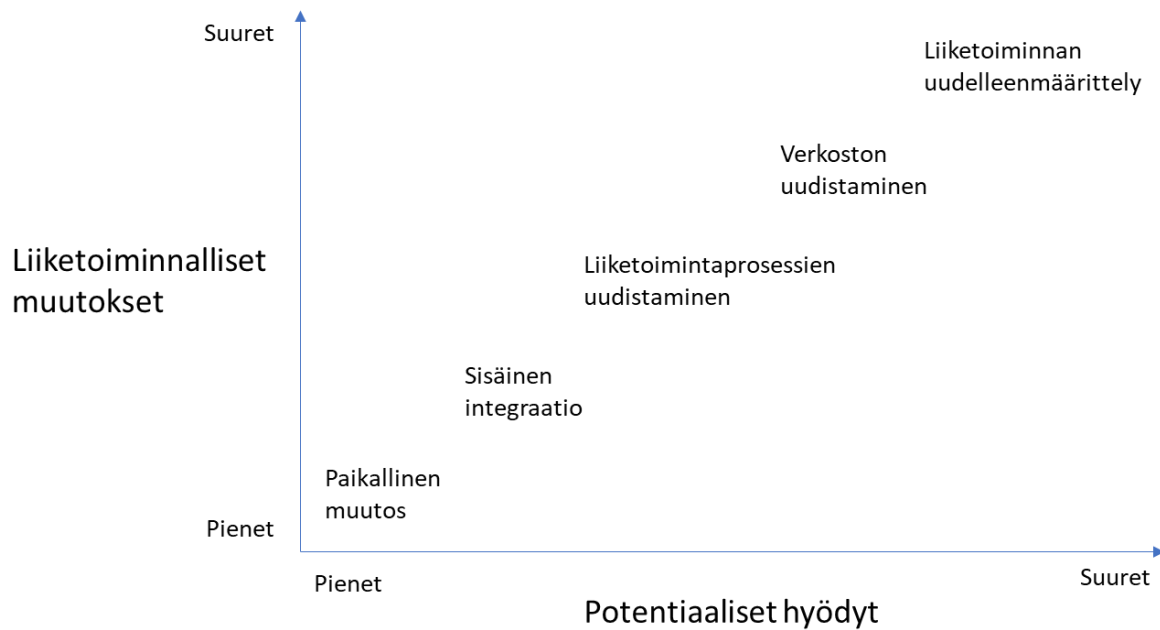
Taulukko 2. Varastotoimintojen avaintunnuslukuja (Frazelle 2001, 56, muokattu)

	Talous	Tuottavuus	Käyttöaste	Laatu	Kiertoaika
<b>Keruu prosessi</b>	Keruuustannus per tilausrivi	Kerätyt tilausrivit lkm/h	Henkilöstön ja kaluston hyöty-%	Keruuvirheiden lkm %	Asiakastilauksen keräilyyn käytetty aika
<b>Lähetysprosessi</b>	Lähetyskustannus per asiakastilaus	Lähetetyt asiakastilaukset lkm/h	Lastaussiltojen hyöty-%	Lähetysvirheiden lkm %	Varastotilaukseen käytetty aika

### 3.1.3 Kehittämisestä

Rushton, Croucher ja Baker (2022) esittävät, että logistiikan prosessien tarkastelu edellyttää holistista, kokonaisvaltaista näkemystä huomauttaen, että siinä missä funktionaalinen lähestymistapa on tietyiltä osin tarpeen, on välttämätöntä laajentaa näkökulmaa kattamaan koko toimitusketju sekä yrityksen sisällä eri toimintoihin kuin koko toimitusketjussa eri toimijoihin. Niinpä kun prosesseja kehitetään, tulee koko ketjua kehittää. Tässä ketjuajattelussa viime kädessä onnistumista arvioitaessa tavoitteen tulisi olla loppuasiakkaan tyytyväisyydessä. (Mts. 106)

Tikka (2016, luku 12.6) näkee varaston prosessien kehittämisen lähtökohdaksi omien prosessien tunnistamisen ja nimeämisen, jonka jälkeen ne käydään läpi ja kuvataan tarkemmin. Nykytilanne tulisi kartoittaa mahdollisimman tarkasti keräämällä tietoja ja kuvauksen helppolukuisuuteen on syytä kiinnittää huomiota, jotta tulokset ymmärretään samalla tavalla (mt. luku 15.1).



Kuvio 2. Muutoksen merkittävyys liiketoimintaprosessin kehittämisessä (Karrus 2001, 222 muokattu)

Karrus (2001, 185) huomauttaa kehittämisen edellytyksen olevan mahdollisuus seurata muutoksen edistymistä esimerkiksi historiatiedon perusteella. Kyseessä voi olla jatkuviin parannuksiin ja pieniin muutoksiin pohjaava kehitys tai suuri kertaluonteinen muutos uusien toimintatapojen tai järjestelmien avulla. Näiden merkittävyyttä voidaan kuvata kuvion 2 (yllä) kaltaisella kaaviolla. (Mts. 221 – 222)

Rushton ja muut (2022, 109 – 111) esittelevät yleisen lähestymistavan uusien prosessien rakentamiseen tai vanhojen prosessien uudelleensuunnitteluun. Näiden askelmerkkien tueksi eri osioissa on olemassa lukuisia menetelmällisiä työkaluja, kuten prosessikaaviot tai juurisyyanalyysi. Lisäksi vertailuanalyysi (benchmarking) kilpailijoihin voi olla arvokas tuki. Lähestymistavan vaiheet ovat seuraavat

1. Tunnista avainprosessit
2. Kartoita prosesseista tärkeimmät elementit: syötteet, vaiheet, tuotokset, ihmiset
3. Kartoita prosessin yksityiskohdat
4. Tunnista alueet, joissa parannusmahdollisuuksia
5. Kehitä mittarit, joiden avulla tunnistaa mahdollisuuksista tärkeimmät
6. Kehitä toteutuskelpoiset ratkaisut
7. Toteuta muutokset
8. Järjestä seuranta

## 3.2 Operatiivinen logistiikka

### 3.2.1 Logistiikan merkitys

Logistiikan toiminnot ovat tärkeä osa kokonaisvaltaista tilaus-toimitusketjua. Näihin liittyviin varastovirtoihin on erottamattomasti kytköksissä myös tavaraan liittyvän tiedon sekä rahaliikenteen virtaukset. Näillä elementeillä on kaksi puolta: ohjaus eli suunnittelu ja muu hallinnollinen toiminta sekä toteutus eli esimerkiksi tavaran käsittely ja dokumenttien tuottaminen. (Sakki 2014, luku 1)

Rushton ja muut (2022) näkevät logistiikan roolin muuttuneen vuosien saatossa. Siinä missä aiemmin nähtiin kuljetuksen olevan pakollinen toiminnasta syntyvä kustannus, tunnistetaan se nykyään merkittäväksi lisäarvotekijäksi myytävälle tuotteelle. (Mts. 44)

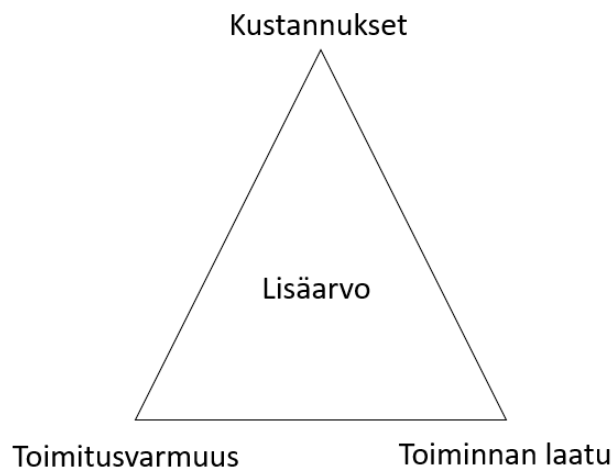
Lisäarvoa voidaan Rushtonin ja muiden mukaan lähestyä kahta reittiä: palvelutarjonnan tai tehokkuustekijöiden kautta. Palvelumallissa asiakkaille räätälöidään kokonaisvaltaisia ratkaisuja, jotka voivat rakentua luotettavuuteen, nopeaan reagointikykyyn ja muuntautuvuuteen sekä informaation saatavuuteen. Lisäksi voidaan erottautua ympäristö- ja vastuullisuustunnustuksilla. Toisaalta tehokkuusnäkökulmista voidaan etsiä ratkaisuja, joilla minimoidaan kustannuksia ja hävikkiä sekä optimoidaan kapasiteetti. Näiden molempien palvelumallien yhtäaikainen hyödyntäminen voi kuitenkin aiheuttaa ongelmia osin ristiriitaisista sisäisistä tavoitteista johtuen, joten organisaatiolle oikean strategian löytäminen on tärkeää. (Mts. 44-45)

### 3.2.2 Keruuprosessi

Varastolla voidaan tarkoittaa sekä fyysistä tilaa, jossa säilytetään tuotteita tai materiaaleja, että näitä säilytettäviä asioita itsessään. Varastointi on kriittinen osa valmistavan yrityksen tuotantotoimintaa. Varastoinnin syitä ovat mm.

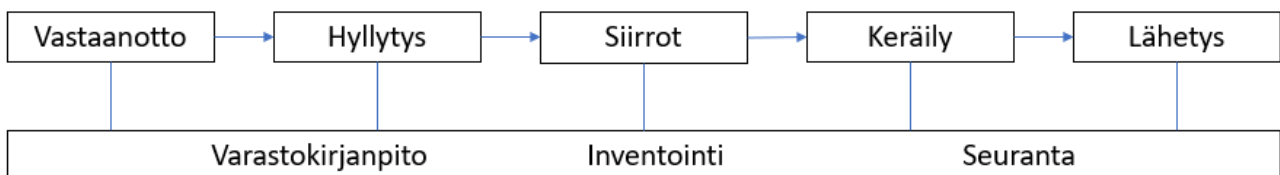
- kuljetus- ja tuotantokustannusten alentaminen
- suurten hankintaerien edullisuus
- toimitusten varmistaminen
- yrityksen asiakaspalvelupolitiikan tukeminen
- markkinatilanteen muutosten tasaaminen
- halutun asiakaspalvelutason saavuttaminen (Hokkanen, Karhunen & Luukkanen 2011, 125.)

Hokkanen ja muut (2011, 201) kuvailevat varastonohjausta toimintana tasapainottamassa kolmea muuttujaa: kustannuksia, toimituskykyä tai -varmuutta ja laatua parhaimman mahdollisen lisäarvon tuottamiseksi (kuvio 3 alla). Lisäarvolla voidaan näin kasvattaa oman tuotteen tai palvelun halettavuutta markkinoilla ja siten saavuttaa taloudellista kilpailuetua. Hokkanen ja muut viittaavat tällä ennen kaikkea varastotasojen hallinnan kautta saavutettaviin tuloksiin, mutta samoja kriteerejä voidaan tämän tutkimuksen kontekstissa soveltaa asiakastilauksen ohjauksessa läpi varaston keräilyyn.



Kuvio 3. Varastonohjauksen tuoman lisäarvon rakenne (Hokkanen ym. 2011, 201)

Kuviossa 4 alla on esitetty esimerkki varaston ydinprosesseista (ylärivi) sekä tukiprosesseista (alärivi). Hokkanen ja Virtanen (2012) nostavat esille, että siinä missä onnistunut vastaanotto ja tavarankäily ovat perusta tehokkaalle varastotoiminnalle, on keräily kokonaiskuvassa työvaltaisempi osuus ketjussa (mts. 15, 34). Tikka (2016, luku 12.6) huomauttaakin lähtevän pään toimintojen eli keräilyyn, pakkaukseen ja lähetyksen muodostavan 56 % varaston prosessikustannuksista.



Kuvio 4. Varaston prosessit (Tikka 2016, luku 12.6, muokattu)

Keräilyllä tarkoitetaan tavarantoimitusta varastosta asiakastoimitusta varten. Karhusen, Pourin ja Santalan (2004, 378) mukaan yleisimmin käytetyssä keruumenetelmässä, jossa kerääjä menee tavarantoimituksen luo, on tehokkaan toiminnan edellytyksenä kolme tärkeää elementtiä: toimiva varaston osoitejärjestelmä ja sen mukaiset soveltuvat keräilyreitit, keräilyajan aikana kuljetun matkan minimointi sekä ajantasainen tuotesijoittelu osoitejärjestelmässä.

Keräilylön lopuksi lähetettävät tavarat pakataan ja osoitetaan eli merkitään soveltuvasti kuljetusta ja asiakkaalla tapahtuvaa purkutapahtumaa varten. Osoittaminen on kriittinen osa tuotteen pakkausta, ja puutteellinen tai huono osoittaminen kasvattaa katoamisen riskiä erityisesti toimitusketjuissa, joissa välikäsiä on useita (Hokkanen ym. 2011, 155). Tiedonkäsittelyssä tärkeiksi muodostuneita kollitunnisteita tarkastellaan lisää luvussa 2.3.2.

Pakkaus on osa tuotteen logistista ketjua, jonka tehtävä on suojata tuotetta erilaisilta rasituksilta. Pakkaustapaa ja -materiaaleja suunniteltaessa huomioon otettavia vaatimuksia asettavat kuljetus ja käsittely, toimitusketjun eri toimijat, lainsäädäntö, ympäristö sekä tuote itse (Mäkelä, Mäntynen & Vanhatalo 2005, 113). Langford (2007, 340) nostaa suojauksen ja käsiteltävyyden lisäksi tärkeiksi ominaisuuksiksi myös luvussa 3.3.4 käsiteltävät merkinnät sekä mahdollisuuden hyödyntää pakkausta kommunikaatiovälineenä esim. sisällä olevan tuotteen ominaisuuksista. Lisäksi avaamaton pakkaus, joka voidaan tarvittaessa todentaa vaikkapa sinetillä, lisää asiakkaan luottamusta – seikka, joka pätee erityisesti hygieniatuotteiden kohdalla.

Eriyistä huomiota pakkaukseen on syytä kiinnittää vaarallisten aineiden kohdalla, koskien sekä alkuperäistä pakkausta että mahdollista keräilyyhteydessä käytettävää lisäpakkausta. Maantiekuljetuksissa reunaehtoja määrittelevät laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta (719/1994), asetus vaarallisten aineiden tiekuljetuksesta (194/2002) sekä Traficomien määräys vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä (Vaarallisten aineiden tiekuljetukset 2022).

Mäkelä ja muut (2005, 113) määrittelevät pakkauksen osalta olennaisiksi termeiksi Karjalaista ja Ramslandia (1992) mukailleen

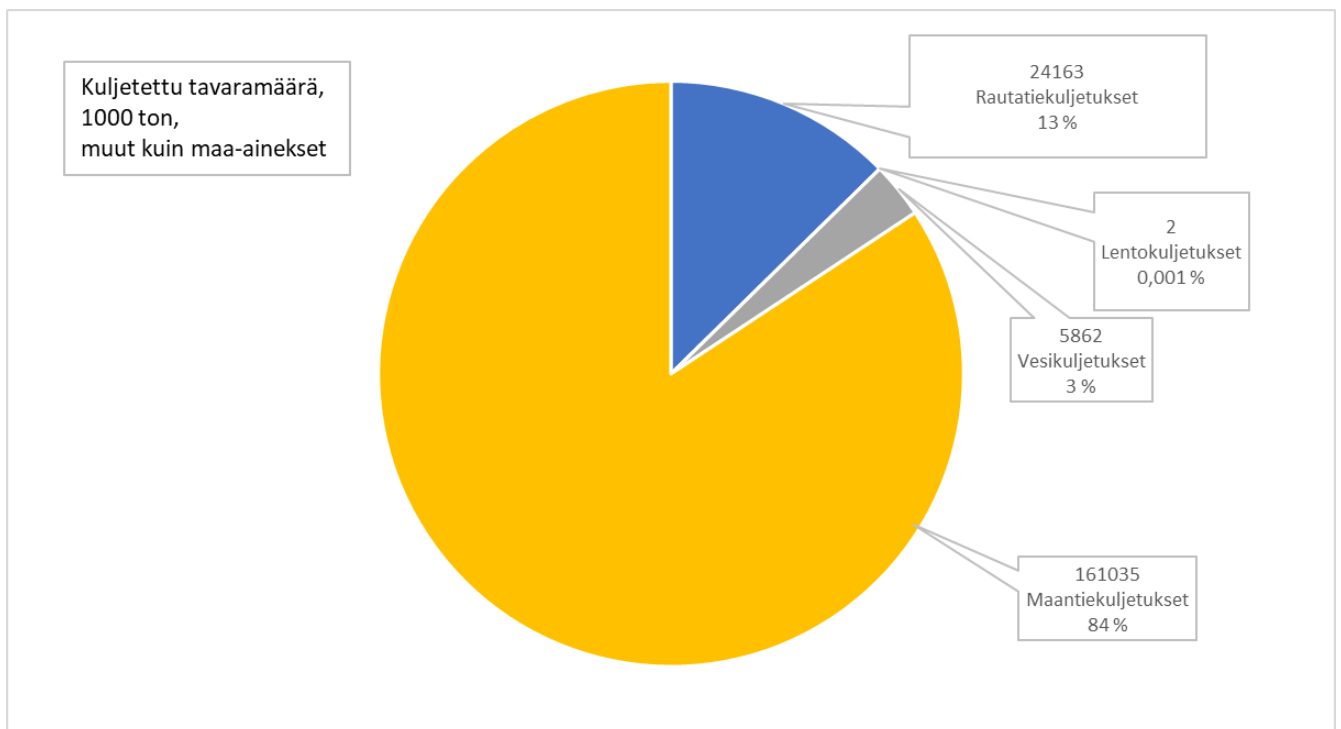
- pakkaus, tuotteen päällys, joka sisältää tuotteen
- kuluttajapakkaus, pienin kuluttajalle myytävä tuote-erä
- ryhmäpakkaus, koostuu useasta pakkauksesta, jonka poistaminen ei vaikuta tuotteen pakkaukseen
- kuljetuspakkaus, pienin vähittäismyymälään lähetettävä erä

- yksikkökuorma, kuljetuspakkauksia sisältävä kuormalava tai muu suurpakkaus

Varasto koostuu luontaisesti erilaisista varastonosista, jotka voivat muodostua esimerkiksi tuotteiden tyyppien tai käytettävien teknologioiden mukaan. Näistä eri varastonosista samalle toimitukselle kerättäviä tavaravirtoja kutsutaan yhdistelyksi, jonka tavoite on vastata asiakkaan odotukseen saavansa yhdestä tilauksesta vain yhden toimituksen. Tästä johtuen esimerkiksi pientavaravarastosta kerättävät tuotteet on jossain kohtaa yhdistettävä muiden varastonosien keräämiin tuotteisiin tyypillisesti joko pakkaamossa tai viimeistään lähettämössä. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 379–380)

### 3.2.3 Maantiekuljetukset

Kuljetuksella tarkoitetaan yksinkertaisesti tavaranto siirtoa kahden pisteen välillä. Kuljetusmuodoiksi voidaan erottaa käytettävän kaluston mukaisesti maantie-, rautatie-, vesi- ja lentokuljetukset, joista Suomessa kotimaan sisäisestä liikenteestä valtaosa, yli 80 %, kattaa maantiekuljetukset (kuvio 5, alla). Maantiekuljetuksella viitataan kuljetukseen, joka suoritetaan tiekulkuneuvolla, autolla tai traktorilla, tai taajamassa esimerkiksi mopolla tai polkupyörällä. (Hokkanen ym. 2011, 82, 85)



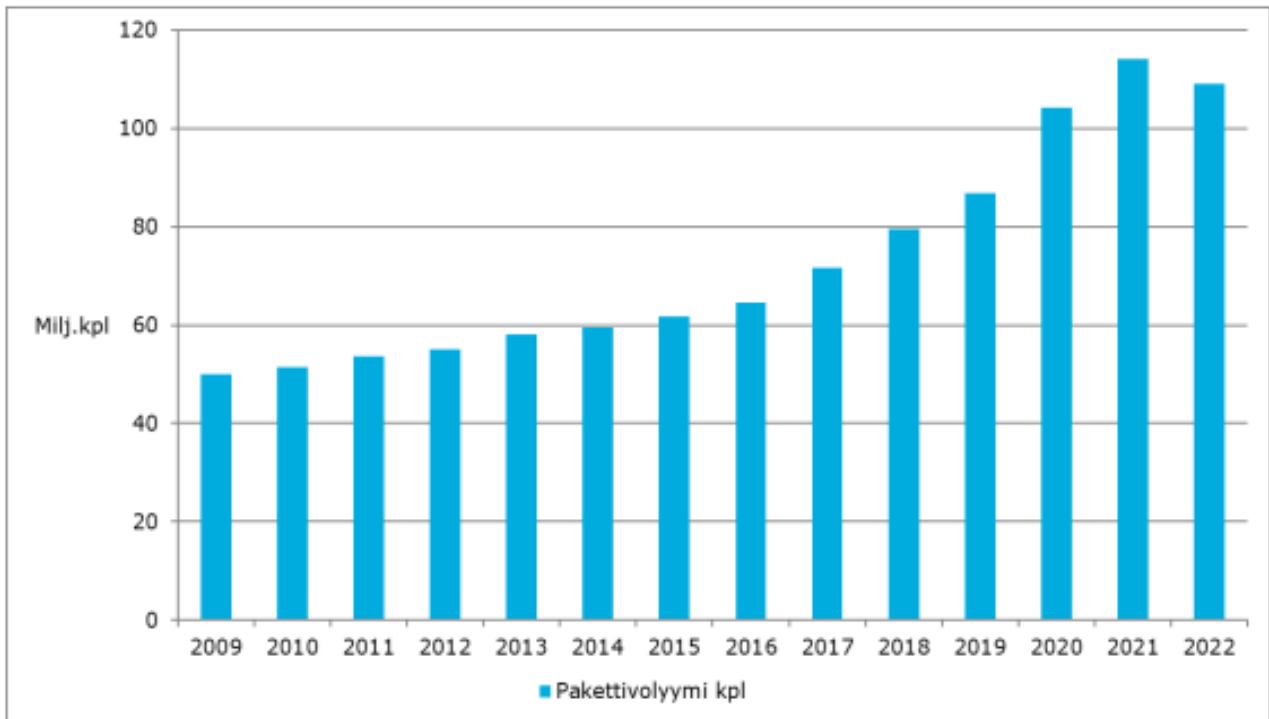
Kuvio 5. Kotimaan kuljetusmuotojen jakauma 2022 (Tilastokeskus 2023a-d)

Hokkanen ja muut (2011) toteavat kuljetusmuodon valinnan olevan usean tekijän summa. Ylätasolla nämä tekijät voidaan luokitella seuraavasti

- kuljetettava tavara: laatu, määrä, arvo tai kiireellisyys
- lähtö- ja määräpaikka: sijainti ja kulkuyhteydet
- kuljetusreitti: käytössä oleva infrastruktuuri, käytössä oleva kalusto, kuljetusmuotojen hinnoittelu
- lainsäädäntö (mts. 92)

Maantiekuljetuksissa vastaava tarkastelu voidaan ulottaa myös kuljetuskaluston valintaan matkan eri vaiheissa. Heima (2021) nostaa esille, kuinka ilmastokeskustelun myötä kuljetusketjulta ja sitä myöten kalustolta vaaditaan entistä pienempiä päästöjä.

Pakettikuljetukset ovat olleet vahvassa kasvussa viimeisen 10 vuoden aikana. Kuviosta 6 alla nähdään, että vuodesta 2009 vuoteen 2021 pakettien kokonaismäärä on yli tuplaantunut johtuen suurelta osin verkkokaupan suosion kasvusta johtuen. Vasta vuonna 2022 kasvu laantui ja määrä pienentyi hieman edelliseen vuoteen verrattuna mm. yleisen taloustilanteen ja epävarmuuden vuoksi. Vuonna 2022 paketteja käsiteltiin kuitenkin edelleen noin 110 miljoonaa kappaletta, joskin sekalaisista laskentatavoista johtuen luvut eivät ole täysin yksiselitteisiä ja pohjaavat eri toimijoilta saatuihin arvioihin. (Traficom postimarkkinaselvitys 2022, 17)



Kuvio 6. Pakettien kokonaismäärän arvioitu kehitys Suomessa (Traficom postimarkkinaselvitys 2022, 19)

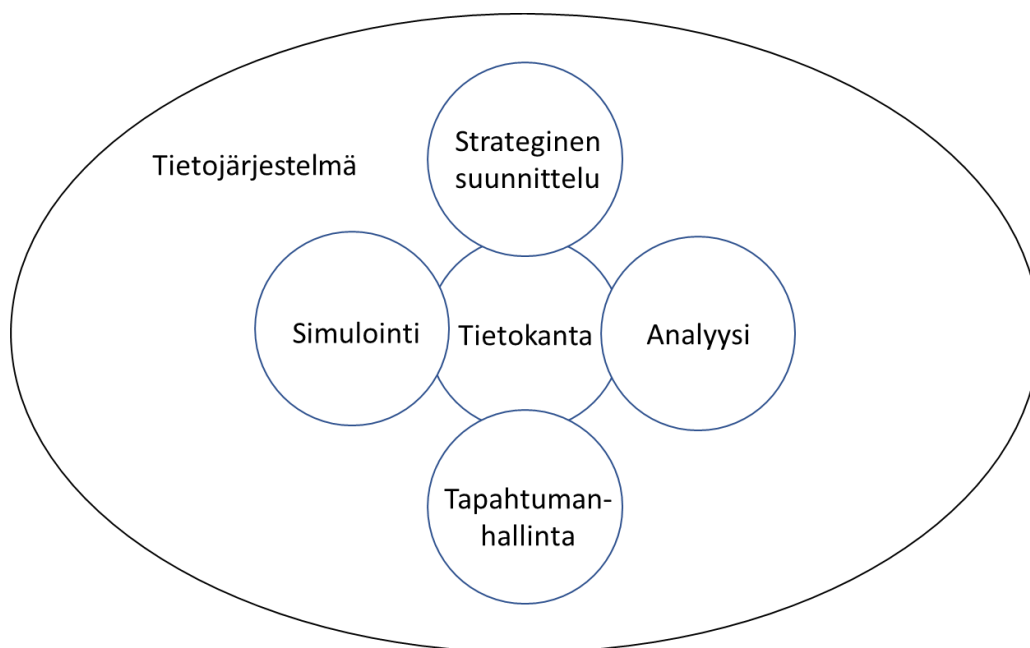
Pakettipalveluita tarjoavat monet kotimaiset sekä kansainväliset toimijat ja näitä yhdistävät laajat, kattavat palveluverkot. Toisaalta myös mikäli jollakin tietyllä alueella ei ole omaa toimintaa, voivat yhtiöt sovittaa alueellisesti alihankintaa osaksi toimintaansa ja näin hyödyntää olemassa olevia toimitusketjuja. (Traficom postimarkkinaselvitys 2022, 19)

Maantiekuljetuksessa tavara kulkee tyypillisesti yhden tai useamman terminaalin kautta. Kuljetusverkostojen solmukohtissa sijaitsevilla tavaraterminalleilla lähetykset siirretään kuljetusmuodosta toiseen, jolla voidaan tarkoittaa myös runkokuljetuksella saapuvan lähetyksen siirtämistä jakeluauton kyytiin. Erotuksena varastoon, tavara ei pääsääntöisesti seiso terminalissa pitkään, mutta toimitusketjun tarpeisiin voidaan vastata välivarastoinnilla, jotta toimitus saadaan oikea-aikaisesti perille. Terminaalit muodostavatkin keskeisen toimitusketjun lenkin, ja lähetyksen siirtokäsittely on kriittinen piste kuljetuksen laadun kannalta sekä aikataulullisesti että tuotelaadun varmistamiseksi. (Karhunen ym. 2004, 395-396)

### 3.3 Tiedonhallinta

#### 3.3.1 Tietojärjestelmät

Tiedonhallinnan merkitys yrityksen menestykselle on kriittinen. Sen tarkoitus on vastata kysymyksiin mitä tietoa tarvitaan organisaation tehokkaaseen toimintaan, miten tätä tietoa tulisi järjestellä, minkälaisia sovelluksia tarvitaan tiedon hyödyntämiseen sekä miten varmistetaan tiedon olevan ajankohtaista ja tarkkaa. Tietojärjestelmät tarjoavat työkaluja tiedonhallintaan. (Ross 2011, 66)



Kuvio 7. Tietojärjestelmän perusarkkitehtuuri (Ross 2011, 67, muokattu)

Kuviossa 7 on esitetty tietojärjestelmien viisi perustoimintoa. Tietokanta koostuu staattisesta sekä dynaamisesta datasta. Staattisella datalla, tai master datalla, tarkoitetaan perustietoja, jotka tyypillisesti ovat jokseenkin muuttumattomia kuten esimerkiksi asiakasta, tuotetta tai varastorakennetta. Dynaaminen tai tapahtumadata tarkoittaa muuttuvaa tietoa, kuten asiakastilausta tai tilipahtumia. Tapahtumanhallinta on joukko työkaluja, joilla käyttäjä syöttää uusia tapahtumia tai muokkaa aiempia. Analyysillä viitataan kuviossa toiminnan tarkasteluun sekä työtapojen hallintaan. Simulointi tarjoaa mahdollisuuden etsiä optimaalisia ratkaisuja suunnittelussa sekä työn toteutuksessa. Strategisella suunnittelulla luodaan edellä mainittuja toimintoja eteenpäin ohjaava pitkän tähtäimen suunnitelma tai ennuste. (Ross 2011, 68)

Garg, Luthra ja Mangla (2021, 94) yleistävät edellä kuvatut toiminnot kahteen informaatioteknologian päärooliin osana toimitusketjunhallintaa: tapahtumanhallinta tai operatiiviset toiminnot sekä päätöksenteon tuki eli simulointi, analyysi ja suunnittelu. Samalla he nostavat kolmanneksi päärooliksi yhteistyön sekä koordinoinnin. Tiedonvälityksen keinoina voivat toimia esimerkiksi EDI tai viivakoodit, joita käsitellään alempana.

Tehokkaan informaationkäsittelyn tarpeesta johtuen sähköisten tekniikoiden rooli yritysten sisäisissä prosesseissa ja kuljetuksissa tulee vain kasvamaan. Erityisesti ajantasaisen ja tarkan tiedon jakaminen sähköisessä muodossa eri toimijoiden kesken on avainasemassa virheettömän, laadukkaan sekä kustannustehokkaan toiminnan mahdollistamiseksi. (Tavaraliikenneyrittäjä 2014, 293 – 294).

### 3.3.2 Toiminnanohjausjärjestelmät

Toiminnanohjausjärjestelmä on tietojärjestelmä, jonka tarkoitus on koota organisaation eri toiminnot yhdeksi tietokannaksi, jolloin tiedonkulku ja kommunikaatio on sujuvaa läpi organisaation. Tyypillisesti järjestelmä koostuu erilaisista yhteen integroiduista erikoistuneista osista tai moduuleista. Erityisesti tarkoitus on standardoida organisaation prosessit sekä data, jonka kautta saavutetaan hyötyjä kuten toiminnan ja päätöksenteon tehostaminen sekä parempi näkyvyys ja asiakaskokemus. (Parthasarthy 2007, 1-2)

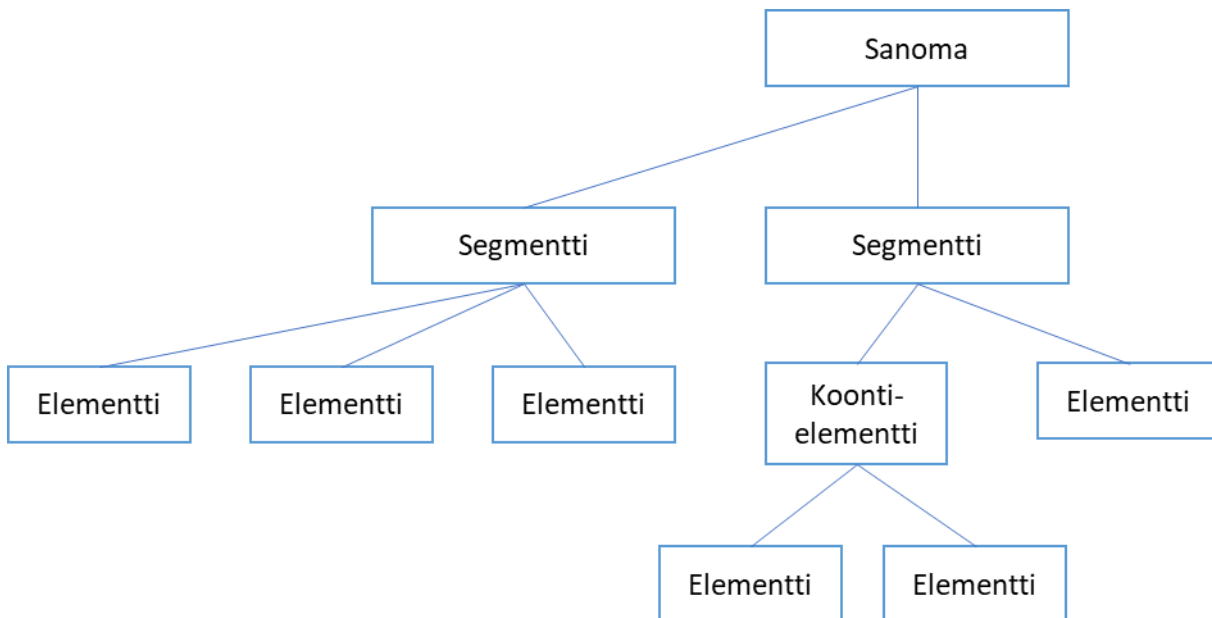
Nestell ja Olton (2018) huomauttavat, että toiminnanohjausjärjestelmä ei ole pelkästään eri toimintojen yhteenliittymä vaan siihen voidaan liittää myös erilaisia toiminnallisia vaatimuksia, joiksi luetellaan mm.

- parhaiden käytäntöjen huomiointi
- riittävä kattavuus
- modulaarisuus
- joustavuus
- mahdollisuus yhteenliittymiin ulkoisiin järjestelmiin (mts. 3-4)

Nämä vaatimukset ovat tosin osin ristiriidassa toistensa kanssa. Yhteinen data jakaa myös datassa piilevät virheet ja näiden korjaaminen voi olla vaikeaa. Samoin myös parhaat käytännöt ohjaavat käyttäjän prosessissa putkeen, jolloin järjestelmä ei olekaan tietyissä mielessä joustava. Yhtä lailla myös tällaisten universaalien käytänteiden tunnistaminen ja luominen ei aina ole yksinkertaista. (mts. 4-7)

### 3.3.3 Tiedonvälitys

Organisaatioiden välinen tiedonsiirron (OVT), josta yleisemmin käytetään englanninkielistä termiä Electronic Data Interchange (EDI), voidaan määritellä tarkoittavan tiedonsiirtoa tietojärjestelmien välillä käyttäen yhdessä sovittua standardia kuvailemaan viestissä kulkevaa dataa. Yleisesti data on organisaation sisäisessä tietojärjestelmässä tietyssä formaatissa, josta sitä voidaan noutaa tai lähettää riippuen toteutuksesta. Data ajetaan kääntäjän läpi, joka tulkaa sen EDI-standardin mukaiseen muotoon, jossa viesti voidaan lähettää toiselle osapuolelle. Vastaanottajan päässä vastaava kääntäjä tulkaa datan taas tämän organisaation käyttämän järjestelmän ymmärtämään muotoon. Tyypillistä näin liikuteltavaa dataa ovat esimerkiksi ostotilaukset ja niihin liittyvät laskut sekä lähetet. (Putte, Bathini, Chandu, Dalton, Doshi, Ghorieshi, Mahashabde 2003, 2–3)



Kuvio 8. EDI-sanoman rakenne (Putte ym. 2003, 5, muokattu)

Kuviossa 8 yllä on kuvattu EDI-sanoman rakenne, joka koostuu segmenteistä eli tietoryhmistä, jotka vuorostaan rakentuvat elementeistä tai tietoalkioista, jotka voidaan kasata myös koontielementeiksi tai koostetiedoiksi. (Putte ym. 2003, 5)

Integraation tai EDI-yhteyden muodostamiseksi on erilaisia toteutustapoja, jotka voidaan jakaa kolmeen pääluokkaan:

- natiivi integraatio, jossa data siirretään ohjelmaan sisäänrakennetun integraation avulla saumattomasti
- ohjelmointirajapinta eli API (application programming interface), joka toimii eri järjestelmien välillä tiedonvälittäjänä
- kolmannen osapuolen integraatio, jolla viitataan olemassa olevan teknisen työkalun hyödyntämistä erillisratkaisun käyttöön (Bagga 2023, luku 1.3.1)

EDI-konsepti voidaan nähdä merkittävässä roolissa parantaen sekä organisaation suorituskykyä että organisaatioiden välistä yhteistyökykyä. Hyötyjä ovat mm. parempi näkyvyys, nopeus käsitellä tapahtumia kuten tilaustietoa sekä kustannustehokkuus, jotka puolestaan johtavat parempaan asiakaskokemukseen ja tulokseen. On tosin myös mahdollista, että pienelle tai keskisuurelle organisaatiolle kokonaiskustannus voi olla kynnyskysymys EDI-yhteyksien rakentamiselle. (Garg ym. 2021, 94)

Bagga (2023, luku 1.3.3) huomauttaa lisäksi, että haasteet kertaantuvat kun organisaatio rakentaa yhteyksiä useisiin toimijoihin, jotka saattavat kaikki käyttää eri standardeja ja protokollia, joiden yhteensovittaminen vaatii huomattavasti resursseja.

### **3.3.4 Kollimerkinnot**

Tiedonvälityksessä toinen olennainen konsepti on kollimerkinnot. Hokkanen ja Virtanen (2012, 41) puhuvat tuotteen osoittamisesta osana pakkaamista ja korostavat sen merkitystä lähetyksen katoamisriskin vähentämisessä erityisesti päivittäistavara-kaupassa, jossa tuotteella on tyypillisesti monia välikäsiä. Edelleen tärkeä tekijä lähetyksen tai yksittäisen kollin käsittelyssä on sarjatoimintayksikkökoodi tai tunnetummin SSCC-koodi, (Serial Shipping Container Code), jonka avulla kyseinen yksikkö voidaan tunnistaa yksilökohtaisesti läpi toimitusketjun (mts. 42).

Perinteisesti osoitetiedot lähetyksen kolleissa voivat olla erinäköisiä ja -kokoisia, ne voivat pitää sisällään vaihtelevaa tietosisältöä ollen samalla luettavuudeltaan ja käsiteltävyydeltään kyseenalaisia tai jopa harhaanjohtavia. Näinpä voidaan peräänkuuluttaa merkintöjen standardoimista, jotta voidaan luotettavasti linkittää toimitustieto kuljetettavaan tavaraan. Käytännössä kollisoitelapun standardilla viitataan yleensä GS1 standardeihin. (Tavaraliikenneyrittäjä 2014, 295)

Logistiikkayritysten liitto on laatinut tavaralinjaliikenteen yleiset kuljetusmääräykset, joita se kannustaa yrityksiä käyttämään. Tavaralinjaliikenteellä viitataan kotimaan rahdin kuljettamiseen säännöllisessä, maantieteellisesti kattavassa liikenteessä, jossa yhdistellään useampien rahdinantajien toimeksiantoja. Näissä määräyksissä määritellään lähettäjän vastuuksi varmistaa kollimerkintöjen vastaavan tavaraa, kuljetustilasta sekä rahtikirjaa. Lisäksi jokainen kolli on osoitettava GS1 standardien mukaisesti ja tarvittaessa varustettava SFS-EN ISO 780 -standardin mukaisin käsittelymerkinnöin. Kollit tulisi merkintöjen avulla voida käsitellä ja toimittaa vastaanottajalle myös ilman rahtikirjaa turvallisesti. (Tavaralinjaliikenteen yleiset kuljetusmääräykset 1.1.2016, 1-2)

Suomen Huolinta- ja Logistiikkaliitto vuorostaan ohjeistaa lähetyksen pakkaamista ja lähettämistä kansainvälisen maantieliikenteen yleisissä kuljetusehdoissa, joita voidaan soveltaa ns. vakioehtoina soveltuviissa kuljetuksissa Pohjoismaisen Speditööriliiton yleisten määräysten eli PSYM 2015 -ehtojen rinnalla. Ehtojen mukaan lähettäjä vastaa lähetyksen asianmukaisista käsittely- ja osoite-merkinnöistä. Erittäin tärkeää on, että mahdolliset erityisohjeet esim. lämpötilavaatimuksista on merkitty myös lähetykseen. Lisäksi osoitemerkinnöistä tulisi ilmetä lähetyksen kokonaiskollimäärä. (KMYK 2010)

Edellä mainittu GS1 on kansainvälinen voittoa tavoittelematon järjestö, jonka tarkoitus on määrittellä ja kehittää standardeja tiedonkäsittelyn tueksi toimitusketjussa, tavoitteena parantaa tehokkuutta ja läpinäkyvyyttä (Who we are and what we do. 2020). Eräs tällainen standardi on yllämainittu SSCC-koodi. SSCC-koodin ja kollietiketin käyttöä määritellään standardeissa GS1 Logistic Label Guideline ja GS1 General Specifications. Tässä osiossa ei ole tarkoitus kuvata dokumentteja kattavasti vaan esitellä niiden peruserätykset. Luvun 4.1 kollietikettianalyysissä viitataan kuitenkin dokumenttien sisältöön.

On syytä huomata, että kattavista ohjeistuksista huolimatta standardin mukaan ainoa pakollinen kollimerkintä on SSCC-koodi (GS1 Logistic Label Guideline 2019, 8), joka siis on puhtaasti kollin uniikki tunnistus eikä varsinaisesti kerro mitään sen sisällöstä tai määränpäästä, ja GS1 kollietiketin perimmäinen tarkoitus onkin tunnistaa kyseinen kolli (mts. 8). 18 merkkiä pitkä SSCC-koodi rakentuu eri osista, jotka on kuvattu alla kuviossa 9. Viivakoodia käytettäessä eteen laitettava ns. sovelustunnus 00 kertoo kyseessä olevan SSCC-koodi. Tätä seuraava laajennustunnus sallii tunnistekapasiteetin kasvattamisen tarvittaessa. Varsinainen sisältöosa alkaa yritystunnuksella, joka voi olla

6-11 merkkiä pitkä, ja päättyy yrityksen itse määrittelemään juoksevaan numerointiin (5-10 merkkiä). Lopussa on vielä erillisen kaavan mukaan laskettava tarkistusnumero, jonka avulla varmistetaan koko merkkijonon oikeellisuus. (Mts. 13)

GS1 sovellus-tunnus	SSCC (sarjatoimitusyksikkökoodi, serial shipping container code)			
	Laajennus-tunnus	GS1 yritystunniste →	Juokseva sarjanumero ←	Tarkistus-numero
00	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub> N <sub>3</sub> N <sub>4</sub> N <sub>5</sub> N <sub>6</sub> N <sub>7</sub> N <sub>8</sub> N <sub>9</sub> N <sub>10</sub> N <sub>11</sub> N <sub>12</sub> N <sub>13</sub> N <sub>14</sub> N <sub>15</sub> N <sub>16</sub> N <sub>17</sub>		N <sub>18</sub>

Kuvio 9. SSCC-koodin muodostaminen (GS1 Logistic Label Guideline 2019, 13, muokattu)

Varsinaisen kollietikin sisältämä tieto koostuu standardissa kahdesta perusmuodosta: tekstistä ja viivakoodeista. Kaikki viivakoodien sisältämä tieto tulisi esittää myös tekstinä, jotta se on ymmärrettävissä myös ihmisen toimesta. Edelleen tieto voidaan jakaa kolmeen rakennuspalikkaan, joista ainoastaan viimeinen on pakollinen elementti (ja sisältää myös pakollisen SSCC-koodin):

1. vapaa sisältö tekstinä tai grafiikkana, esim. yrityksen logo
2. varsinainen tietosisältö tekstimuodossa
3. viivakoodit (GS1 Logistic Label Guideline 2019, 10-11)

Etiketin tietosisältö voi kattaa esimerkiksi tuotetietoa yleensä lähettävää tai vastaanottavaa varastoa varten, tai tietoa kuljetuksesta tai vastaanottajasta. Eri tiedolla voi olla eri käyttötarkoituksia, ja tarvittava sekä saatavilla oleva tieto myös muuttuu toimitusketjun eri vaiheissa, jota varten myös etiketin sisältöä voi täydentää matkan varrella. (GS1 Logistic Label Guideline 2019, 10, 14, 20)

Kuviossa 10 alla on havainnollistettu, kuinka tietoa voidaan GS1 standardissa ryhmitellä riippuen mikä taho tietoa käyttää tai missä vaiheessa se on saatavilla. Tiedot voivat olla yhtenä etikettinä tai useampana erillisenä ja niitä voidaan lisätä matkan varrella. Osioita voidaan myös yhdistää, mikäli sama tieto soveltuu useaan käyttötarkoitukseen ja yksinkertaisimmallaan etiketti siis on pelkkä yksittäinen SSCC-viivakoodi. (GS1 Logistic Label Guideline 2019, 11-12)



Kuvio 10. Etikettitietojen ryhmittely GS1 standardin mukaisesti (GS1 Logistic Label Guideline 2019, 11, muokattu)

Tärkeä huomio on osoite- ja tunnistemerkintöjen lisäksi vaarallisten aineiden kuljetuksia koskevat lait ja määräykset, jotka edellyttävät erityisiä pakkausmerkintöjä (Tavaraliikenneyrittäjä 2014, 492). Tutkimuksen keskipisteenä olevassa keruu- ja lähetysprosessissa käsitellään säännöllisesti rajoitetuissa määrin pakattuja vaarallisia aineita (LQ, limited quantities). Tähän kohdistuvia pakkausmerkintöjä on kuvattu tarkemmin Liikenne- ja viestintäministeriö Traficom:n määräyksessä vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä. Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan ole tarkoitus perehtyä tähän aihealueeseen tarkemmin tai esimerkiksi auditoida vaarallisten aineiden käsittelyä, mutta käytäntö on hyvä tiedostaa. Lisäksi on syytä huomata tiedonhallinnan ja -välityksen osalta, että viranomaisvaatimukset edellyttävät myös VAK-tiedon välittämistä kuljetusketjun eri toimijoille asi-  
aankuuluvalla tavalla kuljetusasiakirjoilla (mts. 492).

## 4 Nykytilanne

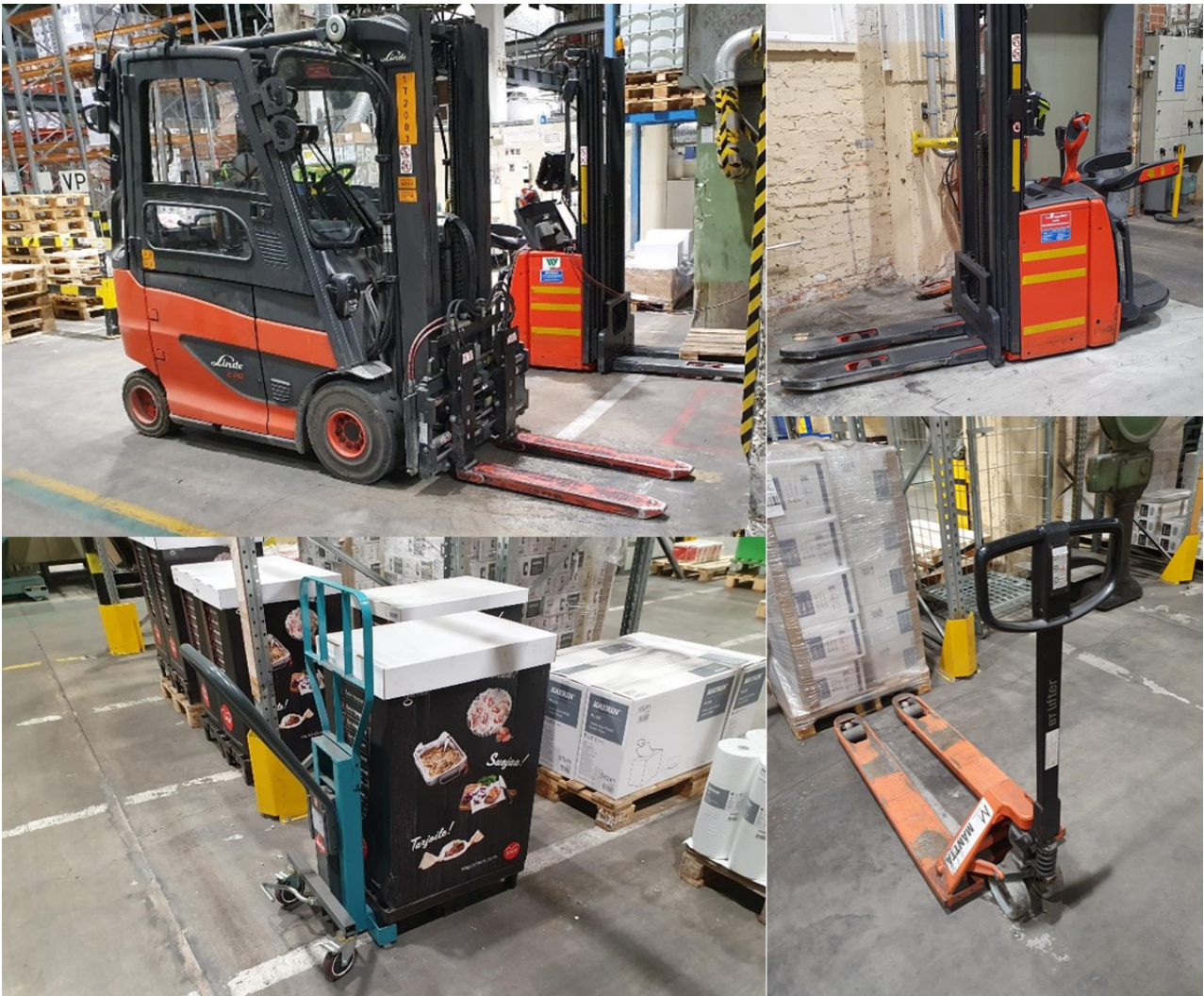
### 4.1 Prosessikuvaus

#### Toimintaympäristö

Olemassa olevia prosesseja tarkasteltaessa on oikeastaan mahdotonta keskittyä pelkästään pien-toimituksiin. Niinpä tässä osiossa kuvataan soveltuvasti rinnalla myös sekä muuta pienkeräilyä että suurempia lähetyksiä. Pienkeräilyllä tässä yhteydessä viitataan toimintaan, jossa tilaus- ja lähetyserivillä käsiteltävä tuotteen määrä ei kata pelkästään täysiä lavoja. Esimerkiksi mikäli tuotannosta tulevalta lavalla on normaalisti 10 myyntiyksikköä, ja asiakas tilaa yhden tai 11 myyntiyksikköä, syntyy molemmissa tapauksissa pienkeräilytarve yhdelle yksikölle samalla kun jälkimmäiseen määrään sisältyy myös yksi täysi lava. On siis huomattava, että pienkeräily ei itsessään ota kantaa lähetyserän kokoon, vaan tarkoittaa lähetyksestä sen osan käsittelyä, joka kootaan varastossa olevalta lavalta uudelle, kuljetuksessa käytettävään lavalle tai muulle kuorma-alustalle.

Ulkoisten varastojen, esim. satamien, lisäksi yhtiöllä on Mäntän tehdasalueella useita varastoja eri käyttötarkoituksiin. Pientoimitusten käsittely keskittyy kuitenkin lähes yksinomaan tehtaan päätuotevarastolle, joka kerää saapuvat tuotevirrat: tuotannon vastaanoton kuljettimia pitkin ja autokuljetuksina saapuvat siirrot muilta tehtailta sekä välitystuotteiden tavarantoimitukset. Vastavasti lähtevät tuotevirrat haarautuvat eri suuntiin riippuen tavaran määränpäästä joko terminaaleihin, välivarastoihin tai suoraan asiakkaille. Tässä tarkastelussa keskitytään erityisesti kotimaan suoriin asiakastoimituksiin.

Varastolla valmist tuotteita tai jalosteita käsitellään ja varastoidaan lähtökohtaisesti aina kuormalavoilla riippumatta siitä tuleeko tuote varastoon omasta tuotannosta kuljetinta pitkin vai autokuljetuksena toisaalta. Ns. kasavarastossa tuotelavat pinotaan päällekkäin lattialle, mutta varastossa on myös pieni alue varastohyllykköä, jossa säilytetään pienivolyymisiä tuotteita, jotka eivät tuotteen itsensä tai pakkauksen ominaisuuksista johtuen juurikaan kestä pinoamista. Varastolla käytettäviä materiaalinkäsittelylaitteita on kuvattu alla kuviossa 11. Alakuvissa näkyvät käsikäyttöiset karrut ovat käytössä pienkeräilyalueella, eivätkä sovellu tuotteiden kuljettamiseen pidempiä matkoja varastossa.



Kuvio 11. Materiaalinkäsittelylaitteita tuotevarastossa: vasemmalta ylhäältä myötöpäivään haarukkatrukki, keruuvaunu, pumppukärry, teholakärry

### Kuljetussuunnittelu ja seuranta

Kuljetussuunnittelussa tällä hetkellä pienkeräilyyn menevät lähetykset eivät aiheuta erityisiä toimenpiteitä. Lähetettävää tilausta tarkastellessa kiinnitetään huomiota pääasiassa siihen, että tilatut määrät voidaan lähettää halutusta varastosta täysmääräisinä. Kuljetussuunnittelijan huomiot tuotteista ja määristä perustuvat pitkälti kokemukseen asiakkaista ja tuotteiden ominaisuuksista, mikä voi aiheuttaa haasteita uusien työntekijöiden perehdytyksen yhteydessä. Monissa tapauksissa sähköisesti saapuvan tilauksen ensimmäisenä lukeva henkilö on kuitenkin kuljetussuunnittelija eikä asiakaspalvelija, joten myös tilausvirheet on osattava havaita yleissilmäyksen aikana.

Tilauksesta luodaan toimitus, jossa siis määritellään olennaisimpina tietoina lähetettävät tuotteet, määrät, lastauspaikka, toimituspaikka sekä toimitusaika. Poikkeukset tilauksen tietoihin joko käsitellään yhdessä asiakaspalvelun kanssa tai ilmoitetaan sinne tiedoksi.

Kuljetustilaus muodostuu useista toimituksista eri puolille maata, ja se tehdään kootusti kuljetusliikkeiden kanssa sovittujen aikataulujen mukaisesti. Kuljetusliike vahvistaa kuljetustilauksen palauttamalla kuormasuunnitelmat, jotka ovat yleensä ns. runkokuljetuksia suoraan määräterminaaliin. Pienempien lähetysalueiden tai hiljaisempien päivien kohdalla noutava auto voi viedä toimitukset lähtöterminaaliin, josta ne jaotellaan kuljetusliikkeen omassa prosessissa määräterminaalin mukaan eri runkokuljetuksiin.

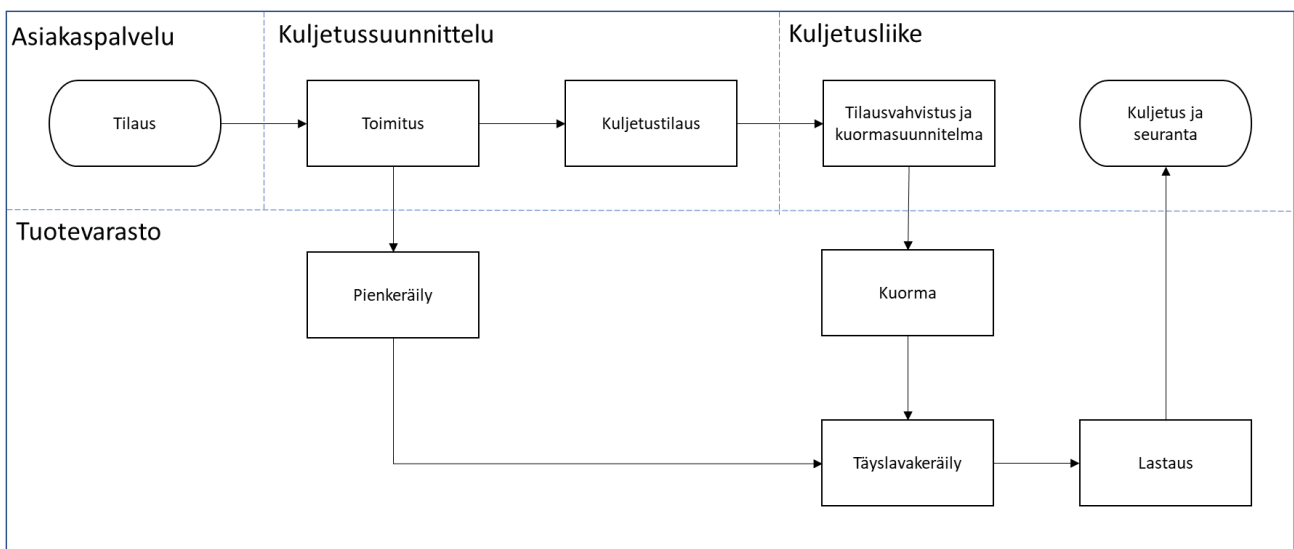
Erytispiirteenä toimitusaika asiakkaalle on hyvin nopea. Samana päivänä klo 13 mennessä vastaanotetut tilaukset jaetaan asiakkaalle jo seuraavana päivänä. Tämä aiheuttaa toisaalta aikataullisia haasteita, mutta toimii myös kilpailuetuna yritykselle.

Seurantatieto kuljetukselle muodostuu vasta lastauksen yhteydessä. Sähköinen tiedonsiirto ja EDI-yhteydet ovat tärkeässä roolissa, ja niinpä tärkeimpien kuljetusliikekumppaneiden kanssa on rakennettu suorat yhteydet tiedonvälitystä varten. Rahtikirja ja kollitunnisteet ovat seurattavissa kuljetusliikkeiden järjestelmissä lastauksen jälkeen. Toisaalta toimintamallin mukaisesti mahdollisten yhteyshäiriöiden ei tulisi estää lähetyksen perillemenoä, mutta vähintäänkin viivästymisen riski kasvaa poikkeustilanteissa.

Riskeinä kuljetussuunnittelussa nähdään toiminnanohjausjärjestelmän standardista poikkeava kuljetustilauksen käsittely. Dokumenttiketjun eri dokumenttien käyttäminen viitetietona prosessin eri vaiheissa monimutkaistaa poikkeamien käsittelyä, johon palataan etikettianalyysin yhteydessä. Lisäksi sama toimintatapa aiheuttaa haasteita mm. toimitusten yhdistelyn osalta, mutta näillä ei ole suoraa vaikutusta pienkeräilyprosessiin. Voidaan kuitenkin ajatella, että kaikki tilaus-toimitusketjun tehottomuus tai kompastuskivet aiheuttavat kerrannaisvaikutuksia, joiden lopulliset vaikutukset eivät ole aina suoraan nähtävissä.

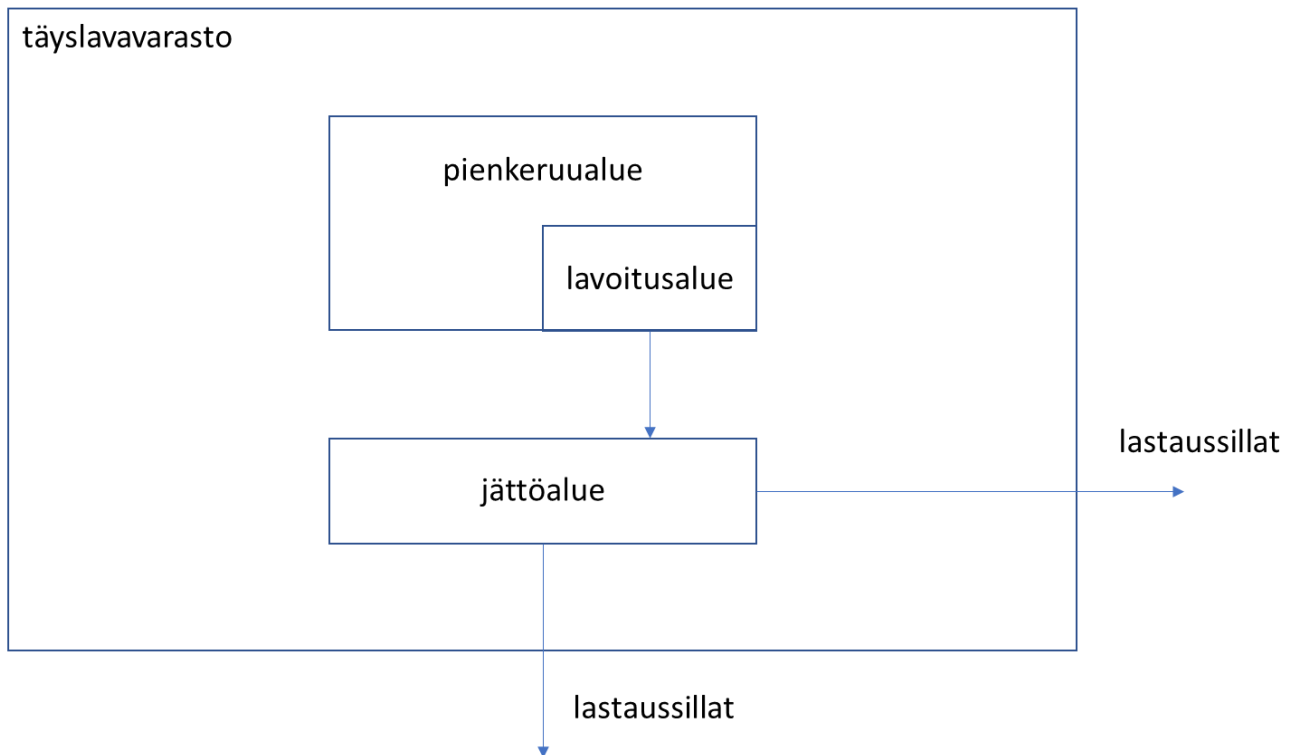
## Varastointi ja keräily

Kuviossa 12 alla nähdään keruuprosessin jakautuminen kahteen haaraan varastotoiminnoissa: täyslavakeräilyyn sekä pienkeräilyyn. Kullakin toimitusrivillä esitettyä toimitusmäärää tuotteesta verrataan sen perustietoihin, ja mikäli määrä on pienempi kuin täyden lavan sisältämä kollimäärä, ohjataan tuo vajaa kollimäärä pienkeräilyyn. Tämän toiminnan tuotoksena syntyvät ns. keräilylavat yhdistetään toimituksella mahdollisesti tilattuihin muihin tuotteisiin, jotka käsitellään täysinä lavoina suoraan varastosta.



Kuvio 12. Kotimaan lähetyksen käsittelyprosessi

Merkillepantavaa on, että pienkeräily ei edellytä kuljetustilauksen käsittelyä. Keräily voidaan aloittaa välittömästi, kun toimitusdokumentti itsessään on tallennettu järjestelmään, ja kyseinen toiminto pyöriikin varastolla päivärytminsä mukaisesti varsin itsenäisesti. Rytmiiin kuuluu tiettyjä vaki-oituja nouta-aikoja, joihin mennessä soveltuvat toimitukset tulee ehtiä käsitellä. Muina aikoina työ on vapaampaa tai voi sisältää muita vaihtuvia tehtäviä kuten varaston järjestelyä.



Kuvio 13. Pienkeräilyalueen konseptikuva

Kuviossa 13 on esitetty pienkeräilyn konsepti osana varastoa. Erityisellä varastoalueella säilytetään keruupaikoilla sellaisia tuotteita, jotka kuuluvat pienkeräilyvalikoimaan. Näitä tuotteita ovat leimallisesti erilaiset kokonaisvalikoimaa täydentävät tuotteet kuten wc-tilojen paperitelineet, toimiston jätteasiat, saippuat ja desinfiointiaineet ym. tuotteet, joiden menekki on rajallista verrattuna itse paperituotteisiin.

Pienkeräilytehtävä sisältää tiedon mitä tuotteita tulee kerätä ja paljonko sekä mistä pienkeruualueelta tavarat löytyvät. Kerääjän vastuulla on valita tehtävään soveltuva kuorma-alusta: EUR- tai FIN-lava, puolilava, tai hyvin pienissä lähetyksissä tehtävän voi kerätä irtokollina tai -kollina, jotka voi tarvittaessa kääriä kelmulla yhteen muodostaen näin pientoimituksen. Erillisiä pahvilaatikoita tai muita vastaavia pakkausmateriaaleja ei keruussa käytetä. Keruutehtävä voi myös olla määrältään tai tuotteiden mitoista johtuen niin suuri, että lavoja tarvitaan useampia.

Kerätyksi saatu lava tai kolli kääritään lavoitusalueella, jossa yhteydessä lisätään myös tarpeenmukaiset kollimerkinnät. Minimissään tämä tarkoittaa kollitunnisteen sisältävää lavatarraa. Lähetysvalmis lava siirretään ns. jättöalueelle ja tehtävä kuitataan valmiiksi merkitsemällä mihin alueen varastopaikalle lava tarkemmin jätetään.

Lastausta valmistellessa täyslavakeruutehtävä pitää sisällään yllä kuvatulla tavalla valmistellut keräilylavat ja ohjaa kerääjää noutamaan kyseiset kollit nimetyltä jättöalueen osalta kuormalle osoitettuun lastaussiltaan, joita löytyy eri puolilta varastoa. Kaksipolkuisen keräilyn teknisestä toteutuksesta johtuen muodostuu tietyissä erikoistilanteissa kuitenkin riski, että järjestelmä ei ohjaakaan kerääjää jättöalueelle vaan pitää kuormaa virheellisesti valmiina ennenaikaisesti. Tätä pyritään välttämään erinäisillä toimenpiteillä tiedostamalla riskille altistavat olosuhteet, kokemusperäisesti pysymällä tietoisena samana päivänä lähtevistä kuormista, sekä seuraamalla jättöalueelle tuotuja eriä säännönmukaisesti.

### **Kollimerkinnöistä**

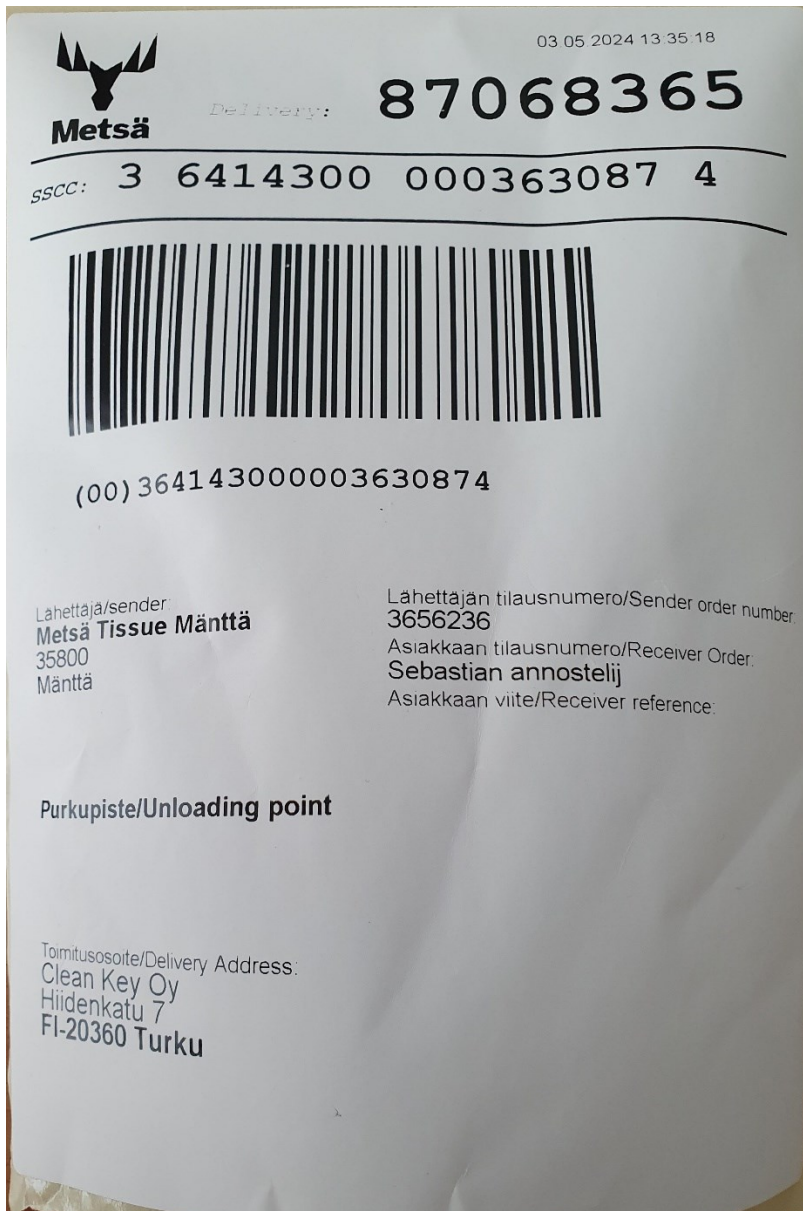
Varastolla käytetään monenlaisia etikettejä tavaroiden merkitsemiseen. Tässä tarkastelussa päähuomion sai pienkeräilyn käyttämä lavaetiketti, joka sisältää mm. kollitunnisteen sekä vastaanottajan osoitetiedot. Pienkeräilyssä käytetään lisäksi erilaisia asiakaskohtaisia myyntierätarroja, joiden tietosisältö ja layout on rakennettu yhdessä asiakkaiden kanssa näiden tarpeisiin räätälöiden. Vaaralliset aineet merkataan lain edellyttämällä tavalla.

Pienkeräilyn yhdistyessä täyslavakeräilyyn prosessikuvauksen mukaisesti lisätään täysiin lavoihin ylimääräinen osoitetietotarra. Täyden lavan tunnistemerkintä taas on liitetty lavaan jo tuotannossa tai ulkoisilta toimittajilta tulevilla tuotteilla vastaanoton yhteydessä ellei toimittaja itse käytä yhtiön vaatimukset täyttäviä etikettejä. Näiden lisäksi varastolla voidaan luoda kollitunniste täydelle tai vajaalle lavalle viittaamatta mihinkään vastaanotto- tai lähetystapahtumaan. Näistä ylimääräisistä osoitetarroista tai täyslavatarroista on myös sekalaisia asiakaskohtaisia variaatioita.

Tarkastelussa olevasta etiketistä on esimerkki kuviossa 14 alla. Tietosisältö ylhäältä alas on

- tarran luontihetki
- lähettäjän logo
- toimitusnumero, johon kyseinen lava tai kolli liittyy

- SSCC-koodi tekstinä sekä viivakoodina
- lähettäjä ja paikkakunta
- lähettäjän tilausnumero
- asiakkaan/vastaanottajan tilausnumero
- asiakkaan erillinen viite (esimerkissä ei käytössä)
- purkupiste (esimerkissä ei käytössä)
- toimitusosoite



Kuvio 14. Pienkeräilyn kollietiketti sisältää tunnisteen ja osoitetiedot

Kollietiketin vastaavuus GS1 normatiivisiin vaatimuksiin sekä valittuihin valinnaisiin ohjeistuksiin on kuvattu luettavuuden takia tarkemmin liitteessä 2 eritellen vaatimukset luokittain. Suurimpana

poikkeamana ohjeisiin nähden SSCC-viivakoodin sijoittelu on keskellä etikettiä, kun ohjeistuksen mukainen sijainti olisi alimpana.

Tietyt tekstisisällöt ovat ohjeistuksen korkeusvaatimuksia matalampia. Lisäksi vapaassa sisällössä sijaitsevista osoitetiedoista on käytetty eri tekstityylejä ja fonttikokoja hämmentävästi sekaisin – jonka voidaan katsoa vaikuttavan luettavuuteen, vaikka tarkempia määrittäviä vapaille sisällölle ei standardinlaatijan puolesta olisikaan.

Etiketin kokoa vaatimuksissa ei määritellä vaan se on laatijan päätettävissä. Käytössä oleva pystysuuntainen A5 (210 mm x 148 mm) on kuitenkin tutkimuksen kannalta kiinnostavissa pientoimituksissa tietyissä tilanteissa liian suuri lähetettävän paketin pieneen kokoon verrattuna, jolloin vaatimukset etiketin sijoittelusta kollin kyljessä eivät välttämättä täysin toteudu.

Tavaralinjaliikenteen yleisiin kuljetusmääräyksiin (mts. 2) peilaten vuorostaan voidaan todeta, että ohjeen vastaisesti etiketistä puuttuu lähetyksen yhteiskollimäärä. Tilauksen, kollimerkinnän ja rahtikirjan keskinäistä vastaavuutta hämärtää myös erilaisten viitenumeroitten käyttö: kuljetustilaus ja pienkeräilyn kollimerkintä viittaavat toimitusdokumenttiin, joita rahtikirja voi sisältää useita, mutta viitteiden linkitys toisiinsa ilmenee vain paperiselta rahtikirjalta, kun vuorostaan sähköinen rahtikirja niputtaa kollitunnisteet suoraan rahtikirjanumeron alle. Keruuprosessin kulusta johtuen rahtikirjanumeroa ei välttämättä ole vielä muodostettu tai kokonaiskollimäärää vahvistettu keräilyetiketin tulostuksen aikaan, mutta GS1 käytänteitäkin noudattaen kollimerkintöjä olisi mahdollista täydentää lastauksen yhteydessä, jolloin suoraan varastosta noudettavat lavat kerätään kuormaun.

Voidaan kuitenkin huomata, että ns. täyslavakeräilyn yhteydessä lavaan lisättävä osoitelappu (kuvio 15 alla) sisältää itse asiassa saman epäkohdan. Lähettäjän viitteenä esitetty numerosarja ei ole yksiselitteinen tunniste kyseisen lavan lähetykselle vaan niputtaa yhteen useita rahtikirjoja, joita noutaa sama ajoneuvo. Siinä missä eri tietoja yhdistelemällä mainittujen kuljetusmääräysten ohjeistus siitä, että lava on voitava osata toimittaa vastaanottajalle myös ilman rahtikirjaa, periaatteessa toteutuu (josta suuntaa-antavana osoituksena myös alhainen poikkeamien määrä), on asiassa selkeyttämisen varaa.



Kuvio 15. Täyslavakeräilyn täydentävä osoitetarra

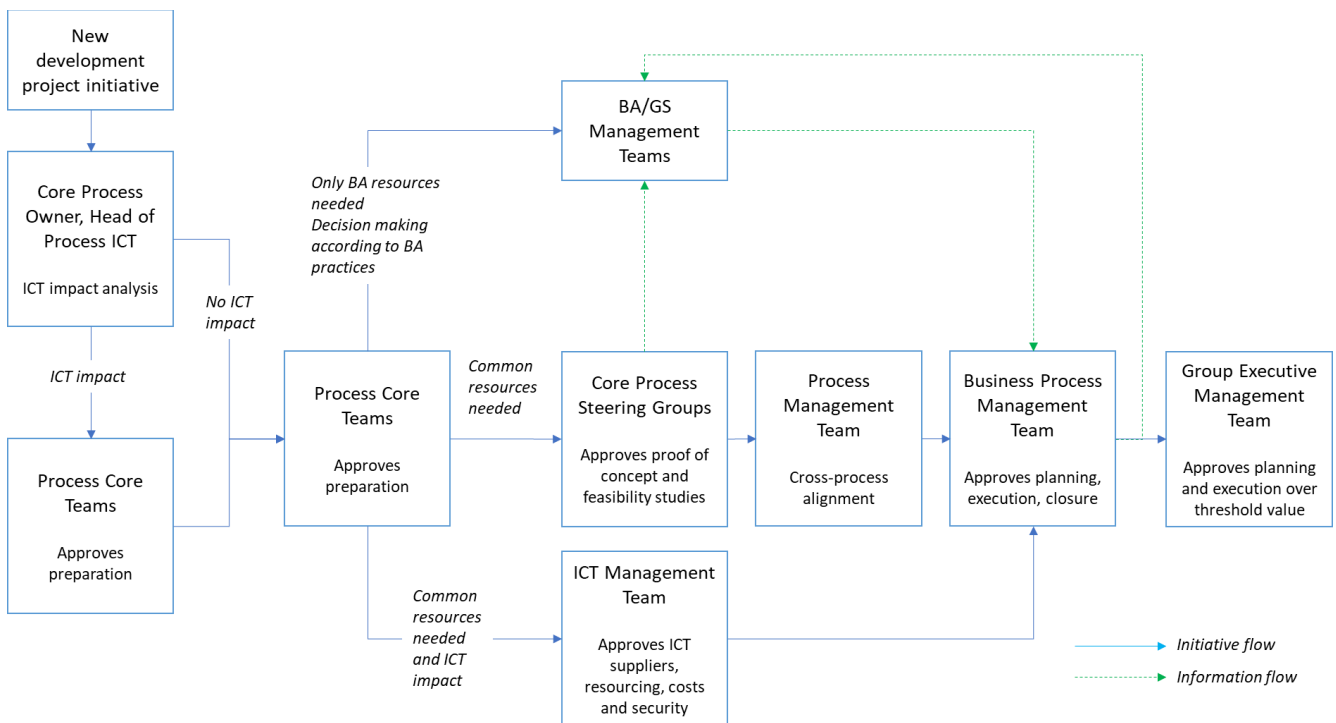
Esimerkkitarra kuviossa yllä ovat valokuvia varten otettu irtotarroista, mutta havainnointiotoksen perusteella voidaan myös todeta, että lavoissa kiinni olevat etiketit ovat pääsääntöisesti hyväkuntoisia ja lukukelpoisia sekä silmämääräisesti että viivakoodilukijalla.

### Prosessien kehittämisestä

Varsinaisen lähetysprosessin lisäksi tutustuttiin myös yhtiön prosessienkehityksen toimintamalleihin ja vaatimukseen, jotta osattaisiin harkita mahdollisten kehitystarpeiden toteutuskelpoisuutta sekä vaikutuksia. Alla kuviossa 16 on esitelty kehitysprojektiehdotuksen kulku aloitteesta projektiksi konsernitasolla.

Viitekehityksenä globaalille prosessienhallinnalle raamit määrittelee ylätasolla koko konsernia sitovat prosessikuvaukset, joissa määritellään karkealla tasolla yksittäisten prosessien tärkeimmät syötteet, toiminnot, tuotokset, ja avainpäätökset sekä liitännäiset sidosryhmät. Liiketoiminta-aluekohtainen konteksti määrittelee näihin tarkempia vaatimuksia, esimerkiksi sellupaalin vastaanotossa voidaan joutua huomioimaan eri asioita kuin valmiin kuluttajatuotelavan kohdalla. Lopulta

toiminnanohjausjärjestelmän yksityiskohtainen prosessi tukee käyttäjää toteuttamaan askel askeleelta halutun toiminnon.



Kuvio 16. Kehitysprojektin hallinnointi (Mertaniemi 2024b, muokattu)

Prosessinkehitys alkaa arvioimalla vaikutuksia ja sidosryhmiä sekä ehdotetun muutoksen laajuutta. Olennaista on myös ymmärtää mitä järjestelmiä muutos koskettaa ja minkälaisia resursseja niiden osallisuus edellyttää (Enarsson 2023b).

Ennakoivasti tämän tutkimuksen myötä ehdotetut mahdolliset muutokset ovat globaalisti pieniä eivätkä edellytä konsernitason projektin aloittamista. Tällöin liiketoiminta-alueen prosessimanageri voi ottaa muutoksen itsenäisesti työn alle ja tehdä lokaalimman vaikutusarvion. On syytä huomata, että vaikka järjestelmämuutos voitaisiin rajata ainoastaan yhden tehtaan tarpeisiin, on syytä kartoittaa mahdolliset muihin tehtaisiin kohdistuvat suorat ja epäsuorat vaikutukset sekä varmistaa kaikkien liitännäisten prosessien toiminta regressiotestauksella. Lisäksi yhteinen prosessikehitys suosittaa käymään muutostarpeen läpi laajemmalla foorumilla mahdollisten liitännäisten, vielä toteutumattomien kehitysehdotusten yhdistämiseksi. Edelleen täysin järjestelmästä irrallisten ja ainoastaan paikallisesti toteutettavien ohjeistusmuutosten läpikäynti tällaisessa foorumissa voi

paljastaa ns. best practice -työskentelytapoja, joita on mahdollisesti toisaalla jo koeponnistettu. (Enarsson 2023b)

## 4.2 Data-analyysi

Mahdollisten muutosten vaikuttavuutta arvioitiin perehtymällä yhtiön eri järjestelmistä saatavaan dataan lähetysten historiatiedoista, kustannuksista, sekä virheiden määrästä ja tyypeistä. Lisäksi koostettuja tietoja yhdisteltiin joihinkin ulkoisiin lähteisiin. Näiden tarkempaa käyttöä on kuvattu soveltuvissa osioissa alla.

### Käsiteltävän datan rajaus

Johdannossa määriteltiin pientoimitukseksi lähetys, jota ei kokonsa puolesta normaalisti käsiteltäisi kuormalavalla. Historiadatan tarkastelua varten haluttiin kuitenkin määritellä lähetyskoko myös saatavilla olevien palveluiden kautta. Raamien määrittelyä varten selvitettiin kolmen palveluntoimittajan julkisista tuotekuvauksista mittarajoituksia pakettipalvelun käyttöön.

Palveluissa kuljetettavien pakettien painorajat on esitetty alla taulukossa 3, jonka lähteinä toimivat Express-paketti. N.d. (Posti), Lähetä paketti yrityksenä kotimaahan. N.d. (Matkahuolto) sekä Tuote- ja palvelukuvaukset. N.d. (Schenker). Palveluissa mittarajat annettiin tyypillisesti ulkomittoina, joissa paketin yhden särmän mitta saattaa vaikuttaa muiden särmien sallittuun pituuteen. Analyysin yksinkertaistamiseksi annetuista mitoista laskettiin paketin suurin mahdollinen tilavuus. Näin toimimalla mahdollistettiin lisäksi historiadatan vertailu palvelumalleihin, koska lähetystiedoissa ei ole suoraan saatavilla tuotteiden tarkkoja mittoja ja näiden yhdisteleminen moninaisen tuotevalikoiman kohdalla olisi ollut työmäärältään suhteettoman vaativaa, eikä tuotoksesta arvioidu saatavan riittävästi hyötyä tämän analyysin tarpeisiin. Tilavuustiedon arveltiin kuitenkin olevan hyödyllinen rajaustekijä painon lisäksi. Näitä kahta tietoa yhdistämällä keskityttiin painoltaan alle 25 kg ja tilavuudeltaan alle 0,34 m<sup>3</sup> kokosiin lähetyksiin ts. eräkokoon, jossa lähetys sopisi riittävällä tarkkuudella yhteen pakettiin.

Taulukko 3. Pakettipalveluiden painorajoitukset

Palveluntuottaja	Palvelutuote	Maksimipaino	Maksimitilavuus (laskennallinen)	Toimitusaika
Posti	Express-paketti	25 kg (lisämaksulla 35 kg)	0,22 m <sup>3</sup> (lisämaksulla 0,34 m <sup>3</sup> )	Seuraavana arkipäivänä 8-16
Matkahuolto	Jakopaketti	30 kg (lisämaksulla 35 kg)	0,36 m <sup>3</sup> (lisämaksulla 1,73 m <sup>3</sup> )	1-3 arkivuorokautta
Schenker	DB Schenker parcel	30 kg	0,4 m <sup>3</sup>	Seuraavana arkipäivänä

On huomattava, että myös näiden mittojen kerrannaisiin voitaisiin soveltaa vastaava analyysi haluttuun rajaan asti. Toistaiseksi kuitenkin todettiin soveltuvaksi viitetiedoksi tarkastella yksittäistä pakettia. Palveluihin saattaa myös sisältyä ohjeellinen tai rajoittava pakettien lukumäärä, joka lasketaan yhdeksi lähetykseksi. Mahdollisessa jatkoanalyysissä olisi syytä ottaa huomioon myös tämänkaltainen tekijä tutustumalla palvelukuvauksiin syvällisemmin.

Edelleen analyysin laajentamisen sekä nyt suoritettun tarkastelun rajausten osalta on syytä ottaa huomioon, että mikäli pieni, mahdollisesti pakettilähetykseksi soveltuva lähetys on syystä tai toisesta varastolla kerätty kuormalavalle, voi käytetty lavatyyppi rajata lähetyksen tämän tarkastelun ulkopuolelle pakkausmateriaalin perustiedoista johtuen. Toiminnanohjausjärjestelmän mukaan tyypillisimpien pienkeräilyssä käytettävien pakkausmateriaalien mitat on esitelty alla taulukossa 4. Lähetystietoja varten nämä lasketaan osana kokonaispainoa ja -mittoja.

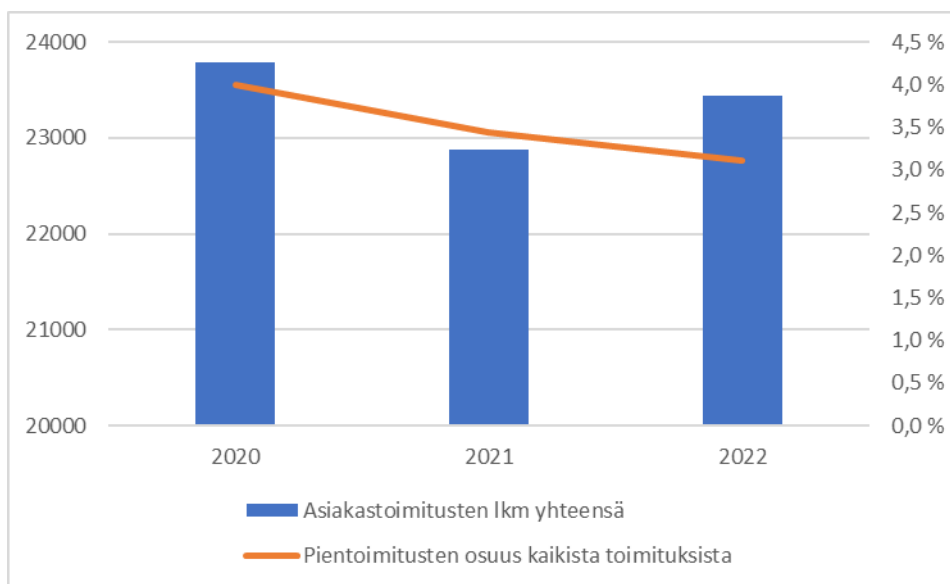
Taulukko 4. Yleisimpien pienkeräilyssä käytettävien pakkausmateriaalien mitat

	EUR-lava	Puolilava	Dummy
Materiaali	Puu	Kartonki	-
Mitat (cm) P x L x K	120 x 80 x 14,4	80 x 60 x 15	-
Tilavuus (m <sup>3</sup> )	0,138	0,072	0
Paino (kg)	25,0	2,5	0

EUR-lavan ja puolilavan (myymälälava, teholava) lisäksi keruu voidaan kuitata järjestelmässä ns. dummyna mikäli kolleja eri kerätä millekään kantoalustalle vaan käsitellään sellaisenaan myyntipakkauksissa tai vain kääritään muoviseen kiristekalvoon. Muovia itsessään ei käsitellä keruun tie-doissa, oli käytössä jokin fyysinen lavamateriaali tai ei, olettamalla sen vaikutuksen mittoihin olevan vähäinen.

## Volyymidata

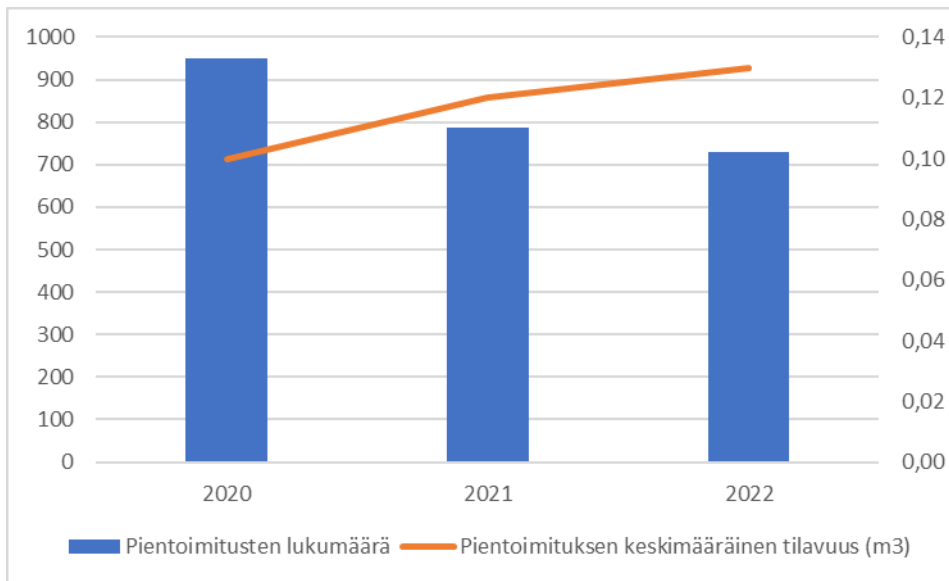
Kuviosta 17 nähdään tarkastelujaksolla 2020-2022 pientoimitukset muodostivat toimitusehdolla DAP eli lähettäjän rahdilla kulkeneet kotimaan asiakastoimitukset, joista pientoimitusten osuus oli noin 3-4 %. Trendi oli laskeva. Samaan aikaan vastaavien asiakastoimitusten kokonaismäärä pysyi kutakuinkin samalla tasolla vuoden 2021 notkahduksen jälkeen. Alkuvuodesta 2020 iskenyt koronaviruspandemia aiheutti alalla turbulenssia, mutta pientoimitusten osuuden lasku ei vaikuttaisi muuttuneen merkittävästi.



Kuvio 17. Pientoimitusten osuus asiakastoimituksista 2020-2022

Pientoimitusten määrä on laskenut myös absoluuttisesti. Samaan aikaan pientoimitusten keskimääräinen tilavuus on kasvanut, joskin hiljalleen (kuvio 18 alla). Tämä vaikuttaa järkevältä myös

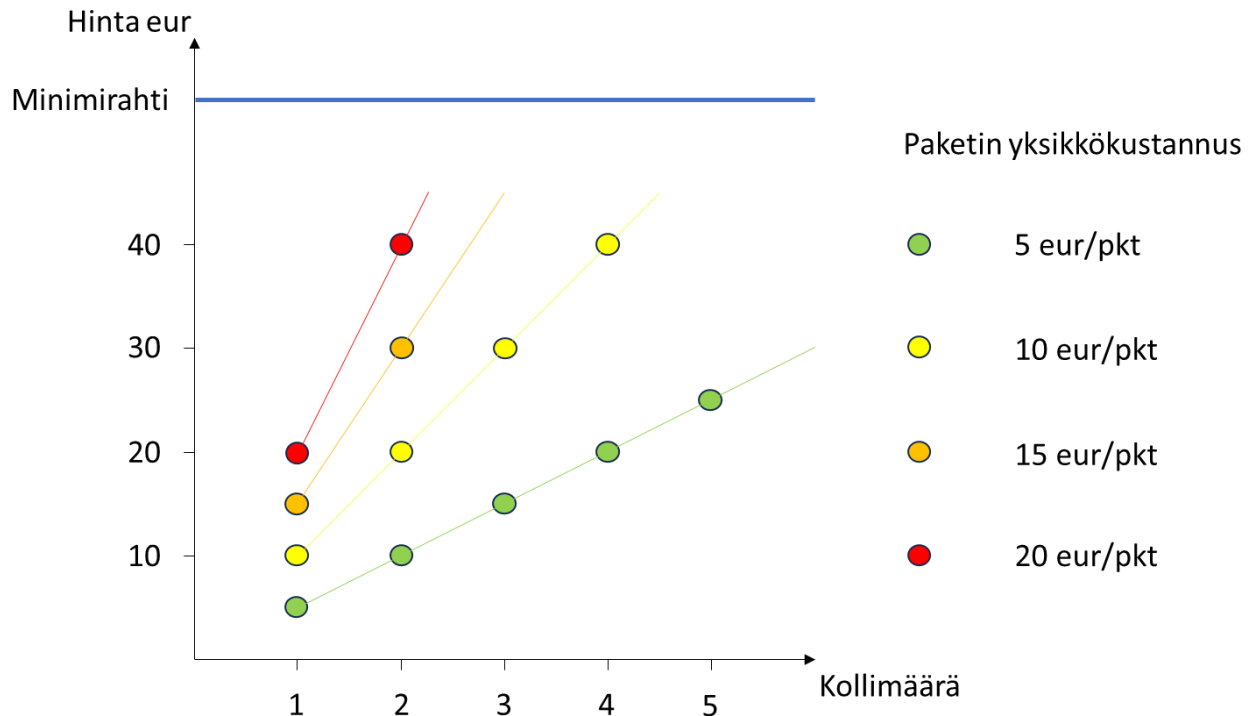
sikälikin, että lähetyseräkoon kasvaessa entistä harvempi lähetys lasketaan enää pientoimitukseksi. Tutkimusmenetelmillä ei päästy varsinaisesti pureutumaan siihen, mitkä tekijät vaikuttavat pientoimitusten eräkoon kasvuun. Myyntistrategian kautta tiedetään, että eräkojoja on pyrkimys kasvattaa, mutta tällöin puhutaan tyypillisesti esimerkiksi kuuden EUR-lavan lähettämisestä viiden sijasta, pientoimitusten olevan kummassakin tapauksessa tietyllä tapaa tarkastelun ulkopuolella marginaalissa.



Kuvio 18. Pientoimitusmäärät ja eräkojo 2020-2022

Volyymidatan pohjalta tehtiin toimeksiantajan omaan käyttöön luvun alussa esitellyn osviittaa antavan tarkastelun lisäksi tarkempi analyysi, jossa hyödynnettiin tietojärjestelmistä saatavaa dataa lähetyksiin kohdistetuista rahtikustannuksista vertaillen näitä hankintatietoihin pakettipalveluista sekä pakkausmateriaaleista. Analyysia ei kuitenkaan ole tarkoitus esittää tässä yhteydessä.

Kuviossa 19 alla on esitetty pakettikustannuksen ja minimirahtihinnalla kulkevan lähetysten kustannusero konseptina, jonka avulla kustannusvaikutusta voidaan arvioida kun tunnetaan minimirahtin arvo, paketin yksikkökustannus sekä paketteina lähtevä kollimäärä.



Kuvio 19. Pakettikustannuksen suhde minimirahtiin

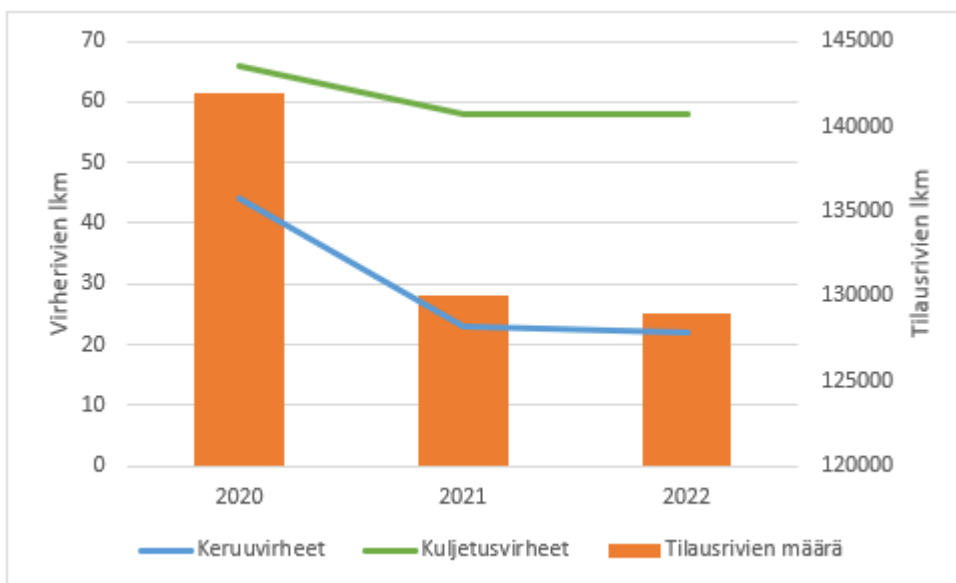
Esimerkiksi jos minimirahti on 50 eur, paketin käsittely ja kuljetus 10 eur per pkt ja keskimääräinen lähetettävä kollimäärä 3 kpl, voitaisiin lähetykselle laskea rahdin ja pakettipalvelun hintaeroksi 50 eur – 10 eur/pkt x 3 pkt = 50 eur – 30 eur = 20 eur. Edelleen jos vastaava lähetysmäärä olisi esimerkiksi 1000 lähetystä vuodessa, vuotuinen hintaero ja siis säästöpotentiaali olisi 20 eur/lähetys x 1000 lähetystä = 20000 eur. Mitä tarkemmin rahdin arvo ja kollimäärä tunnetaan, sitä paremmin osataan arvioida kokonaisvaikutuksia. Käytännössä esimerkiksi tiedetään, että rahdin arvo vaihtelee merkittävästi alueellisen määränpään mukaan. Myös pakettipalveluita tarjoavat yritykset listaa verkkosivuillaan kuluttajahintoja julkisesti, mutta yrityksille tarjottavat palvelut voivat edellyttää tarjouspyynnön laatimista. Toisaalta erilaiset yleiset lisäpalvelut voivat olla standardihinnoiteltuja ja siten julkisesti esillä verkkosivuilla.

### Laatudata

Kuviosta 20 alla nähdään logistiikan toiminnoissa tapahtuneet asiakashyvityksiin johtaneet käsittelyvirheet suhteessa käsiteltyjen tilausrivien kokonaismäärään kolmen vuoden ajanjaksolla 2020-

2022. Tässä tarkastelussa toimitusehtoa laajennettiin kattamaan kaikki kotimaan asiakastoimitukset, siis myös asiakkaan tehtaalta noutamat toimitukset, jotka muodostavat merkittävän osan kaikista varastolla käsitellyistä lähetyksistä. Asiakashyvityksillä vuorostaan tarkoitetaan tässä yhteydessä tilausriiviä, johon kohdistuu hyvityslaskudokumentti. Luvut eivät ota kantaa virheen suuruuteen, esim. onko hyvityksen kohteena ollut esimerkiksi yksittäinen tuotepakkaus, kokonainen lava tai useamman lavan muodostama kokonaisuus samalta tilausriviltä.

Kuviosta voidaan tulkita virheiden määrän laskeneen samalla kun tilausrivien kokonaismäärä on laskenut vuodesta 2020 vuoteen 2021, jonka jälkeinen vuosi 2022 taas on ollut melko samankaltainen edeltävään verrattuna. Kuitenkin siinä missä kuljetusvirheiden suhteellinen osuus on pysynyt tasaisena 0,045-0,046 % vaihteluvälillä koko tarkastelujakson ajan, varaston suhteellisen keruuvirheiden osuus tippui vuosien 2020 ja 2021 välissä 40 % noin 0,018 %:iin asti.



Kuvio 20. Hyvityksiin johtaneet logistiikan käsittelyvirheet 2020-2022

Taulukossa 5 alla on tarkennettu keruuvirheiden osuuksia merkittävimpiin virhekategoriioihin. Varastolla pienkeräilyn virheiden absoluuttinen määrä on laskenut tarkastelujaksolla tasaisesti, kun taas muiden keruuvirheiden määrän raju lasku vuosien 2020 ja 2021 välillä selittää yllä mainitun suhteellisen kokonaismäärän laskun. Samalla kuljetusvirheiden määrä on pysynyt melko tasaisena.

Vuoden 2021 katoamisista johtuneiden virheiden määrän voidaan olettaa olevan virhe raportoinnissa – luultavasti osa näistä virheistä on luokiteltu vahingoittumisiin, joiden määrä olisi muuten noussut samana vuonna trendin ollen muutoin lievästi laskusuhdanteessa.

Taulukko 5. Käsittelyvirheet pääluokittain 2020-2022

		2020	2021	2022
	Tilausrivien määrä yht	142000	130000	129000
Varasto	Keruuvirheet	21	6	10
	Pienkeräilyvirheet	23	17	12
	Yhteensä	44	23	22
Kuljetus	Vahingoittumiset	52	56	42
	Katoamiset	12	0	11
	Viivästykset	2	2	5
	Yhteensä	66	58	58

Varastolla tapahtuneista pienkeräilyn virheistä ei voida täysin luotettavasti erottaa mielenkiinnon kohteena olevien ilman kuormalavaa käsiteltyjen toimitusten osuutta johtuen kahdesta selittävästä tekijästä. Pääosa näistä havainnoista koostuu toimituksista, joissa on kerätty väärä tuote oikean sijasta ja asiakas on reklamoinut saaneensa virheellisen tuotteen. Toisaalta toimitusdata ei ole täydellistä niiden harvojen havaintojen kohdalla, joissa tilausrivi on jäänyt kokonaan toimittamatta keräilyn virheen johdosta – ja näin ollen ei voida luotettavasti tunnistaa erän käsittelytapaa. Joka tapauksessa myöskään nämä yksittäistapaukset eivät määränsä puolesta muodostaisi merkittävää ryhmää.

Kokonaisuutena virheiden määrä siis on maltillinen eikä logistiikkaorganisaatiossa nähdäkään asiassa suuria ongelmia. Tarkemmassa jaksoittaisessa raportoinnissa kiinnitetään kuitenkin huomiota virheiden laadullisiin samankaltaisuuksiin, joiden pohjalta voidaan mahdollisesti nähdä parannusmahdollisuuksia esimerkiksi tuotteen pakkauksen ominaisuuksissa tai käsittelyohjeistuksissa. Lisäksi erityishuomiota saa tuotteen reititys ja virheen tapahtumapaikka (mikäli selvillä), esimerkiksi mahdollisesti toistuvasti esiintyvät purkupaikat tai läpimenoterminaalit pyritään käymään läpi kuljetusliikkeiden kanssa. Organisaatiosta ei viime aikoina käsiteltyjen reklamaatioiden pohjalta tunnistettu kohonnutta riskiä tarkastelussa olevien pientoimitusten osalta, ehkäpä jopa päinvastoin

pienten kollojen ja vajaiden käsittely-yksiköiden arveltiin saavan matkan varrella hellävaraista käsittelyä suurempien riskien kasaantuessa täysiin tuotelavoihin, joissa tiettyjen tuotteiden kohdalla tuotepakkaus saattaa ylittää lavan reunan altistuen näin mekaanisille vahingoille lavaa käsiteltäessä kuormatilan seinän läheisyydessä.

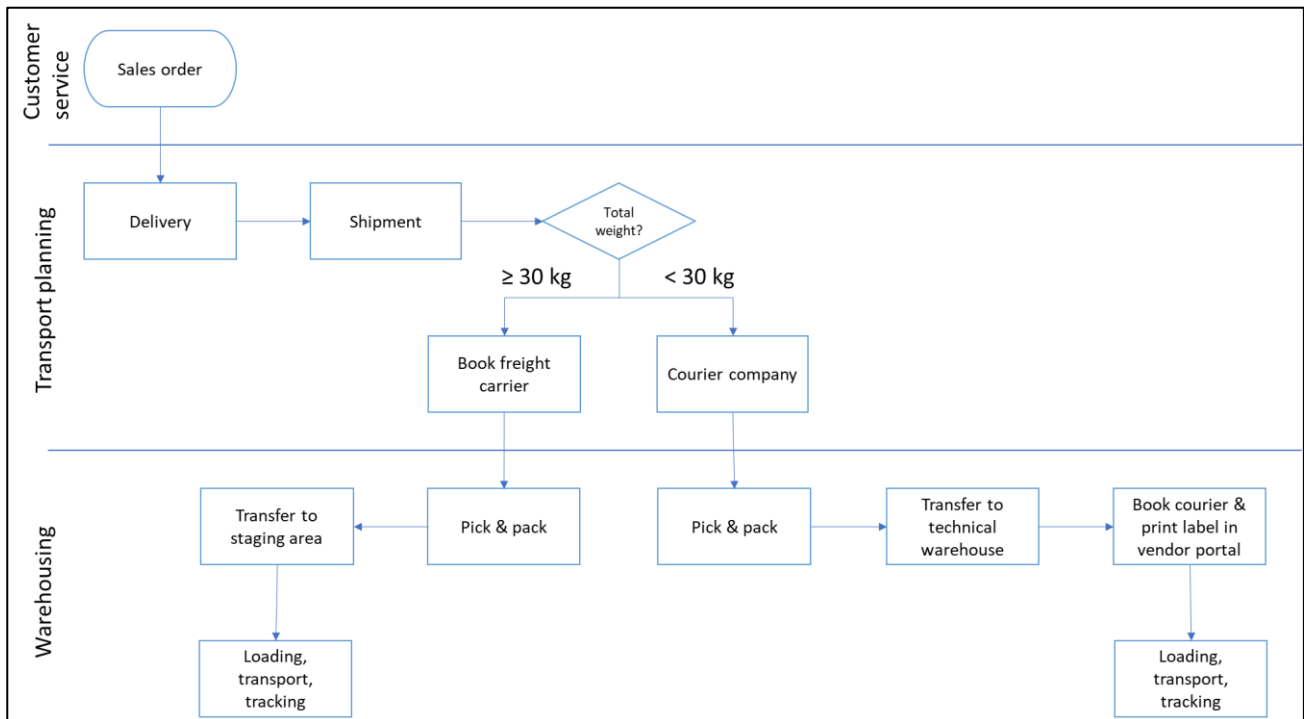
### **4.3 Vertailuhavainnot**

Osana haastatteluja selvitettiin yhtiön muilla Euroopassa sijaitsevilla tehtailla käytössä olevia toimintamalleja pientoimitusten käsittelyssä. Lisäksi tehtaalla omalla näytevarastolla toimitaan toiminnanohjausjärjestelmän ulkopuolella samojen keräily- ja lähetysprosessien parissa pienessä mittakaavassa, josta voitiin kuitenkin havaintojen kautta saada näkemyksiä erityisesti pakkauksen ja tiedonhallinnan tapoihin.

#### **Vertailutapaus A**

Yhtiön toisella tehtaalla A pientoimitukset toimitetaan rahdin sijasta kuriiritoimituksina paikallista kumppania käyttäen. Prosessi on esitelty alla kuviossa 21. Kriittisenä pisteinä voi pitää kuljetussuunnittelun päätöstä toimitustavan valinnasta, joka perustuu lähetettävän toimituksen tietoihin tilatuista tuotteista, määristä sekä materiaalin perustietojen pohjalta määriteltäviin mitta- ja painotietoihin. Ohjenuorana on, että kokonaispainon jäädessä alle 30 kg käytetään kuriiritoimitusta, mutta poikkeukset ovat mahdollisia.

Keruun suorittava varasto-operaattori näkee kuljetussuunnittelun valinnan keruulistan tiedoista. Tällöin keruun jälkeen kolloit siirretään erilliseen tekniseen varastoon, jossa toimitustietojen pohjalta tehdään kuljetustilaus kumppaniyrityksen web-portaalissa sekä tulostetaan tarvittavat kollimerkinnät ja toimitusdokumentit. Lopuksi tavarat siirretään noutopisteeseen odottamaan lastausta.



Kuvio 21. Kuljetusmuodon valinta kuriirilähetysille vertailutehtaalla A (Enarsson 2023a, muokattu)

Prosessin yhtenä haasteena on manuaalinen tiedonkäsittely kuljetustilauksen yhteydessä: toimitustiedot on tilauksen yhteydessä tallennettu yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään, josta ne toimituksen valmistelun yhteydessä tulostetaan paperille, jonka perusteella tiedot syötetään kuljetusliikkeen järjestelmään käsin. Toiminnan kehittämistä ei ole kuitenkaan maltillisista vuotuisista tapahtumamääristä johtuen nähty kovinkaan tärkeäksi, joskin toiminnanohjausjärjestelmän uudistamisprojektin yhteydessä asian ollessa ajankohtainen tilannetta tultaneen tarkastelemaan uudelleen (Enarsson 2023a).

Toimintatavan valinnan ollessa käyttäjän harkinnanvarainen päätös, voidaan miinuspuoleksi laskea yhtä lailla manuaalisten toimien tarpeen. Painorajan alitus on käyttäjän huomattava ilman erillistä ilmoitusta, ja tämän tulee aktiivisesti toteuttaa tilanteessa tarvittavat toimenpiteet. Työmäärä ei

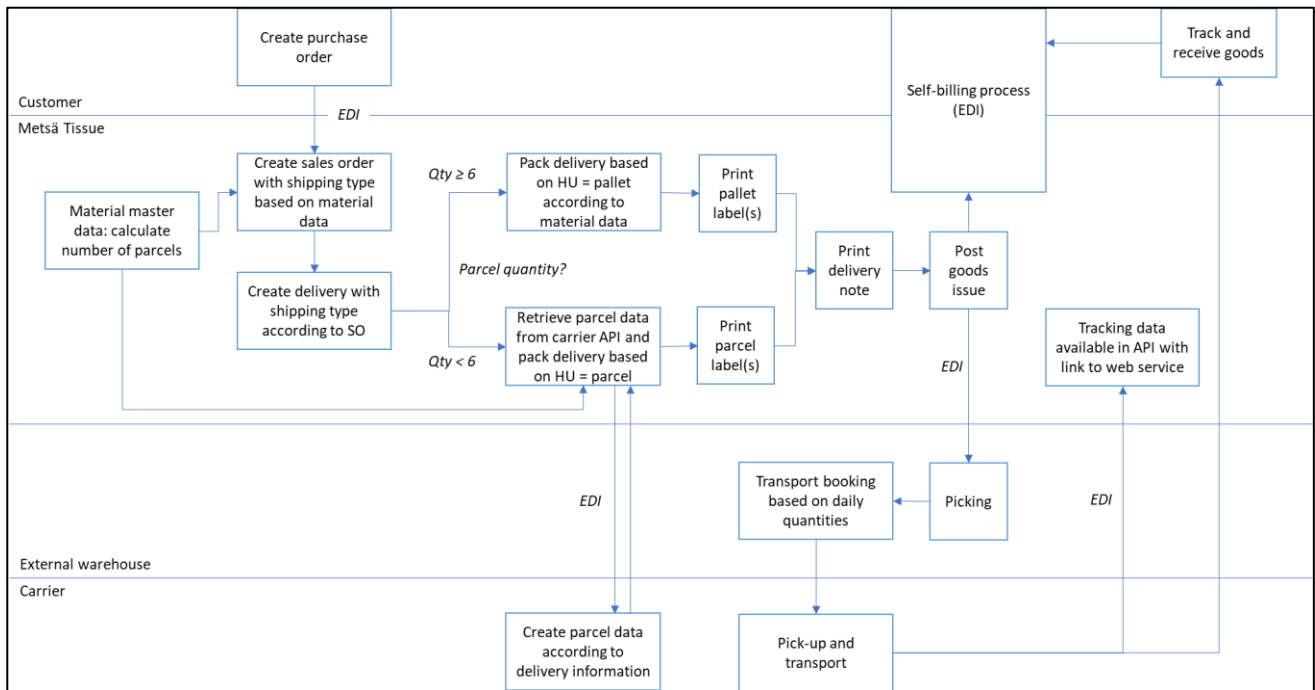
kuitenkaan sinällään ole suuri. Toisaalta harkinta sallii rajatapauksissa myös soveltamisen ja pinessä mittakaavassa mahdollistaa reitityksen ja kustannusten optimoinnin.

Läpimenoaika koko prosessille on hieman pidempi kuin tällä hetkellä tavallisen tilauksen käsitte-lyyn. Tehdas A:n toimintaympäristössä erilaisista asiakasvaateista johtuen tämä ei koidu pullon-kaulaksi, mutta tutkimuksen kohteena olevalle Mäntän tehtaalle tuotaessa toimintamalli ei välttämättä soveltuisi aivan sellaisenaan tai vaatisi vähintään volyymien ja resurssien tasapainon tarkempaa tarkastelua.

### **Vertailutapaus B**

Toisessa vertailutapauksessa käytössä olevan erityisprosessin taustalla on asiakaskohtainen palvelutarve. Vain kyseiselle asiakkaalle toimitettavien tuotteiden perustietoihin on määritelty erillinen standardikokoinen laatikko, jolle on tuotekohtaisesti testattu montako tuotepakkausta laatikkoon mahtuu. Tilauksen tallennuksen yhteydessä järjestelmä määrittelee kuljetusmuodon (rahti vai paketti) laskemalla koko tilausmäärää varten tarvittavan pakettien lukumäärän. Määräävä tekijä päätöksenteon raja-arvon määrittämisessä on ollut suoraviivaisesti kuljetuskustannus luvussa 4.1 esitellyn kustannusanalyysin mukaisesti. Prosessi on kuvattu alla kuviossa 22.

Leimallista prosessille on lisäksi vahva integraatiopohja kaikkien eri sidosryhmien välillä, joka mahdollistaa pitkälle ulottuvan automaation. Ulkoinen varastotoimija suorittaa varsinaisen tuotekeräily-ly sekä kommunikoi suoraan kuljetusliikkeen kanssa lähtevän tavaramäärän osalta, jotta kuljetus-kapasiteetti sovitetaan päivän lähtevään volyymiin. Yhtiön toimitusketjun oma rooli yksittäisen toimituksen osalta on lähinnä käsitellä tilaukseen liittyvää tietoa, joihin liittyvät prosessivaiheet on täysin automatisoitu. Toimenpiteitä edellyttävät ainoastaan automaation mahdolliset virheet sekä tarvittaessa asiakaspalvelun yhteydenpito asiakkaaseen.



Kuvio 22. Kuljetusmuodon valinta vertailutehtaan B käyttämässä asiakaskohtaisessa toimintamallissa (Mertaniemi 2024a, muokattu)

Toimintamallin selkeitä etuja ovat automaatio, jonka avulla vältetään monelta työvaiheelta. Lisäksi integraatioiden kautta tiedonkäsittely on nopeaa, täsmällistä ja tehokasta. Kollietiketin käyttämien tietojen saaminen suoraan kuljetusliikkeeltä takaa, että etiketti on kuljetusliikkeen käsittelyssä helppolukuinen ja sisältää vaaditut tiedot. Lisäksi prosessi on selkeä ja asiakaslupaukseen pääsemisen toimitusajan suhteen ei normaalioloissa tuota ongelmia.

Haasteina mallin soveltamisessa laajemmin voidaan nähdä tuotteiden perustietojen ylläpitämisen kankeuden. Käytössä on rajallinen määrä tuotteita yhdelle (vaikkakin suurelle) asiakkaalle. Tietojen ylläpitäminen koko tuotevalikoimalle, tai soveltuvalle osalle, vaatisi tuotetietojen kattavaa päivittämistä. Lisäksi nykyratkaisussa varsinainen merkitsevä tuotetietokenttä on yhteinen kaikille tehtailla – joka edellyttäisi kaikkien tehtaiden käyttävän yhteneviä pakkauslaatikoita lähettämiseen tai tiedon tallentamisen uuteen kenttään, joka saattaisi edellyttää laajemman muutostarpeen arvioinnin. Yhtä lailla myös koko prosessin aloittava tekijä eli tilaustyyppin määrittäminen perustuu tietyltä asiakkaalta tulevaan tietynlaiseen sanomaan. Tämän toiminnallisuuden laajentaminen kattamaan kaikki soveltuvat asiakkaat ei olisi aivan suoraviivaista vaan edellyttäisi yhtä lailla tarkemman selvityksen teettämistä.

Toimintaympäristö on myös hieman Mäntän tehtaasta poikkeava ja sallii pidemmän toimitusajan asiakkaalle, jonka avulla pyritään varmistamaan tuotteen saatavuus kun tuotannosuunnittelulla on enemmän aikaa reagoida päivittäin vaihteleviin kysynnän tarpeisiin suunnitelmanmuutoksilla.

## **Näytevarasto**

Kokemuksia pienikokoisten lähetysten käsittelystä voitiin arvioida myös tutkimuksen kohteena olevalla Mäntän tehtaalla, jossa tuotevarastolla sijaitseva näytevarasto on aktiivinen pakettien lähettäjä. Merkitsevänä erona tuotevaraston toimintaan verratessa on, että näytevarastolla käsiteltävät materiaalit eivät ole yhtiön valmistamia tuotenimikkeitä. Nimensä mukaisesti tuotenäytteitä lähettävä näytevarasto käsittelee näiden lisäksi mm. tuotteiden varaosia ja markkinointimateriaaleja. Poikkeuksia lukuun ottamatta toiminta ei kuitenkaan pohjaa tietojärjestelmissä käsiteltävään asiakastilaukseen, jota myöten näytevaraston ja sieltä lähetettävien materiaalien ohjaus perustuu lähettäjän ja varastotyöntekijän väliseen kommunikaatioon sähköpostitse tai puhelimitse.

Näytevarasto toimii varastonhallinnan mielessä hyvin pitkälti itsenäisesti. Materiaalit kerätään ja pakataan tiedossa olevien lähetyspyyntöjen mukaisesti kiireellisyysjärjestyksessä, jonka jälkeen valmiin pakkauksen ja vastaanottajatiedon perusteella tehdään kuljetustilaus palveluntoimittajan web-portaalissa. Päivän aikana valmistellut lähetykset noudetaan säännöllisesti ilman erillistä nou-  
totilausta, jollainen voidaan kuitenkin tehdä tarvittaessa esim. poikkeavan suuren lähetyserän kohdalla.

Toiminta ja erityisesti tiedon hallinta on siis hyvin manuaalista ja sitä myöten altista inhimillisille virheille. Aikaisemmin myös lähetystiedot ovat olleet monesti puutteellisia ja lisätietoja on jouduttu kyselemään asianomaisilta, mutta nykyisellään vakiintuneet lähettäjät muistavat jo antaa riittävät tiedot kerralla.

## **5 Johtopäätökset**

### **5.1 Tulokset**

Alussa määriteltiin tutkimuskysymyksiksi

- Miten pientoimituksia ohjataan ja käsitellään tällä hetkellä tehtaan varasto- ja kuljetustoinnoissa?
- Miten prosessia voitaisiin sähköisen tiedonsiirron sekä käytettävissä olevien teknisten ratkaisujen avulla tehostaa tai parantaa?
- Minkälaisia vaikutuksia olisi siirtymällä rahdista pakettipalveluihin?

Luvussa 4.1 perehdyttiin kattavasti logistisiin prosesseihin paikan päällä kuljetussuunnittelussa sekä varastolla, ja tutustuttiin toiminnanohjausjärjestelmän kautta toimintoihin askel askeleelta teknisen dokumentaation tukemana. Näistä paloista muodostettiin kokonaiskuva pientoimitusten ohjauksesta ja käsittelystä sekä prosessikuvaus kuljetussuunnittelusta toimitukseen.

Kehitysmahdollisuuksia varten haettiin luvussa 4.3 oppia kohdeyrityksen sisältä, joissa ollaan käsitelty samaa aihekokonaisuutta aikaisemmin. Näistä saatiin ideoita tiedonhallintaan ja vahvistuksia ajatukselle siirtymällä rahdista pakettipalveluihin. Kehitysrintamalla jo hieman kliseiseksi hoke-maksi muodostunut sanapari integraatiot ja automaatio nähtiin kuitenkin odotetusti ylivoimaiseksi ratkaisuksi niiltä osin, missä samoissa prosessivaiheissa asioita voitiin toteuttaa myös manuaalisesti. Samalla todettiin, että tehtaiden olisi suotavaa pyrkiä karistamaan ajatus liiallisen itsenäisestä kehitystoiminnasta ja hyödyntää resursseja ja osaamista avarakatseisemmin.

Pakettipalveluiden käyttöönotolla, tai oikeammin roolin ulottamisella tuotevaraston toimintoihin, nähdään saavutettavan potentiaalisesti rahallisia säästöjä, jotka oikeuttaisivat alkuinvestoinnin. Laadullisia vaikutuksia tällä ei kuitenkaan käsittelyvirheiden vähentymisen muodossa voitaisi odottaa, koska tilanteen todettiin olevan jo nyt varsin hyvällä tasolla eikä varsinaisia laadullisia ongelmia tunnistettu.

## **5.2 Kehitysehdotukset**

Tutkimuksen tuloksista voidaan tehdä kehitysehdotuksia, joista osasta voitaisiin nähdä hyötyjä välittömästi, ja toiset kannustetaan huomioimaan viimeistään siinä kohtaa, kun aihepiiriä käsitellään seuraavan kerran muussa yhteydessä.

Alempana käsiteltävien tutkimusaihetta konkreettisemmin käsittelevien ehdotusten lisäksi havainnoinnin osana käydyissä keskusteluissa sekä asiantuntijahaastatteluuissa nousi esille, jos ei suoranaista tarve, niin jonkinasteinen kysyntä logistiikkatoimintojen yhteiselle keskustelufoorumille yli tehdasrajojen, joka mahdollistaisi osaamisen kehittämisen ja esimerkiksi toimintatapojen vertailun ja kehitysajatusten pallottelun raakaversioidenkin alan ammattilaisten kanssa. Asioiden ajamista itsenäisesti eri tehtailla pidettiin menetettynä mahdollisuutena tehdä asioita tehokkaasti sekä pyörän keksimisenä aina uudelleen ja uudelleen. Lisäksi verkostoituminen jo pelkästään oman yhtiön sisällä madaltaisi myös kynnystä yhteydenottoihin päivittäisen toiminnan yhteydessä nousevien asioiden hoitamiseksi.

### **Rahdista pakettipalveluihin**

Analyysin valossa pientoimitusmäärien laskusta huolimatta olisi suositeltavaa ottaa käyttöön rahdin sijasta pakettitoimitusmalli. Rahtisopimuksissa määritellyt minimihinnat tarkoittavat, että pientoimituksen kuljetuskustannus suhteessa lähetyksen arvoon on suuri. Saman lähetyksenä käsitteleminen pakettina tarjoaa riittävän suuren säästöpotentiaalin, jotta asiaan kannattaa kiinnittää huomiota vaikka tässä kohtaa ei muutoksesta aiheutuvia kustannuksia vielä osattaisi kovin tarkkaan arvioida. Olennaista on kuitenkin, että palvelukuvausten perusteella toimintaympäristön edellyttämä nopea toimitusaika toteutuu ja asiakkaan kokema palvelutaso pysyy siten korkeana, jonka merkitystä Rushton ja muut (2022, 106) korostavat. Tätä tukisi myös Traficomien postimarkkinaselvityksen (2022, 19) mukainen pakettimäärien ja sitä myöten palveluverkostojen kasvu.

Mitä muutos edellyttäisi? Konseptitasolla voidaan määritellä seuraavat kriittiset vaatimukset tai tarkistuspisteet

1. Kuljetussuunnittelussa tulisi voida riittävän suoraviivaisesti tunnistaa tilaus, jonka kohdalla pakettipalvelua voidaan järkevästi hyödyntää
2. Kuljetustilauksella tulisi voida hyödyntää järjestelmässä olevia toimitustietoja ja välttää ylimääräiset manuaaliset askeleet
3. Keruussa tällainen toimitus tulisi voida tunnistaa ja ohjata pakkaamaan tarpeenmukaisesti sekä osoittamaan seuraavaan toimituspisteeseen varaston sisällä
4. Kuljetuspakkausohjeistuksen luominen, tarvikkeiden hankinta, pakkausaseman perustaminen työtasoinen ja -välineinen
5. Asiakkaan tulisi tietää mitä kuljetusmuotoa toimituksella käytetään

Vertailuprosesseihin vedoten kohta 1 voitaisiin ratkaista automaatiota hyödyntäen tai manuaalisesti. Automaatio edellyttäisi melko kattavaa tuotevalikoiman läpikäymistä. Manuaalinen malli sallisi nopeamman käyttöönoton edellyttäen kuitenkin ohjeistuksen luomista ja koulutusta päätöksentekoon. Tästä saaduilla kokemuksilla voitaisiin kuitenkin arvioida uudelleen Rushtonin ja muiden (2022, 109 – 111) sekä Karruksen (2001, 185) peräänkuuluttamin tavoin vaikutuksia ja parannuspotentiaalia lisäämällä automaatiota myöhemmin.

Kohdassa 2 kuljetustilaus edellyttäisi integraatiota, eikä muutos vaikuta mielekkäältä toteuttaa sitä ilman, jolloin kehityksessä mentäisiin takapakkia ja lisättäisiin manuaalista työtä. Tärkeimpien kumppaneiden kanssa integraatiot ovat jo olemassa ja niissä pystytään hallitsemaan tärkeitä lisäpalvelutietoja, mutta voidaan kuitenkin ennakoida tarvetta jonkinasteiselle modifikaatiolle uuden palvelun käyttöönoton kanssa. Todennäköisesti tämä voitaisiin kuitenkin toteuttaa pitkälti sisäisillä resursseilla, joskin integraatiotestaus edellyttäisi myös kumppanin resursseja.

Kohdan 3 edellytys arvattavasti olisi selkeätöisin muutos. Keräilyn mobiiliratkaisuissa käytetään jo tällä hetkellä toimitustyyppin mukaisia värikoodauksia ohjaamaan tiettyjä etiketöitäviä erityispalveluja. Tähän rinnalle uuden tyyppin ja uuden värikoodauksen lisääminen olisi selkeästi määriteltävä muutos, jonka työmäärä olisi rajallinen, mutta edellyttäisi ulkoisia resursseja sekä huolellista regressiotestausta.

Keräilyn konkreettinen muutos (kohta 4) tarkoittaa fyysisten toimintamallien läpikäyntiä. Tehtaalla käytetään erilaisia kuljetuslaatikoita tänäkin päivänä, joten tarvittaville laatikoille, täytemateriaaleille yms. on hankintaketju jo olemassa. Kuitenkin esim. laatikoita on olemassa niin monella eri spesifikaatioilla kuin halutaan, joten käyttöönotettavat vaihtoehdot tulisi määritellä. Enarsson (2023a) suosittelee kaikkien tuotepakkausten pakkaamista erilliseen kuljetuspakkaukseen myyntipakkauksen suojelemiseksi, jota tukee Langfordin (2007, 340) näkemys hygieniapakkauksen eheyden merkityksestä.

Lopuksi kohdan 5 tiedonkulku asiakkaalle on syytä järjestää, jotta tämä tietää miten odottaa toimistusta erityisesti mikäli kuljetusmuoto ei ole aina tiedossa tilaushetkellä. Suuntaviivat toki on syytä ilmoittaa jo etukäteen yleisesti, mutta voisi olla aiheellista lisätä tieto myös sähköiselle läheteelle,

joka saadaan asiakkaalle jo nyt (mikäli asiakas ottanut sen käyttöön). Lähetelomakkeen muutos voidaan arvioida pieneksi, joskin edellyttää taas ulkoisia resursseja.

Ylläkuvattujen muutosmääritysten perusteella nähdään mahdolliseksi pyytää alustava hinta-arvio järjestelmämuutoksista, jonka avulla päästäisiin lopulliseen arvioon takaisinmaksuajasta.

Pienemmässä mittakaavassa tällä muutoksella voitaisiin nähdä myös hyötyjä keräilyprosessin sujuvoittamiseksi siinä mielessä, että pienten pakettien käsittely varastossa käytössä olevilla välineillä on kömpelöä. Enimmäkseen kuormalavoihin suunnatut käsittelylaitteet eivät sovellu pakettien käsittelyyn, eikä varaston keruualuetta ole suunniteltu irtokollien pakkaamiseen. Siinä missä keruualue säilyisi pitkälti ennallaan, lyhentäisi muutos varaston sisällä tavaransiirtojen yhteydessä kuljettua matkaa.

### **Muutokset kollimerkintöihin**

Kollimerkinnöistä löydettiin useampiakin pienempiä puutteita. Siinä missä poikkeamadata ja yleinen konsensus tehtaalla lähetysten parissa toimivien henkilöiden keskuudessa tukisivat näkemystä, että puutteet eivät ole aiheuttaneet juurikaan ongelmia, on mahdollista, että ongelmat jäivät tutkimuksen toteutustavoista johtuen piiloon tai poikkeamat saadaan ratkottua kuljetuksen aikana niiden päätyttyä tilastoihin, jossa tapauksessa niistä voitaisiin kuitenkin arvella aiheutuneen lisätyötä. Enarsson (2023b) huomauttaa, että meneillään olevassa kehityksessä tavarantoinnista tuleviin kollietikettheihin kiinnitetään huomiota ja työn alla on yhtenäinen ohjeistus toimittajille, jolla varmistetaan etikettien laatu – samoja vaatimuksia voitaisiin ajatella sovellettavan myös omiin sisäisiin toimintoihin.

#### **Koosteena muutostarpeet**

- sisällön uudelleensijoittelu
- fonttikokojen kasvatus
- fonttityylien yhtenäistäminen
- rahtikirjanumeron lisääminen erilliselle osoitetarralle
- kollimäärän lisääminen erilliselle osoitetarralle
- kollien osoitus aina erillisen osoitetarran avulla (toimintamallin muutos)

Tarvittavat muutokset ovat yksinään melko vaatimattomia, mutta vaativat ulkoisia resursseja, jota myöten ei välttämättä ole järkevää toteuttaa niistä kerralla vain yhtä tai osaa. Tästä seurauksena kokonaisuus saattaa muodostua jo sen verran kattavaksi, että voidaan harkita tulisiko muutosta toteuttaa itsenäisesti vai esimerkiksi linkittää yllämainitun toimittajayhteistyön myötä kokonaisvaltaisemmaksi tarkasteluksi, kun otetaan huomioon tässä tarkastellun vain toteuttavatko nykyiset merkinnät alan standardit. Lisäksi voi olla syytä kartoittaa muita kehitystarpeita etikettien osalta.

Lisähuomiona irtokolleina käsiteltävissä lähetyksissä suuren etikettikoon aiheuttamat poikkeamat standardista voitaisiin ratkaista luomalla näille oma, pienempi etikettinsä, jonka tulostusta voitaisiin ohjata samalla menetelmällä kuin keruuta. Tästä aiheutuva työmäärä voi tosin nousta melko suureksi suhteessa saavutettuun hyötyyn, sillä uusi etiketti pitäisi suunnitella kokonaan alusta ja sen tulostukseen vaadittaisiin uusien tulostinlaitteiden hankintaa.

### **5.3 Tutkimuksen arviointi**

Juuti ja Puusa (2020, luku 12) huomauttavat laadullisen tutkimuksen uskottavuutta arvioitaessa tutkijan taustoineen olevan vahvasti läsnä tutkimusprojektissa. Tutkimus onkin eittämättä teki-jänsä näköinen, tarkoittaen tiedostettuja sekä tiedostamattomia ennakkokäsityksiä aiheesta kyseessä ollen oman työn ohella suoritettu tutkimus aihealueesta, jonka parissa työskentelee päivittäin. Näin ollen ulkopuolinen tarkkailija olisi todennäköisesti lähestynyt asioita eri näkökulmista, kysynyt itseltään työn aikana eri kysymyksiä ja kyseenalaistanut havaintoja eri tavalla.

Edelleen Juuti ja Puusa (2020, luku 12) jatkavat, että laadullisen tutkimuksen laadun arvioinnissa yksi keskeisin osa-alue on menetelmien, aineiston ja teorian yhteensopivuus. Tärkeimpänä tutkimuksen tavoitteena voidaan pitää monipuolisen ja syvällisen käsityksen muodostamista kohdeilmiöstä. Epäilemättä myös tämä käsitys on sisäpiiriläisen tutkijan täyden tai vaillinaisen ymmärryksen pohjalta väritynyt siinä missä tutkimusotekin.

Määrällisen tutkimuksen luotettavuuden eli reliaabeliuden mittapuuna pidetään sitä, kuinka hyvin toistetussa tutkimuksessa saadaan samat tulokset tutkijasta riippumatta (Vilka 2007, 149). Tässä tutkimuksessa käytetyssä määrällisessä tutkimusaineistossa ei aineistosta itsestään sen lähteestä (yhtiön omat tietojärjestelmät) ja sisällöstä (historiadata, hankintadata) johtuen pitäisi syntyä vari-

anssia tutkimusentekijästä riippumatta. Aineiston käsittelyssä on kuitenkin jouduttu turvautumaan erilaisiin oletuksiin ja tulkintoihin, joissa erilaisilla valinnoilla epäilemättä päästäisiin hieman erilaisiin tuloksiin. Näitä oletuksia on kuitenkin pyritty tutkimuksessa tuomaan läpinäkyviksi.

Määrällisen tutkimuksen validius kertoo, kuinka hyvin tai huonosti tutkimus mittaa haluttua asiaa eli kuinka hyvin mittarit on muodostettu tutkimuskysymykseen nähden ja kertovatko ne ilmiöstä oikeita asioita (Vilkkä 2007, 150). Kuten yllä, määrällisen tutkimusosion ja käytetyn aineiston luonteesta johtuen on ehkä helpompi väittää mittareiden osuvan oikeaan kuin olisi esimerkiksi kyselytutkimuksen tai satunnaisilmiötä kuvaamaan pyrkivän otannan kautta muodostetun analyysin kohdalla.

Kuitenkin on huomattava, että tutkimusnäkökulma on kohdistettu melko yksityiskohtaisesti kuvaamaan vain tiettyjä logistiikan prosessialueita ja niiden sisällä tiettyä erikoistapausta. Rushton ja muut (2022, 106) nimenomaisesti kuvasivat kokonaisvaltaisen lähestymistavan ihannetta. Voidaankin kysyä, olisiko tutkimuksessa pitänyt ottaa huomioon enemmän näkökulmia vaikkapa tuotenäkökulmasta tai asiakkaalta. Käytetty näkökulma oli tutkijan tarkoituksella valitsema ja osin myös henkilökohtaisen mielenkiinnon ohjaama. Suurta yhteiskunnallista tai alaa ravistelevaa merkitystä ei kannata etsiä.

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan hyvän tieteellisen käytännön peruseriaatteita ovat luotettavuuden lisäksi rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto (Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa 2023, 11), joita työssä on pyritty noudattamaan. Kustannusanalyysin osalta rahallista vaikutusta ei julkaistu avoimesti vaan se pidettiin yrityksen omana tietona. Voidaan kuitenkin katsoa, että tällä ei ole niinkään tutkimuksellista arvoa yleisölle tai muille tutkijoille vaan käyttötarkoitus olisi ainoastaan yritykselle investointipäätöksen tekemisen tukena. Muutoin rehellisyys on pyritty turvaamaan avoimuudella. Arvostusta ja vastuunkantoa kuvastavat Hyvärisen ja muiden (2017, luku 20) esille nostamat niinkään TENKin (2009) ihmistieteiden eettiset periaatteet: itsemääräämisoikeuden, vahingoittamisen välttämisen sekä yksityisyyden ja tietosuojan.

Itsemääräämisoikeuden nimissä haastateltavien tulisi voida kieltäytyä sekä haastattelusta että sen aikana yksittäisistä kysymyksistä (Hyvärinen ym 2017, luku 20). Tässä tutkimuksessa kahden varsinaisen haastattelun osalta vapaaehtoisuus pyrittiin varmistamaan tiedustelemalla osallistumishalukkuutta jo ennalta ja tuomalla esille tutkimuksen ja haastattelutilanteen luonne. Toisaalta on kuitenkin syytä ottaa huomioon, että haastattelija sekä haastateltavat tunsivat toisensa jo ennen tutkimusta ja yhteisellä työpaikalla kanssakäyminen tulisi olemaan jatkossakin tiivistä, joten ei ole täysin poissuljettua, etteivätkö haastateltavat olisivat voineet kokea joko tiedostaen tai tiedostamatta sosiaalista painetta osallistua välttyäkseen kiusallisilta tilanteilta tai konflikteilta jatkossa. Tätä riskiä koitettiin lievittää nostamalla asia esille kaksiosaisissa haastatteluissa molemmilla kerroilla. Haastattelujen aikana myös tiettyjä liiketoimintakriittisiä tai asiakaskohtaisia yksityiskohtia ja niiden julkisuutta pohdittiin haastateltavien kanssa yhdessä, jotta varmistettiin yhteisymmärrystä materiaalin käytöstä.

Havainnoinnin aikana vuorostaan jokaiselle jututetulle toimijalle ei erikseen selvennetty tutkimustyön luonnetta tai käyttötarkoitusta mikäli kanssakäyminen jäi hyvin lyhyeksi tai strukturoimattomaksi. Mikäli vuoropuhelu aiheesta syventyi, avattiin taustaa hieman tarkemmin. Näin saatuja tietoja käsiteltiin kuitenkin yhtä lailla anonyymisti kuin yksittäisiä anekdootteja ja tallennettiin vain avainsanoina tutkimusmuistiinpanoihin osana muita havaintoja. Tilanteet olivat hyvin epämuodollisia.

Päätös käsitellä asiantuntijahaastatteluja henkilöiden nimillä oli tietoinen, jotta voidaan vedota henkilöiden auktoriteettiin ja asiantuntijuuteen. Lisäksi haastatteluissa voitiin ennakoida aihealueen tuntemuksen tarkoittavan, että henkilöt ovat joka tapauksessa tunnistettavissa. Toisaalta haastateltavat eivät niinkään ole itse henkilöinä osa aineistoa vaan nämä kuvailevat tutkittavaa ilmiötä.

## **5.4 Jatkotutkimusmahdollisuudet**

Pientoimitusten osalta luontevia jatkokysymyksiä ilmiön ymmärtämiseksi ovat tarkemmat tarkastelut siitä, minkälaisia tuotteita erityisesti toimitetaan pienissä erissä, sekä minkälaisille asiakkaille niitä toimitetaan. Lähetyseräkoosta yleisemmin on vastikään tehty tutkimusta (Raatikainen 2023), mutta tuolloin fokuksena eivät olleet varsinaisesti pientoimitukset vaan yleisemmin lähetyseräkoon ja toimitussyklin tarkastelu.

Data-analyysin yhteydessä tarkasteltiin käsittelyvirheitä asiakashyvitysten kautta. Poikkeamadataa olisi ollut tarjolla myös toimittajareklamaatioiden kautta, mutta sieltä saatava data oli sekä harvakuaisempaa että vaikeammin koostettavissa. Toisaalta myös esitetystä datassa nähtiin kysymyksiä herättäviä datapisteitä.

Analysoidun datan valossa poikkeamien määrä oli hyvin alhainen eikä näillä näkymin aiheuta toimenpiteitä. Poikkeamadatan hallinta itsessään sen sijaan voisi tarjota mielekkään tutkimus- ja kehityskohteen, erityisesti yhdistämällä se tämän tutkimuksen ulkopuolelle jääneiden toimitusketjujen laatuvirheiden käsittelytapoihin kattavammin.

Mielekäs tutkimusaihe voisi olla myös kuljetustilausmallin tarkastelu. Tässä tutkimuksessa sivuttiin viitenumeroiden käsittelyä, joka nähtiin kömpelöksi, mutta ei varsinaisesti työn aiheeseen kuuluvaksi. Tällä toimintamallilla on kuitenkin laaja-alaisia vaikutuksia logistiikan prosesseihin sekä tilastoihin ja raportointiin.

Lopuksi hieman kummastakin viimeksi mainitusta aiheesta ponnistava selvitysaihe voisi olla seurantatiedon hyödyntäminen. Prosessikuvauksen yhteydessä nähtiin, että seuranta tällä hetkellä perustuu tietyssä mielessä reaktiiviseen malliin eli poikkeamiin reagoidaan siinä vaiheessa kun ne tulevat ilmi. Käytännössä laukaiseva tekijä on melkein aina asiakkaan ilmoitus, joka tarkoittaa tämän jo kokeneen poikkeaman palvelutasossa. Minkälaista väliaikatieta on olemassa tai sen hyödyntämismahdollisuudet eivät ole tällä hetkellä organisaation tiedossa, joten kartoittamiselle olisi tarvetta.

## Lähteet

- Bagga, J. 2023. A Practical Guide to SAP Integration Suite SAP's Cloud Middleware and Integration Solution. Apress. Viitattu 2.5.2024. <https://janet.finna.fi>, Skillssoft Books ITPro.
- Enarsson, S. 2023a. Process Manager, Logistics. Metsä Tissue. Haastattelu 11.9.2023.
- Enarsson, S. 2023b. Process Manager, Logistics. Metsä Tissue. Haastattelu 16.11.2023.
- Express-paketti. N.d. Postin verkkosivu. Viitattu 22.3.2024. <https://www.posti.fi/fi/yrityksille/paketit-ja-logistiikka/kaikki-palvelut/express-paketti>
- Frazelle, E. 2001. World-class warehousing and material handling. New York: McGraw-Hill.
- Garg, D., Luthra, S., Mangla, S. 2021. Supply chain and logistics management. Lontoo: New Academic Science. Viitattu 28.11.2023. <https://janet.finna.fi>, Knovel.
- GS1 General Specifications Standard. 2024. Dokumentti GS1:n verkkosivuilla. Versio 24. Viitattu 27.4.2024. <https://www.gs1.org/standards/barcodes-epcrfid-id-keys/gs1-general-specifications>
- GS1 Logistic Label Guideline. 2019. Dokumentti GS1:n verkkosivuilla. Versio 1.3. Viitattu 27.4.2024. <https://www.gs1.org/standards/gs1-logistic-label-guideline/1-3>
- Heima, T. 2021. Pakettikuljetuksissa käynnissä vuoden kiivain aika – sähköautot tekevät nopeasti tuloaan nyt myös jakeluliikenteeseen. Yle 13.12.2021. Viitattu 7.12.2023. <https://yle.fi/a/3-12210563>
- Hirsjärvi, S., Hurme, H. 2022. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. 2. painos. Gaudeamus. Viitattu 1.2.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibs
- Hokkanen, S., Karhunen, J., Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6. uud. p. Kangasniemi: Sho Business Development.
- Hokkanen, S., Virtanen, S. 2012. Varastonhoitajan käsikirja. 1. p. Kangasniemi: Sho Business Development.
- Hyvärinen, M., Nikander, P., Ruusuvoori, J. 2017. Tutkimushaastattelun käsikirja. Tampere: Vastapaino. Viitattu 1.2.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibs
- Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. 2023. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan HTK-ohje 2023. 1. p. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Viitattu 24.5.2024. [https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje\\_2023.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf)
- Juuti, P., Puusa, A. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Helsinki: Gaudeamus. Viitattu 1.2.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibs

Karhunen, J., Pouri, R., Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Helsinki: Suomen logistiikkayhdistys.

Karrus, K. 2001. Logistiikka. Helsinki: WSOY.

KMYK 2010. Kansainvälisen maantieliikenteen yleiset kuljetusehdot Suomen Huolinta- ja Logistiikkaliiton verkkosivuilla. Viitattu 30.4.2024. <https://www.huolintaliitto.fi/tietoa-alasta/vakioehdot/kmyk-2010.html>

Laamanen, K., Tinnilä, M. 2009. Prosessijohtamisen käsitteet: Terms and concepts in business process management. Helsinki: Teknologianinfo Teknova. Viitattu 29.1.2023. <https://janet.finna.fi>, Anni.

Langford, J. 2007. Logistics: principles and applications. 2. painos. New York: SOLE Press.

Lähetä paketti yrityksenä kotimaahan. N.d. Matkahuollon verkkosivu. Viitattu 22.3.2024. <https://www.matkahuolto.fi/yrityksille/pakettipalvelut-ja-rahti-sopimusasiakkaille>

Mertaniemi, H. 2024a. Process Manager, Order & Invoicing. Metsä Tissue. Haastattelu 26.3.2024

Mertaniemi, H. 2024b. Process Manager, Order & Invoicing. Metsä Tissue. Haastattelu 12.4.2024

Metsä Tissue Suomessa. N.d. Artikkelisi Metsä Tissue sivustolla. Viitattu 20.11.2022. <https://www.metsagroup.com/fi/metsatissue/metsatissue/tuotanto/tuotanto-suomessa-mantta/>

Metsä Tissue yhtiönä N.d. Artikkelisi Metsä Tissue sivustolla. Viitattu 20.11.2022. <https://www.metsagroup.com/fi/metsatissue/metsatissue/>

Mäkelä, T., Mäntynen, J., Vanhatalo, J. 2005. Logistiikka ja kuljetusjärjestelmät. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

Nieminen, S. 2016. Hyvä hankinta – parempi bisnes. Helsinki: Talentum Pro. Viitattu 29.1.2023. <https://janet.finna.fi>, Bisneskirjasto (Alma Talent).

Nestell, J., Olson, D. 2018. Successful ERP systems: a guide for businesses and executives. New York: Business Expert Press. Viitattu 5.12.2023. <https://janet.finna.fi>, Ebook Central.

Nummenmaa, L. 2021. Tilastotieteen käsikirja. Helsinki: Tammi. Viitattu 6.5.2024. <https://janet.finna.fi>, Ellibs.

Parthasarthy, S. 2007. Enterprise resource planning (ERP) a managerial and technical perspective. New Delhi: New Age International (P) Ltd. Viitattu 5.12.2023. <https://janet.finna.fi>, Ebook Central.

Pastinen, I., Mäntynen, J., Koskinen, L. 2003. Kaupan ja teollisuuden logistiikka. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

- Putte, G. van de, Bathini, K., Chandu, K., Dalton, R., Doshi, A., Ghorieshi, R., Mahashabde, B. 2003. Implementing EDI solutions. IBM Redbooks. <https://janet.finna.fi>, Ebook Central.
- Raatikainen, S. 2023. Lähetysyräkökkojen tutkiminen. Case: Metsä Tissue. Opinnäytetyö, AMK. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, tekniikan ala, logistiikka. Viitattu 6.5.2024. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2023121336788>
- Ross, D. 2011. Introduction to Supply Chain Management Technologies. 2. p. Boca Raton: CRC Press. Viitattu 28.11.2023. <https://janet.finna.fi>, Ebook Central.
- Rushton, A., Croucher, P., Baker, P. 2022. The handbook of logistics and distribution management: understanding the supply chain. 7. p. <https://janet.finna.fi>, VLeBooks
- Sakki, J. 2014. Tilaus-toimitusketjun hallinta: digitalisoitumisen haasteet. Kahdeksas, uudistettu painos. Vantaa: Jouni Sakki Oy. Viitattu 20.11.2022. <https://janet.finna.fi>, Ellibs.
- Sedkaoui, S. 2018. Data analytics and big data. New Jersey: ISTE. Viitattu 6.5.2024. <https://janet.finna.fi>, Ebook Central.
- Tavaraliikenneyrittäjä. 2014. 43. p. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, logistiikka.
- Tavaralinjaliikenteen yleiset kuljetusmääräykset 1.1.2016. Ohjeistus Logistiikkayritysten Liiton verkkosivuilla. Viitattu 30.4.2024. <https://www.logistiikkayritykset.fi/media/materiaalipankki/tavaralinjaliikenteen-yleiset-kuljetusmaaraykset-v2.pdf>
- Tikka, J. 2016. Logistiikan perusteet. Viitattu 14.12.2023. Helsinki: BoD – Books on Demand. <https://janet.finna.fi>, Ellibslibrary.
- Tilastokeskus. 2023a. Tieliikenteen tavarankuljetukset. Kotimaan tieliikenteen tavaramäärä, liikennesuorite ja kuljetussuorite vuosittain, 2011-2022. Viitattu 7.12.2023. <https://stat.fi/tilasto/kttav>
- Tilastokeskus. 2023b. Rautatietilasto. Tavaraliikenne, 2009-2022. Viitattu 7.12.2023. <https://stat.fi/tilasto/rtie>
- Tilastokeskus. 2023c. Kotimaan vesiliikenne. Kotimaan vesiliikenteen tavaramäärä ja kuljetussuorite 1980-2023. Viitattu 7.12.2023. <https://stat.fi/tilasto/kvliik>
- Tilastokeskus. 2024d. Ilmaliikenne. Kotimaan lentoasemien matkustajamäärät ja rahtitonnit vuosittain, 2019-2022. Viitattu 7.12.2023. <https://stat.fi/tilasto/ilma>
- Traficom postimarkkinaselvitys 2022. Julk. 20.6.2023. Viitattu 14.12.2023. <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Traficom%20postimarkkinaselvitys%202022.pdf>
- Tuote- ja palvelukuvaukset. N.d. Tuote-esite DB Schenker parcel Schenkerin verkkosivuilla. Viitattu 22.3.2024. <https://www.dbschenker.com/fi-fi/palvelut/operatiivisia-ohjeita/tuotekuvaukset>

Vaarallisten aineiden tiekuljetukset. 2022. Traficom. Päivitetty 21.10.2022. Viitattu 8.1.2023.  
<https://www.traficom.fi/fi/liikenne/liikennejarjestelma/vaarallisten-aineiden-tiekuljetukset>

Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Tammi. Viitattu 6.5.2024. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-0099-9> Trepo

Who we are and what we do? 2020. Sivut GS1-järjestön verkkosivuilla. Viitattu 27.4.2024.  
<https://xchange.gs1.org/sites/faq/Pages/who-we-are-and-what-we-do.aspx>

## Liitteet

### Liite 1. Asiantuntijahaastattelujen kysymyspohja

[Haastattelujen alkuun käytiin läpi haastateltavien pitämät esitykset vertailukohtina olevista prosesseista sekä mallidokumenteista toiminnanohjausjärjestelmässä]

Minkälaista arvoa silppukeräily tuottaa asiakkaalle? Kuinka tärkeää MT:lle on tuottaa kyseistä palvelua? How do you see the customer value of pick & pack in general? How important is it for MT to provide that service?

Minkälaisia riskejä tai ongelmatekijöitä silppukeräilyyn kuuluu? Onko näiden osalta avoimia kehitysprojekteja? What sort of risks are involved or what issues have come up in regards to pick & pack process? Is there any on-going development?

Minkälaiset tekijät ohjaavat MT:n prosessikehitystä logistiikan saralla yleisesti? What are the guiding factors in development of logistics processes for MT?

Mitkä aihealueet ovat ajankohtaisia kehityspuolella? Minkälaisiin asioihin tulisi jatkossa kiinnittää huomiota? What sort of topics are trending currently on development front? What do you predict we will need to focus on in the future?

Logistiikka on sidoksissa moniin eri tahoihin. Miten näet rajapintojen ja muiden osastojen välisen yhteistyön merkityksen, esim. asiakaspalvelun tai suunnittelun kanssa? Logistics is not an isolated process. How do you see the dependency and cooperation with e.g. order and invoicing or planning?

Mikä on erillisen prosessikehitystiimin merkitys? Mikä on sen suhde ydinbisnekseen ja konsernin logistiikkapalveluihin? What is the role and impact of process management team as a special unit? What is the relation to business organization and on the other hand to group level logistics and sourcing services?

Mitkä asiat ovat avainasemassa toiminnanohjausjärjestelmän uusimisprojektin onnistumisen kannalta? Regarding the on-going ERP renewal project, what do you think are the key factors and focus points in order to secure operational excellence in the future?

Projektiin viitaten mitä MT voi oppia muilta konsernin yrityksiltä ja miten uusi järjestelmä voi muokata tekemistä parempaan suuntaan? What do you think MT can learn from other business areas and guidance provided by the future ERP system?

## Liite 2. Taulukko: GS1 normatiivisten ja tiettyjen valinnaisten vaatimusten toteutuminen pienkeräilyä etiketissä

Kategoria	Ominaisuus	Vaade	Toteutus		
Sisältö	Sommittelu	Ryhmittelysääntöjä noudatettu	Viivakoodit eivät ole allimpänä, jossa jätetty vapaata sisältöä		
	Vapaa sisältö	Tekstit luettavissa	Tulostusetiketissä otsikon tulostusjälki haalistunut, lienee printeriongelmia		
	Tietosisältö	Tekstin korkeus väh. 3 mm	Mittaus vain 2,5 mm		
		Viivakoodien tieto toistettu otsikoituna	OK		
	Sisältö	Tietosisältö	Tekstin korkeus väh. 7 mm	Mittaus vain 5 mm	
			Kieli/valinta kotimaan kuljetuksia varten suomi ja/ai englantti	OK (tietosisältönä vain SSCC) (vapaaan tekstiin otsikot suomi ja englantti)	
		Viivakoodit	GS1-128 viivakoodi sisältäen FNCI-merkin	OK	
			SSCC-koodi sovellustunniusteella merkittynä alin viivakoodi	OK	
			Ohuimman viivan leveys 0,495 - 0,94 mm	OK, n. 0,5 mm	
			Viivan korkeus väh. 31,75 mm	OK, 33 mm	
Tyhjä marginaali joka puolella vähintään 10x ym. Leveys			OK, yllä 5 mm, muut 9+ mm		
Vaakasuurassa eli viivat kulkevat pystysuunnassa			OK		
Viivakoodin sisältö tekstinä sen alla luettavissa ja korkeus väh. 3 mm			OK, 3 mm		
Viivakoodien tulee sijaita 400 - 800 mm korkeudella lavan alareunasta			Otos ok, mikäli lavan muoto sallii hyvin vajaakuormaisissa lavoissa		
Sijoittelu	Kuormalavoissa	Viivakoodien (ja marginaalien) tulee sijaita vähintään 50 mm sivureunasta	Otos ok		
		Kaksi etikettiä eri sivuilla (valinnainen)	OK		
	Paketeissa	Viivakoodin alaraja väh. 32 mm paketin pohjasta	N/A toteutuu viivakoodin väärästä sijainnista johtuen aina, muuten ei aina riippuen		
		Viivakoodien (ja marginaalien) tulee sijaita vähintään 19 mm sivureunasta	OK mikäli paketti riittävän iso		
		Vähintään yksi etiketti	OK, aina kaksi		
Pinoituksessa lavoissa	Irralisille pinoituille lavoille omat etikettinsä, yhteen käärttyville lavoille yhteinen etiketti siten, että lavakohtaiset pilliossa	OK, pinoituja lavoja ei koskaan liitetä yhteen vaan ne käsitellään erillisinä yksiköinä			